



Agencija za projektovanje i inženjering, Pančevo, Sinđelićeva 73
email:cincovic.dragan@gmail.com, telefon: +381-64-1928-465
PIB:107724425, M.br:62944943, Račun u BANCA INTESA:160-377156-16

4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

4.1 NASLOVNA STRANA

Investitor: MARIJA TEPŠIĆ
Ul. Stevana Mokranjca br. 2, Bajina Bašta


Objekat: Objekat vikendice Po+P+Pk na Kat.par 1752/2
, K.O.Mala reka, Opština Bajina Bašta

Vrsta tehničke dokumentacije: IDP – idejni projekat

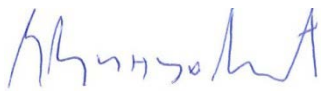
Naziv i oznaka dela projekta: 4 – projekat elektroenergetskih instalacija

Za građenje / izvođenje radova: Nova gradnja

Projektant: "PAN PROING"
Sinđelićeva br. 73, Pančevo
Odgovorno lice projektanta Dragan Cincović
Potpis



Odgovorni projektant: Marija Cincović, dipl.inž.el
Broj licenca: 350 E425 07



Broj tehničke dokumentacije: IDP-E-02/2022

Mesto i datum: Pančevo mart 2022 god.



Agencija za projektovanje i inženjering, Pančevo, Sindelićeva 73
email:cincovic.dragan@gmail.com, telefon: +381-64-1928-465
PIB:107724425, M.br:62944943, Račun u BANCA INTESA:160-377156-16

4.2 SADRŽAJ PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

| | |
|------|--|
| 4.1. | Naslovna strana projekta elektroenergetskih instalacija |
| 4.2. | Sadržaj projekta elektroenergetskih instalacija |
| 4.3. | Rešenje o određivanju odgovornog projektanta projekta elektroenergetskih instalacija |
| 4.4. | Izjava odgovornog projektanta projekta elektroenergetskih instalacija |
| 4.5. | Tekstualna dokumentacija |
| 4.6. | Numerička dokumentacija |
| 4.7. | Grafička dokumentacija |



Agencija za projektovanje i inženjering, Pančevo, Sindelićeva 73
email:cincovic.dragan@gmail.com, telefon: +381-64-1928-465
PIB:107724425, M.br:62944943, Račun u BANCA INTESA:160-377156-16

4.3 REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. 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 83/18, 31/19 i 37/19 i dr. zakon 9/20 i 52/21) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načina vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 73/2019) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu Idejnog projekta (IDP) - za izgradnju objekta vikendice spratnosti Po+P+Pk na Kat.parcela br.1752/2 K. O. Mala reka , opština Bajina Bašta, određuje se:

Za projekat elektroenergetskih instalacija:

Marija Cincović, dipl.inž.el.

350 E425 07

Projektant:

PAN PROING

Sindelićeva 73, Pančevo

Odgovorno lice/zastupnik:

Dragan Cincović dipl.inž.maš.

Potpis:

Broj tehničke dokumentacije:

IDP-E-02/2022

Mesto i datum

Pančevo mart 2022 god.



Agencija za projektovanje i inženjering, Pančevo, Sindelićeva 73
email:cincovic.dragan@gmail.com, telefon: +381-64-1928-465
PIB:107724425, M.br:62944943, Račun u BANCA INTESA:160-377156-16

4.4 IZJAVA ODOGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Odgovorni projektant projekta elektroenergetskih instalacija, koji je deo Idejnog projekat (IDP) - za izgradnju objekta vikendice spratnosti Po+P+Pk na Kat. parcela 1752/2 K.O. Mala reka, opština Bajina Bašta:

Marija Cincović, dipl.inž.el.

IZJAVLJUJEM

1. da je projekat izrađen u skladu sa Planom generalne regulacije područja Kaluđerske Bare na Tari u opštini Bajina Bašta ("Sl. list opštine Bajina Bašta", br. 2/2007) i Izmena i dopuna Plana generalne regulacije područja Kaluđerske Bare na Tari u opštini Bajina Bašta ("Sl. list opštine Bajina Bašta", br. 8/2020).
2. da je projekat izrađen u skladu sa Lokacijskim uslovima broj **ROP-MSGI-33479-LOCH-2/2021** izdatim od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastructure Republike Srbije, zavodni broj 350-02-01942/2021-07, datum 25.11.2021.
3. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke.
4. 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: Marija Cincović, dipl.inž.el.

Broj licence: 350 E425 07

Potpis:

Broj tehničke dokumentacije: IDP-E-02/2022

Mesto i datum Pančevo mart 2022 god.

4.5.1 USLOVI ZA PROJEKTOVANJE I PRIKLJUČENJE EPS



Електродистрибуција Србије д.о.о. Београд
Огранак Електродистрибуција Ужице
Ужице, Момчила Тошића 13, 31102 Ужице, тел.: 031/512-478, факс: 031/514-435

ПР-ЕНГ-01.71

ЦЕОП: ROP-MSGI-33479-LOCH-2/2021
Наш број: 8М.1.0.0-D-09.15.-347868-21

Ужице, 31.01.2022

ТЕПШИЋ МАРИЈА

Стевана Мокрањца бр. 2

31250 БАЈИНА БАШТА

Одлучујући о захтеву од 16.12.2021. године, поднетог у име Тепшић Марија, БАЈИНА БАШТА, СТЕВАНА МОКРАЊЦА бр. 2 на основу члана 140. Закона о енергетици („Сл. гласник РС“ бр. 145/14), 8 и 86 Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“ бр. 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14 и 145/14), издају се

УСЛОВИ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ПРИКЉУЧЕЊЕ

објекта: Викенд објекат са два стана, класе 112221, МАЛА РЕКА, ЛЕДЕНИЦЕ бр. Б.Б. парцела број 1752/2, К.О. МАЛА РЕКА, површина парцеле 527м².

Овим условима Електродистрибуција Србије д.о.о. Београд (у даљем тексту: ЕДС) одређује место прикључења, начин и техничко-технолошке услове прикључења, место и начин мерења електричне енергије, рок прикључења и трошкове прикључења.

Инвеститор прикључка са орманом мерног места је ЕДС.

На основу увида у идејно решење бр. 15-04/2021-IDR-01 од 06.2021, копију плана за катастарску парцелу и извод из катастра водова, издају се ови услови.

1. Услови које треба да задовољи објекат да би се могао изградити прикључак

Напон на који се прикључује објекат: 0.4 kV

Максимална снага: 22.08 kW

Називна струја главних осигурача: 32A

Фактор снаге: изнад 0.95

Опис простора који је странка обавезна да обезбеди за смештај прикључка објекта: Простор за пролазак трасе прикључног вода према графичком прилогу и смештај слободностојећег ормана мерног места димензија 320x2080x235мм на линији раздвајања пута и к.п.1752/2 КО Мала Река.

Остали услови које је странка обавезна да обезбеди за извођење прикључка: Од ормана мерног места до разводне табле потрошача прикључак извести по избору у складу са важећим техничким прописима. Решити имовинско правне односе везане за изградњу прикључка.

Услови заштите од индиректног напона додира, преоптерећења и пренапона: Применом ТН система заштите са заштитним уређајем диференцијалне струје (ЗУДС), темељним уземљивачем и мерама изједначавања потенцијала и заштиту од напона корака.

Услови постављања инсталације у објекту које је странка обавезна да обезбеди иза прикључка:

Заштитне уређаје на разводној табли (РТ) инсталације објекта прилагодити главним осигурачима на мерном месту и извести у складу са важећим техничким прописима.

Од ормана мерног места (ОММ) до РТ у објекту обезбедити четворожилни вод максималног пресека 25 mm² одговарајућег типа. У РТ обезбедити прикључне стезаљке за увезивање фазних (L1, L2, L3) проводника, заштитног (РЕ) и неутралног (N) проводника.

Уколико странка жели непрекидно напајање својих уређаја неопходно је да обезбеди алтернативно агрегатско напајање истих, са обавезном уградњом одговарајуће блокаде од продора напона агрегата у ДСЕЕ.

2. Технички опис прикључка

Врста прикључка: типски прикључак - Т2Б

Карактер прикључка: трајни

Место прикључења објекта: мерни орман, иза мерног уређаја

Место везивања прикључка на систем: Увод проводника РР00-А 4х70мм² у кабловско прикључну кутију КПК 3/250А у склопу слободностојећег уземног ормана мерног места.

ТС: 10/0,4кV Леденице ;

Извод: РО-8 код Наде Тешић / РР00-А 4х70мм² ;

Опис прикључка до мерног места: На линији раздвајања пута и к.п.1752/2 КО Мала Река, уградити слободностојећи уземни орман мерног места. Постојећи кабловски вод РР00-А 4х70мм² који је положен путним земљиштем ка потрошачу - Драгојловић Мирјани и др., пресећи, наставити истим типом и пресеком и увести у прикључни део слободностојећег ормана по систему улаз-излаз. Орман прикључити преко нисконапонских високоучинских осигурача 63А смештених у прикључном делу ормана.

Опис мерног места: Типски полиестерски слободностојећи уземни орман мерног места са простором за уградњу два бројила димензија 320х2080х235мм.

Орман садржи :

- кабловско прикључну кутију 3/250А
- нисконапонске високоучинске топлјиве осигураче 63А - 3ком.
- трофазно бројило.
- лимитаторе назначене струје 32А - 3ком.
- уземно постоље

Мерни уређај: Трофазно, двотарифно, директно бројило активне енергије са функцијом уређаја за управљање тарифом 3х230/400V, 50Hz, најмање класе тачности 2 односно индекса класе А, опсега 5(10)-40А, чије су функционалне и техничке карактеристике усклађене са захтевима стручног савета ЈП ЕПС усвојеним за примену у АМИ/МДМ системима (припремљеним за систем даљинског читавања и управљања са ДЛМС протоколом).

Заштитни уређаји: Нисконапонски једнополни аутоматски прекидачи (осигурачи), називне струје 32А, типа "С", прекидне моћи 6(10)кА. Нисконапонски високоучински топлјиви осигурачи 63А.

Управљачки уређај: Интегрисан у мерном уређају.

3. Место испоруке електричне енергије

Место испоруке електричне енергије: мерни орман, иза мерног уређаја.

4. Основни технички подаци о ДСЕЕ на месту прикључења

Електроенергетска опрема се димензионише на максимално дозвољену струју трофазног кратког споја 26 кА.

Уколико рад уређаја странке проузрокује смањење квалитета електричне енергије другим корисницима, под условом да прекорачује емисионе нивое дозвољене Правилима о раду дистрибутивног система Електродистрибуција Србије д.о.о. Београд, може странки да обустави испоруку електричне енергије све док се не отклоне узроци сметњи.

5. Накнада за прикључење

Обрачун накнаде за прикључење извршен је у складу са Методологијом за одређивање трошкова прикључења на систем за пренос и дистрибуцију електричне енергије („Сл. гласник РС“, бр. 109/15), а у којој је дато детаљно образложење критеријума и начина одређивања трошкова прикључења објекта купаца на ДСЕЕ.

Накнада за трошкове прикључења износи:

| | |
|---|----------------|
| 1. Трошкови прикључка: | 69.818.84 РСД. |
| 2. Део трошкова система насталих због прикључења објекта: | 16.097.87 РСД. |
| Укупно (без обрачунаог ПДВ): | 85.916.71 РСД. |

6. Рок за изградњу прикључка

Планирани рок за изградњу прикључка је 90 дана по измирењу финансијских и других обавеза из Уговора о пружању услуге за прикључење на ДСЕЕ закљученог између странке и имаоца јавног овлашћења Електродистрибуција Србије д.о.о. Београд. Уговором о пружању услуге за прикључење на ДСЕЕ се прецизно дефинише рок за изградњу прикључка.

7. Захтев за прикључење

Захтев за прикључење упућује надлежни орган у име странке. Уз Захтев се доставља документација из тачке 8.

По захтеву надлежног органа Електродистрибуција Србије д.о.о. Београд издаје одобрење које је извршно даном доношења, а које садржи коначни обрачун трошкова прикључења.

Рок прикључења је 15 дана од дана подношења захтева надлежног органа ако су испуњени услови дефинисани овим документом.

8. Додатни услови за прикључење објекта на ДСЕЕ

Након исходавања грађевинске дозволе, приликом пријаве радова потребно је надлежном органу који спроводи обједињену процедуру електронски доставити доставити попуњен, потписан и електронски оверен Уговор о пружању услуге за прикључење на ДСЕЕ који је достављен у прилогу ових услова.

Не вршити плаћање пре достављања попуњеног и потписаног Уговора о пружању услуге за прикључење на ДСЕЕ надлежном органу уз захтев за пријаву радова и добијања пријаве радова.

Прикључење објекта на ДСЕЕ се врши након измирења финансијских обавеза дефинисаних Уговором о пружању услуге за прикључење на ДСЕЕ, завршетка изградње прикључка и достављања комплетне документације потребне за прикључење.

Документација потребна за прикључење објекта (доставља надлежни орган уз Захтев за прикључење):

1. Употребна дозвола или потврда овлашћеног извођача радова да електрична инсталација објекта испуњава техничке и друге прописане услове са извештајем (стручни налаз) овлашћене организације о исправности инсталације;
 2. Уговор о снабдевању електричном енергијом или информација од изабраног снабдеваача о склопљеном Уговору о снабдевању електричном енергијом;
 3. Доказ да су за место примопредаје регулисани приступ систему и балансна одговорност.
9. Ови Услови имају важност 24 месеци уколико се у том периоду не исходују локацијски услови. У супротном, важе све време важења локацијских услова, односно до истека важења грађевинске дозволе.
10. Ови Услови обавезују Електродистрибуција Србије д.о.о. Београд, Огранак Електродистрибуција Ужице само уколико у целисти, у истоветној и идентичној садржини чине саставни део локацијских услова.

11. Значење појединих израза

Место прикључења објекта на дистрибутивни систем електричне енергије је место разграничења одговорности над објектима између ЕДС и корисника система. Електроенергетски објекти до места прикључења су власништво ЕДС, а објекти који се налазе иза места прикључења су власништво корисника система. На месту прикључења се обавља испорука електричне енергије.

Мерно место је тачка у којој се повезује опрема за мерење испоручене електричне енергије.

Прикључак је скуп водова, опреме и уређаја којима се инсталација објекта крајњег купца физички повезује са дистрибутивним системом електричне енергије, од места разграничења одговорности за предату енергију до најближе тачке на систему у којој је прикључење технички, енергетски и правно могуће, укључујући и мерни уређај.

ПРИЛОЗИ:

- Скица прикључка на ДСЕЕ
- Уговор о пружању услуге за прикључење на ДСЕЕ
- УПУТСТВО (за попуњавање, оверу и плаћање по Уговору о пружању услуге за прикључење на ДСЕЕ)

Доставити :

М.П.

Директор огранка

1. Служби за енергетику;
2. Писарници.



Дејан Филиповић, дипл. инж. ел.

4.5.2. TEHNIČKI OPIS

KLASIFIKACIJA SPOLJNIH UTICAJA NA ELEKTRIČNE INSTALACIJE U SKLADU SA SRPS HD 60364-5-51:2012

Klasifikacija uticaja okoline

| | |
|--|----------|
| Temperatura okoline od -25° do +40 ° C | AA3, AA4 |
| Nadmorska visina ispod 2000m | AC1 |
| Prisustvo vode – prskanje | AD3 |
| Prisustvo stranih čvrstih tela ili prašine –zanemarljivo | AE1 |
| Prisustvo korozivnih materijala – zanemarljivo | AF1 |
| Mehanička naprezanja – niskog intenziteta | AG1 |
| Vibracije – niskog intenziteta | AH1 |
| Prisustvo flore –zanemarljivo | AK1 |
| Prisustvo faune – zanemarljivo | AL1 |
| Elektromagnetski i elektrostatički uticaj – zanemarljiv | AM1 |
| Sunčevo zračenje – nisko | AN1 |
| Seizmički efekti –zanemarljivo S<30Gal | AP1 |
| Atmosfersko pražnjenje – Direktno | AQ3 |

Klasifikacija upotrebe

| | |
|--|-----|
| Osposobljenost lica – neobučene osobe | BA1 |
| Električna otpornost tela – mala | BB2 |
| Dodir lica sa potencijalom zemlje – slab dodir | BC2 |
| Mogućnost evakuacije u slučaju hitnosti – mala gustina zaposednutosti, laki uslovi za evakuaciju | BD1 |
| Priroda materijala koji se obrađuje ili je uskladišten – bez značajnih rizika | BE1 |

Konstrukcija objekta

| | |
|--|-----|
| Sastav materijala – nezapaljiv | CA1 |
| Struktura zgrade – zanemarljivi rizici | CB1 |

A. NAPAJANJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM

Na liniji razdvajanja puta i K.P. 1752/2 KO Mala Reka ugraditi tipski poliesterski uzemni orman mernog mesta sa prostorom za ugradnju dva brojila dimenzija 320x2080x235mm. Orman sadrži:

- Kablovsku priključnu kitiju 3/250A,
- Niskonaponske visokoučinske osigurače 63A – 3 kom,
- Trofazno brojilo,
- Limitatore naznačene struje 32A – 3 kom,
- Uzemno postolje.

Postojeći kablovski vod PP00-A 4x70mm² koji je položen putnim zemljištem ka potrošaču Dragojlović Mirjani i dr. Preseći, nastaviti istim tipomi presekom i uvesti u priključni deo slobodnostojećeg ormana po sistemu ulaz – izlaz. Orman priključiti preko visokoučinskih osigurača 63A smeštenih u priključnom delu ormana.

Od OMM do razvodne table RT-2 u objektu u rov u zemlji položiti napojni kabl tipa PP00-A 4x16mm².

Razvodne table apartmana u prizemlju, potkrovlju i u podrumu RT-1, RT-1a, RT-2a i RT-3 se napajaju sa RT-2 kablovima tipa PP00 odgovarajućeg preseka.



Agencija za projektovanje i inženjering, Pančevo, Sindelićeva 73
email:cincovic.dragan@gmail.com, telefon: +381-64-1928-465
PIB:107724425, M.br:62944943, Račun u BANCA INTESA:160-377156-16

Napojni kablovi su odgovarajućeg tipa i preseka proračunatog na osnovu jednovremene snage, nosivosti i dozvoljenog pada napona.

Zaštitu od indirektnog napona dodira izvesti primenom TN sistema sa zaštitnim uređajem diferencijalne struje i temeljnog uzemljivača.

B. RAZVODNI ORMANI I TABLE

Oprema svih razvodnih tabli je definisana odgovarajućim jednopolnim šemama i predmerom radova.. Sva oprema razvodnog ormara mora imati natpisne pločice sa tačno preciziranim oznakama.

Razvodne table su predviđene kao tipske – ormani od samogasive plastike sa prozirnim poklopcem – ugradne u zid, opremljene potrebnim brojem tipskih DIN šina za automatske prekidače i sl. opremu.

C. INSTALACIJA PRIKLJUČNICA I PRIKLJUČNIH MESTA

U oba apartmana je predviđen dovoljan broj monofaznih “šuko” priključnica. Tip, broj i mesto ugradnje su određeni prema nameni prostora i idejnom rasporedu opreme iz arhitektonskog projekta. Pored “šuko” priključnica opšte namene, u stanovima su predviđene i:

- priključnica sa poklopcem, IP44, na 1,4 m od kote poda i na minimalnom rastojanju od najbližeg aktivnog točećeg mesta od 60cm,
- priključnica za bojler u kuhinji na visini 0,5m od poda,
- priključnica za aspirator pare u kuhinji na visini 1,8m od poda,
- trofazna priključnica (3L+N+PE), 3x16A za priključenje el.šporeta u kuhinji, montaža u zidu na 0,5m od poda.

Direktni izvodi su predviđeni za priključenje električnih bojlera i trofaznih električnih kotlova u predsobljima u potkrovlju.

D. INSTALACIJA OSVETLJENJA

U svim sobama apartmana su predviđeni izvodi za svetiljke, završeni keramičkim grlom E27 i sijalicom 60W. Svetiljke nabavlja i montira Investitor po svom izboru. Broj i mesto izvoda je određen prema nameni prostora i idejnom rasporedu opreme i nameštaj u arh. projektu.

Tačan tip svetiljki je određen samo tamo gde je neophodna povišena IP zaštita ili potreban broj sijaličnih grla u svetiljci – kupatila i terase, kao i u predsobljima i ostavama gde su predviđene plafonske svetiljke sa opalnim difuzorom.

U svim delovima objekta predviđene su odgovarajuće svetiljke, u zavisnosti od namene, zahtevanog nivoa osvetljaja i potrebnog stepena IP zaštite.

Lokalno uključanje/isključanje osvetljenja je predviđeno odgovarajućim prekidačima, pored ulaznih vrata u prostoriju. Lampe iznad lavaboja u kupatilima uključuju se lokalno na samim lampama.

Osvetljenje ulaza je predviđeno LED reflektorom sa PIR senzorom..

E. INSTALACIJA ZAŠTITE OD INDIREKTOG DODIRA

Kao zaštita od indirektnog dodira predviđa se zaštita automatskim isključenjem napajanja, primenom TN sistema.

U električnoj instalaciji novoprojektovanog objekta je predviđen sistem zaštite od previsokog napona dodira tipa TN, što je obrazloženo priloženim proračunom. Zaštitni (PE) provodnik u instalaciji objekta povezuje se na uzemljivač objekta preko zaštitne sabirnice u RT-2. U skladu sa propisanim vremenima i dozvoljenim naponom dodira kod ovog sistema, predviđeno je automatsko isključenje napajanja u slučaju kvara, delovanjem ZUDS, predviđenim za postavljanje u razvodnim tablama.



Glavno izjednačenje potencijala, je predviđeno povezivanjem svih metalnih delova opreme i neelektričnih instalacija u objektu na GSIP – Cu sabirnica 30x5 mm, u posebnom ormanu sa vratima (KSU). Na GSIP se povezuju:

- RT-2 PP00-Y 1x16mm²
- temeljni uzemljivač FeZn 25x4mm
- metalni delovi ViK PP00-Y 1x16mm².

U mokrim čvorovima je predviđeno dopunsko izjednačenje potencijala svih metalnih masa (prema detalju), tako što se iste povezuju na sabirnu kutiju PS-49 (ispod umivaonika na 0.3m od poda), provodnicima P/F-Y-1x4mm² u PVC cevima, a kutije se povezuju sa PE šinama u razvodnim tablama stanova kablovima P-Y-1x6mm².

Predviđeno je povezivanje metalnih konstrukcija na fasadi, stepenišnih rukohvata i ostalih metalnih masa unutar objekta, na uzemljivač, trakom FeZn 25x4mm.

Na električnu opremu primenjuju se tehničke mere zaštite od direktnih dodira prema SRPS IEC 60364-5-52.

F. GROMOBRANSKA INSTALACIJA I UZEMLJENJE

Gromobranska instalacija se sastoji iz spoljašnje i unutrašnje instalacije. Spoljašnja gromobranska instalacija ima zadatak da prihvati i odvede u zemlju energiju atmosferskog pražnjenja i sastoji se iz tri sistema: prihvatnog sistema, spustnih provodnika i uzemljivača.

Unutrašnja gromobranska instalacija smanjuje opasna dejstva atmosferskog pražnjenja u unutrašnjosti štice objekta i obezbeđuje izjednačenje potencijala radi sprečavanja pojave opasnih indukovanih napona, kao i prodor prenapona atmosferskog porekla.

Prema klasifikaciji objekata na osnovu efekata udara groma, stambeni objekat spada u uobičajene objekte i prema SRPS EN 62305-1:2011.

- Nivo zaštite:

Proračunom je određen IV nivo zaštite prema SRPS EN 62305-1:2011, za objekat u skladu sa tim je projektovana gromobranska instalacija.

- Prihvatni sistem:

Na krovu objekta predviđen je glavni prihvatni vod za prihvatanje direktnog atmosferskog pražnjenja. Koristi se FeZn traka 20x3mm.

- Spusni provodnici:

Predviđena su četiri spusna provodnika izvedena trakom FeZn 20x3 SRPS N.B4.901Č u armirano-betonskim stubovima.

- Ispitni spojevi:

Na spusne vodove, na visini 1,5-1,7m od kote zemljišta postavljaju ispitni spojevi u kutijama za merni spoj. Od ispitnih spojeva do uzemljivača predviđena je veza vodom FeZn25x4 SRPS N.B4.901Č, sa uzemljivačem.

- Uzemljivač:

Predviđen je temeljni uzemljivač koji se povezuju u jednu celinu sa uzemljivačima pomoćnog i dvorišnog objekta, rasporeda tipa "B", kod kojih je zadovoljen uslov za srednji geometrijski poluprečnik uzemljivača: $r \geq l_1$, prema SRPS EN 62305-1:2011, tačka 2.3.3.2. gde je l_1 minimalna dužina uzemljivača. Uzemljivač je predviđen vodom FeZn 25x4mm SRPS N.B4.901Č, položenim u temelju objekta. Oba spusna provodnika su spojeni sa uzemljivačem, a spojevi su izvedeni ukrsnim komadom SRPS N.B4.936/III i zaštićeni od korozije.

