1.1. NASLOVNA STRANA

Naručilac:	Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer", Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja
Objekat:	Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer", u Sijarinskoj Banji, na k.p 99, 100, 102 KO Sijarinska Banja, Opština Medveđa
Vrsta tehničke dokumentacije:	PROJEKAT ZA IZVOĐENJE (PZI) – I faza II deo
Naziv i oznaka dela projekta:	**4. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA**
Za građenje / izvođenje radova:	**REKONSTRUKCIJA**
Projektant:	Aqua Arts Akvamarin d.o.o. Hilandarska 25, 11 000 Beograd
Odgovorno lice projektanta:	Miljan Đurić, dipl. građ.inž.
Potpis:	МИЉАН ЂУРИЋ 0703955710283-0703955710283 Digitally signed by МИЉАН ЂУРИЋ 0703955710283-07039557102833 Date: 2022.04.04 13:17:43 +02'00'
Odgovorni projektant:	Dragan Mišković, dipl.inž.el.
Broj licence:	350 3418 03
Potpis:	ДРАГАН МИШКОВИЋ 2012955773638-2012955773638 Digitally signed by ДРАГАН МИШКОВИЋ 2012955773638-2012955773638 DN: c=RS, cn=ДРАГАН МИШКОВИЋ 2012955773638-2012955773638 Date: 2022.04.02 13:25:09 +02'00'
Broj tehničke dokumentacije:	832-PZI2/2022-E
Mesto i datum:	Beograd, Januar 2022.

1.2 SADRŽAJ

1.1. NASLOVNA STRANA - ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE
1.2. SADRŽAJ
1.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA
1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA
1.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA
1.5.1. TEHNIČKI OPIS
1.5.2. TEHNIČKI USLOVI
1.5.3. PRIMENJENI PROPISI I MERE ZAŠTITE NA RADU

1.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA
1.6.1. PRORAČUNI I TABELE PRORAČUNA
1.6.2. PREDMER I PREDRAČUN RADOVA

1.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA
1.7.1. OSNOVA SUTERENA – ELEKTRIČNE INSTALACIJE OPŠTIH I TEHNOLOŠKIH POTROŠAČA .....R=1:75
1.7.2. IZJEDNAČENJE POTENCIJALA U TEHNIČKOJ PROSTORIJI BAZENA.....R=1:33
1.7.3. ELEKTRIČNE INSTALACIJEPODVODNOG OSVETLJENJA I OSVETLJENEJ TEHNIČKE PROSTORIJE.....R=1:33
1.7.4. KABLOVSKI RAZVOD I DISPOZICIJA OPREME U TEHNIČKOJ PROSTORIJI.....R=1:33
1.7.5 JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMANA SUTERENA RO-1
1.7.6 JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMANA BAZENA ROb1
1.7.7 ŠEMA DELOVANJA RAZVODNOG ORMANA BAZENA ROb1
1.7.8 JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMANA BAZENA ROb2
1.7.9 ŠEMA DELOVANJA RAZVODNOG ORMANA BAZENA ROb2

FAZA A – PODPROJEKAT

A.1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA
A.2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA
A.3 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128a. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09 - ispravka, 64/10 - odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13 - odluka US, 50/13 - odluka US, 98/13 - odluka US, 132/14, 145/14 i 72/18) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 72/18) kao:

O D G O V O R N I P R O J E K T A N T

za izradu PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA u sklopu Projekta za izvođenje (I faza II deo) Spa centra "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" na K.P. 99,100,102, K.O. Sijarinska Banja, Opština Medveđa, određuje se:

Dragan Mišković, dipl.inž.el. IKS broj licence: 350341803

Projektant: Aqua Arts Akvamarin d.o.o.
Hilandarska 25, 11 000 Beograd

Odgovorno lice/zastupnik: Miljan Đurić

Pečat: **Potpis:**

Broj tehničke dokumentacije: 832-PZI2/2022-E

Mestoidatum: Beograd, Januar 2022.

1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Odgovorni projektant za izradu PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJAu sklopu Projekta za izvođenje (I faza - II deo) Spa centra "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" na K.P. 99,100,102, K.O. Sijarinska Banja, Opština Medveđa:

Dragan Mišković, dipl.inž.el.

I Z J A V LJ U J E M

1. Da je projekat u svemu u skladu sa građevinskom dozvolom br. ROP-MED-40381-CPIH-3/2022, zavodni br. 04-2-351-22/2022, izdate od Odeljenja za urbanizam, Odsek za sprovođenje objedinjene procedure za izdavanje akata u oblasti izgradnje, Opštinske uprave Medveđa, Opština Medveđa, Republika Srbija, dana 02.03.2022. godine.

2. Da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;

3. Da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant: Dragan Mišković, dipl.inž.el.

Broj licence: 350 3418 03

Potpis:

Broj tehničke dokumentacije: 832-PZI2/2022-E

Mesto i datum: Beograd, Januar 2022.

1.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.5.1 TEHNIČKI OPIS

Projekat elektroenergetskih instalacija urađen je u svemu prema projektnom zadatku i dobijenom arhitektonskom rešenju.

Napajanje projektom obuhvaćenog prostora električnom energijom opštih i tehnoloških potrošača predviđeno je iz ormana R0-1 na mestu prema grafičkom prilogu. Iz ovog ormana napajaju se svi opštii i tehnološki potrošači sadržaja oko bazena, toplotna pumpa kao i razvodni ormani bazena ROb -1 i ROb -2.

Razvodni ormani

Razvodni ormani su uzidni sa signalnim lampama za indikaciju prisustva napajanja na vratima ormana. Razvodni ormani izrađeni su od metalnog plastificiranog lima debljine 1,5 mm u zaštiti IP 54. Sve uvode kablova izvršiti gumenim kablovskim uvodnicama. Ormane pravilno uzemljiti posebnim žuto zelenim provodnicima i povezati na glavnu šinu izjednačenja potencijala prema grafičkom prilogu. Svu opremu postaviti na montažne ploče unutar ormana. Opremu unutar ormana ugraditi prema jednopolnim šemama datim u grafičkim prilozima i predmeru radova,pravilno obeležiti natpisnim pločicama i postaviti jednopolnu šemu ormana.

U blizini glavnih razvodnih ormana postavlja se na visini 0,3m od tla kutija za opšte izjednačenje potencijala SIP. U nju se postavlja bakarna sabirnica na koju se priključuje zaštitni provodnik sa temeljnog uzenljivača, zaštitne sabirnice razvodnog ormana i sve metalne instalacije koje ulaze u objekat. Povezivanje ovih elemenata izvesti pomoću provodnika tipa N2XH 1x16mm2.

Unutrašnji kablovski razvod

Kablovi se polažu delom u spuštenom plafonu na obujmicama a delom u zidu pod malterom. Kablovi su tipa N2XH-Y sa potrebnim presecima i brojem provodnika. Pri prolazu kablova kroz zid na granici požarnih sektora i kroz međuspratnu konstrukciju između suterena i prizemlja kablove premazati u dužini jedan metar sa obe strane prodora kablova masom za zaštitu širenja od požara ukoliko su prema prottivpožarnom elaboratu to različite zone. Otvor nastao prodorom kablova zatvoriti istom masom.

Instalacija osvetljenja

Opšte osvetljenje

Instalacija osvetljenja izvodi se provodnicima tipa N2XH-Y 3.4 x1,5mm2 koji se polažu delom u spuštenom plafonu, a delom u zidu pod malterom. Osvetljenje svih prostorija u objektu rešeno je svetiljkama sa LED izvorima svetla. Tip svetiljki izabran je prema nameni prostorija kao i vrsta zaštite od prodora vode i mehaničkih čestica (IP zaštita)

Uključenje osvetljenja je rešeno pomoću odgovarajućih lokalnih prekidača. Prekidače postaviti na visini 1.2m od gotovog poda prostorije na strani brave.

Nužno osvetljenje

Za osvetljenje evakuacionih puteva u slučaju nestanka mrežnog napona predviđeno je osvetljenje protivpaničnim svetiljkama za nužno osvetljenje. Osnovna karakteristika ovih svetiljki je da svetleće telo ne svetli dok postoji mrežni napon a odmah po nestanku mrežnog napona svetiljka će zasvetleti. Odabrana svetiljka može trajno svetleti punim sjajem najmanje 3 sata pošto ima sopstveni izvor napajanja. Predviđena je nužna Led svetiljka snage 3 W. Svetiljke se priključuju direktno na mrežni napon 230V, 50Hz i rade automatski. Svetiljka je snabdevena sa hermetičkim NiCd akumulatorom kao sopstvenim izvorom napajanja i pripadajućim elektronskim sklopovima.

Instalacija priključnica i tehnoloških potrošača

U prostorijama je shodno nameni i arhitektonskom rasporedu mobilijara predviđen dovoljan broj monofaznih priključnica bele boje sa kontaktom za zaštitni vod, koje se montiraju na visini 1 m od gotovog poda osim utičnica za priključak fenova koje se montiraju na visini 1,5 m

Kablovi za napajanje potrošača sutipa N2XH trožilni za monofazne uređaje odnosno petožilni za trofazne potrošače, preseka prema proračunu prikazanom u tabeli u prilogu. Proračun padova napona i izdržljivosti kablova urađen je za sve razvodne ormane i direktne izvode iz razvodnih ormana kao i za najudaljenije potrošače.

Direktni izvodi iz ormana RO-1 predviđeni su za priključak toplotne pumpe i dva razvodna ormana zatvorenog rekreativnog bazena kablom N2XH 5x6 mm2 odnosno 5x2,5 mm2. Toplotna pumpa predviđena je za regulaciju temperature vode u bazenu i za napajanje ovog uređaja iz ormana RO-1 predviđeno je položiti napojni kabl N2XH 5x16 mm2 .

Zaštita od indirektnog dodira
Zaštita od indirektnog dodira predviđena je automatskim isključenjem napajanja pomoću zaštitnih uređaja prekomerne struje u skladu sa SRPS IEC 60364-4-41 jer je primenjen TN-C-S razvodni sistem za napojne kablove, a dodatno je za tehnološke, opšte potrošače i instalaciju rasvete predviđena i zaštita sa uređajem diferencijalne struje – ZUDS .
Posebnom žuto zelenom žilom u kablovima povezani su zaštitni kontakt zavrtnji priključnica i ostalih potrošača na kojima su predviđeni sa zaštitnom šinom u razvodnom ormanu. Ova šina je pomoću voda N2XH 1x16 mm2 povezana sa sabirnicom izjednačenja potencijala SIP. SIP se pomoću trake FeZn 25x4mm povezuje na temeljni uzemljivač objekta.
Dopunskim izjednačenjem potencijala se obuhvataju svi jednovremeno pristupačni provodni delovi. U mokrim čvorovima biće izvršeno izjednačavanje potencijala povezivanjem metalnih masa provodnikom N2XH-J 1x4 mm2 a preko sabirne kutije PS 49 montirane u zidu na 0,5m od poda.

Zatvorenl bazen

U okviru objekta predviđena je i izgradnja zatvorenog bazena sa opremom za održavanje kvaliteta vode i vodnim igrama. Tehnička prostorija za opremu je u neposrednoj blizini bazena. Tu će biti smeštena hidraulička i komandna elektrooprema. Orman obezbedjuje rad celokupne bazenske opreme i opreme opšte namene i to:

Filterske pumpe komada 4
Pumpe vodnih igara - tuš i masaža
Dozirne pumpe
Podvodno osvetljenje bazena
Svetlo tehničke prostorije
Servisne utičnice
Ventilatori tehničke prostorije komada 2
Muljne pumpe komada 2

Režim rada
Za raznovrsnu opremu projektovan je različit režim rada – sa lokalnim ručnim upravljanjem, odnosno sa automatskim režimom zavisnim od rada druge opreme.

Pregled opeme
Bazen je projektovan sa opremom za održavanje kvaliteta vode, opremom za formiranje vodnih igara i podvodno osvetljenje. Oprema za upravljanje bazenske tehnike nalazi se u dve tehničke prostorije .
U prvoj tehničkoj prostoriji koja se nalazi na etaži suterena bazena smešten je orman ROb-1 kojim se upravlja podvodnim osvetljenjem kao i mogućnost uključenja pumpi vodenih igara, prekidačima postavljenim na vratima ormana. Pumpe tuša i masaže iz ovog ormana moguće je uključiti samo u automatskom režimu režimu rada opreme. Potrebni kablovi za ostvarivanje međuveze za duplo komandovanje ovim elektromotorima dati su u šemama delovanja razvodnih ormana bazena.
Rad podvodnog osvetljenja kojim se upravlja iz ovog ormana ostvaruje se u ručnom i automatskom režimu. Za ručni režim rada ne postoje nikakvi uslovi i uključenje se vrši direktno , režim namenjen za probni i ispitni rad. U automatskom režimu podvodno osvetljenje osim programibilnim tajmerom uslovljeno je stanjem regulatora nivoa tečnosti odnosno potrebnim nivoom vode u bazenu. Projektovani su podvodni reflektori LED RGB sa ispravljačima 230-12V. Podvodni kablovi vode se kroz zidove bazena do instalacionih razvodnih kutija i dalje instalacionim kablovima do ispravljača.

Tehnološka oprema nalazi se u pumpno-filterskoj stanici bazena smeštenu drugu tehničku prostoriju u kojoj se nalaze filtri, pumpe, komandna i sva ostala oprema. Opremom se upravlja razvodnim ormanom ROb-2 .
U ormanu se, izbornim grebenastim prekidačima, određuje režim upravljanja - ručno ili automatski. Pojedine komponente imaju komandni napon za daljinsko upravljanje i-ili signalizaciju. U ručnom režimu rada nema nikakvih preduslova za rad opreme, i može se koristiti u uspostavljanju optimalnog rada pojedinih komponenti sistema. Automatski režim podrazumeva primenu različitih

vidova automatike, čiji su nosioci kontroleri automatskog rada, za uključivanje i programiran rad pumpi podvodnog osvetljenja, kontroler nivoa vode – za održavanje radnog nivoa – dopuna vode i zaštita od rada na suvo.

U daljem tekstu daju se detaljniji opisi pojedinih komponenti opreme.

1. Za filtriranje koriste se centrifugalne pumpe napona 400 V, snage 0,75 kW - 4 kom. U ručnom režimu rada nema nikakvih preduslova za rad. U automatskom režimu opremu treba povezati tako da svi uslovi rada budu vezani redno i to:
- uređaj za zaštitu od asimetrije i redosleda faza ,
-uredjaj kojim se zadaje vreme rada
- kontroler automatske dopune vode i zaštita od rada na suvo sa sondama u vodokaznom staklu , čime se pokazuje i reguliše nivo vode u bazenu.
2. Pumpe vodnih igara su takodje centrifugalne, snage 2,2 kW, 400V, za masažu i tuš.
3. Dozir pumpe (su snage do 50 W) priključuju se na šuko utičnice 230V koje su uslovljene radom filterske pumpe – 4 kom.
4. Muljne pumpe (snage do 0,75 kW) 220V, – 4 kom.
5. Elektromagnetni ventili 24V za automatsku dopunu vode nivoa vode.
6. Ventilatori za provetravanje tehničke prostorije 70W , 220V komada 2
7. Svetlo - Led svetiljka 24W u IP 65 zaštiti za osvetljenje tehničke prostorije

8. Komandni orman sastoji se od kućišta od dvostruko dekapiranog lima, u zaštiti IP54, , kablovskim uvodnicama sa donje strane, sa glavnim kompakt prekidačem, zaštitnim uređajima ZUDS 40/0.03A, i sa sa automatskim osiguračima.

9. Automatsko održavanje nivoa vode u bazenu je omogućeno dvopoložajnim regulatorima nivoa. Jedan rgulator se koristi za zaštitu pumpi od rada na suvo, a drugi regulator se koristi za održavanje nivoa vode preko elektromagnetnog ventila (24V AC) na odgovarajućem napojnom cevovodu. Kontroleri nivoa imaju funkciju merenja nivoa i kontrolu rada za:

1) upravljanje elektromagnetnim ventilom automatske dopune.
2) Isključenje rada pumpi u slučaju pada nivoa ispod dozvoljenog.

Regulator definiše dva nivoa gornji i donji, preko tri sonde MAX i MIN i referentne COM koja je jedanaka nivou MIN. Radni ciklusi su takvi da se stalno “traži” gornji nivo = MAX, i čim on nije postignut, kontroler traži dopunu i uspostavljanje tog nivoa, uz odgovarajuću vremensko kašnjenje. Pad nivoa ispod donjeg traži isključenje rada pumpi i reflektora koji su vezani direktno za ovaj uslov ili preko uslova rada pumpe.
Zaštita od napona dodira treba da se izvede prema elektroenergetskoj saglasnosti, uz ugradnju zaštitnog uređaja diferencijalne struje ZUDS od 40/0.03A. Sve metalne delove u crpnoj stanici treba povezati na prsten za izjednačavanje potencijala bakarnim pletenicama preseka 16mm2.

Za napajanje i korišćenje celog kompleksa električnom energijom, neophodna je oprema koja nije predmet ovog projekta a to je

1. Merenje električne energije
2. Napojni kabl do razvodnog ormana RO-1

PROJEKTANT
Dragan Mišković, dipl.inž.el.

1.5.2 TEHNIČKI USLOVI

Opšti deo

1. Instalaciju izvesti prema ovom projektu , važećim propisima i ugovoru izmedju investitora i izvožaća. Propisi koje treba imati u vidu pri izradi pojedinih vrsta instalacija su:

   - **Zakon o planiranju i izgradnji objekata** ("Sl. glasnik RS" br. 132/2014).
   - **Zakon o zaštiti od požara** ("Sl. glasnik SRS" br. 111/09)
   - **Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu** ("Sl. glasnik RS" br. 101/05)
   - **Zakon o zaštiti životne sredine** ("Sl. glasnik RS" br. 135/204, 36/2009 72/2009, 43/2011)
   - **Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona** (Sl.list SFRJ br.53/88, 54/88 i Sl list SRJ"br.28/95).
   - **Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica** (Sl. list SFRJ br. 13/78,i Sl list SRJ br.37/95).
   - **Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara** (Sl. list SFRJ br. 74/90).
   - **Pravilnik o tehničkim normativima za projektovanje i izvođenje električnih priključaka i ormana u zgradama** (Sl. list SFRJ br. 35/74).
   - **Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta** (Sl. list SFRJ br. 62/73).
   - **Pravilnik o opštim merama i normativima zaštite na radu za građevinske objekte namenjene za radne i pomoćne prostorije** (Sl. list SFRJ br. 27/67, 29/67, 41/68).

     SRPS standardi na koje se tehnička dokumentacija odnosi:

     - **SPRS HD 60364-4-41 *Zaštita od električnog udara***
     - **SPRS HD 60364-4-42 *Zaštita od toplotnog dejstva***
     - **SPRS HD 60364-4-43 *Zaštita od prekomerne struje***
     - **SPRS HD 60364-5-51 Izbor i ugradnja električne opreme –Opšta pravila**
     - **SPRS HD 60364-5-52 Izbor i ugradnja električne opreme –Električni razvod**
     - **SPRS HD 60364-5-53 Izbor i ugradnja električne opreme –Izolacija, rasklapanje i upravljanje**
     - **SPRS HD 60364-5-54 Izbor i ugradnja električne opreme –Uzemljenje, zaštitni provodnici i zaštitni provodnici za izjednačenje potencijala**
     - **SPRS HD 60364-5-515 Izbor i ugradnja električne opreme –Ostala oprema**
     - **SPRS HD 60364-6 Električne instalacije u zgradama –Verifikacija**

     - **Preporuke ED kao i preporuke proizvođača opreme**

2. Za realizaciju ovog projekta investitor mora obezbediti odgovarajuće stručno lice za vodjenje nadzora za sve vreme montaže.

3. Izvodjač radova dužan je da pre početka radova prouči projekat i da blagovremeno zatraži od projektanta sva eventualna objašnjenja.

4. Izvodjač je dužan da vodi poseban dnevnik rada na propisan način. Nepredvidljivi radovi ili povećanje predvidjenih radova po količini i utrošku materijala, odnosno izmene radova, moraju

predhodno biti odobreni od strane investitora ili njegovog nadzornog organa i upisani u dnevnik rada od strane toga lica.

5. Ako izvodjađač radova pri montaži ošteti već izvedene radove drugih izvođača usled neznanja i nemarnosti ili namerno, snosiće štetu. Neminovna oštećenja mora da odobri nadzorni organ uz saglasnost nadzornog organa čiji se radovi oštećuju.

6. Izvođač radova je dužan da sprovodi mere higijensko-tehničke zaštite na radu.

7. Po završetku montažnih radova izvođač je dužan da izvrši montažerska ispitivanja i merenja koja se zahtevaju po JUS propisima (detalji će biti regulisani ugovorom).O izvršenim merenjima i ispitivanjima izvođač pravi protokol i predaje nadzornom organu.

8. Po završetku radova investitor i izvođač mogu i sami vršiti tehnički pregled i primopredaju. Primopredaja radova vrši se pomoću zapisnika izmedju nadzornog organa i izvođača radova a na osnovu projekta i dnevnika montaže. Medjutim, za dobijanje dozvole za upotrebu merodavan je tehnički pregled komisije koju obrazuje organ koji je izdao odobrenje za građenje.

9. Garantni rok za izvedene radove odrediće se ugovorom izmedju izvođača i investitora. Za ugradjenu opremu važi garantni rok proizvođača opreme.

Važniji izvodi iz propisa

Izvodjenje radova

1. Vodovi slični kablu treba da budu pričvršćeni na zid, konstrukciju ili tavanicu na takvim razmacima da se spreče vidljivi ugibi.

2. Vodovi se po pravilu polažu na najmanje 2m iznad poda. Ako se, izuzetno, polažu na visini manjoj od 2m iznad poda, oni moraju biti mehanički zaštićeni.

- Vodovi se moraju zaštiti i ako se polažu na više od 2m od poda ako su izloženi mehaničkom oštećenju.
- Plaštevi kablova i vodova sličnih kablu mogu po pravilu, služiti kao dovoljna mehanička zaštita.
- Na mestima gde su vodovi u većoj meri ugroženi potrebna je i posebna zaštita. Posebne zaštite su: armatura kablova i vodova sličnih kablu, cevi i drugo.

