

**ЕЛПИНГ ПЛУС
ЗАЈЕЧАР**

Пројектовање
Извођење
Надзор
Испитивање електричних инсталација

Текући рачун 160-382258-36

elpingplus@gmail.com

Тел. 019/ 423-383

Моб. 062/269-380

Sveska 4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Investitor:

OPŠTINA NEGOTIN

Objekat:

REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA
POSTOJEĆEG UPRAVNOG OBJEKTA P+1,
SA PRATEĆIM SADRŽAJEM U FUNKCIJI
BAZENA na kp.br. 3297/4, KO Negotin

Objekat klase V

Vrsta tehničke dokumentacije:

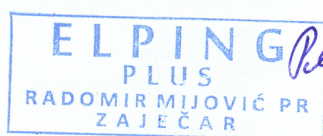
PGD- Projekat za građevinsku dozvolu

Naziv i oznaka dela projekta:

Sveska 4 -Projekat elektroenergetskih instalacija
- Tehnički opis instalacija

Prilog uz projekat za građevinsku dozvolu

Pečat i potpis:



Projektant:

SZR „ELPING PLUS“,
ul. Svetozara Markovića br.48, Zaječar
Radomir Mijović

Pečat i potpis:



Odgovorni projektant:

Radomir Mijović, dipl.inž.el.
350 F454 07

Broj dela projekta:

E51 – 10/2017-PGD

Mesto i datum:

Zaječar, oktobar 2017.

PROJEKAT SE PRIHVATA

IZVRŠENA TEHNIČKA KONTROLA OVOG PROJEKTA
br. 01 – 10 OP/17, 10. 2017. SHODNO ODREDBAMA ZAKONA,
IZVEŠTAJ br. 1153/1-17 od 26.10.2017. GOD.
JE SASTAVNI DEO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

VRŠILAC TEHNIČKE KONTROLE: 4. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

JP "PREDUZEĆE ZA RAZVOJ, URBANIZAM I IZGRADNJU OPŠTINE KNJAŽEVAC"
Knjaževac, Kej Dimitrija Tucovića br.30

Odgovorni projektant, Miodrag Božić, dipl.inž.el. Licenca 353 L 079 12

M.L.P.

Potpis,



Direktor, Mladen Radosavljević, dipl.inž.maš.

M.P.

Potpis,



Knjaževac, oktobar 2017.god.

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
4.4.	Izjava odgovornog projektanta
4.5.	Tekstualna dokumentacija
4.6.	Numerička dokumentacija
4.7.	Grafička dokumentacija

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, 50/2013-odluka US, 98/2013-odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 22/2015) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu projekta elektroenergetskih instalacija koji je deo Projekta za građevinsku dozvolu za REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJAPOSTOJEĆEG UPRAVNOG OBJEKTA P+1, SA PRATEĆIM SADRŽAJEM U FUNKCIJIBAZENA na kp.br. 3297/4, KO Negotin, određuje se:

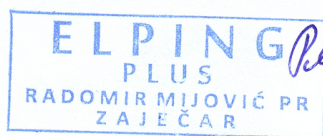
Radomir Mijović, dipl.inž.el..... 350 F454 07

Projektant: SZR „ELPING PLUS“,
ul. Svetozara Markovića br.48, Zaječar

Odgovorno lice/zastupnik: Radomir Mijović

Pečat:

Potpis:



Broj dela projekta: E51 – 10/2017-PGD

Mesto i datum: Zaječar, oktobar 2017.

4.4.

**IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA
ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA**

Odgovorni projektant projekta elektroenergetskih instalacija, koji je deo Projekta za građevinsku dozvolu za REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJAPOSTOJEĆEG UPRAVNOG OBJEKTA P+1, SA PRATEĆIM SADRŽAJEM U FUNKCIJIBAZENA na kp.br. 3297/4, KO Negotin:

Radomir Mijović, dipl.inž.el.

IZJAVLJUJEM

1. da je projekat u skladu sa lokacijskim uslovima
2. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke
3. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva

Odgovorni projektant:

Radomir Mijović, dipl.inž.el.

PGD

Broj licence:

350 F454 07

Pečat:

Potpis:



Broj dela projekta:

E51 – 10/2017-PGD

Mesto i datum:

Zaječar, oktobar 2017.

4.5.**TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA****TEHNIČKI OPIS****A. ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE****T E H N I Č K I O P I S****A. O P Š T E**

U sklopu kompleksa gradskog bazena u Negotinu se predviđa rekonstrukcija postojećeg upravnog objekta P+1, izgradnja novog sanitarnog čvora P+0, i uređenje prostora oko bazena. Prostorije u objektima su u funkciji bazena. Saglasno ovakvom građevinskom rešenju objekata i nameni prostorija u njima, projektovane su i odgovarajuće električne instalacije. Predmet ovog projekta je rekonstrukcija upravnog objekta P+1.

B. NAPAJANJE, MERENJE ENERGIJE I ZAŠTITA

Predviđa se novo napajanje kompleksa, podzemnim kablom ili prema uslovima ED Negotin. Postojeće napajanje nepoznato. Novi napojni kabl nije predmet ove dokumentacije, projektom se predviđa samo tvrda korugovana PVC cev za uvod kablom u KPO.

Kablovski priključni orman se predviđa od poliestera, za ugradnju u zid na fasadi objekta. Neposredno pored KPO-a se predviđa ugradnja glavnog merno – razvodnog ormana GMRO. Orman je tipski, za ugradnju i zid, izrađen od poliestera, sa vratima na zaključavanje. Orman je iz tri dela: Donji deo za smeštaj lavnog prekidača, strujnih mernih transformatora i sabirnica. Srednji deo za smeštaj NN merne grupe sa priključnom letvom; i Gornji deo za smeštaj razvodnog dela – osigurača za zaštitu napojnih vodova pomoćnih razvodnih objekata i opreme za uključanje – isključenje spoljne rasvete

Predviđa se poluindirektno merenje energije mernom grupom 3x400/230V; 3x5A, za merenje utrošene energije na nivou celog kompleksa Bazena. Oprema za merenje je smeštena u GMRO.