Priključci odvoda na uzemljivač se izvode trakom koja se postavlja ispod temelja, a zatim vodi po stubovima do mesta za povezivanje sa ispitnim spojevima.

Od sabirnice za izjednačenje potencijala "SIP", do temeljnog uzemljivača polaže se vod FeZn 25x4mm SRPS N.B4.901Č.



Agencija za projektovanje i inženjering, Pančevo, Sindelićeva 73
email:cincovic.dragan@gmail.com, telefon: +381-64-1928-465
PIB:107724425, M.br:62944943, Račun u BANCA INTESA:160-377156-16

Celokupna elektro instalacija mora prilikom postavljanja i/ili kada je završena, ali pre predaje korisniku biti pregledana i ispitana u skladu sa odredbama Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona.

G. OSTALO

Svi materijali moraju biti prvoklasnog kvaliteta, a radovi izvedeni stručnom radnom snagom za predmetne vrste radova.

Za bilo kakve izmene u odnosu na projektnu dokumentaciju neophodno je pribaviti pismenu saglasnost projektanta ili nadzornog organa.

Svi delovi ovog projekta čine jednu celinu i sve što je predviđeno bilo kojim delom (opis, premer, crteži) ne može se priznati kao naknadni rad.

Sve delove izvesti prema važećim propisima, preporukama, standardima nadležnih ustanova i preduzeća.

odgovorni projektant :

Marija Cincović, die
Broj licence: 350 E425 07

4.5.3. PRILOG O BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJU NA RADU, OBUHVAĆENIM PRI IZRADI PROJEKTNE DOKUMENTACIJE **(u skladu sa Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu, "Sl.glasnik R Srbije" br. 101/2005, 91/2015 i 113/2017)**

OPASNOSTI I ŠTETE KOJE MOGU NASTATI PRI KORIŠĆENJU ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I USLED ATMOSFERSKIH PRAŽNENJA

Pri korišćenju projektovanih el.tehničkih instalacija i el. potrošača priključenih na te instalacije, postoji mogućnost nastajanja opasnosti:

- od slučajnog direktnog dodira delova po naponom
- od požara izazvanog el.instalacijama, instalacionom opremom ili el. uređajima
- od delovanja previsokog opasnog napona dodira (indirektan dodir)
- usled preopterećenja strujnih kola i kratkih spojeva u instalaciji el. potrošačima.

Kao i štetne posledice zbog:

- nedozvoljeno velikog pada napona, i
- nedozvoljene osvetljenosti prostorija.

Opasnost koje nastaju pri atmosferskim pražnjenjima, kao i moguće štetne posledice, nastaju usled:

- delovanja strujnog udara,
- termičkog delovanja i
- dinamičkog delovanja pražnjenja.

MERE PREDVIĐENE ZA SPREČAVANJE NASTAJANJA OPASNOSTI I ŠTETNIH POSLEDICA

Slučajan i direktan dodir delova pod naponom onemogućen je izborom opreme i uređaja potrebne mehaničke zaštite i konstrukcije koja odgovara nameni i mestu primene.

Opasnost od požara sprečen je izborom:

el. vodova potrebne konstrukcije i preseka provodnika, načinom polaganja vodova i odgovarajućom zaštitom od zagrevanja usled preopterećenja, instalacionom opremom odgovarajućih karakteristika i njenim postavljanjem na propisan način i upotrebom ispravnih električnih uređaja.

Zaštita od delovanja indirektnog previsokog, opasnog, napona dodira ostvaruje se automatskim isključenjem napajanja, a kao dopunska mera zaštite predviđeno je izjednačenje potencijala metalnih masa koje ne pripadaju el.uređajima i instalacijama.

Opasnost od el.preopterećenja vodova i kratkih spojeva sprečene su izborom odgovarajućih, pravilno dimenzionisanih, zaštitnih elemenata - osigurača.

Štetne posledice usled nedozvoljeno velikog pada napona sprečene su obezbeđenjem potrebnih naponskih prilika u svim delovima instalacije.



A štete usled nedovoljne osvetljenosti pravilnim izborom vrste i rasporeda rasvetne opreme. Opasnosti i štetne posledice usled delovanja atmosferskih pražnjenja sprečene su:

- predviđenom, propisnom, gromobranskom instalacijom
- upotrebom tipskih, standardizovanih elemenata instalacije i njihovim pravilnim postavljanjem i održavanjem u toku eksploatacije.

OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE

Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu.

Proizvođač oruđa za rad na mehanizovani pogon je obavezan da dostavi upustvo za bezbedan rad i da potvrdi na oruđu, da su ispravna po propisima zaštite na radu.

Radna organizacija je obavezna da pre početka radova na 8 dana obavesti nadležni organ inspekcije rada o početku radova.

Radna organizacija je obavezna da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu, program za obučavanje i vaspitanje radnika iz materije zaštite na radu.

Pravilnik o pregledima, ispitivanju i održavanju oruđa za rad i alat.

Program mera za unapređivanje zaštite na radu i dr.

Radna organizacija je obavezna da izvrši obučavanje radnika iz materije zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada, opasnostima i štetnostima u vezi sa radom, te obavlja proveru sposobnosti radnika za samostalan i bezbedan rad.

Radna organizacija je obavezna da utvrdi radna mesta sa posebnim uslovima rada ukoliko takva mesta postoje.

Radna organizacija u kojoj se pojavljuju eksplozivne smeše mora imati pravilnik o rukovanju električnim postrojenjima. Tim pravilnikom treba predvideti i obavezne povremene preglede tih postrojenja, kao i rokove ovih pregleda, s tim da oni ne mogu biti duži od jedne godine.

Prilikom nabavke oruđa za rad i uređaja uz dokumentaciju koja se prilaže uz oruđa za rad i uređaje, moraju se pribaviti i podaci o njihovim akustičnim osobinama iz kojih će se videti da buka na radnim mestima i u postrojenjima neće prelaziti dopuštene vrednosti. Ako je za ispunjavanje uslova o dopuštenim vrednostima buke potrebno preduzimanje posebnih mera (prigušivača buke, električnih polaganja i sl.), u pomenutoj dokumentaciji moraju biti naznačene i te mere.

odgovorni projektant :

Marija Cincović, die
Broj licence: 350 E425 07

4.5.4. SPISAK KORIŠĆENIH ZAKONA, PROPISA I STANDARDA

- Zakon o planiranju i izgradnji: Službeni glasnik RS br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/1010
- odluka US, 24/1011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon i 9/2020)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri izvođenju građevinskih radova: Službeni glasnik RS br. 53/1997.
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu: Službeni glasnik RS br. 101/2005, 91/2015 i 113/2017.
- Zakon o zaštiti od požara: Službeni glasnik RS 111/2009
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona, Službeni list SFRJ br. 53/1988,54.3988, 28/1995 i Sl. list SRJ br. 28/1995
- Zakon o standardizaciji, Službeni glasnik RS br. 36/2009;
- Pravilnik o minimumu tehnicke dokumentacije neophodne za izdavanje odobrenja za gradjenje investicionih objekata, Službeni glasnik 39/1980;
- Preporuke i standardi u oblasti osvetljenja, JUS U.C9.100, Preporuke JKO...
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekta od atmosferskog pražnjenja, Službeni list SRJ broj 11/96.
- SRPS HD 60364-1 – Električne instalacije niskog napona - Osnovni principi, ocenjivanje opštih karakteristika, definicije
- SRPS HD 60364-4-41 – Električne instalacije niskog napona - Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti – Zaštita od električnog udara
- SRPS HD 60364-4-42 – Električne instalacije niskog napona - Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti – Zaštita od termičkih uticaja
- SRPS HD 60364-4-43 – Električne instalacije niskog napona - Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti – Zaštita od prekomerne struje
- SRPS HD 60364-4-47 – Električne instalacije niskog napona - Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti – Mere zaštite od električnog udara
- SRPS HD 60364-5-51 – Električne instalacije niskog napona - Izbor i postavljanje električneopreme - Opšta pravila
- SRPS HD 60364-5-52 - Električne instalacije niskog napona - Električni razvod
- SRPS HD 60364-5-53 - Električne instalacije niskog napona – Izbor i postavljanje električneopreme -Rastavljanje, rasklapanje i upravljanje.
- SRPS HD 60364-5-54 - Električne instalacije niskog napona - Izbor i postavljanje električneopreme-Uzemljenje, zaštitni provodnici i zaštitni provodnici za izjednačenje potencijala
- SRPS HD 60364-5-55 - Električne instalacije niskog napona -Izbor i postavljanje električneopreme-Ostala oprema
- SRPS HD 60364-6:2012 Električne instalacije niskog napona. Proveravanje uslova za zaštitu automatskim iskljušenjem napajanja. Merenje impendanse petlje kvara
- SRPS HD 60364-7-701 - Električne instalacije niskog napona -Zahtevi za specijalne instalacije ililokacije-Lokacije koje sadrže kadu ili tuš
- SRPS HD 60364-7-729:2012 Električne instalacije niskog napona. Izbor mera zaštite od električnog udara u zavisnosti od spoljnih uticaja
- SRPS EN 62305-3:2011 Zaštita od atmosferskog pražnjenja — Deo 1: Opšti principi
- SRPS EN 62305-3:2011 Zaštita od atmosferskog pražnjenja — Deo 2: Upravljanje rizikom



Agencija za projektovanje i inženjering, Pančevo, Sindelićeva 73
email:cincovic.dragan@gmail.com, telefon: +381-64-1928-465
PIB:107724425, M.br:62944943, Račun u BANCA INTESA:160-377156-16

- SRPS EN 62305-3:2011 Zaštita od atmosferskog pražnjenja — Deo 3: Materijalno oštećenje objekata i opasnost po život
- Preporuke JKO
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona, "Sl. list SRJ", br. 28/95;
- Pravilnik o tehničkim normativima za stabilnu instalaciju za dojavu požara, Službeni list SRJ br. 87/93;
- Pravilnik o tehničkim zahtevima za zaštitu garaža za putničke automobile od požara i eksplozija "Sl. list SCG", br. 31/2005
- International standard ISO/IEC 11801 Information technology Generic Cabling system;

odgovorni projektant :

Marija Cincović, die
Broj licence: 350 E425 07

4.5.5. TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE ELEKTROINSTALACIJE U ZGRADAMA

OPŠTI DEO

- Ovi tehnički uslovi su sastavni deo projekta i obavezni su za izvođača radova i investitora,
- Investitor radova je obavezan da izvođenje radova poveri ovlašćenoj privrednoj organizaciji, a za nadzor nad izvođenjem radova odredi lice koje poseduje ovlašćenje za vršenje nadzora,
- El. instalaciju treba izvesti prema priloženim planovima, tehničkom opisu i predračunu radova,
- Izvođač radova je dužan da pre početka radova proveri projekat na licu mesta i da izvrši potrebne ispravke nastale iz bilo kog razloga, u saradnji sa nadzornim organom. Takođe je dužan da investitoru ukaže na potrebne dopune i eventualna racionalnija rešenja,
- Za sve moguće izmene rešenja po projektu i odstupanja ma koje vrste, kako u pogledu tehničkog rešenja, tako i u pogledu izbora materijala, mora se pribaviti saglasnost investitora, tj. njegovog stručnog nadzornog organa. Ukoliko ovo ne učini izvođač će snositi odgovornost za sve izmene i radove izvedene na osnovu njih,
- Izvođač je dužan da vodi poseban dnevnik rada za radove po ovom projektu. Nepredviđene radove ili povećanje predviđenih po količini i utrošku materijala, kao i izmene radova mora predhodno da odobri investitor ili njegov nadzorni organ, a izvođač je dužan da ih upiše u dnevnik rada, koji overava nadzorni organ ili investitor,
- Prilikom izvođenja radova voditi računa da se ne oštete već izvedeni objekti i instalacije. Pri tom, armirano betonske i čelične konstrukcije smeju se bušiti i štemovati samo uz pismenu saglasnost građevinskog nadzornog organa,
- Izvođači (ukoliko ih ima više) su dužni da radove izvode vremenski, prostorno i tehnički usklađeno,
- Izvođača građevinskih radova i drugih instalacija pre početka radova upozoriti na mesta postavljanja el. razv.ormana i tabli i glavnih napojnih vodova,
- Sve predviđene radove izvesti stručnom radnom snagom vodeći računa o kvalitetu radova,
- Instalacije se moraju izvesti prema tekstualnom i grafičkom delu projekta i važećim propisima za izvođenje ove vrste instalacija. Sav materijal koji će se ugraditi mora odgovarati standardima i biti prvoklasnog kvaliteta; materijal koji ne ispunjava ovaj zahtev ne sme se ugraditi,
- Izvođač će u dokumentaciju unositi sve izmene nastale u toku izvođenja i obavezan je da jedan primerak uruči investitoru.
- Prilikom izvođenja radova izvođač će voditi računa o svim zahtevima propisa higijensko - tehničke zaštite,
- Nakon završetka radova izvođač će izvesti pregled ispravnosti svih instalacija i postrojenja. Ukoliko se ukažu neki nedostaci, oni se moraju otkloniti pre predaje investitoru na rukovanje,
- Za ispravnost izvedenih radova izvođač daje garanciju prema uslovima iz ugovora, računajući od dana tehničkog prijema objekta. Svaki kvar koji se pojavi u toku rada, a prouzrokovao je upotrebom nekvalitetnog materijala ili nesolidnom izradom, izvođač mora da otkloni bez ikakvog prava na nadoknadu.
- Zaštita od dodirnog napona izvodi se posebnim provodnikom (žuto-zeleni). Metalne delove elemenata instalacije, kao i svu metalnu konstrukciju zgrade, koji normalno nisu, a u slučaju proboja izolacije mogu doći pod napon, povezati sa zaštitnim vodom,
- Funkcionisanje zaštite od napona dodira obavezno proveriti pre upotrebe instalacije,

- Na svim razvodnim tablama moraju postojati opomenske tablice, šeme (na unutrašnjoj strani), oznake strujnih krugova, položaja prekidača i dr.
- Izvršiti kontrolu spojnih mesta metalnih konstrukcija i na mestima lošeg spoja izvesti premošćenje u sklopu gromobranske instalacije,
- Pre izvođenja instalacije, odnosno nabavke opreme, proveriti stvarno stanje i način priključka motora tehnološke opreme i uređaja za ventilaciju i grejanje i u slučaju izvesnih odstupanja preduzeti potrebna usaglašavanja,
- Nakon izvođenja obavezno izvršiti merenje otpora uzemljivača i izdati atest o izvršenom merenju,
- Puštanje instalacije i postrojenja u stalan rad može se izvršiti tek po obavljenom tehničkom pregledu i dobijanju dozvole za upotrebu.

ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE

- Ovi tehnički uslovi su dopuna i sastavni deo projekta elektroenergetskih instalacija, te kao takvi obavezni su za izvođača. Sve što eventualno nije predviđeno opisom i samim projektom, a neophodno je potrebno za ispravnost instalacija, izvođač je obavezan da izvrši na vreme i obavesti nadzornog organa investitora.
- Instalacija se mora u svemu izvesti prema crtežima, predračunu i propisima SRPS-a koji važi za ovu vrstu instalacije,
- Odstupanje od projekta prilikom izvođenja nije dozvoljeno bez saglasnosti projektanta ili nadzornog organa,
- PP provodnici smeju se polagati u zid pod malter samo u pravoj liniji, i to samo vodoravno i vertikalno, dok koso polaganje nije dozvoljeno. Pri vodoravnom polaganju PP provodnika voditi računa da dva provodnika međusobno budu udaljena najmanje 10mm i da isti budu udaljeni od tavanice najmanje 30cm. Pri vertikalnom polaganju voditi računa da provodnik bude udaljen od zidnog otvora ili ugla zidova najmanje 15cm.
- Zaštitni sloj maltera iznad PP provodnika ne sme da bude manji od 6mm,
- Spajanje provodnika dozvoljava se samo u razvodnim ormanima, razvodnim kutijama i aparatima i to pomoću VS i KV stezaljki,
- Razvodna kutija, kutija za mikroprekidače ili utikačka kutija polažu se neposredno u malterisani zid, a učvršćuju se pomoću gipsa,
- Izvodi za sijalična mesta na zidu i u tavanici smeju se vršiti samo pomoću kutije i uvodnice.
- Pri paralelnom polaganju telefonskih vodova sa energetske vodovima voditi računa da razmak između njih ne bude manji od 20cm,
- Razmak između telefonskih i signalnih vodova ne sme da bude manji od 10cm,
- Ukrštanje vodova telefonske i signalne instalacije sa vodovima instalacije jake struje treba izbegavati. Na mestima ukrštanja pod pravim uglom, signalne vodove - kablove postaviti u plastične cevi, a energetske u gvozdene cevi,
- Prekidače instalacije osvetljenja postaviti sa one strane vrata na kojoj se ova otvaraju, a na visini 1.4m, a utikačke kutije na 0.8m od poda. Razvodne ormane postaviti na visini 1.5m.
- Nakon završetka gromobranske instalacije izvršiti spajanje uzemljenja GRO na zajednički uzemljivač.
- Svi provodnici za unutrašnje instalacije moraju biti od bakra. Neutralni vodovi ne smeju biti osigurani, a po boji se moraju razlikovati od faznih vodova. U mehaničkom i električnom smislu moraju predstavljati neprekidnu celinu.

- Pravljenje ogranka i nastavljavanje provodnika mora se vršiti u kutijama sa poklopcem, kutijama sa uvodnicama za OG instalaciju. Na svim mestima gde se provodnik uvodi u instalacioni pribor, provodnik se mora ceo uvesti u uvodnicu, a pojedine žile se smeju razdvojiti tek iza iste.
- Spajanje i nastavljavanje provodnika mora se izvesti kvalitetno pomoću stezaljke za zavrtanj.
- Provodnici se moraju polagati u pravim linijama bez nepotrebnih preloma i ukrštanja. Pri promeni pravca isti se ne sme oštro lomiti. Poluprečnik savijanja kabla mora biti jednak minimalno desetstrukom spoljnom prečniku kabla.
- Pri polaganju provodnika voditi računa da pri paralelnom vođenju razmak između istih mora da bude minimalno jednak prečniku provodnika.
- Na svim mestima prolaska PP kabla kroz zid, vođenju u podu, vertikalnom vođenju do visine 1.5m od poda, isti se moraju zaštititi od eventualnog mehaničkog oštećenja PVC ili metalnim cevima odgovarajućeg prečnika. Po postavljanju provodnika iste treba zaliti kablovskom masom.
- Svi provodnici za unutrašnju instalaciju moraju se seći na licu mesta tj. tek pošto se odrede stvarne dužine trase i mesta uvida kabla.
- Priključnice se moraju postaviti na visini 0.8-1.0m od poda.
- U svim pogonskim prostorijama sav instalacioni pribor i oprema moraju biti zaptiveni protiv prodiranja vlage i prašine u njihovu unutrašnjost (najmanje IP44).
- Bimetalni releji moraju biti opsega naznačenih u šemama, a podešeni na nazivnu struju motora naznačenu na njegovoj natpisnoj pločici.
- Ukoliko se snaga isporučenih elektromotora razlikuje znatno od vrednosti koje su naznačene u šemama, treba proveriti da li predviđeni osigurači, vodovi i bimetali zadovoljavaju.
- Prilikom provlačenja vodova kroz juvidur cevi ugrađene u zid ili pod, mora se prethodno proveriti da li je cev pravilno urađena i odabrana, pa tek onda provući provodnik. Provlačenje se mora izvesti pažljivo kako ne bi došlo do oštećenja provodnika.

GROMOBRANSKA INSTALACIJA

- Za izradu gromobranske instalacije koristiti projektom predviđenu opremu i elemente.
- Sve vodove (prihvatni sistem, spusne provodnike i sistem uzemljenja) gromobranske instalacije treba izraditi od što dužih elemenata sa najmanjim mogućim brojem spojeva.
- Tokom izvođenja gromobranske instalacije izvođač se mora redovno konsultovati sa odgovarajućim stručnjacima za pojedine faze gradnje objekta (arhitektonsko-građevinske radove kao i za druge instalacije u objektu) ili za pripadajuće propise i standarde za objekat.
- Sporazumi - konsultacije sa arhitektom obuhvataju:
 - putanje svih provodnika gromobranske instalacije,
 - materijale koji će se upotrebiti za gromobranske instalacije,
 - detaljne podatke o svim metalnim cevima, olucima, šinama, i sličnim metalnim sistemima,
 - detaljne podatke za svu opremu, aparate, instalacije ili slično što će se postaviti u objekat ili blizu objekta a što može zahtevati izjednačenje potencijala sa gromobranskom instalacijom (alarmni sistemi, sigurnosni sistemi, sistemi rezervnog napajanja, unutrašnji telekomunikacioni sistemi, signalni sistemi ili sistemi za prenos podataka, radio i TV antene, itd),
 - dužine i mere ukopanih provodnih masa priključenih instalacija koje mogu uticati na polaganje mreže uzemljenja, održavanje bezbednog razmaka od gromobranske instalacije i za koje se može zahtevati izjednačenje potencijala (električno napajanje, telekomunikacioni kablovi, vodovod, gasni priključak i slično bilo da ulaze ili da izlaze iz objekta),

- moguće površine za sistem uzemljenja, odgovarajući uzemljivači,
 - provodne materijale koji se mogu koristiti kao prirodni elementi, specijalno metalni neprekidni delovi pri čemu se moraju precizirati tačke spajanja,
 - mesta spajanja na armature betonskih konstrukcija, i
 - izgled objekta zbog istorijskog ili opšteg značaja.
- Sporazum sa odgovornim stručnjakom za vodovod i kanalizaciju, gasne instalacije i slično obuhvata izjednačenje potencijala priključaka raznih instalacija objekta sa gromobranskom instalacijom.
 - Sporazum sa odgovornim stručnjakom za protivpožarnu zaštitu na pozicije elemenata alarmnih sistema kao i trase, materijal za izvođenje i zaptivanje prodora instalacija.
 - Sporazum sa odgovornim stručnjakom za elektronski sistem i postavljanje spoljašnjih antena odnosi se na:
 - izjednačenje potencijala nosača antena i ekrana kablova sa gromobranskom instalacijom,
 - trase kablova koje se postavljaju kroz vazduh, unutrašnju mrežu i postavljanje uređaja za zajedničko korišćenje,
 - ugradnju odvodnika prenapona.
 - Izvođač radova mora sinhronizovati radove na izvođenju gromobranske instalacije sa ostalim učesnicima gradnje a pogotovu:
 - oblik, mesto i broj primarnih uređaja za učvršćenje gromobranske instalacije,
 - sve uređaje za učvršćivanje gromobranske instalacije,
 - mesta provodnika gromobranske instalacije koji se postavljaju ispod objekta,
 - komponente gromobranske instalacije koje se mogu koristiti u fazi izgradnje objekta, na primer stalna mreža uzemljenja koja se može koristiti za uzemljenje kranova, dizalica i sl,
 - brojeve i mesta stubova za objekte sa čeličnim skeletom kao i oblik učvršćenja koje treba napraviti za spajanje na sistem uzemljenja i druge gromobranske instalacije,
 - ispitivanja da li su metalni pokrivači pogodni za "prirodne" komponente gromobranske instalacije kao i način koji obezbeđuje električnu neprekidnost pojedinih delova pokrivača i načina za spajanje ovih na ostale gromobranske instalacije,
 - prirodu i mesta priključaka ulaznih instalacija u objekat iznad i ispod površine tla, uključujući transportere, TV i radio antene i njihove metalne nosače, metalne dimnjake i skele za čišćenje prozora,
 - koordinaciju sistema uzemljenja gromobranske instalacije i izjednačenje potencijala za električno napajanje i telekomunikacione sisteme,
 - položaj i broj šipki za zastave, prostorije postrojenja na krovu (mašinske prostorije lifta, lift kućice, ventilacije, podstanice sistema grejanja i ventilacije, rezervoare vode i dr.),
 - način izvođenja pričvršćenja provodnika gromobranske instalacije koji će se koristiti na krovu i zidovima objekta, naročito u pogledu održavanja hidroizolacije objekta,
 - potrebne otvore kroz objekat kroz koje se dopušta prolaz spušnih provodnika gromobranske instalacije,
 - učestalost pregleda i kontrole komponenti gromobranske instalacije koje će postati nepristupačne po završetku objekta (na primer armature i čelične šipke armiranobetonskih objekata),
 - najpovoljniji izbor metala u pogledu zaštite od korozije, naročito u tačkama dodira nesrodnih materijala,
 - pristupačnost mernih spojeva, obezbeđenje zaštite nemetalnih prevlaka protiv mehaničkih oštećenja ili krađa, smanjenje šipki za zastave ili druge pokretne delove, mogućnost periodičnih provera i verifikacija, specijalno za dimnjake,
 - izradu creža u kojima će se uneti napred navedeni detalji i na kojima će se prikazati položaj svih provodnika i glavnih sastavnih delova gromobranske instalacije, i
 - lokaciju tačaka spojeva na armature betonskih konstrukcija.

