

INVESTITOR: **Direkcija za uređenje i izgradnju Opštine Kotor**

OBJEKAT: **Pomoćni objekat – rezervoar za vodu**

LOKACIJA: **kat.parc.br. 1063/3 i 1063/4 KO Glavati, Kotor**

VRSTA TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE: **GLAVNI PROJEKAT
ELEKTROINSTALACIJA JAKE STRUJE**

PROJEKTANT: ***IVkon DOO, Nikšić***

ODGOVORNO LICE: **Vlatko Daković dipl.ing.el.**

ODGOVORNI INŽENJER: **Vlatko Daković dipl.ing.el.**

1 Sadržaj

1.1	POPIS PRIMIJENJENIH TEHNIČKIH PROPISA I STANDARDA.....	153
1.2	TEHNIČKI USLOVI ZA REALIZACIJU PROJEKTA.....	4
2.2.1	<i>Opšte odredbe.....</i>	4
2.2.2	<i>Električni razvod.....</i>	5
2.2.3	<i>Razvodne table.....</i>	6
2.2.4	<i>Provjeravanje i ispitivanje.....</i>	6
2.2.5	<i>Gromobranska instalacija.....</i>	7
2.2.6	<i>Opšte napomene i obaveze.....</i>	19
2	TEHNIČKI OPIS	8
2.1	OPŠTI DIO	20
2.2	TEHNIČKI IZVJEŠTAJ	20
2.3	ENERGETSKI KABLOVI TIPA PP00 – 0,6/1kV	20
2.4	ZAŠTITA KABLOVA OD PREOPTEREĆENJA	21
2.5	ZAŠTITA KABLOVA OD KRATKOG SPOJA	21
3	TEHNIČKI USLOVI	22
3.1	POLAGANJE KABLOVA, TRASA KABLOVA	22
3.2	USLOVI POLAGANJA KABLOVA	25
3.3	UKRŠTANJE KABLA SA DRUGIM OBJEKTIMA I PODZEMNIM INSTALACIJAMA	25
3.4	OBIJEŠAVANJE KABLA I TRASE KABLA.....	26
3.5	KABLOVSKE ZAVRŠNICE.....	26
3.6	ISPITIVANJE KABLOVA POSLIJE POLAGANJA	26
3.6.1	<i>Ispitivanje nakon montaže.....</i>	26
3.6.2	<i>Ispitivanje spoljnog plašta.....</i>	26
4	INSTALACIJA OSVJETLJENJA I PRIKLJUČNICA	16
5	P R O R A Č U N	18
5.1	PRORAČUN NAPOJNIH KABLOVA	30
5.2	DOZVOLJENO STRUJNO OPTEREĆENJE KABLA.....	33
5.3	TRAJNO DOZVOLJENE STRUJE , PAD NAPONA I ZAŠTITA OD STRUJE PREOPTEREĆANJA JUS.N.B2.752 I JUS N.B2.743.....	22
5.4	PRORAČUN GROMOBRANSKE INSTALACIJE.....	23
5.5	PRORAČUN PRELAZNOG OTPORA UZEMLJIVAČA OBJEKTA	26
6	PRILOG O ZAŠTITI NA RADU	27
7	PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA.....	43
8	GRAFIČKI DIO.....	37

2 OPŠTA DOKUMENTACIJA

**IZVOD IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH
SUBJEKATA UPRAVE PRIHODA I CARINA**

Registarski broj 5 - 0678082 / 002
PIB: 02961849

Datum registracije: 03.12.2013.
Datum promjene podataka: 23.01.2015.

DRUŠTVO ZA KONSALTING I USLUGE "IVKON" D.O.O. NIKŠIĆ

Broj važeće registracije: /002



Skraćeni naziv: IVKON

Telefon:

eMail:

Web adresa:

Datum zaključivanja ugovora: 30.11.2013.

Datum donošenja Statuta: 30.11.2013. Datum promjene Statuta: 14.01.2015.

Adresa glavnog mjesta poslovanja: UL. VI CRNOGORSKE S 4/2 NIKŠIĆ

Adresa za prijem službene pošte: UL. VI CRNOGORSKE S 4/2 NIKŠIĆ

Adresa sjedišta: UL. VI CRNOGORSKE S 4/2 NIKŠIĆ

Pretežna djelatnost: 7112 Inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje

Obavljanje spoljno-trgovinskog poslovanja: NE

Oblik svojine: Privatna

Porijeklo kapitala: Domaći

Upisani kapital: 1,00Euro (Novčani 1,00Euro, nenovčani 0,00Euro)

OSNIVAČI:

VLATKO DAKOVIĆ 2607974260025 CRNA GORA

Uloga: Osnivač

Udio: 100% Adresa: V PROLETERSKE 37B NIKŠIĆ CRNA GORA

LICA U DRUŠTVU:**VLATKO DAKOVIĆ** 2607974260025

Adresa: V PROLETERSKE 37B NIKŠIĆ CRNA GORA

Uloga: Izvršni direktor

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ()

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ()

VLATKO DAKOVIĆ 2607974260025

Adresa: V PROLETERSKE 37B NIKŠIĆ CRNA GORA

Uloga: Ovlašćeni zastupnik

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ()

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ()

Izdato: 29.06.2021 godine u 13:00h



Načelnik

Slavica Đurđevac

S. Đurđevac



Crna Gora

Ministarstvo održivog razvoja i turizma

Direktorat za inspekcijski nadzor i licenciranje

Direkcija za licence, registar i drugostepeni postupak

Adresa: IV Proleterske brigade broj 19
81000 Podgorica, Crna Gora
tel: +382 20 446 279
fax: +382 41 446 215
www.mrt.gov.me

Broj: UPI 107/7-475/4

Podgorica, 9.7.2020. godine

Ministarstvo održivog razvoja i turizma, postupajući po zahtjevu privrednog društva DOO "IVKON" NIKŠIĆ, PIB: 02961849, broj UPI 107/7-475/3 od 9.7.2020. godine, za izdavanje licence za projektanta i izvođača radova, na osnovu čl. 122 stav 1 i 135 st. 1 i 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list CG", br. 64/17, 44/18 i 63/18), kao i člana 46 stav 1 Zakona o upravnom postupku ("Službeni list CG", br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), donijelo je

RJEŠENJE

Privrednom društvu **DOO "IVKON" NIKŠIĆ, PIB: 02961849**, izdaje se

LICENCA

projektanta i izvođača radova

na period od **pet godina**.

Ovo rješenje zamjenjuje rješenje **UPI 107/7-475/2** od 2.4.2018. godine.

Obrazloženje

Aktom broj UPI 107/7-475/3 od 9.7.2020. godine, ovom organu obratilo se privredno društvo DOO "IVKON" NIKŠIĆ, PIB: 02961849, pretežna djelatnost – 7112 Inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje, sa zahtjevom za izdavanje licence za projektanta i izvođača radova. Uz zahtjev, privredno društvo je priložilo sljedeće dokaze:

- 1) Ugovor o radu sa **Veselinom Radovićem, diplomiranim inženjerom mašinstva, smjer mehanizacija**, od 14.8.2019. godine;
- 2) Rješenje broj UPI 107/7-474/2 od 2.4.2018. godine, kojim je **Vlatku Dakoviću, diplomiranom inženjeru elektrotehnike, smjer energetika**, izdata licenca ovlaštenog inženjera, donijeto od strane Ministarstva održivog razvoja i turizma;
- 3) Rješenje broj UPI 107/7-2307/2 od 22.6.2018. godine, kojim je **Veselinu Radoviću** izdata licenca ovlaštenog inženjera, donijeto od strane Ministarstva održivog razvoja i turizma;
- 4) Izvod iz Centralnog registra privrednih subjekata, registarski broj 5-0678082, za privredno društvo DOO "IVKON" NIKŠIĆ, osnivač **Vlatko Daković, izvršni direktor Vlatko Daković**.

Članom 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.

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

Članom 5 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Službeni list CG", broj 79/17), 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.

Nakon razmatranja dostavljene dokumentacije, utvrđeno je da podnosilac zahtjeva ispunjava zakonom propisane uslove za izdavanje licence **projektanta i izvođača radova**.

U skladu sa prethodno izloženim, rješenje je kao u dispozitivu.

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.

DRŽAVNA SEKRETARKA

Dragana ČENIĆ



MINISTARSTVO ODRŽIVOG RAZVOJA I TURIZMA
DIREKTORAT ZA INSPEKCIJSKI NADZOR
I LICENCIRANJE
Direkcija za licenciranje
Broj: UPI 107/7-474/2
Podgorica, 02.04.2018. godine

Ministarstvo održivog razvoja i turizma, rješavajući po zahtjevu VLATKA DAKOVIĆA, diplomiranog inženjera elektrotehnike, iz Nikšića, 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 VLATKU DAKOVIĆU, diplomiranom inženjeru elektrotehnike – odsjek energetike, iz Nikšića, LICENCA ovlaštenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta.
2. Ova Licenca se izdaje na neodređeno vrijeme.

Obrazloženje

Aktom, br. UPI 107/7-474/1 od 12.02.2018.godine, VLATKO DAKOVIĆ, diplomirani inženjer elektrotehnike, iz Nikšića, 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:

- Lična karta (ovjerena fotokopija);
- Diploma o stečenom visokom obrazovanju Elektrotehničkog fakulteta, Univerziteta Crne Gore br. 758 od 12.11.2001. godine;
- Rješenje Ministarstva za ekonomski razvoj kojim se Daković Vlatku izdaje licenca za rukovođenje izvođenjem elektro-instalacija jake struje, br.03-553/2 od 29.01.2009.godine;
- Rješenje Ministarstva za ekonomski razvoj kojim se Daković Vlatku izdaje licenca za izradu projekata elektro-instalacija jake struje, br.03-553/1 od 29.01.2009.godine;
- Radna knjižica (ovjerena fotokopija);
- Uvjerjenje Ministarstva pravde da u kaznenoj evidenciji ne postoje podaci o osuđivanosti za imenovanog.

Ministarstvo održivog razvoja i turizma, razmotrilo je podnijeti zahtjev pa je odlučilo kao u dispozitivu ovog rješenja, a ovo iz 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 registara licenci («Službeni list Crne Gore», br. 79/17), utvrđene su vrste licenci,

a između ostalih i licenca ovlaštenog 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 ovlaštenog 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 registara 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

Nikola Petrović





Broj polise: 6-44623
 Zamjena polise: 41885
 Vrsta osiguranja: Odg. izvođača radova
 Šifra osiguranja: 1301
 Poslovna jedinica: Direkcija
 Saradnički broj: 720255
 Mjesto: Podgorica
 Datum: 08.02.2023

POLISA

za osiguranje od odgovornosti

Ugovarač osiguranja: Ivkon doo, 81400 Nikšić, VI Crnogorske S4/2
 PIB:02961849

Osiguranik: Ivkon doo, 81400 Nikšić, VI Crnogorske S4/2
 PIB:02961849

Početak osiguranja: 9.2.2023

Prestanak osiguranja: 9.2.2024

Dospijeće: 09.02

Tarifa i tarifna grupa:

Suma osiguranja: 100.000,00

Premija osiguranja: 561,76

Osiguranje je zaključeno prema priloženim uslovima: Opšti uslovi za osiguranje od odgovornosti. Posebni uslovi za osiguranje od profesionalne odgovornosti i odgovornosti za proizvode sa manom. od 10.08.2009. godine.

Osiguranik potvrđuje da je kod zaključenja ovog ugovora primio naznačene uslove.

Redni broj	Osigurava se	Suma osiguranja (€)	Ukupan limit za trajanje osiguranja	Premija osiguranja (€)
1 Osiguranje od odgovornosti izvođača građevinskih radova				
1	Osiguranjem od profesionalne odgovornosti pruža se osiguravajuće pokrivenje za učinjenu profesionalnu grešku, nesavjestan ili nestručan postupak, odnosno propust davanja usluga (osiguranika). Ovim osiguranjem pokrivena je odgovornost za prouzrokovanu štetu klijentu ili trećim licima, ako je nastala iz profesionalne djelatnosti osiguranika - izrada tehničke dokumentacije i gradnja objekta. Osigurana suma 100.000,00 EUR Godišnji agregat šteta 100.000,00 EUR	100.000,00	100.000,00	1.223,88
1.1	Popust za smanjenje broja suma osiguranja u zbirnom limitu	1.223,88	0,00	489,55
1.2	Popust za osiguranika od posebnog poslovnog interesa	734,33	0,00	110,15
1.3	Popust za jednokratno plaćanje premije	624,18	0,00	62,42
Ukupno:				561,76
PREMIJA OSIGURANJA				561,76
Porez:				50,56
UKUPNO ZA UPLATU:				612,32

NAPOMENA:

-Franšiza (ucešće u šteti) je 10%, min. 1.000,00 Eur.

-Teritorijalno pokrivenje: Crna Gora.

-Osiguranje pokriva rizik Odgovornosti za štetu prouzrokovanu licima, za štetu na objektima i za finansijski gubitak u skladu sa Uslovima osiguranja.

- Polisa osiguranja naplativa je u roku od 3 (tri) godine i nakon isteka važeće polise, shodno zakonu o obligacionim odnosima.

-Osiguravajuće pokrivenje shodno Uslovima osiguranja važi samo i isključivo ukoliko je Osiguranik u trenutku nastanka osiguranog slučaja posjedovao važeću licencu za obavljanje djelatnosti. Osiguranik je dužan da, na zahtjev Osiguravača, dostavi licencu koja je bila važeća na dan nastanka osiguranog slučaja. Ukoliko na dan osiguranog slučaja Osiguranik nije posjedovao važeću licencu za obavljanje djelatnosti Osiguravač nema obavezu isplate naknade štete.

Posebna ugovaranja, zaštitne mjere i klauzule:

Broj zaposlenih lica: 2/ Broj licenciranih inženjera: 1

- Polisa je izdata u skladu sa članom 131 stav 1 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore broj 064/17 i 44/2018") i Uredbom o minimalnoj sumi osiguranja od profesionalne odgovornosti u oblasti izgradnje objekata ("Službeni list Crne Gore", br.068/17).

- Ovim polisom isključuje se osiguravajuće pokrivenje za sve štete, odgovornost, troškove, novčane i druge kazne koje su direktno ili indirektno prouzrokovane ili povezane sa bilo kojom prenosivom bolešću koja je proglašena kao pandemija ili epidemija od strane Svjetske zdravstvene organizacije i/ili od strane nadležnog državnog organa.

Broj polise: 6-44623
Zamjena polise: 41885
Vrsta osiguranja: Odg. izvođača radova
Šifra osiguranja: 1301
Poslovna jedinica: Direkcija
Saradnički broj: 720255
Mjesto: Podgorica
Datum: 08.02.2023

Ugovarač osiguranja: Ivkon doo, 81400 Nikšić, VI Crnogorske S4/2
PIB:02961849

Osigurani: Ivkon doo, 81400 Nikšić, VI Crnogorske S4/2
PIB:02961849

Premija osiguranja 612,32 € obračunata za period od 09.02.2023 do 09.02.2024 plaća se prema ispostavljenoj fakturi. Ugovarač osiguranja potpisom na polisi potvrđuje da je primio fakturu, koja predstavlja sastavni dio polise kao ugovora o osiguranju.

Osiguravač zadržava pravo ispravke računskih i drugih grešaka saradnika.
Saglasna sam da me Osiguravač kontaktira na elektronsku adresu, e mail office@ivkon.me, u cilju dostave svih pisanih obavještenja definisanih Zakonom o obligacionim odnosima i Ustavima osiguranja, a u kontekstu izvršenja ugovorenih obaveza ugovornih strana.
Početak osiguranja po ovoj polisi je istek 24-og dana datuma naznačenog na polisi kao datum početka osiguranja, ali ne prije isteka 24-og dana dana uplate premijskog obroka definisanog oplatnim planom koji čini sastavni dio predmetne polise. Ukoliko Ugovarač osiguranja u roku od 30 dana od isteka 24-og dana dana naznačenog kao dospijeće premijskog obroka ne uplati premiju osiguranja, smatraće se da osiguranje nije ni bilo zaključeno, te se predmetna polisa istekom navedenog perioda automatski smatra nevažećom bez obaveze stavljanja opomene Društva.
U slučaju iz prethodnog stava, Osiguravač nema pravo da zahtjeva naplatu premije osiguranja, obzirom da nije pruženo osiguravajuće pokriće. Ugovarač osiguranja je saglasan da osiguravač može izvršiti obradu ličnih podataka koje pribavi po osnovu ovog ugovora o osiguranju, kao i da iste može proslediti na obradu povezanom pravnom licu, odnosno pravnom licu angažovanom u cilju obavljanja poslova koji su u vezi sa predmetnim ugovorom o osiguranju.
Polisa je punovažna sa skeneranim pečatom i potpisom lica ovlaštenih za potpisivanje u ime Osiguravača na ovoj Polisi, i isti imaju dokaznu snagu i pravno dejstvo svojeručnog potpisa i originalnog pečeta.