Iz GMRO-a se predviđa napajanje svih potrošača na kompleksu bazena – svih objekata, kablovima odgovarajućeg preseka. Kablovi se polažu delom po zidu ispod maltera i delom u rov u zemlji. Za postojeće objekte i postojeće pomoćne ormene potrebno je proveriti dali predviđeni preseki provodnika zadovoljavaju na strujno opterećenje, jer podaci o tome ovog trenutka se neznaju.

Zaštita od opasnih napona dodira, na nivou celog kompleksa, a i na nivou pojedinih objekata se predviđa primenom TN-C-S sistema zaštite i temeljnim uzemljivačima ili postojećim uzemljivačima pojedinih objekata. Kao dopunska mera zaštite se predviđa izjednačavanje potencijala u mokrim čvorovima sa tuševima, povezivanjem metalnih masa drugih instalacija na zaštitnu šinu u kutiji PS 49 i preko nje na zaštitnu šinu u pomoćnim ormanima, koje su povezane na uzemljivač, direktno ili preko zaštitne šine u GMRO-u.

C. INSTALACIJE U OBJEKTIMA

U objektima se predviđaju elektroenergetske instalacije, instalacije telefona i instalacije zaštite.

Elektroenergetskim instalacijama se predviđa napajanje opšteg i paničnog osvetljenja, monofaznih i trofaznih utičnica i termičkih potrošača kablovima **PP-Y** odgovarajućeg preseka i broja provodnika u njima. Kablovi se polažu po zidu ispod maltera u svim prostorijama. Izbor tipova svetiljki predviđenih za osvetljenje prostorija je usvojen na osnovu fotometrijskog proračuna i namene prostorija.

Za slučaj nestanka mrežnog napona predviđena je ugradnja "PANIK" svetiljki koje se automatski pale i svetle 3h. Svetiljke su u pripravnim spojevima, sa ugrađenim AKU baterijama za napajanje sijalice. Svetiljke služe za obeležavanje izlaza iz objekta.

Instalacije telefona se predviđaju telefonskim provodnicima **TI DSL(60)-58GE 2x2x0.4mm** uvučenim u gibljive PVC cevi Ø11mm, položenim po zidu ispod maltera. Instalacija se završava u OG razvodnoj kutiji u tavanskom prostoru, gde se vezuje za javnu telefonsku mrežu.

Zaštita objekata (objekat A i objekat B) od atmosferskih pražnjenja se predviđa ugradnjom hvataljke sa uređajem za rani start, koja se predviđa na metalnom kandelaberskom stubu visine H=12m, na koji se postavlja sama hvataljka. Kao odvodni vod koristi se sam metalni stub. Uzemljivač oko stuba se predviđa od pocinkovane trake Fe/Zn 25x4mm u vidu dva prstena oko stuba. Prvi prsten na dubini od 0,5m i na 1m od stuba, a drugi prsten na dubini od 0,8m na 1m od prvog prstena. U temenima spoljašnjeg prstena predviđaju se cevni uzemljivači od pocinkovanih cevi $\phi 2''$ dužine L=3m. Spojno – merno mesto se ostvaruje rastavnom spojnicom do same stope stuba, izvodima sa dve suprotne strane. Izvodi sa uzemljivača su od pocinkovane trake Fe/Zn 25x4mm.

Za potrebe zaštite od opasnih napona dodira, izjednačavanje potencijala i zaštite od atmosferskih pražnjenja, predviđa se izgradnja odgovarajućih uzemljivača. Na objektu se predviđa izgradnja uzemljivača u vidu prstena oko objekta izrađen trakom Fe/Zn 25x4mm i položene u rov u zemlji, na dubini 0,8m i na min. 2m od temelja objekta. Zemljovodi za povezivanje zaštitnih šina pomoćnih razvodnih ormana su od pocinkovane trake Fe/Zn 25x4mm.

Odgovorni projektant

 Radomir Mijović, dipl.inž.el.

OPŠTI TEHNIČKI USLOVI

Ovi tehnički uslovi su sastavni deo projekta i kao takvi su obavezni za izvođača pri izvođenju radova na elektroinstalacijama.

Celokupne elektroinstalacije, kao i materijal potreban za njihovu izradu, mora odgovarati važećim tehničkim propisima i standardima.

Električne instalacije izvesti prema projektu, tehničkom opisu, predmeru radova, razvodnoj šemi i ovim uslovima.

Kod izvođenja elektroradova mora se voditi računa da se što manje oštete već izvedeni radovi, a sva oštećenja izvođač popravlja o svom trošku, dovodeći radove u prethodno stanje.

Instalacije jake struje izvesti kablovima PP-Y položenim po zidu ispod maltera.

Instalacije slabe struje izvesti predviđenim provodnicima ili kablovima na propisnom rastojanju od instalacija jake struje.

Spajanje i odvajanje vodova vršiti isključivo u razvodnim kutijama.

Vodovi i razvodne kutije moraju biti postavljeni tako, da u slučaju kvara, ne ugrožavaju okolinu, da nisu blizu zapaljivih predmeta, na dohvata ruke i sl.

Vodovi se polažu samo vodoravno i uspravno. Koso polaganje vodova je zabranjeno.

Zaštita od opasnih napona dodira se mora izvesti u svim prostorijama. Zaštitni provodnik u instalaciji ne sme nigde biti prekinut tj. u njega se ne sme ugraditi osigurač ili prekidač.

Preuzimanje instalacije se može izvršiti tek posle potpuno završenih radova i ispitivanja od strane stručnih lica.

Za ispravnost izvedenih radova izvođač daje, propisima ili ugovorom određen, garantni rok.

TEHNIČKI USLOVI ZA INSTALACIJE SLABE STRUJE

Ovi tehnički uslovi su sastavni deo projekta i kao takvi su obavezni za izvođača pri izvođenju radova na instalacijama slabe struje.

Celokupna instalacija mora se izvesti prema priloženoj dokumentaciji i prema propisima SRPS o unutrašnjim električnim instalacijama

Materijal za instalacije mora biti dobrog kvaliteta i odgovarati postojećim propisima.

Sve cevi i razvodne kutije upotrebljene na delovima instalacije koji se rade u cevima, moraju biti od izolacionog materijala. unutrašnji prečnik cevi mora odgovarati preseku i broju provodnika, koji se uvlače u njih, a prema propisima. Cevi koje se montiraju u zid moraju zadovoljiti uslove po pitanju otpornosti preme pritisku.