3. Vodovi moraju biti zaštićeni od štetnog hemijskog i toplotnog uticaja.

4. Kada se vodovi polažu po zidu paralelno sa cevima drugih instalacija, razmak izmedju vodova i cevi treba da iznosi najmanje 5 cm. Razmak izmedju voda i cevi pri ukrštanju treba da bude najmanje 3 cm.

5. Poluprečnik savijanja termoplastičnog kabla, ako posebni propisi ili standardi za pojedine vrste kablova ne odredjuju drugaćije, ne sme biti manji od 15 D (D je spoljni prečnik kabla).

6. Mehanički nezaštićeni vodovi od termoplastične mase mogu se polagati neposredno u lep (žbuku) samo horizontalno ili vertikalno.

7. Vodovi iz taške 6 mogu se polagati u lep samo u suvim prostorijama u kojima nema vlage, hemijskih isparavanja, velike prašine, opasnosti od eksplozije, požara ili mehaničkog oštećenja lepa na zidovima.

8. Krajevi višežičnih provodnika moraju biti zalemljeni ako nemaju kablovske papučice ili slične spojne elemente.

9. Montažu, rekonstrukciju, ispravke i održavanje električnih postrojenja u prostorijama u kojima se radi sa eksplozivima može vršiti samo lice koje je osposobljeno za izvodjenje takvih radova i

koje rasploaže elektrotehničkom stručnom opremom i proverenim znanjem iz oblasti tehničkih i sigurnosnih propisa kao i JUS-a, koji uredjuju materiju iz delatnosti te vrste.

10. Vodovi koji prolaze kroz zid moraju biti mehanićki zaštićeni.

11. Pri polaganju kabla u kanale, cevi, kablovske regale ili na drugi odgovarajući način primenjuju se zaštitne mere u cilju sprečavanja skupljanja zapaljivih gasova, pare ili tečnosti u prostoru gde su položeni kablovi.

12. Ove mere se sastoje od: zaptivanja ili zasipanja kanala ili cevi, primena odgovarajuće ventilacije ili ispunjavanja peskom.

13. Zaštitni provodnik priključuje se samo na zaštitnu šinu (u tabli).

PROJEKTANT:
Dragan Mišković , dipl.inž.el.

1.5.3. PRIMENJENI PROPISI I MERE ZAŠTITE NA RADU

Ovaj poseban prilog daje se uz investiciono-tehničku dokumentaciju sa naznakom svih opasnosti i štetnosti koje se mogu javiti na instalaciji elektromotornog pogona, instrumentacije i uzemljenja.

Takodje su naznačeni svi primenjeni propisi i mere zaštite na radu, pri projektovanju, za njihovo otklanjanje ili sprečavanje.

OPASNOSTI I ŠTETNOSTIKOJE SE MOGU JAVITI i
PREDVIĐENE MERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI

1. **Struja kratkog spoja** Zaštita od kratkog spoja je rešena upotrebom pravilno dimenzionisanih osigurača na početku svakog strujnog kola i pravilnim dimenzionisanjem vodova, kablovaiprekidača.

2. **Preopterećenje** Zaštita od preopterećenja potrošača je rešena pravilnim izborom bimetalnih zaštita I njihovim podešavanjem na nominalnu vrednost struje potrošača.

3. **Previsok napon dodira** Zaštita od previsokog napona dodira obezbedjuje se nulovanjem (proračunom otpora petljeutvrdjuje se efikasnost sistema zaštite).

4. **Izazivanje požara i eksplozije** Zaštita od izbijanja požara I eksplozije rešena je izborom odgovarajuće elektroopreme koja pri pravilno eksploataciji i održavanju ne može biti uzročnik požara. Komandno razvodna oprema u limenim ormanima ili u siluminskim kućištima, odgovarajuće mehaničke I eksplozivnezaštite,sa propisanim vazdušnim rastojanjima za sve neizolovane delove pod naponom, sa svimu gradjenim zaštitama I pravilno priključenim kablovima).

4. **Uticaj vode i prašine** Zaštita od prodora vode i prašine u elektroopremu i uredjaje rešena je izborom odgovarajuće zaštite IP00 doIP68 zavisno od uslova sredine u kojoj je lektrouredjaj ili oprema treba da radi.

5. **Slučajni dodir delova pod naponom** Zaštita od slučajnog dodira delova pod naponom obezbedjena je: zatvaranjem tih delova u odgovarajuća kućišta, odgovarajućom izolacijom, tablama za upozorenje I radnim propisima kojima se zabranjuje svaki rad na električnim uredjajima, instalacijama I postrojenjima kada su oni pod naponom.

6. **Preveliki pad napona** Preveliki pad napona sprečava se pravilnim dimenzionisanjem provodnika prema stvarnom opterećenju potrošača. Ukoliko postoje zahtevi za zaštitu od prevelikog pada napona u smislu isključenja, to se reguliše relejima za podnaponsku zaštitu na glavnom prekidaču. Stabilizatorima napona se obezbedjuje normalan rad i u uslovima kada dodje do pada napona, ako postoji zahtev u tom smislu.

7. **Nedovoljna osvetljenost** Pravilnim izborom i rasporedom svetiljki, a prema fotometrijskom proračunu i JUS propisima, obezbedjuje se dovoljan nivo osvetljaja u svim prostorijama.

8. **Atmosfersko pražnjenje** Zaštita od atmosferskog pražnjenja je rešena pomoću klasične gromobranske instalacije prema propisima**.**

9. **Statički elektricitet i iskrenje izmedju metalnih delova** Radi sprečavanja opasnog dejstva statičkog elektriciteta (varnica) kroz ovaj projekat je predvidjeno uzemljenje opreme i instalacija na kojoj je moguće stvaranje i skupljanje statičkog elektriciteta.

   Električni uredjaji ili mogući izvori statičkog elektriciteta se ne moraju direktno uzemljiti ako nisu dobro galvanski povezani sa metalnim cevima ili konstrukcijom koja je uzemljena. Smatra se da je dobra galvanska veza tamo gde su cevi, zavrtnjevi i prirubnice od nerdjajućeg čelika ili tamo gde su spojevi zavareni.

   Na mestima gde su korodirajući metalni elementi ili izolacioni elementi izvršena su premošćenja.

10. **Slučajni nestanak i ponovni dolazak napona** Svi potrošaći se puštaju u rad pomoću tastera. Ovo je mera zaštite od slučajnog nestanka i ponovnog dolaska napona.

Osim provodnih delova kućišta trošila i električnih naprava na zaštitni povodnik se povezuju metalni plaštovi kablova i delovi instalacije koji u slučaju kvara dolaze neposredno pod napon.

Izuzetke vidi u tački 4.061.2 "Tehničkih propisa za izvodjenje električnih instalacija u zgradama".

Umesto posebnih zaštitnih provodnika izuzetno je dozvoljeno upotrebljavati delove samostalnih čeličnih konstrukcija električnih postrojenja, ako su ti delovi tako zavareni ili stegnuti vijcima uz upotrbu ozubljenih pločica da je stalno osiguran dobro provodan spoj sa zaštitnim provodnikom.

Takve delove konstrukcije koji su duži od 10 m treba priključiti na začtitne provodnike na dva mesta (na krajevima).

Pregled primenjenih propisa zaštite na radu

- Zakon o planiranju i izgradnji objekata (“Sl. glasnik RS” br. 132/2014).
- Zakon o zaštiti od požara (“Sl. glasnik SRS” br. 111/09)
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu (“Sl. glasnik RS” br. 101/05)
- Zakon o zaštiti životne sredine (“Sl. glasnik RS” br. 135/204, 36/2009 72/2009, 43/2011)
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona **(Sl.list SFRJ br.53/88, 54/88 i Sl list SRJ”br.28/95).**
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica **(Sl. list SFRJ br. 13/78,i Sl list SRJ br.37/95).**
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara **(Sl. list SFRJ br. 74/90).**
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektovanje i izvođenje električnih priključaka i ormana u zgradama**(Sl. list SFRJ br. 35/74).**
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta **(Sl. list SFRJ br. 62/73).**
- Pravilnik o opštim merama i normativima zaštite na radu za građevinske objekte namenjene za radne i pomoćne prostorije **(Sl. list SFRJ br. 27/67, 29/67, 41/68).**

SRPS standardi na koje se tehnička dokumentacija odnosi:

- **SPRS HD 60364-4-41** ***Zaštita od električnog udara***
- **SPRS HD 60364-4-42** ***Zaštita od toplotnog dejstva***

- **SPRS HD 60364-4-43** ***Zaštita od prekomerne struje***
- **SPRS HD 60364-5-51 Izbor i ugradnja električne opreme –Opšta pravila**
- **SPRS HD 60364-5-52 Izbor i ugradnja električne opreme –Električni razvod**
- **SPRS HD 60364-5-53 Izbor i ugradnja električne opreme –Izolacija, rasklapanje i upravljanje**
- **SPRS HD 60364-5-54 Izbor i ugradnja električne opreme –Uzemljenje, zaštitni provodnici i zaštitni provodnici za izjednačenje potencijala**
- **SPRS HD 60364-5-515 Izbor i ugradnja električne opreme –Ostala oprema**
- **SPRS HD 60364-6 Električne instalacije u zgradama –Verifikacija**
- **Preporuke ED kao i preporuke proizvođača opreme**

Itd.

Zaključak: Prilikom projektovanja elektroinstalacija uzete su u obzir sve pomenute opasnosti i štetnosti. Na osnovu pomenutih propisa, predvidjene su sve potrebne mere za otklanjanje opasnosti i štetnosti u pogledu zaštite na radu i protivpožarne zaštite.

PROJEKTANT:
Dragan Mišković , dipl.inž.el.

1.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1.6.1 DIMENZIONISANJE I IZBOR KABLOVA I PROVODNIKA

Dimenzionisanje kablova izvršeno je na osnovu dozvoljenog termičkog opterećenja i dozvoljenog pada napona pri jednovremenom opterećenju. Proračun minimalnog preseka s obzirom na naprezanja u normalnom radu vrši se prema uslovima polaganja kabla u odnosu na moguća mehanička i termička oštećenja i prema maksimalnoj struji koja mora biti preneta kablom.
Struja kroz provodnik u normalnom radu, mora biti manja od nazivne struje osigurača ili automatskog instalacionog prekidača.

$$I_p < I_o$$

Provodnik mora biti odabran tako da dozvoljena struja kroz taj provodnik, bude veća od nazivne vrednosti struje uređaja za zaštitu od preopterećenja pripadajućeg strujnog kola.

$$I_p < I_{dk}$$

Maksimalna jednovremena struja, merodavna za izbor preseka provodnika, računa se, za pojedine stambene jedinice, po obrascu:

$$I_j = \frac{P_{mj}}{\sqrt{3} \times U \times \eta \times \cos\varphi} (A)$$

Gde je: P_{mj} -jednovremena maksimalna snaga, koja se računa kao:

$$P_{mj} = P_i \times k_j (W)$$

gde su:

P_i -instalisana snaga u objektu

k -nazivni faktor jednovremenosti i opterećenja instalacije, $k = k_j \times k_o$ – tablica 1, SRPS.N.K5.503, odnosno, za stambene jedinice prema tehničkim preporukama EDS je k_j = 0,7 a za faktor opterećenja k_o = 0,9.

Tabela 1, SRPS N.K5.503:

Broj glavnih strujnih kola	Faktor istovremenosti
od 2 do 3	0,8
od 4 do 5	0,7
od 6 do 9	0,6
od 10 i više	0,5

Tako dobijena vrednost struje I_{mj} korigovana je redukcionim faktorom k_r zbog uslova u kojima se nalazi, odnosno zbog temperature okoline i zbog broja kablova i njihovog međusobnog položaja, što daje prividnu vrednost struje kojom je provodnik opterećen kada se nalazi u takvim uslovima.
Prema SRPS N. B2.752, tabela 3 i tabela 4 za ove struje odgovaraju kablovi određenog preseka, a usvojeni su kablovi istih ili većih preseka, sa dozvoljenim opterećenjima I_d i odabranim uređajima za zaštitu od preopterećenja nazivne vrednosti struje I_o, za koju je merodavna stvarna, nekorigovana vrednost struje.
Najmanji dozvoljeni presek instalacionih provodnika, obzirom na mehanička naprezanja je 1,5 mm ^{2} za instalacije osvetljenja i 2,5 mm ^{2} za instalacije priključnica, grejalica i bojlera, takođe prema standardu SRPS N.B2.752.
Rezultati navedenog postupka proračuna prikazani su u tabeli 1.

PROVERA PADOVA NAPONA

Cilj proračuna padova napona je da se proveri pad napona na odabranim provodnicima. Dozvoljeni pad napona određen je “Pravilnikom o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona” Sl.list SFRJ 53/88 član 20 i “Tehničkim preporukama Elektrodistribucije Srbije”.
Dozvoljeni pad napona između tačke napajanja električne instalacije i bilo koje druge tačke ne sme biti veći od sledećih vrednosti prema nazivnom naponu električne instalacije i to:
za strujno kolo osvetlenja 3%, a
za strujna kola ostalih potrošača 5%, ako se električna instalacija napaja iz niskonaponske mreže.
Proračun pada napona izvodi se na osnovu formule:

$$u\% = \frac{P_j \times l}{k \times S}$$

gde je: k faktor koji zavisi od nominalnog napona mreže, distributivnog sistema i materijala provodnika i ima vrednost:
k = 80 za Cu 3 x 300/220 V
k = 40 za Cu 2 x 300/220 V
k = 13 za Cu 220 V
k = 50 za Al 3 x 300/220 V
k = 8,4 za Al 220 V
P_j - jednovremena snaga u kW
l - dužina provodnika u m
S - presek provodnika u mm^2
tako da za odabrane preseke kablova i provodnika, kako je prikazano u tabeli 1, pad napona ima navedene vrednosti, što je za svaki slučaj pojedinačno manje od dozvoljenih vrednosti padova napona. Za proveru pada napona od glavnog razvodno mernog ormara do spratnih tabli razmatran je najnepovoljniji slučaj čiji je proizvod instalisane snage i dužine kabla najveći, takođe za instalaciju od spratnih tabli uzet je najnepovoljniji slučaj najudaljenije priključnice sa maksimalnm snagom.

PROVERA PRESEKA U POGLEDU TERMIČKE IZDRŽLJIVOSTI
Provera preseka provodnika na termička naprezanja usled preopterećenja ili kratkog spoja,prikazana u tabeli 2, vrše se na osnovu karakteristika zaštite i impedanse petlje kvara . A minimalni potreban presek kabla u pogledu termičke izdržljivosti proračunava se na sledeći način.

$S_{\min} = 8{,}7 \times I_{ef} \times \sqrt{t}\ \left(mm^2\right)$ za Cu provodnike sa PVC izolacijom i

$S_{\min} = 13{,}5 \times I_{ef} \times \sqrt{t}\ \left(mm^2\right)$ za Al provodnike sa PVC izolacijom,

gde je: $S_{\min}$ – minimalni presek kabla obzirom na termička naprezanja, a potrebno je da bude:

$S_{\min} < S_{od}\ \left(mm^2\right)$

S_{od} – odabrani presek provodnika

I_{ef} – efektivna vrednost prosečne struje kratkog spoja za vreme trajanja kratkog spoja dok ne isključi uređaj za zaštitu od kratkog spoja (kA), a računa se kao:

$$I_{ef} = \frac{U_0}{Z_s}$$

t – vreme trajanja kratkog spoja (sec) iz kataloga uređaja za zaštitu

U_0 – fazni napon na oklopu prijemnika prilikom kvara, (220V)

Z_s – ukupna impedansa kola (□)

Struja kratkog spoja u slučaju kvara između faznog provodnika i izloženog provodnog dela, kada nisu poznati svi elementi impedanse petlje kratkog spoja, računa se kao:

$$I_{ef} = 0{,}8 \times \frac{U_0}{R_L + R_{PE}} (kA)$$

gde je:

R_L – otpor faznog provodnika,

R_{PE} – otpor zaštitnog provodnika, a

0,8 - faktor koji koriguje grešku usled zanemarivanja impedanse izvora napajanja.

Za iste preseke faznog i zaštitnog provodnika: $R_L = R_{PE} = R_p$, što je najčešće slučaj, to je:

$$I_{ef} = 0{,}4 \times \frac{U_0}{R_p} (kA)$$

PROVERA USLOVA ZAŠTITE OD OPASNOG NAPONA DODIRA

Provera osnovnog uslova zaaštite TN sistema se vrši ako je kablovski priključni ormar i razvodni ormar u koji se uvodi kućni priključak metalni i ako je štićen ovim sistemom zaštite. U ovom slučaju struja jednopolnog kratkog spoja mora biti najmanje 2,5 puta veća od nazivne struje prethodnog uređaja za zaštitu od preopterećenja :

$I_{ef} > 2{,}5 \times I_{no}$,

odnosno karakteristika zaštitnog uređaja i impedansa strujnog kola odabrane su tako da u slučaju nastanka kvara zanemarljive impedanse između faznog i zaaštitnog provodnika , ili izloženog provodnog dela, bilo gde u instalaciji, nastupiti automatsko isključivanje napajanja u utvrđenom vremenu što je zadovoljeno u slučaju

$Z_s \times I_a < U_0$

gde je:

Z_s – impedansa petlje kvara

I_a – struja koja obezbeđuje delovanje zaštitnog uređaja za automatsko isključenje napajanja u vremenu prema Tabeli 1. SRPS N.B2.741 (0,4 sec)

U_0 – nazivni napon prema zemlji (220 V).

Očekivani napon dodira je:

$U_d = R_p \times I_d$,

što je za slučaj istog preseka faznog i zaštitnog provodnika

$U_d = 0{,}4 \times U_0 = 0{,}4 \times 220 = 88V$.

Prema slici A2 SRPS N.B2.741 za očekivani napon dodira od 88V , trajanje napona dodira sme iznositi:

0,025 sec za vlažne prostorije(kriva L2),

0,45 sec za suve prostorije (kriva L1).

U tabeli 2, u prilogu, vidi se da je vreme za koje uređaj za zaštitu prekida napajanje , a koje zavisi od struje kratkog spoja manje od vremena datih na slici A2 , SRPS N.B2.741.

Iz Tabele 2 se vidi da su dobijeni rezultati višestruko povoljniji od zahtevanih u delu provere naprezanja usled kratkog spoja i provere uslova zaštite TN sistema , što je dobro zbog moguće nepreciznosti određivanja parametara iz dijagrama kataloga proizvođača , kao i zbog korišćenja približne formule kada nisu poznati svi elementi impedanse petlje kratkog spoja.

PROJEKTANT:
Dragan Mišković dipl. inž. el.

1.6.2. TABELE PRORAČUNA

TABELA 1. DIMENZIONISANJE NAPOJNIH KABLOVA I PROVERA PADOVA NAPONA

Redni broj	Deonica kabla OD - DO	Instalisana snaga Pi	Faktor opterećenja i istovremenosti kj	Faktor snage cos φ	Stepen iskorištenja η	Očekivana jedno-vremena struja Imj	Korekcioni faktor zavisan od uslova polaganja voda	Prividna termička struja Itk	Presek kabla Sod	Dužina trase l	Dozvoljeno opterećenje kabla Id	Struja uređaja za zaštitu Ino	Procentualni pad napona
		kW				A		A	mm^2	m	A	A	%
1	RO 1 - RO TP	22.000	1.00	0.85	1	39.32	1.00	39.32	16	20	73	63	0.34
2	RO 1 - RO b1	1.700	1.00	1	1	2.58	1.00	2.58	2.5	16	23	16	0.14
3	RO 1 - RO b2	9.960	0.90	0.95	1	14.34	1.00	14.34	6	31	41	20	0.58
4	RO 1 - Utič sk.9	0.400	1.00	1	1	1.82	1.00	1.82	2.5	18	23	16	0.04
5	RO 1–Rasveta sk 3	0.180	1.00	1	1	0.27	1.00	0.27	1.5	30	17	10	0.05
6	ROb1.. Utič sk.3	2.000	1.00	1	1	9.09	1.00	9.09	2.5	8	23	16	0.08
7	RO b1–Rasveta sk 4	0.048	1.00	1	1	0.07	1.00	0.07	1.5	10	17	10	0.00
8	RO b2- Pf pump.filt.1	0.750	1.00	0.85	0.9	1.49	1.00	1.49	2.5	8	23	10	0.03
9	RO-b2 -Pt pump. Tuš	2.200	1.00	0.85	0.9	4.37	1.00	4.37	2.5	6	23	16	0.07
10	RO-b2 -mulj pumpa	0.750	1.00	0.85	0.9	1.49	1.00	1.49	2.5	6	23	16	0.02

TABELA 2. PROVERA TERMIČKE IZDRŽLJIVOSTI I USLOVA ZAŠTITE OD OPASNOG NAPONA DODIRA

Redni broj	Deonica kabla OD - DO	Presek kabla Sod	Dužina trase l	Otpor provodnika po jedinici dužine Rpj	Ukupan otpor provodnika Rp	Struja uređaja za zaštitu Ino	Vreme isključenja uređaja za zaštitu t<0,45sec	Efektivna vrednost struje kratkog spoja Ief	Minimalni presek provodnika za struju kratkog spoja Smin	Minimalna struja kratkog spoja za delovanje zaštite Ia	Potreban odnos		
											odabranog i minimalnog preseka provodnika Sod/Smin	struja K.S. i osigurača Ief/Ino	struja K.S. i delovanja zaštite Ief/Ia
		mm^2	m	Ω/km	Ω	A	sec	kA	mm^2	kA	>1	>2,5	>1
1	RO 1 - RO TP	16	20	1.16	0.02320	63	0.01	3.79	3.30	0.441	4.85	60.21	8.60
2	RO 1 - RO b1	2.5	16	7.56	0.12096	16	0.01	0.73	0.63	0.112	3.95	45.47	6.50
3	RO 1 - RO b2	6	31	3.03	0.09393	20	0.01	0.94	0.82	0.14	7.36	46.84	6.69
4	RO 1 - Utič sk.15	2.5	18	7.28	0.13104	16	0.01	0.67	0.58	0.112	4.28	41.97	6.00
5	RO 1–Rasveta sk 7	1.5	30	12.1	0.36300	10	0.01	0.24	0.21	0.07	7.11	24.24	3.46
6	ROb1.. Utič sk.3	2.5	8	7.28	0.05824	16	0.01	1.51	1.31	0.112	1.90	94.44	13.49
7	RO b1–Rasveta sk 4	1.5	10	12.1	0.12100	10	0.01	0.73	0.63	0.07	2.37	72.73	10.39
8	RO b2- Pf pump.filt.1	2.5	8	7.56	0.06048	10	0.01	1.46	1.27	0.07	1.97	145.50	20.79
9	RO-b2 -Pt pump. Tuš	2.5	6	7.56	0.04536	16	0.01	1.94	1.69	0.112	1.48	121.25	17.32
10	RO-b2 -mulj pumpa	2.5	6	7.56	0.04536	16	0.01	1.94	1.69	0.112	1.48	121.25	17.32

Zaključak: Navedeni proračuni i provere na pad napona i efikasnosti zaštite zadovoljavaju važeće pravilnike

Odgovorni projektant:
Dragan Mišković , dipl.inž. el.

