



E 1813

Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike – vl. Zdravko Ražov

23000 ZADAR, Put Stanova 10

Mob: 091/792 83 55

e-mail : zdravko.razov@zd.t-com.hr

OIB: 17903029974

Matični broj ureda: 80296866

ŽR: IBAN HR51 2330003-1100315472

INVESTITOR:

ODVODNJA, 23000 ZADAR
Hrvatskog sabora 2/D – OIB:67946095697

NARUČITELJ:

GiN-COMPANY d.o.o. - ZADAR

GRAĐEVINA:

INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE
ALGOMERACIJA ZADAR I PETRČANE
CRPNA STANICA PETRIĆI

LOKACIJA:

k.č.z. 2208/1 k.o. ZADAR

STRUKA PROJEKTA:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKT NISKONAPONSKIH INSTALACIJA

Z.O.P. :

I.O. 17616

BROJ PROJEKTA:

T.D. 20-G/17
MAPA 3

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

**ELEKTROINSTALACIJA CRPNE STANICE "PETRIĆI"
U ZADRU**

GLAVNI PROJEKTANT:

Zdravko Rambrot, d.i.g.

VLASNIK UREDA:

Zdravko Ražov, d.i.e.

PROJEKTANT:

Zdravko Ražov, d.i.e.

Zadar, lipanj 2017.

SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA: (POPIS MAPA)

MAPA 1:

(GiN Company d.o.o.; TD 176/16; J.G. 17616; lipanj 2017.;
projektant: Marina Mandra mag. ing. aedif.)

-GRAĐEVINSKI PROJEKT CJEVOVODA I CRPNE STANICE

MAPA 2:

(HIDROENERGA d.o.o. Osijek; Oznaka projekta 457/17/HE; ožujak 2017.;
projektant: Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.)

-STROJARSKI PROJEKT

MAPA 3:

(Ured ovl. inž. elektrotehnike Zdravko Ražov; TD 20-G/17; lipanj 2017.;
projektant: Zdravko Ražov dipl. ing. el.)

**- ELEKTRO PROJEKT - PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA CRPNE STANICE
PETRIĆI**

SADRŽAJ

OPĆI DIO

- PROJEKTNI ZADATAK
 - LOKACIJSKA DOZVOLA, POSEBNI UVJETI, IZJAVE I SUGLASNOSTI
 - TEHNIČKI UVJETI I PODACI ZA PROJEKTIRANJE DP ELEKTRA ZADAR
 - RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
 - IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA
 - ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA
1. TEHNIČKI OPIS – ENERGETIKA I ELEKTROINSTALACIJE
 2. TEHNIČKI OPIS – NADZORNO-UPRAVLJAČKI SUSTAV (NUS)
 3. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU
 4. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA
 5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE
 6. NACRTNI DIO

OPĆI DIO

PROJEKTNI ZADATAK

Za potrebe investitora, potrebno je izraditi glavni elektrotehnički projekt niskonaponskih elektroinstalacija za građevinu CS "PETRIĆI" u Zadru.

Projektom je potrebno obuhvatiti slijedeće sadržaje:

- instalacija za potrebe strojarskih i tehnoloških instalacija
- izjednačenje potencijala metalnih masa
- napajanje crpki i automatiku rada crpne postaje
- instalacija za zaštitu od djelovanja munje na građevini - LPS

Crpna stanica predviđena je kao potpuno ukopana građevina.

Podloga za ovaj projekt je građevinsko-tehnološki projekt.

Niskonaponski priključak građevine na mrežu HEP-a, nije predmet ovog projekta! Isti će se izvesti sukladno Prethodnoj ElektroEnergetskoj Suglasnosti (PEES) DP ELEKTRA ZADAR.

Za investitora:

ZR

E 1813

Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike – vl. Zdravko Ražov

23000 Zadar, Put Stanova 10
OIB: 17903029974

Mob.: 091/792 83 55

e-mail: zdravko.razov@zd.t-com.hr
MB: 80296866

LOKACIJSKA DOZVOLA, POSEBNI UVJETI, IZJAVE I SUGLASNOSTI

ZR

E 1813

Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike – vl. Zdravko Ražov

23000 Zadar, Put Stanova 10
OIB: 17903029974

Mob.: 091/792 83 55

e-mail: zdravko.razov@zd.t-com.hr

MB: 80296866

RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

U smislu Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13), odredbi čl. 68. i 108. Zakona o gradnji (NN 153/13), te Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (N.N. 98/99), daje se:

IZJAVA PROJEKTANTA

I Ime ovlaštenog projektanta, tvrtka i adresa:

Zdravko Ražov, d.i.e.
Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike - Zdravko Raživ, d.i.e.
23000 Zadar, Put Stanova 10

II Oznaka rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Hrvatske komore inženjera elektrotehnike:

Klasa: 500-08/16-01/3
Urbroj: 504-04-16-2
Zagreb, 5. siječanj 2016. g.
Dan upisa: 17. listopad 2001.g.
Redni broj upisa: 1813

III Oznaka projekta:

Glavni elektrotehnički projekt:
T.D. 20-G/17
Datum: lipanj 2017.

IV Građevina:

CRPNA STANICA PETRIĆI U ZADRU
(k.č.z. dio 2208/1 k.o. Zadar)

V Investitor:

"ODVODNJA" d.o.o. - 23000 ZADAR
Hrvatskog sabora 2/D – OIB:67946095697

kojom se potvrđuje da je elektrotehnički projekt za građevinu iz točke IV ove izjave, u skladu sa važećom prostorno-planskom dokumentacijom, odnosno dokumentima prostornog uređenja na temelju kojih se izdaje lokacijska dozvola, sa lokacijskom dozvolom, Klasa: UP/I-350-05/17-01/000017, Urbroj: 2198/01-5-17-0005, od 3. srpnja 2017.g., te sa slijedećim zakonima, pravilnicima, propisima i tehničkim normama:

- Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13)
- Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13)
- Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118, 154/14),
- Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10),
- Zakon o normizaciji (NN RH br. 80/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN RH 74/14)

- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanje sukladnosti (NN RH 80/13, 14/14)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN RH 80/13, 78/15)
- Zakon o zaštiti prirode (NN RH 80/13)
- Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o komunalnom gospodarstvu (NN RH br. 36/95, 70/97, 128/99, 57/00, 129/00, 59/01, 26/03, 82/04, 110/04, 178/04, 38/09, 79/09, 153/09, 49/11, 84/11, 90/11, 144/12, 147/14)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN RH 30/09, 139/10, 14/14)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN RH 76/13, 30/14)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekta građevina (NN RH 64/14, 41/15, 105/15, 61/16)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN RH 32/14)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN RH 103/08)
- Pravilnik o obračunu i naplati vodnog doprinosa (NN RH 107/14)
- Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (NN RH br. 14/06),
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08, 33/10)
- Pravilnik o električnoj opremi namjenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN RH br. 41/10)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN RH br. 146/05)
- Pravilnikom o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN RH broj 114/10).
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN RH 88/12),
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 28/16)
- Granske norme HEP-a : Pravila, Tehnički uvjeti, Upute (GN N – Bilteni)
- HRN norme iz grupe HRN HD 384 i grupe HRN IEC 60364
- HRN EN 12465 – Rasvjeta
- HRN IEC 60364-5-559 – Svjetiljke i instalacije rasvjete
- HRN EN 62305 (1-4) – Zaštita od munje
- Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN br. 64/14)
- Prostornim planom uređenja Grada Zadra (Glasnik Grada Zadra: 4/04, 3/08, 4/08, 10/08, 16/11 i 2/16)

Projektant: Zdravko Ražov, d.i.e.

Zadar, lipanj 2017.

INVESTITOR : ODVODNJA, 23000 ZADAR, HRVATSKOG SABORA 2/D

NARUČITELJ : "GiN-COMPANY" d.o.o. – ZADAR

GRAĐEVINA : INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE ALGOMERACIJA ZADAR I
PETRČANE - CRPNA STANICA PETRIĆI (k.č.z. 2208/1 k.o. ZADAR)

VRSTA PROJEKTA : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKT NISKONAPONSKIH INSTALACIJA

RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

PROJEKTANT : ZDRAVKO RAŽOV, d.i.e.

BROJ PROJEKTA : T.D. 20-G/17

MAPA : 3

GL. PROJEKTANT : ZDRAVKO RAMBROT, d.i.g.
"GiN-COMPANY" d.o.o. – ZADAR

Z.O.P. : I.O. 17616

ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Ovim projektom predviđena tehnička rješenja, oprema, materijali, te tehnologije rada, procjenjuje se na vrijednost od:

cca 160.000,00 Kn (bez PDV)

Navedena procjena troškova gradnje niskonaponskih električnih instalacija, prema rješenjima iz ovog projekta, bazirana je na trenutačnim cijenama opreme, materijala i rada na tržištu, te je orijentacioni podatak za investitora, u postupku planiranja i odlučivanja o investiciji.

Projektant: Zdravko Ražov, d.i.e.

Zadar, lipanj 2017.

1. TEHNIČKI OPIS – ENERGETIKA I ELEKTROINSTALACIJE

1.1. NAPAJANJE CRPNE STANICE - UPUTE ZA POLAGANJE NN KABELA

Prema tehničkim uvjetima za projektiranje od DP ELEKTRA ZADAR (broj ??? od ???), crpna stanica CS PETRIĆI napaja se iz TS 10(20)/0,4 kV

Priključak CS PETRIĆI na niskonaponsku mrežu HEP-a, prema PEES DP ELEKTRA ZADAR, nije predmet ovog projekta, nego zasebnih projekata, kojih je nositelj DP ELEKTRA ZADAR, kao vlasnik distributivne niskonaponske mreže do uključivo Priključno Mjernog Ormara (PMO).

Za polaganje kabela vrši se iskop kabelskog kanala dubine 0,8m, a kod prijelaza ceste, križanja s TT vodom ili vodovodnom mrežom, minimalne dubine 1,1m.

Minimalna širina kabelskog kanala u dnu je 0,4m, uz povećanje po 0,1m za svaki daljnji kabel. Kabel položiti u zemljani kanal na dubinu 0,7(1,0)m. Prije polaganja kabela potrebno je iz iskopanog kanala dubine 0,8m (1,1m) odstraniti kamenje, poravnati dno kanala te izraditi posteljicu od kamene prašine u debljini od 0,10m. Nakon polaganja kabela zasuti ga kamenom prašinom u debljini 0,15m. Preostali dio kanala zasipati usitnjenom zemljom ručno u debljini 0,30m, a potom materijalom iz iskopa.

U kanal iznad kabela postaviti na dubini 0,4m vrpce upozorenja "POZOR-ENERGETSKI KABEL", a na dubinu 0,6(0,9)m bakarno užice Cu50mm².

Kod prijelaza kabela ispod prometnice kabel položiti u PVC cijev Ø160mm na dubinu od 1,1m. Ispod cijevi izraditi posteljicu od mršavog betona debljine 0,1m, a nakon polaganja cijevi prekriti je betonom marke MB-150 u debljini od 0,3m. Cijevi postaviti tako da prelaze vanjski rub kolnika najmanje 0,5m.

U dijelu trase kod paralelnog polaganja i križanja EE kabela visokog napona i niskonaponskog napona udaljenost između njih treba biti najmanje 20cm, s tim da je kabel niskog iznad kabela visokog napona.

Križanje kabela s postojećim cjevovodom treba izvesti na način da visinska razlika između kabela i cjevovoda bude min. 0,4m, te kabel treba zaštititi s PVC cijevi Ø160mm u betonskom omotaču, minimalne dužine 1m lijevo i desno od mjesta križanja.

Mehanička zaštita kabela:	
• preko prometnice	PVC cijev Ø160 mm u betonskom omotaču
• preko cjevovoda	PVC cijev Ø160 mm u betonskom omotaču
• preko TK voda	Fe cijev Ø 160 mm
• preko kanalizacije	PVC cijev Ø160 mm u betonskom omotaču

Rezervno napajanje crpne stanice CS PETRIĆI, u slučaju nestanka električne energije, nije predviđeno projektnim zadatkom. Imajući u vidu predviđenu vršnu potrošnju CS PETRIĆI, ako se pokaže za potrebno, rezervno napajanje može se osigurati dodavanjem UPS-uređaja, u zasebnom ormaru, uz razdjelni ormar crpne stanice.

1.2. ELEKTRIČNA ZAŠTITA NN KABELA

Zaštitu NNM od prenapona izvesti sa katodnim odvodnicima prenapona 0,28 kV između svakog faznog vodiča i zemlje. Katodni odvodnici prenapona postavljaju se u samostojećem kabelskom ormaru RO-CS. Niskonaponska mreža zaštititi će se od kratkog spoja i preopterećenja visokoučinskim rastalnim osiguračima tipa NH-NV u TS u ormaru RO-CS.

Osigurači su odabrani na osnovu dozvoljenog opterećenja pojedinog voda, presjeka vodiča, pretpostavljenog strujnog opterećenja i struja jednopolnog kratkog spoja.

Uzemljenje mreže izvesti sa bakarnim uzemljivačem $\text{Cu}50\text{mm}^2$, položenim uz energetske podzemne kabele.

Energetski i signalni kabel treba biti odgovarajućeg presjeka i potopnog tipa, duljine 10 m.

1.3. KLASIFIKACIJA S OBZIROM NA VANJSKE UTJECAJE

Sukladno projektnom zadatku i namjeni građevine u cijelini, kao i namjeni posebnih prostorija, prema normative HRN HD 384, isti se s obzirom na vanjske utjecaje i izbor postavljanja opreme i instalacije može svrstati:

Klasifikacija vanjskog utjecaja

- AA3, AA5, AC1, AD1, AD3, AD4, AE1, AF3, AG1, AH1, AK2, AL1, AM1, AN1, BB2
- AP1, AQ3
- BA2, BA5, BB1, BC2, BD1, BE1
- CA1, CB1

ZAKLJUČAK: Izbor elektrotehničkog materijala, elektrotehničke opreme i tehnologije ugradnje istih, treba biti sukladno navedenoj klasifikaciji vanjskog utjecaja.