Pri polaganju cevi na zidove mora se obratiti naročita pažnja da se zidovi ne oštete više no što je nužno. Cevi se moraju polagati tako da između dve razvodne kutije nema ni jednog mesta gde bi se mogla skupljati kondenzovana voda.

Kod horizontalnih vodova, cevi između dve razvodne kutije moraju sačinjavati blag luk sa temenom prema gore i sa padom krajeva prema razvodnim kutijama.

Nastavljanje provodnika i grananje vodova mora se vršiti isključivo u razvodnim kutijama dovoljnih dimenzija, tako da se mogu smestiti sve veze. najmanji unutrašnji prečnik razvodnih kutija ne sme biti manji od 70mm. veze se moraju zalemiti i izolovati. Zabranjeno je nastavljanje provodnika uvlačenjem u cev.

Rastojanje između vodova telekomunikacionih instalacija i vodova električnih instalacija mora biti tako određeno da ne postoji uticaj električnih vodova na telekomunikacione vodove.

Vodovi telekomunikacionih instalacija, bez obzira na mesto i način polaganja, moraju biti u električnom pogledu sigurno odvojeni od vodova električnih i drugih instalacija. Na mestima približavanja i ukrštanja vodova telekomunikacionih instalacija sa vodovima električnih instalacija napona do 1000V, najmanje dozvoljeno rastojanje je 10mm. Ako se navedeno rastojanje ne može postići mora se između vodova postaviti odgovarajuća zaštitna podloga umetak 3mm.

Pri polaganju kablova mora se voditi računa da se kablovi ne oštete. Na mestima gde kablovi menjaju pravac moraju se praviti blage krivine, čiji je poluprečnik ne manji od 15-ostukog prečnika kabla.

Ako se pri izvođenju instalacije iz ma kog razloga, ukaže potreba za manja odstupanja od plana i proračuna za svako ovakvo odstupanje mora se prihvatiti pismena saglasnost stručnog nadzornog organa investitora. Veća odstupanja ne smeju se činiti bez prethodnog odobrenja revizije komusije koja odobrava ovaj projekat.

Investitor je dužan da u ugovoru sa izvođačem radova odredi period garantnog roka za ovu instalaciju, garantni rok ne sme biti kraći od dve godine, a računa se od dana prijema svih instalacija od strane korisnika. U ovom roku izvođač je dužan da sve kvarove i nedostatke instalacije, koji proizilaze kao posledica nesolidnog rada ili lošeg kvaliteta upotrebljenog materijala i opreme, otkloni o svom trošku.

Neispravnost i/ili nedostaci instalacije ustanovljavaju se komisijskim putem. Komisiju od tri člana čine: investitor, izvođač, i treće lice sporazumno. Odluka komisije je punovažna za sve strane.

Po završetku svih radova izvođač mora izvršiti probu instalacije prema postojećim propisima. Rezultati dobijeni merenjem moraju odgovarati propisima.

Ukoliko se instalacija prilikom ispitivanja pokaže neispravna izvođač je dužan da je dovede u ispravno stanje o svom trošku.

Preuzimanje instalacije od izvođača može se izvršiti tek posle svih radova i ispitivanja ispravnosti instalacije.

**USLOVI ZA IZVOĐENJE GROMOBRANSKE INSTALACIJE
SA ŠTAPNOM HVATALJKOM
SA UREĐAJEM ZA RANO STARTOVANJE**

Hvataljka sa uređajem za rano startovanje je štapna hvataljka (Franklinov štap), opremljena uređajem na vrhu koji omogućava ranije startovanje uzlaznog trasera (atmosfersko pražnjenje usmereno sa objekta na zemlji prema oblaku) od bilo koje tačke štićenog prostora.

Vreme prednjačenja (Δt) je vreme za koje štapna hvataljka sa uređajem za rano startovanje ranije izbaci uzlazni traser u odnosu na običnu štapnu hvataljku iste geometrije i pri istim uslovima. Ovo vreme definiše proizvođač hvataljke.

Dobitak u udarnom rastojanju (ΔR) je dobitak u rastojanju koji se ostvaruje na osnovu vremena prednjačenja i brzine kretanja uzlaznog trasera.

Visina h štapne hvataljke ne sme biti manja od 2m od bilo koje najviše (najisturenije) tačke određenog nivoa štićene zone.

Obavezni podaci koji se moraju pribaviti od proizvođača štapne hvataljke su:

- Vreme prednjačenja (Δt) za primenjenu hvataljku,
- Uverenje o efikasnosti štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje (atest ili izveštaj o ispitivanju izdat od akreditovane laboratorije)
- Uputstvo proizvođača o načinu utvrđivanja efikasnosti štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje posle montaže (vremenski intervali i način),
- Uputstvo proizvođača o ograničenjima u pogledu postavljanja hvataljke sa uređajem za rano startovanje (na pr. Korozivna sredina, visina objekta i sl.)
- Natpisna pločica sa vidljivim upozoravajućim natpisom OPASNO – VISOKI NAPON.

Tokom eksploatacije objekta gromobranska instalacija mora se na propisan način održavati radi očuvanja njene efikasnosti u pogledu nivoa zaštite. Održavanje gromobranske instalacije sastoji se od periodičnih provera osnovnih parametara prema SRPS IEC 1024-1 i od odgovarajućih opravki prema postupku i uputstvu prema projektu. Učestalost održavanja zavisi od propadanja usled vremena i sredine, oštećenja usled udara groma i nivoa zaštite koji je određen za objekat.

Program za održavanje mora sadržati spisak uobičajenih stavki potrebnih za pravilno održavanje gromobranske instalacije.

Sve operacije održavanja a naročito specifikacija opravki i dokazi o proveru osnovnih parametara gromobranske instalacije kao i sam projekat mora da se čuvaju i o njima vodi dokumentovana evidencija.

PROGRAM ODRŽAVANJA I KONTROLE GROMOBRANSKE INSTALACIJE

Da bi očuvala svoju efikasnost u pogledu zaštite gromobranska instalacija se mora održavati. Za uspešno sprovođenje održavanja potrebno je da investitor sklopi ugovor o održavanju sa ovlašćenom elektromontažnom organizacijom i ugovor o periodičnoj kontrolo efikasnosti uređaja sa odgovarajućom stručnom organizacijom.