	1.6.2 PREDMER I PREDRAČUN ELEKTRO RADOVA				
	ELEKTRIČNE INSTALACIJE BAZENA				
R.B.	**Vrsta radova**	**J.M.**	**Količina**	**J. Cena**	**Ukupno(din)**
I	RAZVODNI ORMANI				
I.1	RAZVODNI ORMAN RO 1				
	Nabavka isporuka i ugradnja-Razvodnog ormana RO-1 , orman je metalni plastificirani za montažu u zid , okvirnih dimenzija 800 x800 x 250mm, (ŠxVxD) u stepenu zaštite IP 54 sa ugrađenom sledećom opremom:	kom	1	31200.00	31,200.00
	Glavni prekidač INS - 125 montaža na DIN šinu sl. Tipu : rastavljač Compact INS 100 - 3P -100 A proizvođača Schneider electric	kom	1	8640.00	8,640.00
	Distributivni blok 125A , 4p	,kom	1	4560.00	4,560.00
	FID zaštitna sklopka - 63/0,5A 4p sl tipu proizvođača Schneider electric	kom	1	7800.00	7,800.00
	FID zaštitna sklopka - 40/0,03A 4p sl tipu proizvođača Schneider electric	kom	1	4440.00	4,440.00
	Automatski osigurači prekidne moći 6KA sl. Tipu K60N proizvođača Schneider electric				
	Automatski osigurač karakteristika C 63A ,3p, 6kA, K60N	kom	1	5400.00	5,400.00
	Automatski osigurač karakteristika C 20A ,3p, 6kA, K60N	kom	1	2640.00	2,640.00
	Automatski osigurač karakteristika C16A ,3p, 6kA, K60N	kom	1	2280.00	2,280.00
	Automatski osigurač karakteristika B 25A ,3p, 6kA, K60N	kom	1	2160.00	2,160.00
	Automatski osigurač karakteristika B 2A ,3p, 6kA, K60N	kom	1	2880.00	2,880.00
	Automatski osigurač karakteristika B 6A ,1p, 6kA, K60N	kom	1	336.00	336.00
	Automatski osigurač karakteristika B 10A ,1p, 6kA, K60N	kom	6	336.00	2,016.00
	Automatski osigurač karakteristika B 16A 1p, 6kA, K60N	kom	9	336.00	3,024.00
	Signalna LED sijalica zelene boje fi 22 mm , 220V	kom	3	420.00	1,260.00
	Potreban materijal za šemiranje ormana (Sabirnice ,šina za nulte provodnike i provodnike uzemljenja, priključne stezaljke provodnici za šemiranje, šlicovane kanalice, uvodnici, izolovane hilzne sabirnice za automatske osigurače tropolne izolovane 63A . Pozicija obuhvata šemiranje elektroormana i ugradnju ormana na poziciju prema graf. prilogu.	kompl	1	56400.00	56,400.00
	U ormanu ostaviti 25% slobodnog prostora				
	Ukupno razvodni orman suterena RO-1	**kom**	**1**		**135,036.00**
I.2	**RAZVODNI ORMAN RO b1**				
	Nabavka isporuka i ugradnja-Razvodnog ormana prizemlja ROb1 , orman je metalni plastificirani za montažu u zid , okvirnih dimenzija 400 x600 x 250mm, (ŠxVxD) u stepenu zaštite IP 20 sa ugrađenom sledećom opremom:	kom	1	9600.00	9,600.00

	Glavni prekidač INS - 25 montaža na DIN šinu sl. Tipu : rastavljač Compact INS 40 - 3P -25 A proizvođača Schneider electric	kom	1	8040.00	8,040.00
	FID zaštitna sklopka - 25/0,03A 4p sl tipu proizvođača Schneider electric	kom	1	5760.00	5,760.00
	Automatski osigurači prekidne moći 6KAsl. Tipu K60N proizvođača Schneider electric				
	Automatski osigurač karakteristika B 2A ,3p, 6kA, K60N	kom	1	2880.00	2,880.00
	Automatski osigurač karakteristika C 6A ,1p, 6kA, K60N	kom	1	336.00	336.00
	Automatski osigurač karakteristika C10A 1p, 6kA, K60N	kom	2	336.00	672.00
	Automatski osigurač karakteristika C16A 1p, 6kA, K60N	kom	2	336.00	672.00
	Kontaktor sličan tipu LC1D09P7 9A/3p 230VAC 1NO+1NC rproizvođača Schneider electric	kom	1	2645.00	2,645.00
	Tajmer digitalni sličan tipu SHT-1 UNI, proizvođača ETI	kom	3	6773.00	20,319.00
	Grebensati prekidač 1-0-2 ,GS 10-51 , 1p , 10A , montaža na vrata ormana	kom	1	1764.00	1,764.00
	Grebensati prekidač 0-1 ,GS 10-90 , 1p , 10A , montaža na vrata ormana	kom	2	1101.00	2,202.00
	Signalna LED sijalica zelene boje fi 22 mm , 220V	kom	4	420.00	1,680.00
	Potreban materijal za šemiranje ormana (Sabirnice ,šina za nulte provodnike i provodnike uzemljenja, priključne stezaljke provodnici za šemiranje, šlicovane kanalice, uvodnici, izolovane hilzne sabirnice za automatske osigurače tropolne izolovane 63A . Pozicija obuhvata i šemiranje elektroormana bazena	kompl	1	34680.00	34,680.00
	U ormanu ostaviti 25% slobodnog prostora				
	Ukupno razvodni orman prizemlja ROb1	**kom**	**1**		**91,250.00**
I.3	**RAZVODNI ORMAN Rob 2**				
	Nabavka isporuka i ugradnja-Razvodnog ormana bazena ROb2, orman je metalni plastificirani za montažu na zid , okvirnih dimenzija 800 x800 x 250mm, (ŠxVxD) u stepenu zaštite IP 55 sa ugrađenom sledećom opremom:	kom	1	42000.00	42,000.00
	Glavni prekidač INS - 40A nazivne struje montaža na DIN šinu sl. Tipu :Rastavljač Compact INS 25 - 3P - 25A proizvođača Schneider electric	kom	1	5040.00	5,040.00
	FID zaštitna sklopka - 25/0,03A 4p sl tipu proizvođača Schneider electric	kom	1	4440.00	4,440.00
	Automatski osigurači sl. Tipu K60N proizvođača Schneider electric				
	Automatski osigurač karakteristika C 16A ,3p, 6kA, K60N	kom	6	1920.00	11,520.00
	Automatski osigurač karakteristika C 4A ,3p, 6kA, K60N	kom	2	2052.00	4,104.00
	Automatski osigurač karakteristika C 16A ,1p, 6kA, K60N	kom	3	360.00	1,080.00
	Automatski osigurač karakteristika C 10A ,1p, 6kA, K60N	kom	1	360.00	360.00
	Automatski osigurač karakteristika C 6A ,1p, 6kA, K60N	kom	9	360.00	3,240.00
	Kontaktor sličan tipu LC1D12P7 12A/3p 230VAC 1NO+1NC proizvođača Schneider electric sa dva natična pomoćna kontakta 2xNO	kom	8	3720.00	29,760.00

	Kontaktor sličan tipu LC1D09P7 9A/3p 230VAC 1NO+1NC rproizvođača Schneider electric	kom	2	2646.00	5,292.00
	Bimetal sličan tipu LRD06 1,6-2,5A rproizvođača Schneider electric	kom	6	4320.00	25,920.00
	Bimetal sličan tipu LRD10 0.25-0.5A rproizvođača Schneider electric	kom	2	4896.00	9,792.00
	Bimetal sličan tipu LRD08 2,50-4A rproizvođača Schneider electric	kom	4	5256.00	21,024.00
	Grebensati prekidač 0-1 ,GS 10-90 , 1p , 10A , montaža na vrata ormana	kom	4	1101.00	4,404.00
	Grebensati prekidač 1-0-2 ,GS 10-51 , 1p , 10A , montaža na vrata ormana	kom	6	1765.00	10,590.00
	Rele redosleda i asimetrije faza sličan tipu RM17TG20 proizvođača Schneider electric	kom	1	7118.00	7,118.00
	Nivo regulator tropoložajni sličan tipu DHCY1-S , SAH electronic zajedno sa prohronskim ili mesinganim sondama - komplet nivo regulator sa tri sonde	kom	2	13200.00	26,400.00
	Tajmer digitalni sličan tipu SHT-1 UNI, proizvođača ETI	kom	2	6773.00	13,546.00
	Pomoćno rele preklopivo sa 3 para kontakta i postoljem sa 11 pinova , napon upravljanja 220V, 50Hz, struja kontakta 10A	kom	3	1663.00	4,989.00
	Transformator 220/24V , 200VA,	kom	1	13440.00	13,440.00
	Signalna LED sijalica crvene boje fi 22 mm , 220V	kom	10	420.00	4,200.00
	Signalna LED sijalica zelene boje fi 22 mm , 220V	kom	13	420.00	5,460.00
	Servisna priključnica monofazna 16A , 220V, DIN montaža	kom	1	350.00	350.00
	Potreban materijal za šemiranje ormana (Sabirnice ,šina za nulte provodnike i provodnike uzemljenja, priključne stezaljke provodnici za šemiranje, šlicovane kanalice, uvodnici, izolovane hilzne sabirnice za automatske osigurače tropolne izolovane 63A . Pozicija obuhvata i šemiranje elektroormana bazena	kompl	1	149200.00	149,200.00
	Ukupno razvodni orman bazena ROb1	**kom**	**1**		**403,269.00**
I.4	Nabavka isporuka i ugradnja ŠIP ormarića sa bakarnom sabirnicom 20 x 3 mm sa svim vezama na razvodne ormane kom 3.	kom	3	2750.00	8,250.00
	UKUPNO RAZVODNI ORMANI NA OBJEKTU				**637,805.00**
II.	KABLOVSKI RAZVOD I INSTALACIJA OPŠTIH POTROŠAČA				
	NAPOJNI KABLOVI				
1	Nabavka,isporuka i ugradnja kabla za napajanje razvodnog toplotne pumpe RO- TP kabl je tipa N2XH -J 5x16 mm². Kabl se polaže delom po zidu i plafonu na obujmice, a delimično u zidu pod malterom .	m	20	1850.00	37,000.00
2	Nabavka,isporuka i ugradnja kabla za napajanje razvodnog ormana RO b1 kabl je tipa N2XH -J 5x2.5 mm². Kabl se polaže delom po zidu i plafonu na obujmice, a delimično u zidu pod malterom .Tačnu dužinu kablova utvrditi na licu mesta sa nadzornim organom .	m	17	420.00	7,140.00

3	Nabavka,isporuka i ugradnja kabla za napajanje razvodnog ormana Rob 2 kabl je tipa N2XH -J 5x6 mm². Kabl se polaže delom po zidu i plafonu na obujmice, a delimično u zidu pod malterom .	m	32	660.00	21,120.00
	KABLOVI OPŠTIH POTROŠAČA				
4	Nabavka,isporuka i ugradnja kabla za izradu instalacije svetiljki u suterenu kabl je tipa N2XH -J 3x1,5 mm². Kabl se polaže delom po zidu i plafonu na obujmice, a delimično u zidu pod malterom . Plaća se po dužnom metru ugrađenog kabla	m	390	215.00	83,850.00
5	Nabavka,isporuka i ugradnja kabla za izradu instalacije protivpaničnih svetiljki u suterenu i prizemlju kabl je tipa N2XH -J 3x1,5 mm². Kabl se polaže delom po zidu i plafonu na obujmice, a delimično u zidu pod malterom . Plaća se po dužnom metru ugrađenog kabla	m	80	215.00	17,200.00
6	Nabavka,isporuka i ugradnja kabla za izradu instalacije utičnica u suterenu kabl je tipa N2XH -J 3x2,5 mm². Kabl se polaže delom po zidu i plafonu na obujmice, a delimično u zidu pod malterom . Plaća se po dužnom metru ugrađenog kabla	m	300	265.00	79,500.00
7	Nabavka isporuka i ugradnja modularnog jedbnoplnog prekidača 10 A zajedno sa doznom, nosačem i maskom bele boje	kom	10	480.00	4800.00
8	Nabavka isporuka i ugradnja modularnog serijskog prekidača 10 A zajedno sa doznom, nosačem i maskom bele boje	kom	1	876.00	876.00
9	Nabavka isporuka i ugradnja modularnog naizmeničnog prekidača 10 A zajedno sa doznom, nosačem i maskom bele boje	kom	4	696.00	2784.00
10	Nabavka isporuka i ugradnja modularne monofazne šuko utičnice 16A,250V, veličine 2M zajedno sa doznom, nosačem i maskom bele boje	kom	4	432.00	1728.00
11	Nabavka isporuka i ugradnja modularne monofazne šuko utičnice 16A,250V, veličine 2M sa poklopcem zajedno sa doznom, nosačem i maskom bele boje	kom	13	545.00	7085.00
	SVETILJKE : Konačan odabir svetiljki - izgled i formu uraditi u saradnji sa arhitektom				
12	S2 : Nabavka isporuka i ugradnja ugradne plafonske svetiljke kružne forme sa LED izvorom svetla 24W, boja svetlosti 4000K,IP 20. Svetiljka se ugrađuje u hodnike, ostave i garderobe .	kom	13	4560.00	59280.00
13	S3 : Nabavka isporuka i ugradnja zidne LED svetiljke sa dva LED izvora svetlosti snage 2x4W, boja svetlosti 3000K, radni vek svetiljke 30000 sati.Eglo Pasa 95371	kom	16	8040.00	128640.00
14	S4 : Nabavka isporuka i ugradnja ugradne plafonske svetiljke kružne forme sa LED izvorom svetla 12W, boja svetlosti 4000K,IP 65. Svetiljka se ugrađuje u mokre čvorove.	kom	8	3600.00	28800.00
15	S5: Nabavka isporuka i ugradnja LED protivpanične svetiljke , ugradne , snage 3W, IP 44 sa strelicom ili natpisom "IZLAZ". Svetiljka se ugrađuje u prostor evakuacionih puteva -hodnika .	kom	6	3840.00	23040.00

16	PS 49 kutija za izjednačenje potencijala u mokrim čvorovima zajedno sa provodnicima P/F 1x6mm2 i 1x4mm2 .	kompl.	3	3720.00	11160.00
II.	**UKUPNO KABLOVSKI RAZVOD**				**514,003.00**
III	**ELEKTRIČNE INSTALACIJE ZATVORENOG BAZENA**				
1	Nabavka,isporuka i ugradnja kabla za napajanje elektromotora filter pumpi i vodenih igara , kabl je tipa N2XH 4x2,5mm². Kabl se polaže po zidu na obujmice delimično uvučen u metalno gibljivo crevo.	m	18	360.00	6,480.00
2	Nabavka, isporuka i ugradnja kabla za napajanje monofaznih elektromotora . Kabl je tipa N2XH 3x2,5mm². Kabl se polaže po zidu na obujmice.	m	52	264.00	13,728.00
3	Nabavka, isporuka i ugradnja kabla za napajanje monofaznih utičnica za priključak elektromotora dozirnih pumpi I omekšivača . Kabl je tipa N2XH 3x1,5mm². Kabl se polaže po zidu na obujmice.	m	40	216.00	8,640.00
4	Nabavka, isporuka i ugradnja kabla za povezivanje nivo sondi sa nivoregulatorom. Kabl je tipa N2XH3x2,5mm². Kabl se polaže (dve dužine) po zidu na obujmice.	m	20	264.00	5,280.00
5	Nabavka, isporuka i ugradnja kabla za napajanje elektromagnetnog ventila.Kabl je tipa N2XH 3x1,5mm². Kabl se polaže po zidu na obujmice	m	12	216.00	2,592.00
6	Nabavka, isporuka i ugradnja kabla za napajanje reflektora od ormana do razvodne kutije RKT kabl je tipa N2XH 4x2,5mm². Kabl se polaže po zidu na obujmice	m	10	360.00	3,600.00
7	Nabavka, isporuka i ugradnja kabla za napajanje reflektora od razvodne kutije RKT do razvodnih kutija svakog reflektora kabl je tipa N2XH 4x2,5mm². Kabl se polaže po zidu na obujmice	m	48	259.00	12,432.00
8	Nabavka, isporuka i ugradnja kabla za ostvarenje međuveza između komandno razvodnih ormana bazena kabl je tipa N2XH 3x1,5mm². Kabl se polaže po zidu na obujmice	m	80	216.00	17,280.00
9	Nabavka, isporuka i ugradnja metalnog plastificiranog sapa creva unutrašnjeg prečnika fi 16 mm za uvod kablova u elektromotore i prelaz kablova preko poda.	m	20	227.00	4,540.00
10	Nabavka, isporuka i ugradnja kabla za napajanje rasvete u tehničkoj prostoriji.Kabl je tipa N2XH 3x1,5mm². Kabl se polaže po zidu na obujmice	m	20	200.00	4,000.00
11	LED panel nadgradni24W , 4000K, IP65 za osvetljenje tehničke prostorije	kom.	7	3480.00	24,360.00
12	Isporuka i ugradnja monofazne utičnice OG u zaštiti IP 54 za montažu na zid za omekšivač i dozirne pumpe	kom.	5	468.00	2,340.00
13	Razvodne kutije IP 65 za razvod instalacije reflektora i smeštaj transformatora i RGB kontrolera	kom	2	3120.00	6,240.00
14	Razvodne kutije IP 65, 80x80 za priključak reflektora	kom	6	240.00	1,440.00

IV	**INSTALACIJA UZEMLJENJA I IZJEDNAČENJA POTENCIJALA**				
1	Nabavka isporuka i montaža pocinkovane trake 25 x4 mm u za vezu sa postojećim uzemljivačem . Plaća se po dužnom metru položene trake .	met	12	444.00	5,328.00
2	Isporuka i ugradnja ukrsnih komada	kom	10	180.00	1,800.00
3	Nabavka isporuka i montaža pocinkovane trake 20 x3 mm u tehničkoj prostoriji postavljenoj na zidnim potporama na visini 0.5 m od poda . Plaća se po dužnom metru položene trake .	met	20	492.00	9,840.00
4	Povezivanje svih metalnih masa u mašinskoj prostoriji na uzemljivač bazena provodnikom p/f 16 mm2 .	kompl.	1	9600.00	9,600.00
	Napomena : Podvodni reflektori i njihova oprema i elektromotorni pogon pumpi sadržan i su u tehnološkom projektu i predmeru.				
5	Završna merenja i ispitivanja električnih i instalacija izjednačenja potencijala njihova predaja investitoru.. Ispitivanje izvodi ovlašćena institucija sa izdavanjem zapisnika o ispitivanju.	kom.	1	30000.00	30,000.00
	UKUPNO ELEKTRIČNE INSTALACIJE BAZENA				**169,520.00**
	UKUPNO INSTALACIJA JAKE STRUJE BEZ PDV-a				**1,321,328.00**
	MONTAŽA I POVEZIVANJE BAZENSKE ELEKTRO OPREME				**396,398.40**
	UKUPNO BEZ PDV-a				**1,717,726.40**

Odgovorni projektant:

Dragan Mišković d.i.e

1.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1.7.1. OSNOVA SUTERENA – ELEKTRIČNE INSTALACIJE OPŠTIH I TEHNOLOŠKIH POTROŠAČA .....R=1:75