IZVOĐENJE PRIHVATNOG SISTEMA GROMOBRANSKE INSTALACIJE

- Prihvatni sistem mora biti sposoban da izdrži naprezanja koja potiču od struje atmosferskog pražnjenja definisane standardom SRPS EN 62305-1:2011 kao i dodatne mehaničke sile usled vetra, snega, leda, promena temperature i dejstva korozije. Najveća dozvoljena temperatura provodnika kroz koji protiče struja atmosferskog pražnjenja ne sme biti veća od 150°C, iznad temperature okoline. Najveća dozvoljena temperatura provodnika postavljenih na nezapaljive krovove neće se prekoračiti ako su primenjeni provodnici preseka definisanog SRPS EN 62305-1:2011.
- Krovovi izrađeni od zapaljivih materijala moraju se zaštititi od opasnih dejstava zagrevanja provodnika usled atmosferskih pražnjenja pomoću sledećih mera:
- Prihvatni sistem mora se izvesti od materijala otpornih na koroziju, kao što su: bakar, aluminijum ili pocinkovani čelik.
- Materijali štapnih hvataljki prihvatnog sistema moraju biti elektrohemijski kompatibilni sa materijalima spojnih i montažnih elemenata i moraju se odabrati tako da se ne pojavi korozija usled dejstva atmosfere ili vlage.
- Spojevi između delova od pocinkovanog čelika i bakra ekstremno su skloni koroziji i treba ih izbegavati.
- Provodnici od aluminijuma ne smeju se direktno pričvršćivati na krečnjačke površine objekta kao što je beton ili malter, a nikad u zemlji.
- Izolovana spoljašnja gromobranska instalacija je instalacija kod koje su prihvatni sistem i spusni provodnici tako postavljeni da put struje atmosferskog pražnjenja nema nikakav kontakt sa štićenim prostorom i sastoji se od štapnih hvataljki na pojedinačnim stubovima sa najmanje jednim spusnim provodnikom po svakom stubu. U slučaju metalnih stubova ili ako je stub armiran sa povezanom čeličnom armaturom, nije potreban nikakav dodatni spusni provodnik. Ako je prihvatni sistem sastavljen od odvojenih horizontalnih provodnika (ili od samo jednog provodnika) najmanje jedan spusni provodnik je obavezan na svakom kraju provodnika. Ako prihvatni sistem sačinjava mreža provodnika, najmanje jedan spusni provodnik je obavezan po svakom nosećem stubu.
- Neizolovana spoljašnja gromobranska instalacija je instalacija kod koje su prihvatni sistem i spusni provodnici tako postavljeni da put struje atmosferskog pražnjenja može biti u kontaktu sa štićenim prostorom. Spusni provodnici su raspoređeni po obimu štićenog prostora tako da prosečno rastojanje ne sme biti veće od vrednosti datih SRPS EN 62305-1:2011.
- Za izolovanu spoljašnju instalaciju rastojanje između prihvatnog sistema i bilo koje metalne mase štićenog prostora (s) mora biti veće od bezbednog rastojanja (d) kako je definisano SRPS EN 62305-1:2011.
- U slučaju neizolovane spoljašnje gromobranske instalacije prihvatni sistem može biti instalisan direktno na krovu ili na malom odstojanju pod uslovom da struja atmosferskog pražnjenja ne može izazvati nikakva oštećenja.
- Kao "prirodne" komponente prihvatnog sistema mogu se koristiti sledeći delovi objekta:
 - a) metalni limovi koji pokrivaju štićeni prostor pod uslovom da je ostvarena trajna električna neprekidnost između različitih delova:
 - da debljina lima nije manja od 4 mm za čelik, 5 mm za bakar i 7 mm za aluminijum za svaki nivo zaštite (I do IV), ako je potrebno lim zaštititi od proboja strujom atmosferskog pražnjenja, ili ako je prisutan problem "vrućih" tačaka; a u svim ostalim slučajevima dovoljna je debljina lima koja nije manja od 0,5 mm.
 - da nisu obloženi izolacionim materijalom, i

- da su nemetalni materijali na metalnim limovima ili iznad njih izvan šticenog prostora
- b) metalni elementi konstrukcije krova (rešetkasti nosači, povezane čelične armature) pokrivene nemetalnim materijalom, pod uslovom da su ovi materijali izvan šticenog prostora,
- c) metalni delovi, kao što su oluci oko krova, dekoracije, ograde itd, čija debljina nije manja od one koja je specificirana za normalne komponente prihvatnog sistema,
- d) metalne cevi i metalni rezervoari ako su napravljeni od materijala debljine najmanje 2,5 mm i ako njihovo probijanje strujom atmosferskog pražnjenja ne dovodi do opasnih situacija, i
- e) metalne cevi i metalni rezervoari ako su napravljeni od materijala čija debljina nije manja od 4 mm za čelik, 5 mm za bakar i 7 mm za aluminijum i ako porast temperature unutrašnje površine na mestu udara ne predstavlja opasnost.
- f) tanki slojevi zaštitne boje ili 0,5 mm asfalta ili 1 mm PVC se ne smatraju izolacijom.
- g) upotreba cevovoda kao elemenata prihvatnog sistema je ograničena na određen slučaj.

IZVOĐENJE SPUSNIH PROVODNIKA GROMOBRANSKE INSTALACIJE

- Najmanje dva spustna provodnika su obavezna u svim slučajevima izrade različitih tipova spusnih sistema.
- Spustni provodnici se po pravilu postavljaju oko obima šticenog prostora na jednakom odstojanju što je moguće bliže suprotnim uglovima objekta.
- Spustni provodnici moraju biti međusobno povezani pomoću horizontalnih provodnika vezanih u prsten blizu nivoa zemlje i na svakih 20 m visine.
- Za izolovane spoljašnje gromobranske instalacije rastojanje između spusnih provodnika i metalnih masa šticenog prostora (s) mora biti veće od bezbednog rastojanja (d).
- Spustni provodnici neizolovane spoljašnje gromobranske instalacije mogu se postaviti na sledeći način:
 - ako je zid od nezapaljivog materijala mogu biti postavljeni na zidu ili u zidu,
 - ako je zid od zapaljivog materijala mogu biti postavljeni na zid pod uslovom da povećanje temperature spusnih provodnika tokom prolaska struje atmosferskog pražnjenja nije opasno za materijal zida,
 - ako je zid od zapaljivog materijala i povećanje temperature opasno za materijal zida spustni provodnici se postavljaju na rastojanju većem od 0,1 m od zida a nosači za učvršćenje od metala mogu biti u kontaktu sa zidom.
- Spustni provodnici se ne smeju postavljati u oluke i silazeće cevi čak i kada su prekriveni izolacijom.
- Spusni provodnici se postavljaju tako da se osigura bezbedno rastojanje od prozora i vrata.
- Spusni provodnici moraju biti postavljeni pravolinijski i vertikalno najkraćim putem do zemlje, a pri tome ne smeju se stvarati otvorene petlje.
- "Prirodne" komponente spusnih provodnika mogu biti:
 - a) metalne mase pod uslovom:
 - da je trajno osigurana neprekidnost između različitih elemenata,
 - da su njihove dimenzije najmanje jednake onima koje su određene za normalne spusne provodnike.
 - b) metalni kostur objekta,
 - c) povezane čelične armature objekta,
 - d) elementi fasada, profili i nosači metalnih fasada, pod uslovom da:
 - njihove dimenzije odgovaraju zahtevima koji se odnose na spusne provodnike i da njihova debljina nije manja od 0,5 mm,
 - da je osigurana njihova neprekidnost u vertikalnom smeru ili da razmak između metalnih delova nije veći od 1 mm i da površina preklapanja dva elementa nije manja od 100 cm².

e) horizontalni provodnici vezani u prsten nisu potrebni ako se metalni kostur objekta ili povezane čelične armature objekta koriste kao spusni provodnici.

- Ispitni spojevi se postavljaju na mestu spoja svakog spusnog provodnika sa uzemljenjem (osim u slučaju "prirodnih" spusnih provodnika). Ovaj ispitni spoj treba da bude konstruisan da se uz pomoć alata za potrebe merenja može otvoriti, ali u normalnoj upotrebi je zatvoren.

IZVOĐENJE SISTEMA UZEMLJENJA GROMOBRANSKE INSTALACIJE

- Posebnu pažnju izvođač radova mora da obrati na oblik i dimenzije sistema uzemljenja kako bi se sprečile pojave opasnih prenapona, a ne samo na specifični otpor uzemljivača.
- Kompletu zaštitu od atmosferskog pražnjenja obezbeđuje povezivanje različitih sistema uzemljenja (zaštita od atmosferskog pražnjenja, zaštita elektroinstalacija niskog napona i instalacije telekomunikacija).
- Ako se izvede posebni sistemi uzemljenja koji moraju biti odvojeni iz drugih razloga oni se moraju međusobno povezati i integrisati putem provodnika za izjednačenje potencijala.
- Tipovi uzemljivača koji se mogu upotrebiti su:
 - jedan ili više prstenastih uzemljivača,
 - vertikalni ili iskošeni uzemljivači,
 - radijalni uzemljivači, ili
 - temeljni uzemljivač.
- Ploče ili mrežaste uzemljivače treba u svim mogućim slučajevima izbegavati zbog moguće korozije naročito na mestima spoja.
- Više korektno raspoređenih provodnika je bolje rešenje od jednog provodnika veće dužine.
- Veće dubine ukopavanja i pobijanja uzemljivača su efikasnije kod tla gde specifična otpornost tla opada sa dubinom i ako je donji sloj zemlje male specifične otpornosti.
- Minimalne dužine uzemljivača (ll) u funkciji nivoa zaštite i specifične otpornosti tla (ρ) su date na slici 2. SRPS IEC 1024-1, a u svakom slučaju za specifične otpornosti tla do $500\Omega m$ potrebna minimalna dužina uzemljivača je 5 m, bez obzira na nivo zaštite gromobranske instalacije.
- Za sisteme uzemljenja primenjuju se dva tipa rasporeda uzemljivača i to:
 - raspored tipa "A", i
 - raspored tipa "B".
- Raspored uzemljivača tipa "A" podrazumeva radijalne i vertikalne (iskošene) uzemljivače. Svaki od spusnih provodnika se mora povezati bar na jedan od ovih uzemljivača. U svakom slučaju moraju se za objekat postaviti najmanje dva uzemljivača.
- Najmanja dužina svakog uzemljivača mora biti jednaka:
 - ll - ako se radi o radijalnom horizontalnom uzemljivaču, ili
 - $0,5 ll$ - ako se radi o vertikalnom (iskošenom) uzemljivaču.
- Kod uzemljivača tipa "A" treba preduzeti posebne mere ako postoji opasnost po ljude ili životinje zbog napona koraka ili dodira (npr. ukopavanjem na dubini min. 0,5 m; povećanjem broja spusnih provodnika; povećanjem specifične otpornosti tla umetanjem sloja izolacionog materijala debljine 0,2 do 0,3m - asfalta, ili postavljanjem izolacija preko izloženih provodnika koja može da izdrži 100 KV udarnog napona - 3 mm izolacije provodnika od umreženog polietilena itd).
- U slučaju tla male specifične otpornosti nije potrebno držati se minimalnih dužina (ll) ako se ostvari otpornost uzemljivača manja od 10Ω .
- Za uzemljivač rasporeda zipa "B" (prstenasti ili temeljni uzemljivač) srednji geometrijski poluprečnik (r) uzemljivača ne sme biti manji od vrednosti ll.

- Ako je vrednost $l > r$ moraju se dodati radijalni ili vertikalni - iskošeni uzemljivači, čije dužine moraju biti:
 - horizontalni uzemljivač $l_h = l - r$
 - vertikalni uzemljivač $l_v = (l - r)/2$
- Spoljašnji prstenasti uzemljivač se mora ukopati na najmanje 0,5 m dubine i najmanje 1 m od zidova objekta.
- Uzemljivači se moraju postaviti izvan štićenog prostora i rasporediti što pravilnije najmanje 0,5 m ispod površine tako da se međusobna dejstva svedu na minimum.
- Uzemljivači moraju biti tako postavljeni da dopuštaju kontrolu za vreme izvođenja.
- Dubina ukopavanja i vrste uzemljivača moraju biti takve da se na minimum svedu efekti korozije, smrzavanje i sušenje tla i da doprinesu stabilizaciji vrednosti ekvivalentne otpornosti koju je potrebno ostvariti.
- U kamenitim terenima preporučuje se upotreba sistema uzemljenja samo sa rasporedom tipa "B".
- Kao prirodni uzemljivači mogu se upotrebiti povezane čelične armature ugrađene u beton ili ostale suterenske metalne strukture. Ako je metalna armatura u betonu upotrebljena kao uzemljivač posebna pažnja mora se posvetiti mestima spajanja kako bi se izbeglo mehaničko pucanje betona.

VRSTE MATERIJALA I DIMENZIJE ELEMENATA GROMOBRANSKE INSTALACIJE

- Upotrebljeni materijali moraju podneti bez oštećenja elektrodinamička naprezanja usled dejstva struje atmosferskog pražnjenja i druga iznenadna naprezanja.
- Materijali i dimenzije štićenog objekta ili gromobranske instalacije moraju biti odabrani zavisno od opasnosti od korozije.
- Elementi gromobranske instalacije moraju biti izrađeni od materijala datih u sledećoj tabeli:

| Materijal | Upotreba | | | Korozija | | |
|------------------------|--|--|-----------|--|--|------------------|
| | u vazduhu | pod zemljom | u betonu | otporan | povećava se | elektrolitičnost |
| Bakar | - masivan - upleten - kao prevlaka | - masivan - upleten - kao prevlaka | - | - prema brojnim materijalima - prema jedinjenjima sumpora - prema organskim materijalima | - povećanjem koncentracije hlorida - prisustvom jedinjenja sumpora - prisustvom organskih materija | - |
| Čelik vruće pocinkovan | - masivan - upleten | - masivan | - masivan | - otporan čak i u kiselom tlu | - | - sa bakrom |
| Nerđajući čelik | - masivan - upleten | - masivan | - | - prema brojnim materijalima | - prisustvom vode i rastvorenih hlorida | - |
| Aluminijum | - masivan - upleten | - | - | - | - prisustvom baznih agenasa | - sa bakrom |
| Olovo | - masivan - kao prevlaka | - masivan - kao prevlaka | - | - prema visokim koncentracijama sulfata | - u kiselom tlu | - sa bakrom |

- Materijali koji se upotrebljavaju za elemente gromobranske instalacije moraju imati minimalne preseke prema sledećoj tabeli:

| Nivo zaštite | Materijal | Prihvatni sistem mm ² | Spusni provodnici mm ² | Sistem uzemljenja mm ² |
|--------------|-----------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| I do IV | Cu | 35 | 16 | 50 |
| | Al | 70 | 25 | - |
| | Fe | 50 | 50 | 80 |

Ove vrednosti mogu se uvećati ukoliko su uvećane opasnosti od korozije i mehaničkih naprezanja.

IZVOĐENJE UNUTRAŠNJE GROMOBRANSKE INSTALACIJE

- Izjednačenje potencijala se ostvaruje provodnicima za izjednačenje potencijala ili pomoću odvodnika prenapona koji povezuju unutrašnju gromobransku instalaciju sa metalnim kosturom objekta, metalnim masama, stranim provodnim delovima i električnim i telekomunikacionim instalacijama štićenog prostora.
- Ako se spoljašnja gromobranska instalacija ne izvodi a zahteva se zaštita od sekundarnih dejstava atmosferskih pražnjenja izjednačenje potencijala se mora obezbediti.
- Izjednačenje potencijala metalnih masa mora se izvesti u sledećim slučajevima:

- u suterenu ili približno u nivou tla. Izjednačenje potencijala mora se izvesti preko šine za izjednačenje potencijala (ŠIP) napravljene i postavljene tako da joj se može lako prići radi provere. Šina za izjednačenje potencijala mora biti spojena sa sistemom uzemljenja. U velikim objektima može biti više šina za izjednačenje potencijala, ali one moraju biti međusobno povezane,
- iznad tla na vertikalnim rastojanjima ne većim od 20 m, za objekte više od 20 m, šine za izjednačenje potencijala se moraju povezati sa horizontalnim provodnikom vezanim u prsten koji međusobno povezuje spusne provodnike,
- mesta gde se zahtevi ne moraju ispuniti u slučajevima:
 - objekata od armiranog betona pojačanog pridodatim armaturama,
 - objekata sa metalnim skeletom,
 - objekata koji poseduju ekvivalentne ekranske (zaštitne) karakteristike.
- Za izolovane spoljašnje gromobranske instalacije izjednačenje potencijala može se ostvariti samo na nivou tla.
- Ako se izolovani umeci postavljaju u gasne instalacije ili vodovodne cevi moraju se premestiti odvodnicima prenapona dimenzionisanim prema radnim uslovima.
- Izjednačenje potencijala može se realizovati uz pomoć:
 - provodnicima za izjednačenje potencijala gde prirodne veze ne obezbeđuju električnu neprekidnost,
 - ako izjednačenje potencijala prihvata ukupnu struju atmosferskog pražnjenja ili njen veći deo, preseci provodnika moraju biti za bakar 16 mm², za aluminijum 25 mm², i čelik 50 mm², a za ostale slučajeve presek mora biti za bakar 6 mm², za aluminijum 10 mm² i čelik 16 mm²,
 - ako provodnici za izjednačenje potencijala nisu dozvoljeni, primenjuju se odvodnici prenapona.
- Izjednačenje potencijala stranih provodnih delova mora se izvesti što bliže tački ulaza instalacija u objekat jer se očekuje da znatni deo struje atmosferskih pražnjenja protrče ovom vezom.
- Izjednačenje potencijala za električne i telekomunikacione instalacije mora biti izvedeno što bliže tački ulaza ovih instalacija. Ako provodnici imaju zaštitni omotač ili su postavljeni u metalnu cev dovoljno je da se poveže metalni omotač kabla ili cev uz uslov da je njegova otpornost takva da ne stvara opasan pad napona za kabal i opremu koja je sa njim povezana.
- Svi fazni vodovi se povezuju direktno ili indirektno. Provodnici pod naponom zbog zaštite od atmosferskih pražnjenja povezuju se na gromobranske instalacije preko odvodnika prenapona. U TN sistemi-ma zaštitni provodnici ili zaštitno-neutralni provodnici direktno se povezuju na gromobranske instalacije.
- Da bi se izbegli opasni preskoci kada izjednačenje potencijala nije realizovano rastojanje razdvajanja (s) između gromobranske instalacije i metalnih masa kao i između stranih provodnih delova faznih provodnika mreže mora biti povećano u odnosu na bezbedno rastojanje (d) kako je definisano tačkom 3.2. i tabelama 8 i 9 i slikama 3,4 i 5 SRPS IEC 1024-1

ODRŽAVANJE GROMOBRANSKE INSTALACIJE

- Održavanje gromobranske instalacije mora vršiti elektromonterska služba ili preduzeće koje raspolaže odgovarajućom stručnom službom a u skladu sa programom održavanja koji je definisan projektom gromobranske instalacije.
- Održavanje gromobranske instalacije je važno da bi se održao odgovarajući nivo zaštite i efikasnost gromobranske instalacije, jer su komponente gromobranske instalacije podložne

gubljenju (delimičnom ili potpunom) svojih svojstava tokom godina eksploatacije zbog korozije, atmosferskih uticaja, oštećenja uzrokovano dejstvom vremena, mehaničkog oštećenja i oštećenja usled udara groma.

- Program za održavanje gromobranske instalacije mora biti definisan za celokupnu gromobransku instalaciju, i mora sadržati spisak uobičajenih stavki koje služe kao lista šta treba proveravati kako bi se omogućio uporedni pregled rezultata provere sa prethodnim rezultatima.
- Program za održavanje gromobranske instalacije sadrži:
 - proveru svih provodnika u gromobranskoj instalaciji i komponenti sistema,
 - proveru pritegnutosti svih vezaljki i spojnica,
 - proveru električnog kontinuiteta u gromobranskoj instalaciji,
 - merenje otpora prema zemlji u sistemu uzemljenja,
 - proveru uređaja za zaštitu od prenapona,
 - proveru da li se dejstvo gromobranske instalacije promenilo posle rekonstrukcije objekta ili njegovih instalacija.
- Izveštaji o svim postupcima održavanja, preduzetim merama i merama koje treba da se preduzmu predstavljaju osnovu za procenu kvaliteta gromobranske instalacije i njenih komponentata i moraju se čuvati zajedno sa projektom gromobranske instalacije.

KONTROLA GROMOBRANSKE INSTALACIJE

- Kontrolu gromobranske instalacije, po završetku izvođenja gromobranske instalacije, vrši ovlašćeno lice iz organizacije registrovane za tehnički prijem gromobranskih instalacija i ovlašćeno lice iz nadležnosti Ministarstva unutrašnjih poslova - Uprave za protivpožarnu i preventivno tehničku zaštitu a na osnovu projekta gromobranske instalacije i izveštaja o kontroli.
- Tada se ustanovljava da:
 - gromobranska instalacija odgovara projektu,
 - su sve komponente gromobranske instalacije u tehnički ispravnom stanju i da obezbeđuju primenjene i određene funkcije,
 - nema dejstva korozije na elemente gromobranske instalacije,
 - su svi naknadno pridodati delovi objekta ugrađenih u štice prostor izjednačenjem potencijala ili "produženjem" gromobranske instalacije.
- Redovna kontrola gromobranske instalacije mora se vršiti na osnovu "programa kontrole" koji je sastavni deo projekta gromobranske instalacije.
- Sve gromobranske instalacije moraju se kontrolisati u sledećim slučajevima:
 - tokom izvođenja gromobranske instalacije za delove koji su nepristupačni po završetku objekta,
 - nakon završetka kompletne gromobranske instalacije.
- Interval između kontrole gromobranske instalacije određuje se na osnovu sledećih faktora:
 - vrste objekta ili zaštitne zone, pogotovo u pogledu posledica do kojih dovodi neko oštećenje,
 - nivoa zaštite
 - lokalnog okruženja (problemi korozije),
 - primenjenih materijala za pojedine komponente instalacija,
 - vrste površine na koju se ugrađuju delovi gromobranske instalacije,
 - vrste tla, itd.
- Gromobranska instalacija se kontroliše pri svakoj izmeni i popravci zaštićenog objekta i posle svakog atmosferskog pražnjenja u objekat.

- U sledećoj tabeli su navedeni preporučeni periodi kontrole gromobranske instalacije u zavisnosti od nivoa zaštite:

| Nivo zaštite | Interval između kontrola (godina) |
|--------------|-----------------------------------|
| I | 2 |
| II | 4 |
| III i IV | 6 |

- Vizuelna kontrola treba da bude takva da se ustanovi:
 - da li je sistem u dobrom stanju
 - da li ima labavih veza i prekida u provodnicima gromobranske instalacije i spojevima
 - da naveden deo sistema nije oslabljen korozijom
 - da su neoštećene sve veze sa uzemljenjem
 - da su svi provodnici i komponente sistema dobro prihvaćeni i zaštićeni od slučajnih mehaničkih oštećenja
 - da nisu oštećeni uređaji za zaštitu od prenapona
 - da je pravilno izjednačen potencijal za svaku novu instalaciju ili konstrukciju koja je pridodata u unutrašnjosti objekta
 - da su provodnici za izjednačenje potencijala i provodnici unutar objekta neoštećeni.
- Kontrola i ispitivanje gromobranske instalacije uključuje vizuelne kontrole i biće kompletna ako se:
 - vrše ispitivanja kontinuiteta, naročito za one delove gromobranske instalacije koji nisu vidljivi za kontrolu i to na početku izvođenja,
 - vrše ispitivanja otpornosti rasprostiranja sistema za uzemljenje i njegovih pojedinačnih uzemljivača i rezultati se upoređuju sa prethodnim ili prvobitnim i kod razlika koje nisu prihvatljive preduzimaju se mere za poboljšanje,
 - kontrolišu i ispituju provodnici za izjednačenje potencijala, spojevi, ekrani, trase kablova i uređaji za zaštitu od prenapona.
- Izveštaj o kontroli gromobranske instalacije se mora držati zajedno sa projektom gromobranske instalacije i izveštajem o održavanju gromobranske instalacije.