Za uspešnu kontrolu gromobranske instalacije predložen je program o periodičnom održavanju. Učestanost održavanja zavisi od:

- Propadanja usled uticaja vremena i sredine,
- Oštećenja od udara groma i
- Određenog nivoa zaštite.

Za objekat je određen I nivo zaštite. Prema tabeli 7.1.1 SRPS N.B4.802 preporučeni period pregleda gromobranske instalacije u zavisnosti od nivoa zaštite je sa intervalom od 2 godine.

U slučaju oštećenja usled atmosferskog pražnjenja instalacija se mora bez odlaganja dovesti u ispravno stanje.

Program za održavanje mora da sadrži:

- Proveru svih provodnika i komponenti gromobranske instalacije;
- Pritezanje svih stezaljki i spojnika;
- Proveru električnog kontinuiteta gromobranske instalacije (neprekidnost provodnika);
- Merenje otpornosti gromobranskog uzemljivača;
- Proveru dali se dejstvo gromobranske instalacije promenilo posle dodavanja ili promene objekta i njegovih instalacija.

Postupak pregleda obuhvata vizuelni pregled i ispitivanja.

Vizuelni pregled treba da bude takav da se ustanovi:

- Dali je sistem u dobrom stanju;
- Dali ima prekida u provodnicima i labavih veza na spojevima;
- Dali postoji uticaj korozije na elemente instalacije;
- Dali su svi elementi zaštićeni od slučajnih mehaničkih oštećenja;
- Da ne postoje dograđeni ili izmenjeni delovi na šticećenim objektima koji bi zahtevali dodatnu zaštitu;
- Da je pravilno izvedeno izjednačenje potencijala za svaku novu instalaciju ili konstrukciju unutar šticećenih objekata.

Svi uočeni nedostaci konstatovani pregledom moraju se otkloniti bez odlaganja

Ispitivanje merenjem treba da ustanovi:

- Vrednost otpornosti rasprostiranja sistema za uzemljenje gromobranske instalacije;
- Neprekidnost elemenata prihvatnog sistema gromobranske instalacije.

O svim navedenim pregledima, kontroli i intervencijama ovlašćeno lice sastavlja izveštaj koji treba čuvati zajedno sa projektom gromobranske instalacije i svim prethodnim izveštajima, kako bi se omogućilo njihovo upoređivanje.

4.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

A. FOTOMETRISKI PRORAČUN

Proračun osvetljenja je rađen prema priručniku ing. D. Kaisera na sledeći način :

$$\mathcal{E}_u = \frac{E_{px} S}{\eta x \nu} \quad (\text{lm}) \quad N_p = \frac{\varnothing u}{\varnothing l} \quad E_{st} = \frac{N_{usx} \varnothing l x \eta x \nu}{S} \quad (\text{lx})$$

Gde je :

\mathcal{E}_u	- Ukupni potrebni svetlosni fluks	(lm)
\mathcal{E}_1	- Svetlosni fluks po jednoj sijalici	(lm)
E_p	- Potrebni osvetljaj	(lx)
E_{st}	- Stvarni osvetljaj ostvaren usvojenim brojem sijalica	(lx)
S	- Korisna površina prostorije (a x b)	(m ²)
η	- Step en iskorišćenja svetlosnog izvora	
ν	- Step en slabljenja svetiljke	
N_p	- Potreban broj sijalica (fluocevi)	
N_{us}	- Usvojen broj sijalica (fluocevi)	

Sistem osvetljenja je pretežno direktni u svim prostorijama. Korišćene su uglavnom svetiljke sa fluorescentnim sijalicama. Srednja potrebna jačina osvetljenja odabrana je u skladu sa zahtevima tehnologije, namene prostorije i u skladu sa JUS-om U.C9. 100/63.

Svi dobiveni rezultati su dati tabelarno

redni broj	NAZIV PROSTORLIJE	a	b	S	n	k	Ep	0u	SVETILJKE			Est
		[m]	[m]	[m2]			[lx]	[lm]	Nc	Ns	TIP	[lx]
OBJEKAT A												
1	pasaž	4,15	5,50	22,83	0,6	0,41	120	11.134,15	5,57	5	CLUB 2D CL28W	107,78
2	Sportski klub (3)	3,75	4,00	15,00	0,6	0,55	250	11.363,64	4,29	2	CANIS /228 T5 BELA	233,20
3	Sportski lekar (6)	3,60	3,75	13,50	0,6	0,55	250	10.227,27	3,86	2	CANIS /228 T5 BELA	259,11
4	Ostava (7)	3,50	3,60	12,60	0,6	0,38	120	6.631,58	3,32	3	CLUB 2D CL28W	108,57
5	Hodnik (10a)	2,90	3,30	9,57	0,6	0,34	150	7.036,76	3,52	4	CLUB 2D CL28W	170,53
6	Hodnik (10b)	1,20	6,95	8,34	0,6	0,38	150	5.486,84	2,74	3	CLUB 2D CL28W	164,03
7	Garderoba (11)	1,60	9,10	14,56	0,6	0,38	150	9.578,95	4,79	5	CLUB 2D CL28W	156,59
8	Biletarnica (12)	2,60	2,95	7,67	0,6	0,51	250	6.266,34	2,36	1	CANIS /228 T5 BELA	211,45
9	Svlačionica (14) (15)	1,50	1,90	2,85	0,6	0,31	120	1.838,71	0,92	1	CLUB 2D CL28W	130,53
10	Soba zaodmor (16)	2,94	4,15	12,20	0,6	0,51	150	5.980,88	2,26	2	CANIS /228 T5 BELA	265,85
11	Snack bar (18)	3,75	4,00	15,00	0,6	0,34	150	11.029,41	5,51	1	CLUB 2D CL28W	27,20
12	Magacin (19)	2,00	2,50	5,00	0,6	0,34	120	2.941,18	1,47	2	CLUB 2D CL28W	163,20
13	Sala za sastanke (Pk)	4,00	8,30	33,20	0,6	0,58	250	23.850,57	9,00	5	CANIS /228 T5 BELA	277,77
Kompakt fluo 2D 16W, 1050 lm												
Fluo cev 36W T5/830, 2700 lm												
Fluo cev 80W T5/830, 6450 lm												
Fluo cev 28W T5/83 0 2650 lm												
Kompakt fluo 2D 28W, 2000 lm												
Nc – broj fluo cevi (proračun)												
Ns – broj svetiljki (usvojen)												
Projektant												
Radomir Mijović, dipl. inž. el.												