1.7.2. IZJEDNAČENJE POTENCIJALA U TEHNIČKOJ PROSTORIJI BAZENA.....R=1:33

1.7.3. ELEKTRIČNE INSTALACIJEPODVODNOG OSVETLJENJA I OSVETLJENEJ TEHNIČKE PROSTORIJE.....R=1:33

1.7.4. KABLOVSKI RAZVOD I DISPOZICIJA OPREME U TEHNIČKOJ PROSTORIJI.....R=1:33

1.7.5 JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMANA SUTERENA RO-1

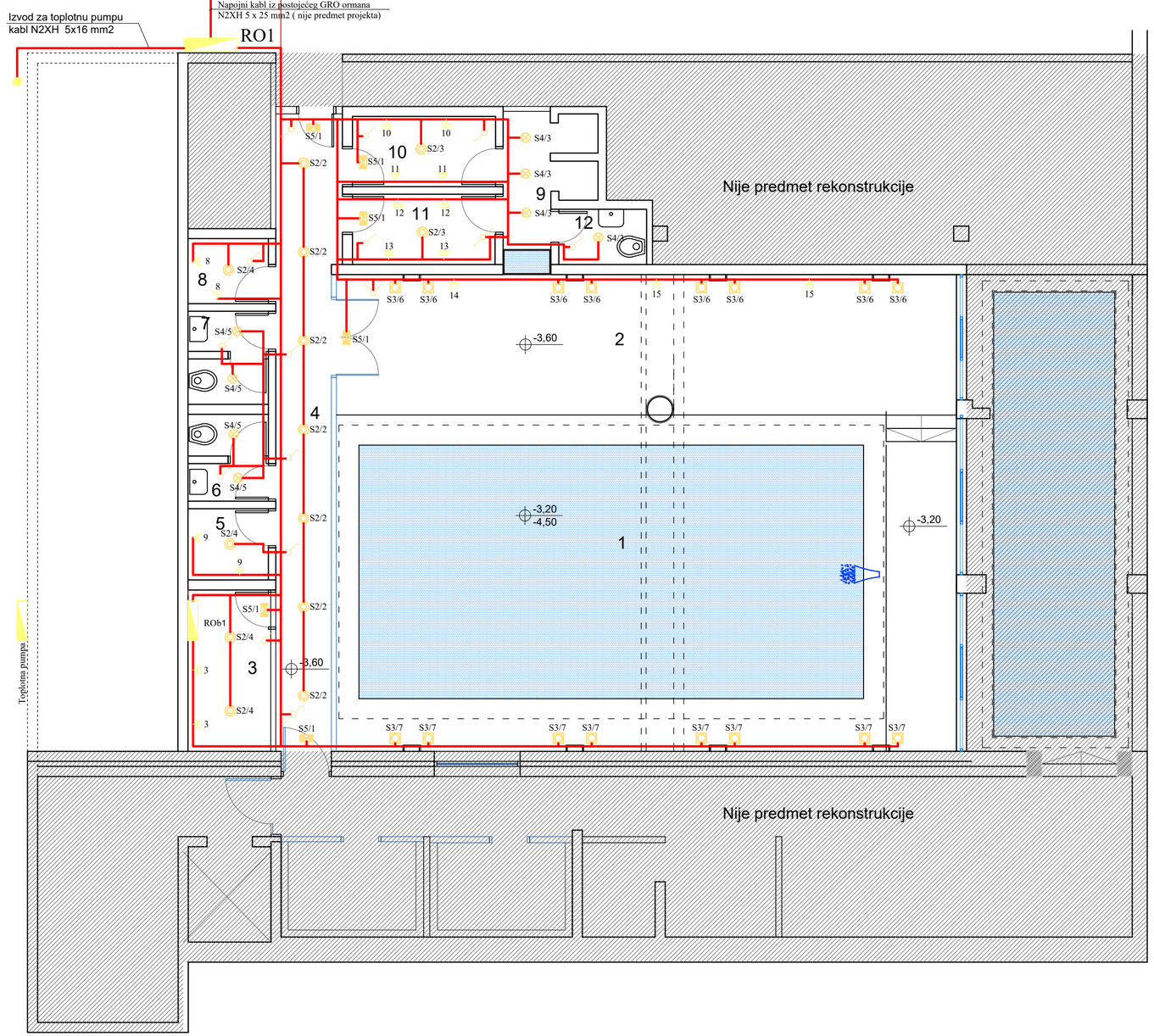
1.7.6 JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMANA BAZENA ROb1

1.7.7 ŠEMA DELOVANJA RAZVODNOG ORMANA BAZENA ROb1

1.7.8 JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMANA BAZENA ROb2

1.7.9 ŠEMA DELOVANJA RAZVODNOG ORMANA BAZENA ROb2

# OSNOVA SUTERENA - NOVOPROJEKTOVANO
R=1:75



LEGENDA SIMBOLA :

- S1 - LED PANEL NADGRADNI 24W, IP 44, 300 x300 mm
- S2 - LED PANEL UGRADNI 24W, IP 20, fi 285 mm
- S3 - LED ZIDNA SVETILJKA 2X4W, IP 20, Eglo Pasa 95371
- S4 - LED PANEL UGRADNI fi 175 mm 12W, IP 65
- S5 - LED ANTIPANIK SVETILJKA 3W, IP 44, nadgradna
- MONOFAZNA ŠUKO UTIČNICA
- MONOFAZNA ŠUKO UTIČNICA SA POKLOPCEM IP 54
- SLOBODAN IZVOD IZ ZIDA
- RAZVODNI ORMAN

Br	NAZIV PROSTORIJE	P (m2)
1	Veliki bazen	73,38
2	Plaža uz bazen	43,94
3	Mašinska sala bazena	5,24
4	Komunikacija - hodnik	11,67
5	Ostava	2,27
6	Sanitarni čvor	2,65
7	Sanitarni čvor	2,97
8	Ostava	2,07
9	Dezobarijera i tuševi	4,46
10	Svlačionica 1	4,00
11	Svlačionica 2	3,97
12	Sanitarni čvor	1,92
	Ukupno neto	**158,54**
	Ukupno bruto	**178,95**

Projektant: AQUA ARTS AKVAMARIN FOUNTAINS · POOLS · LIGHTING

Naručilac: Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer"
Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja

Oznaka dela projekta: 4.Projekat elektroenergetskih instalacija

Glavni projektant: Jelena Đurić, dipl. inž. arh.

Odgovorni projektant: Dragan Mišković, dipl. inž. el.

Saradnici: Gorana Nikolić, d.i.a.

Naslov: Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo

Nazivnaslova: Velnes zona: osnova suterena - Električne instalacije opštih i tehnoloških potrošača

Pečat: Драган М. Мишковић, дипл. инж. ел. 350 3418 03 — Инжењерска комора Србије

Potpis

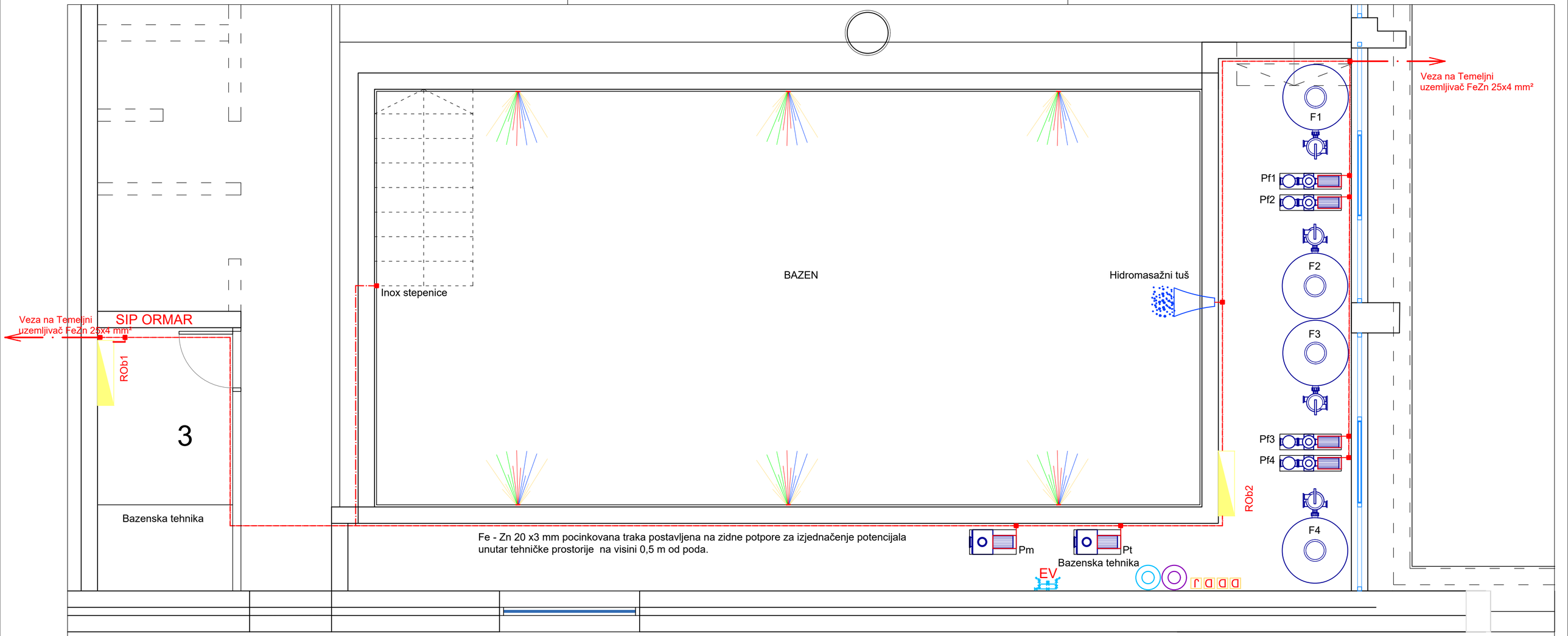
Broj dokumentacije: 832PZI2/2021-E

Vrsta tehničke dokumentacije: PZI

Razmera: 1:75

Datum: Januar, 2022.

Broj priloga: 1.7.1.



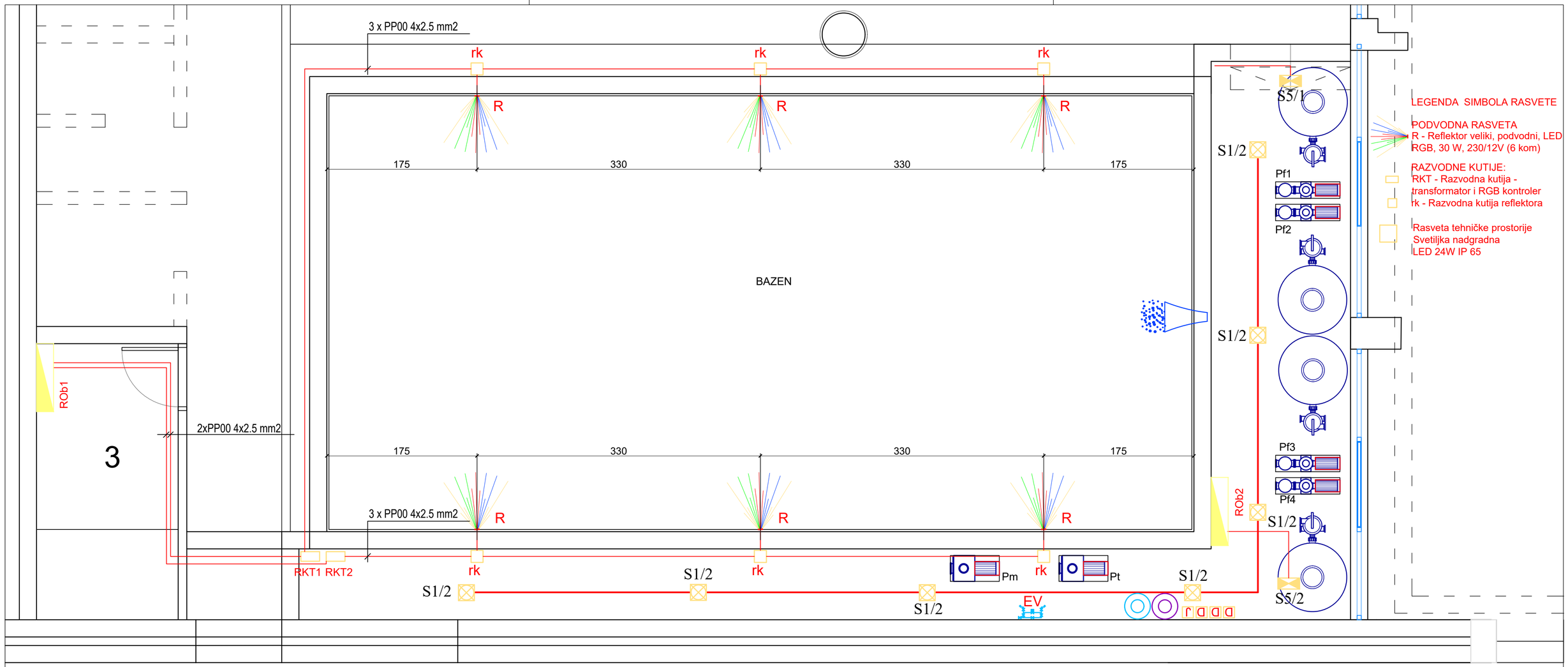
LEGENDA SIMBOLA :

— · — Fe - Zn 25 x4 mm pocinkovana traka temeljnog uzemljivača položena u sloju mršavog betona

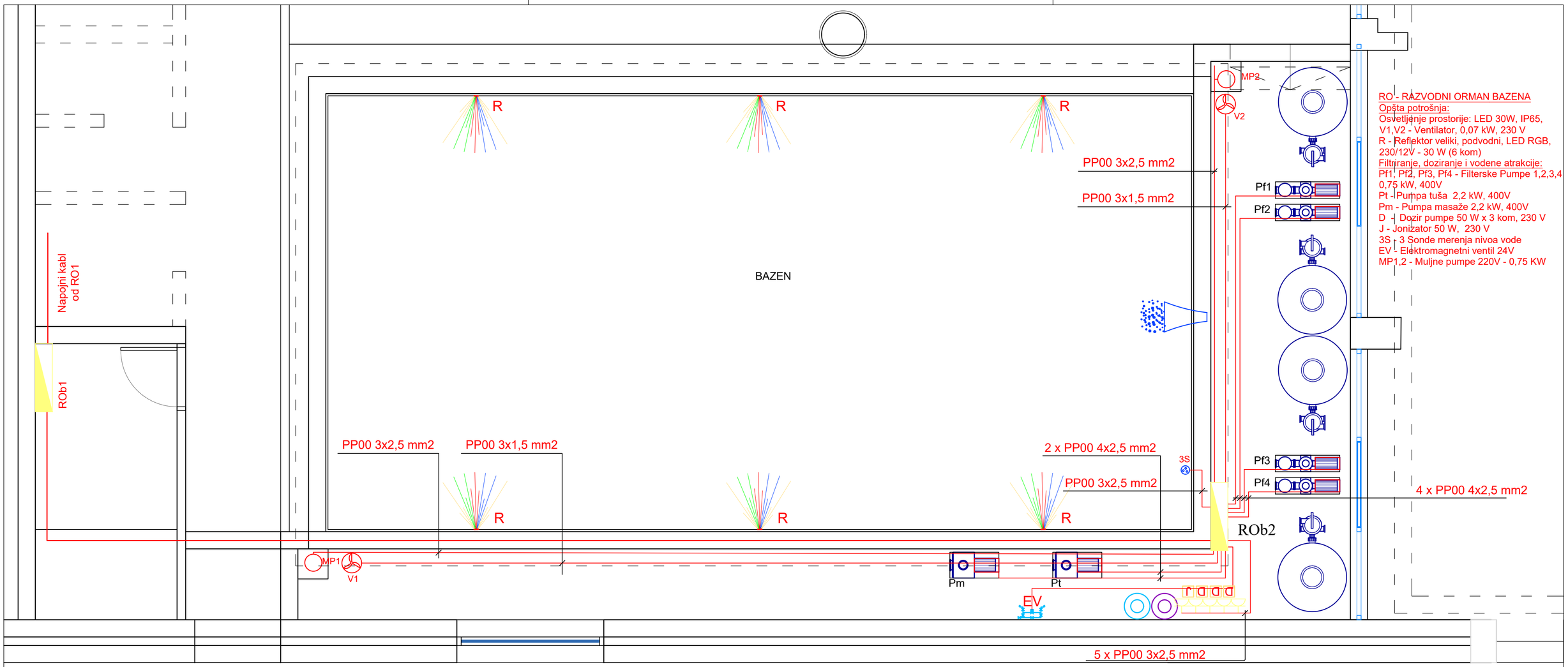
– – – – Fe - Zn 20 x3 mm pocinkovana traka postavljena na zidne potpore za izjednačenje potencijala unutar tehničke prostorije na visini 0,5 m od poda.

■ Ukrsni komad traka traka

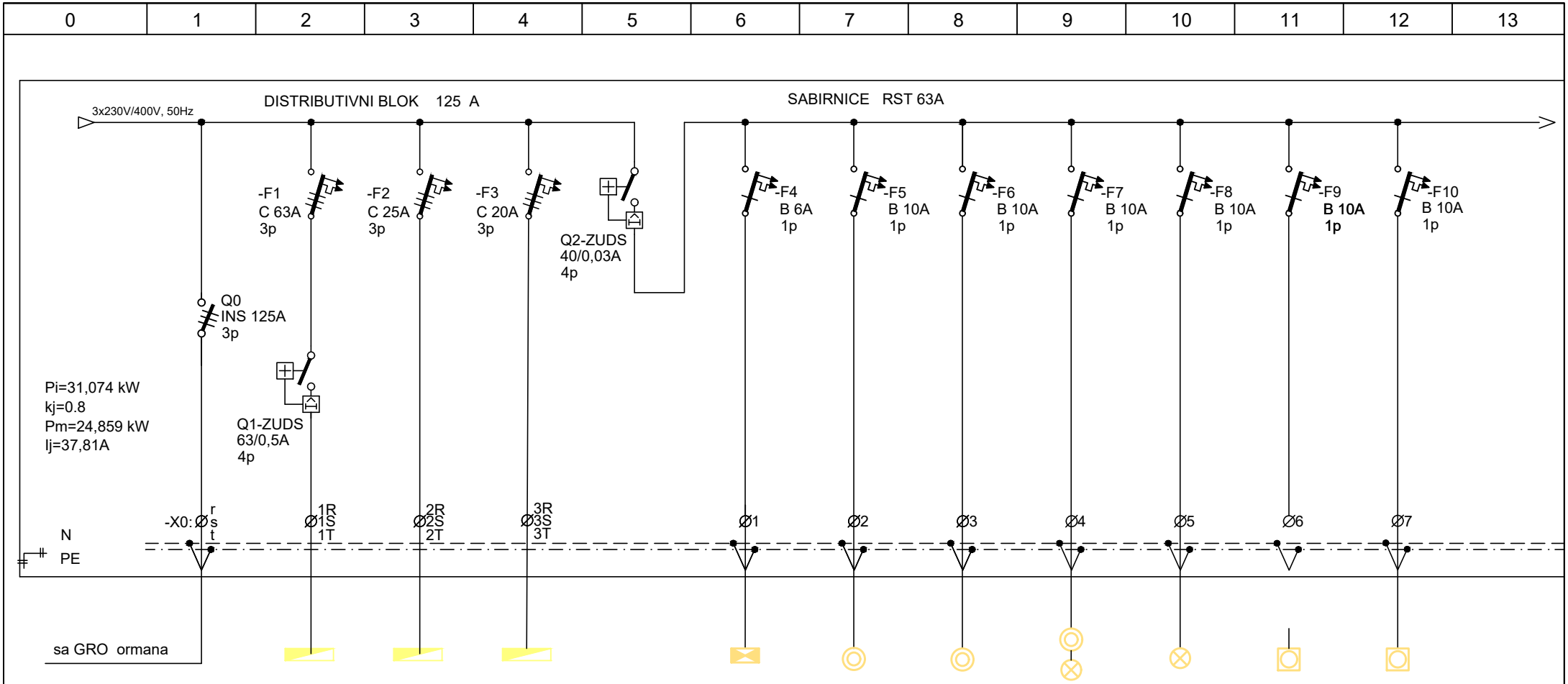
Projektant	AQUA ARTS AKVAMARIN FOUNTAINS · POOLS · LIGHTING
Naručilac	Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer" Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja
Oznaka dela projekta	4. Projekat elektroenergetskih instalacija
Glavni projektant	Jelena Đurić, dipl. inž. arh.
Odgovorni projektant	Dragan Mišković, dipl. inž. el.
Saradnici	Gorana Nikolić, d.i.a.
Naslov	Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo
Naziv crteža	Izjednačenje potencijala u tehničkoj prostoriji bazena
Pečat	Драган М. Мишковић, дипл. инж. ел. 350 3418 03
Potpis	
Broj dokumentacije	832PZI2/2021-E
Vrsta tehničke dokumentacije	PZI
Razmera	1:33
Datum	Januar, 2022.
Broj priloga	1.7.2.



Projektant	AQUA ARTS AKVAMARIN FOUNTAINS - POOLS - LIGHTING
Naručilac	Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer" Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja
Oznaka dela projekta	4. Projekat elektroenergetskih instalacija
Glavni projektant	Jelena Đurić, dipl. inž. arh.
Odgovorni projektant	Dragan Mišković, dipl. inž. el.
Saradnici	Gorana Nikolić, d.i.a.
Naslov	Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo
Naziv crteža	Električne instalacije osvetljenja i dispozicija svetiljki u bazenu i tehničkoj prostoriji
Pečat	Inženjerska komora Srbije, Dragan M. Mišković, 350 3418 03
Potpis	
Broj dokumentacije	832PZI2/2021-E
Vrsta tehničke dokumentacije	PZI
Razmera	1:33
Datum	Januar, 2022.
Broj priloga	1.7.3.



Projektant: AQUA ARTS AKVAMARIN FOUNTAINS · POOLS · LIGHTING	Naslov: Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo
Naručilac: Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer", Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja	Naziv crteža: Kablovski razvod i dispozicija opreme u tehničkoj prostoriji
Oznaka dela projekta: 4. Projekat elektroenergetskih instalacija	Pečat: Инжењерска комора Србије, Драган М. Мишковић, дипл. инж. ел., 350 3418 03, овлашћени пројектант
Glavni projektant: Jelena Đurić, dipl. inž. arh.	Odgovorni projektant: Dragan Mišković, dipl. inž. el.
Saradnici: Gorana Nikolić, d.i.a.	Potpis
	Broj dokumentacije: 832PZI2/2021-E
	Vrsta tehničke dokumentacije: PZI; Razmera: 1:33
	Datum: Januar, 2022.; Broj priloga: 1.7.4.