Izvođač radova i korisnik dužni su da u svemu poštuju odredbe Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Službeni list SRJ, br. 11/96) i jugoslovenskim standardima za gromobransku instalaciju.

odgovorni projektant :



Marija Cincović, die
Broj licence: 350 E425 07

4.6.1. TEHNIČKI PRORAČUNI

PRORAČUN OPTEREĆENJA PROVODNIKA

Dimenzionisanje provodnika napojnih vodova vrši se na osnovu:

1. dozvoljenog termičkog opterećenja
2. dozvoljenog procentualnog pada napona

Izabrani presek provodnika mora da zadovolji oba kriterijuma, te će u narednom tekstu biti izvršena provera po prvom od gornjih kriterijuma.

a) Struja u trofaznom vodu se sračunava prema obrascu:

$$I = \frac{P_j}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi} \text{ (A)}, \text{ gde je:}$$

P_j – jednovremeno opterećenje (W)

V – linijski napon (V)

$\cos\varphi$ – faktor snage

b) Struja u monofaznom vodu se sračunava prema obrascu:

$$I = \frac{P_j}{U \cdot \cos\varphi} \text{ (A)}, \text{ gde je}$$

U – fazni napon

c) Na osnovu ovako određene struje za koju se strujno kolo projektuje, vrši se izbor zaštitnog uređaja i preseka provodnika u skladu sa SRPS HD 60364-4-41 i SRPS HD 60364-5-52.

Za izračunatu struju I (A) vrši se izbor zaštitnog uređaja koji štiti vod od preopterećenja i to prve veće nazivne struje I_n . (za motore koji imaju velike polazne struje vrednost I_n može da se usvoji prema preporuci proizvođača uz poznavanje načina upuštanja).

Radna karakteristika uređaja koji štiti električni vod od preopterećenja mora da ispuni dva uslova:

1. $I_B \leq I_n \leq I_Z$
2. $I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$, gde je

I_B – struja za koju je strujno kolo projektovano

I_n – nazivna struja zaštitnog uređaja

I_Z – trajno podnosiva struja provodnika ili kabla, u zavisnosti od tipa razvoda vrste provodnika ili kabla, temperature okoline i broja provodnika ili kablova i izračunava se po obrascu:

$$I_Z = k \cdot I_{trdoz} \text{ , gde je}$$

I_{trdoz} – tabelarna vrednost maksimalno dozvoljene trajne struje za određenu vrstu provodnika ili kabla i tip razvoda, prema SRPS HD 60364-5-52.

k – faktor korekcije propusne moći kabla zbog uslova polaganja

$$k = K\theta \cdot K_n \cdot K\lambda$$

$K\theta$ – faktor smanjenja propusne moći kabla zbog povećane temperature sredine (iz tablice)

K_n – faktor smanjenja propusne moći kabla zbog paralelnog polaganja više kablova (iz tablice)

$K\lambda$ – korekcionni faktor za termičku otpornost tla (iz tablice)

I_2 – struja koja obezbeđuje pouzdano delovanje zaštitnog uređaja; u praksi, za vrednost I_2 može se uzeti da je jednaka:

- radnoj struji u toku utvrđenog vremena, za *prekidače*,
- struji osigurača u toku utvrđenog vremena, za *osigurače tipa gl*,

– 0,9 puta struja osigurača u toku utvrđenog vremena za *osigurače tipa gII* (sa topljivim umetkom).

Navedeni odnosi mogu se prikazati sledećom tablicom:

| zaštitni uređaj | I_n | I_2 / I_n (c) | Standard |
|------------------------------|---|------------------------------|--|
| topljivi osigurač | $\leq 4A$ $4 \leq 10 A$ $10 \leq 25 A$ $> 25A$ | 2.10 1.90 1.75 1.60 | IEC 269 VDE 0636 JUS N.E5.206 |
| automatski zaštitni prekidač | $\leq 63A$ $> 63A$ | 1.35 1.25 | IEC 157 VDE 0660 T.101 |
| motorni zaštitni prekidač | sve I_n | 1.20 | IEC 292 VDE 0660 T.1 VDE 0660 T.104 |

Ovako definisana zaštita od preopterećenja ne obezbeđuje potpunu zaštitu u određenim slučajevima, npr. od prekomerne struje produženog trajanja koja je manja od I_2 . Pri projektovanju treba voditi računa da strujna kola budu projektovana tako da ne dolazi često do dugotrajnih malih preopterećenja. Rezultati proračuna su sređeni tabelarno i priloženi nakon tekstualnog dela proračuna.

PRORAČUN PADA NAPONA

Proveru izabranih kablova po pitanju dozvoljenog procentualnog pada napona vršimo prema sledećem:.

a) Za trofazni vod procentualni relativni pad napona se izračunava po sledećem obrascu:

$$u\% = 100 \frac{\sum (I \cdot P_j)}{\gamma \cdot S \cdot V^2} (\%)$$

gde je:

l – dužina voda (m)

γ – specifična provodnost ($m/\Omega mm^2$)

S – presek provodnika (mm^2)

V – linijski napon (V)

P_j – jednovremeno opterećenje (kW)

Ako se u obrazac unese:

$\sum (I \cdot P_j)$ u kWm

S u mm^2

$\gamma = 57 m/\Omega mm^2$ za bakar

$V = 400V$

dobija se:

$$u\% = 0,012 \frac{\sum (I \cdot P_j)}{S} (\%)$$

Gornji obrazac za provodnik od aluminijuma dobija oblik ($\gamma = 36 m/\Omega mm^2$):

$$u\% = 0,019 \frac{\sum (I \cdot P_j)}{S} (\%)$$

b) Za monofazni vod procentualni relativni pad napona se izračunava po sledećem obrascu:

$$u\% = 100 \frac{2 \sum (I \cdot P_j)}{\gamma \cdot S \cdot U^2} (\%)$$

gde sličnim uvrštavanjem kao pod a) uz $U = 230V$ dobijamo:

$$u\% = 0,0725 \frac{\sum (I \cdot P_j)}{S} (\%)$$

Gornji obrazac za provodnik od aluminijuma dobija oblik:

$$u\% = 0,115 \frac{\sum (I \cdot P_j)}{S} (\%)$$

c) Za motore (liftovi i sl.) koji imaju veliki polazni momenat potrebno je izračunati pad napona pri polasku u njihovom napojnom vodu. Ovde je prema podacima proizvođača

$$I_p = n \cdot I_n, \text{ pa je:}$$

$$P_{pj} = \sqrt{3} \cdot V \cdot I_p \cdot \cos \varphi = \sqrt{3} \cdot V \cdot n \cdot I_n \cdot \cos \varphi = n \cdot P_j$$

$$(P_{jel} = P_j = \frac{P}{\eta})$$

$$u_p \% = 100 \frac{\sum (I \cdot n \cdot P_j)}{\gamma \cdot S \cdot V^2} (\%), \text{ tj.}$$

$$u_p \% = 100 \frac{n \sum (I \cdot P_j)}{\gamma \cdot S \cdot V^2} (\%)$$

d) Vrednosti padova napona treba da budu manje od dozvoljenih padova napona za određene slučajeve, u skladu sa propisima.

Rezultati proračuna su sređeni tabelarno i priloženi nakon tekstualnog dela proračuna.

PRORAČUN KRATKOG SPOJA (provera minimalnog preseka)

Preseci napojnih vodova odabrani su na osnovu termičkog opterećenja pri nominalnom opterećenju i provere na dozvoljeni pad napona.

U narednom delu će biti izvršena proverava na naprezanja pri kratkom spoju.

a) Osnovu za proračun kratkog spoja (KS) predstavlja tzv. otpor petlje KS (impedansa kvara) koji se dobija kao (kritično mesto kvara je neposredno iza sabirnica):

$$Z_{pk} = \sqrt{R_{pk}^2 + X_{pk}^2} (\Omega)$$

gde je:

Z_{pk} – impedansa petlje KS (Ω)

R_{pk} – aktivni otpor petlje KS (Ω)

X_{pk} – reaktivni otpor petlje KS (Ω)

$$R_{pk} = R_m + R_t + \sum_{n=1}^{n=n} R_n (\Omega)$$

$$X_{pk} = X_m + X_t + \sum_{n=1}^{n=n} X_n (\Omega)$$

gde je:

R_m – aktivni otpor VN mreže (uticaj mreže 10kV)

X_m – reaktivni otpor VN mreže (uticaj mreže 10kV)

R_t – aktivni otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona

X_t – reaktivni otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona

R_n – aktivni otpor pojedinih deonica vodova

X_n – reaktivni otpor pojedinih deonica vodova

OTPORI VN MREŽE

Reaktivni otpor računamo kao:

$$X_m = \frac{1,1 \cdot V^2}{S_k''} (\Omega)$$

gde je:

S_k'' – snaga KS na strani 10kV

Obrazac za aktivni otpor glasi:

$$R_m = 0,1 \cdot X_m (\Omega)$$

OTPORI TRANSFORMATORA

Aktivni i reaktivni otpori transformatora sračunavaju se iz obrasca:

$$R_t = \frac{u_r \cdot V^2}{100 \cdot S_{nt}} (\Omega, \%, \text{kV}, \text{MVA}) \quad X_t = \frac{u_x \cdot V^2}{100 \cdot S_{nt}} (\Omega, \%, \text{kV}, \text{MVA})$$

gde je:

V – linijski napon (V)

S_{nt} – snaga transformatora (MVA)

$$u_r = \frac{100 \cdot P_{cu}}{S_{nt}} (\%), \text{ gde su } P_{cu} \text{ gubici u bakru (kW)}$$

$$u_x = \sqrt{u_k^2 - u_r^2} (\%), \text{ gde je } u_k \text{ napon kratkog spoja (\%)}$$

Za transformatore nekih karakterističnih snaga imamo sledeće vrednosti (10/0,4kV):

| | | | | |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| S_{nt} (kVA) | 250 | 400 | 630 | 1000 |
| u_k (%) | 4 | 4 | 4 | 6 |
| u_r (%) | 1,30 | 1,15 | 1,03 | 1,35 |
| u_x (%) | 3,78 | 3,83 | 3,87 | 5,85 |
| R_t (Ω /fazi) | 0,0080 | 0,0060 | 0,0026 | 0,0022 |
| X_t (Ω /fazi) | 0,024 | 0,015 | 0,010 | 0,009 |

OTPORI KABLOVA

Aktivni i reaktivni otpori sračunavaju se po opštim obrascima:

$$R = \frac{l \cdot r_f}{n} (\Omega) \quad X = \frac{l \cdot x_f}{n} (\Omega) \quad \text{gde je:}$$

l – dužina kabla (km)

r_f – aktivni otpor fazne žile kabla (Ω /km)

x_f – reaktivni otpor fazne žile kabla (Ω /km)

n – broj paralelno položenih kablova za napajanje jednog niskonaponskog ormana

Za kablove karakterističnih preseka imamo sledeće vrednosti:

| | | | | | | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| S (mm ²) | 2,5 | 4 | 6 | 10 | 16 | 25 | | |
| r (Ω/km) | 7,560 | 4,700 | 3,110 | 1,840 | 1,160 | 0,734 | | |
| x (Ω/km) | 0,110 | 0,107 | 0,100 | 0,094 | 0,090 | 0,086 | | |
| | | | | | | | | |
| S (mm ²) | 35 | 50 | 70 | 95 | 120 | 150 | 185 | 240 |
| r (Ω/km) | 0,529 | 0,391 | 0,270 | 0,195 | 0,154 | 0,126 | 0,100 | 0,076 |
| x (Ω/km) | 0,083 | 0,083 | 0,082 | 0,082 | 0,080 | 0,080 | 0,080 | 0,079 |

Na osnovu izračunate vrednosti impedanse KS računamo struju trofaznog KS kao:

$$I_{k3pol} = \frac{V}{\sqrt{3} \cdot Z_{pk}} \quad (\text{kA})$$

Udarne struja KS bi bila: $I_u = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k3pol} \quad (\text{kA})$

χ – faktor koji zavisi od odnosa R_{pk} / x_{pk}

Osigurač nominalne struje I_o (niskonaponski visokoučinski) prema dijagramu proizvođača prekida I_{k3pol} na I_{ef} (kA) (pre dostizanja vrednosti I_u) za vreme t (sec), pa sledi da je minimalni presek koji tu struju izdržava:

$$A_{min} = c \cdot I_{ef} \cdot \sqrt{t} \quad (\text{mm}^2) \quad \text{gde je:}$$

c – faktor koji zavisi od vrste provodnika i vrste izolacije (za bakarni provodnik sa PVC izolacijom $c = 8,7$), odakle sledi:

$$A_{min} = 8,7 \cdot I_{ef} \cdot \sqrt{t} \quad (\text{mm}^2)$$

Uslov da izabrani kabl (presek kabla = S) zadovolji u pogledu opterećenja pri KS iskazujemo kao:

$$S \geq A_{min}$$

Sa dijagrama proizvođača može se očitati za koje vreme t_1 (sec) izabrani kabl podnosi struju KS I_{ef} (kA).

Rezultati proračuna su sređeni tabelarno i priloženi nakon tekstualnog dela proračuna.

ZAŠTITA OD INDIREKTOG DODIRA – SISTEM TN–S

Zaštita od indirektnog dodira prema SRPS HD 60364-4-41 je efikasna ako su karakteristika zaštitnog uređaja i impedansa strujnog kola takve da u slučaju nastanka kvara zanemarljive impedanse između faznog i zaštitnog provodnika ili izolovanog provodnog dela, bilo gde u instalaciji, nastupa automatsko isključenje napajanja u utvrđenom vremenu. Ovaj zahtev je zadovoljen ako je ispunjen uslov:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o \quad \text{gde je:}$$

Z_s – impedansa petlje kvara koja obuhvata izvor, provodnik pod naponom do tačke kvara i zaštitni provodnik između tačke kvara i izvora

U_o – nazivni napon prema zemlji

I_a – struja koja obezbeđuje delovanje zaštitnog uređaja za automatsko isključenje napajanja u vremenu utvrđenom u sledećoj tabeli:

| | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|------|
| U_o (V) | 120 | 230 | 277 | 400 | >400 |
| t_d (s) | 0,8 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |

Najveća vremena isključenja data u tabeli zadovoljavaju za krajnja strujna kola koja napajaju priključnice ili direktno bez priključnice ručne aparate klase 1 ili prenosive aparate koji se pomeraju rukom tokom upotrebe.

Duže vreme isključenja, koje ne prelazi 5 s, dozvoljava se za napojna strujna kola i za strujna kola koja ne zahtevaju vremena isključenja data u tabeli.

Impedansa petlje kvara izračunava se kao:

$$Z_s = \sqrt{R_p^2 + X_p^2} \quad (\Omega) \quad \text{gde je:}$$

R_p – omski otpor petlje (Ω)

x_p – induktivni otpor petlje (Ω)

Za izračunatu vrednost struje greške, I_a , sa karakteristike zaštitnog uređaja (osigurač, prekidač) očitava se vreme njegovog isključenja kvara t .

Zaštitni uređaj je dobro izabran ako je ispunjen uslov:

$$t < t_d$$

Ukoliko je napajanje mreže preko transformatora, gornje veličine se računaju kao:

$$R_p = R_t + \sum_{n=1}^{n=n} R_n \quad (\Omega) \quad X_p = X_t + \sum_{n=1}^{n=n} X_n \quad (\Omega) \quad \text{gde je}$$

R_t – omski otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona

x_t – induktivni otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona

R_n – omski otpor pojedinih deonica vodova

x_n – induktivni otpor pojedinih deonica vodova

OTPORI TRANSFORMATORA

Omski i induktivni otpori transformatora sračunavaju se iz obrasca:

$$R_t = \frac{u_r \cdot V^2}{100 \cdot S_{nt}} \quad (\Omega, \%, \text{kV}, \text{MVA})$$

$$X_t = \frac{u_x \cdot V^2}{100 \cdot S_{nt}} \quad (\Omega, \%, \text{kV}, \text{MVA})$$

gde je:

V – linijski napon (V)

S_{nt} – snaga transformatora (MVA)

$$u_r = \frac{100 \cdot P_{cu}}{S_{nt}} \quad (\%), \text{ gde su } P_{cu} \text{ gubici u bakru (kW)}$$

$$u_x = \sqrt{u_k^2 - u_r^2} \quad (\%), \text{ gde je } u_k \text{ napon kratkog spoja } (\%)$$

Za transformatore nekih karakterističnih snaga imamo sledeće vrednosti (10/0,4kV):

| | | | | |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| S_{nt} (kVA) | 250 | 400 | 630 | 1000 |
| u_k (%) | 4 | 4 | 4 | 6 |
| u_r (%) | 1,30 | 1,15 | 1,03 | 1,35 |
| u_x (%) | 3,78 | 3,83 | 3,87 | 5,85 |
| R_t (Ω /fazi) | 0,0080 | 0,0060 | 0,0026 | 0,0022 |
| x_t (Ω /fazi) | 0,024 | 0,015 | 0,010 | 0,009 |

OTPORI KABLOVA

Omski i induktivni otpori sračunavaju se po opštim obrascima:

$$R = \frac{l \cdot (r_f + r_o)}{n} \quad (\Omega) \quad X = \frac{l \cdot (x_f + x_o)}{n} \quad (\Omega)$$

gde je:

l – dužina kabla (km)

r_o – omski otpor nulte žile kabla (Ω /km)

r_f – omski otpor fazne žile kabla (Ω /km)

x_o – induktivni otpor nulte žile kabla (Ω /km)

x_f – induktivni otpor fazne žile kabla (Ω /km)

n – broj paralelno položenih kablova za napajanje jednog niskonaponskog ormana



Agencija za projektovanje i inženjering, Pančevo, Sindelićeva 73
email:cincovic.dragan@gmail.com, telefon: +381-64-1928-465
PIB:107724425, M.br:62944943, Račun u BANCA INTESA:160-377156-16

Za kablove karakterističnih preseka imamo sledeće vrednosti (omski otpori kablova korigovani su na temperaturu od 70°C – radnu temperaturu kablova, $R_{70} = 1,2 \cdot R_{20}$; provodnik je bakar):

| | | | | | | | |
|----------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| S (mm ²) | 1,5 | 2,5 | 4 | 6 | 10 | 16 | 25 |
| r (Ω/km) | 16,560 | 9,072 | 5,640 | 3,732 | 2,208 | 1,392 | 0,881 |
| x (Ω/km) | 0,115 | 0,110 | 0,107 | 0,100 | 0,094 | 0,090 | 0,086 |
| S (mm ²) | 35 | 50 | 70 | 95 | 120 | 150 | 185 |
| r (Ω/km) | 0,635 | 0,469 | 0,324 | 0,234 | 0,185 | 0,151 | 0,120 |
| x (Ω/km) | 0,083 | 0,083 | 0,082 | 0,082 | 0,080 | 0,080 | 0,080 |

Ukoliko je napajanje mreže iz generatora direktno (bez transformatora), biće:

$$R_p = R_g + \sum_{n=1}^{n=n} R_n \quad (\Omega) \quad X_p = X_g + \sum_{n=1}^{n=n} X_n \quad (\Omega)$$

gde je:

R_g – omski otpor namotaja generatora

X_g – induktivni otpor namotaja generatora

R_n , X_n – otpori kablova (ranije objašnjeno)

OTPORI GENERATORA

Induktivni otpor generatora sračunava se iz obrasca:

$$X_g = \frac{x_d \cdot U_g^2}{100 \cdot S_g} \quad (\Omega/\text{fazi})$$

gde je:

U_g – pogonski napon (kV)

S_g – snaga generatora (MVA)

x_d – početna reaktansa generatora (%) (12% – 15%)

Za aktivni otpor generatora važi:

$$R_g = 0,15 \cdot X_g \quad (\Omega/\text{fazi})$$

Rezultati proračuna su sređeni tabelarno.

odgovorni projektant :

Marija Cincović, die
Broj licence: 350 E425 07



Agencija za projektovanje i inženjering, Pančevo, Sindelićeva 73
email:cincovic.dragan@gmail.com, telefon: +381-64-1928-465
PIB:107724425, M.br:62944943, Račun u BANCA INTESA:160-377156-16

IZBOR KABLOVA NA STRUJNO OPTEREĆENJE I NAČIN POLAGANJA

prema SRPS HD 60364-4-43 i SRPS HD 60364-5-52

| kabl | strujni krug | | | P _i (W) | k _i | P _i (W) | U(V) | cos φ | I _b (A) | tip razv. | tip kabla | | | I _{tr dozv} (A) | k _λ | k _n | k ₀ | I _N (A) | I _Z (A) | I _b <I _N <I _Z |
|-------|--------------|---|-------|--------------------|----------------|--------------------|------|-------|--------------------|-----------|-----------|---------|-----------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|--|
| wp2 | OMM | - | RT-2 | 34.260 | 0.60 | 20556 | 400 | 0.95 | 31.23 | D | PP00 -A | 4 × 16 | mm ² | 52.0 | 1.55 | 1.00 | 1.00 | 32 | 80.60 | OK |
| wp1 | RT-2 | - | RT-1 | 18.600 | 0.70 | 13020 | 400 | 0.95 | 19.78 | C | PP00 -Y | 5 × 6 | mm ² | 40.0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 25 | 40.00 | OK |
| wp2a | RT-2 | - | RT-2a | 9.660 | 0.80 | 7728 | 400 | 0.95 | 11.74 | C | PP00 -Y | 5 × 4 | mm ² | 31.0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 20 | 31.00 | OK |
| wp3 | RT-2 | - | RT-3 | 2.880 | 0.80 | 2304 | 400 | 0.95 | 3.50 | C | PP00 -Y | 5 × 4 | mm ² | 31.0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 20 | 31.00 | OK |
| w1a | RT-1 | - | RT-1a | 9.680 | 0.80 | 7744 | 400 | 0.95 | 11.77 | C | PP00 -Y | 5 × 4 | mm ² | 31.0 | 1.00 | 0.70 | 1.00 | 20 | 21.70 | OK |
| w1a.6 | RT-1 | - | l6 | 6.000 | 1.00 | 6000 | 400 | 0.95 | 9.12 | C | PP00 -Y | 5 × 2.5 | mm ² | 23.0 | 1.00 | 0.70 | 1.00 | 16 | 16.10 | OK |

PRORACUN PADA NAPONA

| kabl | strujni krug | | | P _i (W) | l(m) | k | U(V) | s (mm ²) | u (%) | u _u (%) |
|-------|--------------|---|-------|--------------------|------|----|------|----------------------|--------|--------------------|
| wp2 | OMM | - | RT-2 | 20.556 | 14 | 36 | 400 | 16 | 0.1561 | 0.1561 |
| wp1 | RT-2 | - | RT-1 | 13.020 | 10 | 56 | 400 | 6 | 0.1211 | 0.1211 |
| wp2a | RT-2 | - | RT-2a | 7.728 | 10 | 56 | 400 | 4 | 0.1078 | 0.1078 |
| wp3 | RT-2 | - | RT-3 | 2.304 | 14 | 56 | 400 | 4 | 0.0900 | 0.2461 |
| w1a | RT-1 | - | RT-1a | 7.744 | 10 | 56 | 400 | 4 | 0.2161 | 0.3372 |
| w1a.6 | RT-1 | - | l6 | 6.000 | 10 | 56 | 400 | 2.5 | 0.2679 | 0.3890 |

KONTROLA NAPOJNIH VODOVA NA STRUJU KRATKOG SPOJA

prema SRPS HD 60364-4-43

| kabl | strujni krug | | | ?R | ?X | Z | I _{3ksp} (A) | K | s (mm ²) | t(s) | I _n (A) | I _{3ksp} /I _n | t _n (s) |
|-------|--------------|---|-------|---------|---------|---------|-----------------------|-----|----------------------|--------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
| wp2 | OMM | - | RT-2 | 0.01840 | 0.01030 | 0.02109 | 11526.55 | 74 | 16 | 0.0106 | 32 | 360.2047 | 0.05 |
| wp1 | RT-2 | - | RT-1 | 0.03330 | 0.01000 | 0.03477 | 6991.51 | 115 | 6 | 0.0097 | 25 | 279.6604 | 0.05 |
| wp2a | RT-2 | - | RT-2a | 0.04920 | 0.01010 | 0.05023 | 4839.63 | 115 | 4 | 0.0090 | 20 | 241.9815 | 0.05 |
| wp3 | RT-2 | - | RT-3 | 0.08420 | 0.01180 | 0.08502 | 2859.27 | 115 | 4 | 0.0259 | 20 | 142.9635 | 0.05 |
| w1a | RT-1 | - | RT-1a | 0.08030 | 0.01110 | 0.08106 | 2998.95 | 115 | 4 | 0.0235 | 20 | 149.9475 | 0.05 |
| w1a.6 | RT-1 | - | l6 | 0.10890 | 0.01110 | 0.10946 | 2220.86 | 115 | 2.5 | 0.0168 | 20 | 111.043 | 0.05 |

Snaga TS

kVA



Agencija za projektovanje i inženjering, Pančevo, Sindelićeva 73
email:cincovic.dragan@gmail.com, telefon: +381-64-1928-465
PIB:107724425, M.br:62944943, Račun u BANCA INTESA:160-377156-16

PROVERA EFIKASNOSTI ZAŠTITE OD INDIREKTOG NAPONA DODIRA prema SRPS HD 60364-4-41

| kabl | strujni krug | | | $s_{pe}(mm^2)$ | R_{pe} | X_{pe} | Z_s | U_c | $I_{ksp}(A)$ | Situacija | $t_{doz}(s)$ |
|-------|--------------|---|-------|----------------|----------|----------|--------|--------|--------------|-----------|--------------|
| wp2 | OMM | - | RT-2 | 16 | 0.01840 | 0.0103 | 0.0422 | 100.28 | 5450.24 | 2 | 0.214 |
| wp1 | RT-2 | - | RT-1 | 6 | 0.03330 | 0.0100 | 0.0695 | 110.20 | 3309.35 | 2 | 0.180 |
| wp2a | RT-2 | - | RT-2a | 4 | 0.04920 | 0.0101 | 0.1005 | 112.60 | 2288.56 | 2 | 0.175 |
| wp3 | RT-2 | - | RT-3 | 4 | 0.08420 | 0.0118 | 0.1700 | 113.92 | 1352.94 | 2 | 0.172 |
| w1a | RT-1 | - | RT-1a | 4 | 0.08030 | 0.0111 | 0.1621 | 113.94 | 1418.88 | 2 | 0.172 |
| w1a.6 | RT-1 | - | l6 | 2.5 | 0.10890 | 0.0111 | 0.2189 | 114.42 | 1050.71 | 2 | 0.171 |

Isključenje ZUDS-om

Proračun se vrši na osnovu SRPS HD 60364-4-41

Uslov zaštite je ispunjen ako je $R_A \times I_a \leq 50 V$ gde je:

R_A = zbir otpornosti uzemljivača izloženih provodnih delova i zaštitnog provodnika izloženih provodnih delova

I_a = struja koja obezbeđuje delovanje zaštitnog uređaja (u slučaju ZUDS-a je 0,5 A što je vrednost nazivne diferencijalne struje delovanja).