B. ELEKTRIČNI PRORAČUNI

Proračunima i proverama obuhvaćeno je :

- izbora vodova na trajno dozvoljene struje i izbor opreme
- proračun struje kratkog spoja i provera opreme na zagrevanje u kratkom spoju
- provera vodova na dozvoljeni pad napona
- provera zaštite od električnog udara automatskim isključenjem napajanja (provera efikasnosti usvojenog sistema zaštite)

B.1. IZBOR VODOVA NA TRAJNO DOZVOLJENE STRUJE

Izbor preseka provodnika u odnosu na struju u normalnom pogonu, vrši se prema sledećim izrazima:

$$\text{za monofazne potrošače:} \quad I_0 = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

$$\text{za trofazne potrošače:} \quad I_0 = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

gde su:

- I_0 - struja opterećenja (A)
- P- aktivna snaga koja se prenosi (W)
- U_f - fazni napon (V)
- U - linijski napon (V)
- $\cos \varphi$ - faktor snage

B.2. PROVERA IZABRANOG PRESEKA PROVODNIKA NA ZAGREVANJE U KRATKOM SPOJU

Maksimalna struja kratkog spoja se ima za trolni kratak spoj i može se izračunati kao:

$$I_{K3p} = \frac{1.1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_E}$$

gde su:

- I_{K3p} - struja trolnog kratkog spoja (A)
- P- aktivna snaga koja se prenosi (W)
- U_n - linijski napon (V)
- Z_E – ekvivalentna impedansa

B.3. PROVERA IZABRANOG PRESEKA PROVODNIKA NA DOZVOLJENI PAD NAPONA

Prema Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona:

Pad napona pri normalnom radu (za trofazne potrošače):

$$u[\%] = \frac{\sqrt{3} \cdot I_n \cdot l \cdot (r \cdot \cos \varphi + x \cdot \sin \varphi) \cdot 100}{U_n} [\%] \text{ gde su:}$$

-r podužna aktivna otpornost faznog i zaštitnog provodnika

- x podužna reaktivna otpornost faznog i zaštitnog provodnika
- l dužina kabla
- $\cos \varphi$ faktor snage potrošača
- In nominalna struja potrošača

B.4. PROVERA EFIKASNOSTI USVOJENOG SISTEMA ZAŠTITE OD INDIREKTOG NAPONA DODIRA

Prema Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona i SRPS N.B2.743, za primenjeni TN-C-S sistem zaštite, neophodna je provera efikasnosti zaštite, gde je uslov dat kao:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

Primenjene su sledeće oznake:

- U_0 - napon prema zemlji (230 V)
- Z_s - impedansa petlje kvara koja obuhvata izvor, provodnik pod naponom do tačke kvara i zaštitni provodnik između tačke kvara i izvora $[\Omega]$,
- I_a - struja koja obezbeđuje delovanje zaštite uređaja za automatsko isključenje napajanja u vremenu $t=0,4\text{sek}$ (za $U_0=230\text{V}$)
- R_n, X_n - aktivna i reaktivna otpornost faznog i zaštitnog provodnika $[\Omega]$

$$R_n = (r_f + r_z) \cdot l \qquad X_n = (x_f + x_z) \cdot l$$
- r_f, r_z - podužna aktivna otpornost faznog i zaštitnog provodnika $[\Omega/km]$
- x_f, x_z - podužna reaktivna otpornost faznog i zaštitnog provodnika $[\Omega/km]$
- $\sum R_{n-1}, \sum X_{n-1}$ - suma prethodnih aktivnih i reaktivnih otpornosti faznih i zaštitnih provodnika uključujući i izvor $[\Omega]$,
- $\sum R, \sum X$ - ukupna aktivna i reaktivna otpornost $[\Omega]$,
- I_0 - nominalna struja zaštitnog uređaja $[A]$

Impedansa petlje kvara se računa kao :

$$Z_s = \sqrt{(\sum R)^2 + (\sum X)^2}$$

Da bi primenjeni sistem zaštite bio efikasan, potrebno je da u slučaju greške (kvara) na električnoj instalaciji, deo instalacije u kvaru bude isključen za vreme kraće od 0.4sec.

C. PRORAČUN GROMOBRANSKE INSTALACIJE

C.1. 1 OPŠTE

Objekat REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA POSTOJEĆEG UPRAVNOG OBJEKTA P+1, SA PRATEĆIM SADRŽAJEM U FUNKCIJI BAZENA, u Negotinu je dimenzija 40,0x9,0 m i visine do najvišje tačke sljemena $H=7$ m. U objektu su prostorije namenjene potrebama bazena i biće izgrađen u kombinaciji betona i glinenih blokova, sa ravnim krovom. Projektom se predviđa zaštita objekta od atmosferskih pražnjenja primenom hvataljke sa uređajem za rani start, koja se montira na metalni kandelaberski stub i uzemljivačem oko samog stuba. Obzirom da je na terasi na spratu objekta predviđen sadržaj u vidu letnje bašte, zbog postavljanja suncobrana hvataljka je izdignuta na 12m visine.

C1.2. ODREĐIVANJE NIVOVA ZAŠTITE

NIVO ZAŠTITE je usvojeni naziv koji izražava efikasnost gromobranske instalacije. To je verovatnoća sa kojom gromobranska instalacija štiti štićeni prostor od atmosferskih pražnjenja.

Relevantni faktori za određivanje nivoa zaštite su usvojena učestanost udara groma **Nc** i učestanost direktnog udara groma u objekat **Nd**.

Upoređenjem ova dva faktora zaključujemo:

Za $N_c \geq N_d$ Gromobranska instalacija nije potrebna

Za $N_c \leq N_d$ Gromobranska instalacija je potrebna i potrebno je odrediti nivo zaštite

Nivo zaštite se određuje u zavisnosti od efikasnosti gromobranske instalacije **Er** koja je definisana sa

$$Er = 1 - N_c / N_d$$

C1.3. USVOJENA UČESTANOST UDARA GROMA (N_c)

Usvojena učestanost udara groma je vrednost koju usvaja projektant posle sveobuhvatne analize o samom objektu i to: Namena objekta, materijal od koga je napravljen objekat, vrednost objekta i posledica koje nastaju usled udara groma u objekat, na sam objekat kao i na njegovu bližu i dalju okolinu. Vrednosti za usvojenu učestalost udara groma kreću se u rasponu od 10^{-5} do 24×10^{-3} .