1.4. RAZDJELNI ORMAR CRPNE STANICE

Razdjelni ormar crpne postaje (RO-CS), sastoji se od tri sekcije ormara, načelnih pojedinačnih dimenzija 750(š) x 1000(v) x 420mm(d), za vanjsku montažu, slobodno stojeća izvedba, izrađen od poliestar-preprega, izveden u zaštiti IP 55. Ormar se sastoji od tri povezane cjeline, koje će se ugraditi na betonskom temelju. Priključno-mjerni dio bloka

ormara, ugrađuje se zasebno, na svom temelju. Svaki od ormara ima zasebna vrata s trozapornim zatvaranjem i bravicom (ormar za priključno-mjerni dio ima bravicu HEP-a).

Razdjelni ormar RO-CS je opremljen grijačem 50-100W, 230VAC, sa termostatom t1 (podešeno na cca 15°C) za sprečavanje kondenzacije vlage na opremi. U slučaju prekomjernog zagrijavanja samog ormara zbog vanjskih utjecaja (sunce), aktivira se ventilator, 230VAC, preko posebnog termostata t2 (podešeno na cca 35°C), kako bi se osiguralo kvalitetno hlađenje opreme. Ugrađena servisna svjetiljka 18W, za rasvjetu ormara, uključuje se prekidačem na samoj svjetiljci. Energetski dio ormara sadrži glavni prekidač, prenaponske zaštite, izborne sklopke, komandna tipkala za upravljanje crpkama, te instrumente za mjerenje struje crpki i brojače sati rada. Unutar ormara nalaze se nadstrujni zaštitni uređaji odgovarajućih karakteristika isklapanja, frekventni regulatori , sklopnici, releji, strujni mjerni transformatori, strujni pretvornici, uređaj za neprekidno napajanje.

U upravljačkom dijelu nalaze se strujna zaštitna sklopka, nadstrujni zaštitni uređaji odgovarajućih karakteristika isklapanja, releji, detektor greške faze, prenaponske zaštite transformatori, ispravljač, oprema za besprekidno napajanje, transmitter hidrostatskog mjerača nivoa, GPRS modem i programabilni logički kontroler (PLC).

Betonska podloga, na koju se montira razdjelni ormar RO-CS, u sredini ima cijevi, promjera ne manjeg od 110mm, za kabele prema crpnoj stanici. Samostojeći kabelski razdjelni ormari moraju biti izrađeni iz polyestera ojačanog staklenim vlaknima min. 30%, boje RAL 7032 umiješane sa sirovinom u skladu odrednica DIN 16913.

Ormar treba imati stupanj mehaničke zaštite minimalno IP55. Na posebnoj polici u ormaru, treba smjestiti UPS uređaj, kapaciteta 800-1000VA.

Ojačani ormari moraju imati još slijedeće značajke:

- gustoća - približno 1,5 g/cm³ - DIN 53479
- otpornost na udar 70-90 cmkp/cm² - DIN 53453
- površinski otpor $5 \times 10^{13} \Omega$ - DIN 53482
- probojna čvrstoća 15-20 kV/mm - DIN 53481
- toplinska otpornost >200°C - DIN 53458
- vatrootpornost - samogasiv - DIN 53459
- čvrstoća kod kratkog spoja - DIN 57660 dio 500/503

1.5. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE CRPNOG BAZENA I PODACI O CRPKAMA (izvor: glavni strojarski projekt)

- Tehničke karakteristike crpnog bazena

Armirano-betonsko građevinsko okno s poklopcima iz INOX AISI316.

Kanalizacijska crpna stanica je armirano-betonsko kvadratno okno svijetlih tlocrtnih dimenzija 3600 x 3900 mm, svijetle dubine 3850 mm. Debljine AB stijenke 300 mm, s predviđenim spojevima za dovodni gravitacijski cjevovod otpadnih voda DN500 (u oknu grube rešetke) te tlačni cjevovod PEHD d315. Korpus stanice je opremljen sigurnosnim

protukliznim ljestvama s vodicom i nastavkom za izvlačenje za servisne radove te profilima za montažu opreme, sve INOX AISI316.

- Karakteristike okana
 - kvadratnog oblika izrađeno od armiranog-betona,
 - za otpadnu vodu pH 5.5 – 8.0,
 - ulaz gravitacijskog kolektora DN500
 - izlaz pojedinačnih tlačnih grana crpki DN200 sa INOX AISI316 poklopcima raznih dimenzija s ventilacijskim otvorima DN150
 - nije predviđena za prometno opterećenje
- Tehničke karakteristike zasunskog okna crpne stanice
 - Armirano-betonsko zasunsko okno s INOX AISI316 poklopcima s ventilacijskim otvorima DN150.
 - Kanalizacijsko zasunsko okno crpne stanice je armirano-betonsko kvadratno okno svijetlih tlocrtnih dimenzija 2500 x 3900mm, svijetle visine 1900 mm. Debljine AB stijenke 300 mm, s predviđenim spojevima za horizontalni tlačni cjevovod PEHD d315. Korpus zasunskog okna je opremljen ljestvama s vodicom i nastavkom za izvlačenje za servisne radove
- Karakteristike zasunskog okna
 - kvadratnog oblika izrađeno od armiranog-betona,
 - izlaz horizontalnog tlačnog cjevovoda AISI316L DN300 sa AISI316 poklopcima
 - nije predviđeno za prometno opterećenje
- Radni volumen bazena
 - Stanica je projektirana tako da ima zadovoljavajući radni volumen (volumen između nivoa uključivanja/isključivanja crpki) u odnosu na kriterij dozvoljenog broja uključivanja crpki po satu, kao i na kriterij dozvoljenog vremena zadržavanja vode u tlačnom cjevovodu. Radni volumeni stanice iznose:
 - $V_{r1}=8.40 \text{ m}^3$ (za vodeću radnu crpku)
 - $V_{r2}=16.80 \text{ m}^3$ (za obje radne crpke)

što onemogućuje nedozvoljeni broj uključivanja/isključivanja crpki po satu ($z_{max}=8 \text{ h}^{-1}$) koji može uzrokovati povećanje temperature motora i njegovo brzo ispadanje iz funkcije. Ovaj projektni broj radnih ciklusa crpki po satu je značajno manji od stvarno dozvoljenog ($z_{dozv}=10-15 \text{ h}^{-1}$), što u konačnici omogućuje široki raspon prilagodljivosti rada crpne stanice i u uvjetima značajno izmijenjenih realnih dotoka u odnosu na projektirano stanje (npr. puknuće gravitacijskog kolektora i povećan ulaz tuđih voda, kompenzacija dotoka iz nedozvoljenih priključaka oborinske kanalizacije na ovaj sanitarno-fekalni sustav odvodnje itd.).

- Crpke

Za tlačni transport sanitarno-fekalne otpadne vode tlačnim cjevovodima, predviđene su potopljene crpke za otpadne vode, slijedećih karakteristika:

- broj radnih crpki	2
- količina dobave svake crpke	70l/s
- tlak dobave	1,1 bar
- snaga	13,5 kW
- napon - struja – frekvencija	400/(145)27/50
- tip impelera	N samočišćeni

U kompletu s radnom i pričuvnom crpkom se isporučuje i: stator crpke u H klasi izolacije i mehaničkom zaštitom IP68, gornja i donja mehanička brtva, energetski kabel duljine 10 m, termička zaštita namotaja bimetalnim temperaturnim senzorom 140°C, senzor prodora vode u stator, relej za nadzor, gornji držač vodilice i lanca iz INOX-a, vodilice iz INOX-a O2“ odgovarajuće duljine (ovisno o dubini stanice), klizač, lanac za podizanje duljine do max. 6 m, specijalni N90°-komad, (stopa) za učvršćivanje vodilica i tlačnog cjevovoda DN200, te plašt za hlađenje prema potrebi (detaljno opisano troškovničkom stavkom sa svrhom odabira ispravnog rješenja od strane ponuđača opreme). Svi vijci, ostali dodatni materijal i ručka za podizanje moraju biti od nehrđajućeg čelika prema AISI316.

Termička zaštita treba biti ugrađena u svakom faznom namotaju i mora prekidati rad na 140°C, a ponovno ga omogućavati na 95°C. Senzor prodora vode također mora biti ugrađen i prekinuti rad u slučaju propuštanja mehaničkih brtvi. Nadzor senzora i termičke zaštite mora vršiti relej ugrađen u upravljački ormarić.

Energetski i signalni kabel treba biti odgovarajućeg presjeka i potopnog tipa, duljine do 10 m.

Karakteristike crpke proizvođač mora garantirati prema ISO 9906/annex A.2. Na karakteristikama moraju biti prikazani Q-H krivulja, krivulja ulazne snage, snage na vratilu, ukupne učinkovitosti, hidrauličke učinkovitosti, netto pozitivne usisne visine (NPSH), radna točka, optimalna točka, te točne vrijednosti učinkovitosti i snage u radnoj točki i optimumu.

Također moraju biti iskazane nazivne vrijednosti crpke:

- napon, frekvencija snaga, struja, broj okretaja i ukupni moment inercije rotirajućeg dijela crpke.

Za zaštitu od korozije i abrazije crpke moraju biti premazane trostrukim epoksidnim premazom ukupne debljine premaza minimalno 400 mikrona.

- Mjerenja

Elektro-magnetski mjerač protoka DN250 PN10 ugrađen je u zasebno okno neposredno uz crpnu stanicu na trasu izlaznog tlačnog kolektora.

Tehničke karakteristike:

- Unutarnji dio mjerača, koji je u dodiru s mjernim medijem: obloga od tvrde gume
- Izvedba s zaslonom u elektro-ormaru, informacijski kabel između mjerača protoka i zaslona uređaja
- Ugradbena duljina 450 mm
- Stupanj zaštite IP67sa mikroprocerskom samokontrolom ispravnosti rada
- prirubnice od čelika ST 37.2, sa protukorozivnom zaštitom Zn/Al prema DIN (2501) BS4504,
- 3 izlaza i to strujni zlaz 0/4...20 mA HART protocol, impulsni /frekventni "open collector izlaz, statusni izlaz (kvar,
- smjer protoka, prazna cijev),
- 1 ulaz i to statusni ulaz 3 - 30VDC za vajnsko nuliranje mjerila ili stavljanje na stop, potpuno programibilan bez dodatnog alata,
- 4 elektrode iz nehrđajućeg čelika 2 mjerne, 1 uzemljenje i 1 za dojavu prazne cijevi,
- mogućnost rezanja malih protoka (Low Flow cut off),
- svi ulazi i izlazi galvanski odvojeni,
- mjerna točnost 0,2%,
- mjerni opseg 1:1000,
- napajanje 85-260V, 50/60 Hz
- dvoredni displej sa tipkama za programiranje.
- dozvoljena temp. medija -20 do 80°C

Tip: kao E+H, Promag 10W ili jednakovrijedan

Uz mjerač protoka otpadne vode ugrađuje se dodatno i MDKA DN250 PN10 komad za olakšanu montažu / demontažu.

- Osjetnik tlaka

Obzirom na željenu automatizaciju sustava, uvodi se dodatno mjerenje tlaka tlačnog kolektora mjeračem tlaka koji će prikazivati trenutni tlak sustava.

- Mjerilo pritiska s kapacitivnom, bezuljnom mjernom ćelijom od keramike.
- Mjerna ćelija: kapacitativna
- Mjerna membrana: keramička, otporna na vakuum
- Mogućnost brzog namještanja / podešavanja pritiska radi jednostavnijeg i bržeg puštanja u pogon
- Mjerno područje: 0-2bar apsolutni tlak / TD 20:1
- Napajanje: 24VDC (11-45 V DC),
- Izlaz: 4-20mA, 4-20mA /HART 2-žični
- Pogreška mjerenja: prema metodi IEC 60770; 0,075%
- Uvjeti u procesu: -40 – 100°C
- Zaštita IP 66 / IP67, s
- Kućište: Nehrđajući čelik AISI 316L (1.4435)
- Procesni priključak: G . AISI 316L

Tip: kao PMC CERABAR Endress+Hauser ili jednakovrijedno

- Mjerenje razine vode u bazenu

Upravljanje crpnom stanicom te kontrola njezina rada obavlja se pomoću opreme za automatski i manualni rad te alarmnog sustava. Sva se oprema mora ugrađivati na točno određeni način u skladu s uputama proizvođača i karakteristikama crpne stanice. Ugrađena oprema mora biti otporna na vlagu i korozijsko djelovanje otpadne vode i kondenzata.

Predviđa se mjerenje razine vode hidrostatskim mjerачem razine montiran na dnu crpnog bazena koji diktira rad crpki u odnosu na razinu vode u bazenu. Automatski se rad sastoji iz uključivanja/isključivanja crpki ovisno o razini vode u crpnom bazenu. Radna crpka se ukopčava kod maksimalne razine vode, a isključuje kod minimalne razine (vidjeti poglavlje HIDRAULIČKI PRORAČUN). Automatika svakako obuhvaća i jednoliko radno opterećenje obje crpke tako da naizmjenično ukopčava crpke ostavljajući uvijek druge kao pričuvu. U slučaju greške na hidrostatskoj sondi, pri nedozvoljenom snižavanju razine vode u crpnom bazenu reagirat će nivo-sklopka koja će isključiti crpku kao zaštita od rada crpke na suho.

Automatika također obuhvaća i reagiranje u slučaju kvara pri čemu su moguća tri slučaja:

- punjenje bazena iznad maksimalne radne razine
- pražnjenje ispod minimalne radne razine
- prekid rada sита i/ili crpki

U slučaju prekoračenja maksimalne razine treba predvidjeti automatsko uključivanje zvučnih i svjetlosnih alarma na vanjskom dijelu el. ormara. Osim automatskog rada mora postojati i mogućnost ručnog pogona crpne stanice.