Uslov za efikasnu zaštitu od strujnog udara primenom ZUDS-a je:

$$R_A \leq 50/I_a \leq 100 \Omega$$

Uslov za efikasnu zaštitu ZUDS uređajima je da otpor uzemljivača nije veća od 100 Ω .

Kao zaštitno uzemljenje objekta koristi se temeljni uzemljivač otpora 4,88 Ω tako da je ispunjen uslov za efikasnu zaštitu ZUDS.

odgovorni projektant :

Marija Cincović, die
Broj licence: 350 E425 07

ODREĐIVANJE NIVO A GROMOBRANSKE INSTALACIJE STAMBENI OBJEKAT

Tip objekta:

uobičajeni

Dimenzije objekta su :

a(m)= 13.93

b(m)= 9.78

h(m)= 7.94

Ekvivalentna prihvatna površina objekta koji štitimo je:

$A_d(m^2) = 2658.71$

Na osnovu izokerauničke karte Srbije određuje se broj dana sa grmljavinom u toku godine:

$T_d = 40$

Gustina atmosf. pražnjenja u tle:

$N_g = 0,04 \cdot T_d^{1,25} = 4.023787$

Faktor lokacije C_d

| | |
|---|------|
| Objekat okružen objektima ili drvećem čija je visina veća od visine objekta | 0.50 |
| Objekat okružen objektima ili drvećem čija visina nije veća od visine objekta | 1.00 |
| Izolovan objekat nema drugih objekata u blizini | 2.00 |
| Izolovan obejat na vrhu brda ili brežuljka | 3.00 |

Učestalost dir. udara grom u objekat:

$N_d = N_g \cdot A_d \cdot C_d \cdot 10^{-6} = 0.0106981$

Tip konstrukcije objekta C_1 :

| Krov | | | |
|-----------|---------|---------|----------|
| Konstr. | metalni | kombin. | zapaljiv |
| metalna | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| kombin. | 1.00 | 1.00 | 2.50 |
| zapaljiva | 2.00 | 2.50 | 3.00 |

Namena objekta C_3 :

| | |
|-------------------|------|
| nezaposednut | 0.50 |
| uglavnom nezapos. | 1.00 |
| teška evakuacija | 3.00 |

Sadržaj objekta C_2 :

| | |
|-------------------------------------|------|
| bez vrednosti ili nezapaljiv | 0.50 |
| mala vrednost ili uglavnom zapaljiv | 1.00 |
| veća vrednost ili naročito zapaljiv | 2.00 |
| vrlo lako zapaljiv | 3.00 |

Posledice od udara groma C_4 :

| | |
|---------------------|-------|
| prekidnost pogona | 1.00 |
| neprekidnost pogona | 5.00 |
| uticaj na okolinu | 10.00 |

$$C = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot C_4$$

Tip konstrukcije

$C_1 = 1$

Sadržaj objekta

$C_2 = 1$

Namena objekta

$C_3 = 1$

Posledica od udara

$C_4 = 1$

Usvojena učestanost udara groma računa se po formuli:

$$N_c = \frac{3 \cdot 10^{-3}}{C} = 0.003$$

Potrebno je uraditi gromobransku instalaciju.

| Prva struja povratnog pražnjenja I (kA) | Rastojanje pražnjenja R (m) | Računska efikasnost E_r | Odgovarajući nivo zaštite |
|---|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | $E > 0,99$ | Nivo I sa dod. merama |
| 2.90 | 20 | $0,99 > E > 0,97$ | Nivo I |
| 5.40 | 30 | $0,97 > E > 0,91$ | Nivo II |
| 10.10 | 45 | $0,91 > E > 0,84$ | Nivo III |
| 15.70 | 60 | $0,84 > E > 0$ | Nivo IV |
| NAPOMENA: Dodate mere zaštite su (na primer): -mere za ograničavanje napona dodira i napona koraka; -mere za ograničavanje širenja vatre; i -mere za smanjenje dejstva indukovanih prenapona atmosferskog porekla na osetljivu el.opremu. | | | |

Efikasnost zaštite iznosi:

$$E = 1 - \frac{N_c}{N_d} = 0.7195759$$

Iz tabele, na osnovu dobijene efikasnosti zaštite, usvajamo nivo zaštite:

Nivo IV

ZA OBJEKAT JE PREDVIĐENA KLASIČNA GROMOBRANSKA ZAŠTITA.

PRORAČUN UZEMLJIVAČA GROMOBRANSKE INSTALACIJE

Kao uzemljivač gromobranske instalacije objekta predviđen je temeljni uzemljivač koga čini pocinkovana čelična traka P25 SRPS N.B4.901. (Fe/Zn 25x4 mm) postavljena u temelju objekta.

Podaci o objektu i uzemljivaču:

| | |
|------------------------------|---------------|
| - dužina objekta: | A = 12.76 m |
| - širina objekta: | B = 8.60 m |
| - visina objekta: | H = 7.94 m |
| - nivo zaštite | Nivo IV |
| - dužina uzemljivača | l = 42.7 m |
| - specifična otpornost tla | r = 100 Ωm |
| - dimenzija trake | a×b = 25×4 mm |
| - dubina ukopavanja | h = 2.6 m |
| - ekvivalentni prečnik trake | d = 0.015 m |
| | |
| - dužina postojećeg objekta: | A = 6.00 m |
| - širina postojećeg objekta: | B = 9.15 m |

Uzemljivač će biti povezan sa uzemljivačem postojećeg objekta.

Srednji geometrijski poluprečnik uzemljivača kada se u obzir uzme uzemljivač postojećeg objekta je:

$$r = \frac{D}{2 \cdot \pi} = \sqrt{\frac{P_1 + P_2}{\pi}} = \sqrt{\frac{39,3 + 41,98}{\pi}} = 5,09 \text{ m}$$

Srednji geometrijski poluprečnik temeljnog uzemljivača je veći od vrednosti l_1 dat na slici 2 u funkciji nivoa zaštite i specifične otpornosti tla r (SRPS IEC 1024-1), tj. $r \geq l_1$ (5 m) pa je uslov zadovoljen.

Otpornost rasprostiranja uzemljivača kada se u obzir uzme uzemljivač postojećeg objekta je:

$$R_u = \frac{\rho}{2 \cdot D} = \frac{0,44 \cdot \rho}{\sqrt{P_1 + P_2}} = \frac{0,44 \cdot 100}{\sqrt{39,3 + 41,98}} = 4,88 \text{ } \Omega$$

ODGOVORNI PROJEKTANT:



MARIJA CINCOVIĆ, dipl.ing.el.

M A D I

4.6.2 PREDMER I PREDRAČUN

Pozicijama ovog predmera je predviđena kompletna nabavka, transport i isporuka, montaža, ugradnja i povezivanje svih predviđenih materijala i opreme, potrebna štemovanja ili probijanja međuspratnih konstrukcija, popravka oštećenih mesta na već izvedenim radovima, završno čišćenje po završenim elektro radovima i odnošenje otpadnog materijala na deponiju gradilišta, potrebna zakonska merenja i ispitivanja sa izdavanjem atesta o izmerenim vrednostima, probni rad i puštanje u ispravan pogon.

Svi radovi moraju biti izvedeni materijalom prvoklasnog kvaliteta po važećim standardima i stručnom radnom snagom za predmetne elektro radove, a prema preporukama i propisima važećim u mestu izvođenja radova.

| broj poz | opis radova | jed. mere | količ. | jedin. cena | ukupna cena |
|-------------|-------------|--------------|--------|-------------|-------------|
|-------------|-------------|--------------|--------|-------------|-------------|

1. RAZVODNI ORMANI

1. Razvodne table izrađene od samogasive plastike sa prozirnim poklopcem, za ugradnju u zid (sa tipskim DIN šinama), IP20

komplet sa: Cu sabirnice, klemе, uvodnice i ostali sitan nespecificiran materijal

Sva ugrađena oprema mora odgovarati zahtevima proračuna struja kratkih spojeva,

a) RT-1:

| | | | | | |
|---------------------------------------|--------|-------|---|-----------|-----------|
| - jednopolni automatski osigurači 10A | kom. 1 | | | | |
| - jednopolni automatski osigurači 16A | kom. 8 | | | | |
| - jednopolni automatski osigurači 20A | kom. 6 | | | | |
| - zaštitni uređaj ZUDS 25/0,3A 4P | kom. 1 | | | | |
| | | kompl | 1 | 23.600.00 | 23.600.00 |

b) RT-2:

| | | | | | |
|---------------------------------------|--------|-------|---|-----------|-----------|
| - jednopolni automatski osigurači 10A | kom. 1 | | | | |
| - jednopolni automatski osigurači 16A | kom. 8 | | | | |
| - jednopolni automatski osigurači 20A | kom. 3 | | | | |
| - jednopolni automatski osigurači 25A | kom. 3 | | | | |
| - zaštitni uređaj ZUDS 40/0,5A 4P | kom. 1 | | | | |
| | | kompl | 1 | 23.600.00 | 23.600.00 |

c) RT-1a i RT-2a:

| | | | | | |
|---------------------------------------|--------|-------|---|-----------|-----------|
| - jednopolni automatski osigurači 10A | kom. 1 | | | | |
| - jednopolni automatski osigurači 16A | kom. 8 | | | | |
| | | kompl | 2 | 13.560.00 | 27.120.00 |

d) RT-3:

| | | | | | |
|---------------------------------------|--------|-------|---|-----------|-----------|
| - jednopolni automatski osigurači 10A | kom. 1 | | | | |
| - jednopolni automatski osigurači 16A | kom. 6 | | | | |
| | | kompl | 1 | 11.880.00 | 11.880.00 |

UKUPNO 1. RAZVODNI ORMANI

86.200.00



2. NAPOJNI VODOVI

| | | | | |
|---|---|----|--------|------------------|
| 1. Isporuka materijala i izrada instalacije za napajanje razvodne table RT-1 kablom PP00 5x6mm ² koji se polaže u zidu ispod maltera. Komplet sa povezivanjem kablova na oba kraja. | m | 12 | 530.00 | 6.360.00 |
| 2. Isporuka materijala i izrada instalacije za napajanje razvodne table RO-2, kablom PP00-A 4x16mm ² koji se polaže u rov u zemlji. Komplet sa povezivanjem kablova na oba kraja. | m | 16 | 390.00 | 6.240.00 |
| 3. Isporuka materijala i izrada instalacije za napajanje razvodnih tabli RT-1a, RT-2a i RT-3, kablom PP00 5x4mm ² koji se polaže u zidu ispod maltera. Komplet sa povezivanjem kablova na oba kraja. | m | 40 | 510.00 | 20.400.00 |
| UKUPNO 2. NAPOJNI VODOVI | | | | 26.640.00 |

3. INSTALACIJA OSVETLJENJA

| | | | | |
|--|------|----|----------|-----------|
| 1. Isporuka materijala i izrada instalacije sijaličnog mesta za priključenje svetiljki sa polaganjem provodnika tipa PP-Y (3-4)x1,5mm ² , po zidu ispod maltera. Prosečna dužina strujnog kola je 8m. | kom. | 30 | 1.640.00 | 49.200.00 |
| 2. Isporuka, postavljanje i povezivanje luster klema, sa sijaličnim grlom E27 sa INC 60W, IP40 na izvodima za priključenje luster i zidnih svetiljki | kom. | 10 | 380.00 | 3.800.00 |
| 3. Isporuka, postavljanje i povezivanje nadgradne plafonske svetiljke sa LED 12W, IP40, kuhinja, hodnici, stepenište. | kom. | 13 | 2.400.00 | 31.200.00 |
| 4. Isporuka, postavljanje i povezivanje nadgradne plafonske svetiljke sa LED 12W, IP44 u kupatilima. | kom. | 3 | 2.600.00 | 7.800.00 |
| 5. Isporuka, postavljanje i povezivanje nadgradne zidne svetiljke sa LED 12W, IP44 na fasadi. | kom. | 2 | 2.600.00 | 5.200.00 |
| 6. Isporuka, postavljanje i povezivanje LED reflektora 20W, IP44 sa PIR senzorom, na fasadi objekta. | kom. | 2 | 3.250.00 | 6.500.00 |
| 7. Isporuka, montaža i povezivanje ugradnih instalacionih prekidača, 250V, 10A, IP20. | | | | |
| 7.1 - jednopolni prekidač | kom. | 13 | 370.00 | 4.810.00 |
| 7.2 - serijski prekidač | kom. | 2 | 410.00 | 820.00 |
| 7.3 - naizmenični prekidač | kom. | 6 | 460.00 | 2.760.00 |
| 7.4 - grupa od jednog jednopolnog i jednog prekidača sa indikacijom 16A sa nosećim okvirom, montažnom kutijom i ukrasnom maskom za 2 modula. | kom. | 2 | 1.150.00 | 2.300.00 |



Agencija za projektovanje i inženjering, Pančevo, Sindelićeva 73
email:cincovic.dragan@gmail.com, telefon: +381-64-1928-465
PIB:107724425, M.br:62944943, Račun u BANCA INTESA:160-377156-16

- 7.5 - grupa od četiri jednopolna prekidača 16A sa nosećim okvirom, montažnom kutijom i ukrasnom maskom za 4 modula.
- | | | | |
|------|---|----------|----------|
| kom. | 1 | 1.850.00 | 1.850.00 |
|------|---|----------|----------|

| |
|--|
| UKUPNO 3. INSTALACIJA OSVETLJENJA |
|--|

| |
|-------------------|
| 116.240.00 |
|-------------------|

4. INSTALACIJA PRIKLJUČNICA

1. Isporuca, postavljanje i povezivanje duple monofazne priključnice (L+N+PE), 250V, 16A, stepena mehaničke zaštite IP 20.

| | | | |
|------|---|--------|----------|
| kom. | 4 | 460.00 | 1.840.00 |
|------|---|--------|----------|
2. Isporuca, postavljanje i povezivanje monofazne priključnice (L+N+PE), 250V, 16A, stepena mehaničke zaštite IP20.

| | | | |
|------|----|--------|----------|
| kom. | 26 | 380.00 | 9.880.00 |
|------|----|--------|----------|
3. Isporuca, postavljanje i povezivanje monofazne priključnice sa poklopcem (L+N+PE), 250V, 16A, stepena mehaničke zaštite IP 44.

| | | | |
|------|---|--------|----------|
| kom. | 2 | 700.00 | 1.400.00 |
|------|---|--------|----------|
4. Isporuca, postavljanje i povezivanje trofaznih utičnica (L1+L2+L3+N+PE), 500V, 16A, za ugradnju u zid, stepena mehaničke zaštite IP 20.

| | | | |
|------|---|--------|----------|
| kom. | 3 | 520.00 | 1.560.00 |
|------|---|--------|----------|
5. Isporuca materijala i izrada instalacije monofaznih priključnica i napajanja bojlera provodnikom PP-Y 3x2,5mm², koji se polaže po zidu ispod maltera. Prosečna dužina 10m.

| | | | |
|-----|----|----------|-----------|
| kom | 34 | 2.520.00 | 85.680.00 |
|-----|----|----------|-----------|
6. Isporuca materijala i izrada instalacije trofaznih priključnica i izvoda za elektro kotlove provodnikom PP-Y 5x2,5mm², koji se polaže po zidu ispod maltera. Prosečna dužina 10m.

| | | | |
|-----|---|----------|-----------|
| kom | 5 | 3.380.00 | 16.900.00 |
|-----|---|----------|-----------|
7. Sitan i nespecificiran materijal.

| | | | |
|---------|--|--|-----------|
| paušal. | | | 10.000.00 |
|---------|--|--|-----------|

| |
|---|
| UKUPNO 4. INSTALACIJA PRIKLJUČNICA |
|---|

| |
|-------------------|
| 127.260.00 |
|-------------------|

5. INSTALACIJA UZEMLJENJA, IZJEDNAČENJA POTENCIJALA I GROMOBRANA

1. Isporuca materijala, montaža i povezivanje glavne sabirnice za izjednačenje potencijala GSIP, izrađene od bakarne šine dim 30x5x300mm, u metalnom ormanu za ugradnju na zid. Komplet povezano.

| | | | |
|------|---|----------|----------|
| kom. | 1 | 2.500.00 | 2.500.00 |
|------|---|----------|----------|
2. Isporuca materijala, polaganje i povezivanje instalacije za izjednačenje potencijala sa glavne sabirnice GSIP, sa RO-G provodnikom PP00-Y 1x16mm²:

| | | | |
|----|---|--------|----------|
| m. | 4 | 370.00 | 1.480.00 |
|----|---|--------|----------|
3. Premošćenje vodomera, na propisima predviđen način (Cu uže 16mm²+FeZn traka + navrtke, zavrtnji i zvezdaste podloške)

| | | | |
|------|---|----------|----------|
| kom. | 1 | 1.800.00 | 1.800.00 |
|------|---|----------|----------|



OPŠTA NAPOMENA

Svi elementi instalacije su od čelika pocinkovani toplim postupkom (Č 000). Sva mesta na kojima je izvršeno sečenje ili bušenje moraju biti kalajisana. Sve metalne mase na krovu se povezuju sa gromobranskom instalacijom pomoću voda P20x3 SRPS N.B4.901Č i odgovarajućih spojnika. Svi spojevi u zemlji moraju biti zaštićeni od korozije.

4. Isporuka materijala i izrada instalacije izjednačenja potencijala u mokrim čvorovima, pomoću PA kutije za izjednačenje potencijala, PS-49, koja se sa PE sabirnicom u pripadajućem razvodnom ormanu povezuje provodnikom P-Y 1x6mm²/Ø13mm, prosečne dužine 10m. Na kutiju se povezuju sve metalne cevi u kupatilima (vodovod, kanalizacija, grejanje), pomoću obujmice za cev i svi metalni pregradni zidovi, aluminijumska stolarija i ostale neelektrične metalne mase u prostoru, provodnikom P/F-Y 1x4mm²/Ø11mm. Prosečna dužina provodnika po jednoj kutiji je 18m. Komplet sa kutijom PS-49, povezano.
- | | | | | |
|--|------|---|----------|-----------|
| | kom. | 3 | 3.800.00 | 11.400.00 |
|--|------|---|----------|-----------|
5. Isporuka materijala i izvođenje prihvatnog sistema instalacije gromobrana na krovu pomoću voda FeZn 20x3 N.B4.901Č na potporama SRPS N.B4.922.
- | | | | | |
|--|---|----|--------|----------|
| | m | 18 | 470.00 | 8.460.00 |
|--|---|----|--------|----------|
6. Isporuka materijala i izrada spušnih vodova od prihvatnog sistema na krovu do mernih spojeva trakom FeZn 20x3 SRPS N.B4.901Č postavljenom u armiranobetonskim stubovima.
- | | | | | |
|--|---|----|--------|----------|
| | m | 18 | 200.00 | 3.600.00 |
|--|---|----|--------|----------|
7. Isporuka i montaža ispitnog spoja - ukrasni komad SRPS N.B4.936/III u kutiji SRPS N.B4.912Č.
- | | | | | |
|--|------|---|--------|----------|
| | kom. | 2 | 850.00 | 1.700.00 |
|--|------|---|--------|----------|
8. Izrada uzemljivača, u betonu ispod hidroizolacije, sa zavarivanjem na armaturu objekta, pomoću:
- 8.1 - voda FeZn 25x4 SRPS N.B4.901Č
- | | | | | |
|--|---|----|--------|-----------|
| | m | 60 | 210.00 | 12.600.00 |
|--|---|----|--------|-----------|
- 8.2 - ukrasnih komada SRPS N.B4.936/III
- | | | | | |
|--|------|---|--------|----------|
| | kom. | 9 | 205.00 | 1.845.00 |
|--|------|---|--------|----------|
9. Isporuka materijala i izrada spušnih vodova od temeljnog uzemljivača do mernih spojeva trakom FeZn 25x4 SRPS N.B4.901Č u armiranobetonskim stubovima .
- | | | | | |
|--|---|----|--------|----------|
| | m | 12 | 210.00 | 2.520.00 |
|--|---|----|--------|----------|
10. Isporuka materijala i izrada spušnih vodova od temeljnog uzemljivača do GSIP trakom FeZn 25x4 SRPS N.B4.901Č postavljenom na nosačima SRPS N.B4.925Č .
- | | | | | |
|--|---|---|--------|--------|
| | m | 3 | 210.00 | 630.00 |
|--|---|---|--------|--------|

UKUPNO 5. INSTALACIJA UZEMLJENJA, IZJEDNAČENJA POTENCIJALA I GROMOBRANA

48.535.00



Agencija za projektovanje i inženjering, Pančevo, Sindelićeva 73
email:cincovic.dragan@gmail.com, telefon: +381-64-1928-465
PIB:107724425, M.br:62944943, Račun u BANCA INTESA:160-377156-16

6. OSTALO

1. Propisana ispitivanja i merenja, sa izdavanjem atesta o izmerenim vrednostima, od strane
 - 1.1 - neprekidnosti PE provodnika
 - 1.2 - otpora izolovanosti kablova jake i slabe struje
 - 1.3 - prelaznog otpora temeljnog uzemljivača
 - 1.4 - otpora galvanskih veza na GSIP
 - 1.5 - otpora galvanskih veza dopunskog izjednačenja potencijala
 - 1.6 - efikasnosti zaštite automatskim isključenjem napajanja
 - 1.7 - vizuelni pregled neprekidnosti gromobranske instalacije

Napomena: Ako se pri ispitivanju pojavi neusaglašenost sa odgovarajućim odredbama i propisima, ispitivanja se moraju ponoviti posle ispravljanja uočenih grešaka.

paušal. 15.000.00

| | |
|-------------------------|------------------|
| UKUPNO 6. OSTALO | 15.000.00 |
|-------------------------|------------------|

REKAPITULACIJA

| | |
|--|------------|
| 1. RAZVODNI ORMANI | 86.200.00 |
| 2. NAPOJNI VODOVI | 26.640.00 |
| 3. INSTALACIJA OSVETLJENJA | 116.240.00 |
| 4. INSTALACIJA PRIKLJUČNICA | 127.260.00 |
| 5. INSTALACIJA UZEMLJENJA I GROMOBRANA | 48.535.00 |
| 6. OSTALO | 15.000.00 |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Ukupno : | 419.875.00 |
|-----------------|-------------------|

odgovorni projektant :