Marijana Medunica Stojanović
Za Osiguravača



B. Radošević
Za Ugovarača

Na osnovu statuta IVkon d.o.o. Nikšić i Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („Službeni list Crne Gore", br. 64/2017.) donosi se

RJEŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG INŽENJERA

OBJEKAT: Pomoćni objekat – rezervoar za vodu

LOKACIJA : kat.parc.br.1063/3 i 1063/4 KO Glavati, Kotor

INVESTITOR: Direkcija za uređenje i izgradnju Opštine Kotor

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: Glavni projekat

DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: ELEKTROINSTALACIJE JAKE STRUJE

Imenuje se:

Daković Vlatko dipl.ing.el.

Imenovani projektant je u obavezi da projekat uradi po pravilima struke, a u skladu sa važećim tehničkim propisima, standardima i preporukama.

Obrazloženje:

Imenovani projektant je u stalnom radnom odnosu u firmi IVkon d.o.o. Nikšić, posjeduje licencu obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije izdate od strane Ministarstva održivog razvoja i turizma, čime ispunjava Zakonom propisane uslove za izradu investiciono-tehničke dokumentacije u svojstvu ovlašćenog inženjera.

Izvršni direktor:
Daković Vlatko d.i.e.

IZJAVA ODGOVORNOG INŽENJERA DA JE TEHNIČKA DOKUMENTACIJA
IZRAĐENA U SKLADU SA VAŽEĆIM PROPISIMA

OBJEKAT ¹	<u>Pomoćni objekat – rezervoar za vodu</u>
LOKACIJA ²	<u>kat.parc.1063/3 i 1063/4 KO Glavati, Kotor</u>
VRSTA I DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE ³	<u>GLAVNI PROJEKAT ELEKTROINSTALACIJA JAKE STRUJE</u>
ODGOVORNI INŽENJER ⁴	<u>VLATKO DAKOVIĆ</u>

I Z J A V L J U J E M

da je ovaj projekat urađen u skladu sa:

- Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata i podzakonskim aktima donešenim na osnovu navedenog zakona;
- posebnim propisima koji direktno ili na drugi način utiču na osnovne zahtjeve za objekte;
- pravilima struke i
- urbanističko-tehničkim uslovima.

(potpis glavnog inženjera)

(mjesto i datum)

(potpis odgovornog lica)

¹ Naziv projektovanog objekta

² Mjesto građenja, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska parcela

³ Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat odnosno projekat izvedenog objekta

⁴ Ime i prezime glavnog inženjera.

PROJEKTNII ZADATAK**ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA INSTALACIJE JAKE STRUJE**

OBJEKAT: Pomoćni objekat – rezervoar za vodu

MJESTO GRADNJE: kat.parc.br. 1063/3 i 1063/4 KO Glavati, Kotor

INVESTITOR: Direkcija za uređenje i izgradnju Opštine Kotor

TEHNIČKI PODACI:

Na osnovu usvojenog dispozicionog rešenja objekta, arhitektonsko-građevinskog projekta izraditi glavni projekat električnih instalacija . Projekat električnih instalacija treba da sadrži instalacije potrebne za savremenu funkciju objekta.

NAPAJANJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM

Priključak objekta na elektrodistributivnu mrežu napona 3x380/220V predvidjeti direktno preko PMO ormara koji je na granici parcele na najbližem stubu NN mreže. Od PMO do RT u objektu se polaže napojni kabal PP00 4x10mm².

ZAŠTITA OD INDIREKTOG DODIRA

Zaštita od indirektnog napona dodira je prema sistemu TN-C-S odnosno prema uslovima iz elektroenergetske saglasnosti.

INSTALACIJE GROMOBRANA I UZEMLJENJA

Nije predviđena gromobranska instalacija. Instalaciju uzemljenja riješiti polaganjem FeZn trake.

PROPISI

Projekat uraditi u svemu prema važećim tehničkim propisima i standardima. Elektroenergetske instalacije i gromobrane izvesti prema danas važećim pravilnicima, JUS normama grana N, preporukama JKO za osvjetljenje i uslovima nadležne Elektro-distribucije za datu vrstu instalacije.

Investitor:
decembar, 2022.god.

2.1 Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda

Prilikom izrade ovog projekta projektant je koristio sledeće tehničke propise, standarde i preporuke:

- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl. list SFRJ, br. 53/88, 54/88 i 28/95)
- JUS N.A5.070 - Stepeni zaštite električne opreme ostvareni pomoću zaštitnih kućišta
- JUS N.B2.702 - Električne instalacije u zgradama. Opsezi napona
- JUS N.B2.730 - Električne instalacije u zgradama. Opšte karakteristike i klasifikacija
- JUS N.B2.741 - Električne instalacije niskog napona. Zahtjevi za bezbjednost. Zaštita od električnog udara
- JUS N.B2.743 - Električne instalacije niskog napona. Zahtjevi za bezbjednost. Zaštita od prekomjernih struja
- JUS N.B2.743/1 - Električne instalacije niskog napona. Zahtjevi za bezbjednost. Zaštita od prekomjernih struja. Izmjene
- JUS N.B2.752 - Električne instalacije u zgradama. Električni razvod. Trajno dozvoljene struje
- JUS N.B2.754 - Električne instalacije u zgradama. Uzemljenje i zaštitni provodnici
- JUS N.B2.754/1 - Električne instalacije u zgradama. Uzemljenje i zaštitni provodnici. Izmjene
- JUS N.B2.761 - Električne instalacije niskog napona. Metoda mjerenja el. otpora zidova i podova
- JUS N.B2.762 - Električne instalacije niskog napona. Mjerenje otpora uzemljenja
- JUS N.B2.763 - Električne instalacije niskog napona. Mjerenje impedanse petlje kvara
- JUS N.B2.771 - Električne instalacije u zgradama. Prostorija sa kadom i tušem. Posebni tehnički uslovi
- Jugoslovenski standard - Niskonaponski osigurači - JUS.N.E5.205, 206
- Pravilnik o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000V (Sl.list SFRJ, br.13/78)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta - "Sl. list SFRJ" br. 62/73
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja (Sl. list SRJ, br.11/1996) i prateći jugoslovenski standardi
- Zakon o zaštiti na radu (Sl.list RCG, br. 79/2004)
- Zakon o zaštiti od požara (Sl.list SRCG, br. 47/1992)
- Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata (Sl.list SRCG, br. 64/2017)
- Tehnička preporuka za priključke potrošača na niskonaponsku mrežu, TP-2/II dopunjeno izanje, EPCG AD, FC Distribucija, 2008.

kao i druge tehničke propise i preporuke za tipizaciju elemenata električnih instalacija niskog napona i distributivnih mreža uz kataloge proizvođača opreme.

Glavni Projekat je urađen na osnovu projektnog zadatka i arhitektonsko-građevinskih podloga koji su dobijeni od Investitora, i uvida na licu mjesta.

2.2 Tehnički uslovi za realizaciju projekta

Ovi uslovi su sastavni dio projekta i kao takvi obavezuju Investitora i Izvođača, da se pri izradi projektovanih instalacija, pored ostalog, pridržavaju i ovih uslova, jer oni sadrže mnoge elemente koji nijesu navedeni u tehničkom opisu i ostalom dijelu teksta, a važni su za izvođenje radova. Prema tome, pri izradi projektovanih instalacija, potrebno je pridržavati se dolje navedenog.

1. Cjelokupna električna instalacija ima se izvesti prema priloženim planovima, ovim uslovima i važećim JUS propisima za izvođenje električnih instalacija jake struje, odnosno Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (» Sl. list SFRJ « br. 53/88, 54/88 i 29/95).
2. **Prije početka radova, Izvođač je dužan da se detaljno upozna sa Projektom i da sve svoje primjedbe, ukoliko ih ima, blagovremeno dostavi Investitoru, odnosno Nadzornom organu.**
3. **Investitor je dužan da u toku cijele gradnje objekta obezbijedi stručan nadzor nad izvođenjem radova.**
4. Izvođač je dužan da se prije početka radova upozna na licu mjesta sa objektom, pa ako nađe da su potrebne izvjesne izmjene, zbog građevinskih izmjena o tome obavijesti Nadzornog organa i od njega pribavi potrebnu saglasnost za eventualne izmjene.
5. Ukoliko se u toku izgradnje pojavi opravdana potreba za izvjesna odstupanja ili manje izmjene u Projektu, Izvođač je dužan da za svako ovako odstupanje ili izmjene prethodno pribavi saglasnost Nadzornog organa. Nadzorni organ će po potrebi upoznati i projektanta sa predloženom izmjenom i tražiti njegovu saglasnost.
6. Na osnovu datog Projekta, Izvođač će tek po pregledu i dobijanju saglasnosti od strane Nadzornog organa početi sa radom.
7. Sav instalacioni materijal i oprema koji će se koristiti za izvođenje ovih instalacija mora odgovarati standardima i biti prvoklasnog kvaliteta. Materijal koji ne ispunjava ove uslove ne smije se upotrebljavati.
8. Kod izvođenja ovih radova treba voditi računa da se što manje oštete već izvedeni radovi i postojeće konstrukcije. Isto tako, treba sprovesti koordinaciju poslova, kako bi se izbjegle međusobne smetnje pri radu različitih faza.
9. Za vrijeme izvođenja radova, Izvođač je dužan da vodi ispravan građevinski dnevnik, sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i saopštenja, kako od strane Nadzornog organa, tako i od strane Izvođača, moraju se saopštiti preko građevinskog dnevnika.
10. Za ispravnost izvedenih radova, Izvođač garantuje 2 godine, računajući od dana tehničkog prijema objekta. Sve havarije i kvarove, koje bi se u tom periodu pojavile, bilo zbog upotrebe lošeg materijala ili nesolidne izrade, Izvođač mora otkloniti bez ikakve nadoknade.
11. Po završetku radova, Izvođač treba da izvrši potrebna ispitivanja instalacija i pribavi odgovarajuće ateste.

2.2.1 Opšte odredbe

1. Uređaji i oprema za električne instalacije moraju biti podesni za rad instalacije pri nazivnom naponu električne instalacije. Električna oprema mora da podnese struje koje protiču u toku normalnog rada kao i u vanrednim okolnostima, u toku vremena koje dopuštaju karakteristike uređaja za zaštitu. Električna oprema, pri uključivanju i isključivanju, ne smije štetno da djeluje na drugu opremu. Oprema, uključujući provodnike i kablove, mora se postaviti tako da se lako može provjeravati, održavati i prilaziti njenim priključcima i da se njom može lako rukovati. Prethodno važi i za opremu postavljenu u kućištu.
2. Natpisne pločice i druga sredstva koja služe za raspoznavanje moraju se postaviti na rasklopne aparate radi označavanja njihove namjene. Upravljački elementi i elementi signalizacije moraju se postaviti na lako pristupačna i vidljiva mjesta.
3. Izolovani provodnici i kablovi moraju se položiti i označiti tako da se lako raspoznaju kod ispitivanja, popravke ili zamjene. Zaštitni provodnik (PE) ili zaštitno-neutralni provodnik (PEN) označavaju se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni (N) svijetloplavom

bojom. Ove boje ne smiju se upotrijebiti za bilo koje drugo označavanje. Označavanje se može vršiti i na kraju provodnika blizu spoja, pogotovu kad provodnici nijesu izolovani.

4. Uređaj za zaštitu mora se postaviti i označiti tako da se lako raspozna njihovo pripadajuće strujno kolo. Uređaj za zaštitu se mora postaviti u rasklopni blok (razvodnu tablu).
5. Šeme, dijagrame ili tabele električnih instalacija niskog napona moraju se postaviti na mjesta na kojima ima više strujnih krugova, tako da označavaju prirodu i sastav strujnih krugova i karakteristike za raspoznavanje uređaja za zaštitu, uključivanje i isključivanje, kao i mjesto njihovog postavljanja i izolacije.
6. U rasklopnom bloku (tabli) mora se postaviti i grupisati električna oprema iste vrste struje i napona tako da ne može doći do međusobnih štetnih uticaja.

2.2.2 Električni razvod

1. Spoj provodnika i druge električne opreme mora biti izveden tako da bude siguran i postavljen tako da dozvoljava mogućnost stalne provjere. Spoj mora biti osiguran sredstvima koji odgovaraju materijalu provodnika i njegovom presjeku. Spoj mora biti pristupačan poslije skidanja poklopca ili pregrade alatom, a pristup mora imati stepen zaštite najmanje IP 2X, prema JUS N.A5.070.
2. Izolovani provodnici i kablovi ne smiju se nastavljati u instalacionim cijevima i instalacionim kanalima. Isti se mogu spajati samo u instalacionim kutijama, kablovskim spojnicama ili rasklopnim blokovima, a mjesta spajanja moraju se izolovati stepenom izolacije koji odgovara tipu električnog razvoda. Izuzetno, u zidovima koji se montiraju od elemenata izlivenih od betona spajanje se može vršiti i u kutijama zidnih priključnica, pod uslovom da dubina tih kutija dozvoljava smještaj spojeva istog strujnog kola.
3. Međusobni spoj električne instalacije ili spoj električnog razvoda sa električnom opremom mora biti izveden tako da električni razvod ne bude izložen silama izvlačenja ili uvijanja. Ukoliko se dejstvo sila ne može izbjeći mora se predvidjeti sistem za rasterećenje.
4. Spoj mora biti izveden tako da ne dođe do smanjenja presjeka ili oštećenja provodnika i izolacije. Na krajevima električnog razvoda, a posebno ulazima i izlazima, kao i na mjestima prodiranja električnog razvoda kroz zidove i električnu opremu, mora se izvršiti trajno zaptivanje.
5. Ako se u blizini električnog razvoda nalaze druge neelektrične instalacije, između njih se mora obezbijediti takav razmak da održavanje jedne instalacije ne ugrožava druge instalacije. Minimalni dozvoljeni razmak iznosi 30 mm. Ako se u blizini električnog razvoda nalaze instalacije grijanja, cijevi sa toplim vazduhom ili dimnjak, električni razvod se mora izolovati toplotnom izolacijom ili ekranima ili se mora postaviti van toplotnih uticaja.
6. Električni razvod se ne smije postaviti ispod neelektrične instalacije na kojoj je moguća kondenzacija vode ili drugih tečnosti. Električni razvod se ne smije postavljati u isti instalacioni kanal, cijev ili sl., sa drugim neelektričnim instalacijama, a ako se to ne može izbjeći, mora se osigurati zaštita od indirektnog dodira automatskim isključenjem napajanja ili primjenom izolacije za opremu klase II i mora se postaviti odgovarajuća zaštita od opasnih uticaja drugih instalacija. Metalni djelovi električnog razvoda koji su izloženi kondenzaciji moraju biti zaštićeni od korozije spolja i iznutra i moraju imati obezbijeđen odvod kondenzata.
7. Ako se električni razvod postavlja po zidu, najmanji dozvoljeni napon između elemenata električnog razvoda i zida je 5 mm. Električni razvod nižeg napona ne smije se postavljati u isti omotač ili cijev, niti blizu električnog razvoda čiji je napon viši osim ako između ta dva razvoda postoji izolaciona pregrada koja izdržava ispitni napon električnog razvoda višeg napon. U istu instalacionu cijev ili instalacioni kanal mogu se postaviti provodnici samo jednog strujnog kruga, osim provodnika upravljačkih i pomoćnih strujnih kola.
8. Električni razvod mora biti postavljen tako da u slučaju kvara ne ugrožava okolinu. Razvodne kutije za kablove ili provodnike koji se polažu pod malter moraju biti od izolacionog materijala ili od metala sa izolacionom postavom i uvodnicama od izolacionog materijala. Za pričvršćivanje električnog razvoda mogu se upotrijebiti sredstva i primijeniti postupci koji ne izazivaju deformacije ili oštećenja izolacije, kao što su : gipsovanje,

- obujmice od izolacionog materijala prilagođene obliku i presjeku kablova, lijepljenje ili zakivanje ekserima sa podlošnim pločicama od izolacionog materijala.
9. Kablovi položeni neposredno pod malter i u zid moraju po cijeloj dužini biti pokriveni malterom debljine min 4 mm. Izuzetno, ne moraju biti pokriveni malterom ako su položeni u šuplinama tavanica i zidova od betona ili sličnog materijala koji ne gori niti pomaže gorenje.
 10. Kablovi i instalacioni provodnici položeni u instalacione cijevi u zidu ili kablovi položeni neposredno u malter i ispod maltera moraju se voditi vertikalno i/ili horizontalno tako da budu paralelni ivicama prostorije. Pri horizontalnom polaganju isti se vode na rastojanju od 30 cm do 110 cm od poda i 200 cm od poda do tavanice. Pri vertikalnom polaganju kablova i provodnika rastojanje od ivica prozora i vrata mora biti min 15 cm. Trase kablova koji napajaju učvršćene zagrijevače vode moraju se poklopiti sa osom zagrijevača. Koso polaganje kablova i instalacionih provodnika dozvoljeno je u tavanicama, ali ne i u zidovima.
 11. Polaganje kablova na zid dozvoljeno je ako kabal ima izolaciju od termoplastičnih masa sa ispunom i plaštom, ako se polažu na obujmice na zidu i ako je od poda do visine od 2 m od poda dodatno mehanički zaštićen. Razvodne kutije i drugi pribor koji se postavlja na zid uz polaganje kablova, moraju imati zaptivne uvodnice i stepen zaštite, najmanje IP 5X utvrđen za vlažne prostorije, odnosno odgovarajući stepen zaštite utvrđen za druge prostorije.
 12. Kablovi bez ispune, kao što su tipa PP/R, smiju se polagati samo u suvim prostorijama, i to ispod maltera, a u šupljine tavanica i zidove od betona i sličnog negorivog materijala i bez pokrivanja malterom. Navedeni kablovi ne smiju se polagati u snopu, postavljati u instalacione kanale niti ispod gips-kartonskih ploča, bez obzira na način na koji se pričvršćuje i ne smiju se polagati na zapaljive materijale niti kada se pokrivaju malterom.