Opis	GRO	RO TP toplotna pumpa	RO b1 raz. or. bazena	RO b2 raz. or. bazena		panik svetlo	rasveta	rasveta	rasveta	rasveta	rasveta	rasveta	
Pi(kW)	31.074	22	1.72	9.96		0,015	0,168	0,150	0,116	0,072	0,064	0,064	0.4
Kabel mm2	N2XH-J 5x16	N2XH-J 5x16	N2XH-J 5x2,5	N2XH-J 5x6		N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x1,5	**N2XH-J 3x1,5**		N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x2,5

Vrsta tehničke dokumentacije:

PZI- Projekat za izvođenje

Datum	12.2021
Projektant	Dragan Mišković,dipl.ing.el.
Kontrola	

Investitor:
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer"
Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja

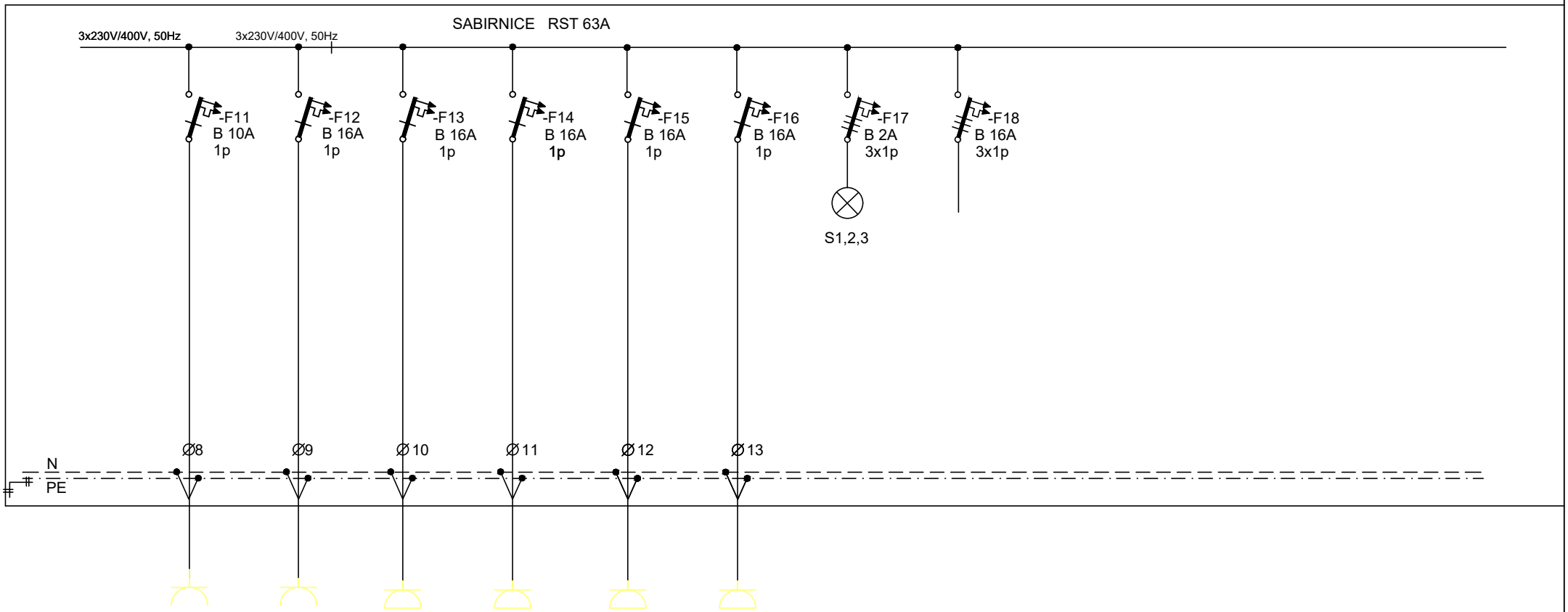
Objekat:
Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo

Broj crteža: 1.7.5

JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMANA RO-1

Broj lista: 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13



Opis	monofazna utičnica	monofazna utičnica	monofazna utičnica	monofazna utičnica	monofazna utičnica	monofazna utičnica	Prisustvo napajanja	rezerva					
Pi(kW)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4							
Kabel mm2	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 5x4	N2XH-J 5x4							

Vrsta tehničke dokumentacije:

PZI- Projekat za izvođenje

Datum	12.2021
Projektant	Dragan Mišković,dipl.ing.el.
Kontrola	

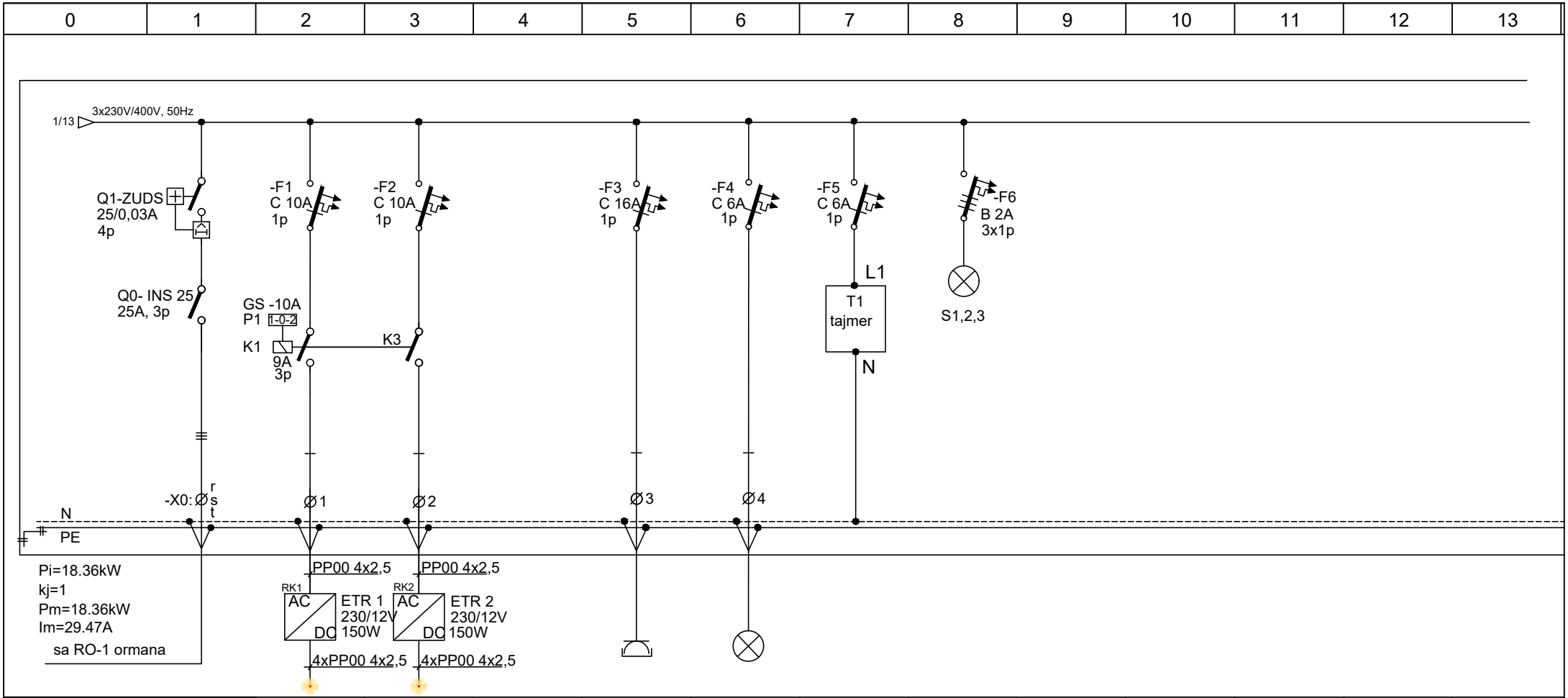
Investitor:
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer"
Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja

Objekat:
Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo

Broj crteža: 1.7.5

JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMANA RO-1

Broj lista: 2



Opis	Napajanje	Reflektori 1-3	Reflektori 4-6		Servisna priključnica	Rasveta tehn. prostorije	Tajmer reflektori	Prisustvo napajanja					
Pi(kW)	1,728	0.09	0.09		1	0.048							
Kabl mm2	N2XH 5x2,5	N2XH 4x2,5	N2XH 4x2,5		N2XH 3x2,5	N2XH 3x1,5							

Vrsta tehničke dokumentacije:

PZI- Projekat za izvođenje

Datum	12.2021
Projektant	Dragan Mišković,dipl.ing.el.
Kontrola	

Investitor:
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer"
Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja

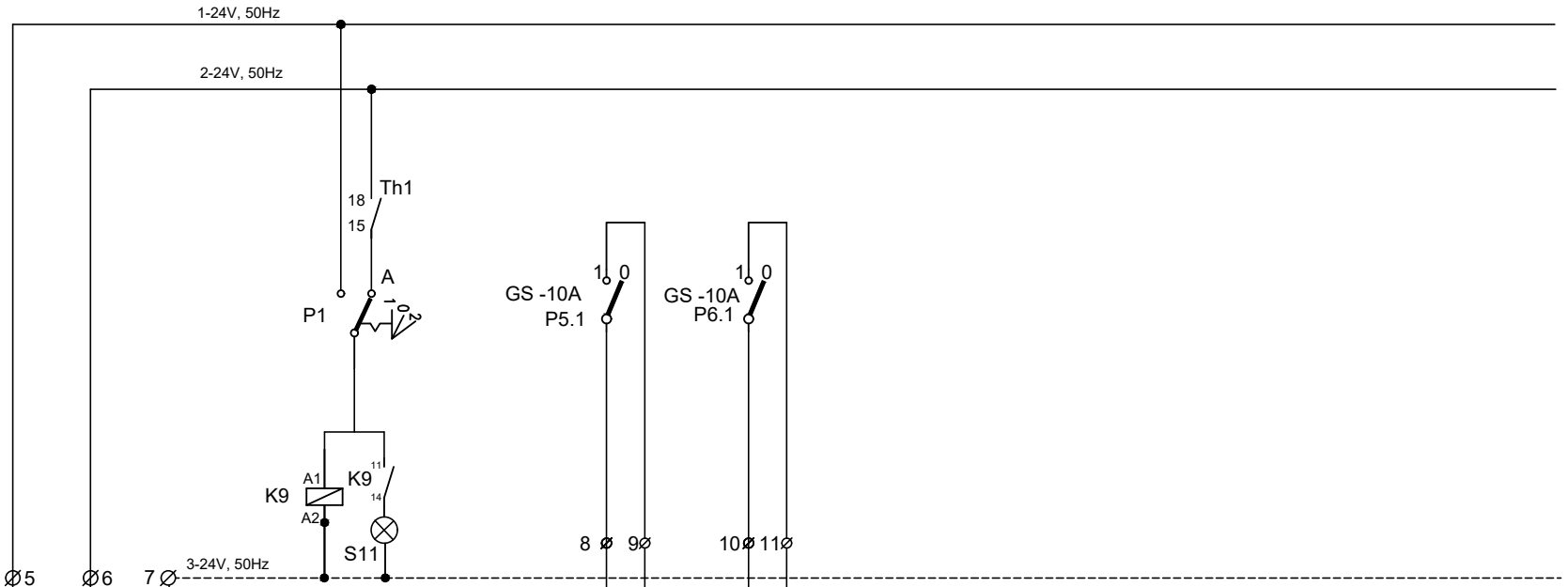
Objekat:
Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo

Broj crteža: 1.7.6

JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMANA BAZENA ROb-1

Broj lista: 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13



iz RO b2
N2XH3x1,5 mm2

34 33 32

RO b2

22 23 24 25

RO b2

iz RO b2
2x N2XH 2x1,5 mm2

Opis			Reflektori 1-6		dupla komanda pumpe tuša	dupla komanda pumpe masaže							
Kabl mm2													

Vrsta tehničke dokumentacije:

PZI- Projekat za izvođenje

Datum	12.2021
Projektant	Dragan Mišković,dipl.ing.el.
Kontrola	

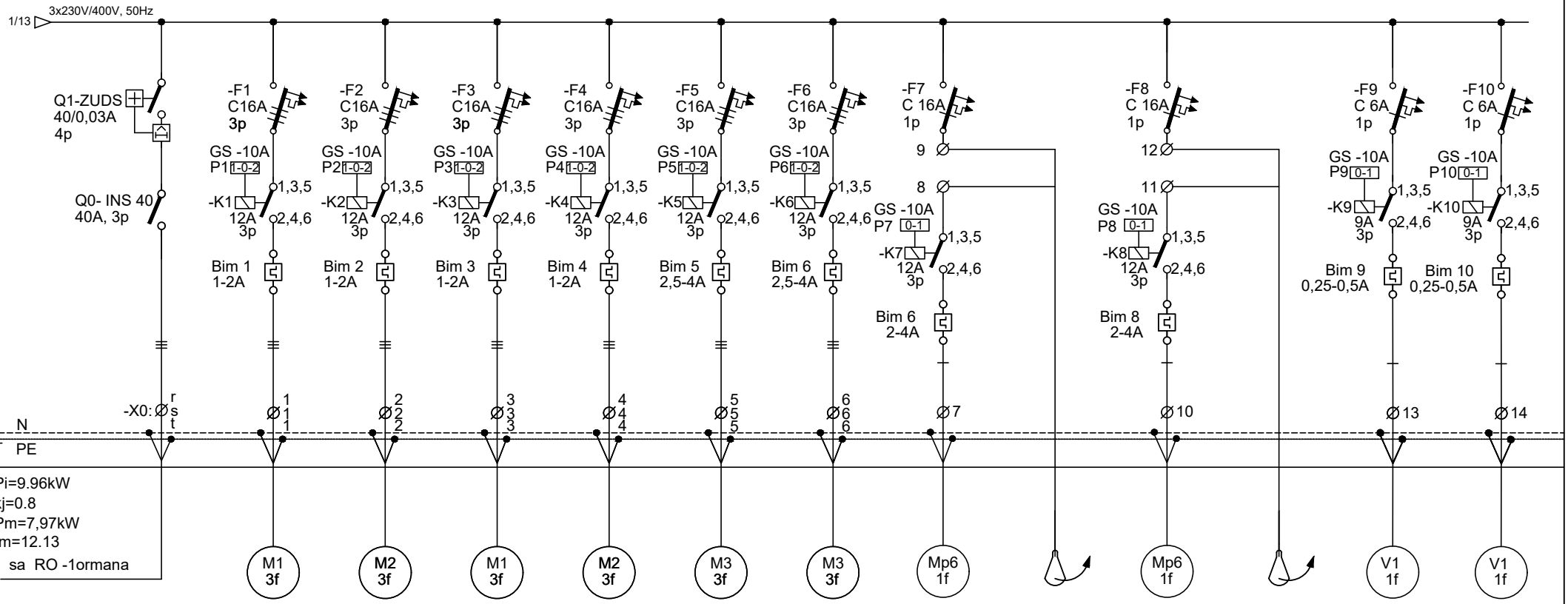
Investitor:
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer"
Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja

Objekat:
Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo

ŠEMA DELOVANJA RAZVODNOG ORMANA BAZENA ROb-1

Broj crteža: 1.7.7

Broj lista: 1



Opis	Napajanje	Filtr. pumpa bazena br. 1	Filtr. pumpa bazena br. 2	Filtr. pumpa bazena br. 3	Filtr. pumpa bazena br. 4	Pumpa tuša	Pumpa masaže	Mulјna pumpa br.1	Plovna kruška	Mulјna pumpa br.2	Plovna kruška	Ventilator u teh. prostoriji	Ventilator u teh. prostoriji
Pi(kW)	9,96	0.75	0.75	0.75	0.75	2,2	2,2	0.75		0.75		0.07	0.07
Kabl mm2	N2XH 5x6	N2XH 4x2,5	N2XH 4x2,5	N2XH 4x2,5	N2XH 4x2,5	N2XH 4x2,5	N2XH 4x2,5	N2XH 3x2,5	N2XH 3x1,5	N2XH 3x2,5	N2XH 3x1,5	N2XH 3x1,5	N2XH 3x1,5

Vrsta tehničke dokumentacije:

PZI- Projekat za izvođenje

Datum	12.2021
Projektant	Dragan Mišković,dipl.ing.el.
Kontrola	

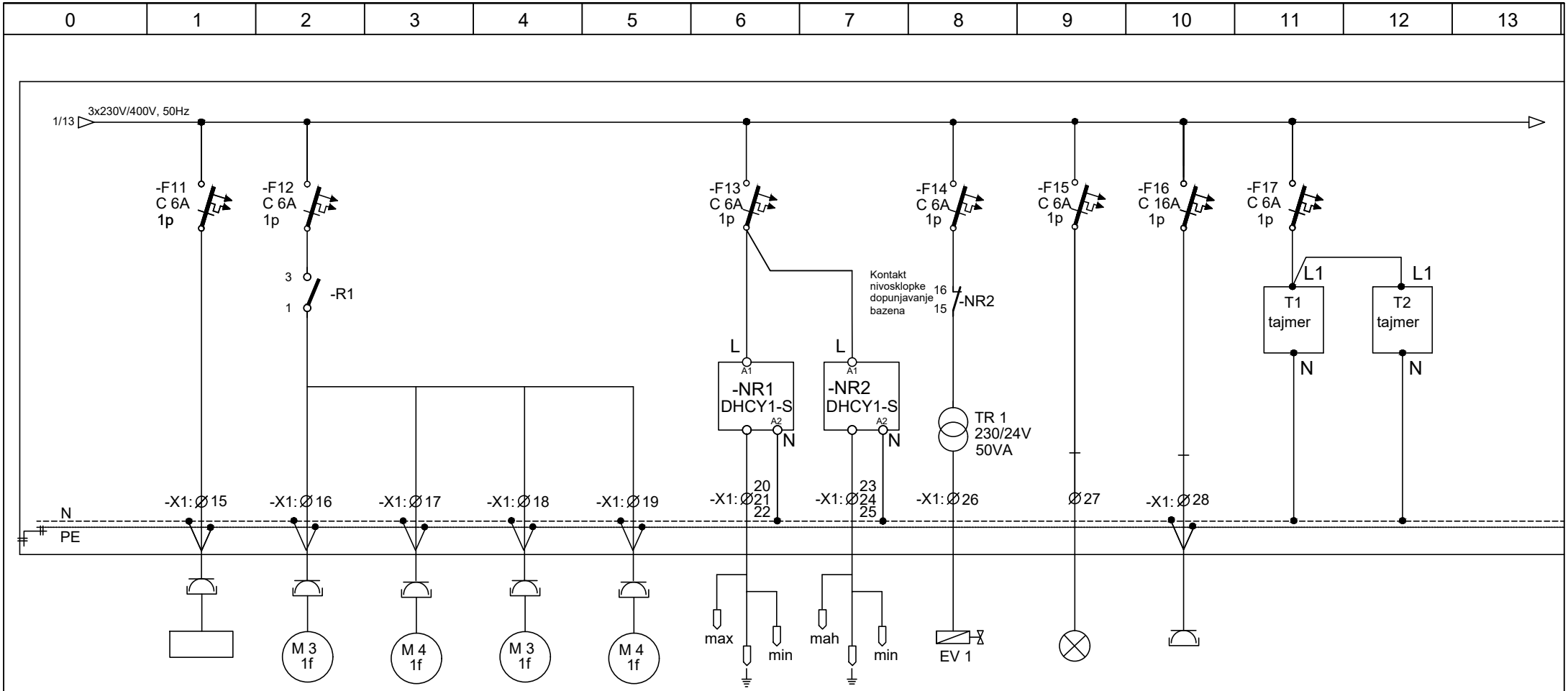
Investitor:
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer"
Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja

Objekat:
Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo

Broj crteža: 1.7.8

JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMANA BAZENA ROb-2

Broj lista: 1



Opis	pool menager bazena	Dozirna pumpa br.1priključnica	Dozirna pumpa br.2 priključnica	Dozirna pumpa br.3 priključnica	Dozirna pumpa br.4 priključnica	Nivo regulator 1 zaštita rada na suvo filt. pumpi bazena	Nivo regulator 2 dopunj. bazena	Em. ventil dopunj. bazen	Rasveta tehn. prostorije	servisna priključnica	tajmer filtr. pumpe br. 1 i 2	tajmer filtr. pumpe br. 3 i 4	
Pi(kW)	0.2	0.05	0.05	0.05	0.05			0,1	0.168	0.5			
Kabl mm2	N2XH 3x2,5	N2XH 3x2,5	N2XH 3x2,5	N2XH 3x2,5	N2XH 3x2,5	N2XH 3x2,5	N2XH 3x2,5	N2XH 3x1,5	N2XH 3x1,5				

Vrsta tehničke dokumentacije:

PZI- Projekat za izvođenje

Datum	12.2021
Projektant	Dragan Mišković,dipl.ing.el.
Kontrola	

Investitor:
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer"
Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja

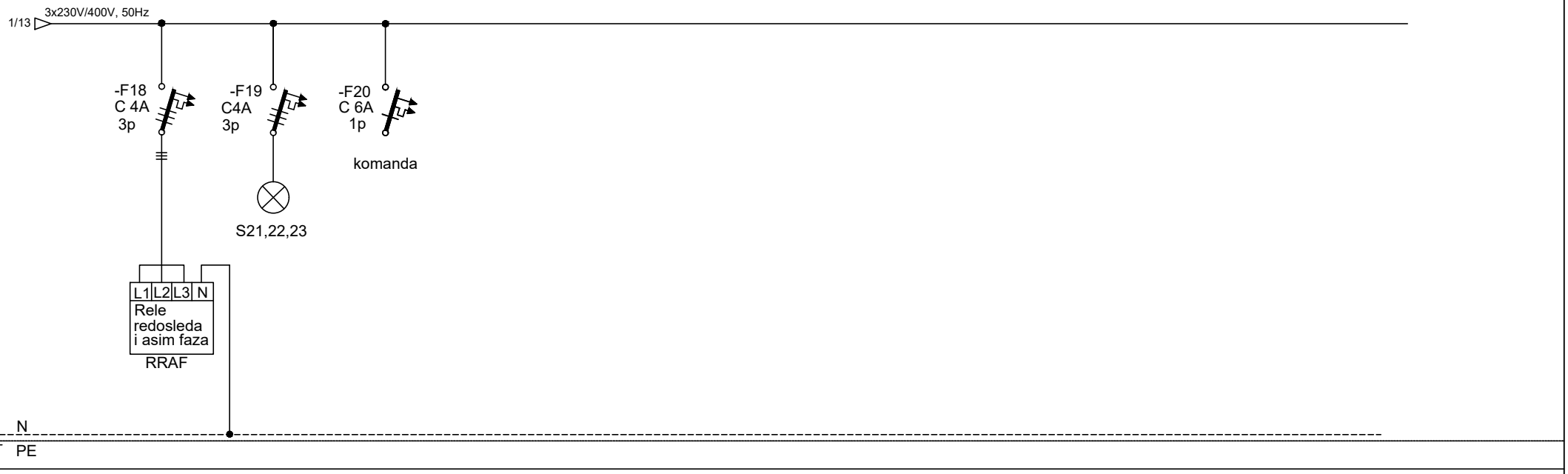
Objekat:
Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo

Broj crteža: 1.7.8

JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMANA BAZENA ROb-2

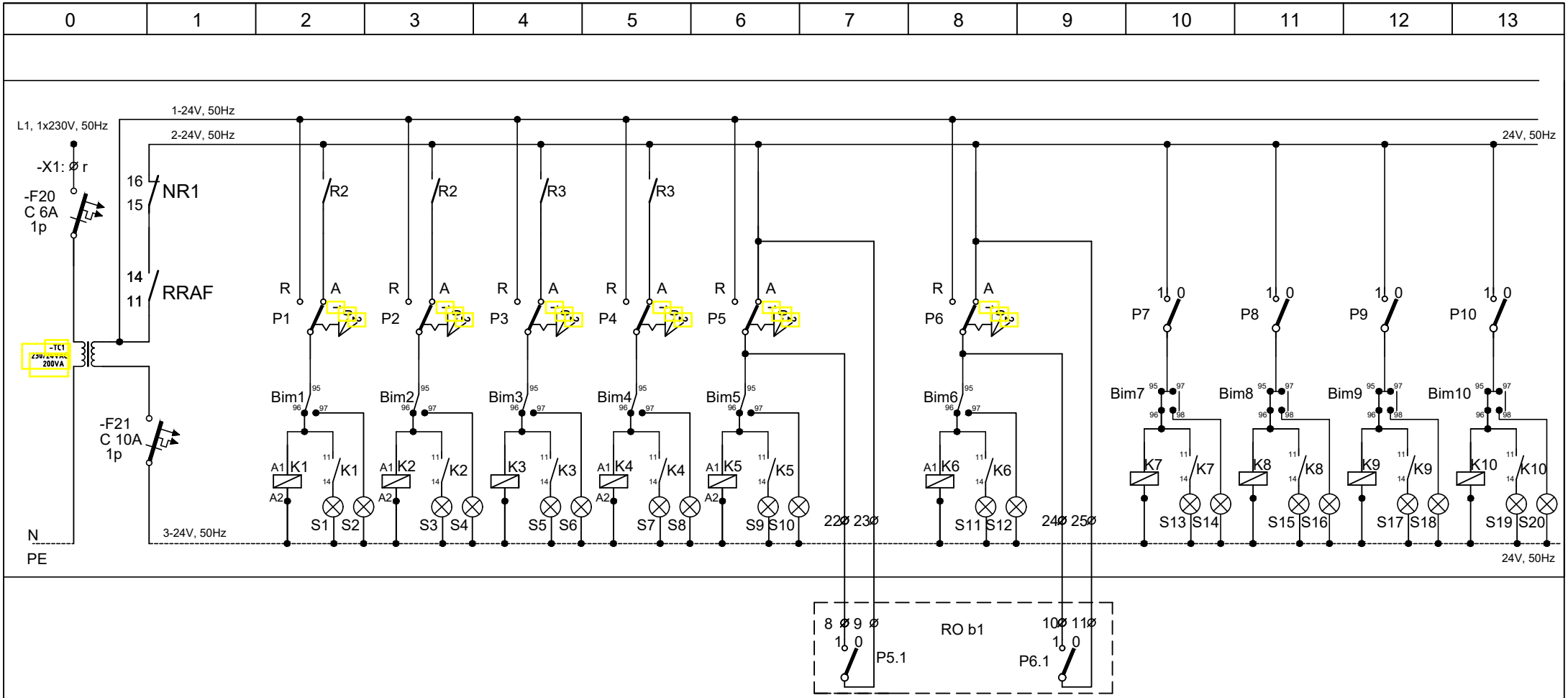
Broj lista: 2

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13



Opis	Rele redosleda i asim. faza	Prisustvo napajanja											
Pi(kW)													
Kabl mm2													

Vrsta tehničke dokumentacije: PZI- Projekat za izvođenje		Investitor: Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer" Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja	Objekat: Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo
Datum	12.2021		Broj crteža: 1.7.8
Projektant	Dragan Mišković,dipl.ing.el.	JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMANA BAZENA ROb-2	Broj lista: 2
Kontrola			



Opis		Filterska pumpa br.1	Filterska pumpa br.2	Filterska pumpa br.3	Filterska pumpa br.4	Pumpa tuša	dupla komanda tuša	Pumpa masaže	dupla komanda masaže	Muljna pumpa broj 1	Muljna pumpa broj 2	Ventilator broj 1	Ventilator broj 2
		1- ručno 2- automatski	1- ručno 2- automatski	1- ručno 2- automatski	1- ručno 2- automatski	1- ručno 2- automatski		1- ručno 2- automatski					
Kabl mm2							PP00 2x1,5		PP00 2x1,5				

Vrsta tehničke dokumentacije:

PZI- Projekat za izvođenje

Datum	12.2021
Projektant	Dragan Mišković,dipl.ing.el.
Kontrola	

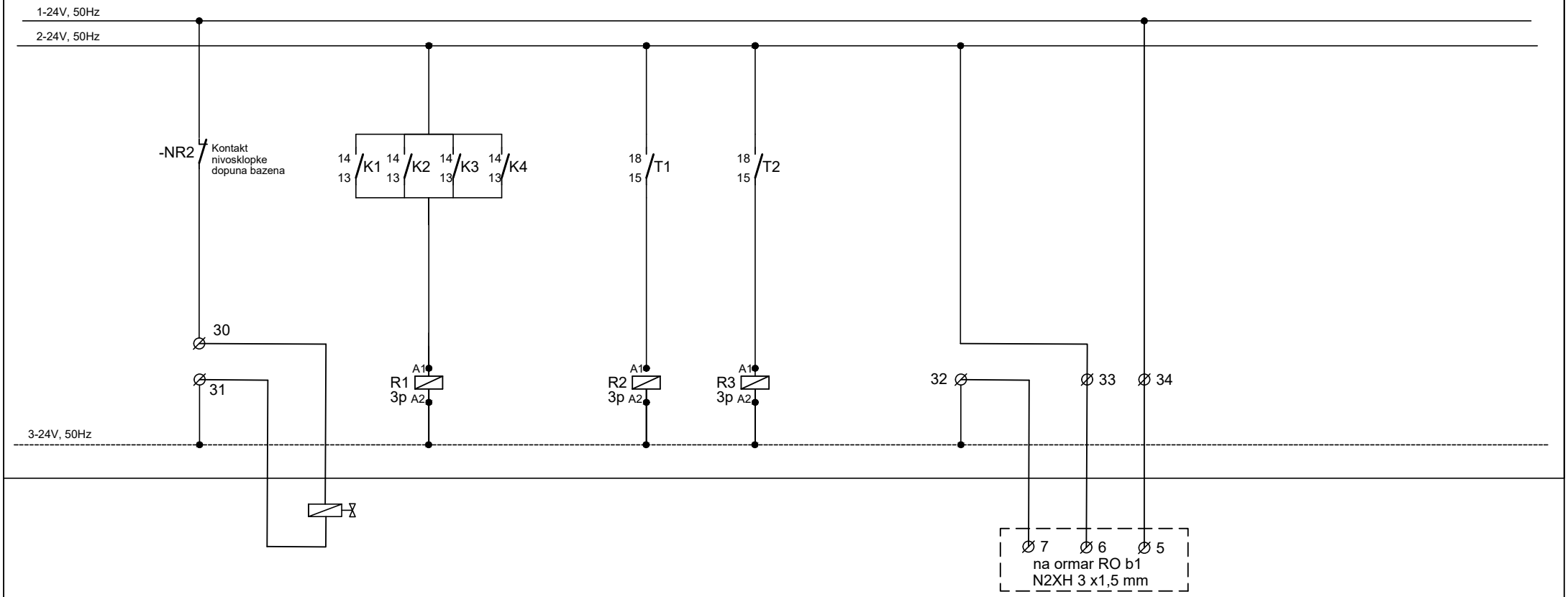
Investitor:
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer"
Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja

Objekat:
Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo

ŠEMA DELOVANJA RAZVODNOG ORMANA BAZENA ROb-2

Broj crteža: 1.7.9

Broj lista: 1



Opis		Elektro mag. ventil 24V	pom. rele 1 fil. pumpi		pom. rele 2 fil. pumpi	pom. rele 3 fil. pumpi							
		0,1	pool menager										
Kabl mm2		PP00 3x1,5											

Vrsta tehničke dokumentacije: PZI- Projekat za izvođenje		Investitor: Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer" Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja	Objekat: Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo
Datum	12.2021		Broj crteža: 1.7.9
Projektant	Dragan Mišković,dipl.ing.el.	ŠEMA DELOVANJA RAZVODNOG ORMANA BAZENA ROb-2	Broj lista: 2
Kontrola			

A1. TEHNIČKI OPIS

Projekat elektroenergetskih instalacija urađen je u svemu prema projektnom zadatku i dobijenom arhitektonskom rešenju.

Napajanje projektom obuhvaćenog prostora električnom energijom opštih i tehnoloških potrošača predviđeno je iz ormana R0-1 na mestu prema grafičkom prilogu. Iz ovog ormana napajaju se svi opštii i tehnološki potrošači sadržaja oko bazena, kao i rasveta i muljne pumpe u tehničkoj prostoriji.

Razvodni ormani

Razvodni orman je uzidni sa signalnim lampama za indikaciju prisustva napajanja na vratima ormana. Razvodni orman izrađen je od metalnog plastificiranog lima debljine 1,5 mm u zaštiti IP 54. Sve uvode kablova izvršiti gumenim kablovskim uvodnicama. Orman pravilno uzemljiti posebnim žuto zelenim provodnicima i povezati na glavnu šinu izjednačenja potencijala prema grafičkom prilogu. Svu opremu postaviti na montažne ploče unutar ormana. Opremu unutar ormana ugraditi prema jednopolnim šemama datim u grafičkim prilozima i predmeru radova,pravilno obeležiti natpisnim pločicama i postaviti jednopolnu šemu ormana.

U blizini glavnog razvodnog ormana postavlja se na visini 0,3m od tla kutija za opšte izjednačenje potencijala SIP. U nju se postavlja bakarna sabirnica na koju se priključuje zaštitni provodnik sa temeljnog uzenljivača, zaštitne sabirnice razvodnog ormana i sve metalne instalacije koje ulaze u objekat. Povezivanje ovih elemenata izvesti pomoću provodnika tipa N2XH 1x16mm2.

Unutrašnji kablovski razvod

Kablovi se polažu delom u spuštenom plafonu na obujmicama a delom u zidu pod malterom. Kablovi su tipa N2XH-Y sa potrebnim presecima i brojem provodnika. Pri prolazu kablova kroz zid na granici požarnih sektora i kroz međuspratnu konstrukciju između suterena i prizemlja kablove premazati u dužini jedan metar sa obe strane prodora kablova masom za zaštitu širenja od požara ukoliko su prema prottivpožarnom elaboratu to različite zone. Otvor nastao prodorom kablova zatvoriti istom masom.

Instalacija osvetljenja

Opšte osvetljenje

Instalacija osvetljenja izvodi se provodnicima tipa N2XH-Y 3.4 x1,5mm2 koji se polažu delom u spuštenom plafonu, a delom u zidu pod malterom. Osvetljenje svih prostorija u objektu rešeno je svetiljkama sa LED izvorima svetla. Tip svetiljki izabran je prema nameni prostorija kao i vrsta zaštite od prodora vode i mehaničkih čestica (IP zaštita)

Uključenje osvetljenja je rešeno pomoću odgovarajućih lokalnih prekidača. Prekidače postaviti na visini 1.2m od gotovog poda prostorije na strani brave.

Nužno osvetljenje

Za osvetljenje evakuacionih puteva u slučaju nestanka mrežnog napona predviđeno je osvetljenje protivpaničnim svetiljkama za nužno osvetljenje. Osnovna karakteristika ovih svetiljki je da svetleće telo ne svetli dok postoji mrežni napon a odmah po nestanku mrežnog napona svetiljka će zasvetleti. Odabrana svetiljka može trajno svetleti punim sjajem najmanje 3 sata pošto ima sopstveni izvor napajanja. Predviđena je nužna Led svetiljka snage 3 W. Svetiljke se priključuju direktno na mrežni napon 230V, 50Hz i rade automatski. Svetiljka je snabdevena sa hermetičkim NiCd akumulatorom kao sopstvenim izvorom napajanja i pripadajućim elektronskim sklopovima.

Instalacija priključnica i tehnoloških potrošača

U prostorijama je shodno nameni i arhitektonskom rasporedu mobilijara predviđen dovoljan broj monofaznih priključnica bele boje sa kontaktom za zaštitni vod, koje se montiraju na visini 1 m od gotovog poda osim utičnica za priključak fenova koje se montiraju na visini 1,5 m

Kablovi za napajanje potrošača sutipa N2XH trožilni za monofazne uređaje odnosno petožilni za trofazne potrošače, preseka prema proračunu prikazanom u tabeli u prilogu. Proračun padova napona i izdržljivosti kablova urađen za najudaljenije potrošače.

U ormanu RO 1 je predviđeno napajanje opciono i za toplotnu pumpu za regulaciju temperature vode u bazenu ukoliko se ukaže potreba za tim.

Zaštita od indirektnog dodira

Zaštita od indirektnog dodira predviđena je automatskim isključenjem napajanja pomoću zaštitnih uređaja prekomerne struje u skladu sa SRPS IEC 60364-4-41 jer je primenjen TN-C-S razvodni sistem za napojne kablove, a dodatno je za tehnološke, opšte potrošače i instalaciju rasvete predviđena i zaštita sa uređajem diferencijalne struje – ZUDS .

Posebnom žuto zelenom žilom u kablovima povezani su zaštitni kontakt zavrtnji priključnica i ostalih potrošača na kojima su predviđeni sa zaštitnom šinom u razvodnom ormanu. Ova šina je pomoću voda N2XH 1x16 mm2 povezana sa sabirnicom izjednačenja potencijala SIP. SIP se pomoću trake FeZn 25x4mm povezuje na temeljni uzemljivač objekta.
Dopunskim izjednačenjem potencijala se obuhvataju svi jednovremeno pristupačni provodni delovi. U mokrim čvorovima biće izvršeno izjednačavanje potencijala povezivanjem metalnih masa provodnikom N2XH-J 1x4 mm2 a preko sabirne kutije PS 49 montirane u zidu na 0,5m od poda.

Zatvorenl bazen

U okviru objekta predviđena je i izgradnja zatvorenog bazena . Tehnička prostorija za opremu je u neposrednoj blizini bazena. U ovoj fazi radova u tehničkoj prostoriji predviđeno je osvetljenje tehničke prostorije i montaža dve muljne pumpe koje za zaštitu rada na suvo koriste plovne kruške. Pumpama se komanduje ručno sa prekidačima ugrađenim na vratima ormana RO-1.

Za napajanje i korišćenje celog kompleksa električnom energijom, neophodna je oprema koja nije predmet ovog projekta a to je

1. Merenje električne energije
2. Napojni kabl do razvodnog ormana RO-1

PROJEKTANT
Dragan Mišković, dipl.inž.el.

A2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1.6.1 DIMENZIONISANJE I IZBOR KABLOVA I PROVODNIKA

Dimenzionisanje kablova izvršeno je na osnovu dozvoljenog termičkog opterećenja i dozvoljenog pada napona pri jednovremenom opterećenju. Proračun minimalnog preseka s obzirom na naprezanja u normalnom radu vrši se prema uslovima polaganja kabla u odnosu na moguća mehanička i termička oštećenja i prema maksimalnoj struji koja mora biti preneta kablom.
Struja kroz provodnik u normalnom radu, mora biti manja od nazivne struje osigurača ili automatskog instalacionog prekidača.

$$I_p < I_o$$

Provodnik mora biti odabran tako da dozvoljena struja kroz taj provodnik, bude veća od nazivne vrednosti struje uređaja za zaštitu od preopterećenja pripadajućeg strujnog kola.

$$I_p < I_{dk}$$

Maksimalna jednovremena struja, merodavna za izbor preseka provodnika, računa se, za pojedine stambene jedinice, po obrascu:

$$I_j = \frac{P_{mj}}{\sqrt{3} \times U \times \eta \times \cos\varphi}(A)$$

Gde je: P_{mj} -jednovremena maksimalna snaga, koja se računa kao:

$$P_{mj} = P_i \times k_j (W)$$

gde su:

P_i -instalisana snaga u objektu

k -nazivni faktor jednovremenosti i opterećenja instalacije, $k = k_j \times k_o$ – tablica 1, SRPS.N.K5.503, odnosno, za stambene jedinice prema tehničkim preporukama EDS je k_j = 0,7 a za faktor opterećenja k_o = 0,9.

Tabela 1, SRPS N.K5.503:

Broj glavnih strujnih kola	Faktor istovremenosti
od 2 do 3	0,8
od 4 do 5	0,7
od 6 do 9	0,6
od 10 i više	0,5

Tako dobijena vrednost struje I_{mj} korigovana je redukcionim faktorom k_r zbog uslova u kojima se nalazi, odnosno zbog temperature okoline i zbog broja kablova i njihovog međusobnog položaja, što daje prividnu vrednost struje kojom je provodnik opterećen kada se nalazi u takvim uslovima.
Prema SRPS N. B2.752, tabela 3 i tabela 4 za ove struje odgovaraju kablovi određenog preseka, a usvojeni su kablovi istih ili većih preseka, sa dozvoljenim opterećenjima I_d i odabranim uređajima za zaštitu od preopterećenja nazivne vrednosti struje I_o, za koju je merodavna stvarna, nekorigovana vrednost struje.
Najmanji dozvoljeni presek instalacionih provodnika, obzirom na mehanička naprezanja je 1,5 mm^2 za instalacije osvetljenja i 2,5 mm^2 za instalacije priključnica, grejalica i bojlera, takođe prema standardu SRPS N.B2.752.
Rezultati navedenog postupka proračuna prikazani su u tabeli 1.

PROVERA PADOVA NAPONA

Cilj proračuna padova napona je da se proveri pad napona na odabranim provodnicima. Dozvoljeni pad napona određen je "Pravilnikom o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona" Sl.list SFRJ 53/88 član 20 i "Tehničkim preporukama Elektrodistribucije Srbije".
Dozvoljeni pad napona između tačke napajanja električne instalacije i bilo koje druge tačke ne sme biti veći od sledećih vrednosti prema nazivnom naponu električne instalacije i to:
za strujno kolo osvetlenja 3%, a
za strujna kola ostalih potrošača 5%, ako se električna instalacija napaja iz niskonaponske mreže.
Proračun pada napona izvodi se na osnovu formule:

$$u\% = \frac{P_j \times l}{k \times S}$$

gde je: k faktor koji zavisi od nominalnog napona mreže, distributivnog sistema i materijala provodnika i ima vrednost:
k = 80 za Cu 3 x 300/220 V
k = 40 za Cu 2 x 300/220 V
k = 13 za Cu 220 V
k = 50 za Al 3 x 300/220 V
k = 8,4 za Al 220 V
P_j - jednovremena snaga u kW
l - dužina provodnika u m
S - presek provodnika u mm^2
tako da za odabrane preseke kablova i provodnika, kako je prikazano u tabeli 1, pad napona ima navedene vrednosti, što je za svaki slučaj pojedinačno manje od dozvoljenih vrednosti padova napona. Za proveru pada napona od glavnog razvodno mernog ormara do spratnih tabli razmatran je najnepovoljniji slučaj čiji je proizvod instalisane snage i dužine kabla najveći, takođe za instalaciju od spratnih tabli uzet je najnepovoljniji slučaj najudaljenije priključnice sa maksimalnm snagom.

PROVERA PRESEKA U POGLEDU TERMIČKE IZDRŽLJIVOSTI
Provera preseka provodnika na termička naprezanja usled preopterećenja ili kratkog spoja,prikazana u tabeli 2, vrše se na osnovu karakteristika zaštite i impedanse petlje kvara . A minimalni potreban presek kabla u pogledu termičke izdržljivosti proračunava se na sledeći način.

$S_{\min} = 8{,}7 \times I_{ef} \times \sqrt{t}\ \left(mm^2\right)$ za Cu provodnike sa PVC izolacijom i

$S_{\min} = 13{,}5 \times I_{ef} \times \sqrt{t}\ \left(mm^2\right)$ za Al provodnike sa PVC izolacijom,

gde je: $S_{\min}$ – minimalni presek kabla obzirom na termička naprezanja, a potrebno je da bude:

$S_{\min} < S_{od}\ \left(mm^2\right)$

S_{od} – odabrani presek provodnika

I_{ef} – efektivna vrednost prosečne struje kratkog spoja za vreme trajanja kratkog spoja dok ne isključi uređaj za zaštitu od kratkog spoja (kA), a računa se kao:

$$I_{ef} = \frac{U_0}{Z_s}$$

t – vreme trajanja kratkog spoja (sec) iz kataloga uređaja za zaštitu

U_0 – fazni napon na oklopu prijemnika prilikom kvara, (220V)

Z_s – ukupna impedansa kola (□)

Struja kratkog spoja u slučaju kvara između faznog provodnika i izloženog provodnog dela, kada nisu poznati svi elementi impedanse petlje kratkog spoja, računa se kao:

$$I_{ef} = 0{,}8 \times \frac{U_0}{R_L + R_{PE}} (kA)$$

gde je:

R_L – otpor faznog provodnika,

R_{PE} – otpor zaštitnog provodnika, a

0,8 - faktor koji koriguje grešku usled zanemarivanja impedanse izvora napajanja.

Za iste preseke faznog i zaštitnog provodnika: $R_L = R_{PE} = R_p$, što je najčešće slučaj, to je:

$$I_{ef} = 0{,}4 \times \frac{U_0}{R_p} (kA)$$

PROVERA USLOVA ZAŠTITE OD OPASNOG NAPONA DODIRA

Provera osnovnog uslova zaaštite TN sistema se vrši ako je kablovski priključni ormar i razvodni ormar u koji se uvodi kućni priključak metalni i ako je štićen ovim sistemom zaštite. U ovom slučaju struja jednopolnog kratkog spoja mora biti najmanje 2,5 puta veća od nazivne struje prethodnog uređaja za zaštitu od preopterećenja :

$I_{ef} > 2{,}5 \times I_{no}$,

odnosno karakteristika zaštitnog uređaja i impedansa strujnog kola odabrane su tako da u slučaju nastanka kvara zanemarljive impedanse između faznog i zaaštitnog provodnika , ili izloženog provodnog dela, bilo gde u instalaciji, nastupiti automatsko isključivanje napajanja u utvrđenom vremenu što je zadovoljeno u slučaju

$Z_s \times I_a < U_0$

gde je:

Z_s – impedansa petlje kvara

I_a – struja koja obezbeđuje delovanje zaštitnog uređaja za automatsko isključenje

napajanja u vremenu prema Tabeli 1. SRPS N.B2.741 (0,4 sec)

U_0 – nazivni napon prema zemlji (220 V).