Radne razine se postavljaju na sljedeći način:

- CS Petrići, $Q_s=133$ l/s
- Isključenje crpki Hisklj I= 16.49 m NM -3.51 m
- Uključenje crpke I Huklj I= 17.09 m NM -2.91 m
- Uključenje crpke II Huklj II= 17.69 m NM -2.31 m
- Alarm I Halarm I= 17.79 m NM -2.21 m

NAPOMENA: crpke u naizmjeničnom radu zbog jednakog trošenja i stalne funkcionalne spremnosti. Nakon gašenja radne crpke, sljedeći radni ciklus se uključuje druga vodeća crpka ostavljajući prethodnu u pričuvi.

- Sigurnosno isključenje crpki iz pogona i ALARM II

Predviđena je ugradnja dva (2) kompleta plutajuće nivo sklopke kao dodatna zaštita od rada na suho te ALARM II.

Nivo sklopka za indicaciju vodostaja zaštitnog (sigurnosnog) isključenja crpke, komplet s opremom za pričvršćenje (sidrenje) i kablovskom vezom do el. ormara, duljine do 10 metara. Izvedba u obliku plivajuće plastične vodotijesne kruškolike kutije s ugrađenom mikrosklopkom. Potrebno je postaviti sklopku na položaj: zaštitno isključenje crpki (1kom.) i ALARM II (1 kom.).

- Upravljački ormar

Uz crpnu stanicu je predviđeno postavljanje upravljačkog ormara za ručni i automatski rad tri (3) crpke (2 radne + 1 pričuvena u naizmjeničnom pogonu zbog jednakomjernog trošnja). Upravljački ormar objedinjuje upravljačko-nadzorno-kontrolnu i izvršnu opremu: frekventni pretvarač, regulacija rada (uključivanje-isključivanje) pomoću hidrostatskog mjerača razine te sigurnosno isključenje preko nivo sklopke, s katodnim odvodnicima, kompaktnim prekidačem snage, V metrom s preklopkom, zaštitnim i upravljačkim elementima, motornim zaštitnim sklopkama, brojačima sati rada, zaštitom od pregrijavanja namotaja motora, zaštitom od prodora vlage u crpku, unutarnjom rasvjetom ormara, vanjskim rotacijskim svjetlosnim alarmom visokog nivoa vode, grijačem i ventilatorom s regulatorom temperature i vlage, senzorom razine, priključcima za upravljačke nivo sklopke, vođenje rada crpki hidrostatskim mjeračem razine te sigurnosno isključenje plutajućom nivo-sklopkom.

Potrebno je u dogovoru s investitorom eventualno predvidjeti mogućnost naknadnog povezivanja stanice u jedinstveni nadzorno-upravljački sustav investitora.

Ulazni nalog investitora je primjena frekventnog pretvarača za kontinuiranu promjenu brzine vrtnje elektromotora. Sukladno standardu primjene ove tehnologije automatizacije rada elektromotora, od strane investitora (mjerenje varijabli i dijagnostika, zaštite, nadzor, upravljanje i nadzor rada elektromotora, ... ili samo ograničiti poteznu struju i omogućiti "mekani" zalet motora... itd), izvedbenim projektom će se i definirati tip-nivo-opremljenost frekventnog pretvarača.

Izvedba ormara u zaštiti IP 65, samogasiv i temperaturno postojan u temperaturnom intervalu -50...+150o C. Ormar se ugrađuje u samostojeći zaštitni ormar iz pocinčanog Č. lima ili odgovarajućeg polimernog materijala potrebnih dimenzija, sa otvorima za ventilaciju i mogućnošću zaključavanja. Ormar se komplektira sa:

- glavnom sklopkom
- prekostrujnom i podnaponskom zaštitom pogonskih elektromotora crpki, napajanje 3 x 400 V, IP68
- sklopkama za odabir načina rada crpki
- svjetlosnom signalizacijom režima rada, uključenosti i zaštite crpki
- spojnim materijalom, svim kablovima unutarnjih el. veza i ostalom opremom potrebnom za ugradnju
- priključcima potencijalno za daljinsko upravljanje
- automatikom za vođenje rada crpki
- predgotovljenim betonskim temeljem elektro-ormara potrebnih dimenzija

Ormar podrazumijeva pogon crpki koji je 400VAC i 50Hz.

1.6. KOMPENZACIJA

Imajući u vidu faktor snage predviđenih crpki, ovim projektom predviđeno je, kao opcija, izvršiti kompenzaciju jalove snage, da bi dobili željeni faktor snage od 0,95.

- instalirana snaga : 30 kW
- ulazni $\cos\phi$: 0,88 (ulazni faktor snage)
- željeni $\cos\phi$: 0,95 (željeni faktor snage)
- faktor multiplikacije : 0,209 (koeficijent iz proračunskih tablica)

$$P_u = 0,88 \cdot 30 = 26,4 \text{ kW}$$

$$Q = 0,209 \cdot 26,4 = 5,52 \text{ kVAr}$$

Potrebno je kompenzirati: **Q = 5,52 kVAr**

Kondezatore za kompenzaciju, ili automatske kompenzacijske ormare, ugraditi u ormar RO-CS, ili kao samostalni kompletirani ormar uz blok-ormara RO-CS.

1.7. KABELI ZA NAPAJANJE CRPKI

Kabeli za napajanje crpki su potopni tipa SUBCAB 7GX koji dolaze tvornički sa crpkom. SUBCAB 7GX se sastoji od napojnih vodova za motore crpki kao i signalizacijski vodovi za spajanje PTC sklopke i senzora za prodor vode u stator FLS 10 s nadzornim relejem miniCASII.

Kabeli tipa YSLCY 3x0,75mm² za nivo plovke ENM-10 i kabel tipa YSLCY 3x0,75mm² za hidrostatski potopni senzor za kontinuirano mjerenje nivoa tekućine LTU-501 polažu se uz SUBCAB kabele, te se ovješuju na INOX nosač na zidu crpne postaje, na koji je ovješeno inox uže s utegom koje ih drži okomito u odnosu na površinu vode i razmaknute da se međusobno ne upliću.

Kabeli su od ormara RO-CS do ulaza u kućišta položeni u zaštitnoj PVCØ110mm cijevi. Sam ulaz kabla u kućište mora se brtviti vodonepropusnim i plinonepropusnim brtvama.

Od razvodnog ormara do crpnog zdenca, te priključno-mjernog ormara, kabeli se polažu kroz savitljive PVC cijevi promjera 110mm. Cijevi je potrebno vodonepropusno brtviti sustavom Raychem ili sličnim. U crpnom zdencu crpne postaje, kabeli se polažu na metalne kabelske kanale ili obujmice, te manjim dijelom u tvrde instalacijske PNT cijevi.

Energetski i signalni kabel treba biti odgovarajućeg presjeka i potopnog tipa, duljine 10 m.

Kod sustava napajanja 12VDC treba voditi računa o presjecima vodiča, u odnosu na duljinu, a vezano za prihvatljiv pad napona, sukladno donjoj tablici.

Snaga	Duljina vodiča u (m)							
W	1	2	4	6	8	10	15	20
5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	4
10	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	4
15	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	4
20	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	4
30	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	4
40	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	4
50	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	4
75	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	4	6
100	1,5	1,5	1,5	2,5	4	4	6	10
150	1,5	1,5	2,5	4	4	6	10	16
200	2,5	2,5	2,5	4	6	10	10	16

Minimalni presjeci vodiča u mm² za priključenje trošila
s dopuštenim padom napona od 6% (0,72 V) kod 12 VDC
sustava napajanja

1.8. UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Uzemljivač je izveden trakom FeZn 25x4 mm položenom u temelj, kao temeljni uzemljivač. Uzemljivač je potrebno povezati na građevinsku armaturu objekta. Priključno-mjerni ormar i ormar RO-CS spojeni su preko rastavno-mjernog spoja pomoću užeta Cu50 mm².

U crpnoj postaji izvodi se izjednačenje potencijala metalnih masa vodičem P/F25mm² i P/F 16mm² i zupčastim podložnim pločicama na prirubničkim spojevima cjevovoda. Svi spojevi označeni su postojanom crvenom bojom. Sve metalne mase koje ne pripadaju električnoj instalaciji (cjevovodi, metalne konstrukcije, konzole, fazonski komadi), povezani su sa sabirnicom za izjednačenje potencijala, a veza sa PE sabirnicom u RO-CS, izvedena je Cu vodičem 50mm².

Unutar zone obuhvata crpne stanice, uz cjevovod se polaže i uzemljivač Cu50mm².

Sve metalne mase i svi galvanski odvojeni metalni komadi u prostoru crpne postaje (uključujući elemente tehnološke instalacije spajane prirubnicama sa brtvom, metalna vrata-poklopac okna, itd), spajaju se na isti potencijal, odnosno na sabirnicu izjednačenja potencijala na unutarnjem zidu. Sabirnica izjednačenja potencijala je inox šipka **Φ8mm**, pričvršćena na betonski zid postaje, i koja je varom spojena na izvod uzemljivača. Kako su 4 izvoda uzemljivača zavarena na čeličnu građevinsku armaturu betonske konstrukcije postaje, principijelno se formira tzv. 'Faraday'-ev kavez oko navedene opreme, a sabirnica izjednačenja potencijala u crpnoj postaji izravno je povezana na temeljni uzemljivač građevine okna.

Ovom izvedbom dobili smo:

- da su sve metalne mase povezane na isti potencijal
- da je formiran principijelan 'Faraday'-ev kavez oko opreme u
- da su sabirnica izjednačenja potencijala i kavez u cjelini uzemljeni

Prostor crpne postaje zaštićen je na ovaj način i od mogućih elektromagnetskih smetnji, kojima je izvor u okolini.

Sve metalne mase u prostoru crpne postaje, spajaju se na sabirnicu izjednačenja potencijala pomoću voda P/F-Y6mm², uvučenog u zaštitnu pvc elastičnu cijev, ili inox trakom debljine 1mm.

Prirubnice premostiti mostovima od inox lima, ili primjeniti nazubljenu podlošku ispod jednog priteznog vijka (matice na krajevima označiti postojanom crvenom bojom).

Osim navedenog, postignuta je i zaštita od pojave statičkog elektriciteta na metalnim masama izvan crpne postaje (primjer: poklopci ili odušnici na ploči podzemne građevine crpne postaje), i u prostoru crpne postaje.

1.9. ZAŠTITA OD IZRAVNOG DODIRA

Dijelovi koji su pod naponom zaštićeni su od slučajnog dodira izoliranjem, ili postavljanjem dijelova izvan domašaja ruku.

1.10. ZAŠTITA OD NEIZRAVNOG DODIRA

Zaštita od mogućnosti da se previsoki napon dodira održi na vodljivim dijelovima električne naprave ili instalacije, koji ne pripadaju strujnom krugu, provesti će se sustavom zaštite od neizravnog dodira, uz automatsko isključenje napajanja nadstrujnim uređajem, odnosno, zaštitnim uređajem diferencijalne struje (ZUDS) sa dopunskim izjednačenjem potencijala.

Prije puštanja postrojenja u rad, izvođač radova mora uraditi kontrolu instalacije, tako da mjerenjem utvrdi da primijenjena zaštitna mjera sprečava nastajanje i održavanje previsokog napona dodira.

Posebni zaštitni vod mora po cijeloj svojoj dužini biti **zeleno-i-žute** boje izolacije. Plava boja izolacije vodiča rezervirana je za označavanje neutralnog vodiča "N", a crna ili smeđa boja za označavanje faznih vodiča L1, L2, L3.

Razvodna ploča sadrži posebne stezaljke za nulte a posebne za zaštitne vodiče. Stezaljke za zaštitne vodiče u razvodnoj ploči, povezuje se na uzemljivač.

Poseban zaštitni vodič spojen je sa zaštitnom stezaljkom priključnog trošila.

1.11. ZAŠTITA KABELA I VODIČA

Kabeli i vodiči postavljeni su tako da su zaštićeni od mehaničkih oštećenja i štetnih toplotnih utjecaja. Na mjestima gdje su izloženi mehaničkim oštećenjima, predvidjeti mehaničku zaštitu. Presjeci vodiča odabrani su prema strujnom opterećenju i padu napona.

Klasa izolacije napojnih i spojnih vodova je Uo/U-0,6/1 kV tip PP-Y, N2XY-Y, SUBCAB, PP/J, YSLCY i odgovarajućih presjeka. Sve spojeve izvoditi u razvodnim i spojnim kutijama koje moraju biti mehanički otporne, zatvorene poklopcem i opremljene vijčanim stezaljkama.

Instalacije se izvode odgovarajućim, originalnim montažnim materijalom.

Energetski i signalni kabel treba biti odgovarajućeg presjeka i potopnog tipa, duljine 10 m.

1.12. ZAŠTITA OD NEIZRAVNOG OPASNOG NAPONA DODIRA TEHNIČKO RJEŠENJE SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD DJELOVANJA MUNJE

Sustav uzemljenja

Zaštita od previsokog napona dodira je izvedena zaštitnim sklopkama diferencijalne struje.

Dio opreme napaja se naponom 24/12VDC (napajanje nivo sklopki, ako se primjenjuju, i sonde za mjerenje nivoa, uronjene u crpni zdenac, te GSM dojavnika), pa nema opasnosti od previsokog napona dodira.

Zaštita od neizravnog dodirnog napona izvesti će se putem strujne diferencijalne sklopke sa strujom prorade 0,3 A.

Za ispravno funkcioniranje zaštite putem strujne zaštitne sklopke potrebno je pri izgradnji objekta u betonske temelje položiti temeljni uzemljivač izveden trakom FeZn 25x4 mm² čija vrijednost otpora smije iznositi maksimalno:

$$R_{idoz} \leq \frac{U_d}{I_p} \leq \frac{65}{0,3} \leq 216,6\Omega$$

gdje je:

U_d	-	dodirni dozvoljeni napon
I_p	-	proradna struja zaštitne sklopke

Uzemljivač je izveden trakom FeZn 25x4 mm² u betonskom temelju, te Cu 50mm² užetom položenim u zajedničkom rovu .

