

5.1. TEHNIČKI OPIS

Investitor: Opština Ivanjica – Ivanjica
Ulica Venijamina Markovića broj 1.,
32 250 – Ivanjica

Objekat: Otvoreni veliki i mali bazen katastarska parcela broj 1757/1
K.O. Ivanjica u Ivanjci

Otvoreni veliki bazena i mali bazen se nalaze na katastarskoj parceli broj 1757/1 K.O. Ivanjica u Ivanjici, a pored njih tu se nalaze drugi sportski objekti. Na severnom delu parcele su planirani novi navedeni objekti za vodene sportove. Ovi objekti služiće za rekreaciju građana opštine Ivanjica; veliki bazen za plivače, mali za neplivače, a prateći objekat za dobru funkciju bazena.

Prizemlje objekta sadrži; **veliki bazen/** gabarita 25,00 x 33,00 m./ **i mali bazen /** gabarita 10,00 x 17,00 m. /

– **površina na terenu:** ima sledeće prostorije: otvoreni veliki bazen, mali bazen i ulaz u tehničku etažu i stepenice za silaz.

Podzemna etaža objekta sadrži; **površina ispod terena:** ima sledeće prostorije: stepenice, prostor za iznošenje filtera, filterska stanica, kompezacioni bazen, magacin hemikalija, pomoćna prostorija, prostorija za elektro ormani i ostava alata

Temelji

Temelji svih delva objekata su armiranobetonske vodonepropustne ploče, a dimenzije su definisane statičkim proračunom uzimajući u obzir geološke karakteristike tla. Dubina fundiranja za bazene je: mali bazen – 2,25 m, veliki bazen – 3,35 m, kompezacioni bazen – 4,25 m i filterska stanica 5,55 m.

Napajanje ovog objekta vrši se prema uslovima nadležnog elektrodistributivnog preduzeća - Elektrodistribucija Srbije, ogranak Elektrodistribucija Čačak izdate pod brojem 8E.1.1.0-D.0.9.30-193371-21 od 07.09.2021.godine I uslovima pod brojem 8E.1.1.0-D-07.06-188574-21 od 09.09.2021.godine na sledeći način:

Predmetni objekat se priključuje na NN mrežu u novoplaniranoj MBTS 10/0.4kV/kV "Sportski centar, na NN izvodima. Od TS sa NN izvoda,izgraditi kablovski vod tipa PP00-A 4x150mm² dužine oko 250m do ormara MRO-GRO u Pratećem objektu,poliesterski merni orman opremljenog za poluindirektno merenje sa strujnim mernim transformatorima prenosnog odnosa 200/5A/A.Elektroenergetska oprema se dimenzioniše na maksimalno dozvoljenu struju trofaznog kratkog spoja 16kA.

Priključenje objekta će biti moguće tek nakon realizacije Ugovora o izgradnji nedostajućih elektroenergetskih objekata:priključni 10kV kablovski vod koji povezuje TS 10/0,4kV broj 4 I TS 10/0,4kV Male Erčege; I nova MBTS 10/0.4kV/kV "Sportski centar".

Uslovi koje mora da zadovolji objekat da bi se mogao izgraditi priključak su sledeći:

1. Napon na koji se priključuje objekat 0,4kV
2. Maksimalna snaga 85kW
3. Nazivna struja glavnih osigurača 160A
4. Faktor snage iznad 0,95
5. Zaštita od indirektnog napona dodira,preopterećenja I prenapona: TT sistem zaštite uz ugradnju zaštitnog uređaja diferencijalne struje (ZUDS) I odgovarajući osigurači na razvodnoj table instalacija.

Glavni merno-razvodni orman MRO-GRO će se nalaziti u Pratećem objektu, a odatle će se postaviti kabal do razvodne table RT-FS (filterske stanice) u tehničkoj etaži velikog i malog bazena.

U ormanu su posebno odvojene sabirnice:

1.za filterske pumpe,

2.za ventilatore koji odsisavaju i ubacuju vazduh u filtersku stanicu I

3.za priključnice za muljne pumpe i rasveta. Ovu treću sabirnicu bilo bi potrebno povezati na agregatsko napajanje ukoliko bude obezbeđeno, jer je to zahtev tehnologa.

Svaka sabirnica ima svoje posebne prekidače snage i fid sklopke.

Orman RT-FS je poliesterski sa vratima, na kojima se nalaze glavni prekidač instalacije, prekidač izbora rada postrojenja, direktno ili preko tajmera 0-24 časa i prekidači za filterske pumpe, koje su sve radne i prekidači i zaštitne sklopke za ventilatore koji odsisavaju i ubacuju vazduh u filtersku stanicu.

Razvodni orman sadrži visokoučinske i automatske osigurače za strujna kola, i kontakte sa bimetalnom zaštitom za pumpe. Postrojenje filterske stanice sadrži filtere sa svojim filterskim pumpama, koje se puštaju u rad upuštanjem preko frekventnog regulatora, jer su velikih snaga.

Bazen je prelivni tako da je nivo vode stalan i pumpe su time zaštićene od suvog hoda.

Puštanje u rad pumpi vrši se ručno ili tajmerom.

Rad ventilatora koji odsisavaju i ubacuju vazduh u filtersku stanicu reguliše se preko reostata REB-1, samo se rad ventilatora za ubacivanje toplog vazduha reguliše preko pulsera. Uz taj ventilator se nalazi električni grejač vazduha čiji se rad kontroliše sobnim termostatom koji je postavljen u komandno kolo pulsera.

Doziranje hemikalija je preko dozirnih uređaja povezanih sa centralinom, za koju se obezbeđuje samo napajanje preko utičnice, s obzirom da ona automatski reguliše svoj rad. Doziranje flokulanata je direktno povezano sa uslovom rada filterskih pumpi.

Za dve muljne pumpe obezbeđuje se napajanje preko utičnica, koje po mogućstvu treba da su povezane na agregatsko napajanje.

Prostorije osvetliti pomoću svetiljki sa LED sijalicama. Svetiljke su odabrane prema nameni prostorija, za vlažne prostorije u zaštiti IP65 i IP54. Uključivanje rasvete vrši se lokalno prekidačima pored vrata.

Instalacija se izvodi kablom PP00, koji su postavljeni po zidu i plafonu na obujmicama i nosačima kablova.

Pored RT-FS postaviti ormarić sa zaštitnom šinom za izjednačenje potencijala SIP, koji se spaja sa temeljnim uzemljivačem kablom PP00-Y-1x16mm². Svi potrošači su uzemljeni preko RT zaštitnom žilom u instalacionom vodu.

Razvodni ormani RT-FS postavljen je na mestu označenim u osnovi tehničke etaže i sa opremom predviđenom predmerom i šemom. Svi elementi strujnih kola moraju biti označeni natpisnim pločicama.

Kao sistem zaštite od opasnog napona dodira primenjen je TT sistem zaštite. Kao dopunska mera zaštite predviđena je ugradnja strujnih zaštitnih sklopki.

Predviđen je temeljni uzemljivač i instalacija izjednačenja potencijala.

Čelična traka za uzemljenje-izjednačavanje potencijala, se postavlja duž zidova filterske stanice na potporama za beton na visini 0,3-0,6m od poda.

Instalacija izjednačenja potencijala izvodi se povezivanjem u jednu galvansku celinu svih provodljivih delova mašina, uređaja, metalnih cevi, nosača kablova i instalacija. Kao sredstva za povezivanje koriste se fiksni provodnici (pocinkovana traka FeZn20x3mm) i fleksibilni provodnici i to bakarni provodnici najmanjeg preseka 6mm², ili fleksibilni bakarni provodnik preseka 16mm². Povezivanje se ostvaruje sa zavrtnjima,

zavarivanjem, lemljenjem, štikaljkama, klemama, itd.

Povezivanje na uzemljivač treba izvesti fleksibilnim bakarnim provodnikom preseka 16mm², sa kablovskom stopicom na oba kraja kabla. Kabal povezati zavrtnjima na za to predviđeni zavrtnj za uzemljenje uređaja sa jedne strane, a sa druge strane na traku FeZn25x4mm koja se povezuje preko izvoda od temeljnog uzemljivača na temeljni uzemljivač, sa umetanjem mesingane ili aluminijske podloške između bakarne stopice i trake uzemljivača FeZn25x4mm.

Tačnu vrednost otpora uzemljenja treba izmeriti po završetku elektro radova i proveriti galvansku vezu svih spojeva.

Proračunom je pokazano da navedeni objekat ne zahteva gromobransku instalaciju.

Osim toga na susednom Pratećem objektu postaviće se gromobran sa uređajem za rano startovanje koji svojim delovanjem štiti I objekat filterske stanice.

REZERVNO NAPAJANJE

U objektu je predviđeno i rezerno napajanje putem dizel električnog agregata za muljne pumpe/prema zahtevu tehnologa.

Ukoliko se agregat nabavi redviđeno je da se smesti na zelenoj površini, u blizini objekta filterske stanice. Ovaj agregat obezbeđuje potrebno rezervno napajanje u slučaju nestanka mrežnog napona odnosno isključenja električne energije u objektu a namena mu je da obezbedi neprekidno napajanje opreme koja mora biti pod naponom da bi se obezbedio nesmetan rad muljnih pumpi. Na iste sabirnice sa muljnim pumpama povezati I elektro rasvetu u filterskoj stanici.

Predložen je agregat tipa model EKOBOX 17, koji ima karakteristiku snage 17kVA u stand by radu i 15.5kVA u radnom režimu. Ovaj agregat je opremljen sa motorom i generatorom, sa punim mikroprocesorskim kontrolerom i zaštitom, obezbeđenim automatskim startovanjem agregata po prestanku mrežnog napona, sa integrisanim rezervoarom za gorivo za nesmetan rad od najmanje 3h. Agregat je u kućištu.

Napajanje agregata se izvodi kablom PP00-Y-5x6mm² (unutar filterske stanice) i kablom PP00-Y 5x6mm² na površini zemlje, do mesta priključka na agregatu. Od agregata se istim kablom napaja razvodni orman agregata smešten na samom agregatu.

Sve elektro instalacije u objektu treba uraditi u skladu sa važećim tehničkim propisima I SRPS standardima.

KLASIFIKACIJA OBJEKTA

Klasifikacija uticaja okoline

AA3 – temperatura okoline -25°C do +50°C

AC1 – nadmorska visina ≤ 2000m

AD2 – prisustvo vode - slobodno padanje vodenih kapi

AE1 – prisustvo stranih čvrstih tela – zanemarivo

AF1 – prisustvo korozivnih ili prljajućih materija – zanemarljivo

AG1 – mehanička naprezanja, udari – slaba

AH1 – mehanička naprezanja, vibracije – slaba

AK1 – prisustvo flofe ili gljivica – zanemarljivo

AL1 – prisustvo faune – zanemarljivo

AM1 – elektromagnetski, elektrostatički ili uticaj jonizacije – zanemarljiv

AN1 – sunčevo zračenje – zanemarljivo

AP1 – seizmički efekti – zanemarljivo

AQ1 – munje – zanemarljivo

Klasifikacija upotrebe

BA1 – osposobljenost lica – neobavešteni

BB2 – električna otpornost ljudskog tela – mokro (mokra koža)

BC1 – dodir lica sa potencijalom zemlje – nema dodira

BD1 – prisustvo manjeg broja ljudi, dobra mogućnost evakuacije

BE1 – priroda materijala koji se obrađuje ili je uskladišten – nema opasnosti

Klasifikacija konstrukcije zgrade

CA1 – sastav materijala – nezapaljiv

CB1 – struktura zgrade – zanemarljivo

Odgovorni projektanti:
Milka Milovanović, dipl.el.ing



TEHNIČKI USLOVI
TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA
NISKOG NAPONA

1. Ovi tehnički uslovi su sastavni deo projekta za izvođenje električnih instalacija i kao takvi su obavezni za izvođača. Radove po ovom projektu može izvoditi samo preduzeće koje je registrovano za izvođenje radova predviđenih projektom.
2. Sve radove po ovom projektu treba izvoditi u skladu sa važećim tehničkim propisima i standardima:

1. Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ", broj 53/88 i 54/88 i "Sl. list SRJ", broj 28/95).
2. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica ("Sl. list SFRJ", broj 13/78 i "Sl. list SRJ", broj 37/95).
3. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl. list SRJ", broj 11/96).
4. SRPS N.A0.826 - Električne instalacije u zgradama. Termini i definicije.
5. SRPS N.B2.702 - Električne instalacije u zgradama - Opsezi napona.
6. SRPS N.B2.730 - Električne instalacije u zgradama. Opšte karakteristike i klasifikacija.
7. SRPS N.B2.741 - Električne instalacije niskog napona. Zahtevi za bezbednost. Zaštita od električnog udara.
8. SRPS N.B2.742 - Električne instalacije niskog napona. Zahtevi za bezbednost. Zaštita od toplotnog dejstva.
9. SRPS N.B2.743 - Električne instalacije niskog napona. Zahtevi za bezbednost. Zaštita od prekomernih struja.
10. SRPS N.B2.745 - Električne instalacije niskog napona. Zahtevi za bezbednost. Zaštita od atmosferskih i sklopnih prenapona.
11. SRPS N.B2.751 - Električne instalacije u zgradama. Izbor i postavljanje električne opreme u zavisnosti od spoljašnjih uticaja.
12. SRPS N.B2.752 - Električne instalacije u zgradama. Električni razvod. Trajno dozvoljene struje.
13. SRPS N.B2.754 - Električne instalacije u zgradama. Uzemljenje i zaštitni provodnici.
14. SRPS N.B2.771 - Električne instalacije u zgradama. Prostorije sa katom ili tušem. Posebni tehnički uslovi.
15. SRPS EN 60529 - Stepeni zaštite ostvareni pomoću kućišta - IP kod.
16. SRPS N.B2.920 - Električne instalacije niskog napona. Mesto za brojilo i dr.
17. SRPS HD 60364-1 - Električne instalacije u zgradama - Osnovni principi, ocenjivanje opštih karakteristika, definicije.
18. SRPS HD 60364-4-41 - Električne instalacije u zgradama - Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti - Zaštita od električnog udara.
19. SRPS HD 60364-4-42 - Električne instalacije u zgradama - Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti - Zaštita od termičkih uticaja.
20. SRPS HD 60364-4-43 - Električne instalacije u zgradama - Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti - Zaštita od prekomerne struje.
21. SRPS HD 60364-4-44 - Električne instalacije u zgradama - Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti - Zaštita od naponskih smetnji i elektromagnetskih smetnji.
22. SRPS HD 60364-4-4-47 - Električne instalacije u zgradama - Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti - Mere zaštite od električnog udara.
23. SRPS HD 60364-4-482 - Električne instalacije u zgradama - Zaštita radi ostvarivanja

- bezbednosti - Izbor zaštitnih mera u funkciji spoljašnjih uticaja - Mere zaštite od požara.
24. SRPS HD 60364-5-51 - Električne instalacije u zgradama - Izbor i postavljanje električne opreme - Opšta pravila.
25. SRPS HD 60364-5-52 - Električne instalacije u zgradama - Električni razvod.
26. SRPS IEC 1024-1 - Gromobranska instalacija.
27. SRPS IEC 1024-1-1 - Gromobranska instalacija - Određivanje nivoa zaštite.
28. SRPS N.B4.803 - Gromobranska instalacija - Određivanje nivoa zaštite – Izokeraunička karta SRJ.