Marija Cincović, die
Broj licence: 350 E425 07

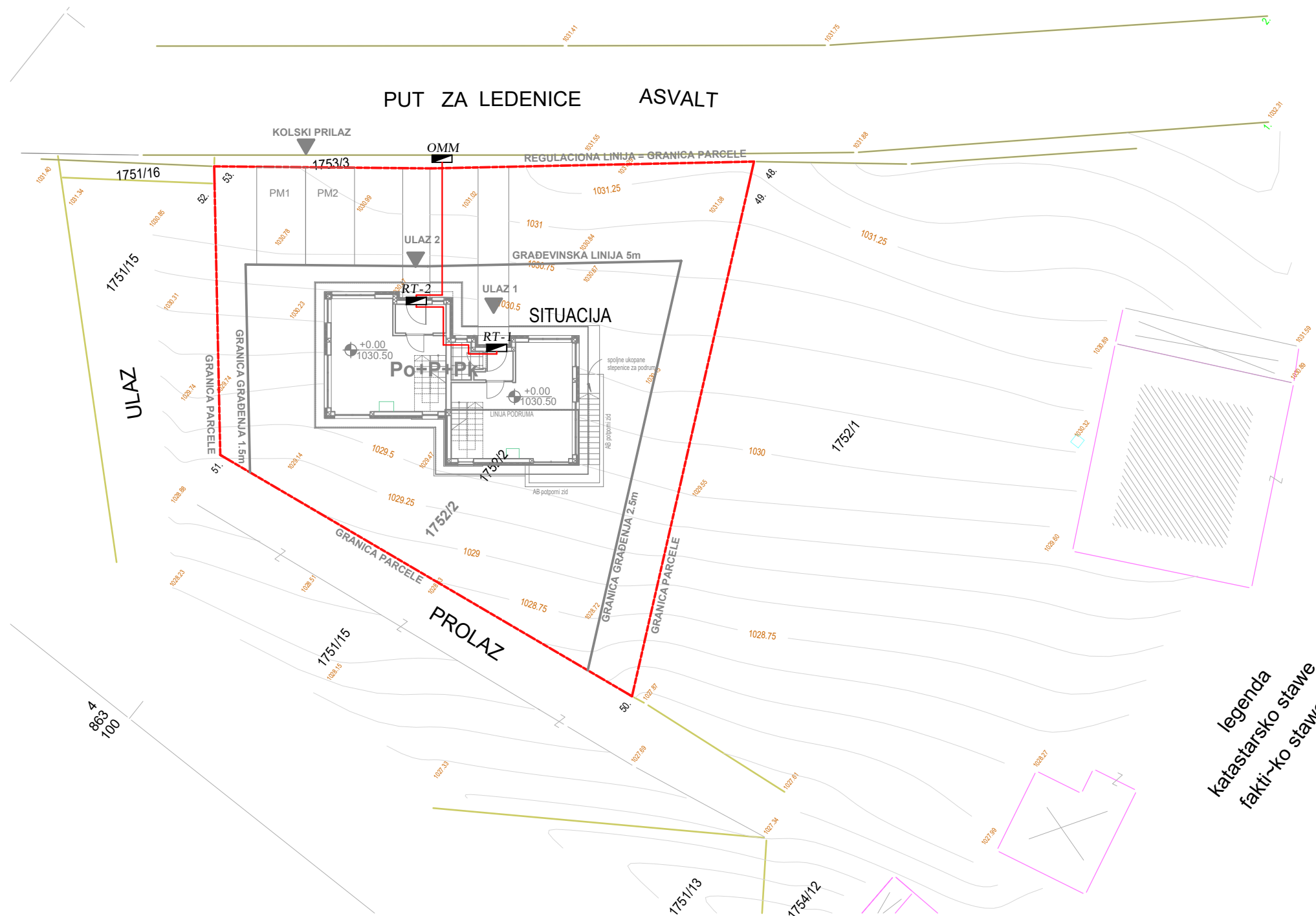


Agencija za projektovanje i inženjering, Pančevo, Sindelićeva 73
email:cincovic.dragan@gmail.com, telefon: +381-64-1928-465
PIB:107724425, M.br:62944943, Račun u BANCA INTESA:160-377156-16

4/1.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

4.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

| | |
|---|--------|
| SITUACIJA | 4.7.1 |
| JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNE TABLE RT-1 | 4.7.2 |
| JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNE TABLE RT-1a | 4.7.3 |
| JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNE TABLE RT-2 | 4.7.4 |
| JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNE TABLE RT-2a | 4.7.5 |
| JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNE TABLE RT-3 | 4.7.6 |
| OSNOVA PODRUMA | 4.7.7 |
| OSNOVA PRIZEMLJA | 4.7.8 |
| OSNOVA POTKROVLJA | 4.7.9 |
| GROMOBRANSKA INSTALACIJA – EKVIVALENTNA PRIHVATNA POVRŠINA | 4.7.10 |
| GROMOBRANSKA INSTALACIJA – TEMELJNI UZEMLJIVAČ | 4.7.11 |
| GROMOBRANSKA INSTALACIJA – OSNOVA KROVNIH RAVNI | 4.7.12 |
| GROMOBRANSKA INSTALACIJA –SEVEROISTOČNA I JUGOZAPADNA FASADA | 4.7.13 |
| GROMOBRANSKA INSTALACIJA – SEVEROZAPADNA I JUGOISTOČNA FASADA | 4.7.14 |
| DETALJ IZJEDNAČENJA POTENCIJALA U OBJEKTU | 4.7.15 |
| DETALJ IZJEDNAČENJA POTENCIJALA U MOKROM ČVORU | 4.7.16 |



POVRŠINA PARCELE = 527 m2

*zadata stepen izgrađenosti: 10-20%
OSTVAREN STEPEN IZGRAĐENOSTI: 105.30 m2 (19.98%)
(horizontalna površina krova sa strehama)

*zadat indeks izgrađenosti: 0.5-1.0
OSTVAREN INDEKS IZGRAĐENOSTI: 171.96 m2 (0.326)

*zadata spratnost objekta: od P do P+Pk
OSTVARENA SPRATNOST OBJEKTA: Po+P+Pk

BRUTO POVRŠINA PODRUMA 19.06 m2
BRUTO POVRŠINA PRIZEMLJA 85.21 m2
BRUTO POVRŠINA POTKROVLJA 86.75 m2

UKUPNA BRUTO POVRŠINA PODZEMNIH ETAŽA 19.06 m2
UKUPNA BRUTO POVRŠINA NADZEMNIH ETAŽA 171.96 m2

UKUPNA IZGRAĐENA BRUTO POVRŠINA
PO SRPS-u 191.02 m2

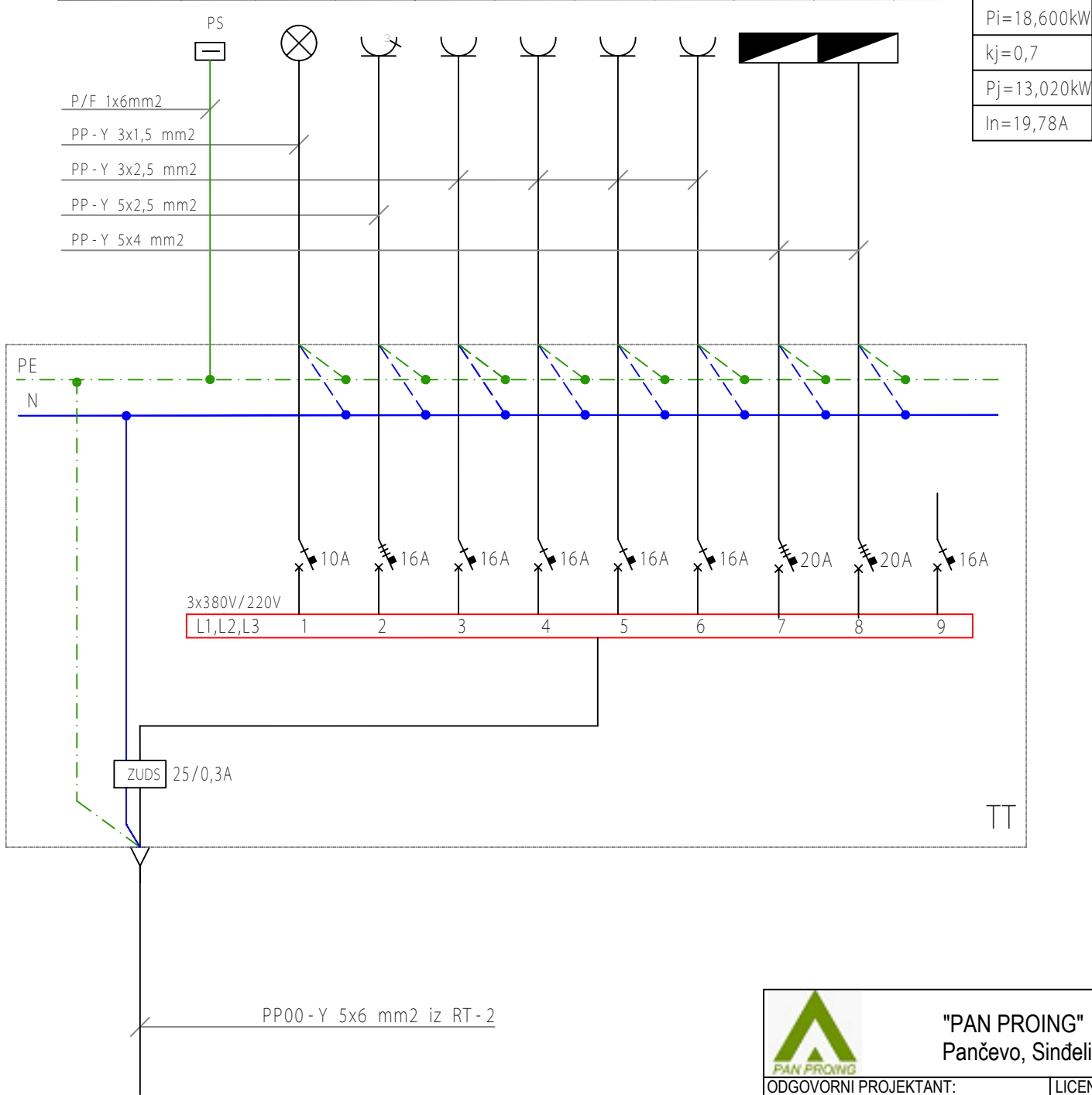
OSTVARENA 2 PARKING MESTA NA PARCELI,
DIMENZIJE PARKING MESTA 250x500cm


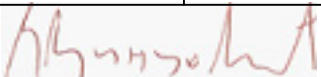
OSTVARENO ZELENILO NA PARCELI 363.88 m2 (69.04%)

legenda
katastarsko stawe
fakti-ko stawe

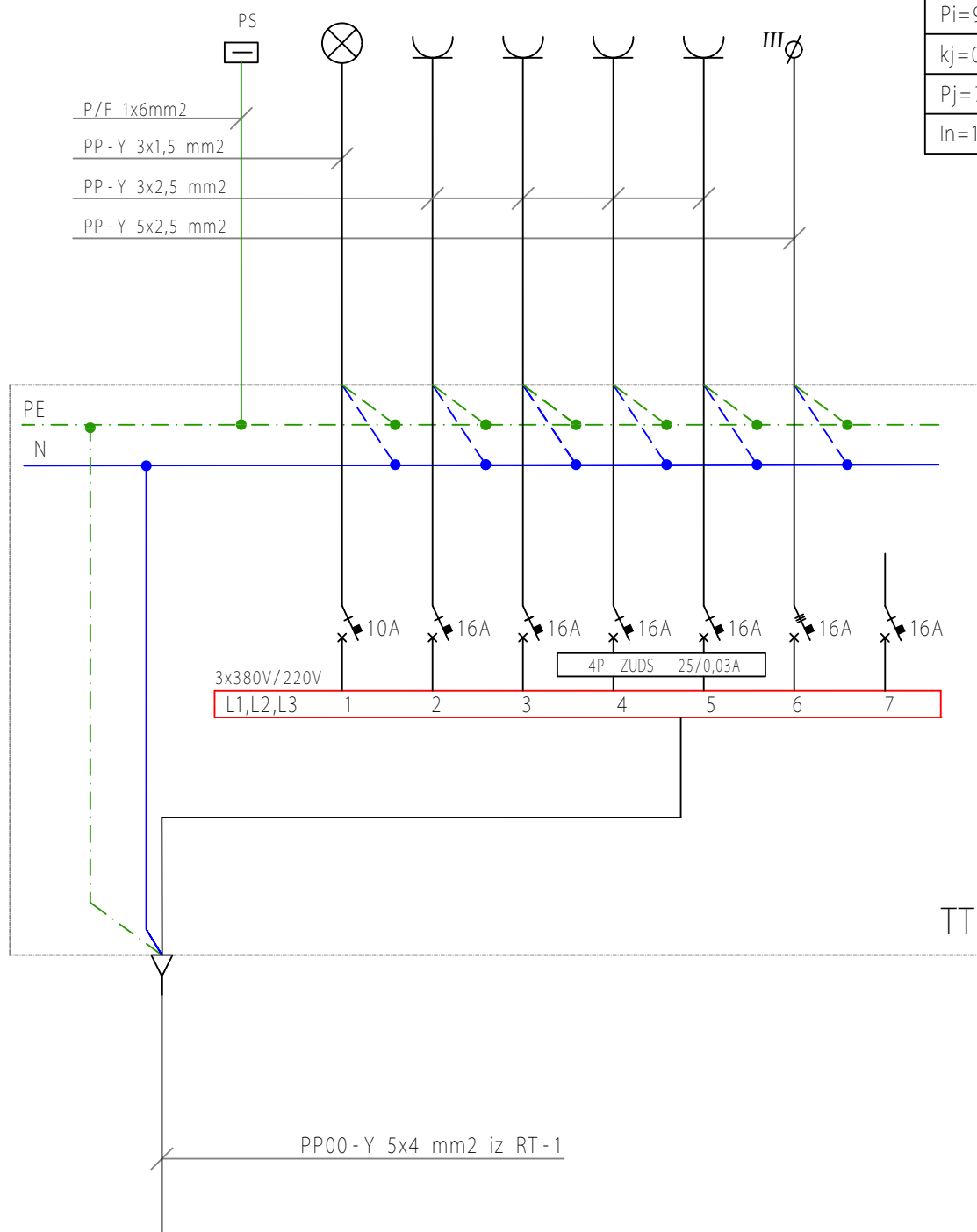
| | | | |
|---|----------------|--|---|
|  <div>"PAN PROING" Pančevo, Sindelićeva 73</div> | | INVESTITOR: Marija Tepšić ul. Stevana Mokranjca br 2, Bajina Bašta | |
| ODGOVORNI PROJEKTANT: Marija Cincović d.i.e. | | LICENCA BROJ: 350 E425 07 | OBJEKAT: Vikendica spratnosti Po+P+Pk Kat.par 1752/2 K.O.Mala reka Nacionalni park Tara |
| POTPIS:  | | CRTEŽ: SITUACIJA | |
| NAZIV PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | | | |
| DATUM: mart 2022. | BROJ PROJEKTA: | IDP-E-02/2022 | FAZA: IDP RAZMERA: 1:250 BROJ CRTEŽA: 4.7.1 |

| FAZA | izjedn. potenc. | svetlo | šporet | priključnice | priključnice | frižider | bojler kuhinja | RT - 1a | RT - 3 | rezerva | UKUPNO: |
|--------------|--------------------|--------|--------|--------------|--------------|----------|-------------------|---------|--------|---------|---------|
| L1 (W) | | 340 | | | 600 | | | | | | 940 |
| L2 (W) | | | | 800 | | 300 | | | | | 1100 |
| L3 (W) | | | | | | | 1000 | | | | 1000 |
| L1,L2,L3 (W) | | | 3000 | | | | | 9680 | 2880 | | 15560 |


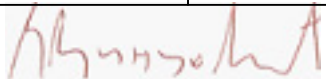


| | | | | | | |
|---|---------------------------------|------------------------------|---|---------------|-----------------------|--|
|  <div>"PAN PROING" Pančevo, Sindelićeva 73</div> | | | INVESTITOR: Marija Tepšić ul. Stevana Mokranjca br 2, Bajina Bašta | | | |
| ODGOVORNI PROJEKTANT: Marija Cincović d.i.e. | | LICENCA BROJ: 350 E425 07 | OBJEKAT: Vikendica spratnosti Po+P+Pk Kat.par 1752/2 K.O.Mala reka Nacionalni park Tara | | | |
| POTPIS:  | | | CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNE TABLE RT-1 | | | |
| NAZIV PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | | | | | | |
| DATUM: mart 2022. | BROJ PROJEKTA: IDP-E-02/2022 | FAZA: IDP | | RAZMERA: - | BROJ CRTEŽA: 4.7.2 | |

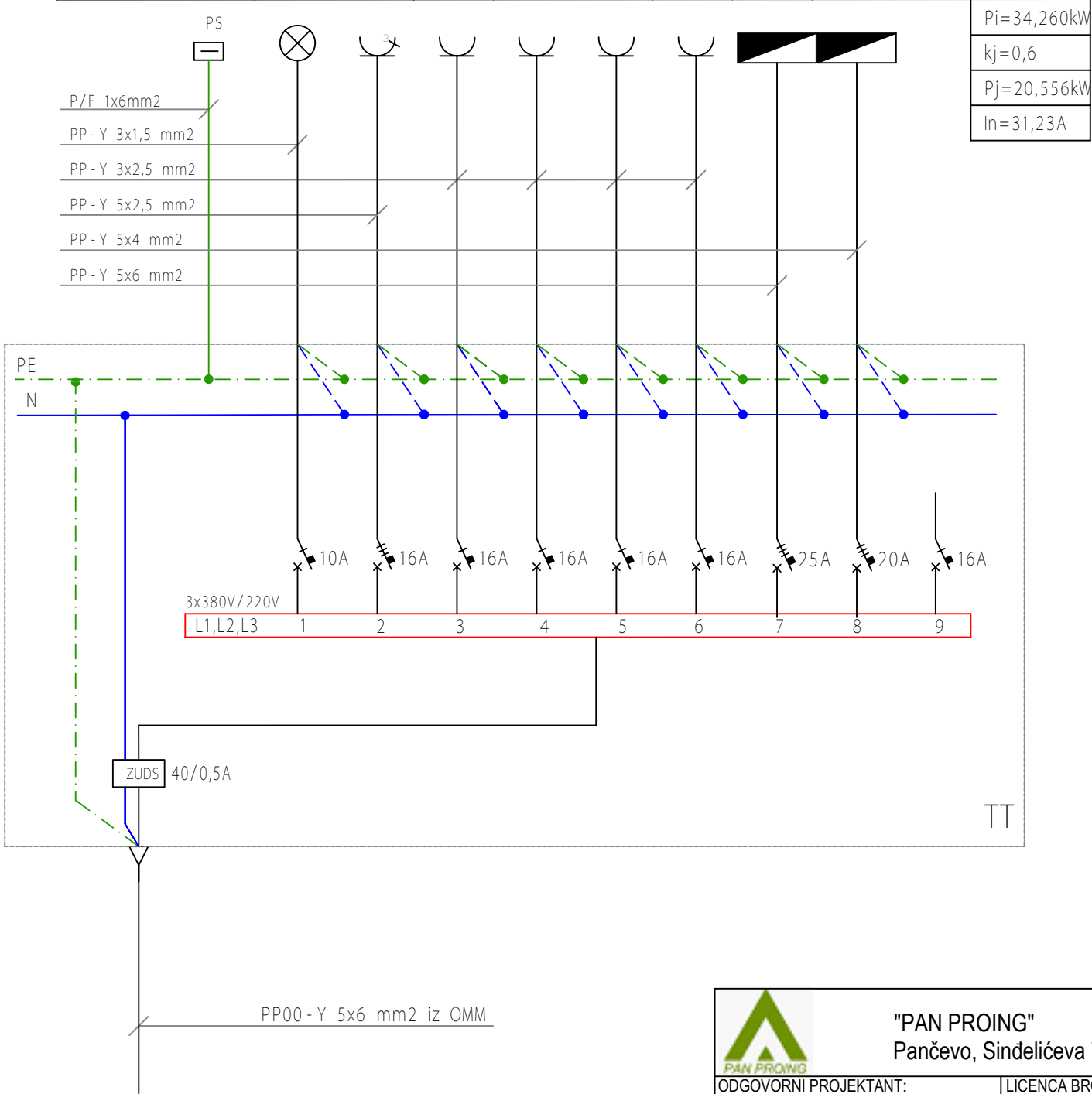
| FAZA | izjedn. potenc. | svetlo | priključnice | priključnice | bojler kupatilo | priključnice | električni kotao | rezerva | UKUPNO: |
|--------------|--------------------|--------|--------------|--------------|--------------------|--------------|---------------------|---------|---------|
| L1 (W) | | 280 | | | 2000 | | | | 2280 |
| L2 (W) | | | 600 | | | 200 | | | 800 |
| L3 (W) | | | | 600 | | | | | 600 |
| L1,L2,L3 (W) | | | | | | | 6000 | | 6000 |


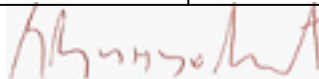


| |
|------------|
| Pi=9,680kW |
| kj=0,8 |
| Pj=7,744kW |
| In=11,77A |

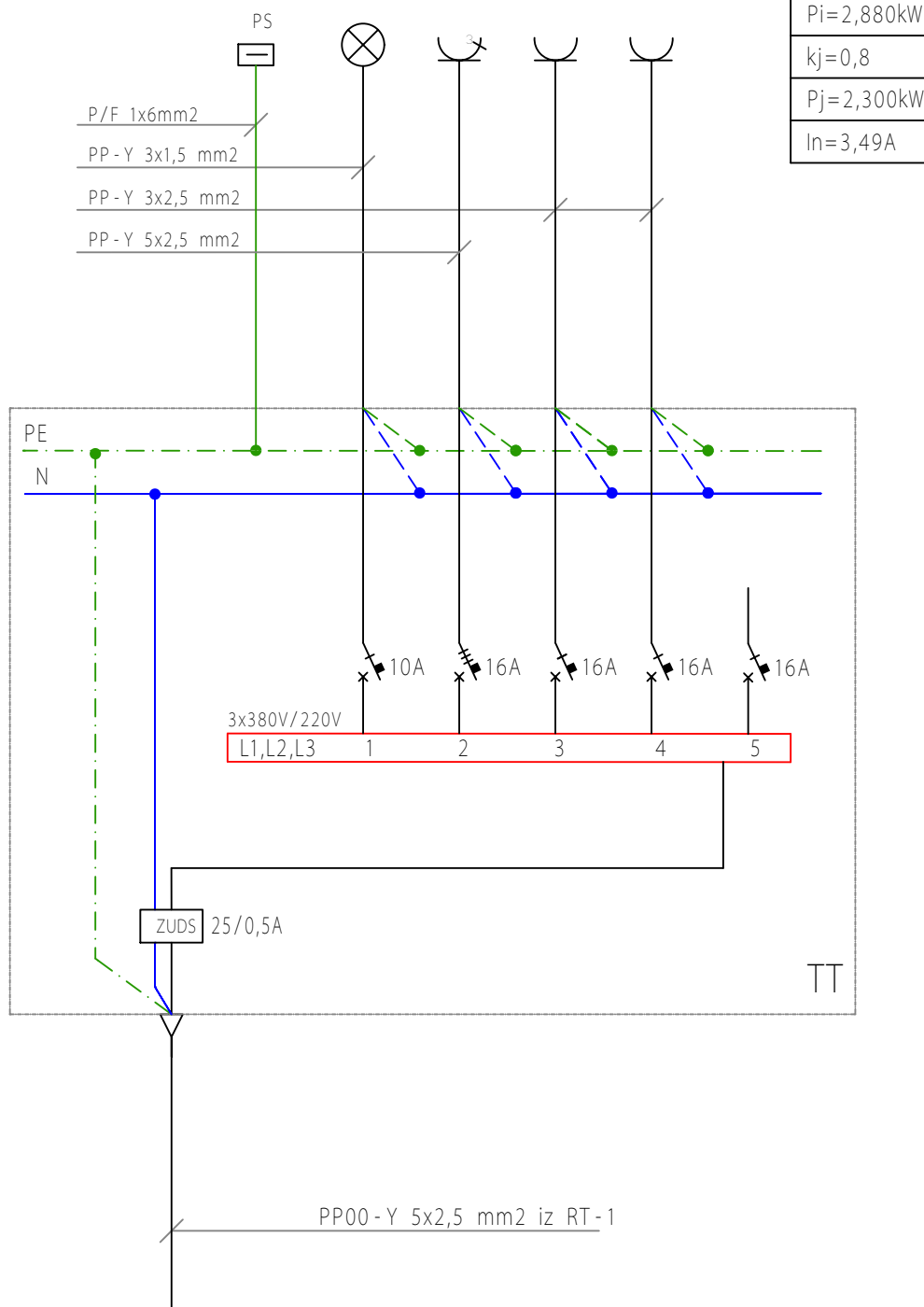
| | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|----------------------|------------------------------|--|
|  | | "PAN PROING" Pančevo, Sindelićeva 73 | | INVESTITOR: Marija Tepšić ul. Stevana Mokranjca br 2, Bajina Bašta | | | |
| ODGOVORNI PROJEKTANT: Marija Cincović d.i.e. | | LICENCA BROJ: 350 E425 07 | | OBJEKAT: Vikendica spratnosti Po+P+Pk Kat.par 1752/2 K.O.Mala reka Nacionalni park Tara | | | |
| POTPIS:  | | | | CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNE TABLE RT-1a | | | |
| NAZIV PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | | | | | | | |
| DATUM: mart 2022. | | BROJ PROJEKTA: IDP-E-02/2022 | | FAZA: IDP | RAZMERA: - | BROJ CRTEŽA: 4.7.3 | |