Podaci za proračun :

- specifični otpor betona : $\rho_B = 5000 \text{ } \Omega\text{m}$
- dužina temeljnog uzemljivača : $l = 30,3 \text{ m}$
- dužina uzemljivača u zajedničkom rovu $l = 50 \text{ m}$
- dubina ukopa užeta $h = 0,8 \text{ m}$
- promjer Cu užeta $d = 7,98 \times 10^{-3} \text{ m}$

Specifični otpor tla nije poznat, no obzirom na sastav tla na kojem je građevina locirana, za svrhu ovog projekta usvaja se vrijednost otpora tla od $250 \text{ } \Omega\text{m}$.

Specifični otpor uzemljenja u betonskom temelju s obzirom da je uzemljivačka traka udaljena od zemlje 10 cm :

$$\rho_B = 5000 \times 0,1 = 500 \text{ } \Omega\text{m}$$

Ukupan specifični otpor iznosi :

$$\rho_T = \rho_B + \rho_Z = 500 + 250 = 750 \text{ } \Omega\text{m}.$$

Otpor uzemljenja u temelju iznosi :

$$R_T = \frac{2 \cdot \rho_T}{l} = \frac{2 \cdot 750}{30,3} = 49,5 \Omega$$

Otpor rasprostiranja uzemljivača položenog u zajednički rov:

$$R_u = 0,37 \frac{\rho_u}{n \times L} \times \log \frac{n \times L^2}{d \times h} (\Omega)$$

gdje je:

- ρ_u - ukupni ekvivalentni specifični otpor tla (Ω / m)
- L - dužina trakastog uzemljivača (m)
- d - ekvivalentni promjer ukopavanja uzemljivača u (m)
- h - dubina ukopavanja (m)

Otpor rasprostiranja iznosi:

$$R_r = 0,37 \cdot \frac{250}{50} \log \frac{50^2}{0,8 \cdot 7,98 \cdot 10^{-3}} (\Omega)$$

$$R_r = 10,34 \Omega$$

Za ukupni otpor uzemljivača treba dodati i otpor uzemljenja za dugi uzemljivač položen uz kabel niskonaponskog priključka crpne stanice, koji je izveden Cu užetom 50 mm^2 u pretpostavljenoj dužini od 200 m a koji iznosi:

$$R_{K1} = \frac{250}{2 \times \pi \times 210} \times \ln \frac{210^2}{7,98 \times 10^{-3} \times 0,8} = 2,98 \Omega$$

$$\frac{1}{R_U} = \frac{1}{R_T} + \frac{1}{R_Z} + \frac{1}{R_d} = \frac{1}{49,5} + \frac{1}{10,34} + \frac{1}{2,98} = 0,02 + 0,096 + 0,335 = 0,451$$

$$R_U = 2,21 \Omega$$

Dobivena vrijednost otpora uzemljenja zadovoljava tehničke propise jer je $2,21 \Omega < 216,6 \Omega$, kako je i uvjetovano za ispravan rad strujne zaštitne sklopke diferencijalne struje.

Otpor rasprostiranja otpora uzemljenja potrebno je izmjeriti po sušnom vremenu i potom izdati mjerni protokol. Ako vrijednost otpora ne zadovoljava, treba dužinu trakastog uzemljivača povećati.

U razvodnom ormaru RO-CS predviđena je ugradnja odvodnika prenapona, pa je potrebno da vrijednost otpora uzemljenja bude $\leq 5 \Omega$, što je prethodnim proračunom zadovoljeno.

Odvodnike prenapona (B-klase, 40kA), u ormaru RO-CS, spojiti na PE sabirnicu vodičem P/F-Y 16mm².

Kod polaganja sustava zaštite od djelovanja munje, treba također voditi računa o slijedećem:

- Instalacija sustava mora biti otporna prema mehaničkim i kemijskim utjecajima.
- Odvodni vodovi moraju uspostaviti najkraću moguću vezu sa uzemljivačem i bez promjene smjera, po mogućnosti.
- Radi spriječavanja preskoka iskre i prevelikih elektrodinamičkih sila, ne smiju se izvoditi koljena s promjerom manjim od 20 cm, a promjena smjera ne smije biti veća od 90 °.
- Spojevi, posebno oni izvedeni zavarivanjem, moraju biti zaštićeni od korozije odgovarajućim premazom.
- Vodovi trebaju biti izvedeni od što duljih cjelina, odnosno sa što manje spojeva.
- Spojevi moraju predstavljati kvalitetnu galvansku i mehaničku vezu.
- Postavljanje uzemljivača u bunare i slične akumulacije vode, nije dozvoljeno.
- Sva podzemna spajanja treba izvesti u križnim kutijama, zalijevanjem olovom i premazivanjem vrelim bitumenom, što vrijedi i za prijelaz trake zemlja-zrak u duljini od +/- 30 cm.
- Razmak uzemljivača od postojećih podzemnih električnih kabela, treba iznositi najmanje 3 m, a križanje treba biti pod pravim kutem.
- Spojevi, a naročito oni izvedeni zavarivanjem, moraju biti zaštićeni od korozije odgovarajućim premazom. Sastavni djelovi spojeva moraju biti od istog materijala. Raznovrsni materijali spajaju se upotrebom olovnog uložka najmanje debljine 2 mm.

Radi zaštite od pojave statičkog elektriciteta, treba izvršiti premoštenje svih brtvenica metalnih cjevovoda, a metalne cjevovode uzemljiti preko obujmica.

Svi spojevi moraju biti tako izvedeni da čine kvalitetnu električnu i mehaničku vezu, te moraju izdržati bar deseterostruku težinu voda, koji bi ih u nepovoljnim okolnostima mogao opteretiti.

Zaštita od previsokog napona dodira je izvedena zaštitnim sklopkama diferencijalne struje. Oprema opće instalacije štiti se strujnom zaštitnom sklopkom diferencijalne struje 30mA, kako bi se postigla što veća fleksibilnost postrojenja.

Dio opreme napaja se naponom 24/12VDC, pa nema opasnosti od previsokog napona dodira.

1.13. ZAŠTITA OD NEOVLAŠTENOG OTVARANJA VRATA ORMARA

Zaštita od neovlaštenog otvaranja glavnog razdjelnog ormara predviđena je krajnjim tipkalom postavljenim na vanjskim vratima istog. U slučaju neovlaštenog otvaranja operater će u dispečerskom centru (ili na mobilnom GSM uređaju), dobiti informaciju o neovlaštenom otvaranju ormara RO-CS, te poduzeti mjere zaštite.

1.14. OPĆA ELEKTROINSTALACIJA

Ovim projektom predviđen je slobodnostojeći ormar, konfiguriran u tri ili četiri sekcije, s punim vratima, stupnja mehaničke zaštite minimalno IP55. Ormar može biti od dvostruko dekapiranog lima, ili od inox lima klase A4, dodatno obojen tehnologijom plastifikacije, ili od poliester-preprega.

Dovod-odvod kabela i vodiča opće elektroinstalacije i elektroinstalacije alarmnih situacija, te signalni kabeli, je odozdo, kroz temelj ormara, u kojem se ugrađuje cijevi promjera ne manim od 110mm, do ulaza u prostor crpne postaje.

Imajući u vidu da je crpna postaja podzemna građevina, za vanjsku rasvjetu predviđen je rasvjetni stup visine 4 metra, pozicioniran uz blok ormara RO-CS, sa svjetiljkom, kojom će se osvijetliti tlocrtni prostor crpne stanice. Upravljanje vanjskom rasvjetom predviđeno je automatski (pomoću noćne sklopke), i ručno (izborna sklopka 1-0-2 u ormaru RO-CS).

1.15. POLAGANJE VODIČA U PROSTORU CRPNE STANICE

Prostor crpne stanice je načelno vlažni prostor, a može doći i do prskanja vode, ili čak do određene poplave. Zbog toga je potrebno voditi računa o zaštiti vodiča i kabela, i to:

- Svi napojni ili signalni kabeli i/ili vodovi uz opremu, trebaju biti ugrađeni u zaštitnu pvc cijev (tvrdu ili elastičnu, zavisno o uvjetima ugradnje).
- Primjeniti elastične, finožične vodiče/kabele, neoprenska zaštita, tipa HO7RN-F (CEI 20-19).

- Primjeniti elektroinstalacijske PVC/PNT cijevi, te prateći montažni pribor i materijal, koji **ne podržava gorenje**, odnosno da su samogasive i da ne stvaraju toksične materijale prilikom gorenja, zatim metalne toplo pocinčane ili inox kableske police.
- Nije dozvoljeno nastavljanje vodiča u PVC/PNT cijevi, nego se polažu u jednom komadu
- Kroz jednu PVC/PNT cijev smije se položiti samo jedan izvod
- Energetski i signalni kabel treba biti odgovarajućeg presjeka i potopnog tipa, duljine 10 m.

1.16. UPRAVLJANJE RADOM ELEKTROMOTORA

Upravljanje radom elektromotora, odnosno brzinom vrtnje elektromotora, predviđeno je frekventnim pretvaračem, kojim se osigurava kontrolirana i kontinuirana promjena brzine vrtnje elektromotora. Ovaj uređaj omogućava ograničenje potezne struje, omogućava mehanički zalet elektromotora, mjerenje varijabli i dijagnostiku, te zaštitu, nadzor, upravljanje i regulaciju elektromotornog pogona.

Frekventni pretvarač sastoji se načelno od četiri dijela:

- diodnog ispravljača
- istosmjernog među-sklopa
- izmjenjivača
- upravljački dio

Frekventni pretvarač dimenzionira se prema nazivnoj struji elektromotora, odnosno nazivna struja frekventnog pretvarača mora biti **veća ili jednaka** od nazivne struje elektromotora:

$$I_n \geq 27A$$

Frekventnim pretvaračem može se regulirati brzina jednog ili više elektromotora. Ako se upravlja radom više elektromotora, treba voditi računa da se promjenom frekvencije izlaznog napona proporcionalno mijenja brzina vrtnje svakog elektromotora. Nazivna struja frekventnog pretvarača treba biti veća ili jednaka zbroju nazivnih struja priključenih elektromotora.

Brzina vrtnje elektromotora treba biti minimalno 30% nazivne brzine, zbog efekta hlađenja samog elektromotora.

Frekventni pretvarač ugrađuje se u pripadajući elektroormar, ili izvan elektroormara, u kojem slučaju mora imati i odgovarajući nivo mehaničke zaštite (IP). Ako je frekventni pretvarač u ormaru, potrebno je osigurati ulazno-izlazni otvor, sa filterom za rashladni zrak. Ako je izvan ormara, potrebno je paziti da frekventni pretvarač dobro naliježe na zid ili neku ploču, kako bi se zatvorila rebra hladnjaka i ostvario "efekt dimnjaka", koji će osigurati kvalitetno hlađenje frekventnog pretvarača. Potrebno je osigurati predprostor ispod i iznad frekventnog pretvarača, zbog nesmetane cirkulacije rashladnog zraka.

Sklopnik na ulazu upravljačko-razdjelnog ormara crpne stanice, načelno je predviđen zbog galvanskog odvajanja elektromotora od mreže.

Primjenom frekventnog pretvarača uz trofazni elektromotor, postiže se niz prednosti:

- štednja energije
- optimizacija procesa
- "mekan" rad elektromotora
- manji troškovi održavanja
- poboljšano radno okruženje

1.17. TEHNIČKI OPIS POGONA

Za pražnjenje sabirne jame otpadnih voda, predviđene su 3 potopne crpke (dvije radne i jedna rezervna), snage motora i karakteristika kako je navedeno u točki 1.5. ovog projekta, pokretani i upravljani frekventnim pretvaračima, koji polazno ograničavaju struju pri uklopu crpki, ali i omogućavaju niz upravljačko-nadzornih funkcija, po izboru investitora.

Upravljanje crpnom stanicom te kontrola njezina rada obavlja se pomoću opreme za automatski i manualni rad te alarmnog sustava. Sva se oprema mora ugrađivati na točno određeni način u skladu s uputama proizvođača i karakteristikama crpne stanice. Ugrađena oprema mora biti otporna na vlagu i korozijsko djelovanje otpadne vode i kondenzata.

Predviđa se mjerenje razine vode hidrostatskim mjeračem razine montiran na dnu crpnog bazena koji diktira rad crpki u odnosu na razinu vode u bazenu. Automatski se rad sastoji iz uključivanja/isključivanja crpki ovisno o razini vode u crpnom bazenu. Radna crpka se ukopčava kod maksimalne razine vode, a isključuje kod minimalne razine. Automatika svakako obuhvaća i jednoliko radno opterećenje obje crpke tako da naizmjenično ukopčava crpke ostavljajući uvijek druge kao pričuvu. U slučaju greške na hidrostatskoj sondi, pri nedozvoljenom snižavanju razine vode u crpnom bazenu reagirat će nivo-sklopka koja će isključiti crpku kao zaštita od rada crpke na suho.

Automatika također obuhvaća i reagiranje u slučaju kvara pri čemu su moguća tri slučaja:

- punjenje bazena iznad maksimalne radne razine
- pražnjenje ispod minimalne radne razine
- prekid rada sита i/ili crpki

U slučaju prekoračenja maksimalne razine treba predvidjeti automatsko uključivanje zvučnih i svjetlosnih alarma na vanjskom dijelu el. ormara. Osim automatskog rada mora postojati i mogućnost ručnog pogona crpne stanice.

U RO-CS je postavljen je GPRS modem s kojim PLC komunicira s dispečerskim centrom koji pomoću SCADA softverskog paketa ima uvid u stanje u crpnoj postaji te po potrebi može upravljati radom crpki. Korisnik će tako putem GPRS kanala moći komunicirati sa crpnom

stanicom na način da ga ona automatski obavještava (alarmna stanja) ili da joj on upućuje upite o podacima koji ga interesiraju. GPRS veza je stalno otvorena – on line, a modem je spojen na izvor neprekidnog napajanja.