- Drugim važećim tehničkim propisima i Pravilnicima.

Važnost standarda i propisa računace se na dan tehničkog prijema objekta, tako da se moraju primeniti sve u međuvremenu nastale izmene istih.

3. Instalacija se ima izvesti u svemu prema priloženom planu, tehničkom opisu, ovim tehničkim uslovima, predračunu, upustvima nadzornog organa i važećim tehničkim propisima.

Sve što nije precizirano projektom uraditi u duhu važećih propisa.

4. Ukoliko se u toku izvođenja radova pojave opravdana odstupanja od projekta, izvođač mora za svako odstupanje da pribavi pismenu saglasnost investitora i nadzornog organa, koji će po potrebi upoznati i projektanta i za izmenu tražiti njegovu saglasnost.

Za veća odstupanja od odobrenog projekta nadležan je projektant koji je ovaj projekat izradio.

5. Radovi na objektu mogu početi tek kada je pribavljeno odobrenje za izgradnju investicionog objekta od nadležnog organa i da su obezbeđena sredstva rada, transporta, zaštite i potreban materijal.

Rukovodilac gradilišta obavezan je da svaki dan vodi građevinski dnevnik i građevinsku knjigu, koju overava predstavnik investitora i nadzorni organ.

Nakon završenih radova izvođač je obavezan da sačini tehničku dokumentaciju koju u originalu predaje investitoru.

6. Sav materijal upotrebljen za ovu instalaciju mora biti prvoklasnog kvaliteta i izveden prema standardima JUS-a.

7. Prilikom izvođenja radova izvođač je dužan da vodi računa o već izvedenim radovima u zgradi. Rušenje i sečenje gvozdene armature-betonskih greda i stubova ne sme se vršiti bez znanja i odobrenja nadzornog organa za ove radove. Potrebno je organizovati posao da se ne ometa rad izvođača drugih radova.

8. Pri postavljanju kablova ili provodnika u cevi, svi provodnici koji pripadaju jednom strujnom krugu moraju biti postavljeni u jednu cev. Spajanje provodnika može se vršiti samo u spojnim razvodnim kutijama, ormanima, baterijama i šahtovima.

Metalne zaštitne obloge cevi i kablova ne smeju biti upotrebljene kao povratni provodnici kao ni provodnici za zaštitno uzemljenje.

Cevi položene u zidu ili podu ne smeju se prekriti materijalom koji bi ih

nagrizao. Prekidači i osigurači stavljaju se samo na fazne provodnike. Nulti vod se ne sme uzemljiti. U vlažnim prostorijama instalacija mora biti vodonepromečive izvedbe.

Sve instalacione prekidače postaviti na strani otvaranja vrata, a za vlažne prostorije, van njih pored ulaznih vrata.

9. Sve provodnike savijati blagim krivinama bez oštih uglova. Ukrštanje i paralelno vođenje provodnika telefonske instalacije i provodnika električnih instalacija jake struje treba izbegavati. Kada se ovo ukrštanje ne može da izbegne tada isto izvesti pod pravim uglom.

10. Paralelno horizontalno vođenje provodnika jake struje telefona i slabe struje izvoditi na sledeći način:

- dovode jake struje postaviti 30 cm, ispod tavanice,
- vodove slabe struje postaviti 10 cm, iznad vodova jake struje,
- vodove telefonskih instalacija postaviti 10 cm, ispod tavanice.

Razvodne kutije prednjih vodova postaviti koso jednu prema drugoj pod uglom od 45°.

Na mestima ukrštanja koja se izvode pod pravim uglom rastojanja između ova dva moraju biti najmanje 10 cm. Ako to nije moguće, postavlja se izolacioni umetak debljine 3 cm.

11. Kada se vodovi polažu po zidu paralelno sa cevima drugih instalacija (za gas, paru, toplu i hladnu vodu), razmak između vodova i cevi treba da iznosi najmanje 5 cm. Pri ukrštanju vodova sa navedenim cevima razmak između vodova i cevi treba da iznosi najmanje 3 cm, a prema toplovodnim cevima u oba slučaja provesti toplotnu izolaciju.

12. Vodove po pravilu ne treba polagati pored dimnjaka. Ako se izuzetno vodovi polažu pored dimnjaka oni moraju biti na rastojanju minimalno 5 cm.

13. U kupatilu se prijemnici priključuju po pravilu na posebna strujna kola. Nije dozvoljeno kroz kupatilo voditi provodnike koji napajaju prijemnike u drugim prostorijama.

14. Sve metalne delove (kade, sudopere, cevi i dr.) koji ne pripadaju električnoj instalaciji treba na pogodnom mestu vezati na zaštitni provodnik, a u kupatilu još i međusobno galvanski spojiti.

Zaštitu od povišenog napona dodira treba izvesti sa posebnom pažnjom.

15. U kupatilima i vlažnim prostorijama smeju se postaviti priključnice samo sa zaštitnim kontaktom. Prekidače i ostalu komandnu opremu smestiti izvan tih prostorija.

16. Delove električnih instalacija treba postavljati na visinu od poda:

- vodoravno položene cevi najmanje 2 m od poda,
- instalacioni prekidači na 1,5 m, ukoliko su pored vrata uvek na strani brave i 7 – 10 cm, od rama vrata,
- priključnice u stanovima na 0,3 m, od poda, sem u kuhinji u kupatilu gde je visina 0,80 – 1,20 odnosno 1,50 – 1,70 m.

17. Svi prekidači, svetiljke, razvodne kutije i ostala oprema u podrumu mora biti nepromočive izrade.

18. Razvodne table zatvorenog ili hermetičkog tipa ugrađuju se na 1,7 m od poda, a otvorene table na 2,2 m, od poda (srednja linija ormana).

Glavni napojni vodovi između razvodnih tabli moraju biti iz jednog dela i trajno položeni na potrebnim mestima kao i mehanički zaštićeni.

Razvodni ormani u instalaciji moraju ispunjavati sledeće uslove:

- spoljni izgled ormana ne sme narušavati zamisao projektanta enterijera,
- moraju biti montirani ili u zid ili slobodno stojeći,
- brojila moraju biti odvojena od ostale ugrađene opreme,
- vrata moraju imati bravu sa ključem.

Sve stezaljke na ugrađenoj opremi moraju biti pristupačne sa prednje strane. U normalnom radu sve svetiljke i delovi opreme koji su pod naponom moraju biti zaštićeni od dodira.

Ako u jednom razvodnom ormanu postoje opreme različitog napona treba da je grupisana i vidljivo odvojena.

Zabranjeno je "krpljenje" ili zamena topljivih umetaka osigurača neodgovarajućim.

Na vratima razvodnog ormana mora biti jednopolna šema sa svim strujnim krugovima.

19. Vodomer u zgradi obavezno premostiti bakarnim užetom 16 mm².

20. U prostorijama sa velikim stepenom vlage primeniti sniženi napon. Potrebni aparati u tim prostorijama moraju biti dimenzionisani za napone: 6, 12, 24, 42 V.

21. Uzemljenje mora biti opremljeno mernim spojem na kome će se meriti prelazni otpor uzemljivača.

Pri ispitivanju otpora izolacije električnih vodova moraju se dobiti sledeće vrednosti:

- otpor izolacije voda napona 220 V prema zemlji najmanje 220 k oma.
- otpor izolacije između vodova napona 380 V prema zemlji najmanje 380 k oma.

22. Ako se prilikom ispitivanja i pregleda instalacije konstatuje da je ista neispravna, izvođač je dužan da o svom trošku istu dovede u ispravno stanje.

23. Odredbe ovih uslova koji se ne odnose na konkretni projekat neće se izvršavati.

POLAGANJE KABLOVA JAKE STRUJE U CEVI

- 1.Cevi treba polagati tako da se u njima ne može skupljati voda.
- 2.Pri prolazu kroz pregradni zid,cevi između vlažne i suve prostorije treba položiti tako da u njihove otvore ne može prodreti vlaga niti se može skupljati voda.
- 3.Cevi treba da su od materijala otpornog na vlagu i da su položene nagibom prema vlažnoj prostoriji.Isto tako i pri polaganju cevi kroz spoljašnje zidove zgrade,cev treba da je nagnuta prema napolju.
- 4.Dužina cevi između kutija,odnosno priključaka,treba da je najviše 6m,a broj kolena najviše 2,broj lukova najviše 3.
- 5.Vodovi se smeju uvlačiti u cevi, pod malter, samo ako je malter suv.
- 6.Vodovi u cevima treba da su tako položeni da se mogu jednostavno menjati.
- 7.Nastavljanje vodova u cevima nije dozvoljeno.
- 8.Jednofazni ili višefazni vodovi položeni u cevima treba da budu tako položeni da svi vodovi jednog strujnog kruga budu u istoj cevi.
- 9.U jednoj cevi smeju biti samo vodovi jednog strujnog kruga uz odgovarajuće zaštite,komandne i regulacione vodova.
- 10.U betonskim zidovima koji se ne malterišu,cevi se postavljaju na oplatu sa unutrašnje strane pre betoniranja.Takođe i sav razvodni pribor.
- 11.Cevi treba učvrstiti za oplatu (pre betoniranja)da ne bi došlo do kidanja,otpadanja, gnječenja i sl.usled nalivanja i vibriranja betona(cevi postaviti u svemu prema uputstvu proizvođača.
- 12.Preuzimanje instalacije od proizvođača može se izvršiti tek posle završetka svih radova,ispitivanja i pućanja u probni rad koji traje najmanje 8 sati.
- 13.Po završetku svih radova,izvođač je dužan da ih ispita prema postojećim propisima. Dobijeni rezultati moraju odgovarati zahtevima propisa.

OTVORENO POLAGANJE – VIDNA INSTALACIJA

- 1.Stalno položeni vodovi moraju biti izrađeni,odnosno položeni,tako da su zaštićeni od mehaničkog oštećenja i štetnih toplotnih uticaja.Nije dozvoljeno polaganje (na ovaj način) vodova kao G,P,PP/R i sl. Nije dopušteno stalno otvoreno polagati vodove za pokretne potrošače.
- 2.Plaštevi kablova i kablovskih (sličnih kablovima)vodova (npr,GO,PO i sl.)smatraju se kao dovoljna mehanička zaštita.
- 3.Prema SRPS N C3.220/VI-1964 i drugim standardima JUS i jaki plašt od PVC mase,važi kao zaštitni pokrivač,npr. PP (ranije PGP) i sl.
- 4.Vodovi sa olovnom plaštom i vodovi sa PVC plaštom smeju se u suvim prostorijama pričvrstiti neposredno na zidove, metalne konstrukcije i sl,pomoću obujmica. U vlažnim prostorijama kao i u prostorijama izloženim hemijskim uticajima smeju se upotrebljavati samo vodovi za vlažne prostorije i smeju se upotrebljavati samo na odstojnim obujmicama.
- 5.Ako je mesto polaganja vodova naročito ugroženo od mehaničkih oštećenja,treba vodovi da budu jače zaštićeni.Tada dolaze u obzir na primer vodovi GO12,GO14,PO12,PO14,PP41 i sl, ili obični,mehanički nezaštićeni vodovi položeni u cevi.
- 6.Ako se izolovani vodovi polažu na izolaciona tela,treba da međusobni razmak iznosi u suvim prostorijama bar 2cm,a u vlažnim prostorijama i na otvorenom bar 3cm,dok razmak vodova od zidova,čeličnih konstrukcija i sl. treba da iznosi u suvim prostorijama bar 1cm,a u vlažnim prostorijama i na otvorenom bar 2cm.
- 7.Pričvršćenje provodnika sličnih kablo pomoću obujmica mora se vršiti na odstojanju od najviše 30cm.

8. Kod ukrštanja provodnika telefonske instalacije i provodnika jake struje, koja treba da bude pod pravim uglom, rastojanje između vodova mora da je najmanje 10cm, a gde je to moguće postaviti izolacioni umetak debljine 3mm.
9. Sve vodove postaviti tako da su zaštićeni od mehaničkih povreda.
10. Radi sprečavanja prevelikih elektrodinamičkih sila, ne smeju se izvoditi lukovi sa poluprečnikom manjim od 200mm, a promena pravca ne sme biti manja od 90 stepeni.
11. Odvodni vodovi moraju uspostaviti najkraću vezu sa uzemljivačem i to vertikalno bez promene pravca.
12. Na odgovarajućoj visini od zemlje, prema propisima obavezno izvesti rastavno merni spoj, koji mora biti pristupačan i numerisan.
13. Svi poprečni vodovi na krovu zgrade moraju biti vezani na horizontalne oluke na strehi preko olučne stezaljke SRPS N B4.908 kao pomoćni vod.
14. Svi spojevi na gromobranskoj instalaciji moraju predstavljati jednu vrlo solidnu galvansku i mehaničku vezu, moraju izdržati bar destostruku težinu voda koja bi se mogla pojaviti u najnepovoljnijem slučaju.
15. Svi sastavni delovi spojeva moraju biti od istog materijala. Ako su različiti tada se između njih mora postaviti olovni lim debljine 2 mm. Ako na krovu postoje metalne mase duže od 2m, ili mase čija je površina veća od 2 m kvadratna, moraju se privezati na gromobransku instalaciju.
16. Loše spojena mesta treba premostiti na metalnim masama koje su spojene na gromobransku instalaciju.
17. Ako se u zemlji vrši ukrštanje gromobranskog uzemljivača sa kablovima jake i slabe struje, onda se na takvim mestima na gromobranski uzemljivač navlači jedna izolovana cev JUVIDUR preseka 50mm, dužine 6m, tako da ista bude bar 1m ispod kablova.
18. Vodomer treba uvek premostiti.
19. Ako u blizini objekta postoji drveće koje nadvisuje objekat ili je vrlo blizu objekta, a udaljeno je najmanje 10m od gromobranske instalacije, mora imati jedan odvod u blizini drveta. Ako je drveće na manjoj daljini od 2,5m od objekta treba ga malo odrezati ili na vrhu drveta postaviti gromobransku hvataljku

POSEBNI TEHNIČKI USLOVI za izvođenje i opis temeljnog uzemljivača

1. Temeljni uzemljivač se mora izvoditi u tesnoj i blagovremenoj saradnji nadzornih organa i izvođača za građevinske i elektro radove.
2. Materijal za uzemljivače ugrađivati i radove izvoditi shodno tehničkim propisima o gromobranama SRPS IEC 1024-1 i SRPS-u N.B4.901.
3. Uzemljivač se postavlja u stopu temelja i to na sledeći način ako je temelj predviđen kao:
 - 3.1. Nearmirana betonska temeljna stopa onda treba u stopi od betona MB 30 na visini od 5cm od dna temelja postaviti traku Fe/Zn 25x4mm horizontalno ili vertikalno.
 - 3.2. Temelj isključivo od cigala; onda treba predvideti sloj betona MB.30 debljine 10cm u čiju sredinu postaviti uzemljivač i spojiti ga sa izvodima potrebne dužine. Tek posle toga može se nastaviti zidanje temelja.
 - 3.3. Odeljen temelj; kada zbog mogućnosti sleganja jednog u odnosu na drugi temelj, treba na graničnim površinama izvršiti prekide i premošćenje uzemljivača istim materijalom dovoljne dužine tako da usled sleganja ne dođe do kidanja izemljivača (trake).
 - 3.4. Armirano-betonska temeljna stopa ili ploča, onda traku Fe/Zn 25x4mm postaviti iznad betonskog gvožđa, a ispod buduće betonske ploče i navariti je na betonsko gvožđe te betonske ploče podruma.