Očekivani napon dodira je:

$U_d = R_p \times I_d$,

što je za slučaj istog preseka faznog i zaštitnog provodnika

$U_d = 0{,}4 \times U_0 = 0{,}4 \times 220 = 88V$.

Prema slici A2 SRPS N.B2.741 za očekivani napon dodira od 88V , trajanje napona dodira sme iznositi:

0,025 sec za vlažne prostorije(kriva L2),

0,45 sec za suve prostorije (kriva L1).

U tabeli 2, u prilogu, vidi se da je vreme za koje uređaj za zaštitu prekida napajanje , a koje zavisi od struje kratkog spoja manje od vremena datih na slici A2 , SRPS N.B2.741.

Iz Tabele 2 se vidi da su dobijeni rezultati višestruko povoljniji od zahtevanih u delu provere naprezanja usled kratkog spoja i provere uslova zaštite TN sistema , što je dobro zbog moguće nepreciznosti određivanja parametara iz dijagrama kataloga proizvođača , kao i zbog korišćenja približne formule kada nisu poznati svi elementi impedanse petlje kratkog spoja.

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Драган М. Мишковић
дипл. инж. ел.
350 3418 03
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

PROJEKTANT:
Dragan Mišković dipl. inž. el.

TABELE PRORAČUNA

TABELA 1. DIMENZIONISANJE NAPOJNIH KABLOVA I PROVERA PADOVA NAPONA

Redni broj	Deonica kabla OD - DO	Instalisana snaga Pi	Faktor opterećenja i istovremenosti kj	Faktor snage cos φ	Stepen iskorištenja η	Očekivana jedno-vremena struja Imj	Korekcioni faktor zavisan od uslova polaganja voda	Prividna termička struja Itk	Presek kabla Sod	Dužina trase l	Dozvoljeno opterećenje kabla Id	Struja uređaja za zaštitu Ino	Procentualni pad napona
		kW				A		A	mm^2	m	A	A	%
1	RO 1 - Utič sk.9	0.400	1.00	1	1	1.82	1.00	1.82	2.5	18	23	16	0.04
2	RO 1–Rasveta sk 3	0.180	1.00	1	1	0.27	1.00	0.27	1.5	30	17	10	0.05
3	RO-1 -mulj pump.2	0.750	1.00	0.85	0.9	1.49	1.00	1.49	2.5	24	23	16	0.09

TABELA 2. PROVERA TERMIČKE IZDRŽLJIVOSTI I USLOVA ZAŠTITE OD OPASNOG NAPONA DODIRA

Redni broj	Deonica kabla OD - DO	Presek kabla Sod	Dužina trase l	Otpor provodnika po jedinici dužine Rpj	Ukupan otpor provodnika Rp	Struja uređaja za zaštitu Ino	Vreme isključenja uređaja za zaštitu t<0,45sec	Efektivna vrednost struje kratkog spoja Ief	Minimalni presek provodnika za struju kratkog spoja Smin	Minimalna struja kratkog spoja za delovanje zaštite Ia	Potreban odnos		
											odabranog i minimalnog preseka provodnika Sod/Smin	struja K.S. i osigurača Ief/Ino	struja K.S. i delovanja zaštite Ief/Ia
		mm^2	m	Ω/km	Ω	A	sec	kA	mm^2	kA	>1	>2,5	>1
1	RO 1 - Utič sk.9	2.5	18	7.28	0.13104	16	0.01	0.67	0.58	0.112	4.28	41.97	6.00
2	RO 1–Rasveta sk 3	1.5	30	12.1	0.36300	10	0.01	0.24	0.21	0.07	7.11	24.24	3.46
3	RO-b2 -mulj pumpa 2	2.5	24	7.56	0.18144	16	0.01	0.49	0.42	0.112	5.92	30.31	4.33

Zaključak: Navedeni proračuni i provere na pad napona i efikasnosti zaštite zadovoljavaju važeće pravilnike

Odgovorni projektant:
Dragan Mišković , dipl.inž. el.

	PREDMER I PREDRAČUN - ELEKTRO RADOVI - A FAZA				
	ELEKTRIČNE INSTALACIJE				
R.B.	**Vrsta radova**	**J.M.**	**Kol.**	**J. Cena**	**Ukupno(din)**
I	RAZVODNI ORMANI				
I.1	RAZVODNI ORMAN RO 1				
	Nabavka isporuka i ugradnja-Razvodnog ormana RO-1 , orman je metalni plastificirani za montažu u zid , okvirnih dimenzija 800 x800 x 250mm, (ŠxVxD) u stepenu zaštite IP 54 sa ugrađenom sledećom opremom:	kom	1	30000.00	30,000.00
	Glavni prekidač INS - 125 montaža na DIN šinu sl. Tipu : rastavljač Compact INS 100 - 3P -100 A proizvođača Schneider electric	kom	1	8640.00	8,640.00
	Distributivni blok 125A , 4p	kom	1	4560.00	4,560.00
	FID zaštitna sklopka - 40/0,03A 4p sl tipu proizvođača Schneider electric	kom	1	4440.00	4,440.00
	Automatski osigurači prekidne moći 6KA sl. Tipu K60N proizvođača Schneider electric				
	Automatski osigurač karakteristika C 63A ,3p, 6kA, K60N	kom	1	5400.00	5,400.00
	Automatski osigurač karakteristika C 20A ,3p, 6kA, K60N	kom	1	2640.00	2,640.00
	Automatski osigurač karakteristika C16A ,3p, 6kA, K60N	kom	1	2280.00	2,280.00
	Automatski osigurač karakteristika C16A, 1p, 6kA, K60N	kom	2	515.00	1,030.00
	Automatski osigurač karakteristika C10A, 1p, 6kA, K60N	kom	3	515.00	1,545.00
	Automatski osigurač karakteristika B 25A ,3p, 6kA, K60N	kom	1	2160.00	2,160.00
	Automatski osigurač karakteristika B 2A ,3p, 6kA, K60N	kom	1	2880.00	2,880.00
	Automatski osigurač karakteristika B 6A ,1p, 6kA, K60N	kom	1	336.00	336.00
	Automatski osigurač karakteristika B 10A ,1p, 6kA, K60N	kom	6	336.00	2,016.00
	Automatski osigurač karakteristika B 16A 1p, 6kA, K60N	kom	9	336.00	3,024.00
	Signalna LED sijalica zelene boje fi 22 mm , 220V	kom	5	420.00	2,100.00
	Signalna LED sijalica crvene boje fi 22 mm , 220V	kom	2	420.00	840.00
	Kontaktor sličan tipu LC1D12P7 12A/3p 230VAC 1NO+1NC proizvođača Schneider electric sa dva natična pomoćna kontakta 2xNO	kom	2	2900.00	5,800.00
	Kontaktor sličan tipu LC1D09P7 9A/3p 230VAC 1NO+1NC rproizvođača Schneider electric	kom	1	2660.00	2,660.00
	Bimetal sličan tipu LRD08 2,50-4A rproizvođača Schneider electric	kom	2	4100.00	8,200.00
	Grebensati prekidač 0-1 ,GS 10-90 , 1p , 10A , montaža na vrata ormana	kom	3	1200.00	3,600.00

	Potreban materijal za šemiranje ormana (Sabirnice ,šina za nulte provodnike i provodnike uzemljenja, priključne stezaljke provodnici za šemiranje, šlicovane kanalice, uvodnici, izolovane hilzne sabirnice za automatske osigurače tropolne izolovane 63A . Pozicija obuhvata šemiranje elektroormana i ugradnju ormana na poziciju prema graf. prilogu.	kompl	1	68000.00	68,000.00
	U ormanu ostaviti 25% slobodnog prostora				
	Ukupno razvodni orman suterena RO-1	**kom**	**1**		**162,151.00**
I.2	Nabavka isporuka i ugradnja ŠIP ormarića sa bakarnom sabirnicom 20 x 3 mm sa svim vezama na razvodne ormane kom 3.	kom	1	2748.00	2,748.00
	UKUPNO RAZVODNI ORMANI NA OBJEKTU				**164,899.00**
II.	KABLOVSKI RAZVOD I INSTALACIJA OPŠTIH POTROŠAČA				
	KABLOVI OPŠTIH POTROŠAČA				
1	Nabavka,isporuka i ugradnja kabla za izradu instalacije svetiljki u suterenu kabl je tipa N2XH -J 3x1,5 mm². Kabl se polaže delom po zidu i plafonu na obujmice, a delimično u zidu pod malterom . Plaća se po dužnom metru ugrađenog kabla	m	390	210.00	81,900.00
2	Nabavka,isporuka i ugradnja kabla za izradu instalacije protivpaničnih svetiljki u suterenu i prizemlju kabl je tipa N2XH -J 3x1,5 mm². Kabl se polaže delom po zidu i plafonu na obujmice, a delimično u zidu pod malterom . Plaća se po dužnom metru ugrađenog kabla	m	80	210.00	16,800.00
3	Nabavka,isporuka i ugradnja kabla za izradu instalacije utičnica u suterenu kabl je tipa N2XH -J 3x2,5 mm². Kabl se polaže delom po zidu i plafonu na obujmice, a delimično u zidu pod malterom . Plaća se po dužnom metru ugrađenog kabla	m	300	250.00	75,000.00
4	Nabavka isporuka i ugradnja modularnog jedbnoplnog prekidača 10 A zajedno sa doznom, nosačem i maskom bele boje	kom	10	480.00	4800.00
5	Nabavka isporuka i ugradnja modularnog serijskog prekidača 10 A zajedno sa doznom, nosačem i maskom bele boje	kom	1	876.00	876.00
6	Nabavka isporuka i ugradnja modularnog naizmeničnog prekidača 10 A zajedno sa doznom, nosačem i maskom bele boje	kom	4	696.00	2784.00
7	Nabavka isporuka i ugradnja modularne monofazne šuko utičnice 16A,250V, veličine 2M zajedno sa doznom, nosačem i maskom bele boje	kom	4	432.00	1728.00
8	Nabavka isporuka i ugradnja modularne monofazne šuko utičnice 16A,250V, veličine 2M sa poklopcem zajedno sa doznom, nosačem i maskom bele boje	kom	13	530.00	6890.00

9	SVETILJKE : Konačan odabir svetiljki - izgled i formu uraditi u saradnji sa arhitektom				
10	S2 : Nabavka isporuka i ugradnja ugradne plafonske svetiljke kružne forme sa LED izvorom svetla 24W, boja svetlosti 4000K,IP 20. Svetiljka se ugrađuje u hodnike, ostave i garderobe .	kom	13	4500.00	58500.00
11	S3 : Nabavka isporuka i ugradnja zidne LED svetiljke sa dva LED izvora svetlosti snage 2x4W, boja svetlosti 3000K, radni vek svetiljke 30000 sati.Eglo Pasa 95371	kom	16	8000.00	128000.00
12	S4 : Nabavka isporuka i ugradnja ugradne plafonske svetiljke kružne forme sa LED izvorom svetla 12W, boja svetlosti 4000K,IP 65. Svetiljka se ugrađuje u mokre čvorove.	kom	8	3500.00	28000.00
13	S5: Nabavka isporuka i ugradnja LED protivpanične svetiljke , ugradne , snage 3W, IP 44 sa strelicom ili natpisom "IZLAZ". Svetiljka se ugrađuje u prostor evakuacionih puteva -hodnika .	kom	6	3800.00	22800.00
14	PS 49 kutija za izjednačenje potencijala u mokrim čvorovima zajedno sa provodnicima P/F 1x6mm2 i 1x4mm2 .	kompl.	3	3700.00	11100.00
II.	**UKUPNO KABLOVSKI RAZVOD**				**439,178.00**
III	**ELEKTRIČNE INSTALACIJE ZATVORENOG**				
1	Nabavka, isporuka i ugradnja kabla za napajanje monofaznih elektromotora . Kabl je tipa N2XH 3x2,5mm². Kabl se polaže po zidu na obujmice.	m	40	250.00	10,000.00
2	Nabavka, isporuka i ugradnja kabla za napajanje rasvete u tehničkoj prostoriji.Kabl je tipa N2XH 3x1,5mm². Kabl se polaže po zidu na obujmice	m	20	200.00	4,000.00
3	LED panel nadgradni24W , 4000K, IP65 za osvetljenje tehničke prostorije	kom.	7	3400.00	23,800.00
IV	**INSTALACIJA UZEMLJENJA I IZJEDNAČENJA POTENCIJALA**				
1	Nabavka isporuka i montaža pocinkovane trake 25 x4 mm u za vezu sa postojećim uzemljivačem . Plaća se po dužnom metru položene trake .	met	12	440.00	5,280.00
2	Isporuka i ugradnja ukrsnih komada	kom	10	180.00	1,800.00
3	Nabavka isporuka i montaža pocinkovane trake 20 x3 mm u tehničkoj prostoriji postavljenoj na zidnim potporama na visini 0.5 m od poda . Plaća se po dužnom metru položene trake .	met	20	480.00	9,600.00
4	Povezivanje svih metalnih masa u mašinskoj prostoriji na uzemljivač bazena provodnikom p/f 16 mm2 .	kompl.	1	9000.00	9,000.00
	Napomena : Podvodni reflektori i njihova oprema i elektromotorni pogon pumpi sadržan i su u tehnološkom projektu i predmeru.				

5	Završna merenja i ispitivanja električnih i instalacija izjednačenja potencijala njihova predaja investitoru.. Ispitivanje izvodi ovlašćena institucija sa izdavanjem zapisnika o ispitivanju.	kom.	1	17000.00	17,000.00
	UKUPNO ELEKTRIČNE INSTALACIJE BAZENA				**80,480.00**
	UKUPNO INSTALACIJA JAKE STRUJE BEZ PDV-a				**684,557.00**
	MONTAŽA I POVEZIVANJE BAZENSKE ELEKTRO OPREME				**168,743.50**
	UKUPNO BEZ PDV-a				**853,300.50**

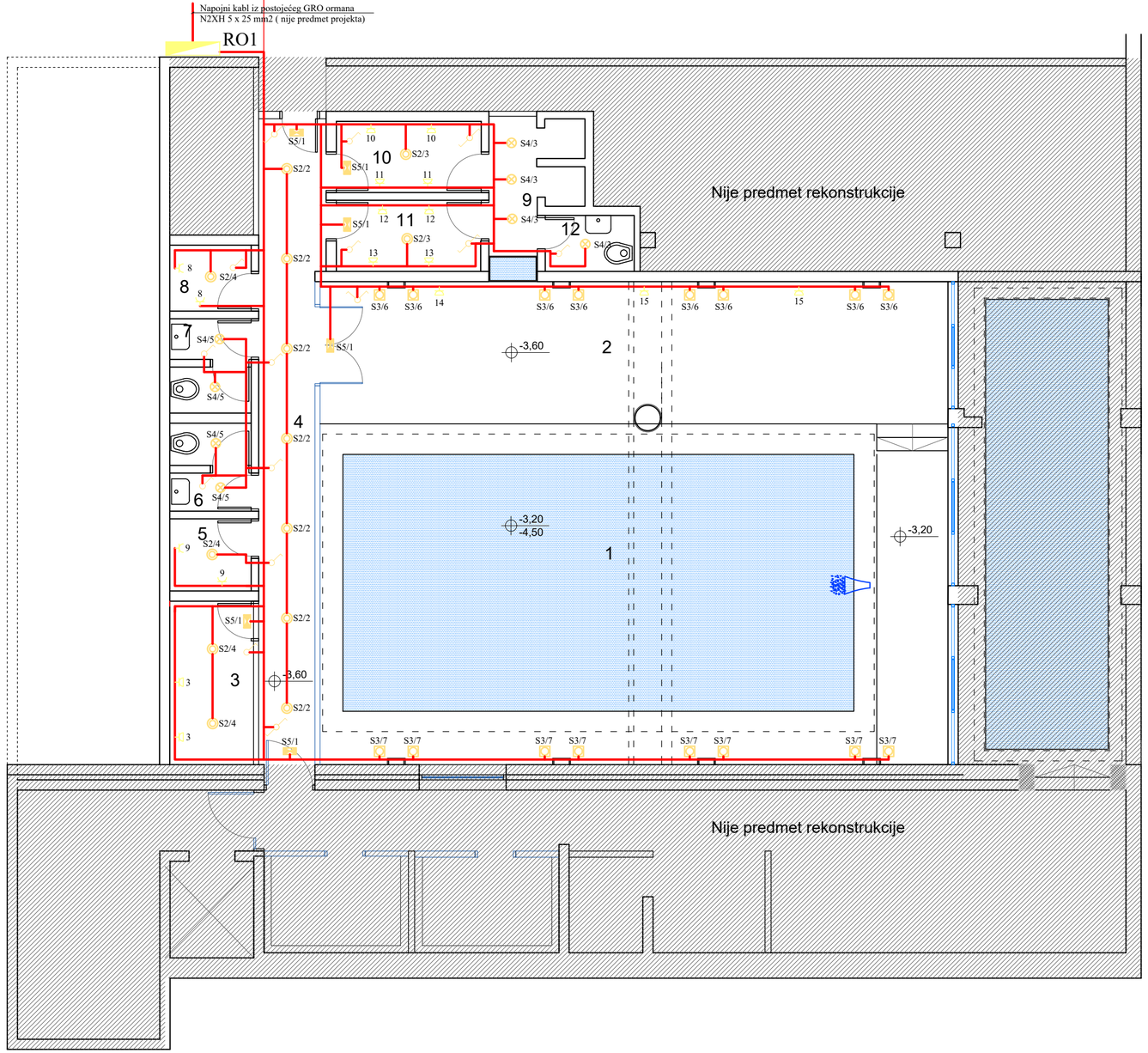
Projektant:

Dragan Mišković d.i.e

A3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1.7.1. OSNOVA SUTERENA – ELEKTRIČNE INSTALACIJE OPŠTIH I TEHNOLOŠKIH POTROŠAČA .....R=1:75
1.7.2. IZJEDNAČENJE POTENCIJALA U TEHNIČKOJ PROSTORIJI BAZENA.....R=1:33
1.7.3. ELEKTRIČNE INSTALACIJE PODVODNOG OSVETLJENJA I OSVETLJENEJ TEHNIČKE PROSTORIJE.....R=1:33
1.7.4. KABLOVSKI RAZVOD I DISPOZICIJA OPREME U TEHNIČKOJ PROSTORIJI.....R=1:33
1.7.5 JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMANA SUTERENA RO-1
1.7.6 ŠEMA DELOVANJA RAZVODNOG ORMANA BAZENA RO-1

# OSNOVA SUTERENA - NOVOPROJEKTOVANO
R=1:75



LEGENDA SIMBOLA :

- S1 - LED PANEL NADGRADNI 24W, IP 44, 300 x300 mm
- S2 - LED PANEL UGRADNI 24W, IP 20, fi 285 mm
- S3 - LED ZIDNA SVETILJKA 2X4W, IP 20, Eglo Pasa 95371
- S4 - LED PANEL UGRADNI fi 175 mm 12W, IP 65
- S5 - LED ANTIPANIK SVETILJKA 3W, IP 44, nadgradna
- MONOFAZNA ŠUKO UTIČNICA
- MONOFAZNA ŠUKO UTIČNICA SA POKLOPCEM IP 54
- SLOBODAN IZVOD IZ ZIDA
- RAZVODNI ORMAN

Br	NAZIV PROSTORIJE	P (m2)
1	Veliki bazen	73,38
2	Plaža uz bazen	43,94
3	Mašinska sala bazena	5,24
4	Komunikacija - hodnik	11,67
5	Ostava	2,27
6	Sanitarni čvor	2,65
7	Sanitarni čvor	2,97
8	Ostava	2,07
9	Dezobarijera i tuševi	4,46
10	Svlačionica 1	4,00
11	Svlačionica 2	3,97
12	Sanitarni čvor	1,92
	Ukupno neto	**158,54**
	Ukupno bruto	**178,95**

Projektant: AQUA ARTS AKVAMARIN FOUNTAINS · POOLS · LIGHTING

Naručilac: Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer"
Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja

Oznaka dela projekta: 4.Projekat elektroenergetskih instalacija

Glavni projektant: Jelena Đurić, dipl. inž. arh.

Odgovorni projektant: Dragan Mišković, dipl. inž. el.

Saradnici: Gorana Nikolić, d.i.a.