2.2.3 Razvodne table

1. Razvodni ormari u instalacijama moraju ispunjavati sledeće uslove:
 - spoljni izgled ormara ne smije narušavati zamisao projektanta enterijera ;
 - moraju biti montirani ili u zid ili slobodnostojeći ili na zid ;
 - vrata moraju imati bravu sa ključem ;
 - sve stezaljke na ugrađenoj opremi moraju biti pristupačne sa prednje strane. U normalnom radu sve stezaljke i delovi opreme koji su pod naponom moraju biti zaštićeni od dodira.
2. Delovi pod naponom upravljačkog ili razvodnog bloka moraju biti udaljeni od kućišta 20 mm, a manji razmak je dozvoljen samo ako se primenjuju izolovane pregrade.

2.2.4 Provjeravanje i ispitivanje

1. Svaka električna instalacija mora tokom postavljanja ili kada je završena, ali prije predaje korisniku, biti pregledana i ispitana. Neophodna su mjerenja :
 - izolacionog otpora električne instalacije ;
 - otpora rasprostiranja uzemljenja ;
 - impedanse petlje kvara ;
 - efikasnosti zaštite automatskim isključenjem napajanja ;
 - pada napona na mjestu priključka najudaljenijih potrošača ;

Prilikom provjeravanja i ispitivanja moraju se preduzeti mjere za bezbjednost lica i zaštitu od oštećenja električne i druge opreme.

Ako se električna instalacija mijenja mora se isto provjeriti i ispitati da li je električna instalacija u skladu sa odredbama Pravilnika.

2. Nakon puštanja u probni pogon, i izvršenih odgovarajućih mjerenja i obezbjeđenja atesta, Investitor će kod nadležne institucije zatražiti tehnički pregled instalacije.

2.2.5 Gromobranska instalacija

1. Prije izvođenja radova na polaganju uzemljivača objekta, Izvođač radova je dužan da sa Nadzornim organom utvrdi trase uzemljivačkih vodova u zavisnosti od konfiguracije terena, sastava zemljišta i dispozicije objekta. Spojevi i veze gromobranske zaštite moraju u svemu da budu prema standardu JUS IEC 1024-I.
2. Zaštita od korozije mora u svemu da bude prema standardu JUS IEC 1024-I.
3. Uzemljenje objekta izvesti kao površinsko - jednopotencijalno povezivanjem svih uzemljivača objekta u jedinstveni sistem.
4. Uzemljivač izvesti u svemu prema tehničkom opisu i standardizovanim elementima, a u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja (» Sl. list SFRJ « br. 11/96).
5. Sve spojeve izvesti sa standardnim vezivnim elementima. Sve spojeve u zemlji zaliti vrućim bitumenom u cilju zaštite od korozije.
6. Po završenim radovima na izvođenju uzemljenja izvršiti mjerenje prelaznog otpora i predati izvještaj o mjerenju Investitoru.
7. Na mjestima ukrštanja napojnog kabla sa uzemljivačem, kabal položiti kroz željeznu cijev.
8. Sve radove izvesti prema Tehničkim propisima i tehničkom opisu i grafičkom dijelu projekta.

2.2.6 Opšte napomene i obaveze

1. Pri izradi ovog projekta uvaženi su svi zahtjevi važećih tehničkih propisa, standarda, kao i Zakona o zaštiti na radu (Sl. list RCG, br. 79/04).
2. Elektrooprema i materijali predviđeni ovim projektom moraju odgovarati odgovarajućem JUS.
3. Radna organizacija je dužna 8 dana prije početka izvođenja radova, obavijestiti nadležni organ o početku radova.
4. Radna organizacija je dužna da uradi sva propisana normativna akta iz oblasti zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada i izvorima štetnosti i opasnosti, kao i mjerama zaštite.
5. Radna organizacija je dužna da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada, ukoliko takva mjesta postoje.
6. Svuda, gdje to propisi zahtijevaju potrebno je postaviti vidno označene natpise sa upozorenjima na :
 - visinu napona ;
 - namjenu određene opreme ;
 - druga važna obavještenja ;
7. Pri intervencijama u TS, RT i instalacijama, stručno lice je dužno primjenjivati zaštitnu opremu i sredstva.
8. Po završetku radova potrebno je urediti okolinu i prilagoditi je prirodnom izgledu.

Odgovorni inženjer ,

3 TEHNIČKI OPIS

3.1 Opšti dio

Predmet ove tehničke dokumentacije je izrada glavnog projekta napajanja i električnih instalacija pomoćnog objekta – rezervoara za vodu.

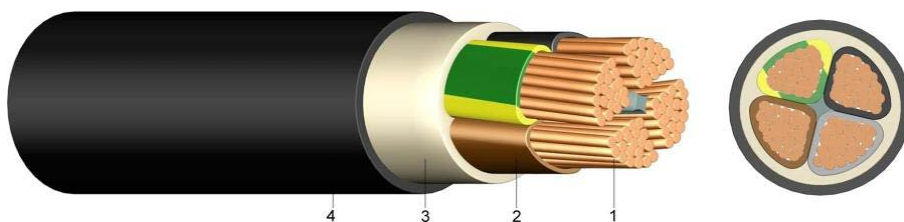
Predviđeni objekat će se napajati preko mjerno razvodnog ormara PMO koji je u neposrednoj blizini predmetnog objekta sa najbližeg stuba NN mreže.

3.2 Tehnički izvještaj

Naziv objekta	Niskonaponski kablovski vod
Nominalni napon	0,6/1kV
Tip kabla	PP00 4x10mm ²
Trasa kabla	Data na situaciji u prilogu
Dužina trase kabla	oko 20m
Kablovski pribor	Kablovski završeci za unutrašnju montažu

3.3 Energetski kablovi tipa PP00 – 0,6/1kV

Energetski kablovi sa izolacijom i plaštom od PVC mase.



Konstrukcija:

- provodnik bakarno uže (1)
- izolacija od PVC mase (2)
- ispunja od nevulkanizirane vune (3)
- plašt od PVC mase (4)

Upotreba:

Za razvod električne energije u gradskim mrežama, industrijskim postrojenjima, i slično. Polazu se u kablovske kanale, zatvorene prostorije i u zemlju uz primjenu dodatne zaštite.

Pakovanje na drvene doboše od po 500 i 1000m.

Dozvoljeno strujno opterećenje upotrijebljenih kablova dato je tabelarno.

Presjek kabla (mm ²)	Prečnik (mm)	Debljina izolacije (mm)	Težina (kg/km)	Nominalna struja (A)
PP00 4x10	25,5	1	1542	86

Naprijed navedene vrijednosti važe za pojedinačno postavljanje kablova ili sisteme i pod uslovima stalnosti i ravnomjernosti okolnih uslova, kao i za termičku provodnost tla od 2,5mK/W, odnosno pjeskovito tlo u skoro suvom stanju. Ukoliko se kablovi polažu pod drugim uslovima od navedenih i ako se polaže više kablova u rov pod uslovima temperature tla različite od 20°C, primjenjuju se korekcionni faktori, kako je opisano u proračunima i dato u tabelarnom prikazu rezultata.

3.4 Zaštita kablova od preopterećenja

Za zaštitu kablova tipa PP00, 1kV, od preopterećenja predviđeni su niskonaponski nožasti osigurači ili automatski osigurači velike prekidne moći u niskonaponskom mjernom razvodnom ormaru.

Izbor nominalne struje osigurača za zaštitu kablova od preopterećenja i kratkog spoja izvršen je na bazi dozvoljenog strujnog opterećenja, prema prethodnoj tabeli.

Kabal će se štititi osiguračem 40A.

3.5 Zaštita kablova od kratkog spoja

Za zaštitu kablova tipa PP00, 1kV, od kratkog spoja predviđeni su osigurači, kao u prethodnoj tački.

Pri izboru karakteristika osigurača, pored vođenja računa o dozvoljenom strujnom opterećenju kablova, vođeno je računa i o termičkoj čvrstoći kablova pri kratkom spoju, kao i o uslovima primjene zaštite od previsokog napona dodira.

Takođe, treba istaći da se priključenje novog potrošača vrši na mjerno razvodni ormar.

4 TEHNIČKI USLOVI

4.1 Polaganje kablova, trasa kablova

Trasa kabla data je na situacionom crtežu. Od PMO napojni kabal se polaže kroz kablovsku kanalizaciju (PVC cijev Ø110mm) do RT.

Za dubinu rova veću od 1.2m

Na mjestima polaganja kablova ispod postojećih saobraćajnica (poprečno presijecanje), kabal položiti kroz kablovsku kanalizaciju tako da je kota gornje ivice kablovica (PVC cijevi) na dubini min 1.0m ispod kote kolovoza postojeće saobraćajnice (dubina rova min 1.2m).

Kablovice polagati na sloj pijeska debljine 10cm i prekriti ih slojem pijeska (granulacije do 2mm) min 10cm. U zoni instalacija, materijal se s obje strane ugrađuje istovremeno, te zbija u slojevima ručno.

Zatrpavanje kanala iznad sloja pijeska, u zoni ispune rova, izvesti drobljenim kamenim materijalom granulacije 0-63mm (ne smije se koristiti materijal iz iskopa). Ugradnju treba vršiti u slojevima od 30cm, zbijanjem uz optimalnu vlagu. Zahtijevani modul stišljivosti na nasipu i posteljici mora biti minimalno $M_s=50\text{Mpa}$.

Detalj rova za polaganje kabla u zoni sekundarne saobraćajnice dat na crtežu br.6.

Prilikom ugradnje materijala potrebno je u skladu sa važećim propisima i normama vršiti kontrolna ispitivanja **na svakom sloju nasipa i na posteljici** i to po min 2 kontrolna ispitivanja (za svaku saobraćajnu traku min po jedno ispitivanje) za poprečno presijecanje. *Kontrola zbijenosti slojeva treba da bude urađena od strane za te poslove ovlašćenog i registrovanog pravnog lica.*

Nakon ugradnje ispune rova, a prije ugradnje tamponskog sloja, izrezati i ukloniti asfaltne slojeve u širini od najmanje 30cm sa svake strane rova prekopa (na crtežu br.6 označeno sa „C”).

Ugradnja tamponskog sloja od drobljenog kamenog materijala, granulacije 0-31.5mm, vrši se u sloju od min 30cm kod saobraćajnice sekundarne putne mreže, zbijanjem uz optimalnu vlagu. Modul stišljivosti tamponskog sloja mora iznositi min $M_s=80\text{MPa}$. Izvršiti kontrolna ispitivanja modula stišljivosti i to min 2 kontrolna ispitivanja za poprečni prekop (za svaku saobraćajnu traku min po jedno ispitivanje).

Ukoliko je stabilnost ivičnjaka ugrožena prilikom radova na prekopu (u slučaju kada se instalacije nalaze ispod ivičnjaka ili su u neposrednoj blizini), ivičnjaci se moraju izvaditi i ponovo ugraditi u pripremljeno ležište (podložni beton debljine sloja 10cm, marke MB15). Ukoliko dođe do oštećenja ivičnjaka, isti se moraju zamijeniti novim tipskim ivičnjacima, istovjetnim postojećim ivičnjacima.

Po završenoj kontroli zbijenosti tamponskog sloja, na tamponski sloj ugraditi asfaltni zastor. Širina asfaltnog zastora mora biti uvećana po min 30cm od širine prekopa na svaku stranu ($a+2c$ – crtež br.6). Asfaltni zastor izvesti u dva sloja: nosivi sloj BNS 22 D=6cm i habajući sloj AB 11 d=4cm (ekvivalentno debljini postojećeg asfalta).

Prije asfaltiranja potrebno je postojeće slojeve asfalta očistiti od nečistoća i premazati ih bitumenskom emulzijom u količini 150gr/m². Prilikom izrade bitumeniziranog nosivog sloja temperatura podloge i vazduha mora biti viša od +5°C.

Ukoliko se po završetku radova na izradi tamponskog sloja, ne može odmah pristupiti asfaltiranju prekopa, potrebno je na izrađeni tamponski sloj položiti plastičnu foliju, te dobetonirati betonom MB15 (mršavi beton) od nivelete završnog sloja, do konačnog asfaltiranja, koje mora biti u roku od 7 dana od izvođenja betoniranja, osim ako to vremenski uslovi ne dozvoljavaju.

Za dubinu rova manju od 1.2m

Na mjestima polaganja kablova ispod postojećih saobraćajnica (poprečno presijecanje), kabal položiti kroz kablovsku kanalizaciju tako da je kota gornje ivice gornjeg reda kablovica (PVC cijevi) na dubini min 0.7m ispod kote kolovoza postojeće saobraćajnice.

Kablovice polagati na sloj pijeska debljine 10cm i prekriti ih slojem pijeska (granulacije do 2mm) min 10cm. U zoni instalacija, materijal se s obje strane ugrađuje istovremeno, te zbija u slojevima ručno.

Zatrpavanje kanala iznad sloja pijeska, u zoni ispune rova, izvesti drobljenim kamenim materijalom granulacije 0-63mm (ne smije se koristiti materijal iz iskopa).

Nakon ugradnje ispune rova, a prije ugradnje tamponskog sloja, izrezati i ukloniti asfaltne slojeve u širini od najmanje 30cm sa svake strane rova prekopa (na crtežu br.7 označeno sa „c”).

Ugradnja tamponskog sloja od drobljenog kamenog materijala, granulacije 0-31.5mm, vrši se u sloju od min 30cm, zbijanjem uz optimalnu vlagu. Modul stišljivosti tamponskog sloja mora iznositi min $M_s=40\text{MPa}$. Izvršiti kontrolna ispitivanja modula stišljivosti i to min 2 kontrolna ispitivanja za poprečni prekop (za svaku saobraćajnu traku min po jedno ispitivanje).

Detalj rova za polaganje kabla u zoni sekundarne saobraćajnice dat na crtežu br.7.

Po završenoj kontroli zbijenosti tamponskog sloja, na tamponski sloj se ugrađuje se ploča $d=20\text{cm}$ od betona MB30, armirana mrežama Q335 MA 500/560. Njegovanje betona početi kada površina dovoljno očvrstne da se ne ošteti prilikom njegovanja.