Izvođe za vezu sa ispitnom spojnicom uzemljenja i sl. povezati pomoću ukrsnog komada SRPS N B4 936 ili zavarivanjem na uzemljivače od trake Fe/Zn 25x4mm.

4. Temeljna stopa ne sme da ima hidroizolaciju odnosno mora biti obezbeđen direktan kontakt između temeljne i tla zemlje.

5. Po završetku grubih radova na objektu izvršiti merenje prelaznog otpora temeljnog uzemljivača koji treba da iznosi manje od 2oma na svakom ispitnom spoju, odnosno da odgovara zahtevima iz projekta.

Ukoliko se ne postignu potrebne vrednosti za prelazni otpor, ugraditi dopunske uzemljivače.

ZAVRŠNE ODREDBE

Sav materijal i oprema koji se ugrađuju moraju odgovarati danas važećim SRPS propisima, a u nedostatku ovih važećih IEC propisa.

Oprema se mora pre ugradnje ispitati prema važećim propisima.

Svi ostali montažni radovi moraju se izvesti u skladu sa danas važećim SRPS propisima, a u nedostatku ovih EN propisima.

TEHNIČKI USLOVI ZA POLAGANJE 1kV-NIH KABLOVA

1. Niskonaponski kablovi za napajanje rasvete moraju imati sledeće osnovne karakteristike:

- primenljivi za neposredno ukopavanje u zemlju, što mora potvrditi isporučioac istog
- Izrađeni za nominalni (nazivni) napon 400V
- da imaju provodnike od bakra sa specifičnim otporom manjim od $0.018\Omega\text{mm/m}$ kod temperature od 20 stepeni.

2. Za naše uslove propisani su kablovi sa izolacijom od polivinilhlorida, a upotrebljava se na mestima gde postoji veća mogućnost mehaničkog oštećenja i naprezanja.

3. Isporučilac kablova mora kod preuzimanja opreme dostaviti atest koji garantuje kvalitet kabla prema IEC normama.

4. Isporuka kablova vrši se na dobošima čiji prečnik mora odgovarati tipu i preseku kabla.

Na dobošu mora biti utisnuta oznaka na kojoj su upisani podaci :

- oznaka kabla
- težina
- dužina
- presek i broj provodnika
- nominalni napon

5. Kablove polagati neposredno u zemlju u kablovski rov minimalne dubine 0.8m.

Više kablova se polaže jedan pored drugog.

6. Da bi se ostvarilo propisno rastojanje pri paralelnom vođenju i ukrštanju kablova sa drugim vrstama instalacija energetske kabal se polaže na različitim dubinama u zavisnosti od dubine polaganja ostalih instalacija i to na sledeći način:

Energetski i TT kabal

Trasa energetsog kabla se delom vodi paralelno sa TT kablom ali na različitim dubinama I obezbeđuje se minimalno rastojanje od 50cm. Na mestu gde dolazi do ukrštanja ovih kablova obezbeđuje se minimalno rastojanje od 30cm odnosno postavljeni TT kabal je na dubini 70cm a energetske kabal mora biti na dubini 100cm. Energetske kablove postaviti u ovom delu kroz PVC cevi prečnika 100mm.

Energetski kabal i instalacija vodovoda

Postavljena instalacija vodovoda se delom ukršta sa trasom energetsog kabla i na tom mestu instalacija vodovoda je postavljena na 90cm pa energetske kabal se u tom delu postavlja na dubini 60mm čime je ostvareno minimalno rastojanje od 30cm za ukrštanje ovih instalacija.

POLAGANJE KABLA

Kablovi se polažu u iskopan rov dimenzija 0.8x0.6m a sve prema idejnoj trasi koja je sastavni deo uslova nadležne elektrodistributivne organizacije i priložene situacije sa raspletom energetske i telekomunikacionih kablova. Kablovi se polažu u posteljici od sitnozrnastog peska a nakon polaganja postavlja se GAL štitnik i PVC traka.

Da bi se ostvarilo propisno rastojanje pri paralelnom vođenju i ukrštanju kablova sa drugim vrstama instalacija energetske kabele se polaže na različitim dubinama u zavisnosti od dubine polaganja ostalih instalacija i to na sledeći način:

Energetski i telekomunikacioni kabal

U slučaju da dođe do paralelnog vođenja ili do ukrštanja energetske kabele sa telekomunikacionim kablom polaganje se vrši na sledeći način : Trasa energetske kabele se delom vodi paralelno sa TT kablom ali na različitim dubinama i obezbeđuje se minimalno rastojanje od 50cm. Na mestu gde dolazi do ukrštanja ovih kablova obezbeđuje se minimalno rastojanje od 30cm odnosno postavljeni TK kabal je na dubini 70cm a energetske kabele mora biti na dubini 100cm. Energetske kabele postaviti u ovom delu kroz PVC cevi prečnika 110mm.

Energetski kabal i instalacija vodovoda

U slučaju da dođe do paralelnog vođenja ili do ukrštanja energetske kabele sa instalacijom vodovoda polaganje se vrši na sledeći način Postavljena instalacija vodovoda se delom ukršta sa trasom energetske kabele i na tom mestu instalacija vodovoda je postavljena na 90cm pa energetske kabele se u tom delu postavlja na dubini 60mm čime je ostvareno minimalno rastojanje od 30cm za ukrštanje ovih instalacija.

Energetski kabal i toplovod

U slučaju da dođe do paralelnog vođenja ili do ukrštanja energetske kabele sa instalacijom toplovoda polaganje se vrši na sledeći način : Svaki kabal će biti postavljen kroz azbestnocementne cevi prečnika 110mm, čija dužina sa svake strane premašuje širinu kanala toplovoda za 1.5m. Pored ove zaštite između kabele i toplovoda predviđa se postavljanje toplotne izolacije penušavog betona ili sličnog izolacionog materijala debljine 20cm. Detalj ukrštanja energetske kabele sa toplovodom je dat za presek A-A gde su prikazane dve toplovodne cevi.

Po polaganju kabele iznad njega u rovu postaviti PVC štitnika na 0.2m od PVC štitnika postaviti pozor traka.

Energetski kabal i instalacija gasovoda

Prilikom paralelnog vođenja elektroenergetske kabele i distributivnog gasovoda minimalno rastojanje je 60cm, a prilikom ukrštanja je 30cm. U zaštitnoj zoni gasovoda, 1m od ose gasovoda dozvoljen je isključivo ručni iskop rova. Nije dozvoljeno paralelno vođenje energetske kabele ispod ili iznad gasovoda (paralelno vođenje u vertikalnoj ravni). Pored ispunjenja zahteva o najmanjim razmacima, kod paralelnog vođenja u kosoj ravni najbliža tačka energetske kabele, projektovana na horizontalnu ravan, mora da bude udaljena od gasovoda najmanje 0,5 m za kabl 110 kV i 0,3 m za ostale kabele, koliko iznose sigurnosni razmaci zbog obavljanja radova.

Zbog mogućeg odstupanja podataka iz katastra vodova od stanja na terenu pri izvođenju radova neophodno je izvršiti potrebne iskope (šlicovanje) radi utvrđivanja tačnog položaja gasovoda.

Ulazak kabla u objekte

Za ulazak kabla u objekte predviđa se postavljanje PVC cevi prečnika 110(100)mm i to pri prilazu kabla do fasade objekta za priključenje na kablovski priključni orman i za ulazak kablova u trafo stanicu.

OBELEŽAVANJE I SNIMANJE KABLOVA

Po završetku polaganja kablova i dovođenja zemljišta u prvobitno stanje predviđa se postavljanje na površini zemlje betonskih oznaka sa metalnom pločicom za obeležavanje mesta na kojima je došlo do ukrštanja kabla sa drugim instalacijama, u osi trase iznad kabla kao i na mestima na kojima je do savijanja kabla.

Nakon polaganja kablova u zemlju jpotrebno je izvršiti geodetsko snimanje trase po kojoj su položeni kablovi i takav snimak uneti u katastar podzemnih elektro instalacija geodetske uprave I nadležne ED organizacije.

NAPOMENA: pri polaganju kabla za napajanje predmetnog objekta iskopavanje vršiti ručno da ne bi došlo do oštećenja postaojećih 1kV-nih i 10kV-nih kablova. Pre početka radova obavestiti nadležne službe EDB organizacije koje će ustanoviti tačnu trasu postojećih energetskih kablova.

ELEKTRIČNI PRORAČUN

PRORAČUN PROVODNIKA i KABLOVA

na trajno dozvoljene struje i na zaštitu od struje preopterećenja

Dimenzionisanje preseka kablova se vrši na osnovu:

- 1/a. dozvoljenog termičkog opterećenja
- 1/b. provera zaštite od prekomerne struje
- 2. dozvoljenog procentualnog pada napona

Izabrani presek provodnika mora da zadovolji oba kriterijuma, a ovde ćemo proveriti kriterijum br. 1/a i 1/b.

1/a) Provera po kriterijumu br. 1/a vrši se na osnovu ograničenja koja proizilaze iz standarda

SRPS N B2.752

* Prema standard SRPS N.B2.730:1984, za ekonomično i pouzdano projektovanje instalacije neophodno je odrediti najveću snagu napajanja (P_{max}). Pri određivanju najveće snage instalacije ili njenog dela, uzima se faktor jednovremenosti (k_j).

Jedновременa maksimalna snaga (P_{max}) kojom se električna energija prenosi kroz razvodne vodove, može se predstaviti jednačinom:

$$P_{max} = P_j = k_j \sum_{i=1}^n P_i \quad \text{gde je:}$$

$$- \sum_{i=1}^n P_i$$

- zbir nazivnih električnih snaga svih prijemnika - instalisana snaga
- k_j - koeficijent jednovremenosti (rada).

Maksimalno jednovremeno opterećenje stambenog dela objekta (ako se zagrevanje kuće vrši neelektričnim putem) računa se po formulama:

$$\text{za } L_1 \text{ više od 20 stanova: } P_{max} = 5.1 \times n^{0.88}$$

$$\text{za } L_2 \text{ manje od 20 stanova: } P_{max} = 8.5 \times \left(0.25 + \frac{0.75}{n} \right) \times n$$

gde je n - broj stanova.

Struja za koju je strujno kolo projektovano određuje se iz izraza:

$$I_b = \frac{P_j}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

P_j (W) - ukupna jedновременa snaga na razvodnom ormanu:

U (V) - linijski napon

$\cos \varphi$ - faktor snage

**Na osnovu ovako dobijene struje vrši se izbor osigurača i preseka provodnika na sledeći način:

Na izračunatu struju **I_n (A)** vrši se izbor osigurača prve veće nominalne struje **I_o** (za motore koji imaju velike polazne struje vrednost I_o može da se usvoji prema preporuci proizvođača uz poznavanje načina upuštanja)

$$\mathbf{I_n \leq I_o}$$

Ovo je slučaj kada se vod polaže pri određenoj temperaturi, kako je dato u odgovarajućim tablicama.

Veličina merodavna za izbor preseka pojedinog napojnog kabla je trajno dozvoljena struja u kablju

I_d (prema tabelama 3,4,6,7,11 i 12) iz standarda SRPS N B2.752, korigovana faktorima korekcije iz istog standarda (tabele 5,8,9,10,13,14 i 16)

Za projektovani kabal, trajno dozvoljene struje izolovanih provodnika i nearmiranih kablova nazivnog napona 0,6/1 kV definisane su standardom SRPS N.B2.752:1988.

Ukoliko se polaže pri povećanoj temperaturi sredine i (ili) u grupi sa više vodova (otežani uslovi hlađenja), na vrednosti dozvoljenih struja kablova koje su date u odgovarajućim tablicama treba primeniti korekzione faktore, i i izračunava se prema izrazu:

$$I_z = k_\theta k_\lambda k_n I_{trdoz} \quad \text{gde su:}$$

I_z - stvarno trajno dozvoljena struja kabla (A)

I_{trdoz} - trajno dozvoljena struja kabla, tablični podatak (tabela)

k_θ - korekcioni faktor za temperaturu (tabela)

k_λ - faktor smanjenja propusne moći kabla za uslove polaganja kabla u zemljištu, u zavisnosti od termičke otpornosti tla (za kablove van zemlje i za kablove u tlu čija je termička otpornost 2,5 Km/W)

k_n - korekcioni faktor za grupno položena strujna kola (tabela)

Znači faktor $K = K_\theta \times K_n \times K_\lambda$

je faktor smanjenja propusne moći kabla zbog uslova polaganja.

Korigovana trajno dozvoljena struja je:

$$I_z = K \times I_{trdoz}$$

Sada se prema tablici usvaja presek kabla čija je nazivna propusna struja I_d , takva da je ispunjen uslov:

$$I_z = K \times I_{trdoz} \geq I_o$$

Izabrani presek provodnika smo proverili prema kriterijumu 1/a, a sada proveravamo po kriterijumu 1/b.

Za zaštitu od struja preopterećenja Zaštitni uređaji moraju biti predviđeni da prekidaju svaku struju preopterećenja koja protiče provodnicima pre nego što prouzrokuje povišenje temperature štetno za izolaciju, spojeve, stezaljke ili okolinu. Radna karakteristika uređaja koji štiti električni vod od preopteređenja mora da ispuni ograničenja iz standarda SRPS N B2.743 tačka 4, i to dva sledeća dva uslova.

1. $I_b \leq I_n \leq I_z$

2. $I_2 \leq 1,45 I_z$

Gde su:

I_b (A) – struja za koju je strujno kolo projektovano

I_n (A) – nazivna struja zaštitnog uređaja

I_z (A) – trajno podnosiva struja provodnika ili kabla, za različite uslove polaganja.