NAPOMENA 1:

Ovim projektom predviđen je daljinski nadzor-komunikacija tehničke službe investitora i crpne stanice, na načelnom nivou putem GPRS komunikacije. Investitor će za ovu potrebu determinirati standardiziranu tehnologiju i opremu, kojom će u sustav integrirati i CS PETRIĆI.

NAPOMENA 2:

- Namjerno, odnosno predviđeno isključivanje motornog zaštitnog prekidača, izvoditi tek uz provjeru da motor crpke ne radi (provjera komandno-signalnim elementima). Prekostrujna zaštita motora podešena je prema nazivnoj snazi motora crpke, na motornom zaštitnom prekidaču.
- U slučaju kvara na pojedinoj crpki, potrebno je isključiti osigurače te crpke, te njezinu preklopku postaviti na položaj 0.
- Crpka može raditi pod punim opterećenjem samo ako je barem polovica kućišta statora uronjena u tekućinu.
- Crpke ne smiju raditi bez vode

NAPOMENA VEZANO ZA ULAZAK U PODZEMNU CRPNU POSTAJU

ZA UPRAVLJANJE CRPNOM STANICOM ILI MANIPULACIJU CRPKAMA, NIJE POTREBNO ULAZITI U SABIRNO OKNO CRPNE STANICE, KAO UOSTALOM NI ZA VEĆINU RADOVA NA ISTOJ, A VEZANO ZA ODRŽAVANJE.

UKOLIKO SE IPAK ZA TIM UKAŽE POTREBA, NIKAKO SE NE SMIJE SILAZITI U SABIRNO OKNO CRPNE STANICE BEZ PRETHODNOG PREDVENTILIRANJA SABIRNOG OKNA, ODNOSNO DOK GOD POSTOJI OPASNOST ZA LJUDSTVO, ILI ZBOG POJAVE OPASNIH PLINOVA ILI ZBOG POMANJKANJA KISIKA ILI OD EVENTUALNE POJAVE EKSPLOZIVNIH PLINOVA.

NIKAKO NIJE DOZVOLJEN SAMOSTALAN SILAZAK, BEZ NADZORA, U SABIRNO OKNO CRPNE POSTAJE.

2. TEHNIČKI OPIS – NADZORNO-UPRAVLJAČKI SUSTAV (NUS)

NAPOMENA:

Investitor, kao ni glavni tehnološki-strojarski projekt, nisu definirali određenu opremu, koju preferiraju za ovu crpnu stanicu i predviđenu strojarsko-tehnološku opremu, bilo kao standardnu opremu sa kojom investitor već radi, ili kao opremu sa kojom investitor tek ima plan raditi. U tom smislu, ovim projektom predviđena je oprema, koja je za istog investitora već bila predviđena nekim prethodnim projektima, a koja tehnološki zadovoljava. U izvedbi, investitor će primijeniti tehnologiju i opremu koja se uklapa u njihov standard i sustav.

2.1. UPRAVLJANJE CRPKAMA

Upravljanje crpkama predviđeno je na dva načina, izbornom sklopkom u ormaru crpne stanice:

1. Ručno : pomoću preklopki ugrađenih na panelu ormara crpne postaje
2. Automatski : na temelju izmjerene razine, odnosno nivoa uključenja/isključenja pojedinih crpki

Kod automatskog rada crpkama upravlja PLC-uređaj, kojemu su ulazni podaci izmjerene navedene razine u crpnom zdencu crpne postaje. Crpke se uključuju u rad pomoću uređaja za meki zalet, koji ograničava struju pri uklopu crpki.

Automatskim režimom rada upravlja PLC uređaj, kao npr. tip APP-541 «ITT FLYGT» (standardizirani uređaj koji je već prethodnim projektima bio predviđen u tehnološkim sustavima investitora), koji ima mogućnost upravljanja do 4 pumpe, male i srednje veličine u raznim sekvencama. PLC uređaj se sastoji od ulazno izlazne jedinice i operatorskog panela (u jednom kućištu) sa mogućnošću spajanja s radio, GSM ili GPRS modemom za ostvarivanje komunikacije sa korisnikom postrojenja (SCADA, SMS). Mogućnosti i opcije PLC uređaja jesu slijedeće:

- 8 općih ulaza omogućavaju konfiguraciju po izboru ovisno o specifičnosti crpne stanice
- postavke se unose preko navigacijskih tipki s prednje strane upravljačke ploče
- regulacija rada do 4 crpke na osnovu signala iz analognog hidrostatskog senzora 4-20mA
- mogućnost regulacije rada do 4 crpke na osnovu signala iz dva dodatna nivo-plovka (rezerva)
- direktno upuštanje crpki
- LCD zaslon
- mogućnost automatskog izmjeničnog rada crpki,
- prikaz i memorija velikog broj različitih alarma i upozorenja (100 zadnjih alarma)
- prikaz struje crpke

- industrijski UPS
- LED lampice sa stanjima crpki i alarmnim stanjima
- mogućnost odgode pokretanja/zaustavljanja
- mogućnost dnevnog pražnjenja
- mogućnost ograničenja maksimalnog broja crpki u radu
- kalkulacija dotoka u sustava (bez ugradnje mjerača protoka)
- kalkulacija protoka kroz sustav (bez ugradnje mjerača protoka)
- vanjska komunikacija: AquaCom, Comil, Modbus, SMS
- broj startanja i broj radnih sati pojedine crpke
- program za samo odčepljenje crpki

Za ispravan rad PLC uređaja koristi se napon 24VDC, a za rad GSM dojavnika koristi se napon 12VDC.

2.2. BEZPREKIDNO NAPAJANJE

Za potrebe mjerenja i signalizacija, odnosno za potrebe nadzorno-upravljačkog sustava (NUS), u ormaru RO-CS, predviđena je ugradnja uređaja za bezprekidno napajanje UPS, od cca 800-1000VA. Ovaj uređaj omogućuje trajni napon od 230VAC (za određeno vrijeme, koje je odnos predviđenog kapaciteta i potrošača priključenih na trajni napon). Pomoću ispravljača 230VAC/24VDC, koji se napaja iz trajnih 230VAC UPS uređaja, osigurava se trajni napon od 24VDC, za napajanje PLC uređaja, za mjerenja i signalizacije.

2.3. SIGNALIZACIJA I MJERENJE

Sva mjerenja, signalizacije i podaci o stanju opreme, povezani su na PLC-uređaj, radi upravljanja i prijenosa podataka do operatorskog terminala s ekranom (na unutarnjim vratima ormara crpne postaje), te radi budućeg prijenosa podataka u centralni nadzorni sustav. Na ekranu operatorskog terminala prikazuju se podaci o radu crpki, broj sati rada, trenutačna razina u crpnom zdencu, te alarmna stanja crpne postaje.

Na upravljačkom ormaru RO-CS, omogućeno je mjerenje faznih i linijskih napona na dovodu mrežnim analizatorom. Istovremeno se kontrola napona radi i kontrolnikom napona, koji omogućava rad crpki (uvjet: ako je napon ispravan u sve tri faze, pad napona do 15%, prisutnost svih faza, te ako je ispravan redoslijed faza).

U crpnom zdencu montirana je sonda ultrazvučnog mjerača, a sam mjerač razine postavljen je u ormaru RO-CS. U mjerač su pored strujne petlje 4-20mA, ugrađeni i relejni izlazi s preklopnim kontaktima, od kojih je jedan iskorišten za signalizaciju greške mjerača. Osim ultrazvučnog mjerača trenutne razine, predviđene su i dvije plovne sklopke, za signalizaciju minimalnog i maksimalnog nivoa.

Sva mjerenja, signalizacije i podaci o stanju opreme, povezani su na PLC, radi upravljanja i prijenosa podataka do operatorskog video-terminala, te budućeg prijenosa podataka u

centralni nadzorni sustav. Operatorski terminal smješten je na unutarnjim vratima ormara RO-CS. Na video-terminalu se prikazuje rad i struja crpki, broj sati rada, trenutna razina, te alarmna stanja. Do uvođenja daljinskog sustava nadzora, signalizacije alarmnih stanja (greške crpki, maksimalna razina, nestanak napona niskonaponske mreže, i slično), dovode se na automatski GSM dojavnik, kojim će se prenijeti govorna ili SMS poruka do odabranog telefonskog ili GSM uređaja Investitora. Investitor će tako putem GPRS kanala moći komunicirati sa crpnom stanicom na način da ga ona automatski obavještava (alarmna stanja) ili da joj on upućuje upite o podacima koji ga interesiraju. GPRS veza je stalno otvorena (on line), a modem je spojen na izvor neprekidnog napajanja.

Za ostvarenje GSM pretplatničkog odnosa i dobivanja GSM broja, Investitor će pravovremeno podnijeti zahtjev jednom od GSM koncesionara.

Parametri vezani za rad crpki, koji se signaliziraju, jesu:

- kontrola mrežnog napona (3x400VAC),
- kontrola napona ispravljača-punjača (24/12VDC),
- minimalni nivo otpadnih voda u crpnoj stanici,
- maksimalni nivo otpadnih voda u crpnoj stanici,
- rad i greška (ispad motorskog zaštitnog prekidača, visoka temperatura namota motora, pojava vlage u uljnoj komori crpke, nadstruja ili postruja crpke) elektromotora fekalnih crpki.

NAPOMENA: Sva radna stanja i greške te mjerenja nivoa, vidljiva su i na ulazima i izlazima PLC-a (aktivnost svakog ulaza ili izlaza vidljiva je proradom pripadne LED sijalice),

Parametri vezani za rad crpne stanice u cjelini, koji se mjere ili detektiraju, i koji se obrađuju u nadzorno-upravljačkom sustavu crpne stanice, te su u funkciji upravljanja radom crpne postaje, jesu:

- TRENUTNA RAZINA
- NIVO UKLJUČENJA I (1. crpka)
- NIVO UKLJUČENJA II (2. crpka)
- NIVO UKLJUČENJA - REZERVA (3. crpka)
- ALARMNI NIVO
- NIVO ISKLJUČENJA (isključuje sve crpke)
- RUČNI ILI AUTOMATSKI UKLOP CRPKE 1-3
- SNAGA, FREKVENCIJA, STRUJA, NAPON
- NESTANAK NAPONA, REDOSLIJED FAZA
- STRUJA CRPKE 1-3
- GREŠKA CRPKE 1-3
- GREŠKA MJERAČA RAZINE
- VRATA ORMARA RO-CS: OTVORENO/ZATVORENO
- PRISUTNOST NEOVLAŠTENIH OSOBA UNUTAR OGRADE CS PETRIĆI (opcija, ako je crpna stanica ograđena)

NAPOMENA 1:

Investitor u sustavu odvodnje, kojim gospodari, koristi određenu tipiziranu opremu, i to proizvođača **FLYGT**, kao što su:

- crpke
- soft-starteri
- potopne sonde
- plovne sklopke
- PLC uređaji
- i drugi

U tom smislu, ovaj projekt daje principijelno funkcionalno elektrotehničko rješenje ormara za napajanje crpki, nadzor i upravljanje radom crpne stanice (RO-CS), kao i razmještaj opreme unutar pojedinih sekcija ormara. Dakle, posebno se ne obrađuje, odnosno shematski ne rješava konkretna oprema, kao što je PLC uređaj i povezujuća signalno-mjerna i upravljačka oprema. Izbor investitora za određenu opremu, uvjetovati će i konkretno shemiranje ugrađene opreme. Kako se investitor odlučio za crpke **FLYGT**, za pretpostaviti je da će se odlučiti i za ostalu, gore navedenu opremu ovog proizvođača. Uvažavajući vjerojatni izbor investitora, a za potrebe instalacije, shemiranja i povezivanja PLC uređaja, te za potrebe korisnika u fazi korištenja i rada s ovim uređajem, izvoditelj radova dužan je priložiti proizvođačevu dokumentaciju za njihov PLC uređaj, kao što su ovim projektom predviđeni:

- FLYGT - Installation manual APP 541
- FLYGT - User manual APP 541

Nadalje, moguće je da se investitor odluči za kompletan RO-CS, kao standardan proizvod, od istog proizvođača (FLYGT), sa ukupnom tipskom opremom i shematsko-funkcionalnim rješenjem ormara, kakve ima i na drugim crpnim postajama. U tom smislu, isporučilac je dužan isporučiti i funkcionalno konfigurirati opremu ormara RO-CS, da zadovoljava postavke i zadatke iz principijelnog tehničkog rješenja ovog projekta, kako iz tehničkog opisa tako i iz nacrtnog dijela. U tom slučaju, upravljački ormar RO-CS, mora sadržavati:

- rješenje za ručni i automatski rad četiri crpke, 400VAC, 50 Hz, 4×50 kW, kontrolu promjene brzine vrtnje elektromotora, s osiguračima, zaštitnim, kontrolnim i upravljačkim elementima.
- upravljačkim PLC uređajem, s ugrađenim GSM/GPRS modemom, s antenom, WIFI ruterom, te I/O modulima
- akumulatorska baterija,
- LCD operatorski panel, s pripremom za ugradnju Flygt MiniCASII releja za termičku zaštitu namotaja i signalizaciju prodora vode u crpku,
- glavna sklopka
- soft-starteri
- alarm visokog nivoa vode
- V-metrom s preklopkom
- odvodnici prenapona

- grijače s termostatom i regulatorom vlage
- ventilatori
- unutarnja rasvjeta ormara
- utičnica 230V/16A, sa RCD diferencijalnom zaštitom
- predviđeno mjesto za ugradnju limitatora,
- upravljački ormar je poliesterski za vanjsku montažu s krovicom, temeljem i cilindar bravicom
- Instalacija opreme i AquaView SCADA programa za nadzor crpne stanice, podešavanje i obuka operatera
- GSM/GPRS modem s antenom i napajanjem

Ako se investitor odluči za crpke nekog drugog proizvođača, alternativna opcija za automatiku rada crpki, uključujući GSM/GPRS komunikaciju, mora osigurati zahtjeve iz tehničkog opisa i principjelne sheme upravljačkog ormara crpnih stanica, po ovom projektu.