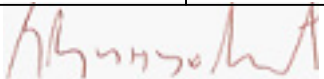
| FAZA | izjedn. potenc. | svetlo | šporet | priključnice | priključnice | frižider | bojler kuhinja | RT - 1 | RT - 2a | rezerva | UKUPNO: |
|--------------|--------------------|--------|--------|--------------|--------------|----------|-------------------|--------|---------|---------|---------|
| L1 (W) | | 300 | | | 600 | | | | | | 900 |
| L2 (W) | | | | 800 | | 300 | | | | | 1100 |
| L3 (W) | | | | | | | 1000 | | | | 1000 |
| L1,L2,L3 (W) | | | 3000 | | | | | 18600 | 9660 | | 31260 |

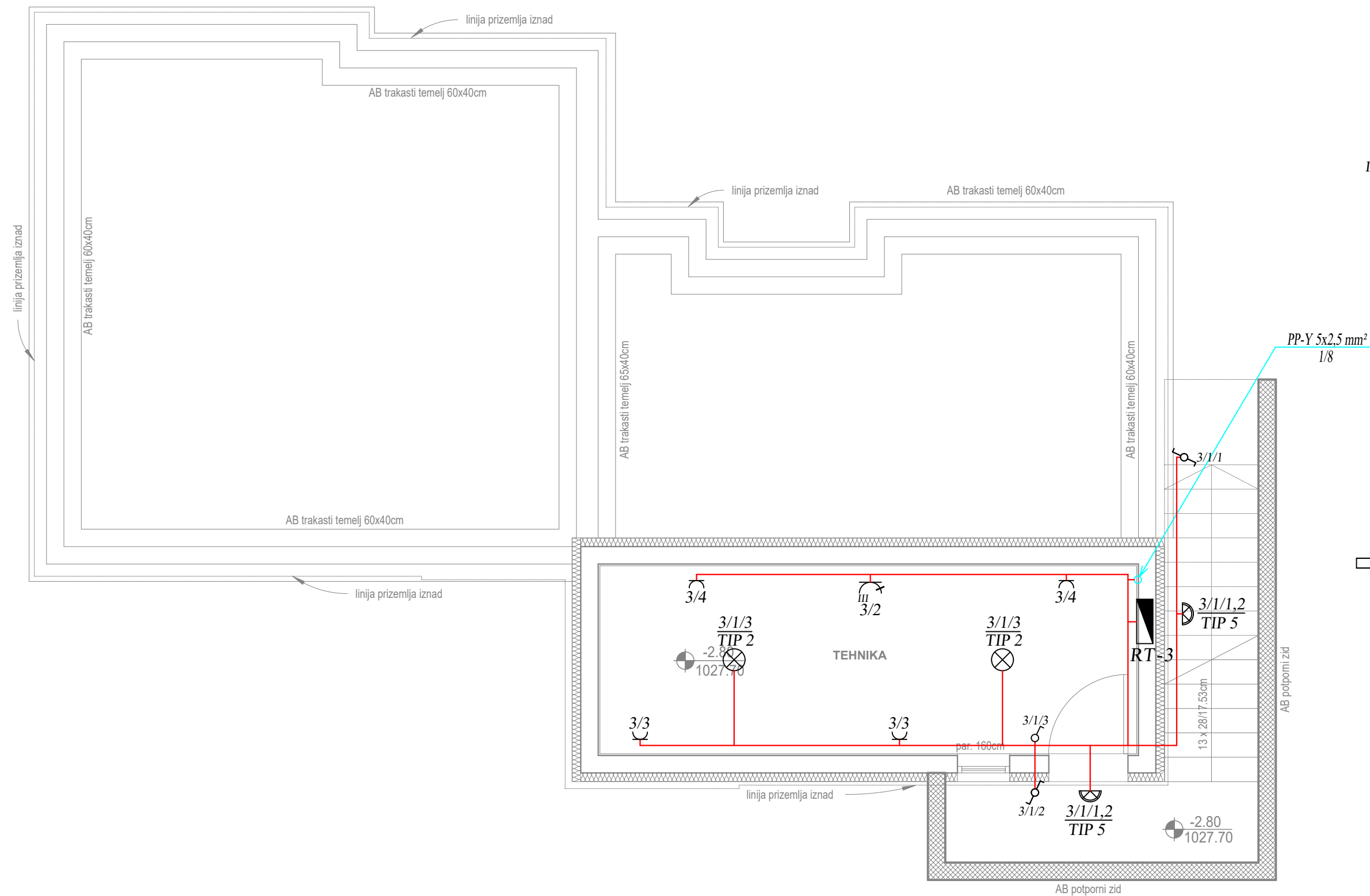


| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|-----|----------|---|--------------|-------|
|  | | "PAN PROING" Pančevo, Sindelićeva 73 | | INVESTITOR: Marija Tepšić ul. Stevana Mokranjca br 2, Bajina Bašta | | | | | |
| ODGOVORNI PROJEKTANT: Marija Cincović d.i.e. | | LICENCA BROJ: 350 E425 07 | | OBJEKAT: Vikendica spratnosti Po+P+Pk Kat.par 1752/2 K.O.Mala reka Nacionalni park Tara | | | | | |
| POTPIS:  | | | | | | | | | |
| NAZIV PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | | | | CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNE TABLE RT-2 | | | | | |
| DATUM: mart 2022. | | BROJ PROJEKTA: IDP-E-02/2022 | | | | | | | |
| | | | | FAZA: | IDP | RAZMERA: | - | BROJ CRTEŽA: | 4.7.4 |

| FAZA | izjedn. potenc. | svetlo | 3f priključnica | priključnice | priključnice | rezerva | UKUPNO: |
|--------------|--------------------|--------|--------------------|--------------|--------------|---------|---------|
| L1 (W) | | 80 | | | | | 80 |
| L2 (W) | | | | 400 | | | 400 |
| L3 (W) | | | | | 400 | | 400 |
| L1,L2,L3 (W) | | | 2000 | | | | 2000 |

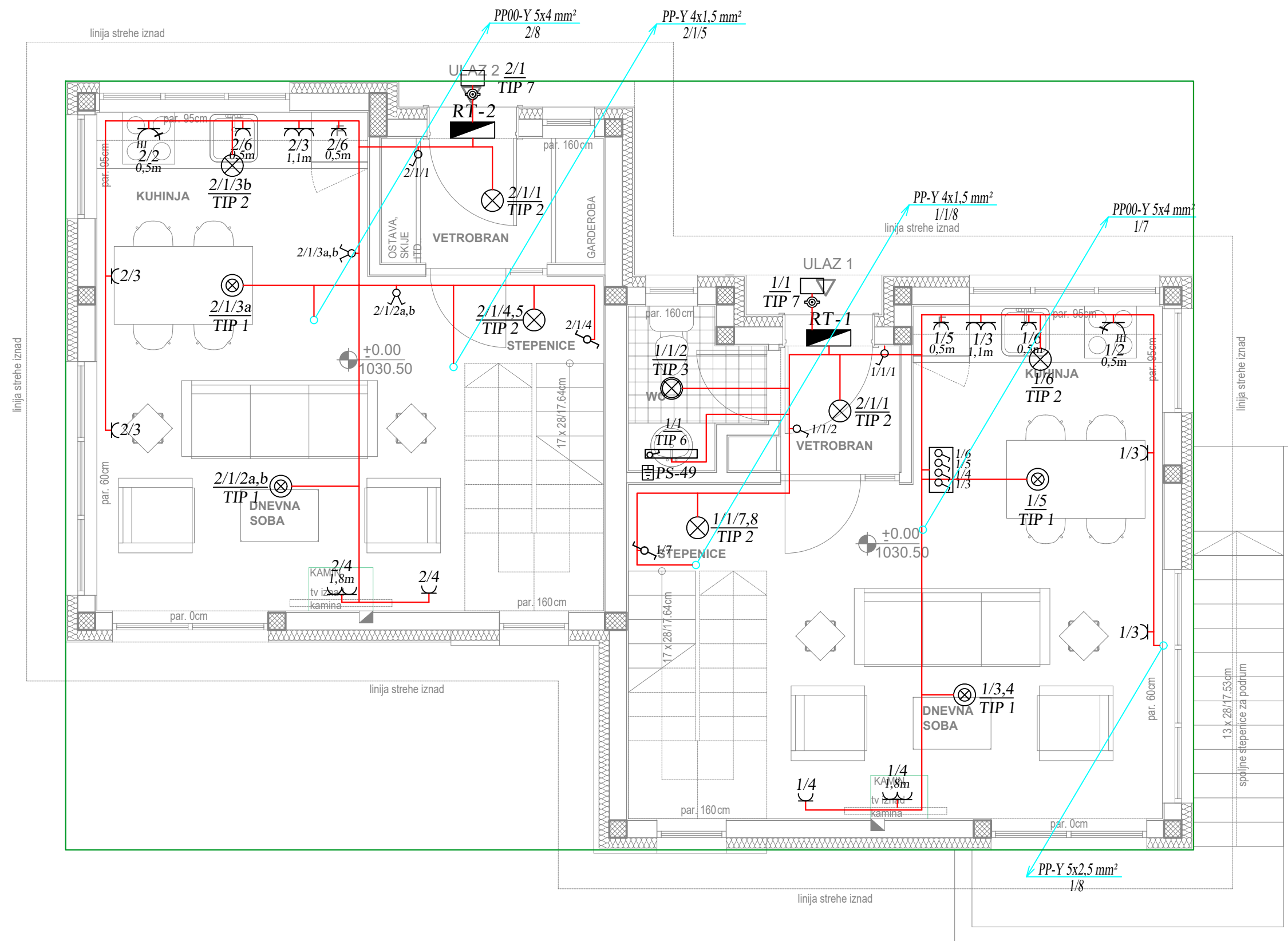


| | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|---|---------------|--|-----------------------|--|--|
|  <div>"PAN PROING" Pančevo, Sindelićeva 73</div> | | INVESTITOR: Marija Tepšić ul. Stevana Mokranjca br 2, Bajina Bašta | | | | | | | |
| ODGOVORNI PROJEKTANT: Marija Cincović d.i.e. | | LICENCA BROJ: 350 E425 07 | | OBJEKAT: Vikendica spratnosti Po+P+Pk Kat.par 1752/2 K.O.Mala reka Nacionalni park Tara | | | | | |
| POTPIS:  | | | | CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNE TABLE RT-3 | | | | | |
| NAZIV PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | | | | | | | | | |
| DATUM: mart 2022. | | BROJ PROJEKTA: IDP-E-02/2022 | | FAZA: IDP | RAZMERA: - | | BROJ CRTEŽA: 4.7.6 | | |



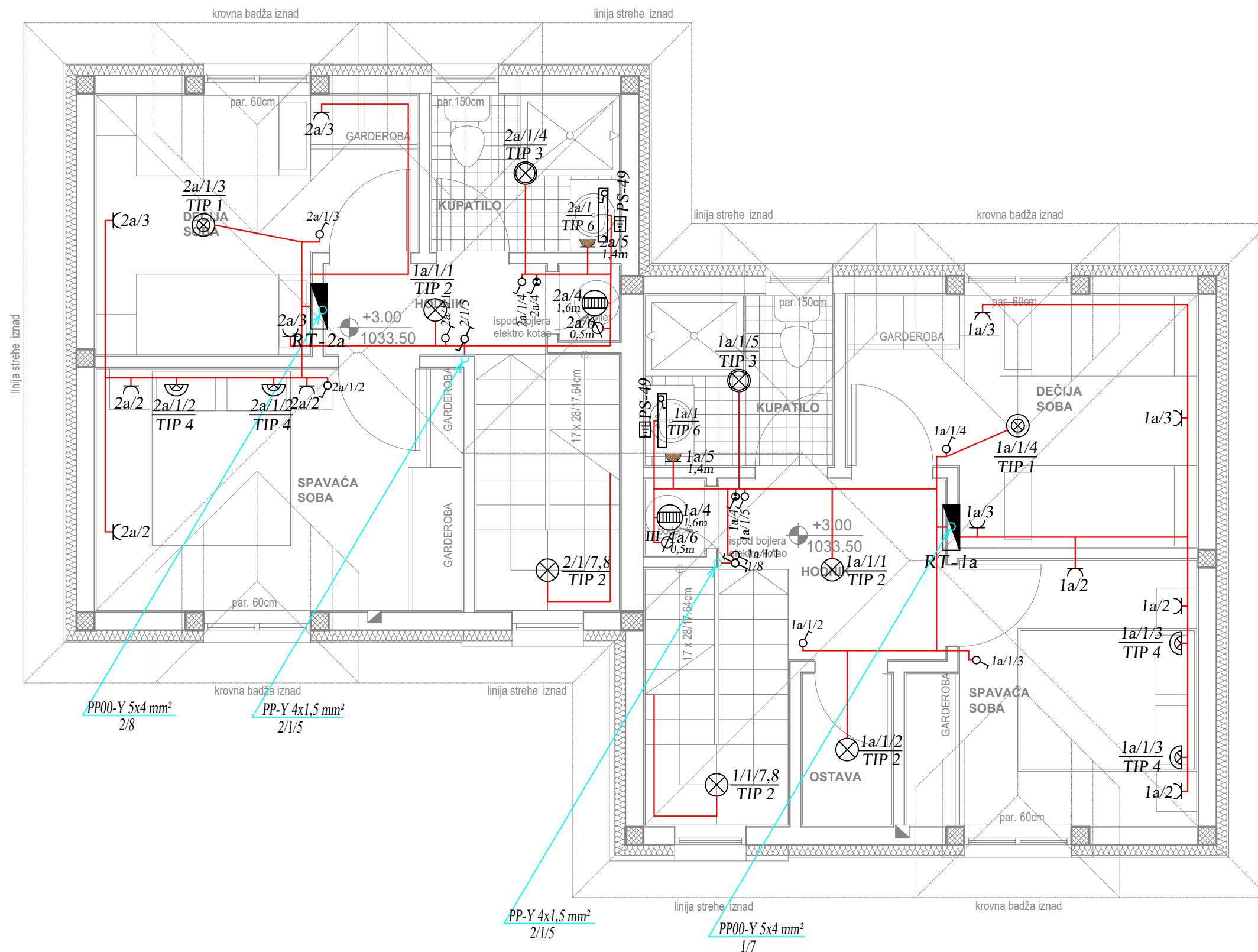
- LEGENDA:**
- Priključnica monofazna
 - Priključnica trofazna
 - Dve modularne priključnice
 - Priključnica monofazna sa poklopcem
 - Bojler
 - Jednopolni prekidač
 - Serijski prekidač
 - Naizmenični prekidač
- TIPOVI SVETILJKI:**
- TIP 1 - izvod za luster
 - TIP 2 - plafonjera LED 1x12W
 - TIP 3 - plafonjera LED 1x12W, IP44
 - TIP 4 - izvod za zidnu svetiljku
 - TIP 5 - zidna LED 1x12W, IP44
 - TIP 6 - zidna LED 1x9W, IP44
 - TIP 7 - LED reflektor 20W sa PIR senzorom pokreta, IP44
- razvodna tabla
- broj strujnog kruga
- broj prekidača
- $\frac{1/2/3}{TIP 1}$ — tip svetiljke
- razvodna tabla
- $\frac{2/8}{0,5m}$ — strujni krug
- visina postavljanja

| | | | | | | | | |
|---|----------------|------------------------------|---|-----|----------|------|--------------|-------|
|  <div>"PAN PROING" Pančevo, Sindelićeva 73</div> | | | INVESTITOR: Marija Tepšić ul. Stevana Mokranjca br 2, Bajina Bašta | | | | | |
| ODGOVORNI PROJEKTANT: Marija Cincović d.i.e. | | LICENCA BROJ: 350 E425 07 | OBJEKAT: Vikendica spratnosti Po+P+Pk Kat.par 1752/2 K.O.Mala reka Nacionalni park Tara | | | | | |
| POTPIS:  | | | CRTEŽ: OSNOVA PODRUMA | | | | | |
| NAZIV PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | | | | | | | | |
| DATUM: mart 2022. | BROJ PROJEKTA: | IDP-E-02/2022 | FAZA: | IDP | RAZMERA: | 1:50 | BROJ CRTEŽA: | 4.7.7 |



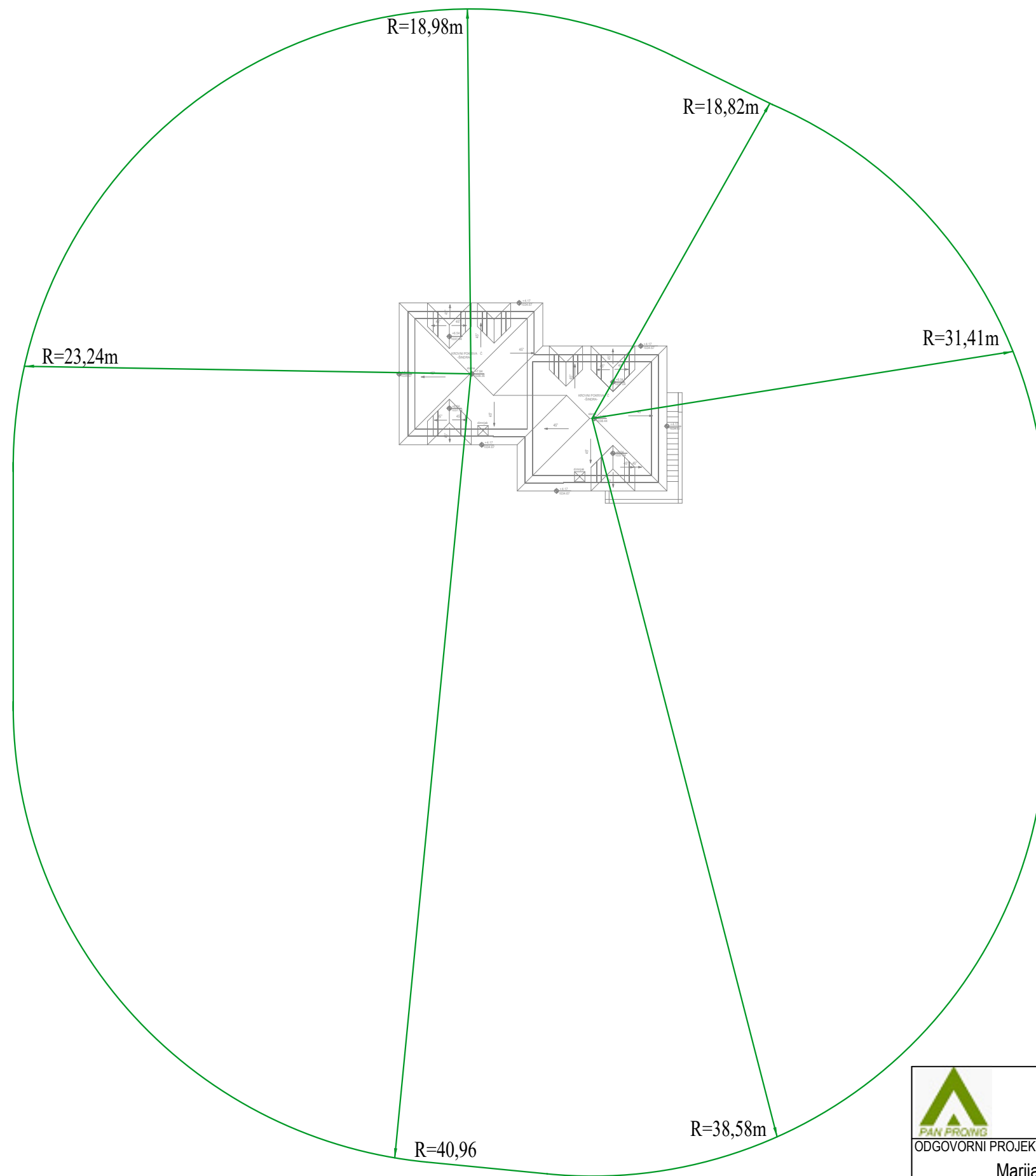
- LEGENDA:**
- Priključnica monofazna
 - Priključnica trofazna
 - Dve modularne priključnice
 - Priključnica monofazna sa poklopcem
 - Bojler
 - Jednopolni prekidač
 - Serijski prekidač
 - Naizmenični prekidač
- TIPOVI SVETILJKI:**
- TIP 1 - izvod za luster
 - TIP 2 - plafonjera LED 1x12W
 - TIP 3 - plafonjera LED 1x12W, IP44
 - TIP 4 - izvod za zidnu svetiljku
 - TIP 5 - zidna LED 1x12W, IP44
 - TIP 6 - zidna LED 1x9W, IP44
 - TIP 7 - LED reflektor 20W sa PIR senzorom pokreta, IP44
- razvodna tabla
- broj strujnog kruga
- broj prekidača
- $\frac{1/2/3}{TIP 1}$ — tip svetiljke
- razvodna tabla
- $\frac{2}{8}$ — strujni krug
- $0,5m$ — visina postavljanja

| | | | | | | |
|---|---------------------------------|--|-----|---|------|-----------------------|
|  <div>"PAN PROING" Pančevo, Sindelićeva 73</div> | | INVESTITOR: Marija Tepšić ul. Stevana Mokranjca br 2, Bajina Bašta | | | | |
| ODGOVORNI PROJEKTANT: Marija Cincović d.i.e. | | LICENCA BROJ: 350 E425 07 | | OBJEKAT: Vikendica spratnosti Po+P+Pk Kat.par 1752/2 K.O.Mala reka Nacionalni park Tara | | |
| POTPIS:  | | CRTEŽ: OSNOVA PRIZEMLJA | | | | |
| NAZIV PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | | | | | | |
| DATUM: mart 2022. | BROJ PROJEKTA: IDP-E-02/2022 | FAZA: | IDP | RAZMERA: | 1:50 | BROJ CRTEŽA: 4.7.8 |



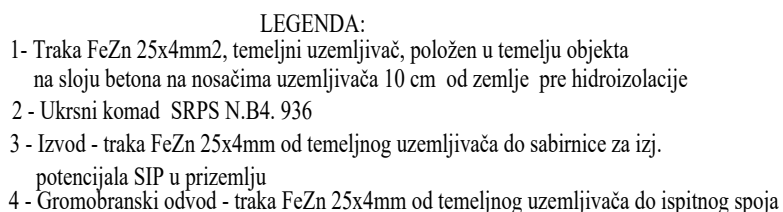
- LEGENDA:**
- Priključnica monofazna
 - III Priključnica trofazna
 - Dve modularne priključnice
 - Priključnica monofazna sa poklopcem
 - Bojler
 - Jednopolni prekidač
 - Serijski prekidač
 - Naizmenični prekidač
 - III Trofazni izvod
- TIPOVI SVETILJKI:**
- TIP 1 - izvod za luster
 - TIP 2 - plafonjera LED 1x12W
 - TIP 3 - plafonjera LED 1x12W, IP44
 - TIP 4 - izvod za zidnu svetiljku
 - TIP 5 - zidna LED 1x12W, IP44
 - TIP 6 - zidna LED 1x9W, IP44
 - TIP 7 - LED reflektor 20W sa PIR senzorom pokreta, IP44
- razvodna tabla
- broj strujnog kruga
- broj prekidača
- 1/2/3
TIP 1 — tip svetiljke
- razvodna tabla
- 2/8 — strujni krug
- 0,5m — visina postavljanja

| | | | | | | | |
|---|---------------------------------|--|-----|---|------|--------------|-------|
|  <div>"PAN PROING" Pančevo, Sindelićeva 73</div> | | INVESTITOR: Marija Tepšić ul. Stevana Mokranjca br 2, Bajina Bašta | | | | | |
| ODGOVORNI PROJEKTANT: Marija Cincović d.i.e. | | LICENCA BROJ: 350 E425 07 | | OBJEKAT: Vikendica spratnosti Po+P+Pk Kat.par 1752/2 K.O.Mala reka Nacionalni park Tara | | | |
| POTPIS:  | | CRTEŽ: OSNOVA POTKROVLJA | | | | | |
| NAZIV PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | | | | | | | |
| DATUM: mart 2022. | BROJ PROJEKTA: IDP-E-02/2022 | FAZA: | IDP | RAZMERA: | 1:50 | BROJ CRTEŽA: | 4.7.9 |