I_2 (A) – struja koja obezbeđuje pouzdano delovanje zaštitnog uređaja ($k \times I_n$).

k – sačinilac reagovanja zaštitnog uređaja prema SRPS N E5.210 iz sledeće tabele

Zaštitni uređaj	Nazivna struja I_o	$k = I_2 / I_o$
	do 4A	2,10
	do 6A	2,00
	od 10A	1,70
	od 16- 25A	1,60

	od 35A do 63A	1,55
	od 80A do 160A	1,50
	od 200A do 400A	1,45
	od 500A do 630A	1,40
Automatski osigurači	do 32A	1,45
Podesivi prekidači	do 63A	1,35
	preko 63A	1,25
Motorni zaštitni prekidači	sve veličine	1,20

PRORAČUN PADOVA NAPONA

Prema *Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona* (Sl. list SFRJ br. 53/88 i 54/88), 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 osvetljenja 3%, a za strujno kolo ostalih potrošača 5%, ako se električna instalacija napaja iz niskonaponske mreže,
- za strujno kolo osvetljenja 5%, a za strujno kolo ostalih potrošača 8%, ako se električna instalacija napaja neposredno iz trafostanice koja je priključena na visoki napon.

Za električne instalacije čija je dužina veća od 100 m, dozvoljeni pad napona povećava se za 0,005% po dužnom metru preko 100 m, ali ne više od 0,5%.

Pad napona u niskonaponskim kolima izračunava se prema formuli:

Pad napona do monofaznog potrošača:

$$\Delta u = \rho * 100 * \frac{2 * \sum P * l}{s * U^2} (\%)$$

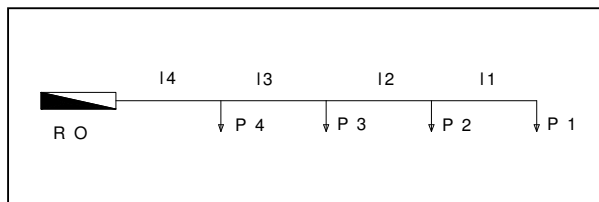
gde je:

U (V) – fazni napon

s (mm²) – presek provodnika

ΣPI (Wm) – moment snage

ρ (Ωmm²/m)-specifična otpornost provodnika (ρ_{Cu}=0,0175; ρ_{Al}=0,0288)



Pad napona do trofaznog potrošača:

$$\Delta u = \rho * 100 * \frac{\sum P * l}{s * U^2} (\%)$$

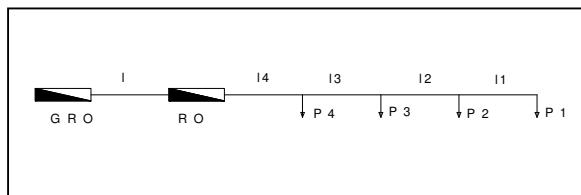
gde je:

U (V) - linijski napon

s (mm²) - presek provodnika

ΣPI (Wm) - moment snage

ρ (Ωmm²/m)-specifična otpornost provodnika (ρ_{Cu}=0,0175; ρ_{Al}=0,0288)



Ukupni pad napona računa se kao suma pojedinačnih padova napona, komplet od NN priključka, do krajnjeg potrošača (priključnice ili osvetljenja), t.j.

$$\Delta u = \Delta u_1 + \Delta u_2 + \Delta u_3 + \dots,$$

koji treba da zadovolji uslov iz stava 1 ovog proračuna.

ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA

Prema standardu SRPS N.B2.741:1995, zaštita od električnog udara postiže se primenom odgovarajućih mera:

- istovremena zaštita od direktnog i indirektnog dodira;
- zaštita od direktnog dodira
- zaštita od indirektnog dodira

Primenom istovremene **zaštite od direktnog i indirektnog dodira** ne ugrožava se čovečiji život ni pri direktnom dodiru delova pod naponom, ni pri kvaru u izolaciji, a u osnovi zaštite je primena malih napona (male snage).

Zaštita od direktnog dodira delova pod naponom obuhvata sledeće mere:

- zaštita delova pod naponom izolovanjem, (trajno izdrži mehaničke, hemijske, električne i toplotne uticaje)
- zaštita pregradama ili kućištima (najmanja zaštita IP 2X)
- zaštita preprekama
- zaštita postavljanjem van dohvata ruke,
- dopunska zaštita pomoću zaštitnih uređaja diferencijalne struje (ZDUS), (najviše 30 mA).

Zaštita od indirektnog dodira - zaštita automatskim isključenjem napajanja u slučaju kvara u izolaciji ima za cilj da spreči nastajanje napona dodira takve vrednosti i u takvom trajanju da ne predstavља opasnost u smislu štetnog fiziološkog dejstva. Opšti principi zaštite automatskim isključenjem napajanja su sledeći:

- TN sistem
- TT sistem
- IT sistem

Izloženi provodni delovi moraju se spojiti sa zaštitnim provodnikom pod specifičnim uslovima za svaki tip razvodnog sistema. Istovremeno pristupačni izloženi provodni delovi moraju se spojiti na isti sistem uzemljenja pojedinačno u grupama ili skupno.

Glavno izjednačenje potencijala. U svakoj zgradi provodnik glavnog izjednačenja potencijala morameđusobno povezati sledeće provodne delove:

- glavni zaštitni provodnik;
- PEN-provodnik, ako je TN sistem i kada je dozvoljeni napon odira 50V ili veći,
- glavni zemljovod
- cevi ili slične metalne konstrukcije unutar zgrade (gasovod, vodovod idr.);
- metalne delove konstrukcije, centralno grejanje i sistem klimatizacije;
- gromobranske instalacije.

Isključenje napajanja. Zaštitni uređaj kojim se obezbeđuje zaštita od indirektnog dodira delova strujnog kola ili opreme, u slučaju kvara u izolaciji između delova pod naponom i izloženih provodnih delova, mora automatski isključiti napajanje strujog kola u takvom vremenu koje ne dozvoljava održavanje očekivanog napona dodira većeg od 50 V.

Dopunsko izjednačenje potencijala. Ako se zahtevi za zaštitu u pogledu isključenja napajanja ne mogu ispuniti u instalaciji ili delu instalacije, mora se primeniti lokalno izjednačenje potencijala poznato kao dopunsko izjednačenje potencijala, koje može obuhvatiti celu instalaciju, deo instalacije deo aparata ili neku lokaciju.

ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA

TT - sistem

TT sistem napajanja ima jednu direktno uzemljenu tačku, a izloženi provodni delovi električne instalacije su spojeni sa zemljom preko uzemljenja koje je električki nezavisno od uzemljenja sistema napajanja (trafostanice).

Svi izloženi provodni delovi koji se zajedno štite istim zaštitnim uređajem moraju se međusobno povezati pomoću jednog zaštitnog provodnika na isti zajednički uzemljivač. Kada se više zaštitnih uređaja poveže na red, ovaj zahtev se primenjuje na svaku grupu izloženih provodnih delova zaštićenih istim zaštitnim uređajem.

Prema standardu SRPS N.B2.741:1989 uslov zaštite u TT sistemu je:

$$R_A I_a \leq 50$$

gde su:

R_A - zbir otpornosti uzemljivača izloženih provodnih delova i zaštitnog provodnika izloženih provodnih delova;

I_a - struja koja obezbeđuje delovanje zaštitnog uređaja. Kada se koristi zaštitni uređaj diferencijalne struje (ZDUS), tada je struja (I_a) jednaka vrednosti nazivne diferencijalne struje ($I_{\Delta n}$).

TN – sistem

To je najčešće korišćeni sistem zaštite od indirektnog dodira delova pod naponom, a osnovne karakteristike sistema su:

- Svi izloženi delovi instalacije moraju se spojiti sa uzemljenom tačkom sistema pomoću zaštitnog provodnika. Uzemljena tačka sistema je neutralna tačka sistema.
- Zaštitni provodnici moraju biti uzemljeni u blizini odgovarajućeg transformatora i gde god je to moguće, a po pravilu se uzemljuju na mestima ulaza u objekat.
- U stalno položenim električnim instalacijama, isti provodnik može služiti kao zaštitni i neutralni (PEN). U zavisnosti od tih rešenja razlikujemo:

1. TN-S sistem koji kroz ceo sistem ima razdvojene neutralni i zaštitni provodnik;

2. TN-C-S sistem u kome su neutralna i zaštitna funkcija objedinjeni u jednom provodniku samo u jednom delu sistema (uglavnom do ulaza u objekat - KPK ili GRT).

3. TN-C sistem u kome su neutralna i zaštitna funkcija objedinjene u jednom provodniku kroz ceo sistem.

PRORAČUN OTPORA RASPROSTIRANJA UZEMLJIVAČA

Prema standardu SRPS N.B2.754:1988, uzemljivače možemo razvrstati po: materijalu od kojih su izrađeni, načinu izvođenja uzemljivača, sredini u koju se polažu uzemljivači i obliku uzemljivača.

Tipovi uzemljivača po materijalu dele se na:

- cevi ili šipke (štapovi),
- trakasti ili žice,
- ploče,
- armatura u betonu ($f_i > 10$ mm)
- metalne vodovodne cevi
- ostale ukopane konstrukcije

Tipovi uzemljivača po načinu izvođenja:

- horizontalni,
- vertikalni,
- kosi

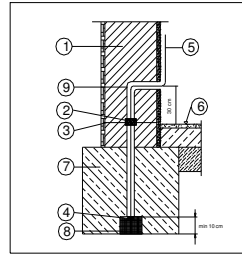
Tipovi uzemljivača po sredini u koju se polažu:

- uzemljivači u tlu,
- temeljni uzemljivač

Tipovi uzemljivača po obliku:

- zrakasti (ugao veći od 60°)
- prstenasti
- mrežasti
- kombinovani
-
-
-
-

TEMELJNI UZEMLJIVAČ



- | | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 1 - spoljašnji zid | 2 - bitumenska zaptivka |
| 3 - izolacija objekta | 4 - temeljni uzemljivač |
| 5 - priključak za uzemljenje | 6 - nivo poda |
| 7 - temelj od nabijenog betona | 8 - nosač uzemljivača |
| 9 - izolacioni premaz ili PVC cev | |

Proračun vršimo po formuli:

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

- gde je:
- $\rho = 100 \Omega$ metara (specifična otpornost tla)
 - $D =$ ekvivalentni prečnik osnove objekta (m)
 - $R =$ otpor uzemljenja u (Ω)

$$D = \sqrt{\frac{4P}{\pi}}$$

gde je: P (m²) – površina osnove objekta

IZBOR NIVOVA GROMOBRANSKE ZAŠTITE

Objekat koji treba štititi od atmosferskih pražnjena, kao i gromobranske instalacije tih objekata, prema IEC 1024-1-1 podeljeni su u četiri nivoa zaštite.

Izbor nivoa zaštite vrši se na osnovu zahteva efikasnosti gromobranske zaštite izračunava se

$$E = 1 - N_c / N_d \quad \text{gde je:}$$

- N_c - usvojena učestanost udara groma u štice objekat
- N_d - učestanost direktnog udara groma u objekat

Učestanost udara groma N_c se procenjuje i usvaja na bazi analize opasnosti od štete koje bi nastale udarom groma u objekat, zbog:

- a) karakteristike konstrukcije objekta - C_1
- b) sadržaj objekta - C_2
- c) namena objekta - C_3
- d) posledice od udara groma u objekat - C_4

Navedeni koeficijenti se biraju iz Tablice C₁ do C₄ IEC 1024-1-1.

C1 – karakteristike konstrukcije objekta			
1	2	3	4
Konstrukcija objekta	Krov		
	Metalni	mešana konstrukcija	zapaljiv
Metalna konstrukcija	0,5	1,0	2,0
mešana konstrukcija	1,0	2,0	2,5
zapaljiva	2,0	2,5	3,0

C2 – sadržaj objekta	
1	1
bez vrednosti i nezapaljiv	bez vrednosti i nezapaljiv
mala vrednost ili uglavnom zapaljiv	mala vrednost ili uglavnom zapaljiv
veća vrednost ili naročito zapaljiv	veća vrednost ili naročito zapaljiv
izvanredno velika vrednost, nenadoknadive štete, vrlo lako zapaljiv ili eksplozivan	izvanredno velika vrednost, nenadoknadive štete, vrlo lako zapaljiv ili eksplozivan

C3 – namena objekta	
1	1
nezaposednut	nezaposednut
uglavnom nezaposednut	uglavnom nezaposednut
teška evakuacija ili opasnost od panike	teška evakuacija ili opasnost od panike

C4 – posledice od udara groma u objekat	
1	1
nije obavezna neprekidnost pogona i bez uticaja (posledica) na okolinu	nije obavezna neprekidnost pogona i bez uticaja (posledica) na okolinu
obavezna neprekidnost pogona ali bez uticaja (posledica) na okolinu	obavezna neprekidnost pogona ali bez uticaja (posledica) na okolinu
uticaj (posledica) na okolinu	uticaj (posledica) na okolinu

Koeficijent C se izračunava iz relacije:

$$C = C_1 * C_2 * C_3 * C_4$$

pa je:

$$N_c = 3 \times 10^{-3} / C$$

Učestanost direktnog udara groma u objekat određena je izrazom:

$$N_d = N_g * A_e * 10^{-6} \quad \text{gde je:}$$

- N_g - prosečna godišnja učestanost udara groma po km^2 za regiju u kojoj se nalazi štíćeni objekat

- A_e - ekvivalentna prihvatna površina štíćenog objekta u m^2

Prosečna godišnja učestanost udara groma može se odrediti na osnovu jednačine:

$$N_g = 0,04 * T_d^{1,25} = T_d/10 \quad \text{gde je:}$$

- T_d - broj grmljavinskih dana u toku godine koji se bira iz izokerauničke karte prema standardu SRPS N.B4.803.

$$T_d = 37, \quad N_g = 3,53$$

Ekvivalentna prihvatna površina usamljenog štíćenog objekta izračunava se iz obrasca:

$$A_e = a * b + 6 * h_e * (a + b) + 9 * \pi * h_e^2 \quad \text{gde je:}$$

- h_e - ekvivalentna visina objekta

- a i b - dimenzije objekta

Ekvivalentna prihvatna površina štíćenog objekta kada se uzima u obzir uticaj susednih objekata vrši se grafičkom metodom.

Na osnovu izračunate efikasnosti i Tablice 1 (tablica 3 IEC 1024-1-1) bira se nivo zaštite.

Nivo zaštite	Efikasnost (E)	Rastojanje pražnjenja R(m)	Temena vrednost prve povratne struje pražnjenja I (kA)
1	2	3	4
Nivo I sa dodatnim merama zaštite	$E > 0,98$		
nivo I	$0,98 \geq E \geq 0,95$	20	2,8
nivo II	$0,95 \geq E \geq 0,90$	30	5,2
nivo III	$0,90 \geq E \geq 0,80$	45	9,5
nivo IV	$0,80 \geq E \geq 0$	60	14,7

Tabela 1.