NAPOMENA 2:

Prije konačnog (izvedbenog) konfiguriranja i opremanja ormara RO-CS, konzultirati glavnog projektanta strojarstva i tehnologije rada crpne stanice, te investitora, radi usklađivanja svih projektom predviđenih funkcija rada crpne stanice, te opreme-elemenata ormara RO-CS, koji te funkcije mora elektrotehnički i upravljački podržavati.

Projektant:

Zdravko Ražov, d.i.e.

Zadar, kolovoz 2017.

3. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

INVESTITOR : ODVODNJA, 23000 ZADAR, HRVATSKOG SABORA 2/D

NARUČITELJ : "GiN-COMPANY" d.o.o. – ZADAR

GRAĐEVINA : INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE ALGOMERACIJA ZADAR I
PETRČANE - CRPNA STANICA PETRIĆI (k.č.z. 2208/1 k.o. ZADAR)

VRSTA PROJEKTA : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKT NISKONAPONSKIH INSTALACIJA

RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

PROJEKTANT : ZDRAVKO RAŽOV, d.i.e.

BROJ PROJEKTA : T.D. 20-G/17

MAPA : 3

GL. PROJEKTANT : ZDRAVKO RAMBROT, d.i.g.
"GiN-COMPANY" d.o.o. – ZADAR

Z.O.P. : I.O. 17616

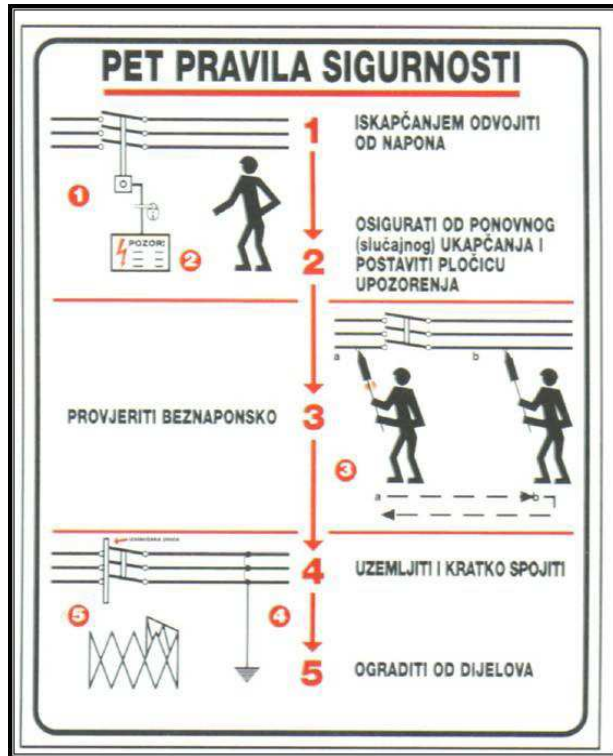
3.1. OPĆI DIO

Izvedbi radova po ovoj projektnoj dokumentaciji može se pristupiti nakon ishodenja potrebnih dozvola i suglasnosti, te nakon dokumentiranja svih sudionika u procesu izvođenja radova, sukladno *Zakonu o gradnji* (NN RH br. 153/13).

Izvoditelj je dužan izvršiti pripremne radove i predradnje za izvođenje radova :

- upoznavanje s građevinom
- utvrditi i označiti postojeće instalacije u zoni izvođenja radova
- organizirati gradilište (ograđivanje, oznake, osiguranje prometa vozilima i pješacima)
- organizirati skladišni prostor
- osigurati gradilišni priključak na NN mrežu
- itd.

Obveza tehničkog mjerenja i ispitivanja, te izdavanja mjernih protokola prije puštanja u pogon, te pregled certifikata tj. izjava o sukladnosti primjenjenih uređaja te opreme i materijala, još je jedna mjera koja ide u prilog mjerama zaštite na radu.

Siguran rad u beznaponskom stanju:

- isključen napon (vidljivo),
odmak od napona
- onemogućiti ponovno
nekontrolirano uključivanje napona
- konstatirati uvjete za rad u
beznaponskom stanju
- uzemljiti i kratko spojiti (na
mjestu rada i na mjestu
rastavljanja od napona)
- ograđeno mjesto rada u odnosu na
djelove pod naponom (izolaciona
ploča)
- postaviti odgovarajuće
upozoravajuće tablice

U postrojenju niskog napona se primjenjuju slijedeća dodatna pravila:

Postaviti tablicu zabrane uključivanja, što iznimno može biti jedini način onemogućenja ponovnog uključivanja ako su otežani uvjeti primjene drugih načina.

Siguran rad pod naponom dopušta se uz ove uvjete :

preciziran je radni postupak

- postoji interno uputstvo za rad
- postoje odgovarajući alati i zaštitna sredstva
- radnici su stručno osposobljeni za rad pod naponom

Uređaji za uzemljenje i kratko spajanje, predviđeni u trafostanicama, sklopnim i razdjelnim postrojenjima, postavljaju se :

- na mjestu rada (obuhvaćeni svi vodiči)
- na mjestu odvajanja od napona
- na svakoj galvanskoj dionici koja može doći pod pogonski napon ili se može inducirati napon na dionici

Za potrebe izvođenja radova mora se osigurati gradilišni priključak, definiranom tipskom opremom i u suradnji sa nadležnim HEP-DP poduzećem.

Gradilište se osigurava postavljanjem ograda i oznaka opasnosti na mjestima kopanja. Ako je prolaz pješaka neophodan, potrebno je osigurati pješačke prelaze (mostiće). Potrebno je provesti neophodne mjere osiguranja prometa.

Na vratima razdjelnih ormara, treba postaviti upozoravajuću oznaku visokog napona. S unutarnje strane ormara, trebaju biti provedene sve mjere zaštite od izravnog i neizravnog dodira.

Neutralni vodič (plave boje) i zaštitni vodič (zelono-žute boje) trebaju u razdjelniku ormara biti pregledno a razdvojeno spojeni na odgovarajuću sabirnicu, tako da se po potrebi mogu pojedinačno isključiti.

Organizaciju i kontrolu rada radnika na gradilištu, obavlja inženjer gradilišta ili voditelj građenja, kojeg imenuje izvoditelj radova, sukladno *Zakonu o gradnji* (N.N. RH br. 153/13).

U električnom postrojenju radovi se izvode isključivo na temelju odgovarajuće dokumentacije za rad. Potrebno je paziti da se koriste odgovarajući alati i sredstva za rad, osobna zaštitna sredstva, te da se poduzmu sve mjere u cilju sigurnosti radnika.

Sva oprema za rad i osobna zaštitna sredstva moraju biti odgovarajuća i atestirana za izvođenje elektro radova.

Radove ne izvoditi za vrijeme atmosferskih nepogoda i pražnjenja.

Potrebno je utvrditi eventualno postojanje drugih instalacija u neposrednom okruženju (elektroenergetske, vodovodne, telekomunikacijske itd), te u odnosu na iste postupiti prema pravilima struke, usuglašeno s nadzornim inženjerom.

Obveza mjerenja i tehničkog ispitivanja prije puštanja u pogon, te dokazi o uporabljivosti ugrađenih materijala i proizvoda, koje izvoditelj radova osigurava potvrdom o sukladnosti ili izjavom o sukladnosti (*Zakon o gradnji* N.N. RH br. 153/13), još je jedna mjera koja ide u prilog mjerama zaštite na radu.

Na kraju radova, potrebno je izraditi dokumentaciju izvedenog stanja, okončati svu gradilišnu dokumentaciju, te sve pripremiti za tehnički pregled građevine.

Privremene električne vodove na otvorenom prostoru gradilišta, treba izvesti s izoliranim vodičima na sigurnim stupovima, na način da se najniža točka vodiča nalazi na minimalno 2,5 m visine iznad mjesta rada, 3,5 m iznad pješačkog prijelaza i 6 m iznad kolničkog prijelaza. Na visinama manjim od 2,5 m od zemlje, poda ili radne platforme, električni vodiči moraju biti u cijevima ili kutijama dovoljne mehaničke otpornosti.

Električna mreža i instalacija na gradilištu, mora biti tako izvedena, da se s jednog mjesta mogu isključiti svi vodiči pod naponom.

Kod izvođenja radova, na gradilištu treba biti prisutna stručna osoba s položenim ispitom o zaštiti na radu, koja treba voditi brigu o primjeni svih mjera zaštite na radu.

Električna oprema i električna instalacija treba biti izabrana i postavljena sukladno vanjskim utjecajima, elaborirano u posebnoj točki ovog projekta.

Vodiči i kabele trebaju biti zaštićeni od mehaničkih, termičkih i kemijskih oštećenja, primjenjujući odgovarajući tip električnog razdjela, tehnologije polaganja kabela i vodiča, te zaštite istih.

Na električnu opremu primjenjuju se tehničke zaštitne mjere od direktnih dodira, sukladno hrvatskoj normi iz grupe HRN 384, s ciljem da se spriječi svaki direktni dodir sa dijelovima instalacije pod naponom.

Previsokim (opasnim) dodirnim naponom smatra se trajni dodirni napon efektivne vrijednosti veće od 50 V, ako traje više od 1 s. Dijelovi pod naponom moraju biti potpuno pokriveni izolacijom, koja se može ukloniti jedino alatom ili razaranjem.

Zaštita od izravnog dodira postiže se :

- izoliranjem dijelova pod naponom
- zaštita pregradama ili kućištima
- zaštita postavljanjem izvan dohvata ruke
- zaštita automatskim isklapanjem napajanja

U TN-C-S sustavima zaštite, koriste se slijedeći uređaji za zaštitu :

- zaštitni uređaj od nadstruje
- zaštitni uređaj diferencijalne struje

Za prekidanje strujnih krugova, u slučaju kvara na ovoj instalaciji, koja je tipa TN-C-S sustava zaštite, predviđena je ugradnja zaštitnog uređaja od nadstruje, odnosno prekomjerne struje. Preduvjet navedenim zaštitnim mjerama je zadovoljavajuće uzemljenje, te izjednačenje potencijala svih metalnih masa koje mogu greškom (kvarom) doći pod napon.

Sustav zaštite je TN-C-S, pa je kao mjera zaštite predviđeno adekvatno uzemljenje, izjednačenje potencijala, te zaštita automatskim iskapčanjem napajanja. Automatsko iskapčanje napajanja osigurava se nuloivanjem, u osnovnom razdjelu snage i vanjske rasvjete

Svaki podzemni spoj sa uzemljivačem treba izvesti prema odgovarajućem tehničkom normativu. Na sustav uzemljenja treba galvanski povezati sve elektro uređaje, razdjelni ormar, te sve metalne mase koje iz bilo kojeg razloga greške mogu doći pod napon .

U slučaju kvara u izolaciji, automatsko isklapanje napajanja ima za cilj spriječiti nastajanje napona dodira takve vrijednosti i u takvom trajanju (od 50 V u trajanju do 1 s), da ne predstavlja opasnost štetnog fiziološkog djelovanja.

Karakteristika zaštitnog uređaja i impedancija strujnog kruga, moraju se tako izabrati, da u slučaju nastanka kvara zanemarive impedancije između faznog i zaštitnog vodiča ili mase, bilo gdje u instalaciji, nastupi automatsko isklapanje napajanja u utvrđenom vremenu.

Kontrolu efikasnosti zaštite i pravilnog dimenzioniranja zaštitnih uređaja, provodimo i mjerenjem impedancije petlje kvara (impedancija strujnog kruga kojim prolazi struja greške od izvora preko vodiča pod naponom do točke kvara, te zaštitnog vodiča od točke kvara do izvora), te računamo struju kratkog spoja petlje u kvaru, kako bi provjerili dali je osigurana zaštita od indirektnog dodira u ispitivanom sustavu zaštite. Dobivene vrijednosti impedancije petlje kvara i struje greške, pokazati će da li je nominalna vrijednost zaštitnog uređaja (osigurača) u razdjelnom ormaru, ispravno izabrana.

Uređaji za zaštitu od nadstruje (struja preopterećenja i struja kratkog spoja), postavljaju se na početku svakog strujnog kruga, odnosno na mjestima gdje se smanjuje trajno dopuštena struja vodiča ili kabela, ili gdje se smanjuje presjek vodiča.

Potrebno je predvidjeti zaštitne uređaje za prekidanje kratkospojne struje koja protječe kroz kabele i vodičima strujnog kruga, prije nego takva struja prouzroči opasnost od toplinskih i mehaničkih djelovanja u vodičima i spojevima. Svaka kratkospojna struja koja se pojavi u bilo kojoj točki strujnog kruga, treba biti prekinuta unutar vremena koje dovodi vodiče do dopuštene granice temperature.

Vrijeme pregaranja osigurača, tj. vrijeme isklopa zaštite pri kratkom spoju, treba biti toliko da se osigura toplinska čvrstoća vodiča.

Otpornost izolacije prema visokim temperaturama, koje nastaju prilikom kratkog spoja, određeno je graničnom temperaturom kratkog spoja, prema kojoj se kabel mora dimenzionirati. Pri tome se vodiči ne smiju zagrijati preko dozvoljene temperature, koja je za kabele iz ovog projekta (pvc izolacija) 160°C.

Izborom odgovarajućeg presjeka kabela i vodiča te nominalne vrijednosti struje ugrađenih zaštitnih uređaja, zadovoljavaju se uvjeti zaštite.

Mjerenje veličine otpora petlje pojedinih strujnih krugova, pokazati će da li su osigurači pravilno dimenzionirani, tj. da li je struja In odgovarajuća.