Ukoliko je stabilnost ivičnjaka ugrožena prilikom radova na prekopolu (u slučaju kada se instalacije nalaze ispod ivičnjaka ili su u neposrednoj blizini), ivičnjaci se moraju izvaditi i ponovo ugraditi u pripremljeno ležište (podložni beton debljine sloja 10cm, marke MB15). Ukoliko dođe do oštećenja ivičnjaka, isti se moraju zamijeniti novim tipskim ivičnjacima, istovjetnim postojećim ivičnjacima.

Širina sanacije asfaltnog zastora prekopa iznosi min $b=a+2*c$. Asfaltni zastor izvesti od ABS 11 u sloju debljine 5cm. Asfaltiranje preko betonske ploče moguće je tek nakon postizanja 70% zahtijevane čvrstoće (nakon 7 dana). Prije asfaltiranja potrebno je postojeće spojeve asfalta i betonsku ploču očistiti od nečistoća i premazati ih bitumenskom emulzijom u količini 150gr/m^2 . Prilikom izrade habajućeg sloja asfalt betona temperatura podloge i vazduha mora biti viša od $+10^\circ\text{C}$.

Ukoliko se po završetku radova na izradi tamponskog sloja, ne može odmah pristupiti asfaltiranju prekopa, potrebno je na izrađeni tamponski sloj položiti plastičnu foliju, te dobetonirati betonom MB15 (mršavi beton) od nivelete završnog sloja, do konačnog asfaltiranja, koje mora biti u roku od 7 dana od izvođenja betoniranja, osim ako to vremenski uslovi ne dozvoljavaju.

Polaganje kablova u zoni trotoara sa zastorom od betonskih elemenata

Sa postojećeg trotoara izvršiti uklanjanje betonskih elemenata u predviđenoj širini iskopa kanala (crtež br.8). i odložiti sa strane radi kasnije ugradnje. Ukoliko dođe do oštećenja betonskih elemenata, isti se moraju zamijeniti novim betonskim elementima, istovjetnim postojećim betonskim elementima.

Prilikom iskopa voditi računa o postojećim instalacijama kako ne bi došlo do oštećenja istih. Višak materijala iz iskopa odvesti na deponiju građevinskog materijala (tokom iskopa ili odmah po izvršenom iskopolu).

Detalj rova za polaganje kabla u zoni trotoara sa zastorom od betonskih elemenata dat na crtežu br.8.

Na mjestima polaganja kabla ispod trotoara, kabal položiti tako da kota gornje ivice kabla bude na dubini od min 0.8m ispod kote postojećeg trotoara. Kablove polagati na sloj pijeska debljine 10cm i prekriti ih takođe slojem pijeska min 10cm. U zoni instalacija, materijal se s obje strane ugrađuje istovremeno, te zbija u slojevima ručno.

Zatrpavanje kanala iznad sloja pijeska (iznad zone instalacija), izvesti drobljenim kamenim materijalom granulacije 0-63mm. Ugradnju vršiti u slojevima od 30 do 50 cm, zbijanjem uz optimalnu vlagu. Minimalni modul stišljivosti na nasipu mora biti $M_s=30\text{MN/m}^2$.

Da bi se nestabilno područje ivica nevezanih slojeva trotoara moglo dobro zbiti, potrebno je nakon izrade nasipa ukloniti betonske elemente i tampon u širini koliko je iznosila zona rastresanja, a najmanje 25cm sa svake strane kanala prekopa. Nakon toga izvršiti valjanje posteljice do postizanja modula stišljivosti od min $M_s=30\text{MN/m}^2$.

Na pripremljenu posteljicu ugraditi završni nosivi (tamponski) sloj granulacije 0-31.5mm min debljine $d=15\text{cm}$ sa zbijanjem uz optimalnu vlagu. Modul stišljivosti tamponskog sloja mora iznositi najmanje $MS=40\text{MN/m}^2$.

Kontrolna ispitivanja M_s izvesti na nasipu i tamponu tj. Na svakom od slojeva po jedno kontrolno ispitivanje na svakih 50m. Kontrolu zbijenosti slojeva može vršiti samo pravno lice ovlašteno i registrovano za te poslove.

Preko tampona izvesti AB ploču $d=20\text{cm}$ od betona MB30, armirana mrežama Q221 MA500/560. Njegovanje betona početi kada površina dovoljno očvrstne da se ne ošteti prilikom njegovanja. Nakon postizanja 70% zahtijevane čvrstoće (nakon 7 dana) izvesti završni sloj trotoara od betonskih elemenata $d=6\text{cm}$ u sloju pijeska $d=3\text{cm}$.

Ukoliko se prekop izvodi ivičnim dijelom trotoara tako da preostali dio trotoara od ivice rova do kraja trotoara iznosi manje od 60cm, potrebno je obnoviti i taj dio trotoara u skladu sa postojećom obradom trotoara.

Polaganje kablova u zoni betonskih površina

Rezanje postojeće betonske površine potrebno je izvršiti pravolinijski u predviđenoj širini iskopa kanala (crtež br.9).

Višak materijala iz iskopa odvesti na deponiju građevinskog materijala (tokom iskopa ili odmah po izvršenom iskopu).

Na mjestima polaganja kabla ispod betonske površine, kabal položiti tako da kota gornje ivice kabla bude na dubini od 0.8m ispod kote postojeće betonske površine. Kablove polagati na sloj pijeska debljine 10cm i prekriti ih takođe slojem pijeska min 10cm. U zoni instalacija, materijal se s obje strane ugrađuje istovremeno, te zbija u slojevima ručno.

Detalj rova za polaganje kabla u zoni betonskih površina dat na crtežu br.9.

Zatrpavanje kanala iznad sloja pijeska, u zoni ispune rova, izvesti drobljenim kamenim materijalom granulacije 0-63mm. Ugradnju treba vršiti u slojevima od 30cm, zbijenim uz optimalnu vlagu. Zahtijevani modul stišljivosti na nasipu i posteljici mora biti min $M_s=30\text{MPa}$.

Prilikom ugradnje materijala potrebno je u skladu sa važećim propisima i normama vršiti tekuća i kontrolna ispitivanja na svakom sloju nasipa i tamponu.

Da bi se nestabilno područje ivica nevezanih slojeva moglo dobro zbiti, potrebno je nakon izrade nasipa izrezati i ukloniti betonske slojeve u širini koliko je iznosila zona rastresanja, a najmanje 20cm sa svake strane rova prekopa.

Završni nosivi (tamponski) sloj granulacije 0-31.5mm ugraditi u sloju od min 15cm sa zbijanjem uz optimalnu vlagu. Modul stišljivosti tamponskog sloja mora iznositi najmanje $M_s=40\text{MPa}$.

Preko tampona radi se završni sloj betonske površine u debljini $d=12\text{cm}$ od betona MB30, armiran mrežama Q221.

Polaganje kablova u zoni neuređene javne površine

Iskop rova potrebno je izvršiti pravolinijski u predviđenoj širini (na crtežu br.10 označeno sa a) tako da se ne potkopava okolni teren. Dubina rova iznosi min 80cm.

Kablove polagati na sloj pijeska debljine 10cm i prekriti ih slojem pijeska (granulacija do 2mm) min 10cm. U zoni instalacija, materijal se s obje strane ugrađuje istovremeno, te zbija u slojevima ručno.

Zatrpavanje kanala iznad sloja pijeska, u zoni ispune rova, izvesti materijalom iz iskopa. Ugradnju treba vršiti sa zbijanjem uz optimalnu vlagu. Zahtijevani modul stišljivosti na nasipu mora biti min $M_s=40\text{MPa}$. Pri planiranju i izravnavanju terena izvođač je, po dovršetku radova, dužan ukloniti sav građevinski materijal (kamenje, ostatke betona i sl.).

Detalj rova za polaganje kabla u zoni neuređene javne površine dat na crtežu br.10.

Polaganje kablova kroz kablovsku kanalizaciju

Kablovska kanalizacija se izrađuje od plastičnih cijevi prečnika $\varnothing 160\text{mm}$, sa odgovarajućim kablovskim priborom (odstojnim držačima, gumenim prstenovima za spajanje cijevi i dr.) Na dno rova postavlja se posteljica za PVC cijevi od sitnog pijeska, debljine od oko 10 cm. Sloj pijeska se lagano nabija i površina poravna. Na nabijenu i nivelisanu pješčanu posteljicu polaže

se prvi red PVC cijevi, a rastojanje između njih postiže se PVC držačima rastojanja (češljevima). Rastojanja između cijevi treba da budu 3 cm. Češljevi se postavljaju na odgovarajućim razmacima ali ne većim od 1,5 m. PVC cijevi prije polaganja treba provjeriti. Primjer postavljanja kablovske kanalizacije dato je u prilogu projekta.

Na mjestima skretanja trase kablova predviđena je izrada kablovskih šahti. Takođe, kablovske šahte se rade i:

- ako je dužina kablovske trase u pravcu veća od 40m,
- na mjestima prelaska/ukrštanja sa saobraćajnicom.

Dimenzije kablovskih šahti su date u prilogu projekta.

4.2 Uslovi polaganja kablova

Minimalna temperatura polaganja je :

- +5 °C za kablove sa PVC izolacijom i plaštom
- +5 °C za kablove sa XPE izolacijom i PVC plaštom
- -15 °C za kablove sa XPE izolacijom i PE plaštom

Ako su kablovi bili najviše tri sata prije polaganja na nešto nižoj temperaturi, ali ne nižoj od -2°C za kablove sa PVC plaštom, odnosno -25 °C za kablove sa PE plaštom, mogu se polagati bez dodatnog grijanja. U suprotnom kabal treba da se prije polaganja zagrije držanjem u toploj prostoriji ili grijanjem odgovarajućim grejnim tijelima postavljenim na odgovarajućem rastojanju od kablova. Kalem pri tome treba povremeno okretati i voditi računa o tome da i najniži slojevi kablova na kalemu budu dovoljno zagrijani. Kabal se može grijati i električnom strujom gustine oko 1A/mm² uz kontrolu temperature na plaštu kablova. Razlika temperature plašta i spoljnog ambijenta ne bi trebala da bude više od 30°C. Prilikom transporta zagrijanog kablova do mesta polaganja, isti treba zaštititi šatorskim krilom ili sl., a samo polaganje izvesti brižljivo i što je moguće brže kako ne bi došlo do ponovnog rashlađenja kablova.

4.3 Ukrštanje kablova sa drugim objektima i podzemnim instalacijama

Kako projektant nije imao podloge tj. situaciju sa postojećim podzemnim instalacijama TK i VIK, to se prilikom polaganja kablova treba pridržavati sledećeg uputstva:

- Nije dozvoljeno paralelno vođenje kablova ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi (osim pri ukrštanju). Horizontalni razmak između kablova i vodovodne ili kanalizacione cijevi treba da iznosi najmanje 0,40 m.
- Kabal pri ukrštanju može biti položen ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi, uz rastojanje od 0,3 m.
- Ukoliko ovi razmaci ne mogu biti postignuti, tada energetska kabela treba položiti kroz zaštitnu cijev.

U slučajevima ukrštanja i približavanja kablova sa ostalim eventualnim podzemnim instalacijama ista treba da budu izvedena u skladu sa navedenim propisima i preporukama.

- Međusobni razmak energetskih kablova niskog napona ne smije biti manji od 7 cm, pri paralelnom vođenju, odnosno 20 cm pri međusobnom ukrštanju.
- U slučaju paralelnog polaganja 10 kV kablova sa niskonaponskim kablovima, isti moraju biti odvojeni opekama, a minimalni međusobni razmak mora iznositi 10 cm
- Pri ukrštanju energetskih kablova istog ili različitog naponskog nivoa razmak između energetskih kablova treba da iznosi najmanje 20 cm.
- Pri paralelnom vođenju kablovskog sa telekomunikacionim kablom najmanji dozvoljeni horizontalni razmak iznosi 0,5 m.
- Ukrštanje energetskog i telekomunikacionog kablova izvesti uz međusobni razmak od 0,50m, s tim što se energetska kabela polaže ispod telekomunikacionog kablova. Ugao ukrštanja treba da bude bliži 90°, ali ne manje od 45°.
- Energetske kablove pored zidova i temelja zgrada treba polagati na rastojanju od najmanje 30 cm. Ako pored zgrade postoji trotoar onda kabal mora da bude van trotoara.
- Pored drvoreda energetske kablovske treba polagati na rastojanju od najmanje 1 m.

- Na svim mjestima paralelnog vodenja ili ukrštanja kablova sa ostalim podzemnim instalacijama rov se kopa ručno, bez upotrebe mehanizacije.

4.4 Obilježavanje kabla i trase kabla

Obujmice

Kabal se u rovu obilježava olovnim obujmicama na kojima je utisnut tip, presjek, napon, godina polaganja, a eventualno i broj kablovskog voda u rovu.

Obujmice se postavljaju oko kabla na:

- svakih 20 m u pravoj liniji
- prilikom skretanja trase kabla na 5 m u oba pravca skretanja
- ulazu i izlazu iz kablovske kanalizacije
- na mjestima gdje se kablovski vod ukršta sa drugim podzemnim instalacijama
- na mjestu ugradnje kablovske spojnice, stavljajući i godinu montaže spojnice
- na svim ostalim mjestima gdje nadzorni organ smatra da je potrebno.

Kablovske tablice

Na krajevima dionica kablovskog voda kod kablovskih završnica u ormarima postaviti kablovske tablice sa naznakom tipa, presjeka i napona kabla sa imenom tj. oznakom objekta na kome se nalazi drugi kraj kabla.

Oznake na površini zemlje

Trasa kabla će biti obilježena oznakama za regulisani teren - betonskim kockama sa utisnutom mesinganom pločicom. Mesingane pločice su različite za pojedine naponske nivoe kablova, za označavanje trase kabla, mjesta ukrštanja za svaku vrstu podzemnih objekata, mjesta postavljanja kablovskih spojnica i drugih bitnih elemenata na trasi kabla. Betonske kocke se postavljaju u osi trase kabla na rastojanju od 50 m u pravoj liniji, na mjestima skretanja kabla na 5 m u oba pravca skretanja i na navedenim mjestima.

Skice betonskih oznaka trase kabla kao i mesinganih pločica sa raznim oznakama date su u prilogu projekta.

4.5 Kablovske završnice

Za završetak kablova na početku projektovane su kablovske završnice, proizvodnje Raychem ili ekvivalent.

Za pripremu kabla nije potreban poseban alat. Montaža toploskupljajućih komponenti se vrši sa propan-butan gasnim plamenikom. Pri isporuci, svi pojedini dijelovi su razvučeni do te mjere da se lako mogu navući preko pripremljenog kraja kabla. Kad se dovoljno zagriju, oni se skupe i čvrsto obuhvate kabal i zaštićuju ga od vlage, dok se istovremeno lijepak topi i popunjava sve šupljine i praznine. Raychem-ov kablovski pribor je konstruisan na sličan način kao i sam kabal, tako da može kao i on biti savijen u uzanim prostorima. Pribor može biti pušten u pogon odmah nakon završetka montaže.

Kablovske završnice postaviti u svemu prema tehničkom uputstvu proizvođača.

4.6 Ispitivanje kablova poslije polaganja

4.6.1 Ispitivanje nakon montaže

Poslije montaže kablova, a prije njegovog zatrpavanja, potrebno je izvršiti ispitivanje dielektrične čvrstoće kablova. Ispitivanje se može obaviti jednosmjernim ili naizmjeničnim naponom industrijske učestanosti.

Napon se priključuje između provodnika i električne zaštite kablova. Moguće je paralelno ispitivanje sve tri faze kablovskog voda.

4.6.2 Ispitivanje spoljnog plašta

Poslije polaganja kablova preporučuje se ispitivanje spoljnog plašta, naročito u područjima sa visokim izokerauničkim nivoom.

Svrha ovog ispitivanja je da se provjeri ispravnost plašta, jer njegovo oštećenje može da izazove prodor vlage u kabal i izazove oksidaciju električne zaštite, samim tim i povećanje redukcionog faktora kablova, a isto tako i degradaciju slabovodljivog sloja koja može dovesti do pojave površinskih pražnjenja i erozije izolacije, što vodi proboju kablova.

U području visokog izokerauničkog nivoa ovo ispitivanje ima za cilj da provjeri i izolaciona svojstva plašta.

Preporučuje se ispitivanje plašta jednosmjernim naponom visine 5kV u trajanju od 5min. Pri ispitivanju moraju biti otkočena sva uzemljenja električne zaštite i armature kablova (ako postoji).