PRORAČUNI

PRORAČUN JEDNOVREMENE SNAGE

Objekat je otvoreni veliki i mali bazen sa sledećim potrošačima:

- centrifugalna pumpa za veliki bazen $P=8,8\text{kW} \times 4=35,2\text{kW}$
- centrifugalna pumpa za veliki bazen $P=5,5\text{kW}$
- Kanalski ventilator TD 600/400 $P=665\text{W}$
- Kanalski ventilator TD 800/200 $P=120\text{W}$
- Kanalski ventilator TD 500/150 $P=50\text{W}$
- Kanalski ventilator TD 250/100 $P=18\text{W}$
- Kanalski ventilator TD 250/100 $P=18\text{W}$
- Muljne pumpe $P=2\text{kW} \times 2 = 4\text{kW}$
- Rasveta i dozatori $P=2\text{kW}$

ZA RT-FS

$P_{\text{max ukupno}}: P_{\text{max uk.}} = 64 \text{ kW}$

$P_{\text{max jednov.}} = 0,9 \times 64 = 57,6 \text{ kW}$

Rezultati proračuna dati su u tabelama.

OTPOR RASPROSTIRANJA UZEMLJIVAČA

Kao uzemljivač služi traka FeZn 25x4 mm, položena u temelje objekta dužine 170m, koja će biti povezana sa trakom uzemljivača do ormara sa sabirnicom za izjednačenje potencijala SIP.

Otpor rasprostiranja za temeljni uzemljivač računa se po obrascu:

$$R = \rho / 2D$$

gde je: ρ = specifični otpor tla (u om m)

D – prečnik kruga čija je površina ekvivalentna površini osnove objekta, u čijim je temeljima spoljnih zidova postavljen trakasti temeljni uzemljivač.

$$P = \sqrt{4P / \pi}$$

gde je: P = površina objekta , u čijim je temeljima spoljnih zidova postavljen trakasti temeljni uzemljivač (u m²)

$$\pi = 3,14$$

Za: $\rho = 100$ (om m)

$$P = a \times b = 49 \times 26 = 1.274 \text{ m}^2$$

$$D = 40,3 \text{ m}$$

$$R_r = 1,2 \text{ oma}$$

REZULTATI PRORAČUNA GROMOBRANSKE ZAŠTITE

Dimenzije objekta su: dužina $a = 10\text{m}$ širina $b = 4 \text{ m}$ visina $h_{sr} = 3,2\text{m}$

Ekvivalentna površina objekta je:

$$A_e = ab + 6.H(a+b) + 9. \pi .h^2$$

$$A_e = 598 \text{ m}^2$$

$T_d = 37$, za teritoriju Ivanjice

$$N_g = 0,04 \cdot 37^{1,25} = 3,65$$

Iz tablica je $C_1 = 1, C_2 = 1, C_3 = 1 C_4 = 1$

pa je: $C = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 = 1$

$$N_c = 3 \cdot \frac{10^{-3}}{C} = 3 \cdot 10^{-3}$$

$$Nd = Ng^{-6} \cdot Ae \cdot 10^{-3} = 2,2 \times 10 \quad - \text{broja udara groma godišnje}$$

$$\underline{Nd \leq Nc}$$

To znači da je proračunom dobijeno da nije potrebno izvoditi gromobrnsku instalaciju.

TABELA FOTOMETRIJSKOG PRORAČUNA

<i>Naziv prostorije</i>		<i>Filterska stanica</i>	<i>Iznošenje filtera</i>	<i>Elektro ormani</i>
Dužina(m)	a	19,4	9,5	3,5
Širina(m)	b	9,7	3,5	1,8
Visina(m)	h	4,3	4,3	4,3
Površina(m)	S	194	19	6,3
Visina radne površine (m)	hp	0,8	0,8	0,8
Visina vešanja svetiljke (m)	hv	4,3	4,3	4,3
Indeks prostorije	I	3	2	2
Tip svetiljke		PERUN LED TREVOS 2,5ft – 11000/840 LED 71W /8240Lm/IP65	PERUN LED TREVOS 2,5ft – 11000/840 LED 71W /8240Lm/IP65	PERUN LED TREVOS 2,5ft – 11000/840 LED 71W /8240Lm/IP65
Broj izvora u svetiljci	ni	1	1	1
Fluks izvora(lm)	Φo	LED/71 W	LED/71 W	LED/71 W
Usvojeni osvetljaj(lx)	Eusv	8240Lm	8240Lm	8240Lm
Stepen iskoristivosti	η	150	150	150
Faktor starenja	k1	0,7	0,7	0,7
Faktor prljanja	k2	0,7	0,7	0,7
Potreban fluks (lm)	Φp	83.142	8.143	2700
Usvojeni broj svetiljki	nsv	12	2	1
Osvetljaj(lx)	Esr	178	300	458

Odgovorni projektant:
Broj licence:

Milka Milovanović dipl. inž. el.
350 2626 03



Milka Milovanović

**PRORACUN OPTEREĆENJA KABLOVA, ZAŠTITE OD
STRUJA PREOPTEREĆENJA I PADA NAPONA**

REDNI BROJ	NAZIV KABLA ILI POTROŠAČA	JEDNOVREMENA SNAGA	NOMINALNI NAPON	FAKTOR SNAGE	STEPEN KORISNOSTI	NOMINALNA STRUJA	IZABRANI KABL ILI PROVODNIK	BROJ ŽILA	PRESEK	TIP RAZVODA	BROJ KABLOVA	STRUJA KABLA	FAKTORI POLAGANJA KABLOVA			TRAJNO DOZVOLJENA STRUJA	STRUJA OSIGURAČA	FAKTOR K	STRUJA DELOVANJA	1.45 x I _z	FAKTOR SNAGE	PODUŽNI OMSKI OTPOR KABLA	PODUŽNI INDUKTIVNI OTPOR KABLA	DUŽINA KABLA	PAD NAPONA	UKUPNI PAD NAPONA
		P _j	U	cosφ	η	I _B			S	n	I _l	K _θ	K _k	K _n	I _z	I _B	K	I ₂	I	tgφ	r	x	L	u	u	
		(W)	(V)			(A)			(mm ²)	(A)					(A)	(A)		(A)	(A)		(Ω/km)	(Ω/km)	(m)	(%)	(%)	
1	NAPOJNI KABL ZA KPK	85000	400	0.95	1.00	129.14	XP00-A	3	150	D	1	200	1.035	1	1	207.00	160	1.25	200	300.2	0.33	0.249	0.083	250	3.669	3.67
2	NAPOJNI KABL ZA GRO	85000	400	0.95	1.00	129.14	Cu	4	95	C	1	216	1	1	1	216.00	160	1.25	200	313.2	0.33	0.234	0.082	15	0.208	3.88
3	NAPOJNI KABL ZA RO-BAZEN FS	57600	400	1.00	1.00	83.14	Al	4	95	D	1	150	1	1	1	150.00	125	1.60	200	217.5	0.00	0.330	0.083	70	0.832	4.71
4	NAPOJNI KABL OD RO-FS DO SK-PUMPA FILTERA	8800	400	1.00	1.00	12.70	Cu	5	6	C	1	40	0.8	1	1	32.00	25	1.60	40	46.4	0.00	3.732	0.100	25	0.513	5.31
5	NAPOJNI KABL OD RO-FS DO SK-MULJNA PUMPA	2000	230	1.00	1.00	5.02	Cu	3	2.5	C	1	23	0.8	1	1	18.40	16	1.60	25.6	26.7	0.00	9.072	0.110	25	0.857	5.62

PRORAČUN ZAŠTITE U TN-C-S SISTEMU

REDNI BROJ	KABL POLOŽEN		PRESEK KABLA	BROJ KABLOVA	DUŽINA KABLA	PODUŽNI OMSKI OTPOR KABLA	PODUŽNI INDUKTIVNI OTPOR KABLA	OMSKI OTPOR KABLA	PRETHODNI OMSKI OTPORI	UKUPNI OMSKI OTPOR PETLJE	INDUKTIVNI OTPOR KABLA	PRETHODNI INDUKTIVNI OTPORI	UKUPNI INDUKTIVNI OTPOR PETLJE	IMPENDANSA	STRUJA GREJKE	STRUJA ISKLUČENJA	STRUJA OSIGURAČA	VREME ISKLUČENJA
			S (mm ²)	n	L (m)	r (Ω/km)	x (Ω/km)	R _n (Ω)	R _{n-1} (Ω)	ΣR (Ω)	X _n (Ω)	X _{n-1} (Ω)	ΣX (Ω)	Z (Ω)	I _g (A)	I _i (A)	I _n (A)	t _i (sec)
1	TS	KPK	150	1	250	0.249	0.083	0.1245	0.0026	0.1271	0.0415	0.0098	0.0513	0.14	1677.95	1297	160	0.02
2	KPK	GRO	95	1	15	0.234	0.082	0.0070	0.1271	0.1341	0.0025	0.0513	0.0538	0.14	1591.67	492	160	0.02
3	GRO	RO-FS bazen	95	1	70	0.330	0.083	0.0462	0.1341	0.1803	0.0116	0.0538	0.0654	0.19	1199.06	195	125	0.02
4	RO-FS bazen	PUMPA FILTERA	6	1	25	3.732	0.100	0.1866	0.1341	0.3207	0.0050	0.0538	0.0588	0.33	705.37	95.95	25	0.02
5	RO-FS bazen	SK-MULJNA PUMPA	2.5	1	25	9.072	0.110	0.4536	0.1341	0.5877	0.0055	0.0538	0.0593	0.59	389.36	95.95	16	0.02

PRORAČUN STRUJE TROPOLNOG KRATKOG SPOJA I MINIMALNIH PRESEKA

	S	R	X
Mreža 10 kV	250	0.0000704	0.000704
Trafo	630	0.0026100	0.009800

REDNI BROJ	KABL POLOŽEN		PRESEK KABLA	BROJ KABLOVA		DUŽINA KABLA	PODUŽNI OMSKI OTPOR KABLA	PODUŽNI INDUKTIVNI OTPOR KABLA	OMSKI OTPOR KABLA	PRETHODNI OMSKI OTPORI	UKUPNI OMSKI OTPOR PETLJE	INDUKTIVNI OTPOR KABLA	PRETHODNI INDUKTIVNI OTPORI	UKUPNI INDUKTIVNI OTPOR PETLJE	IMPENDANSA	STRUJA KRATKOG SPOJA	R/X	FAKTOR K	UDARNA STRUJA KRATKOG SPOJA	STRUJA OSIGURAČA	EFEKTIVNA STRUJA KRATKOG SPOJA	VREME PREKIDANJA	MINIM. PRESEK
			S (mm ²)	n	L (m)	r (Ω/km)	x (Ω/km)	R _n (Ω)	R _{n-1} (Ω)	ΣR (Ω)	X _n (Ω)	X _{n-1} (Ω)	ΣX (Ω)	Z (Ω)	I _k " (kA)	I _{ud} (kA)	I _n (A)	I _{ef} (kA)	t (sec)	A _{min} (mm ²)			
1	TS	KPK	150	1	250	0.249	0.083	0.0623	0.0027	0.0649	0.0208	0.0105	0.0313	0.0721	3.53	2.08	1.02	5.101	160	3.53	0.004	3.01	
2	KPK	GRO	95	1	15	0.234	0.082	0.0035	0.0649	0.0684	0.0012	0.0313	0.0325	0.0758	3.36	2.11	1.02	4.851	160	3.36	0.004	1.85	
3	GRO	RO-FS bazen	95	1	70	0.330	0.083	0.0231	0.0649	0.0880	0.0058	0.0325	0.0383	0.0960	2.65	2.30	1.02	3.825	125	2.65	0.004	1.46	
4	RO-FS bazen	PUMPA FILTERA	6	1	25	3.732	0.100	0.0933	0.0649	0.1582	0.0025	0.0383	0.0408	0.1634	1.56	3.88	1.02	2.245	25	1.56	0.004	0.86	
5	RO-FS bazen	SK-MULJNA PUMPA	2.5	1	25	9.072	0.110	0.2268	0.0649	0.2917	0.0028	0.0383	0.0410	0.2946	0.50	7.11	1.02	0.716	16	0.50	0.004	0.27	

PRILOG O BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJU NA RADU

Primenjene propisane mere i normativi zaštite na radu pri projektovanju u smislu ZAKONA O BEZBEDNOSTIU I ZDRAVLJU ("Sl. glasnik Republike Srbije", br.101/05).

S A D R Ž A J

- 1. Opasnosti i štetnosti koje se mogu javiti pri korišćenju elektroenergetske mreže i postrojenja i predviđene mere zaštite**
- 2. Mere zaštite od opasnosti pri korišćenju električnih instalacija i elektroopreme**
- 3. Opasnosti koje prate montažu rtv opreme i mere zaštite**
- 4. Opšte napomene i obaveze**
- 5. Zaključak**

1. OPASNOSTI I ŠTETNOSTI KOJE SE MOGU JAVITI PRI IZGRADNJI I KORIŠĆENJU ELEKTROENERGETSKE MREŽE I POSTROJENJA I PREDVIĐENE MERE ZAŠTITE

Ovaj prilog obuhvata opšte obaveze zaštite na radu i mere za otklanjanje potencijalnih opasnosti pri izvođenju radova koje je projektant uočio prilikom izrade investiciono-tehničke dokumentacije.

1. Sva elektro-oprema i materijal predviđeni ovim projektom moraju da odgovaraju svim važećim tehničkim propisima i standardima.
2. Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu.
3. Proizvođač oruđa za rad na mehanizovani pogon je obavezan da dostavi uputstvo za bezbedan rad i da potvrdi da su na istom primenjene propisane mere i normativi zaštite na radu, odnosno da dostavi uz oruđe za rad i atest o primenjenim propisima zaštite na radu.
4. Izvođač radova je obavezan da pre početka rada na osam (8) dana obavesti nadležni organ inspekcije rada o početku radova.
5. Preduzeće koje izvodi radove je obavezno da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu, Program za obučavanje i vaspitanje radnika iz oblasti zaštite, Pravilnik o pregledima, ispitivanjima i održavanju oruđa, uređaja i alata, Program mera i unapređenja zaštite na radu i drugo.
6. Preduzeće koje izvodi radove je obavezno da izvrši obučavanje radnika iz materije zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada, opasnostima i štetnostima u vezi sa radom i obavi proveru sposobnosti radnika za samostalan i bezbedan rad.
7. Izvođač radova je obavezan da utvrdi radna mesta sa posebnim uslovima rada, ukoliko takva radna mesta postoje.
8. Izvođač radova koji radi sa eksplozivnim smešama mora imati Pravilnik o rukovanju električnim postrojenjima koja su eksplozivno zaštićena, kao i evidenciju o

izvođenju radova, opravke i održavanja tih postrojenja. Tim Pravilnikom treba predvideti obavezne primene pregleda tih postrojenja, kao i rokove ovih pregleda, s tim da oni ne mogu biti duži od jedne godine.

9. Pri izvođenju radova ili remonta postrojenja i opreme, obavezno je postavljanje opomenskih tablica u pogledu:

- stanja uključenosti – isključenosti
- zabrana, i
- drugih važnih obaveštenja za rukovaoca.