Analizom objekata usvojeni su sledeći parametri prema JUS IEC 1024-1-1: za svaki objekat ponaosob.

$$C_1 = 1$$

$$C_2 = 1$$

$$C_3 = 1$$

$$C_4 = 1$$

$$C = C_1 \times C_2 \times C_3 \times C_4 = 1$$

Pa je:

$$N_c = \frac{3 \times 10^{-3}}{C} = \frac{3 \times 10^{-3}}{1} = 3 \times 10^{-3}$$

C1.4. UČESTANOST DIREKTOG UDARA GROMA U OBJEKAT (N_d)

Učestanost direktnog udara groma u objekat se može izračunati iz izraza:

$$N_d = N_g \times A_e \times 10^{-6}$$

Gde je:

N_g - Prosečna godišnja gustina pražnjenja za određeni region gde se nalazi objekat (gustina atmosferskog pražnjenja u tle)

A_e - Ekvivalentna prihvatna površina objekta.

Kada gustina atmosferskih pražnjenja nije poznata, sračunava se po formuli:

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

Gde je **T_d** - broj dana sa grmljavinom u toku godine uzet iz izokerauničke karte prema JUS N. B4. 803. Za Negotin i okolinu je **$T_d = 28$** , pa je:

$$N_g = 0,04 \times 32^{1,25} = 2,58$$

Ekvivalentna prihvatna površina se sračunava saglasno JUS IEC 1024-1-1.

Za naš objekat čiji su gabariti sledeći: $a=16,4$ m; $b=10,3$ m; $H=6,6$ m, ova površina će biti:

$$\begin{aligned} A_e &= axb + 6xh \times (a + b) + 9x^2 \times h^2 \\ A_e &= 40,0 \times 9,0 + 6 \times 7,0 \times 49,0 + 9 \times 3,14 \times 7,0^2 \\ A_e &= 3802,7 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Sada je učestalost direktnog udara groma,

$$N_d = 2,58 \times 3802,7 \times 10^{-6} = 9,81 \times 10^{-3}$$

Pošto je **$N_d = 9,81 \times 10^{-3} > N_c = 3 \times 10^{-3}$** , za objekat je potrebno predvideti gromobransku instalaciju.

Efikasnost gromobranske instalacije je

$$E_r = 1 - N_c/N_d = 1 - 3 / 9,81 = 0,69$$

Iz tabele 3. SRPS-a 1024-1-1, ovoj vrednosti računске efikasnosti odgovara **IV nivo zaštite**, jer je

$$0,8 > E_r = 0,56 > 0,00.$$

C1.5. ODREĐIVANJE ZAŠTITNE ZONE

Usvojena je koncepcija gromobranske zaštite sa štapnom hvataljkom sa uređajem za rano startovanje sa sledećim karakterističnim veličinama:

$R = 60 \text{ m}$	(za IV nivo zaštite)
$h = 12 \text{ m}$	(visina nosača hvataljke)
$v = 1 \text{ m} / \mu \text{ s}$	(brzina uzlaznog trasera)
$\Delta t = 40 \mu \text{ s}$	(vreme prednjačenja usvojene hvataljke)

Maksimalno rastojanje štice tačke na određenom nivou (r_{\max}) se određuje po formuli:

$$r_{\max} = \sqrt{hx(2R - h) + \Delta Rx(2R + \Delta R)}$$

Gde je: $\Delta R = v \times \Delta t = 1 \times 40 = 40 \text{ m}$

$$r_{\max} = \sqrt{12x(2x60 - 12) + 40x(2x60 + 40)}$$

$$r_{\max} = 87,7 \text{ m}$$

Što znači da su sve tačke objekta čije je rastojanje od ose hvataljke manje od 87,7m unutar zaštitne zone hvataljke. Kako se najudaljenija tačka štice objekta nalazi na rastojanju od $\approx 21\text{m}$, što znači da su sve tačke štice objekta daleko unutar zone zaštite koju obezbeđuje odabrana štapna hvataljka sa uređajem za rano startovanje.

Crtež sa prikazanom zonom zaštite dat u grafičkoj dokumentaciji.

B.5. SPUSTNI VODOVI

Materijal za spusne vodove je traka Fe/Zn 20x3mm na odgovarajućim potporama na krovu i zidu.

Predviđeni materijal zadovoljava propisima zahtevane uslove.

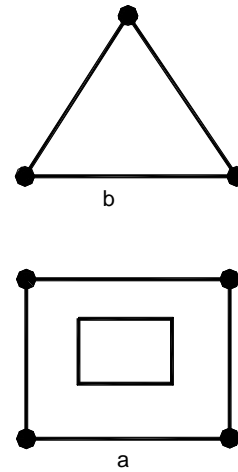
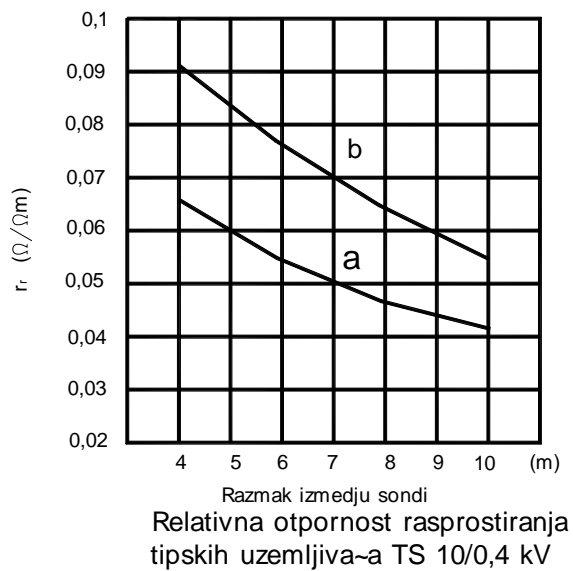
B.6. UZEMLJIVAČ GROMOBRANSKE INSTALACIJE

Da bi se obezbedilo proticanje struje groma u zemlju, bez stvaranja opasnih prenapona, oblik i dimenzije sistema uzemljenja su važniji od pojedinačnih vrednosti otpornosti uzemljivača.