Prije stavljanja u funkciju, električna se instalacija treba ispitati, i to:

a) Ispitivanja i mjerenja

- Izmjeriti otpor izolacije vodiča kabela,
- Izmjeriti otpor petlje kvara i struje kvara
- Izmjeriti neprekinutost zaštitnog vodiča
- Izmjeriti otpor uzemljenja
- Izvršiti provjeru isključivanja napajanja u slučaju hitnosti,
- Kontrola padova napona

b) Provjera pregledom

- Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom
- Izbor i podešavanje zaštitnih uređaja,

- Ispravnost postavljanja odgovarajućih sklopnih uređaja u pogledu rastavnog razmaka,
- Provjeriti dali su sve metalne mase koje bi u slučaju kvara mogle doći pod napon vezane za zajednički potencijal,
- Izbor opreme i zaštitnih mjera prema vanjskim utjecajima,
- Raspoznavanje neutralnog i zaštitnog vodiča
- Pristupačnost prostora za rad i održavanje,
- Dali su postavljeni propisima predviđeni znakovi upozorenja od previsokog napona dodira i propisane sheme.

Navedena ispitivanja i mjerenja, za koje treba priložiti ispitne protokole, povjeriti ovlaštenoj osobi. Mjerna oprema mora imati markicu s brojem godišnje ovjernice ovlaštenog mjeriteljskog laboratorija.

Primjenjeni propisi za primjenu pravila zaštite na radu:

1. Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14)
2. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 29/13)
3. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br. 88/12)
4. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
5. Zaštita objekata od munje HRN EN 62305 (1-4)
6. Pravilnik o načinu rada i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora, te obveze investitora radova ili građevine (NN RH br. 75/13)
7. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN br. 73/08, 90/110 133/12, 80/13)
8. Pravilnik o gospodarenju otpadnim električnim i elektroničkim uređajima i opremom (NN 74/07, 133/08, 31/09, 156/09, 86/13)
9. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10)
10. Električna instalacija zgrada – hrvatske norme iz grupe HRN HD 384 i HRN HD 60364
11. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08)

INVESTITOR : ODVODNJA, 23000 ZADAR, HRVATSKOG SABORA 2/D

NARUČITELJ : "GiN-COMPANY" d.o.o. – ZADAR

GRAĐEVINA : INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE ALGOMERACIJA ZADAR I
PETRČANE - CRPNA STANICA PETRIĆI (k.č.z. 2208/1 k.o. ZADAR)

VRSTA PROJEKTA : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKT NISKONAPONSKIH INSTALACIJA

RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

PROJEKTANT : ZDRAVKO RAŽOV, d.i.e.

BROJ PROJEKTA : T.D. 20-G/17

MAPA : 3

GL. PROJEKTANT : ZDRAVKO RAMBROT, d.i.g.
"GiN-COMPANY" d.o.o. – ZADAR

Z.O.P. : I.O. 17616

Sukladno Zakonu o zaštiti na radu (N.N. br. 71/14), izdaje se slijedeća :

**POTVRDA O PRIMJENI PRAVILA ZAŠTITE NA RADU
BR. 20-G/17**

kojom se potvrđuje da su primjenjene mjere zaštite na radu u ovom projektu sukladne Zakonu o zaštiti na radu, tehničkim normativima i normama, te da su prikazane u posebnom poglavlju projekta.

Projektant : Zdravko Ražov, d.i.e.

Zadar, lipanj 2017.

4. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

INVESTITOR : ODVODNJA, 23000 ZADAR, HRVATSKOG SABORA 2/D

NARUČITELJ : "GiN-COMPANY" d.o.o. – ZADAR

GRAĐEVINA : INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE ALGOMERACIJA ZADAR I
PETRČANE - CRPNA STANICA PETRIĆI (k.č.z. 2208/1 k.o. ZADAR)

VRSTA PROJEKTA : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKT NISKONAPONSKIH INSTALACIJA

RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

PROJEKTANT : ZDRAVKO RAŽOV, d.i.e.

BROJ PROJEKTA : T.D. 20-G/17

MAPA : 3

GL. PROJEKTANT : ZDRAVKO RAMBROT, d.i.g.
"GiN-COMPANY" d.o.o. – ZADAR

Z.O.P. : I.O. 17616

4.1 PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA ZAŠTITU OD POŽARA

Pojava požara na električnim instalacijama spriječena je pravilnim odabirom i dimenzioniranjem vodiča s obzirom na dozvoljeno strujno opterećenja i dimenzioniranje osigurača, koji u slučaju nedozvoljenog opterećenja ili kratkog spoja isključuju strujni krug u kojemu je nastala greška.

Zaštita od požara obuhvaća skup svih mjera i radnji, normativne, upravne, organizacijske, tehničke i obrazovne naravi. Projektirana građevina ne predstavlja opasnost kao potencijalni izvor požara, pa se na njima ne projektiraju posebne mjere zaštite od požara.

U svemu ostalom potrebno je pridržavati se propisa o mjerama zaštite od požara, koje su propisane *Zakonom o zaštiti od požara* (N.N. RH br. 92/10).

Gradilište je potrebno propisno osigurati, kako ne bi došlo do požara od strane prolaznika.

Strojevi i uređaji, te alati, pomoću kojih se izvode radovi, trebaju biti u ispravnom stanju i certificirani, kako ne bi bili mogući uzrok požara.

Posebnu pažnju potrebno je obratiti na sva spojna mjesta koja kvalitetom spoja moraju isključiti svaku mogućnost pregrijavanja.

Ožičenje razdjelnih ormara i razdjelnica, treba biti sukladno propisima i normama.

Posebni tehnički zahtjevi u smislu zaštite od požara, jesu slijedeći:

- Primjenjeni kabele, vodiči, instalacijski kanali i ostali elektromaterijal, treba biti izrađen od materijala koji ne podržava gorenje.
- Izabrani presjeci vodiča i kabela trebaju zadovoljavati u pogledu termičke struje, tj. trajno dopuštene struje.
- Predviđeno je uzemljenje svih metalnih masa, na kojima je moguće skupljanje statičkog elektriciteta.
- Potrebno je predvidjeti zaštitne uređaje za prekidanje kratkospojne struje koja protječe kroz kabele i vodičima strujnog kruga, prije nego takva struja prouzroči opasnost od toplinskih i mehaničkih djelovanja u vodičima i spojevima. Svaka kratkospojna struja koja se pojavi u bilo kojoj točki strujnog kruga, treba biti prekinuta unutar vremena koje dovodi vodiče do dopuštene granice temperature.
- Svi strujni krugovi štićeni su od preopterećenja rastalnim keramičkim visokoučinskim osiguračima, tako da je onemogućeno prekomjerno zagrijavanje.
- Tehnička rješenja predviđena projektom su takva da električne instalacije u ispravnoj eksploataciji neće predstavljati izvor opasnosti od požara.

Isklop napajanja električnom energijom u slučaju opasnosti od požara ili slično, osigurano je isklapanjem zaštitnog uređaja u ormaru javne rasvjete, odnosno u pripadajućoj trafostanici.

Mjere protupožarne zaštite potrebno je provoditi prilikom :

- uskladištenja materijala i opreme
- transporta materijala i opreme
- montiranja i ugradbe materijala i opreme

Stalne protupožarne mjere su :

- zabrana prilaženja vatrom zapaljivim materijalima i opremi
- zabrana pristupa nepozvanim osobama
- vidljivo označavanje lako zapaljivih materijala
- lokacija uskladištenja lako zapaljivih materijala i opreme

U organizaciji gradilišta potrebno je predvidjeti aparat za gašenje požara prahom.

Samostojeće kableske ormara, kao što je ormar javne rasvjete, te rasvjetne stupove, treba zaštititi od mogućih uzroka požara (na primjer, trava i razno raslinje uz ormar i stupove u sušnom i ljetnom periodu, može biti uzrok požara, pa je treba očistiti).

U ormare predvidjeti odvodnike valnog prenapona 0,275kV 40kA “B” klase.

Rješenja iz ovog projekta pokazuju:

- Korišteni kabeli su proizvedeni prema hrvatskim normama. Plaševi kabela su izvedeni od teško zapaljivog izolacionog materijala.
- Svi strujni krugovi štićeni su od preopterećenja rastalnim osiguračima ili instalacijskim prekidačima tako da je onemogućeno prekomjerno zagrijavanje.
- Tehnička rješenja predviđena projektom su takva da električne instalacije u ispravnoj eksploataciji neće predstavljati izvor opasnosti od požara.
- Proračunom je potvrđeno da je u normiranom vremenu osigurano sigurno isklapanje napajanja, u slučaju kvara na bilo kojem dijelu strujnog kruga.

Cestovna rasvjeta izvedena je u odgovarajućem stupnju mehaničke zaštite IP (razdjelni ormar, rasvjetni stup, svjetiljka), te može ostati u pogonskom stanju i u slučaju protupožarne intervencije u okruženju cestovne rasvjete. Eventualno oštećenje jednog dijela cestovne rasvjete nema štetan utjecaj na ostali dio instalacije cestovne rasvjete, s obzirom " zrakasto " nezavisno napajanje cestovne rasvjete.

4.2 PRIMJENJENI PROPISI ZA PRIMJENU PRAVILA ZA ZAŠTITU OD POŽARA

1. Zakon o zaštiti od požara (N.N. RH br. 92/10).
2. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10)
3. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08)

INVESTITOR : ODVODNJA, 23000 ZADAR, HRVATSKOG SABORA 2/D

NARUČITELJ : "GiN-COMPANY" d.o.o. – ZADAR

GRAĐEVINA : INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE ALGOMERACIJA ZADAR I
PETRČANE - CRPNA STANICA PETRIĆI (k.č.z. 2208/1 k.o. ZADAR)

VRSTA PROJEKTA : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKT NISKONAPONSKIH INSTALACIJA

RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

PROJEKTANT : ZDRAVKO RAŽOV, d.i.e.

BROJ PROJEKTA : T.D. 20-G/17

MAPA : 3

GL. PROJEKTANT : ZDRAVKO RAMBROT, d.i.g.
"GiN-COMPANY" d.o.o. – ZADAR

Z.O.P. : I.O. 17616

Sukladno *Zakonu o zaštiti od požara* (N.N. RH br. 92/10), izdaje se slijedeća:

**POTVRDA O PRIMJENI PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA
BR. 20-G/17**

kojom se potvrđuje da su primjenjene mjere zaštite od požara u ovom projektu sukladne Zakonu o zaštiti od požara, tehničkim normativima i normama, te da su prikazane u posebnom poglavlju projekta.

Projektant: Zdravko Ražov, d.i.e.

Vlasnik Ureda: Zdravko Ražov, d.i.e.

Zadar, lipanj 2017.

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

INVESTITOR : ODVODNJA, 23000 ZADAR, HRVATSKOG SABORA 2/D

NARUČITELJ : "GiN-COMPANY" d.o.o. – ZADAR

GRAĐEVINA : INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE ALGOMERACIJA ZADAR I
PETRČANE - CRPNA STANICA PETRIĆI (k.č.z. 2208/1 k.o. ZADAR)

VRSTA PROJEKTA : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKT NISKONAPONSKIH INSTALACIJA

RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

PROJEKTANT : ZDRAVKO RAŽOV, d.i.e.

BROJ PROJEKTA : T.D. 20-G/17

MAPA : 3

GL. PROJEKTANT : ZDRAVKO RAMBROT, d.i.g.
"GiN-COMPANY" d.o.o. – ZADAR

Z.O.P. : I.O. 17616

I. PRIPREMA I OSIGURANJE UVJETA ZA IZVOĐENJE ELEKTRO RADOVA

- Tehnička svojstva električne instalacije moraju biti takva da tijekom trajanja građevine u koju je ugrađena, uz propisano, odnosno projektom određeno izvođenje i održavanje električne instalacije, građevina i električna instalacija podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaja okoliša, tako da tijekom građenja i uporabe građevine predvidiva djelovanja ne pouzroče:
 - Požar i/ili eksploziju građevine, odnosno njezinog dijela,
 - Opasnost, smetnju, štetu ili nedopustiva oštećenja tijekom uporabe građevine,
 - Električni udar i druge ozljede korisnika građevine i životinja,
 - Buku veću od dopuštene
 - Potrošnju električne energije veću od dopuštene.
- Ispunjavanje bitnih zahtjeva zaštite od požara, sigurnosti u korištenju, zaštite od buke, te uštede energije i toplinske zaštite dokazuje se u elektrotehničkom projektu:
 - Odabirom tehničkih karakteristika proizvoda za električne instalacije,
 - Odabirom i provedbom propisanih mjera za sigurnosnu zaštitu,

- Proračunima tehničkih karakteristika proizvoda za električne instalacije postavljanjem zahtjeva i usklađivanjem tehničkih karakteristika s relevantnim značajkama pojedinog bitnog zahtjeva.
- Ako posebnim propisom nije drukčije propisano, uporabni vijek električne instalacije je najmanje 25 godina.

II. GRAĐEVNI PROIZVODI ZA ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Sukladno *Zakonu o gradnji (NN 153/13)*, za građevne proizvode vrijedi slijedeće:

Dokazivanje uporabljivosti

- Građevni proizvodi mogu se rabiti za gradnju i održavanje građevina samo ako je dokazana njihova uporabljivost.
- Građevni proizvodi su uporabljivi ako njihova svojstva udovoljavaju bitnim zahtjevima za građevinu, a što se dokazuje potvrdom (certifikatom) sukladnosti ili dobavljačevom izjavom o sukladnosti.
- Građevni proizvodi za koje nisu donijeti tehnički propisi i norme ili bitno odstupaju od njih, uporabljivi su samo ako imaju tehničko dopuštenje ili svjedodžbu o ispitivanju.
- Popis građevnih proizvoda za koje dobavljač mora imati dokaz uporabljivosti utvrđuje ministar.