10. Pri rukovanju i intervenciji u postrojenju obavezna je primena zaštitne opreme i zaštitnih sredstava.

2 MERE ZAŠTITE OD OPASNOSTI PRI KORIŠĆENJU ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I ELEKTROOPREME

1. Mere zaštite od prekomernih struja (kratkog spoja)

Zaštita od struje kratkog spoja rešena je tako što su preseki kablova određeni u skladu sa tehn.propisima SRPS N.B2.743 tačka 5, odnosno upotrebom odgovarajućih pravilno odabranih osigurača sa odgovarajućim umetkom na početku svakog strujnog kola, kao i pravilnim dimenzionisanjem adekvatne električne opreme, termo magnetnih releja primenjenih prekidača.

2. Mere zaštite od preopterećenja

Zaštita je izvršena pravilnim dimenzionisanjem provodnika i drugih elemenata instalacije, kao i postavljanjem odgovarajućih isključivača (bimetalnih i elektromagnetnih) u strujna kola. Svi električni spojevi se moraju uraditi kvalitetno, u skladu sa tehničkim propisima i praksom. Svi zaštitni uređaji od preopterećenja moraju biti podešeni na vrednost stvarnog i dozvoljenog preopterećenja. (Zaštita od preopterećenja smatra se zadovoljavajućom ako ne prelazi 10% od nazivnog opterećenja, osim ako nije drugačije naznačeno kod proizvođača.)

3. Mere zaštite od električnog udara (indirektni dodir delova pod naponom)

Zaštita od previsokog napona dodira rešena je čitavim sistemom zaštitnih mera: sistemom nulovanja sa sistemom zaštitnog voda, sistemom sniženog napona 24 V i slično (prema Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona Sl.list 53/88 i SRPS N.B4.741). Centralno uzemljenje objekta je predviđeno preko trakastog uzemljivača, na koji su vezani svi zaštitni vodovi i metalni delovi objekta koji ne pripadaju strujnim krugovima i svi centralni uređaji telekomunikacionih i signalnih instalacija

Zaštita od električnog udara je automatskim isključenjem napajanja uz uslov izjednačenja potencijala. Instalacija je pripremljena za TN sistem i koristiti ga ukoliko su ispunjeni uslovi propisani Pravilnikom o tehničkim normativima za el instalacije niskog napona (Sl.list 53 i 54/88) saglasno SRPS N.B2.741. Ukoliko nisu ispunjeni uslovi za korišćenje TN sistema, koristiti TN sistem na način predviđen SRPS N.B2.741. Koji će se sistem koristiti odrediće se na osnovu merenja petlje kvara i ukupnog otpora uzemljenja neutralnog provodnika, neposredno pre priključenja objekta na NN mrežu. Kao dopunska mera zaštite predviđa se strujna diferencijalna zaštitna sklopka. Predviđeni zaštitni vodovi u instalacijama moraju biti žuto-zelene boje, a kablovi su označeni prema standardu SRPS N.CO.010. Svi ostali uslovi i mere koje mora da ispuni sistem zaštite predviđeni su projektom. izjednačenja potencijala

4. Zaštita od slučajnog dodira delova pod naponom

Zaštita od slučajnog dodira delova pod naponom obezbeđena je odabirom odgovarajuće mehaničke zaštite, obezbeđenjem zaključavanja ormara, uvlačenjem u cevi i slično, kao i pogodnim lociranjem, tako da oprema nije izložena mehaničkim oštećenjima.

5. Mere zaštite od nedozvoljenog pada napona

Zaštita od nedozvoljenog pada napona predviđena je pravilnim dimenzionisanjem napojnih kablova prema stvarnom opterećenju, kako glavnih napojnih, tako i kablovskih izvoda za pojedine potrošače; a u svemu prema Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona i drugim SRPS propisima.

6. Zaštita od vlage, vode, prašine, eksplozivnih i zapaljivih materija i hemijskih uticaja

Zaštita je izvršena pravilnim izborom opreme, razvodnih ormara u kućišta koja pružaju odgovarajuću mehaničku (IP) zaštitu. Prva cifra prikazuje vrstu zaštite od prodora stranih tela i prašine i vrstu zaštite, a druga cifra pokazuje tip zaštite od prodora vode. Prema uslovima rada u određenom prostoru bira se odgovarajuća zaštita el. uređaja.

7. Mere zaštite od nedovoljne osvetljenosti

Pravilnim izborom tipa i vrsti svetiljki kao i odgovarajućim razmeštajem, obezbeđuje se potreban kvalitet i nivo osvetljaja.

8. Zaštita od statičkog elektriciteta

Opasnost od statičkog elektriciteta je otklonjena pravilnim izvođenjem uzemljenja.

9. Zaštita od uticaja elektromagnetnih polja

Pravilnim izborom rastojanja između elektroenergetskih, signalnih i telekomunikacionih vodova, kao i izborom elektrostatičke i elektromagnetne zaštite i van vodova, otklonjena je navedena opasnost.

10. Mere zaštite od iznenadnog nestanka napona

Opasnost je otklonjena primenom havarijskog napajanja, koje se ogleda u pravilnom izboru autonomnih ili spoljnih aku-baterija, neophodnih za rad određenih uređaja u objektu, što omogućava nezavisan rad u smislu zakonskih odredbi.

11. Mere zaštite od izazivanja požara

Zaštita od izazivanja požara: u električnim instalacijama vršena je provera opteretivosti vodova i odabrani su odgovarajući osigurači, kao i ostala oprema. Pravilnim izvođenjem prema projektu i propisanim održavanjem u toku eksploatacije el. instalacija ne može biti uzročnik požara.

12. Mere zaštite od atmosferskog pražnjenja

Od opasnog i štetnog uticaja atmosferskog pražnjenja na objektu je predviđen klasičan gromobranski sistem.

13. Čistoća vazduha

Elementi spoljne elektroenergetske mreže i javnog osvetljenja ne izazivaju aero zagađivanje.

14. Zagađivanje čovekove životne sredine

Elementi spoljne elektroenergetske mreže i mreže javnog osvetljenja ne predstavljaju neposrednu opasnost za zagađivanje čovekove životne sredine.

4. OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE

4.1. Obaveza izvođača radova

Obaveza izvođača radova na izgradnji ovog objekta je da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu (član 20. Zakona o zaštiti na radu).

Izvođač radova je dužan da se pridržava Pravilnika o opštim merama zaštite na radu od opasnog dejstva električne struje u objektima namenjenim za rad, radnim prostorijama i na gradilištima ("Sl. glasnik SR Srbije", br. 21/89).

4.2. Obaveza preduzeća koje će održavati ovaj objekat

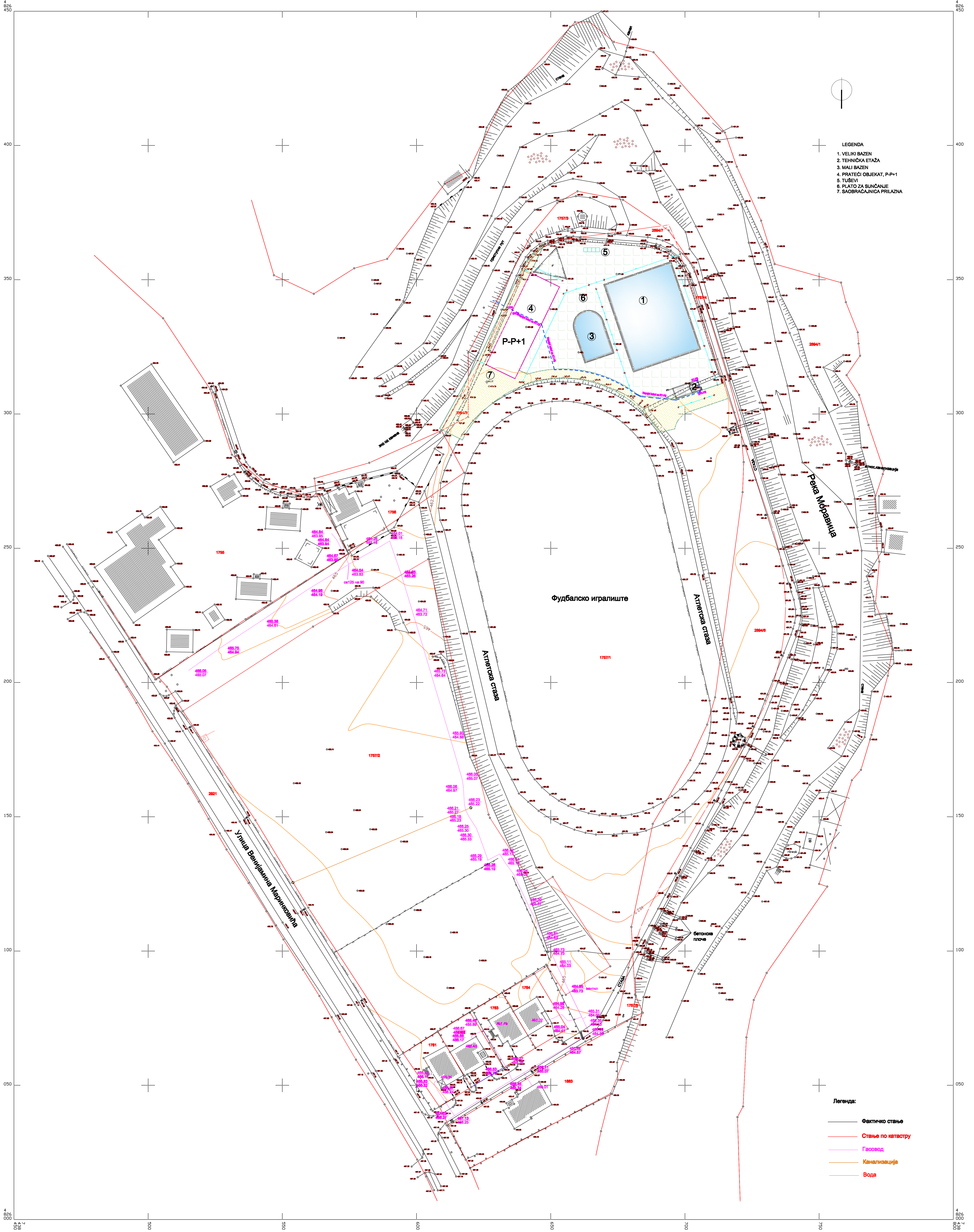
Preduzeće koje će održavati ovaj objekat obavezno je da izvrši obučavanje radnika iz materije zaštite na radu i upozna radnike sa uslovima rada, opasnostima i štetnostima u vezi sa radom i da obavi proveru sposobnosti radnika za samostalan i bezbedan rad (član 38. Zakona o zaštiti na radu).

Preduzeće koje će održavati ovaj objekat obavezno je da se pridržava Pravilnika o opštim merama zaštite na radu od opasnog dejstva električne struje u objektima namenjenim za rad, radnim prostorijama i na gradilištima ("Sl. glasnik SR Srbije" br. 21/89).

5. ZAKLJUČAK

Projektom su predviđene sve potrebne (propisane) mere za otklanjanje opasnosti u pogledu zaštite na radu.

7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



- LEGENDA
1. VELIKI BAZEN
 2. TEHNIČKA ETAŽA
 3. MALI BAZEN
 4. PRATEĆI OBJEKAT, P-P+1
 5. TUŠEVI
 6. PLATO ZA SUNČANJE
 7. SAOBRAĆAЈNICA PRILAZNA

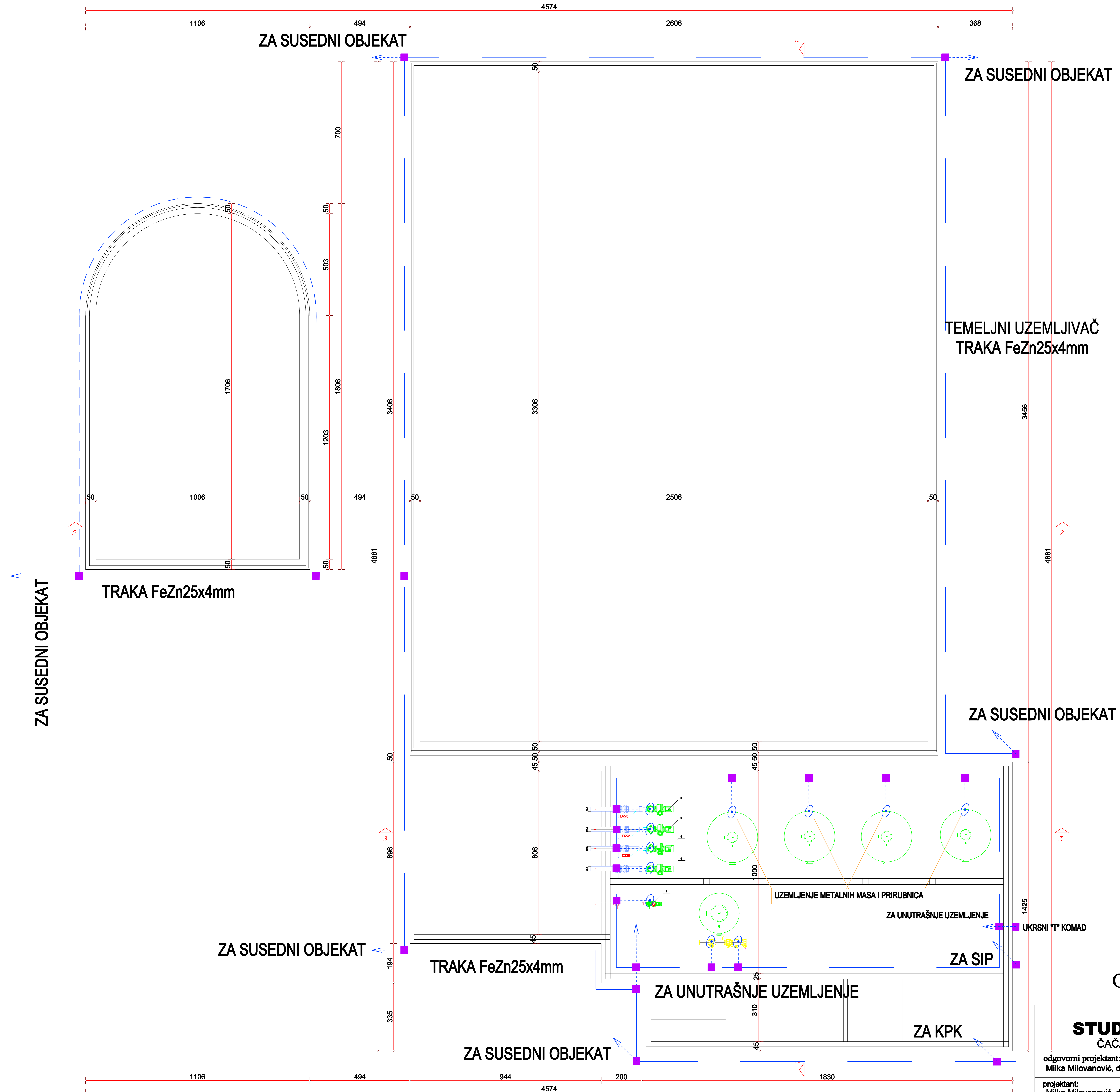
- Легенда:
- Фактично стање
 - Стање по катастру
 - Гасовод
 - Канализација
 - Вода