Jedan od pokazatelja ispravnosti plašta je i preskok koji se javlja kada se neposredno poslije odvajanja ispitnog uređaja, električne zaštite kratko spoje klemama za uzemljenje. Ukoliko do ovog preskoka ne dođe, sigurno je da dolazi do pražnjenja preko mjesta na spoljnjem plaštu.

Struja odvoda kroz plašt ne smije biti veća od 0,8mA/km.

5 INSTALACIJA OSVJETLJENJA I PRIKLJUČNICA

Rezervoar

Napajanje razvodne table rezervoara RT predviđeno je sa PMO. Napajanje instalacije osvetljenja i priključnica rezervoara predviđeno je iz razvodne table RT.

Instalacijom opšteg osvetljenja obuhvaćeno je osvetljenje:

- unutrašnjosti objekta,

Za osvetljenje su predviđene svetiljke sa LED izvorima svetlosti. Napajanje se izvodi provodnikom N2XH-Y 3x1,5mm².

Upravljanje osvetljenjem predviđeno je jednopolnim prekidačem.

Što se tiče priključnica, predviđene su samo monofazne priključnice ugrađene u skladu sa preporukama tehnološkog postupka. Napajanje je predviđeno kablovima N2XH-Y 3x2,5mm², a priključnice su u OG izvedbi sa poklopcem.

ZAŠTITA OD INDIREKTOG DODIRA

Zaštita od indirektnog napona dodira sprovedena je automatski isključenjem napona napajanja pri pojavi prve greške (sistem napajanja TN-S); u razvodnoj tabli odakle se napajaju priključnice i rasvjeta na izvodima je predviđena ugradnja automatskih osigurača 16A odnosno 10A.

U instalaciji su predviđeni vodovi sa "trećom", odnosno "petom" (PE žilom) u kablu koja je označena žuto-zelenom bojom.

INSTALACIJA GROMOBRANA I UZEMLJENJA

Gromobranska instalacija objekta pumpne stanice sastoji se od unutrašnje i spoljašnje gromobranske instalacije (UGI i SGI) koje su galvanski međusobno spojene i čine efikasnu zaštitu od atmosferskih pražnjenja.

Spoljašnja gromobranska instalacija (SGI)

Za zaštitu objekta od direktnih udara groma predviđena je klasična gromobranska instalacija formirana u vidu »Faradejevog kaveza«.

Gromobranska instalacija objekta predviđena je postavljanjem šiljka na krajevima po krovu objekta i spusnim vodovima povezana na temeljni uzemljivač objekta. Sistem se sastoji se od unutrašnje i spoljašnje gromobranske instalacije (UGI i SGI) koje su galvanski međusobno spojene i čine efikasnu zaštitu od atmosferskih pražnjenja.

1 Prihvatni sistem

Predmetni objekti su zbog svoje važnosti klasifikovani kao objekti koji zahtevaju I nivo zaštite. U svrhu zaštite objekta od atmosferskih pražnjenja, kao prihvatni sistem predviđeno je postavljanje mreže provodnika (okce 5x5m) korišćenjem prohromske trake 25x4mm. Pocinkovana traka se postavlja na krovu objekta pričvršćeni preko odgovarajućih potpora.

2 Spusni provodnici

Spusni provodnici na objektima su izvedeni od trakom FeZn 20x3mm. Traka se postavlja na fasadi objekta uz pomoć odgovarajućih potpora koje su pričvršćene na konstrukciju objekta ili kroz AB zidove.

Saglasno nivou zaštite I, max rastojanje izmedju spusnih provodnika je manje od 10m.

Spusni vodovi su preko ispitnog spoja povezuju na prstenasti uzemljivač. Ispitni spoj je urađen uz korišćenje razdvojnika traka-traka.

Razdvojnici su smešteni u PVC kutiju za ispitni spoj.

3 Prstenasti uzemljivač

Za objekte je predviđen jedinstven prstenasti uzemljivač od FeZn trake 25x4mm položene u armirano betonsku konstrukciju temelja objekta.

Sva mesta povezivanja trake na mestima spajanja i ukrštanja trake ostvaren je korišćenjem odgovarajućih ukrasnih komada ulivenih u temelju i ploči objekta.

Od temeljnog uzemljivača postavljeni su izvodi do vertikalna, glavnih sabirnica za izjednačavanje potencijala.

Unutrašnja gromobranska instalacija (UGI)

UGI-a sprovedena je izjednačenjem potencijala svih metalnih masa unutar objekta (prostora).

U skladu sa konfiguracijom prostora postavljene su glavne sabirnice (GŠIP za izjednačenje potencijala objekta i direktno su pocinkovanom trakom 25x4mm povezane na temeljni uzemljivač objekta.

U objektu je predviđeno polaganje FeZn trake 20x3 mm pričvršćene na potporama po zidovima. Visina postavljanja trake je na oko 0.3 m od poda. Od trake položene po zidu prostorije do tehnoloških, termotehničkih i hidrotehničkih uređaja predviđeno je polaganje pocinkovane trake 20x3 mm. Samo povezivanje pocinkovane trake izvedeno je preko zavrtnja za uzemljenje, zavarivanjem ili kablovskom stopicom. Povezivanje ostale opreme, cijevi, i metalnih konstrukcija predviđeno je jednožilnim kablom tipa PP00-Y odgovarajućeg preseka. Sve metalne cijevi spojene su sa kablom PP00-Y i odgovarajućim obujmicama za cev koji se vodi do najbliže do najbliže šine za izjednačenje potencijala (GŠIP).

Predviđeno je takođe i premošćenje svih ventila, pumpi odgovarajućim finožičnim provodnicima P/F

Za zaštitu osetljive elektronske opreme od prenapona, u ormanima automatike-LS1,2,3 predviđena je prenaponska zaštita klase C.

6 PRORAČUN

6.1 Proračun napojnih kablova

Proračun je rađen na osnovu standarda JUS N.B2.752 (trajno dopustene struje) uzimajući u obzir i zahtjeve za:

1. Zastitu od prevelikih struja, po standardu JUS.N.B2.743
2. Zastitu od toplotnog uticaja, po standardu JUS.N.B2.742
3. Zastitu od električnog udara, po standardu JUS.N.B2.741
4. Padove napona
5. Termičke otpornosti tla.

Osnova za izbor je maksimalna struja u kolu (oznacena sa I_b), koja se određuje na osnovu analize opterećenja, odnosno bilansa snaga.

Iz odgovarajućih tabela a na osnovu tipa razvoda (prema standardu JUS.N.B2.752) se određuje trajno dozvoljena struja usvojenog kabla ili provodnika, za uslove propisane standardom (oznacena kao I_d) za taj tip razvoda.

Uzimajući u obzir da se kablovi polažu i u drugim uslovima različitim od propisanih standardom, uzimaju se u obzir faktori:

K_p -za grupe koje sadrže više od jednog strujnog kruga;

K_t -za vrijednost temperature okoline koja se razlikuje od temperature koja je predviđena standardom;

K_z -za termičke otpornosti tla koje se razlikuju od 2.5 Km/W zemlje

Na osnovu navedenog dolazimo do trajno dozvoljene struje (označene kao I_z) za usvojeni kabal.

Provjera zaštite

Provjera se svodi na izbor zaštitnih uređaja na osnovu standarda JUS.N.B2.743, odnosno provjera zaštite od struje preopterećenja i zaštite od struja kratkog spoja.

a) Zaštita od struje preopterećenja

Zaštitni uređaji moraju biti predviđeni za prekidanje svake struje preopterećenja koja protiče vodovima prije nego prouzrokuje povišenje temperature štetne za izolaciju, spojeve, stezaljke ili okolinu.

Radna karakteristika uređaja koji štiti vod od preopterećenja mora zadovoljavati sljedeće uslove:

1. $I_b < I_n < I_z$
2. $I_2 < 1.45 I_z$

gdje su:

I_b - struja za koju je strujni krug projektovan

I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja

I_z - trajno podnosiva struja kabla odnosno provodnika

I_2 - struja koja obezbjeđuje pouzdano djelovanje zaštitnog uređaja i iznosi:

$I_2 = k \cdot I_n$, gdje je "k" faktor koji zavisi od vrste i veličine izabranog zaštitnog uređaja.

b) Proračun pada napona

Pad napona, od izvora do potrošača, mora da bude manji od dozvoljenog pada napona propisanog Pravilnikom o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona, koji iznosi:

- za strujno kolo osvjetljenja 3%, a za strujna kola ostalih potrošača 5%, ako se instalacija napaja iz niskonaponske mreže;
- za strujno kolo osvjetljenja 5%, a za strujna kola ostalih potrošača 8%, ako se instalacija napaja neposredno iz trafostanice;

- za instalacije čije su dužine veće od 100 m, dozvoljeni pad napona se povećava za 0.005% po metru, ali ne više od 0.5 %;
- za elektromotore pad napona pri pokretanju ne smije premašiti vrijednost pri kojoj dolazi do smanjenja momenta motora koji ugrožava njegov pouzdan zalet.

Proračun pada napona za trofazne potrošače izračunava se prema sljedećoj formuli :

$$U_{\Sigma} = (100 \cdot P \cdot l) / (p \cdot S \cdot U_L^2)$$

odnosno za monofazne potrošače:

$$U_{\Sigma} = (100 \cdot P \cdot l) / (p \cdot S \cdot U_L^2)$$

gdje su:

- P (W) - snaga potrošača
- l (m) - dužina kabla, odnosno provodnika od izvora do potrošača
- S (mm²) - površina poprečnog presjeka kabla odnosno provodnika
- U_L (V) - linijski napon
- U_P (V) - fazni napon
- p (S · m/mm²) - specifična provodnost : za bakar iznosi 56, za aluminijum 34.

c) Provjera napona dodira

U zavisnosti od nazivnog napona dodira i odnosa presjeka faznog i nultog provodnika izračunava se stvarni napon dodira. Na osnovu podataka iz JUS.N.B2.741 dobija se vrijeme u kome napajanje mora biti isključeno:

najduže dozvoljeno vrijeme isključenja (sec)	Najviši dozvoljeni napon dodira-efektivni napon-naizmjenični napon (V)	Najviši dozvoljeni napon dodira-efektivni napon-jednosmjerni napon (V)
beskonačno	50	120
5,00	50	120
1,00	75	140
0,50	90	160
0,20	110	175
0,10	150	200
0,03	280	310

Petlja kvara se sastoji od provodnika pod naponom (na kome je došlo do kvara) i zaštitnog provodnika koji je direktno povezan sa uzemljenjem.

Napon dodira na mjestu kvara, između izolovanih provodnih djelova i nulte tačke, odnosno zemljenja je:

$$U_d = I_k \cdot Z_{pf}$$

gdje je:

I_k - struja kvara

Z_{pf} - impedansa zaštitnog provodnika

Struja kvara je:

$$I_k = \frac{U_0}{Z_k}$$

gdje je:

U_0 - nazivni napon prema zemlji

Z_k - impedansa petlje kvara, koja obuhvata izvor (transformator), provodnik pod naponom do tačke kvara i zaštitni provodnik između tačke kvara i izvora

$$U_d = \frac{U_0 \cdot Z_{pf}}{Z_k}$$

Kada su fazni i zaštitni provodnik istog presjeka i ako se impedansa transformatora zanemari, dobija se:

$$U_d = 0.5 \cdot U_2 = 220 \cdot 0.5 = 110 \text{ V}$$

Za ovaj napon vrijeme isključenja je 0.20 sekundi.

Iz karakteristika usvojenih osigurača ili zaštitnih prekidača dobija se vrijednost struje isključenja (Iis) koja je data dijagramima i za vrijeme od 0.20 sec iznosi:

1. Tromi topljivi umeci tip DI i DII

In (A)	2	4	6	10	16	20	25	35	50	63
Iis (A)	10	20	40	70	100	135	170	250	450	650

2. Brzi topljivi umeci tip DI i DII

In (A)	2	4	6	10	16	20	25	35	50	63
Iis (A)	8	15	29	50	73	105	140	185	320	450

3. Topljivi visokoučinski umeci prema JUS. N.E5.205, JUS.N.E5.210 I VDE 0636/21

In (A)	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Iis (A)	120	150	170	225	340	400	540	780	950	1400

In (A)	160	200	250	315	400	500	630
Iis (A)	1850	2500	3200	3900	4900	5800	8800

Pri ovoj ili većoj struji isključenja biće obezbijedena efikasna zaštita od indirektnog napona dodira.

Stvarna struja kvara je:

$$I_k = \frac{U_0}{Z_k} = \frac{220}{\sqrt{R_k^2 + X_k^2}}$$

$$R_k = R_t + R_p$$

$$X_k = X_t + X_p$$

1. Impedansa transformatora

$$R_t = \frac{W_p \cdot U^2}{100 \cdot P_n}$$

$$X_t = \frac{W_x \cdot U^2}{100 \cdot P_n}$$

Pt	kVA	250	400	630	1000	1600
Rt	Oma x 0,001	8,32	4,60	2,62	2,16	1,24
		8,20	4,60	2,66	1,73	0,93
Xt	Oma x 0,001	24,20	15,32	9,80	9,34	5,88

		24,10	15,32	9,80	9,35	5,92
--	--	-------	-------	------	------	------

Gornja vrijednost se odnosi na transformatore u ulju a donja za suve transformatore.

2. Impedansa kablova

$$R = \frac{2 \cdot r \cdot l}{n}$$

$$X = \frac{2 \cdot x \cdot l}{n}$$

gdje su:

l (km)- dužina kabla

r (Ω)- omski otpor jedne žile kabla

x (Ω)- induktivni otpor jedne žile kabla

n - broj paralelno položenih kablova

U sljedećoj tabeli dati su omski i induktivni otpori kablova različitih presjeka

S(mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50
r(Oma/km)	12	7,2	4,47	3,00	1,81	1,14	0,73	0,52	0,36
x(Oma/km)	0,12	0,12	0,11	0,11	0,105	0,10	0,093	0,09	0,087

S(mm ²)	70	95	120	150	185	240
r(Oma/km)	0,26	0,19	0,15	0,12	0,098	0,075
x(Oma/km)	0,085	0,084	0,083	0,083	0,082	0,082

6.2 Dozvoljeno strujno opterećenje kabla

Strujno opterećenje kabla treba da bude ograničeno tako da toplota proizvedena u kابلu bude odvedena u okolinu i da se ne prekorači maksimalna temperatura provodnika u normalnom pogonu i u kratkom spoju.

Dozvoljeno strujno opterećenje kablovskog voda računa se prema izrazu

$$I_{doz} = k_{op} \cdot k_{\theta t} \cdot k_{pt} \cdot k_{bk} \cdot I_{nd}$$

gdje je

I_{doz} – dozvoljeno strujno opterećenje kablovskog voda

k_{op} – sačinilac promjene dozvoljenog strujnog opterećenja kablovskog voda od faktora opterećenja m , i iznosi $k_{op}=0,75$ za stalno (industrijsko) opterećenje (faktor opterećenja $m=1$) i $k_{op}=1$ za promjenljivo (distributivno) opterećenje (faktor opterećenja $m=0,7$).

$k_{\theta t}$ – sačinilac promjene dozvoljenog strujnog opterećenja kablovskog voda od temperature tla θ_t na dubini polaganja kabla, i u opsegu $+5^{\circ}\text{C} \leq \theta_t \leq +40^{\circ}\text{C}$ računa se prema izrazu

$$k_{\theta t} = 1 + 0,007 \cdot (20 - \theta_t)$$

k_{pt} – sačinilac promjene dozvoljenog strujnog opterećenja kablovskog voda od specifične toplotne otpornosti tla p_t , i dobija se iz tabele

k_{bk} – sačinilac promjene dozvoljenog strujnog opterećenja kablovskog voda od broja položenih kablova b_k u rovu i međusobne udaljenosti kablovskih vodova i dobija se iz tabele

I_{nd} – nominalna vrijednost dozvoljenog strujnog opterećenja kablovskog voda, daje proizvođač ili se može usvojiti iz tabele

Ukupna instalisana snaga na nivou PMO je $P_{i_PMO}=9,3$ kW. Uz usvojeni faktor jednovremenosti $k_j=1$ dobijamo da je jednovremeno opterećenje na nivou PMO ormara iznosi 9,3 kW. Ovom opterećenju odgovara strujno opterećenje od 13,43 A uz usvojeni faktor snage $\cos\varphi=0.95$. Uz usvojeni faktor snage dobijamo instalisanu prividnu snagu 9,79 kVA i jednovremenu prividnu snagu 9,79 kVA.