Sukladno *Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)*, za proizvode namijenjene ugradnji u električne instalacije vrijedi slijedeće:

- Proizvodi za električnu instalaciju proizvode se u tvornicama izvan gradilišta, osim u iznim slučajevima, razdjelni ormari mogu biti izrađeni na gradilištu za potrebe tog gradilišta.
- Proizvod za električnu instalaciju se smije ugraditi u električnu instalaciju odnosno u građevinu vezano za izvedbu instalacije ako ispunjava zahtjeve propisane ovim Propisom i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti.
- U slučaju nesukladnosti proizvoda za električnu instalaciju s tehničkim specifikacijama za taj proizvod, proizvođač, ovlašteni zastupnik odnosno uvoznik proizvoda za električne instalacije mora povući proizvod za električnu instalaciju s tržišta i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale, ako posebnim propisom nije što drugo određeno.
- Ako dođe do isporuke nesukladnog proizvoda za električne instalacije, proizvođač, ovlašteni zastupnik odnosno uvoznik mora, bez odgode o nesukladnosti tog proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti i Ministarstvo.
- Proizvođač, ovlašteni zastupnik odnosno uvoznik i distributer proizvoda za električnu instalaciju dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja proizvoda tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i ugradnje proizvoda za električnu instalaciju.

Sukladno *Pravilniku o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 28/16)*, proizvodi koji se ugrađuju moraju udovoljavati sljedećim bitnim zahtjevima elektromagnetske kompatibilnosti:

- oprema i uređaji moraju se projektirati i proizvoditi na način da elektromagnetske smetnje, koje oprema i uređaji stvaraju, ne prelaze razinu koja dopušta radijskoj i telekomunikacijskoj opremi te drugim uređajima ispravan rad u skladu s njihovom namjenom,
- oprema i uređaji moraju imati odgovarajuću razinu unutarnje otpornosti na elektromagnetske smetnje, što im omogućuje ispravan rad u skladu s njihovom namjenom.

III. ISPITIVANJE, PREGLEDAVANJE I ODRŽAVANJE EL. INSTALACIJA

Na temelju *Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)*, ispitivanja i pregledi električne instalacije obavljaju se kako slijedi:

- učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja električne instalacije provode se ne rjeđe od:
 - četiri godine za građevine javne namjene, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
 - petnaest godina za građevine, odnosno dijelove građevine stambene namjene,
 - četiri godine za sve ostale građevine, odnosno njezine dijelove.
- Obavljanje redovitih pregleda električne instalacije uključuju najmanje:
 - Pregled u koji je uključeno utvrđivanje jesu li svi dijelovi električne instalacije u ispravnom stanju
 - Mjerenje radi utvrđivanja da li električna instalacija u cjelini ispunjava zahtjeve određene projektom građevine što uključuje ispitivanje električne instalacije primjenom norme HRN HD 60364-6, normama na koje ta norma upućuje, te odredbama Tehničkog propisa za niskonaponske instalacije, osim ispitivanja otpora izolacije ako stanje električne instalacije ne ukazuje na potrebu tog ispitivanja, a rezultati pregleda i utvrđenog stanja dijelova električne instalacije upisuju se u zapisnik.

IV. OBVEZA IZVOĐAČA

Sukladno *Zakonu o gradnji (NN 153/13)*, vrijedi slijedeće:

(1) Izvođač je dužan graditi u skladu s građevinskom dozvolom, ovim Zakonom, tehničkim propisima, posebnim propisima, pravilima struke i pri tome:

1. povjeriti izvođenje građevinskih radova i drugih poslova osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za izvođenje tih radova, odnosno obavljanje poslova
2. radove izvoditi tako da se ispune temeljni zahtjevi za građevinu, zahtjevi propisani za energetska svojstva zgrada i drugi zahtjevi i uvjeti za građevinu

3. ugrađivati građevne i druge proizvode te postrojenja u skladu s ovim Zakonom i posebnim propisima

4. osigurati dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena ovim Zakonom, posebnim propisom ili projektom

5. gospodariti građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom

6. oporabiti i/ili zbrinuti građevni otpad nastao tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom

7. sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine.

Zabranjena je ugradnja proizvoda za električne instalacije koji:

- je isporučen bez oznake sukladnosti odnosno isprave o sukladnosti u skladu s posebnim propisom,
- je isporučen bez tehničke upute za ugradnju i uporabu na hrvatskom jeziku,
- nema svojstva zahtijevana projektom ili joj je istekao rok uporabe, odnosno čiji podaci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost električne instalacije nisu sukladni s podacima određenim glavnim projektom.

U skladu s dobrom inženjerskom praksom, vrijedi i slijedeće:

- Prije izvođenja zemljanih radova, Izvođač je dužan kod investitora te kod vlasnika podzemnih instalacija, ispitati postojanje i trase drugih podzemnih instalacija (kabelska srednjenaponska ili niskonaponska mreža, EK i infrastruktura, voda, odvodnja), te sukladno tome inicirati kod investitora i vlasnika postojećih instalacija, zaštitu i/ili izmještanje istih, sukladno zakonskim i podzakonskim aktima, koji reguliraju ovu problematiku.
- Prije ugradnje Izvođač je dužan predložiti nadzornom organu dokaze da sav materijal predviđen za ugradnju odgovara hrvatskim normativima. Nadzorni inženjer je dužan na poziv izvođača radova pregledati iste i njihovu ispravnost konstatirati u građevinski dnevnik. Nadzor će narediti izvođaču skidanje ugrađenog materijala ukoliko se ugradi mimo njegovog dopuštenja.
- Ne smiju se ugrađivati kabeli i oprema koja se u toku rada ošteti.
- Nastavljanje i grananje vodova može se izvoditi samo u za to predviđenim razdjelnim ormarima, odnosno razdjelnim kutijama. Spajanje izvršiti odgovarajućim stezaljkama.
- Vertikalne proboje kabela u instalaciji ili u ormarima, brtviti pur-pjenom ili sličnim sredstvom za zatvaranje-brtvljenje i zaštitu.
- Neutralni i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani zaštitnim uređajima.
- Radijuse savijanja kabela i vodiča, uskladiti sa važećim normativima.

- Za spajanje tj. nastavljjanje kabela ili uzemljivača, koristiti odgovarajuće spojnice i zaštitu iz programa Raychem, ili slične kvalitete.
- Nakon spajanja svih kabela i uzemljivača u razdjelnom ormaru, kabele se prekrivaju i zaštićuju tako da se temelj ormara tj. rupa vertikalnih proboja kabela i vodovodnih cijevi, puni pijeskom, do nivoa gazišta. Na ovaj način zaštićuje se i temeljna razdjelna ploča sa opremom.
- Na prijelazima preko prometnice, te na svim onim mjestima gdje se mogu očekivati veća mehanička naprezanja, odnosno mogućnost mehaničkog oštećenja, kabelski vodovi polažu se u kabelsku kanalizaciju (betonske ili plastične ili čelične cijevi). Kabelska kanalizacija treba se postaviti okomito na os prometnice, u smjeru produžetka trase kabela. Ona sa svake strane kolnika treba biti duža za jedan metar. Za otklanjanje štetnih međusobnih utjecaja i mogućih oštećenja, treba se pri kabliranju pridržavati minimalnih propisanih razmaka kod križanja, približavanja i paralelnog vođenja energetskih kabela s raznim instalacijama i objektima.
- Kod izvođenja izvoditelj mora neposredan rad kvalitetno izvoditi. Prije početka polaganja kablova mora se prema projektu ili prema napucima investitora i nadzornog inženjera, izvršiti ispitivanje te označavanje trasa kabela, mjesta razvoda i mjesta izvoda.
- Tijekom izvođenja radova dužnost izvoditelja je da vodi građevinski dnevnik u skladu sa Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima, i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 111/14).
- Sve promjene nastale tijekom građenja koje su odobrene od projektanta i nadzornog inženjera, izvoditelj je dužan unositi u projekt stvarno izvedenog stanja i isti dostaviti nadzoru najkasnije do dana tehničkog pregleda.
- Razdjel kabela treba biti usklađen sa svim mjerama zaštite navedenim u ovom projektu.
- Puštanje instalacija u pogon dozvoljeno je nakon izvršenih tehničkih ispitivanja i mjerenja na izvedenim instalacijama, tehničkog pregleda i dobivene uporabne dozvole.
- Prije obrade ponude i izvođenja radova, izvoditelj je dužan pročitati tehnički opis i pogledati nacrti dio projekta.
- Prije obrade ponude potrebno je pregledati stanje na građevini, kako bi se dobio realni uvid po svim segmentima radova koje treba izvesti.
- Sve radove kvalitativno i u dinamici, potrebno je neposredno koordinirati s nadzornim inženjerom.

Svi materijali i oprema, koji se ugrađuju, trebaju biti izrađeni i ugrađeni prema važećim hrvatskim zakonima, tehničkim propisima, pravilnicima i tehničkim normama, navedenim u izjavi projektanta o usklađenosti projekta, u uvodnom dijelu ovog projekta.

Projektant:

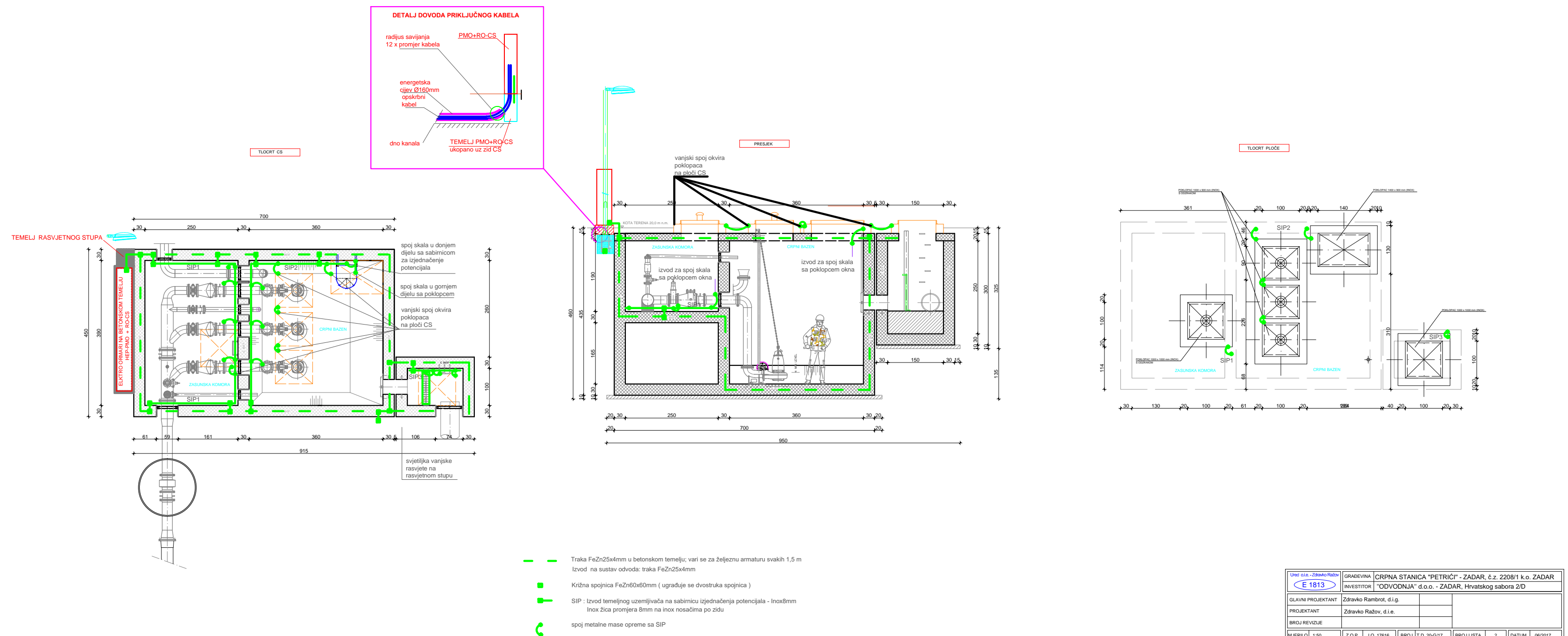
Zdravko Ražov, d.i.e.

Zadar, lipanj 2017.

6. NACRTNI DIO

NAPOMENA:

Tehnologija i oprema u RO-CS kompatibilna je crpkama FLYGT, koje su primjenjivane u nekim prethodnim projektima sličnih objekata investitora, posebno u dijelu automatike sa PLC uređajem i GSM/GPRS komunikacijom, prilagođen tom tipu crpki. Ako iz bilo kojeg razloga, na nivou izvedbenog projekta i same izvedbe, dođe do promjene tipa crpki, izmjena u tehnologiji rada, i s tim u vezi predviđene upravljačko-nadzorne opreme u ormaru RO-CS, obveza je ponuditelja konfigurirati i ponuditi upravljački ormar sa tehnologijom i automatikom rada, te opremom, na način da se moraju osigurati u tehničkom opisu navedene funkcije crpne stanice, te tehnologija rada crpne stanice, u svemu kompatibilno i "upareno" sa primjenjenim tipom crpki i zahtjevima investitora.



Ured iza: Zdravko Ražav		GRAĐEVINA CRPNA STANICA "PETRIČIĆ" - ZADAR, č.z. 2208/1 k.o. ZADAR	
E 1813		INVESTITOR "ODVOĐNJA" d.o.o. - ZADAR, Hrvatskog sabora 2/D	
GLAVNI PROJEKTANT Zdravko Rambot, d.i.g.			
PROJEKTANT Zdravko Ražav, d.i.e.			
BROJ REVIZIJE			
MURILLO / 150	Z.O.P.	I.O. 17616	BROJ T.D. 20-G17
		BROJ LISTA	2
		DATUM	06/2017
NAZIV PROJEKTA		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
STRUKOVNA ODREĐENICA		PROJEKT NISKONAPONSКИH INSTALACIJA	
SADRŽAJ		INSTALACIJA SUSTAVA TEMELJNOG UZEMLJIVAČA I IZJEDNAČENJA 01.01.2017. 01.01.2017.	