Снимио септембра 2020.год.
Гео-премер, Ивањица

РАЗМЕРА 1:500
ЕКВИДИСТАНЦИЈА 0.5m

SITUACIЈA

STUDIO ČAČAK		оцрпка:	број пројекта: 8/2021 - P21
odgovorni projektant: M. Milovanović, dipl.ing.et. 360 2826 03		investitor:	OPŠTINA IVAŃICA – IVAŃICA
projektant: M. Milovanović, dipl.ing.et. 360 2826 03		parcij:	objekat i mesto gradnje: VELIKI I MALI BAZEN NA P.P. BR. 17071 K.O. IVAŃICA
crtao: M. Milovanović, dipl.ing.et. 360 2826 03		SITUACIЈA	
ovaj list zamena Datum broj lista Mart 2023.	raziv dela projekta: KATASTRANSKI I TOPOGRAFSKI PROJEKAT ZA DVOR.	fazа: P21 PROJEKAT ZA DVOR.	broj lista: 1. razmera: 1:500



OSNOVA TEMELJA

odgovorni projektant: Milka Milovanović, dipl.ing.el.350 2626 03		paraf:		objekat i mesto gradnje: VELIKI MALI BAZEN NA K.P. BR. 1757/1 K.O. IVANJICA	
projektant: Milka Milovanović, dipl.ing.el.350 2626 03		crtao: Milka Milovanović, dipl.ing.el.350 2626 03		sadržaj crteža: OSNOVA TEMELJA TEMELJNI UZEMLJIVAČ	
ovaj list zamenj broj lista		datum Mart 2023.		naziv dela projekta: 4-ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE PROJEKAT ZA IZVOĐENJE	
oznaka: 4		broj projekta: 6/2021 - PZI		invešitor: OPŠTINA IVANJICA - IVANJICA	
fazna: PZI PROJEKAT ZA IZVOĐENJE		broj lista: 2.		razmera: 1:200	

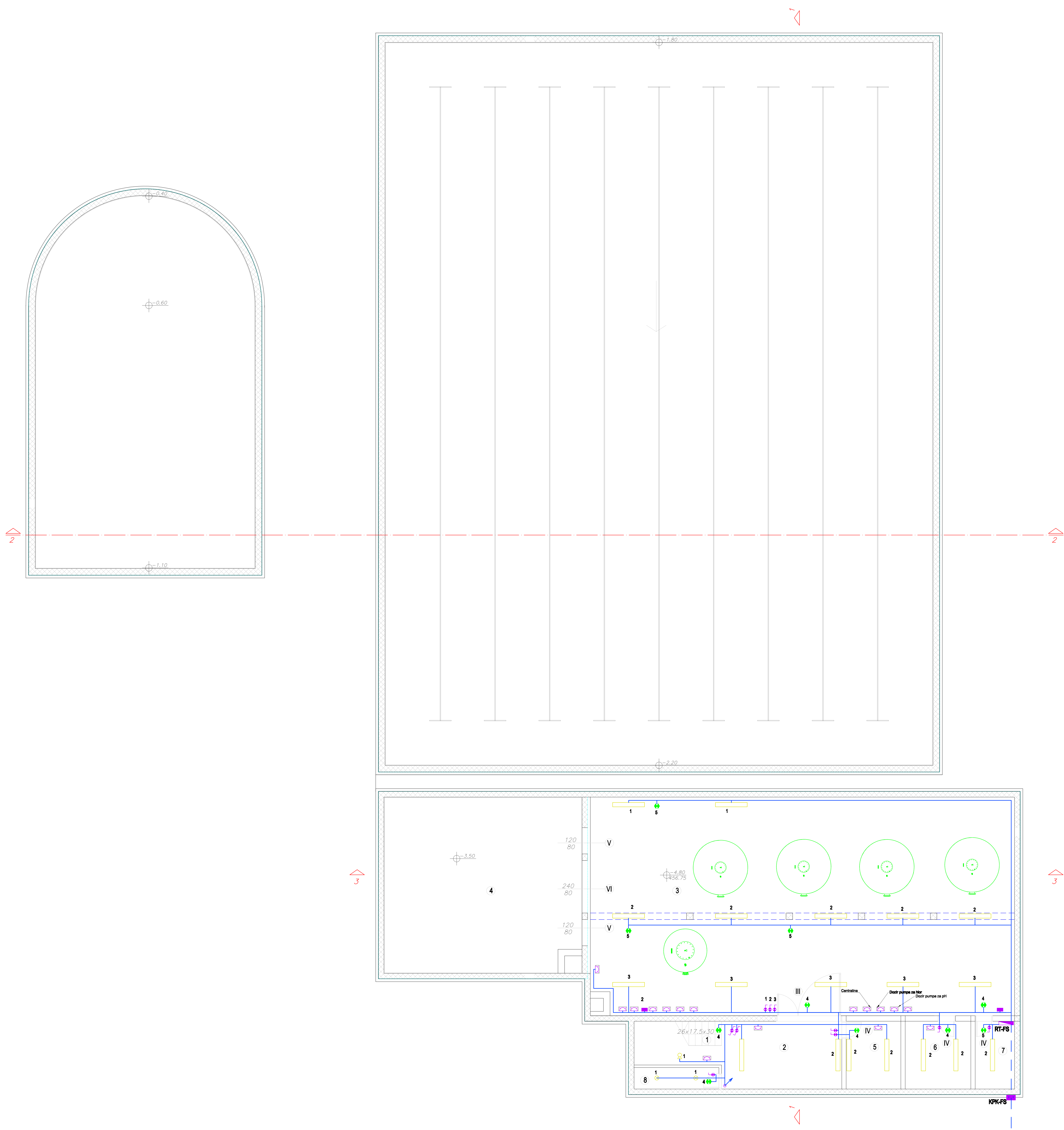
BR.	NAMENA PROSTORA	Površina / m ²	Površina / m ²	POD
1	STROPNIŠTE	8,60	8,55	Grm. ner.
2	IZNOŠNE FILTRA	19,25	19,25	Grm. ner.
3	FILTRISKA PIVANICA	191,00	189,00	Grm. ner.
4	KOMPENZACIONI BAZEN	72,00	72,00	Grm. ner.
5	IMADICI HEMIKALIA	8,75	8,75	Grm. ner.
6	POPUNJIVA PROSTORNA	19,50	19,50	Grm. ner.
7	ELEKTRO OHRANS	6,30	6,30	Grm. ner.
8	POKROVNI ALATI	4,38	4,38	Grm. ner.
	UKUPNO	333,98	330,43	

P neto = 320,43m²
P bruto = 368,33m²

- liniker pločice 3
- armirani beton 30
- hidroizolacija 1
- glini opaka 12
- armirani beton 25
- hidroizolacija 1
- glini opaka 12
- opekasti blok 25
- opekasti blok 20
- glini opaka 12

LEGENDA SIMBOLA JAKE STRUJE

- RAZVODNI ORMAN
- LED NADGRADE 518/PS7
- SENZOR POKRETA
- PLATONSKA/DIŠNA ARMATURA/IPS PA-LED 15W / ZA-LED 15W
- "PANEL" SVETLIKA
- OG TRIFAZNA PRIKLJUČNICA SA POKLOPCEM
- OG MONOFAZNA PRIKLJUČNICA SA POKLOPCEM
- MONOFAZNI IZVOD-PRIKLJUČNICA 1=2m
- BOILER/KP prelobo
- PREKIDAC
- KUTIA ZA IZJEDINACENJE POTROŠAČA








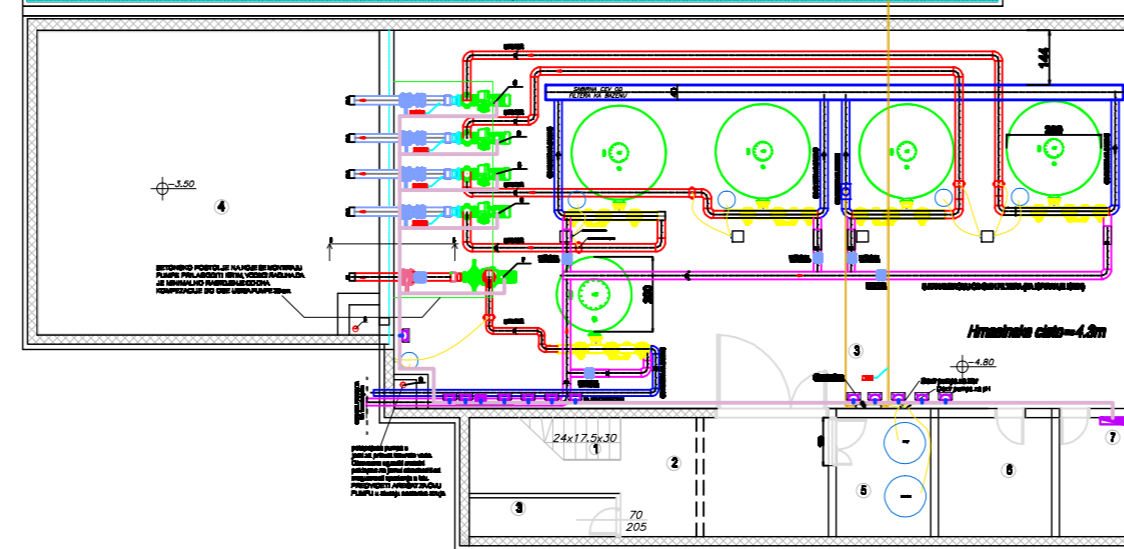
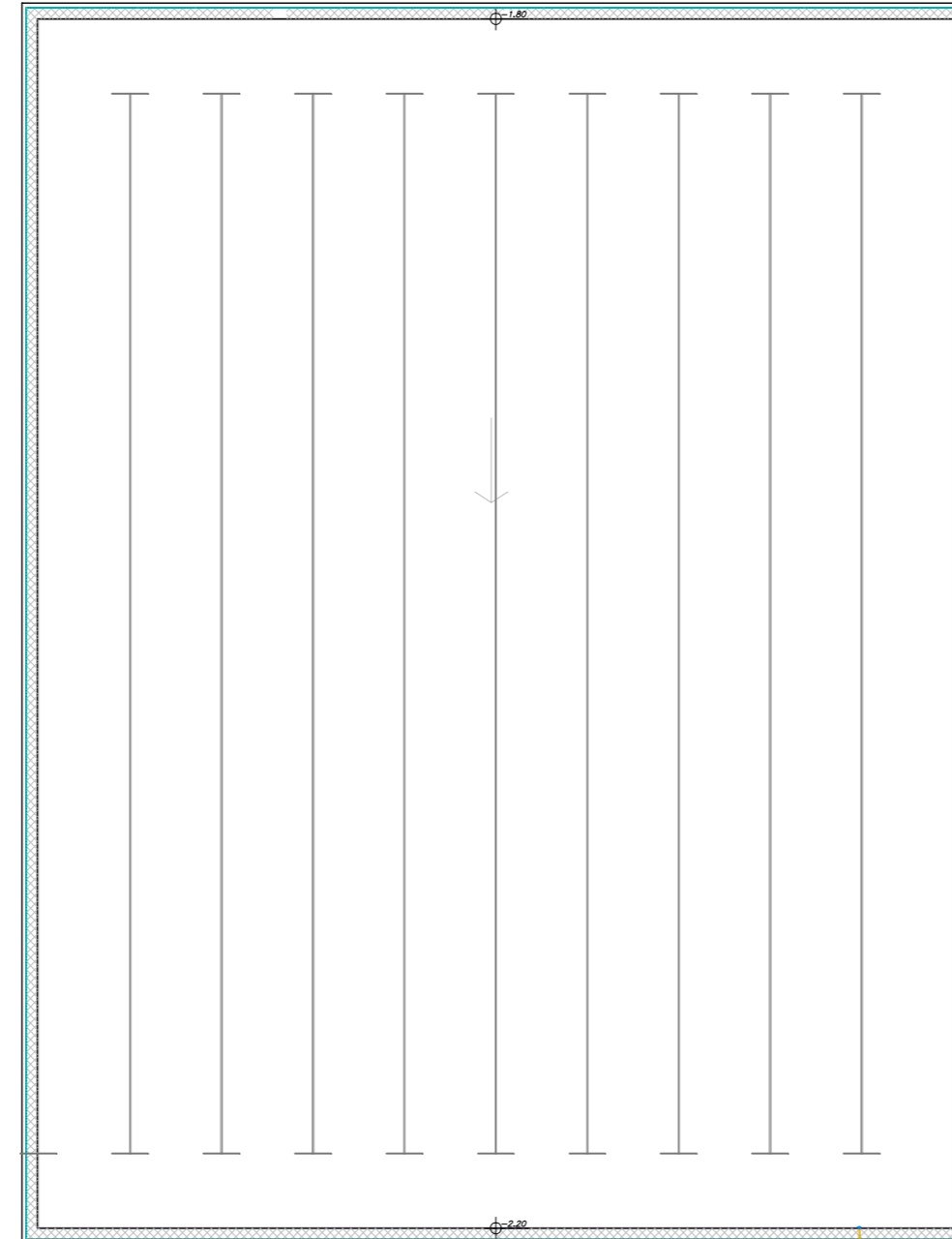
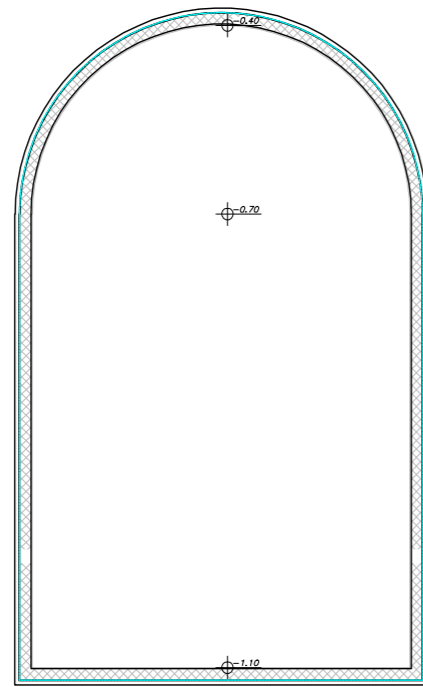
OSNOVA TEHNIČKE ETAŽE

STUDIO V ČAČAK	oznaka:	4	broj projekta:	6/2021 - PZI	
	investitor:	OPŠTINA IVANJICA - IVANJICA			
odgovorni projektant:	Milka Milovanović, dipl.ing.el.350 2626 03	paraf:	objekat i mesto gradnje: VELIKI I MALI BAZEN NA K.P. BR. 1757/1 K.O. IVANJICA		
projektant:	Milka Milovanović, dipl.ing.el.350 2626 03	sadržaj crteza: OSNOVA TEHNIČKE ETAŽE ELEKTRO RASVETA			
crtao:	Milka Milovanović, dipl.ing.el.350 2626 03				
ovaj list zamenj broj lista	datum Mart 2023.	naziv dela projekta: 4-ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE PROJEKAT ZA IZVOĐENJE	faza: PGD PROJEKAT ZA IZVOĐENJE	broj lista: 3.	razmera: 1:50