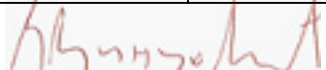
Ae=2658,71m²

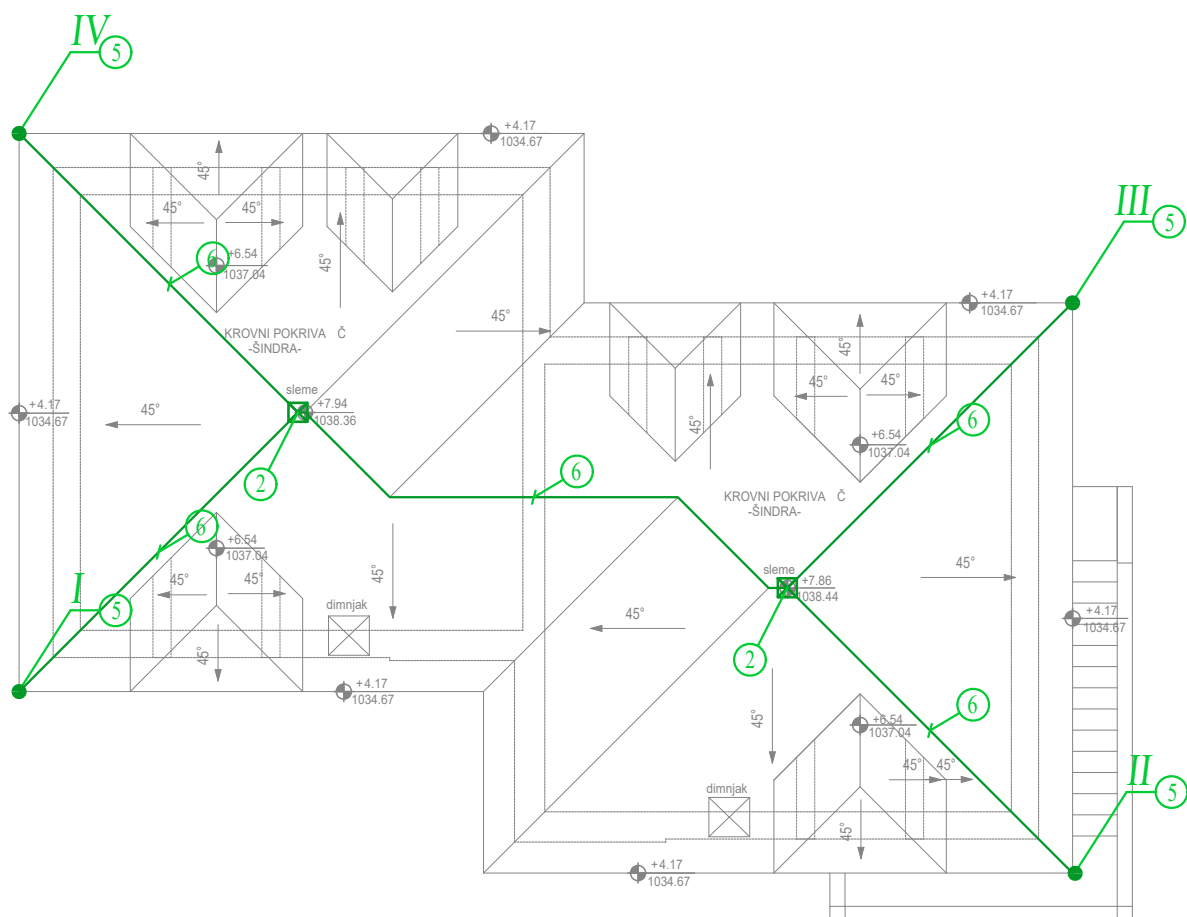
| | | | | | | |
|---|--|--|-------------------|---|--|--|
|  <div>"PAN PROING" Pančevo, Sindelićeva 73</div> | | INVESTITOR: Marija Tepšić ul. Stevana Mokranjca br 2, Bajina Bašta | | | | |
| ODGOVORNI PROJEKTANT: Marija Cincović d.i.e. | | LICENCA BROJ: 350 E425 07 | | OBJEKAT: Vikendica spratnosti Po+P+Pk Kat.par 1752/2 K.O.Mala reka Nacionalni park Tara | | |
| POTPIS:  | | | | | | |
| NAZIV PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | | | | CRTEŽ: GROMOBRANSKA INSTALACIJA EKVIVALENTNA PRIHVATNA POVRŠINA | | |
| DATUM: mart 2022. | | BROJ PROJEKTA: IDP-E-02/2022 | | | | |
| | | FAZA: IDP | RAZMERA: 1:250 | BROJ CRTEŽA: 4.7.10 | | |



NAPOMENA:

- sve spojeve traka izvesti ukrsnim komadom ili zavarivanjem, a sve varove premazati antikorozivnim premazom
- na izlazu trake iz betona traku premazati antikorozivnim premazom 30 cm sa obe strane

| | | | |
|---|--|---|------------------------------|
|  <p>"PAN PROING" Pančevo, Sindelićeva 73</p> | | <p>INVESTITOR:</p> <p>Marija Tepšić ul. Stevana Mokranjca br 2, Bajina Bašta</p> | |
| <p>ODGOVORNI PROJEKTANT:</p> <p>Marija Cincović d.i.e.</p> | | <p>LICENCA BROJ:</p> <p>350 E425 07</p> | |
| <p>POTPIS:</p>  | | <p>OBJEKAT:</p> <p>Vikendica spratnosti Po+P+Pk Kat.par 1752/2 K.O.Mala reka Nacionalni park Tara</p> | |
| <p>NAZIV PROJEKTA:</p> <p>4 - Projekat elektroenergetskih instalacija</p> | | <p>CRTEŽ:</p> <p>TEMELJNI UZEMLJIVAČ</p> | |
| <p>DATUM:</p> <p>mart 2022.</p> | <p>BROJ PROJEKTA:</p> <p>IDP-E-02/2022</p> | <p>FAZA:</p> <p>IDP</p> | <p>RAZMERA:</p> <p>1:100</p> |
| | | <p>BROJ CRTEŽA:</p> <p>4.7.11</p> | |



LEGENDA:

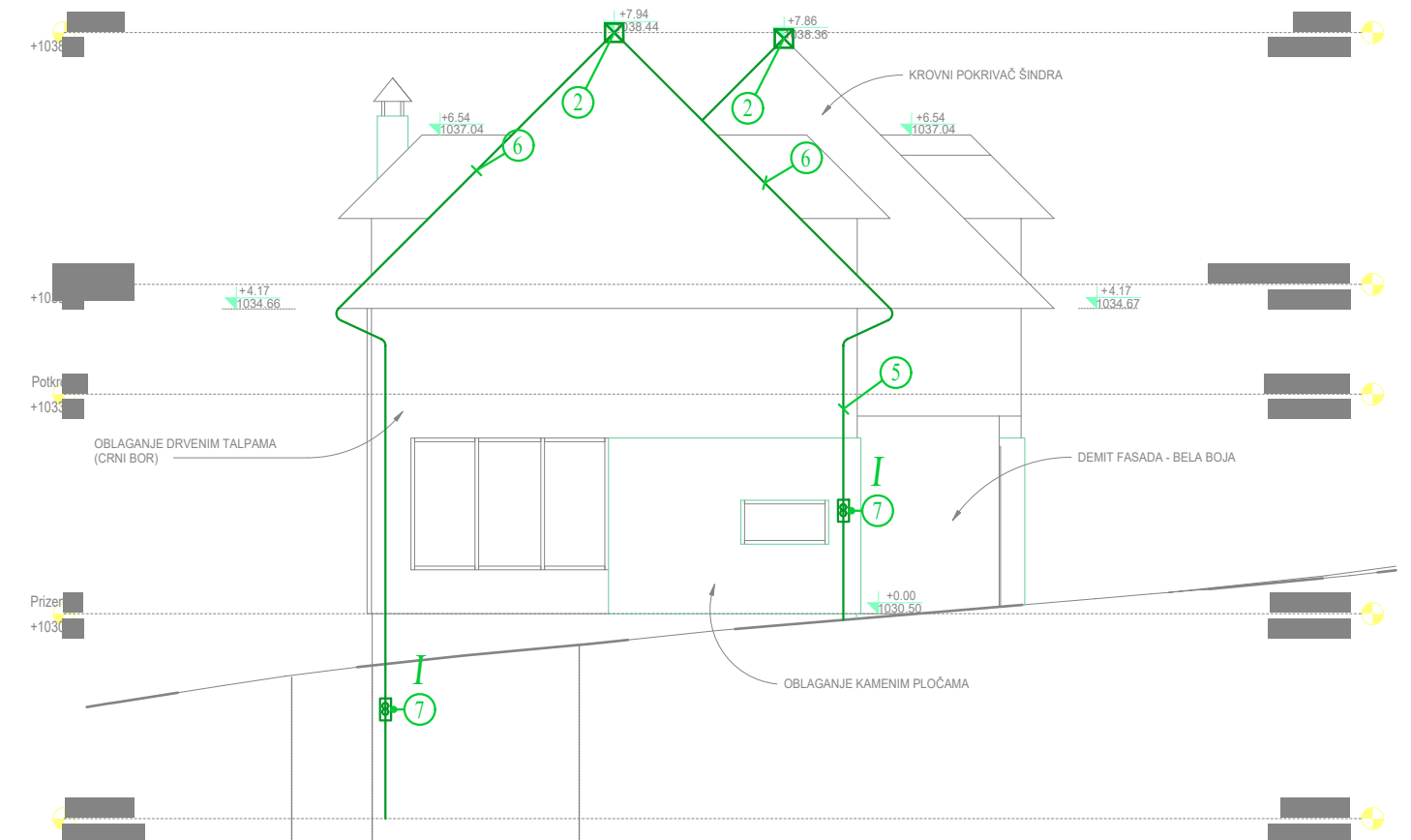
- 2 - Ukrsní komad SRPS N.B4. 936
- 5 - Gromobranski odvod od krova do ispitnog spoja - traka traka FeZn 20x3mm položena u betonskim stubovima
- 6 - Gromobranksa hvataljka traka FeZn 20x3mm

- traka FeZn 20x3mm
- ✂ gromobranski odvod
- II redni broj odvoda do mernog spoja
- ☒ ukrsní komad

NAPOMENA:

- sve spojeve traka izvesti ukrsnim komadom ili zavarivanjem, a sve varove premazati antikorozivnim premazom
- na izlazu trake iz betona traku premazati antikorozivnim premazom 30 cm sa obe strane

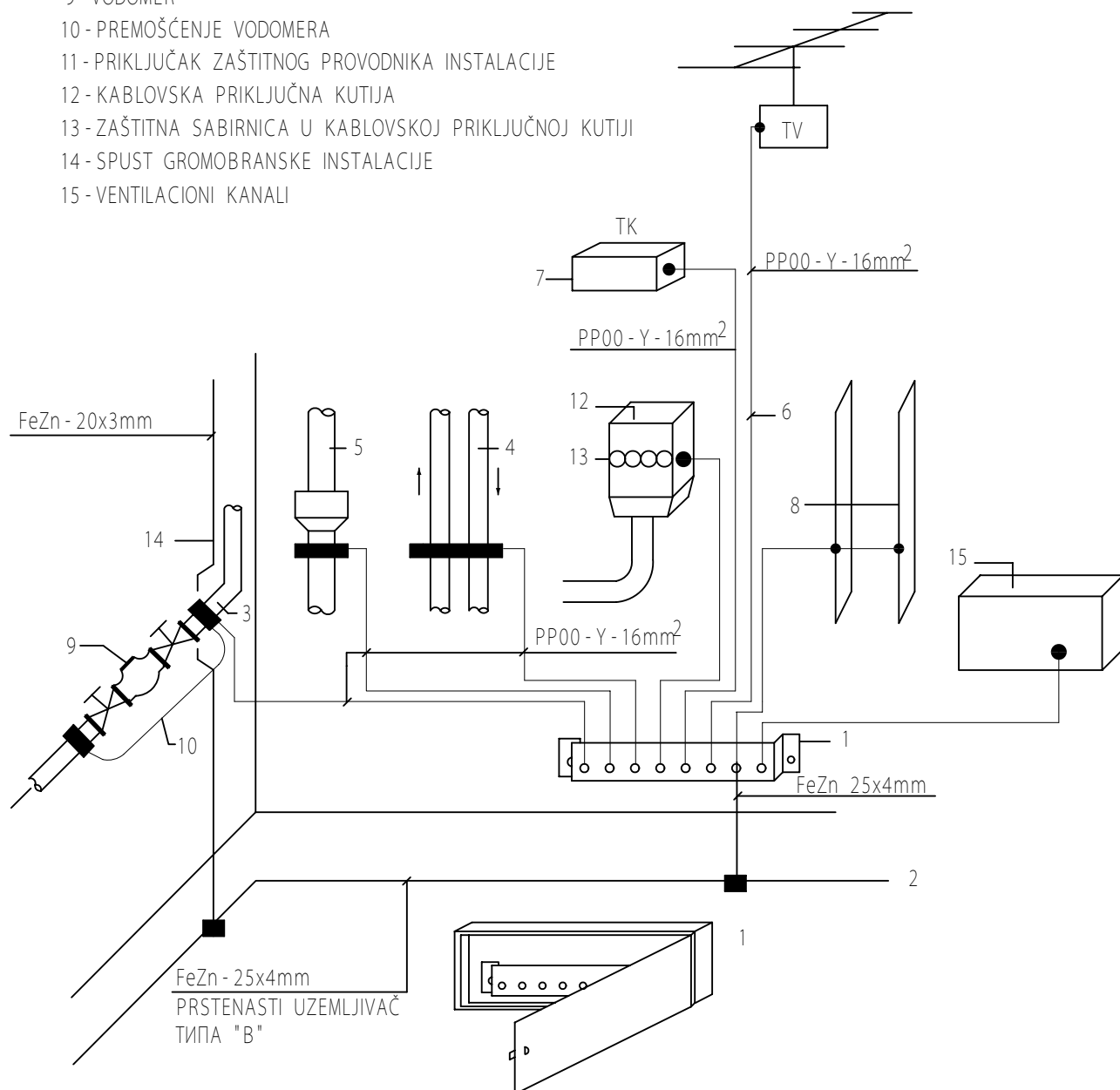
| | | | | | | | | |
|---|----------------|------------------------------|---|-----|----------|-------|--------------|--------|
|  <div>"PAN PROING" Pančevo, Sindelićeva 73</div> | | | INVESTITOR: Marija Tepšić ul. Stevana Mokranjca br 2, Bajina Bašta | | | | | |
| ODGOVORNI PROJEKTANT: Marija Cincović d.i.e. | | LICENCA BROJ: 350 E425 07 | OBJEKAT: Vikendica spratnosti Po+P+Pk Kat.par 1752/2 K.O.Mala reka Nacionalni park Tara | | | | | |
| POTPIS:  | | | CRTEŽ: GROMOBRANSKA INSTALACIJA OSNOVA KROVNIH RAVNI | | | | | |
| NAZIV PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | | | | | | | | |
| DATUM: mart 2022. | BROJ PROJEKTA: | IDP-E-02/2022 | FAZA: | IDP | RAZMERA: | 1:100 | BROJ CRTEŽA: | 4.7.12 |




| | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|--|--|--|--------------|------------|-----------------|--------------|
|  | | <p>"PAN PROING"</p> <p>Pančevo, Sindelićeva 73</p> | | <p>INVESTITOR:</p> <p>Marija Tepšić</p> <p>ul. Stevana Mokranjca br 2, Bajina Bašta</p> | | | | | |
| <p>ODGOVORNI PROJEKTANT:</p> <p>Marija Cincović d.i.e.</p> | | <p>LICENCA BROJ:</p> <p>350 E425 07</p> | | <p>OBJEKAT:</p> <p>Vikendica spratnosti Po+P+Pk</p> <p>Kat.par 1752/2 K.O.Mala reka Nacionalni park Tara</p> | | | | | |
| <p>POTPIS:</p>  | | <p>NAZIV PROJEKTA:</p> <p>4 - Projekat elektroenergetskih instalacija</p> | | <p>CRTEŽ:</p> <p>GROMOBRANSKA INSTALACIJA</p> <p>SEVEROZAPADNA I JUGOISTOČNA FASADA</p> | | | | | |
| <p>DATUM:</p> <p>mart 2022.</p> | <p>BROJ PROJEKTA:</p> | | | <p>IDP-E-02/2022</p> | | <p>FAZA:</p> | <p>IDP</p> | <p>RAZMERA:</p> | <p>1:100</p> |

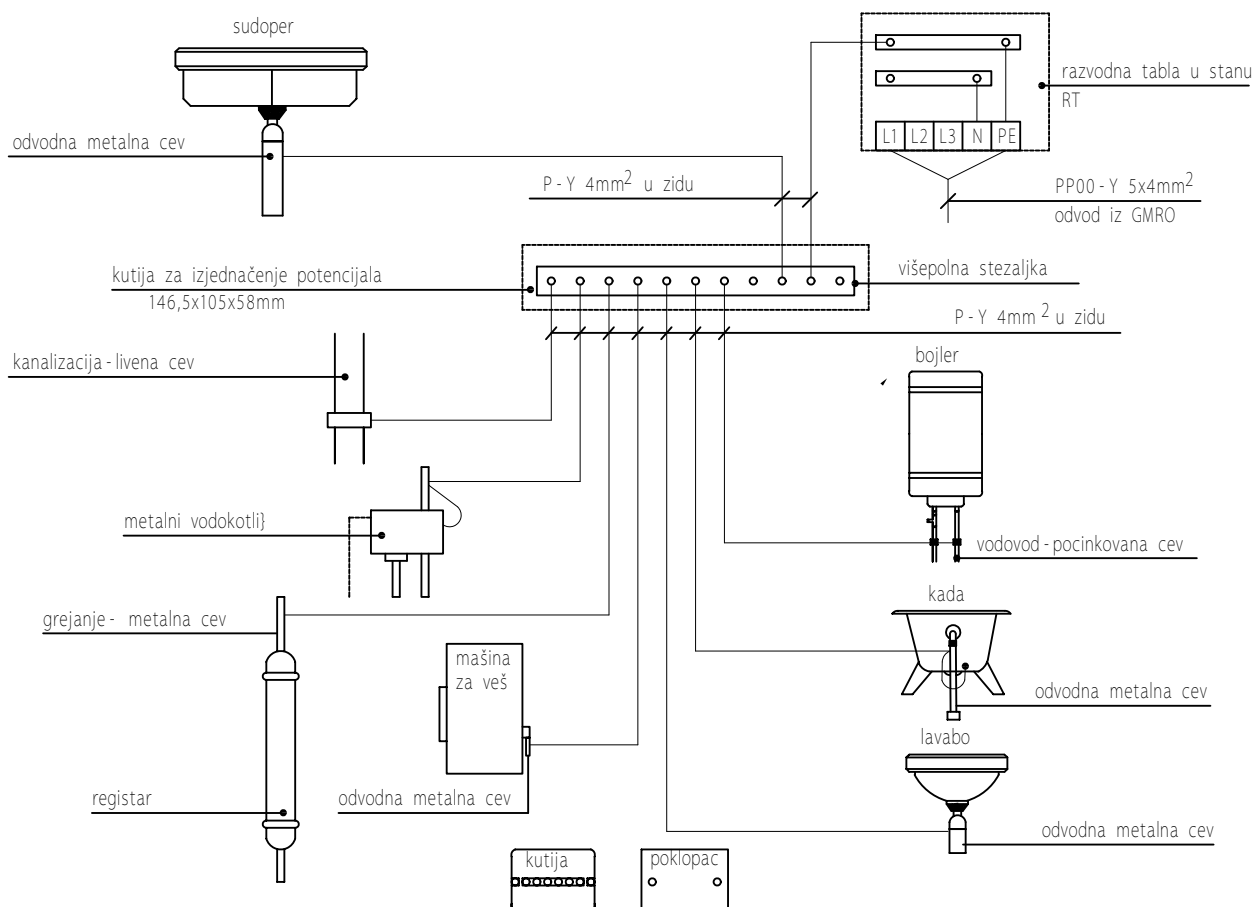
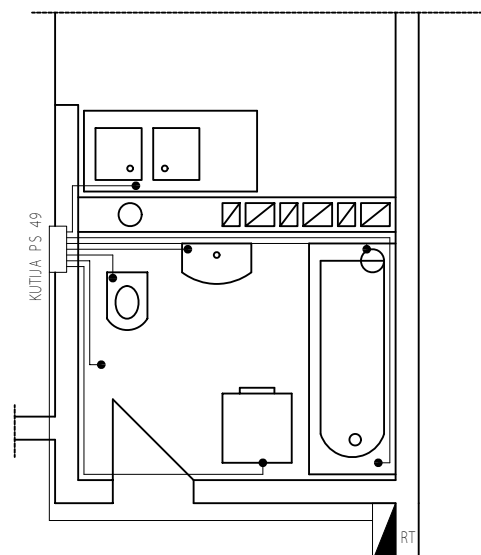
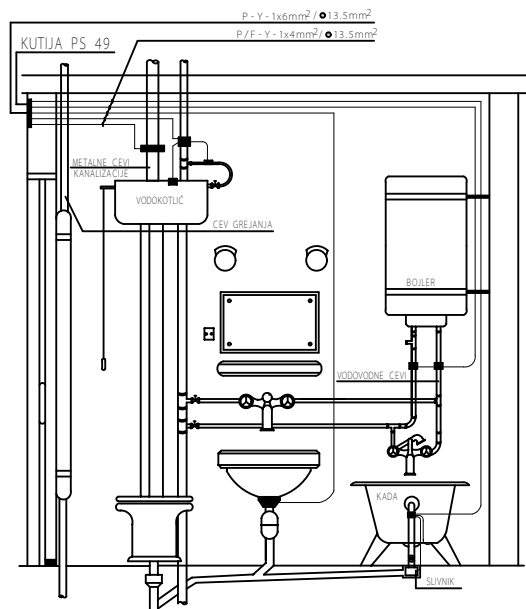
LEGENDA:


- 1 - SABIRNICA ZA IZJEDNAČAVANJE POTENCIJALA
- 2 - ZAJEDNIČKI TEMELJNI UZEMLJIVAČ
- 3 - VODOVODNA INSTALACIJA
- 4 - CENTRALNO GREJANJE
- 5 - METALNE INSTALACIJE KANALIZACIJE
- 6 - ANTENSKI ZEMLJOVOD
- 7 - TELEFONSKA KONCENTRACIJA
- 8 - LIFT
- 9 - VODOMER
- 10 - PREMOŠĆENJE VODOMERA
- 11 - PRIKLJUČAK ZAŠITNOG PROVODNIKA INSTALACIJE
- 12 - KABLOVSKA PRIKLJUČNA KUTIJA
- 13 - ZAŠITNA SABIRNICA U KABLOVSKOJ PRIKLJUČNOJ KUTIJI
- 14 - SPUST GROMOBRANSKE INSTALACIJE
- 15 - VENTILACIONI KANALI



Detalj izjednačenja potencijala u objektu

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|------------|----------|----------|--------------|---------------|
|  | | "PAN PROING" Pančevo, Sindelićeva 73 | | INVESTITOR: Marija Tepšić ul. Stevana Mokranjca br 2, Bajina Bašta | | | | | |
| ODGOVORNI PROJEKTANT: Marija Cincović d.i.e. | | LICENCA BROJ: 350 E425 07 | | OBJEKT: Vikendica spratnosti Po+P+Pk Kat.par 1752/2 K.O.Mala reka Nacionalni park Tara | | | | | |
| POTPIS:  | | | | CRTEŽ: | | | | | |
| NAZIV PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | | | | DETALJ IZJEDNAČENJA POTENCIJALA U OBJEKTU | | | | | |
| DATUM: mart 2022. | | BROJ PROJEKTA: IDP-E-02/2022 | | FAZA: | IDP | RAZMERA: | - | BROJ CRTEŽA: | 4.7.15 |



| | | | | | | |
|---|---------------------------------|------------------------------|---|---------------|------------------------|--|
|  <div>"PAN PROING" Pančevo, Sindelićeva 73</div> | | | INVESTITOR: Marija Tepšić ul. Stevana Mokranjca br 2, Bajina Bašta | | | |
| ODGOVORNI PROJEKTANT: Marija Cincović d.i.e. | | LICENCA BROJ: 350 E425 07 | OBJEKAT: Vikendica spratnosti Po+P+Pk Kat.par 1752/2 K.O.Mala reka Nacionalni park Tara | | | |
| POTPIS:  | | | CRTEŽ: DETALJ IZJEDNAČENJA POTENCIJALA U MOKROM ČVORU | | | |
| NAZIV PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | | | | | | |
| DATUM: mart 2022. | BROJ PROJEKTA: IDP-E-02/2022 | | FAZA: IDP | RAZMERA: - | BROJ CRTEŽA: 4.7.16 | |