Procijenjena godišnja potrošnja na nivou objekta je: 5580 kWh/god.

Provjera kabla na preopterećenje i struju kratkog spoja data je tabelarno u prilogu.

6.3 Trajno dozvoljene struje , pad napona i zaštita od struje preopterećanja JUS.N.B2.752 i JUS N.B2.743

TABELA 1

PRORAČUN NAPOJNIH KABLOVA																					
Relacija		Instalisana	Jednovremena snaga		Faktor	Struja	Tip i presjek	Nosivost	"A"	Korekcioni			"B"	"B1"	"C"	"D"	"E"	"F2"	Dužina	Pad napona	
		snaga	/	Pj	snage	Opterećenja	kabla	kabla		faktor									kabla	pror.	ukup.
od	do	Pj(W)	kj	Pj(W)	cos fi	Ib(A)	(mm2)	Id(A)	/	*Kk	*Kt	*Kz	Iz(A)	(A)	In(A)	/	(A)	/	l(m)	%	%
OBJEKAT: "CRPNA STANICA" NA CETINJE																					
PMO	RT	9300	1	9300	1	14.13	PP00 4x10mm ²	52	D	1.00	1.07	0.90	50.08	72.61	40	1.60	64.00	zadovoljava	20	0.2076	0.2076
RT	st.krug.4	3000	1	3000	2	2.28	N2XH-J 3x2.5mm ²	30	C	1.00	1.07	0.90	28.89	41.89	16	1.60	25.60	zadovoljava	15	0.2009	0.4085
RT	st.krug.1	300	1	300	3	0.15	N2XH-J 3x1.5mm ³	24	C	1.00	1.07	0.90	23.11	33.51	10	1.60	16.00	zadovoljava	15	0.2025	0.4101
NAPOMENA:																					
"Ib" - struja za koju je strujni krug projektovan (u A)									"F2" - uslov za uređaj - osigurač, koji štiti električni vod od preopterećenja												
"Id" - trajno dopuštena struja (u A) za tip razvoda naveden u stavci "A"									1. $I_b < I_n < I_z$												
"A" - tip električnog razvoda prema JUS N.B.2.752.									2. $I_2 < 1,45 \times I_z$												
"B" - trajno dozvoljena struja $I_z = I_d \times K_k \times K_t \times K_z$ (u A)									*Kk - zbog paralelnog vođenja kablova												
"B1" - trajno dozvoljena st. $I_z \times 1.45$ (u A)									*Kt - zbog temperature ambijenta												
"C" - I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja-osigurača (u A)									*Kz - zbog termičke otpornosti zemlje												
"D" - koeficijent zaštitnog uređaja - osigurača (k)																					
"E" - $I_2 = I_n \times k$ struja kod koje zaštitni urađaj - osigurač pouzdano djeluje (u A)																					
Ovlašćeni projektant,																					

6.4 Proračun gromobranske instalacije

U skladu sa MEST 62305 za uzemljenje predviđen je temeljni uzemljivač i pocinčana traka FeZn 25x4mm² koja će postaviti u temelju objekta. Pri ugradnji trake potrebno je izvesti priključke za:

- vezu sa trakom položenom uz napojni kabal,
- vezu za glavnu sabirnicu za uzemljenje u RT i PMO,
- vezu na oluke ukoliko su metalni,
- izvode za gromobranske spusne provodnike.

Elementi za uzemljenje, kao i njihov način postavljanja i povezivanja definisani su standardima i tehničkim propisima.

Međusobno spajanje traka izvesti ukrsnim komadima traka traka JUS N.B4.936. Kompletan sklop uzemljenja je predviđen u skladu važećih Tehničkih propisa i isti tako i izvesti.

Shodno pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja, predviđena je, na novom krovu, gromobranska instalacija, koja se sastoji od spoljašnje i unutrašnje gromobranske instalacije. Procjena neophodnosti postavljanja gromobranske instalacije urađena je prema jugoslovenskim standardima za gromobranske instalacije MEST 62305.

Cilj određivanja nivoa zaštite je da smanji, ispod najvećeg tolerantnog nivoa, rizik od oštećenja usled direktnog atmosferskog pražnjenja u objekat ili štice prostora. Za svaki objekat, rizik od oštećenja se može procijeniti na osnovu podataka o učestalosti direktnog udara u objekat (N_d), vjerovatnoće oštećenja (p) i rizika od oštećenja, koja se mogu pokazati poslije udara groma u objekat.

Oštećenje zavisi od više parametara, kao što su: namjena i sadržaj (ljudi i dobra) štice prostora, konstrukcioni materijali i predviđene mjere za smanjenje posljedica dejstva atmosferskog pražnjenja. Za svaki tip razmatranog objekta određuje se najveći tolerantni nivo rizika od oštećenja, na osnovu najveće vrijednosti usvojene učestalosti udara groma (N_c).

Ekvivalentna prihvatna površina objekta definiše se kao površina tla, koja ima istu učestalost direktnih udara groma kao i objekat. Iako se predmetni objekat nalazi u naselju, prilikom izračunavanja ekvivalentne prihvatne površine objekta, uzećemo u proračun formulu za dobijanje ekvivalentne prihvatne površine usamljenog objekta, koji je jednostavniji za proračun dok su vrijednosti dobijene ovim uprošćavanjem veće nago za objekat u naselju, a time je i proračun bolji.

Nivo zaštite gromobranske instalacije procjenjuje se na osnovu podataka o učestalosti direktnog udara u objekat (N_d) i usvojene učestalosti udara groma (N_c).

Ako je $N_d < N_c$, gromobranska instalacija nije potrebna.

U slučaju kada je $N_d > N_c$, računaska efikasnost gromobranske instalacije $E_r > 1 - N_c/N_d$, gromobranska instalacija je potrebna i nivo zaštite se određuje prema tabeli:

Prva struja povratnog pražnjenja I (kA)	Rastojanje pražnjenja R(m)	Računska efikasnost E_r	Odgovarajući nivo zaštite
		$E > 0,98$	Nivoi sa dodatnim mjerama
2,8	20	$0,98 > E > 0,95$	Nivo I
5,2	30	$0,95 > E > 0,90$	Nivo II
9,5	45	$0,90 > E > 0,80$	Nivo III
14,7	60	$0,80 > E > 0$	Nivo IV

Srednja vrijednost rastojanja između usponskih provodnika je u funkciji nivoa zaštite date u sljedećoj tabeli:

Nivo zaštite	Srednje rastojanje (m)
I	10m
II	15 m
III	20 m
IV	25 m

Srednja godišnja vrijednost N_d može se izračunati iz izraza:

$$N_d = N_g \times A_e / 1000000 \text{ (broj udara/god.)}$$

gdje su:

- $N_g = 0.04 \cdot T_d^{1.25}$ (broj udara po km^2 godišnje-gustina atmosferskog pražnjenja u tlo)
- A_e - ekvivalentna prihvatna površina objekta (m^2)

Za posmatrani objekat može se usvojiti da je

$T_d=51$ (broj dana sa grmljavinom)

Odnosno:

$N_g = 5,451$ (udara/ km^2 godišnje)

$A_e=3095$

$N_d = 5,45 \times 3095 / 1000000 = 0.0168$ (udara/god.)

Učestalost udara groma (N_c) zavisi od analize opasnosti od šteta i to:

C_1 - tip konstrukcije objekta:

Konstrukcija objekta	Krov		
	Metalni	Kombinovani	Zapaljivi
Metalna konstrukcija	0,5	1	2
Kombinovana	1	1	2,5
Zapaljiva	2	2,5	3

C_2 - sadržaj objekta

Bezvrijednosti i nezapaljiv	0.5
Mala vrijednost ili uglavnom zapaljiv	1
Veća vrijednost ili naročito lako zapaljiv	2
Izvanredno velika vrijednost, nenadoknadle štete, eksplozivan	3

C_3 - namjena objekta

Nezaposjednut	0,5
---------------	-----

Uglavnom nezaposjednut	1
Teška evakuacija I opasnost od panike	5

C₄- posledice od udara groma u objekat

Nije obavezna neprekidnost pogona i bez uticaja na okolinu	1
Obaveza neprekidnosti pogona, ali bez uticaja na okolinu	5
Uticaj na okolinu	10

Pa je konačno:

$$N_c = 3/1000/(C_1 \times C_2 \times C_3 \times C_4) = 0.003$$

Pošto je $N_c < N_d$ gromobranska instalacija je potrebna.

$T_j, E_r > 1 - N_c/N_d = 0.822$ **III nivo zaštite.**

Učinkovitost iznosi $E_r=0,822$ što predstavlja nivo zaštite III. Prema nivou zaštite III potrebno je izvoditi odvodne vodove na svakih max. 20 m i prihvatnu mrežu na krovu rastera max. 10 x 10 m.

Spoljašnja gromobranska instalacija prihvata i odvodi u zemlju atmosferska pražnjenja, dok unutrašnja gromobranska instalacija smanjuje opasna dejstva atmosferskih pražnjenja u unutrašnjosti štićenog prostora.

Spoljašnja gromobranska instalacija se sastoji od:

- prihvatnog sistema,
- sistema usponskih vodova,
- sistema uzemljivača.

Usponski vodovi se izводе provodnikom **FeZn 20x3mm** postavljaju u AB stubovima na rastojanju 15m, i izlaze na vrhu objekta .

Sve metalne mase na krovu je neophodno povezati na prihvatni sistem. Međusobno spajanje prihvatnog sistema i sistema usponskih provodnika kao i sa ostalim elemenatima gromobranske instalacije je predviđen vijčanim stezanjem.

Da bi smanjili opasnost od pojave opasnih preskoka predviđeno je više usponskih provodnika, u skladu sa MEST 62305, odnosno u skladu sa odabranim nivoom klase zaštite.

Vezu sa temeljnim uzemljivačem izvesti zavarivanjem ili pomoću ukrasnih komada traka traka, dimenzija 58x58mm u skladu sa JUS.N.B4.936/II.

U zemljanom rovu spojeve traka-traka zaliti bitumenom. Otpor rasprostiranja uzemljivača je proporcionalan odnosu **specifičnog otpora tla p** i koeficijentu koji zavisi od vrste uzemljivača, njegovih dimenzija i dubine ukopavanja. Traku u temelju treba postavljati užom stranom – nasatice, kako bi se ostvario što bolji kontakt sa zemljom.

Zahtjevi tehničkih propisa , a u skladu sa MEST 62305 tačka 2.3.3.2. u pogledu minimalne dužine u funkciji nivoa zaštite u ovako integrisanom uzemljivaču su zadovoljeni s obzirom da je srednji

geometrijski poluprečnik prstenastog uzemljivača veći od minimalne dužine uzemljivača za odabrani nivo zaštite i specifični otpor tla. Pri ugradnji trake potrebno je izvesti priključke za:

- izvod za uzemljenje oluka ukoliko su metalni,
- izvod za gromobranske spusne provodnike,
- izvod za mjerni razvodni ormar,
- izvod za glavnu razvodnu tablu.

Unutrašnju gromobransku instalaciju se predstavlja mjere izjednačavanja potencijala. U mjerno-razvodnom ormaru postavljaju se jednopotencijalne sabirnice koje su kako je gore navedeno direktno povezane na uzemljivač objekta. Na šinu se vezuje sve metalne mase koje u slučaju kvara mogu doći pod napon. Izjednačavanje potencijala izvesti bakarnim P/F provodnikom minimalnog presjeka 16 mm².

6.5 Proračun prelaznog otpora uzemljivača objekta

Za uzemljivač gromobranske instalacije korišćen je temeljni uzemljivač objekta. Ovaj uzemljivač se trakom povezuje sa uzemljivačem koji ide uz napojni NN kabl (zajednički uzemljivač) pa ukupan otpor rasprostiranja ovakvog uzemljivača dobijamo obrascem za paralelno povezane uzemljivače.

Prelazni otpor temeljnog uzemljivača sračunavamo prema obrascu (TP.5 EPS):

$$R_r = \frac{\rho}{2 \cdot D} (\Omega)$$

gdje je:

- ✚ R_r - otpor rasprostiranja (Ω),
- ✚ ρ - specifični otpor tla (Ωm),
- ✚ D - ekvivalentni prečnik (m), koji se sračunava prema obrascu:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi}} (\Omega)$$

gdje je:

- ✚ P - površina objekta (m²)
- ✚ $P = 201.25 \text{ m}^2$
- ✚ Specifični otpor tla = 200 Ωm (procijenjena vrijednost).

$$R_r = 6.24 \Omega$$

Pošto je uzemljenje manje od 10 Ω uzemljenje zadovoljava.

7 PRILOG O ZAŠTITI NA RADU

MOGUĆE OPASNOSTI I MERE ZAŠTITE PREDVIĐENE PROJEKTOM

E-1 ZAŠTITA OD DIREKTNOG DODIRA

E-2 ZAŠTITA OD INDIREKTNOG DODIRA DELOVA POD NAPONOM

E-3 ZAŠTITA OD TERMIČKOG NAPREZANJA PROVODNIKA

E-4 ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG NAPREZANJA PROVODNIKA

E-5 ZAŠTITA OD MEHANIČKOG NAPREZANJA PROVODNIKA

E-6 ZAŠTITA OD STRUJE KRATKOG SPOJA

E-7 ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA

E-8 ZAŠTITA OD POŽARA

E-9 ZAŠTITA OD POJAVE STROBOSKOPSKOG EFEKTA

E-10 ZAŠTITA OD NEODGOVARAJUĆEG VEŠTAČKOG OSVETLJENJA

E-11 ZAŠTITA OD NEDOZVOLJENOG PADA NAPONA

E-12 ZAŠTITA OD SPOLJAŠNJIH UTICAJA (VLAGA I PRAŠINA)

E-13 ZAŠTITA OD ATMOSFERSKOG PRAŽNJENJA

PREDVIĐENE MERE ZAŠTITE KROZ PROJEKAT ELEKROINSTALACIJA

E-1 ZAŠTITA OD DIREKTNOG DODIRA

Zaštita od direktnog dodira se sprovodi da bi se sprečio svaki dodir sa delovima pod naponom električne instalacije.

Zaštita se sprovodi: izolovanjem opreme prema JUS standardima; zaštitom pregradama ili kućistima (najmanji stepen zaštite IP4x); zaštita postavljanjem van dohvata ruke (istovremeno pristupačni delovi koji su na različitim potencijalima ne smeju se nalaziti unutar prostora dohvata ruke - 2.5 m udaljeni).

E-2 ZAŠTITA OD INDIREKTNOG DODIRA DELOVA POD NAPONOM

Opisana opasnost postoji u svim prostorijama i otklonjena je shodno tačkama 4 i 5 pomenutih propisa citiranih u tački E-1. Pravilnom primenom zaštite automatskim isključenjem TT sistemom odnosno sistemom koji postoji na objektu ukoliko se radi o postojećoj elektro instalaciji na koju se priključuje novo izvedena elektro instalacija po ovom projektu izbegnuta je mogućnost pojave većeg napona dodira od 50V. Pored gornjeg u smislu tačke 5.1.2. izvršeno je kompletno izjednačavanje potencijala svih metalnih delova i instalacija.

U smislu tačke 5.1.3. preseki provodnika su tako odabrani da u slučaju kratkog spoja između faznih i zaštitnih provodnika dolazi do automatskog isključenja napajanja. Ovaj uslov je ispunjen ukoliko je:

$$Z_s \times I_a < U_0$$

gde je:

Z_s - impedansa petlje kvara

I_a - struja isključenja u propisnim granicama datim u tačkama 5.1.15 koje se kreće do 5 s odnosno 0,1s za priključnice u sanitarnom čvoru

U_0 - nazivni napon između faze i nule.

Pored ovog uslova ispunjen je i uslov iz tačke 5.1.6. tako što je izvršeno dopunsko izjednačenje potencijala. Efikasnost dopunskog izjednačenja potencijala je dobra ukoliko je ispunjen uslov da je:

$$Z < \frac{U_1}{I_s}$$

gde je:

U_1 - dozvoljeni napon dodira

I_s - struja delovanja zaštitnog uređaja u vremenu prema tački 5.1.15. s tim što ovo vreme ne sme da bude veće od 5s odnosno 0,1s za priključnicu u sanitarnom čvoru.