BR.	NAMENA PROSTORIJA	POVRŠINA / m2 /	POVRŠINA SRPS / m2 /	POD
1	STEPENIŠTE	8.60	5.05	Gran. ker.
2	IZNOŠENJE FILTERA	19.25	19.25	Gran. ker.
3	FILTERSKA STANICA	194.00	194.00	Gran. ker.
4	KOMPENZACIONI BAZEN	72.00	72.00	Klink. ploč.
5	MAGACIN HEMIKALIJA	8.75	8.75	Gran. ker.
6	POMOĆNA PROSTORIJA	10.50	10.50	Gran. ker.
7	ELEKTRO ORMANI	6.30	6.30	Gran. ker.
8	POMOĆNI ALATI	4.58	4.58	Gran. ker.
	UKUPNO	323.98	320.43	

P neto = 320,43m²
P bruto = 368,33m²

-  klinker pločice 3
armirani beton 30
hidroizolacija 1
giter opeka 12
-  armirani beton 25
hidroizolacija 1
giter opeka 12
-  opekarski blok 25
-  opekarski blok 20
-  giter opeka 12

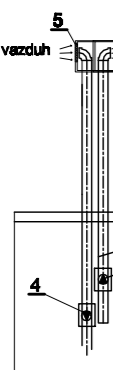


LEGENDA:

- 6. Centrifugalna pumpa za veliki bazen tip:ARAL C-3000
Q=149m³/h, H=12m, P=8,8KW, 230/240V (sifra 01204)
Dusisa=DN125 (6"), Dpotisa=DN100 (4")
- 7. Centrifugalna pumpa za mali bazen tip: ARAL C-3000
Q=100m³/h, H=12m, P=5,5KW, 230/240V (sifra 01200)
Dusisa=DN1 (4"), Dpotisa=DN100 (4")

DETALJ ZAVRSNOG DELA IZNED ZEMLJE
GDE SE UBACIJE VAZDUH U
PROSTORJE I GDE SE IZVALCI VAZDUH
IZ PROSTORIJA

cevi koje izvlace vazduh



- 2. cev
- 4. kanalski ventilator Tip MIXVENT-TD
Proizvodac S&P.
- 5. Fiskna protiv kisna resetka za sa
mreziom
tip resetke WG 1200 x 330,
proizvodac tROX Austrija

PRESEK B - B



- 1. usisna korpa
- 2. pumpa sa filterom
- 3. betonsko postolje za
montazu pumpi

OSNOVA TEHNIČKE ETAŽE

STUDIO V ČAČAK		oznaka:	broj projekta:
		4	0/2021 - PZI
odgovorni projektant: Milka Milovanović, dipl.ing.el.350 2626 03		projektant: Milka Milovanović, dipl.ing.el.350 2626 03	objekat i mesto gradnje: VELIKI I MALI BAZEN NA K.P. BR. 1737/1 K.O. IVANICA
ovaj list sačinjavaju: broj lista		datum: Mart 2023.	broj lista: 5.
naslov dela projekta: IZ OBLASTI VEŠTAČENJA I PROJEKAT ZA GRAĐENJE		broj lista: PZI PROJEKAT ZA GRAĐENJE	razmera: 1:200
sadržaj crteža: OSNOVA TEHNIČKE ETAŽE RAZVOJ VODE I MAŠINSKI SA RAZVOJOM HEMIS ZA TRETMAN VODE			

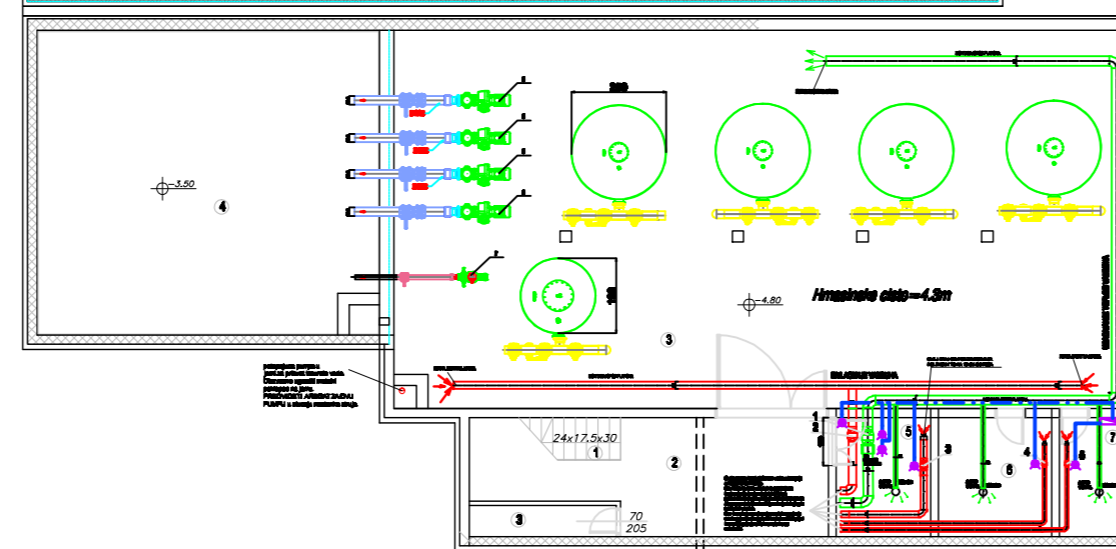
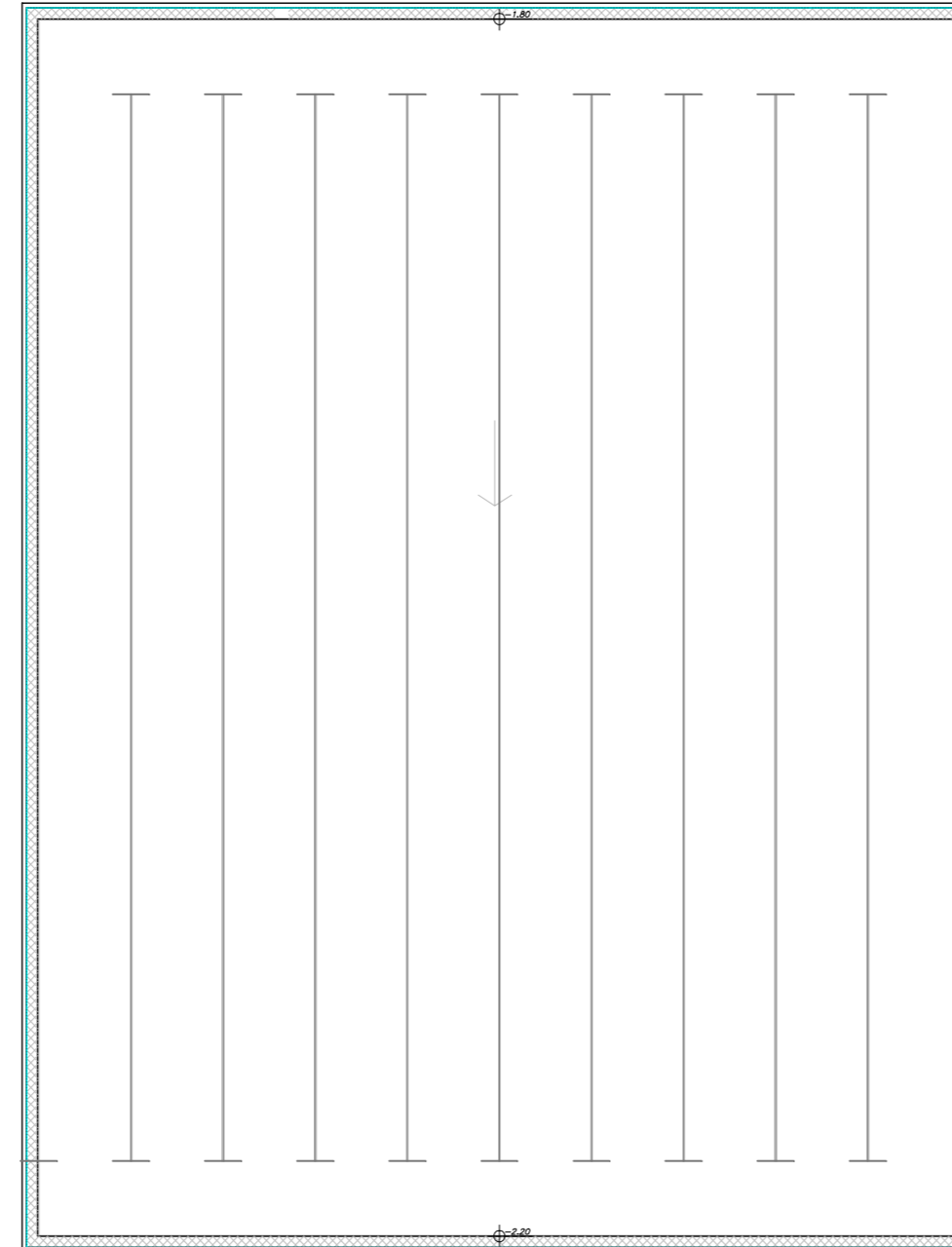
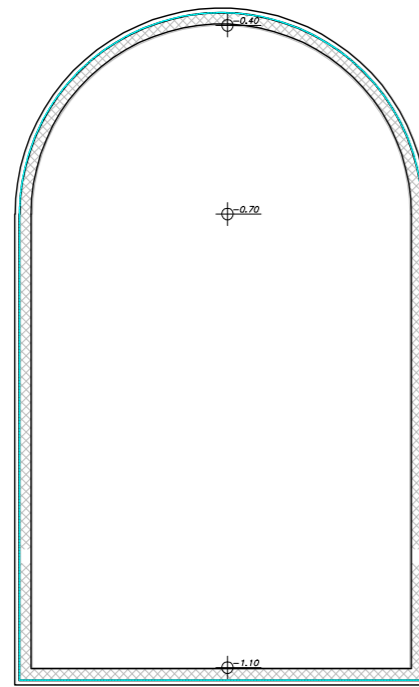
BR.	NAMENA PROSTORIJA	POVRŠINA / m2 /	POVRŠINA SRPS / m2 /	POD
1	STEPENIŠTE	8.60	5.05	Gran. ker.
2	IZNOŠENJE FILTERA	19.25	19.25	Gran. ker.
3	FILTERSKA STANICA	194.00	194.00	Gran. ker.
4	KOMPENZACIONI BAZEN	72.00	72.00	Klink. ploč.
5	MAGACIN HEMIKALIJA	8.75	8.75	Gran. ker.
6	POMOĆNA PROSTORIJA	10.50	10.50	Gran. ker.
7	ELEKTRO ORMANI	6.30	6.30	Gran. ker.
8	POMOĆNI ALATI	4.58	4.58	Gran. ker.
	UKUPNO	323.98	320.43	

P neto = 320,43m²
P bruto = 368,33m²

- klinker pločice 3
armirani beton 30
hidroizolacija 1
giter opeka 12
- armirani beton 25
hidroizolacija 1
giter opeka 12
- opekarski blok 25
- opekarski blok 20
- giter opeka 12

LEGENDA:

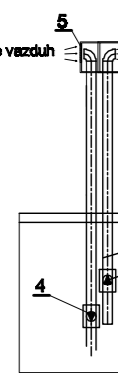
1. Kanalski ventilator za ubacivanje zagrejanog vazduha u prostorije: 3, 5, 6 i 7
tip: TD-6000/400-665W;2,97A; sa kontrolerom brzine
PULSER, Q=880 m3/h +
MBE-400/60T (SNAGA GREJACA 6000w).
Snag grejaca 6000 W, proizvodač S&P Spanija.
2. Kanalski ventilator za izvlačenje vazduha iz masinke sale tip: TD-600/200N
Q=880 m3/h, Max snaga 95W, Struja 0,45A, sa reostatom REB-1
proizvodač S&P Spanija.
3. Kanalski ventilator za izvlačenje vazduha iz hlome stanice
tip: TD-500/150
Q=500 m3/h, Max snaga 50W, Struja 0,22A, sa reostatom REB-1
proizvodač S&P Spanija.
4. Kanalski ventilator za izvlačenje vazduha iz prostorije broj 6 tip TD-250/100
Q=180 m3/h, Max snaga 18W, Struja 0,1A, sa reostatom REB-1
proizvodač S&P Spanija.
5. Kanalski ventilator za izvlačenje vazduha iz prostorije broj 7 tip TD-250/100
Q=180 m3/h, Max snaga 18W, Struja 0,1A, sa reostatom REB-1
proizvodač S&P Spanija.
6. Centrifugalna pumpa za veliki bazen tip: ARAL C-3000
Q=149m3/h, H=12m, P=8,8KW, 230/240V (sifra 01204)
Dusisa=DN125 (6"), Dpotisa=DN100 (4")
7. Centrifugalna pumpa za mali bazen tip: ARAL C-3000
Q=100m3/h, H=12m, P=5,5KW, 230/240V (sifra 01200)
Dusisa=DN1 (4"), Dpotisa=DN100 (4")



DOVESTI ISTE KOLICINE ZA IZVLACENJE I UBACIVANJE !!!

DETALJ ZAVRSNOG DELA IZNED ZEMLJE
GDE SE UBACUJE VAZDUH U
PROSTORJE I GDE SE IZVALCI VAZDUH
IZ PROSTORJA

cevi koje izvlace vazduh



2. cev
4. kanalski ventilator Tip MIXVENT-TD
Proizvodač S&P.
5. Fiskna protiv kisna resетка za sa mrezicom
tip resette WG 1200 x 330,
proizvodač tROX Austrija

PRESEK B - B



1. usisna korpa
2. pumpa sa filterom
3. betonsko postolje za montazu pumpi

OSNOVA TEHNIČKE ETAŽE

STUDIO V ČAČAK		oznaka:	4	broj projekta:	0/2021 - PZI
		izvršilac: OPŠTINA IVANICA - IVANICA			
odgovorni projektant: Mika Milovanović, dipl.Ing.el.360 2626 03		naslov:	objekat i mesto gradnje: VELIKI I MALI BAZEN NA K.P.BR. 1757/I K.O.IVANICA		
projektant: Mika Milovanović, dipl.Ing.el.360 2626 03		sadržaj crteža: OSNOVA TEHNIČKE ETAŽE ODRISAVANJE VAZDUHA I UBACIVANJE TOPLOG VAZDUHA			
crtao: Mika Milovanović, dipl.Ing.el.360 2626 03		firma: PZI PROJEKAT ZA GRAĐENJE		broj lista:	6.
ovaj list sačinjavaju:	datum: 1. mart 2023.	naslov dela projekta: 4-IZVLAČENJE I UBACIVANJE VAZDUHA I PROJEKAT ZA GRAĐENJE		razmera:	1:200