Maksimalna otpornost uzemljivača za zaštitu od atmosferskog pražnjenja iznosi 10Ω .

Prema sastavu tla na kome će biti locirana hvataljka sa uređajem za rani start, usvaja se: $\rho = 100\Omega\text{m}$.

Uzemljivač će biti kvadratnog oblika sa dve koncentrične konture, sa vertikalnim uzemljivačima u temenima spoljašnje konture. Unutrašnja kontura uzemljivača, odnosno njene stranice biće na 1m od stuba i na dubini od 0,5m a druga kontura postavlja se najmanje na 1m od unutrašnje konture na dubini od 0,8m. Spoljna kontura uzemljivača imaće dimenije stranica određene na sledeći način.



Otpornost rasprostiranja uzemljivača je:

$$R = r_v \cdot \rho$$

odnosno,

$$r_v = R / \rho = \frac{6,5}{100} = 0,065$$

Iz dijagrama sa slike (TP-7) dobija se da stranica spoljne konture mora biti:

$$a \geq 4 \text{ m}$$

što je u konkretnom slučaju ispunjeno.

Odgovorni projektant

Radomir Mijović, dipl.inž.el.



P R I L O G Z A Š T I T E N A R A D U**PREDVIĐENE MERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI ČIJI
UZROK MOGU BITI ELEKTRIČNE INSTALACIJE***** Opasnosti koje prate električnu instalaciju jake struje su :**

1. Struja kratkog spoja
2. Previsok napon dodira
3. Preopterećenje
4. Izazivanje požara
5. Uticaj vlage, vode i prašine
6. Slučajni dodir delova pod napon
7. Nedovoljna osvetljenost
- Nedozvoljeni pad napona
- Atmosferska pražnjenja

*** Projektom su predviđene sledeće mere zaštite :**

- 1 i 3. Zaštita od struje kratkog spoja i preopterećenja rešena je upotrebom odgovarajućih i pravilno odabranih automatskih osigurača, na početku svakog strujnog kola, kao i pravilnim izborom bimetalnih relea kod zaštite elektromotora.
2. Zaštita od opasnog napona dodira rešena je TN-C-S sistema zaštite sa dopunom primenom ZUDS-a. Svi metalni delovi u instalaciji potrošača povezani su na zaštitnu šinu u ormanima zaštitnim vodom u kablovima, direktno ili preko zaštitnog kontakta utičnice.
4. Zaštita od požara rešena je izborom odgovarajuće električne opreme, koja pri pravilnom izvođenju i propisanom održavanju ne može biti uzročnik požara.
5. Zaštita od prodora vlage, vode i prašine u električne uređaje obezbeđena je pravilnim izborom el. opreme, prema uslovima koji vladaju na mestu ugradnje iste.
6. Oprema je tako odabrana da je nemoguće slučajno dodirnuti delove pod naponom.
7. Pravilnim izborom i rasporedom svetiljki zadovoljeni su zahtevi standarda SRPS.U. C9. 100.
8. Proračunom su preseki kablova tako odabrani da je zagrevanje kablova i pad napona u njima u dozvoljenim granicama.
9. Zaštita od atmosferskih pražnjenja – objekat se nalazi u zoni zaštite gromobranske hvataljke sa uređajem za rani start, koji se nalazi na objektu na susednoj katastarskoj parceli, a vlasništvo je istog Investitora.

Z A K L J U Č A K

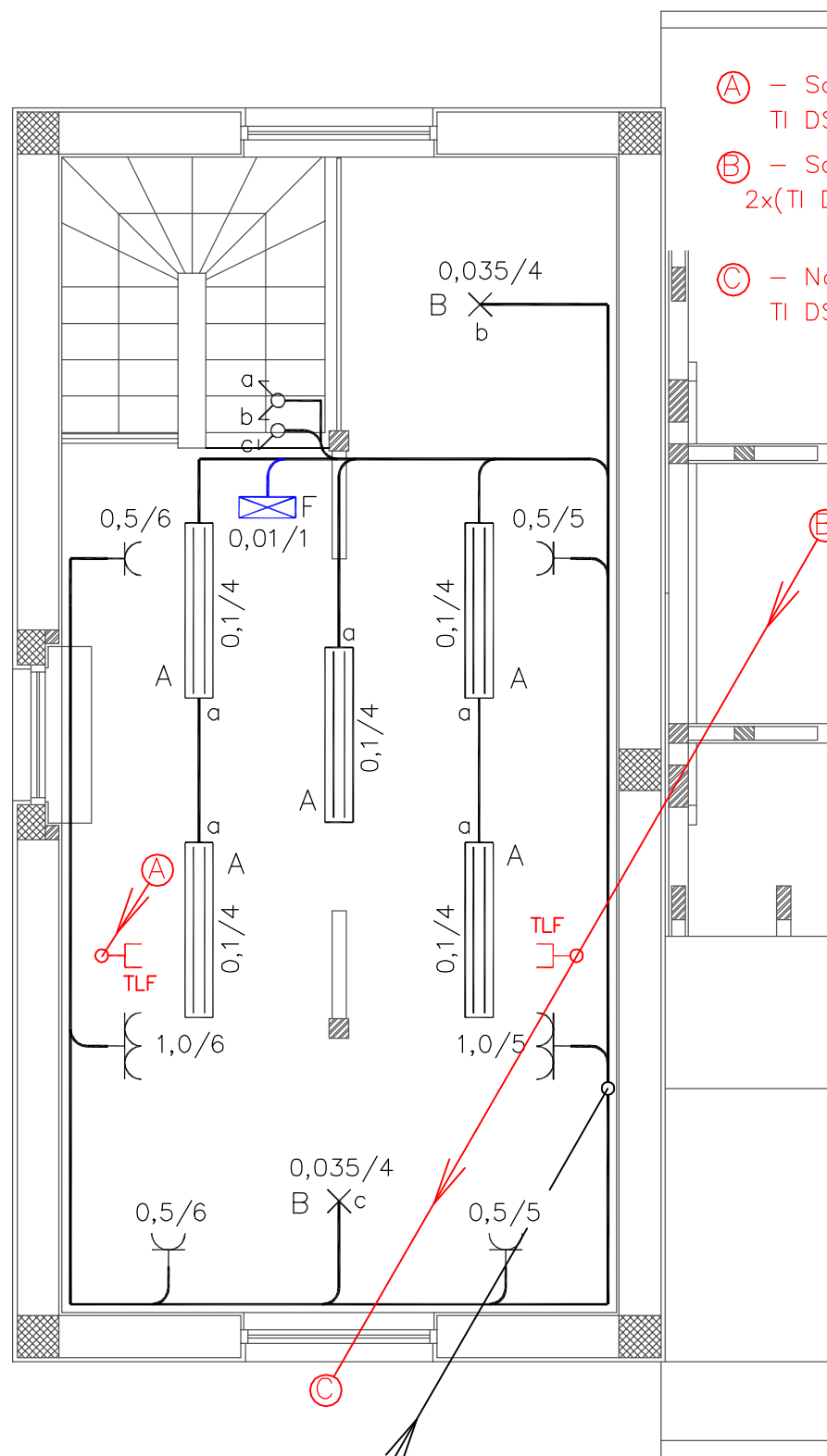
U pogledu zaštite na radu, projektom su predviđene sve mere za otklanjanje opasnosti i štetnosti čiji uzrok mogu biti el. instalacije, saglasno Zakonu o bezbednosti i zdravlju na radu ("Sl. glasnik RS" br. 101/05 i 91/2015).