E-3 ZAŠTITA OD TERMIČKOG NAPREZANJA

Napred navedena opasnost postoji u svim prostorijama gde se predviđaju električne instalacije i izvedena je u smislu tačke 3 Tehničkih propisa JUS N.B2.742./1986. na taj način što su preseki određeni tako da su trajno dozvoljene struje određene u skladu sa JUS N.B2.754 tako da temperatura zagrevanja provodnika i kablova neće preći maksimalno dozvoljenu vrednost od 70°C što je definisano JUS-om N.B2.742.

E-4 ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG NAPREZANJA PROVODNIKA

Zaštita od opasnosti električnog naprezanja provodnika izvršena je pravilnim izborom tipa provodnika i kablova u odnosu na radni napon.

E-5 ZAŠTITA OD MEHANIČKOG NAPREZANJA PROVODNIKA

Opasnost od mehaničkog naprezanja provodnika postoji u svim prostorijama gde je izvedena elektro instalacija i eliminisana je pravilnim izborom preseka provodnika. Najmanji presek provodnika usvojen je 1,5 mm shodno tački 2. električnih instalacija u zgradama JUS. N.B2.752.

E-6 ZAŠTITA OD STRUJE KRATKOG SPOJA

Opasnost od prevelike struje kratkog spoja otklonjena je pravilnim izborom preseka provodnika i zaštite (osigurači, automatske sklopke i dr.). U dovodu na niskonaponskoj strani izvodi su zaštićeni visokoučinskim osiguračima kao i kompakt automatskim prekidačima sa ručnom komandom, a u skladu sa zahtevima bezbednosti zaštite od prekomernih struja JUS N.B2.743. tačka 5. Svaka struja kratkog spoja mora biti prekinuta u svakom elementu strujnog kola u vremenu koje dovodi provodnike do dozvoljene granične temperature. Za kratke spojeve koji traju do 5s presek se izračunava po približnoj formuli koja glasi:

$$A = \frac{I \cdot \sqrt{t}}{K}$$

gde je:

A - presek provodnika u (mm)

I - efektivna vrednost struje kratkog spoja (kA)

t - trajanje kratkog spoja (s)

K - koeficijent koji je za Cu provodnike sa PVC izolacijom 115, a za Al provodnike izolovane PVC masom 87.

E-7 ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA

Zaštita od opasnosti preopterećenja u instalaciji izvršena je primenom zaštitnih automatskih prekidača sa odgovarajućim bimetalnim isključivajima za motore i topljivim osiguračima tipa D i N za vodove. Step en bimetalnih isključivanja i topljivih osigurača odgovara stepenu nominalnog opterećenja provodnika kao i instalacionom jednovremenom opterećenju. Izbor zaštite vršen je u smislu tačke 4. zahteva za bezbednost zaštite od prekomerne struje JUS.N.B2.747. Efikasnost zaštite od preopterećenja je ostvarena ukoliko je ispunjen uslov da je:

$$I_b < I_n < I_z$$

gde je:

I_b - struja za koju je strujno kolo projektovano,

I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja,

I_z - trajno podnosiva struja provodnika ili kabla.

E-8 ZAŠTITA OD POŽARA

Zaštita opasnosti od požara predviđena je pravilnim izborom razvodnih ormana i instalacionog materijala. Pravilno predviđenim zaštitama pobrojanim u predhodnim tačkama koje su svaka za sebe i deo zaštite od požara, opasnost od poara je praktično eliminisana. Na ovaj način zadovoljeni su uslovi iz tačke 3. JUS N.B2.742.

E-9 ZAŠTITA OD POJAVE STROBOSKOPSKOG EFEKTA

Kao način otklanjanja ove opasnosti predviđeno je:

- za osvetljenje fluorescentnim cevima upotrebljen je duo spoj ili priključenje susednih cevi na različite faze
- primena svetiljki sa klasičnim sijalicama.

Ova zaštita je u skladu sa Pravilnikom "Sl.list 2/73 poglavlje VI tačka 4".

E-10 ZAŠTITA OD NEODGOVARAJUĆEG VEŠTAČKOG OSVETLJENJA

Zaštita od opasnosti od neodgovarajućeg veštačkog osvetljenja predviđena je izborom visine osvetljenja prema standardu JUS U.C9.100 i Pravilnikom 2/73 poglavlja VI član 99, 100 i 101.

E-11 ZAŠTITA OD NEDOZVOLJENOG PADA NAPONA

Projektom je proveren pad napona i isti je u granicama predviđenim Tehničkim propisima za izvođenje elektroinstalacije u zgradama.

E-12 ZAŠTITA OD SPOLJAŠNJIH UTICAJA (VLAGA I PRAŠINA)

Zaštita od spoljašnjih uticaja (vлага i prašina) sprovodi se zatvaranjem električnih uređaja u kućišta koja pružaju potrebno osiguranje od ulaska stranih tela, vode i prašine. Ova zaštita se označava sa slovima "IP" i karakterističnim brojem koji se sastoji od dve cifre: prva cifra pokazuje vrstu zaštite od prodora stranih tela i prašine i vrstu zaštite delova pod naponom, a druga cifra pokazuje tip zaštite od ulaska vode. Prema uslovima rada u određenom prostoru rada bira se odgovarajuća zaštita električnih uređaja.

E-12 ZAŠTITA OD ATMOSFERSKOG PRAŽNJENJA

Zaštita od atmosferskog pražnjenja se sprovodi ugradnjom gromobranske instalacije prema propisima(Sl. list SRJ br.11/96).

IZJAVA

Ovom izjavom potvrđujem da su ovim idejnim projektom ispunjene propisane mere zaštite na radu gore navedene.

Odgovorni inženjer

8 PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA

、

PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA NA IZVOĐENJU ELEKTROINSTALACIJA REZERVOARA					
Ovim predmjerom predviđa se isporuka i montaža svog materijala navedenog po pozicijama i svog sitnog nespecificiranog materijala potrebnog za kompletnu izradu i ugradnju kako je to navedeno po pozicijama, ispitivanje i puštanje u ispravan rad kao i dovođenje u ispravno prvobitno stanje mjesta oštećenih na već izvedenim radovima i konstrukcijama. Sav upotrebljeni materijal mora biti prvoklasog kvaliteta i odgovarati standardima. Radovi moraju biti izvedeni stručnom radnom snagom, a u potpunosti prema važećim tehničkim propisima za iste vrste radova. U cijenu su uračunate cijena materijala, cijene radne snage i svi porezi i doprinosi na materijal. Cijena uključuje i izradu sve eventualno potrebne radioničke dokumentacije, ispitivanja i puštanja u rad svih elemenata instalacije navedene po pozicijama. Navedeni proizvođači opreme nijesu isključivi. Izvođač može ugraditi i drugu opremu odnosno materijal, ali pod uslovom da ta oprema odnosno materijal ima iste elektrotehničke i konstruktivne karakteristike kao i navedena.					
R.B.	Opis stavke	Jed. mjera	Količina	Jed. cijena	Ukupno
1	RAZVODNI ORMARI I TABLE				
	<i>Razvodne table - RT</i>				
1.1	Isporuka i montaža ugradne/nadgradne razvodne table u svemu prema jednopolnoj šemi i pozicijama u prilogima projekta. Tabla je poliesterska ili metalna ili sl., zatvorenog tipa, opremljene vratima sa ugrađenom sledećom opremom:				
	<i>RT</i>				
	zaštitni uređaj diferencijalne struje, 4P, 40/0,3A, 3P	kom	1		
	jednopolni prekidači niskog napona, C 60N - C/10A	kom	1		
	tropolni prekidači niskog napona, C 60N - C/16A	kom	4		
	nulta i zaštitna šina	kom	2		
	šine za nošenje osigurača	kmpl	1		
	ostali sitan materijal	paušalno			
	Podrazumijeva se i plaća kompletna tabla sa montažom i povezivanjem.	komplet	1	300.00	300.00
	ukupno razvodni ormari i table:				300.00
2	ELEKTRIČNA INSTALACIJA OSVJETLJENJA				
2.1	Isporuka materijala i izvođenje strujnih krugova osvetljenja provodnikom N2XH-Y 3x1,5 mm ² , bez postavljanja prekidača, sijalica i svjetiljki. Provodnici se polažu djelimično u cijevima ϕ 13.5 (60%) kroz armirano-betonske ploče, a djelimično pod malter. Instalaciju izvesti u svemu prema tehničkom opisu. Podrazumijeva se postavljanje vodova u zoni prema zahtjevu za mašinsko malterisanje. Računa se kompletno za materijal i rad:	m	30	3.00	90.00

2.2	Nabavka, isporuka i ugradnja nadgradne/viseće plafonske LED svjetiljke, ukupne snage svjetiljke 53W ($\Lambda=0.93$), efikasnosti svjetiljke 1212lm/W, tijelo od polikarbonata (RAL 9016), difuzor od polikarbonata (PC), električne klase I, stepena zaštite IP65, LED izvor svjetla temperature boje 4000K, svjetlosnog fluksa 6400lm, indeksa reprodukcije boje CRI > 80, 50000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa na 70% naznacene vrijednosti pri temperaturi od 25°C, dimenzija 1600 x 147 x 118 mm, težine 2.8kg, slična tipu AQUAF2 LED 6400 HF L840 proizvođača Thorn (Velika Britanija). Svjetiljka se isporučuje u kompletu sa izvorno svjetla i potrebnom opremom za rad. Ukupno za materijal i rad:	kom	4	80.00	320.00
2.3	Isporuka i montaža modularnog kompleta proizvodnje TEM Čatež ili slična sa sledećim priborom:				
	ugradna kutija 2M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 1M	kom	1		
	dekorativni okvir 1M	kom	1		
	jednopolni prekidač 1M, 10 A	kom	1		
		komplet	2	6.50	13.00
2.4	Sitni nespecificirani montažni materijal	paušal	1	100.00	100.00
	ukupno električna instalacija osvjetljenja:				523.00
3	ELEKTRIČNE INSTALACIJE OPŠTE POTROŠNJE				
3.1	Isporuka materijala i izvođenje monofaznih priključnih mjesta, provodnikom N2XH-Y 3x2,5mm ² položenim djelimično u cijevima f23 (50%) kroz armirano betonske ploče, a djelimično pod malter. Prosječna dužina po jednom priključnom mjestu je 10m. Ukupno za rad i materijal računato komplet po priključnom mjestu :	kom	2	20.00	40.00
3.2	Isporuka i ugradnja monofaznih OG utičnica, komplet sa kutijom i materijalom za učvršćivanje, u zaštiti IP 54. OG utičnice se ugrađuju u zid, tako da im poklopac bude u ravni sa zidom.	kom	4	6.50	26.00
	Ukupno instalacija opšte potrošnje:				66.00
4	INSTALACIJA UZEMLJENJA I GROMOBRANA				
4.1	Isporuka i izvođenje temeljnog uzemljivača od FeZn trake 25x4mm, prema planu uzemljenja sa povezivanjem na spusne provodnike, a u svemu prema tehničkom opisu u projektu. Ukupno za isporuku i rad računato po dužnom metru trake.	m	100	2.00	200.00
4.2	Isporuka i ugradnja ukrasnih komada traka-traka JUS N.B4. 936 za međusobno spajanje traka. Ukupno za isporuku i rad:	kom	7	5.00	35.00

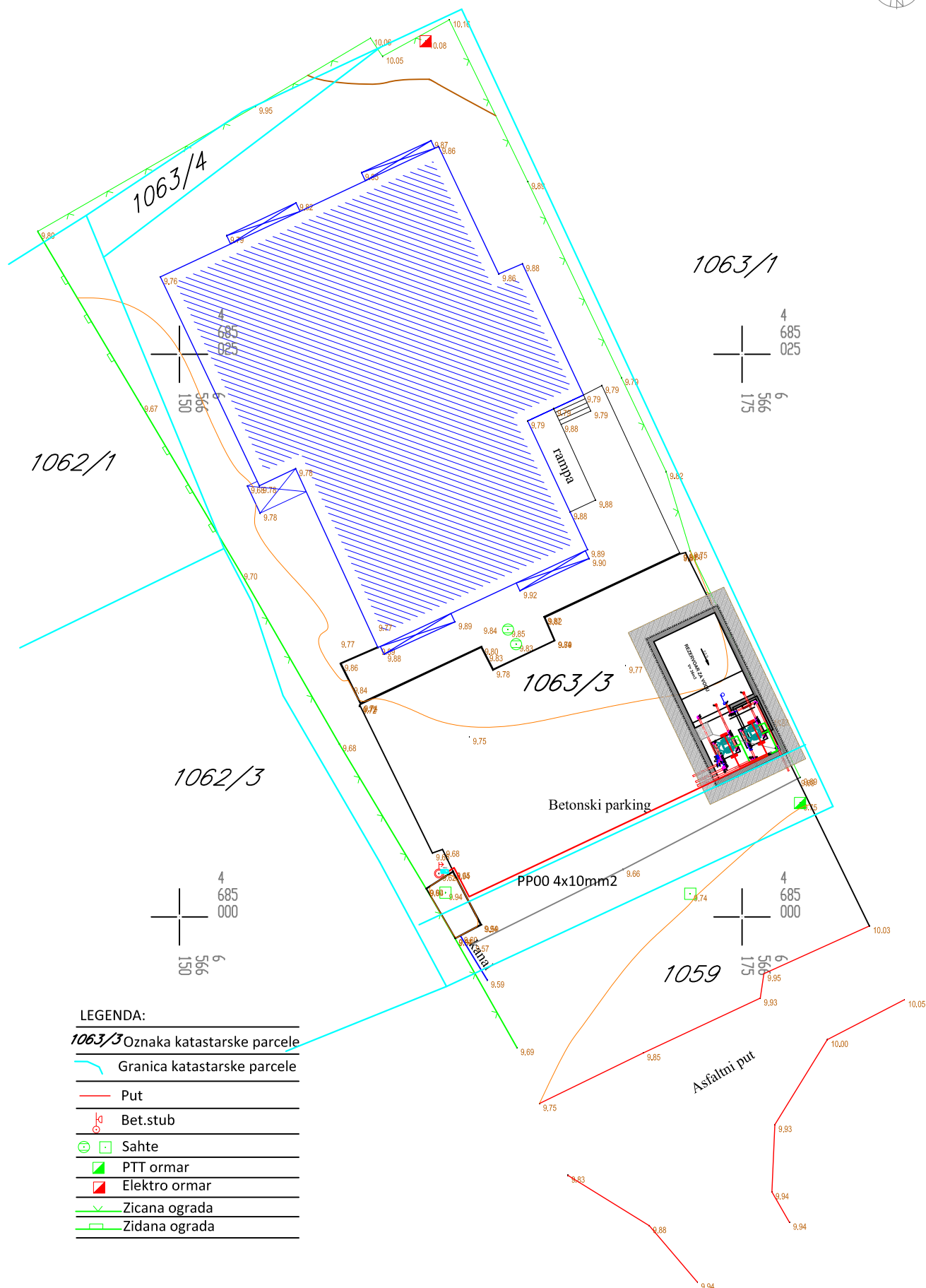
4.3	Isporučka i izvođenje spušnih provodnika kroz betonske stubove objekta od FeZn trake 20x3 mm, sa izvođenjem priključka na prihvatni sistem prema planu uzemljenja, a u svemu prema tehničkom opisu u projektu. Ukupno za isporuku i rad računato po dužnom metru	m	50	2.00	100.00
4.4	Isporučka i postavljanje stezaljke za lim P JUS N.B4 908 koje se koriste za povezivanje provodnika na krovnu konstrukciju. Ukupno za isporuku i rad :	kom	4	5.00	20.00
4.5	Povezivanje svih metalnih masa na krovu sa prihvatnim vodom gromobranske instalacije.	pausalno	1	230.00	230.00
	Ukupno instalacija uzemljenja i gromobrana:				585.00
5	ISPTIVANJA ISPRAVNOSTI INSTALACIJA				
5.1	Ispitivanje neprekidnosti zaštitnog provodnika i glavnog dodatnog provodnika za izjednačenje potencijala sa izdavanjem atesta. Ispitivanje otpornosti izolacije električne instalacije sa izdavanjem atesta. Ispitivanje funkcionalnosti instalacija sa izdavanjem atesta. Pregled i ispitivanje elektroinstalacija sa izdavanjem atesta rezervoara	kom	1	250.00	250.00
	Ukupno				250.00
	REKAPITULACIJA:				
1	RAZVODNI ORMARI I TABLE				300.00
2	ELEKTRIČNA INSTALACIJA OSVJETLJENJA				523.00
3	ELEKTRIČNE INSTALACIJE OPŠTE POTROŠNJE				66.00
4	INSTALACIJA UZEMLJENJA I GROMOBRANA				585.00
5	ISPTIVANJA ISPRAVNOSTI INSTALACIJA				250.00
	Ukupno bez PDV-a:			-	1724.00
	PDV(21%):			-	362.04
	Ukupno sa PDV-om:	-	-	-	2086.04
		-	-	-	