Naslov: Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo

Naslov rada: Velnes zona: osnova suterena - Električne instalacije opštih i tehnoloških potrošača

Pečat: Драган М. Мишковић, дипл. инж. ел. 350 3418 03, Инжењерска комора Србије

Potpis

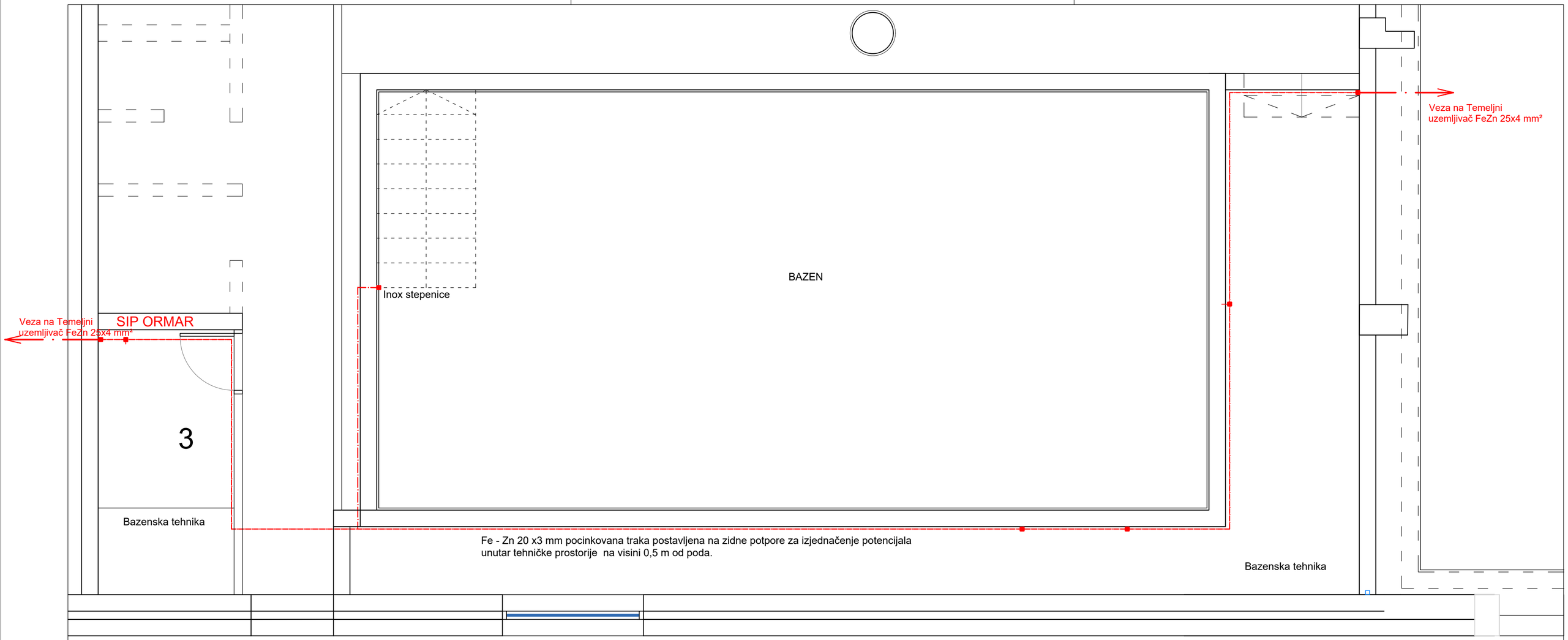
Broj dokumentacije: 832PZI2/2022-E

Vrsta tehničke dokumentacije: PZI - A FAZA

Razmera: 1:75

Datum: Februar, 2022.

Broj priloga: 1.7.1.



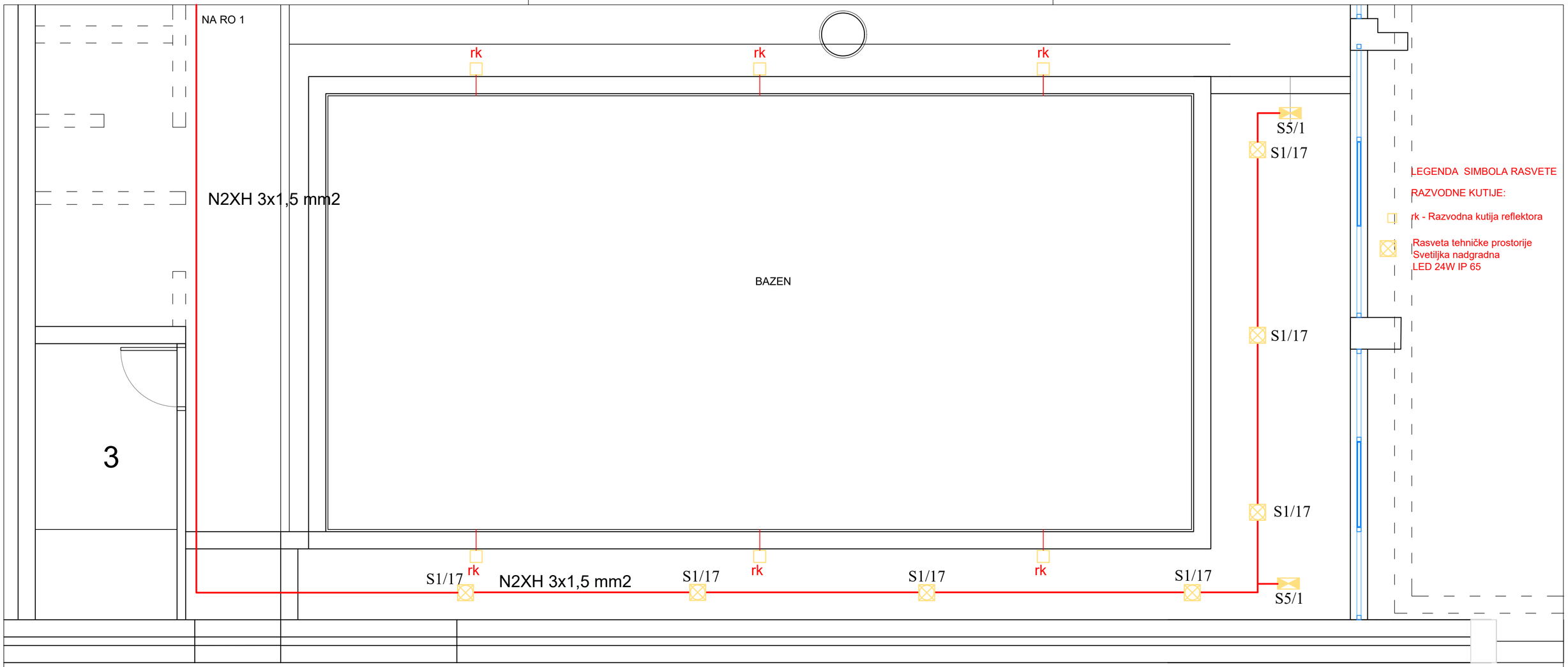
LEGENDA SIMBOLA :

— · — Fe - Zn 25 x4 mm pocinkovana traka temeljnog uzemljivača položena u sloju mršavog betona

– – – – Fe - Zn 20 x3 mm pocinkovana traka postavljena na zidne potpore za izjednačenje potencijala unutar tehničke prostorije na visini 0,5 m od poda.

■ Ukrsni komad traka traka

Projektant	AQUA ARTS AKVAMARIN FOUNTAINS · POOLS · LIGHTING
Naručilac	Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer" Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja
Oznaka dela projekta	4. Projekat elektroenergetskih instalacija
Glavni projektant	Jelena Đurić, dipl. inž. arh.
Odgovorni projektant	Dragan Mišković, dipl. inž. el.
Saradnici	Gorana Nikolić, d.i.a.
Naslov	Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo
Naziv crteža	Izjednačenje potencijala u tehničkoj prostoriji bazena
Pečat	Драган М. Мишковић, дипл. инж. ел. 350 3418 03
Potpis	
Broj dokumentacije	832PZI2/2022-E
Vrsta tehničke dokumentacije	PZI - A FAZA
Razmera	1:33
Datum	Februar, 2022.
Broj priloga	1.7.2.



Projektant
AQUA ARTS AKVAMARIN FOUNTAINS - POOLS - LIGHTING

Naručilac
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer"
Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja

Oznaka dela projekta
4. Projekat elektroenergetskih instalacija

Glavni projektant
Jelena Đurić, dipl. inž. arh.

Odgovorni projektant
Dragan Mišković, dipl. inž. el.

Saradnici
Gorana Nikolić, d.i.a.

Naslov
Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo

Naziv crteža
Električne instalacije osvetljenja
i dispozicija svetiljki u bazenu i tehničkoj prostoriji

Pečat
Инжењерска комора Србије
Драган М. Мишковић
дипл. инж. ел.
350 3418 03
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Potpis

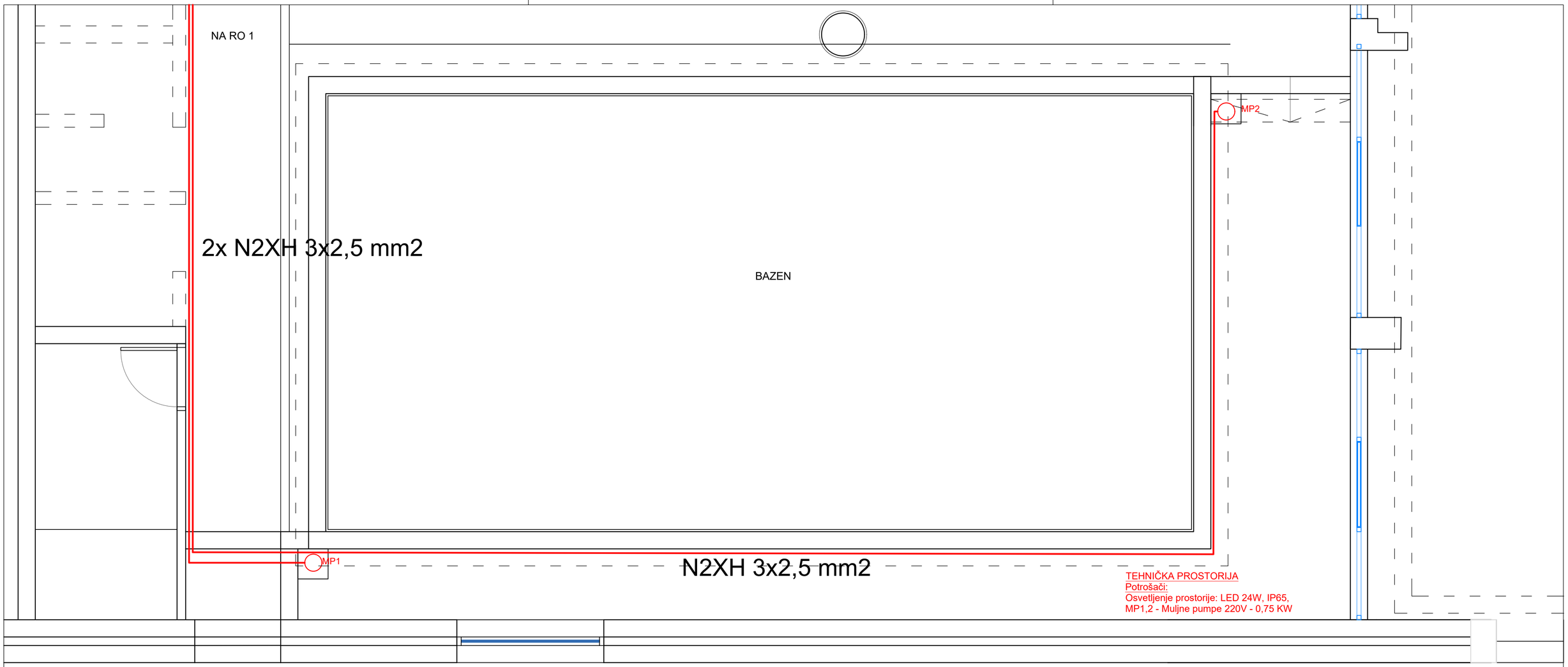
Broj dokumentacije
832PZI2/2022-E

Vrsta tehničke dokumentacije
PZI - A FAZA

Razmera
1:33

Datum
Februar, 2022.

Broj priloga
1.7.3.



Projektant: AQUA ARTS AKVAMARIN FOUNTAINS - POOLS - LIGHTING

Naručilac: Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer"
Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja

Oznaka dela projekta: 4. Projekat elektroenergetskih instalacija

Glavni projektant: Jelena Đurić, dipl. inž. arh.

Odgovorni projektant: Dragan Mišković, dipl. inž. el.

Saradnici: Gorana Nikolić, d.i.a.

Naslov: Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo

Naziv crteža: Napajanje i dispozicija muljnih pumpi

Pečat: Inženjerska komora Srbije — Dragan M. Mišković — 350 3418 03 — Odgovorni projektant

Potpis

Broj dokumentacije: 832PZI2/2022-E

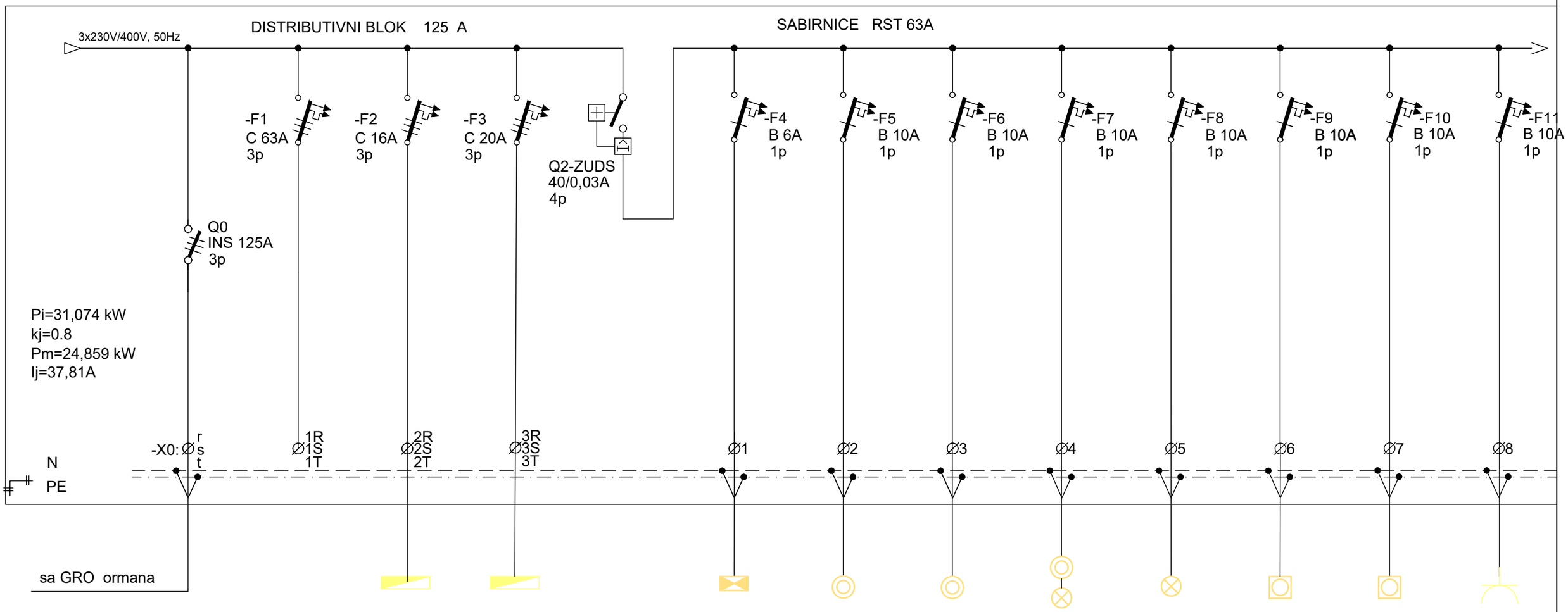
Vrsta tehničke dokumentacije: PZI - A FAZA

Razmera: 1:33

Datum: Februar, 2022.

Broj priloga: 1.7.4.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13



Opis	GRO	izvod za toplotnu pumpu	RO b1 raz. or. bazena	RO b2 raz. or. bazena		panik svetlo	rasveta	rasveta	rasveta	rasveta	rasveta	rasveta	monofazna utičnica
Pi(kW)	11.409	opciono	1.72	6.64		0,015	0,168	0,150	0,116	0,072	0,064	0,064	0.4
Kabel mm2	N2XH-J 5x16		N2XH-J 5x2,5	N2XH-J 5x6		N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x1,5		N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x2,5

Vrsta tehničke dokumentacije:

PZI- Projekat za izvođenje - A faza

Datum	02.2022
Projektant	Dragan Mišković,dipl.ing.el.
Kontrola	

Investitor:
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer"
Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja

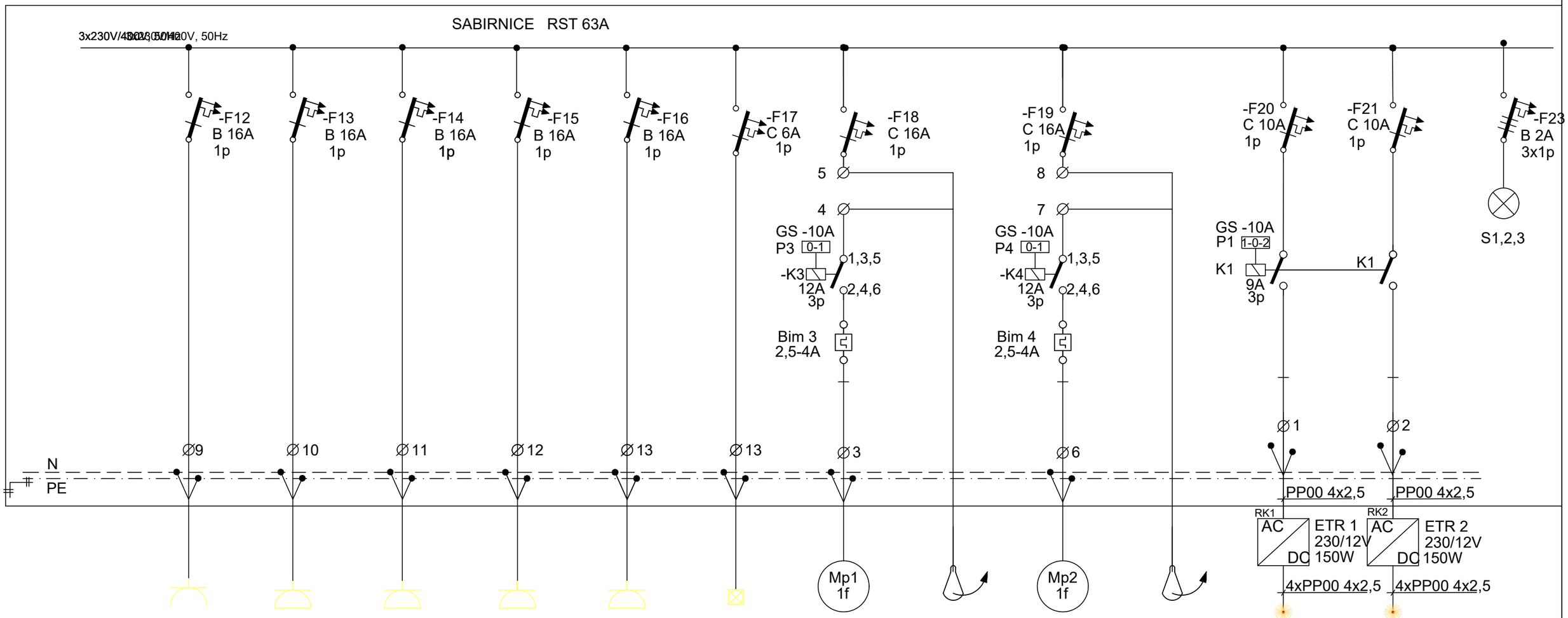
Objekat:
Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo

Broj crteža: 1.7.5

JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMANA RO-1

Broj lista: 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13



Opis	monofazna utičnica	monofazna utičnica	monofazna utičnica	monofazna utičnica	monofazna utičnica	Rasveta tehn. prostorije	Muljna pumpa br.1	Plovna kruška	Muljna pumpa br.2	Plovna kruška	Reflektori 1-3	Reflektori 4-6	Prisustvo napajanja
Pi(kW)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.168	0.75			0.75	0.09	0.09	
Kabel mm2	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 5x4	N2XH-J 5x4	N2XH 3x1,5	N2XH 3x2,5	N2XH 3x1,5	N2XH 3x2,5	N2XH 3x1,5	N2XH 4x2,5	N2XH 4x2,5	

Vrsta tehničke dokumentacije:

PZI- Projekat za izvođenje - A faza

Datum	02.2022
Projektant	Dragan Mišković,dipl.ing.el.
Kontrola	

Investitor:
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer"
Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja

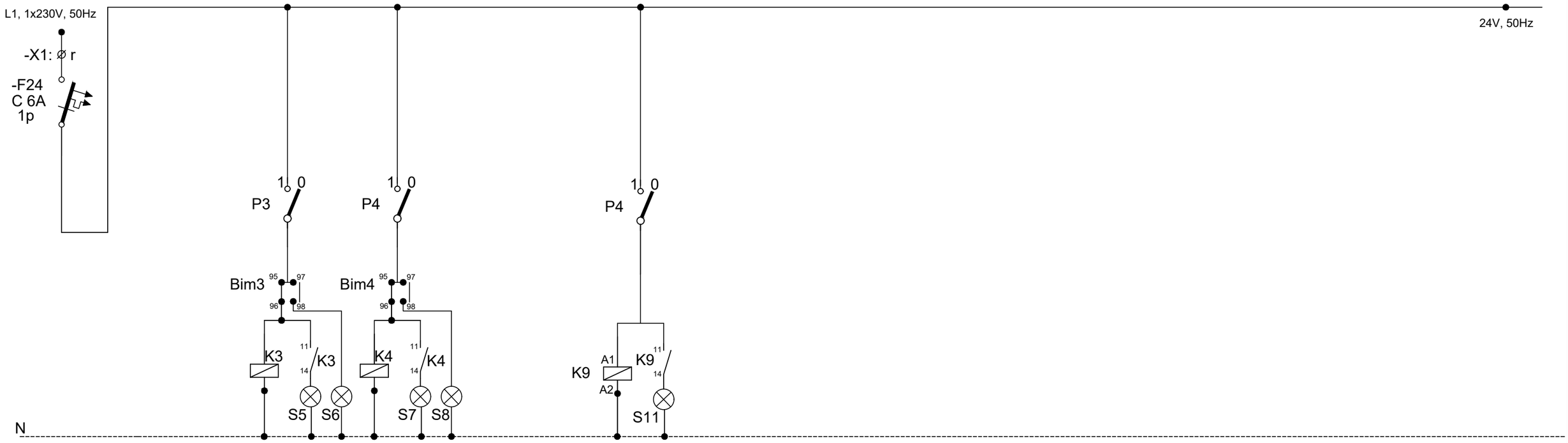
Objekat:
Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo

Broj crteža: 1.7.5

JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMANA RO-1

Broj lista: 2

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13



Opis		Muljna pumpa broj 1	Muljna pumpa broj 2		Reflektori 1-6								
Kabl mm2													

Vrsta tehničke dokumentacije: PZI- Projekat za izvođenje - A faza		Investitor: Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Gejzer" Ul. kralja Milana 16, 16246 Sijarinska Banja	Objekat: Spa centar "SIJARINA" u okviru specijalne bolnice za rehabilitaciju "Gejzer" u Sijarinskoj Banji - I faza II deo	Broj crteža: 1.7.6
Datum	02.2022			
Projektant	Dragan Mišković,dipl.ing.el.	ŠEMA DELOVANJA RAZVODNOG ORMANA RO-1		Broj lista: 1
Kontrola				