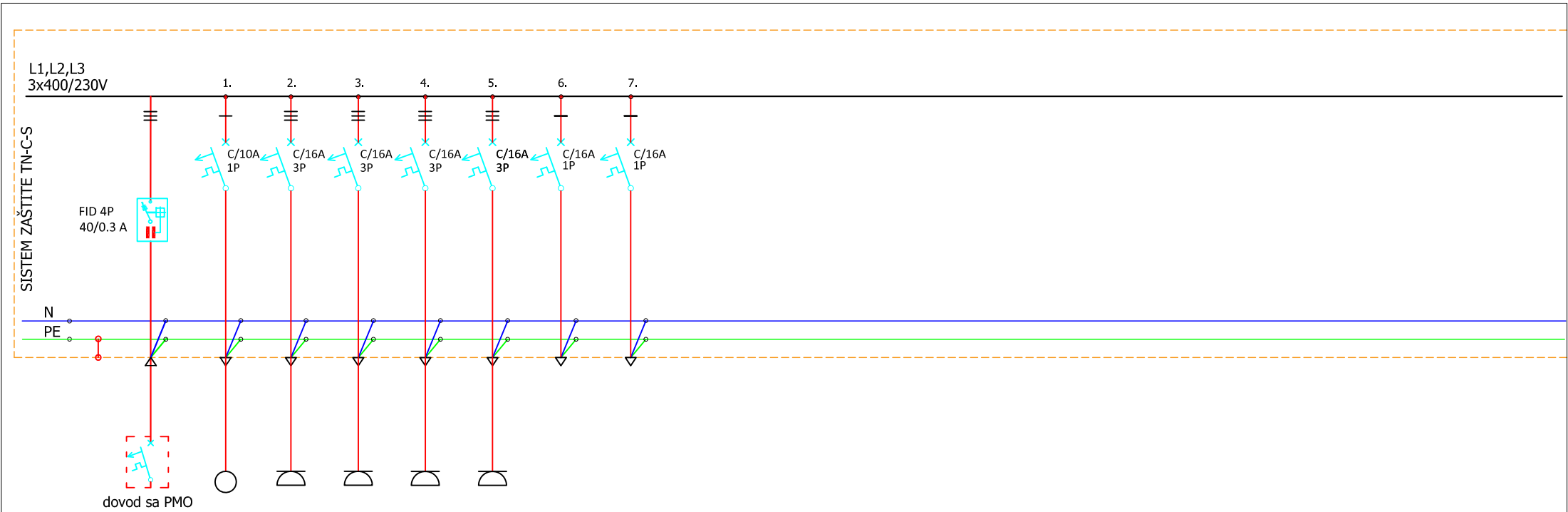
<u>PREDMJER RADOVA I MATERIJALA</u>					
Ovim predmjerom predviđa se isporuka i montaža svog materijala navedenog po pozicijama i svog sitnog nespecificiranog materijala potrebnog za kompletnu izradu i ugradnju kako je to navedeno po pozicijama, ispitivanje i puštanje u ispravan rad kao i dovođenje u ispravno prvobitno stanje mesta oštećenih na već izvedenim radovima i konstrukcijama. Sav upotrebljeni materijal mora biti prvoklasnog kvaliteta i odgovarati standardima. Radovi moraju biti izvedeni stručnom radnom snagom, a u potpunosti prema važećim tehničkim propisima za ove vrste radova. U cijenu su uračunate cijena materijala, cijene radne snage i svi porezi i doprinosi na materijal. Cijena uključuje i izradu izvođačkog projekta i sve eventualno potrebne radioničke dokumentacije, ispitivanja i puštanja u rad svih elemenata instalacije navedene po pozicijama. Navedeni proizvođači opreme nisu isključivi. Izvođač može ugraditi i drugu opremu odnosno materijal, ali pod uslovom da ta oprema odnosno materijal ima iste elektrotehničke i konstruktivne karakteristike kao i navedeni, a što potvrđuje stručno lice - nadzorni organ. Napomena: Sve razbijene asfaltne i betonske površine tokom izvođenja radova treba vratiti u prvobitno stanje.					
Redni broj	VRSTA RADOVA	Jed. mjere	Količine	Jedinična cijena bez PDV-a	Ukupna cijena bez PDV-a
➤	KABAL PP00 4x10mm2				
A1	GRAĐEVINSKI RADOVI				
1	Pripremno-završni građevinski radovi, paušalno	pauš	1	100	100.00
2	Obilježavanje trasa kablovskog voda radi iskopa rova. Ukupno za rad, računato za kompletnu trasu voda	m	50	1	50.00
3	Mašinski iskop rova za polaganje kabla (od ormara PMO do rezervoara), dimenzija prema nacrtu u prilogu. Iskop se vrši na terenu prosječno IV kategorije. Kategorija zemljišta je samo procijenjena, a ne i pouzdano utvrđena, pa podliježe izmjeni uz saglasnost nadzornog organa. Iskopani materijal odbaciti do 0,5m od ivice rova sa jedne strane. Kameniti materijal odvojiti od zemljanog. Ukupno za rad i transport, računato po m3 iskopa. (20x0,5x1,0)	m3	10	10	100.00
4	Isporuka i razastiranje pijeska granulacije 0-2mm, kao posteljice kablova. Pri slobodnom polaganju kablova, prvo se razastire sloj sitnog pijeska debljine 10 cm, a nakon polaganja kablova i drugi sloj pijeska debljine takođe 10 cm. Nabijanje posteljice se izvodi isključivo ručno.				
	Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po m3 posteljice: (20x0,5x0,4)	m3	4	15	60.00
5	Zatrpavanje rova izvesti drobljenim kamenim materijalom granulacije 0-63mm, uz ručno nabijanje. Zatrpavanje uraditi u slojevima od po 30cm, sve prema tehničkom opisu. Postići stepen zbijenosti od najmanje 95% u odnosu na standardni postupak po Proctoru. Ukupno za rad, sa pribavljanjem atesta zbijenosti tamponske podloge, računato po m3 iskopa (20x0,5x0,6)	m3	6	4	24.00

6	Isporuka i ugradnja oznaka trase kabla. Obilježava se napon i položaj kabla u rovu, promjena pravca trase, početak i kraj kablovica, eventualna mjesta približavanja, paralelnog vođenja ili ukrštanja kabla sa drugim kablovima i ostalim podzemnim instalacijama, kao i na svim onim mjestima gde nadzorni organ smatra da je potrebno (predmjer je rađen na osnovu pretpostavljenog broja oznaka i podliježe izmjeni). Oznaka se nalazi na mesinganoj pločici, ugrađenoj na betonskoj kocki. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po ugrađenoj oznaci:	kom	2	14	28.00
7	Isporuka i izrada kablovske kanalizacije, komplet sa pomoćnim priborom (gumeni prstenovi za nastavljavanje cijevi, gumeni čepovi za zatvaranje rezervnih kablovica) i PVC cijevima standardne dužine 6m i prečnika 110mm, tipa PCM/E. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po ugrađenoj PVC cijevi:	m	20	10	200.00
		ukupno građevinski radovi			562.00
A2	ELEKTROMONTAŽNI RADOVI				
1	Nabavka transport i polaganje četvorožilnog energetskog kabla sa izolacijom i plaštom od PVC u rovu trasom definisanom crtežom u prilogu a što podrazumijeva:				
	· Razvlačenje kablova				
	· Postavljanje kablova u rov				
	Ukupno za nabavku, transport i rad računato po m položenog kabla: PP00 4x10mm ² , 0,6/1kV	m	20	7	140.00
2	Isporuka i polaganje "gal"- štitnika kao mehaničke zaštite slobodno položenog kabla u rovu. Štitnici se polažu tako da se, po dužini, međusobno preklapaju za po desetak santimetara, potpuno prekrivajući položeni kabl. Štitnici se polažu nakon razastiranja drugog sloja pijeska u rovu. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po položenom štitniku (L = 1,0 m)	kom	25	1.5	37.50
3	Isporuka i polaganje plastične trake za upozorenje da se ispod nalazi elektroenergetski visokonaponski kabl. Traka treba da je crvene boje i sa odgovarajućim natpisom. Polaže se cijelom dužinom kablovskog rova, pri njegovom zatrpavanju, na 20-tak santimetara ispod gornje površine rova i u dva sloja na trideset i pedeset centrimetara iznad kabla na neregulisanim površinama. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po metru dužnom položene trake	m	25	0.3	7.50
4	Isporuka i polaganje pocinkovane čelične trake, Fe/ Zn 25x4 mm u kablovski rov. Traka se polaže pri zatrpavanju rova, na dubini od oko 40 cm, nakon nanošenja prvog sloja iskopa. Stavka obuhvata i razvlačenje trake, nabavku ukrasnih komada "traka-traka" (JUS N.B4.936) i izradu međusobnih veza traka i povezivanje trake na uzemljivač stuba i zaštitno uzemljenje RP. Traka se u rovu polaže nasatice. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po metru dužnom položene Fe/Zn trake.	m	25	2	50.00

5	Nabavka i ugradnja olovnih obujmica sa oznakom tipa, presjeka, naponskog nivoa i godine polaganja kabla na početku i na kraju trase kabla u pravoj liniji. Ukupno za nabavku i rad, računato po obujmici.	kom	2	5	10.00
6	Ispitivanje izvedenih elektromontažnih radova, obezbeđivanje certifikata o efikasnosti sistema zaštite od opasnog napona dodira. mjerenje otpora uzemljenja, itd.	pauš	1	500	500.00
7	Nabavka, isporuka i ugradnja opreme koja se montira u priključno mjerni ormar PMO. Uvodnice za kabal predviđene su sa donje strane. U ormar ugraditi sledeću opemu:				
	predvidjeti brojilo 230/400V, 50Hz, 10-60A. Brojilo o svom trošku isporučuje i montira na objektu CEDIS	kom	1		
	Kompakt osigurač ISFT 100/40A, tipa Merlin Gerin	kom	1		
	Automatski prekidač C60N/40A, k-ka“ C”,prekidna moć 10kA, 3P, tip Merlin Gerin	kom	2		
	odvodnici prenapona tip V25-B/3 "Obo Bettermann" ili sl.	kom	3		
	Cu sabirnice 30x5 mm (L1, L2, L3, N, PE)	m	3		
	ostali nespecifirani materijal (ožičenje, uvodnice, kanali, pertinaks	pauš			
		kom	1	400	400.00
		ukupno elektro radovi			1,145.00
		građevinski radovi kabal			562.00
		elektro radovi kabal			1,145.00
		UKUPNO RADOVI:			1,707.00
		PDV 21%:			358.47
		UKUPNO RADOVI sa PDV-om:			2,065.47

9 GRAFIČKI DIO

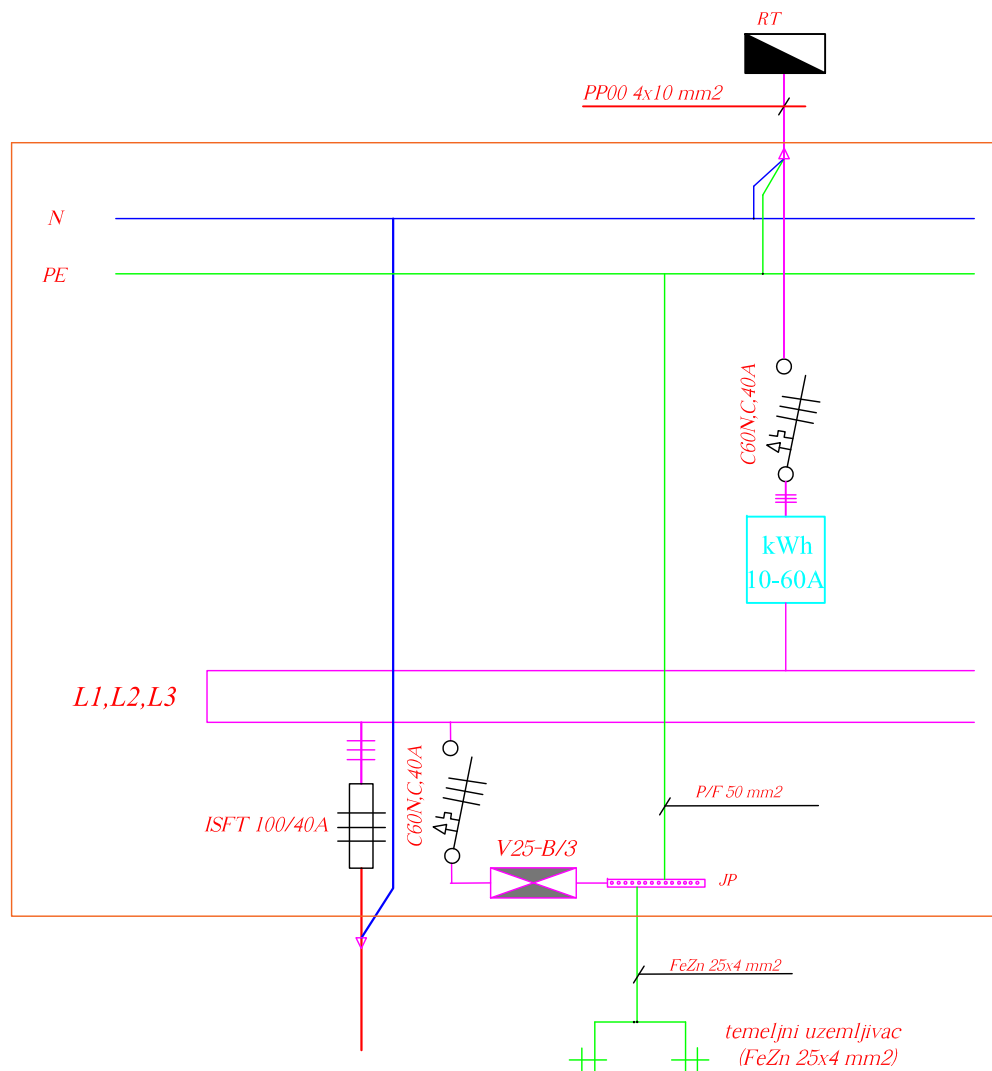




TIP VODA	PP00	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y					
BR.ZILA I PRESJ.	4x10	3x1.5	5x2.5	5x2.5	5x2.5	5x2.5					
NAZIV/VRSTA		osvjetljenje	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica					
PROSTORIJA											
L1 (kW)		0.3	0.5	0.5	1.0	1.0					
L2 (kW)			0.5	0.5	1.0	1.0					
L3 (kW)			0.5	0.5	1.0	1.0					

Pi=9.3 kW
kj=1
Pj=9.3 kW

Projektant: IVkon doo Nikšić	Naziv objekta: Pomoćni objekat -rezervoar za vodu	Glavni inženjer:		Datum izrade i MP:	Datum revizije i MP:	Crtež: Jednopolna šema RT
Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Lokacija: kat.parc.br.1063/3 i 1063/4, KO Glavati, Kotor	Odgovorni inženjer: Vlatko Dakovic d.i.e.				
Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnika	Investitor: Direkcija za uređenje i izgradnju opštine Kotor	Saradnik :				Broj strane: Broj priloga: list/listova:
						2 1/1



$\cos\phi=0.95$
 $P_i=9.3 \text{ kW}$
 $P_i=9.79 \text{ kVA}$
 $k_j=1$
 $P_j=9.3 \text{ kW}$
 $P_j=9.79 \text{ kVA}$
 $I_j=13.43 \text{ A}$

Godišnja potrošnja električne energije $E_j=5580 \text{ kWh}$

Projektant: IVkon doo Nikšić	Naziv objekta: Pomoćni objekat -rezervoar za vodu	Glavni inženjer:		Datum izrade i MP:	Datum revizije i MP:	Crtež: Jednopolna šema PMO		
Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Lokacija: kat.parc.br.1063/3 i 1063/4, KO Glavati, Kotor	Odgovorni inženjer: Vlatko Dakovic d.i.e.						
Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnika	Investitor: Direkcija za uređenje i izgradnju opštine Kotor	Saradnik :				Broj strane:	Broj priloga: 3	list/listova: 1/1