Odgovorni projektant

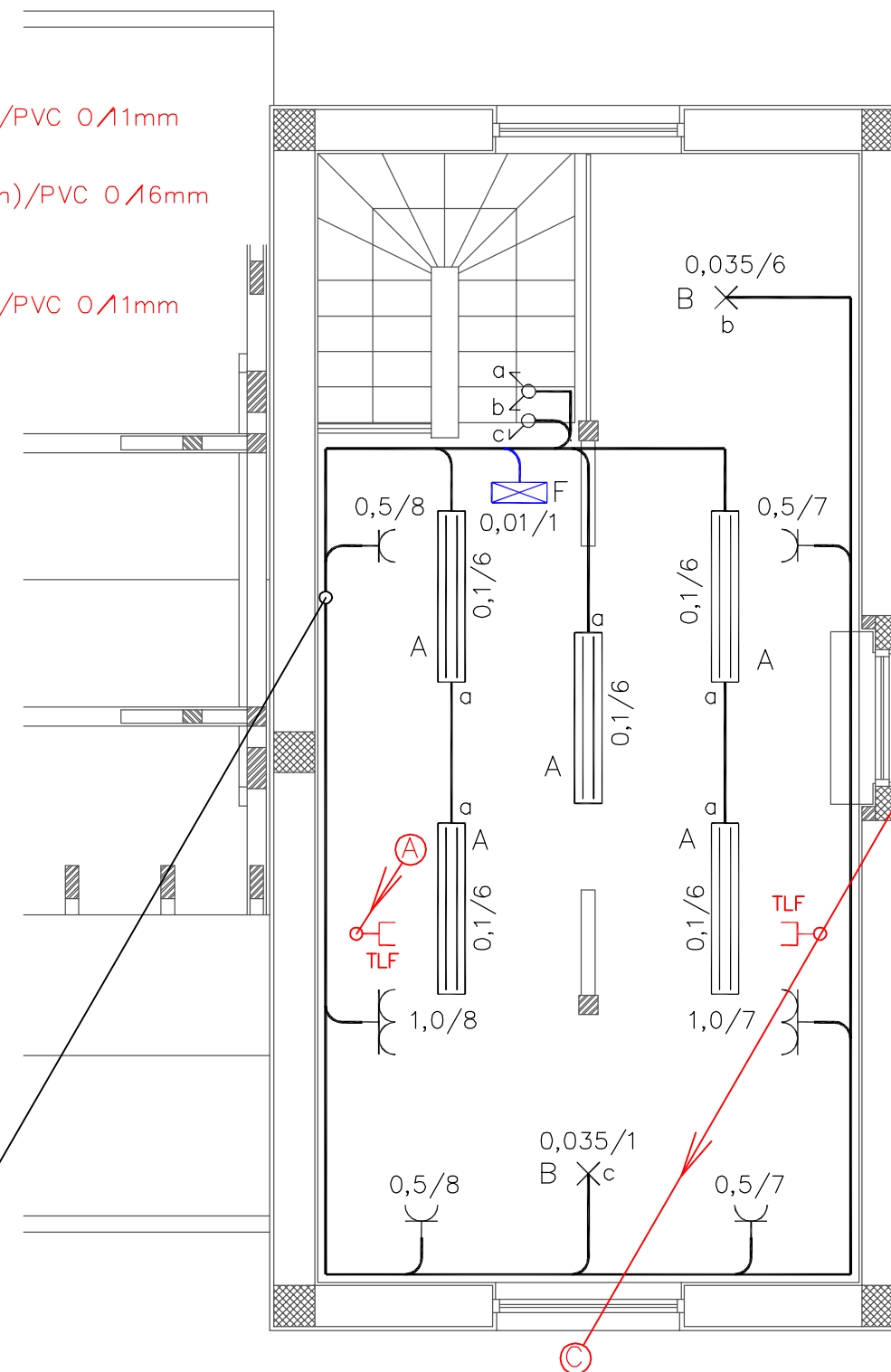
Radomir Mijović, dipl.inž.el.

4.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

- C-1 OSNOVA PRIZEMLJA – **Elektroenergetske instalacije - osvetljenje**
- C-2 OSNOVA PRIZEMLJA – **Elektroenergetske instalacije - utičnice**
- C-3 OSNOVA SPRATA – **Elektroenergetske instalacije**
- C-4 JEDNOPOLNA ŠEMA RO-Pr1
- C-5 JEDNOPOLNA ŠEMA RO-Pr2
- C-6 ZONA ZAŠTITE OD ATMOSFERSKOG PRAŽNJENJA



- Ⓐ – Sa tavanškog prostora
TI DSL(60)–58GE 2X2X0,4mm/PVC 0,11mm
- Ⓑ – Sa tavanškog prostora
2x(TI DSL(60)–58GE 2X2X0,4mm)/PVC 0,16mm
- Ⓒ – Na prizemlje
TI DSL(60)–58GE 2X2X0,4mm/PVC 0,11mm



OSNOVA SPRATA R=1: 50
– ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE –

Iz prizemlja – iz R0-PR

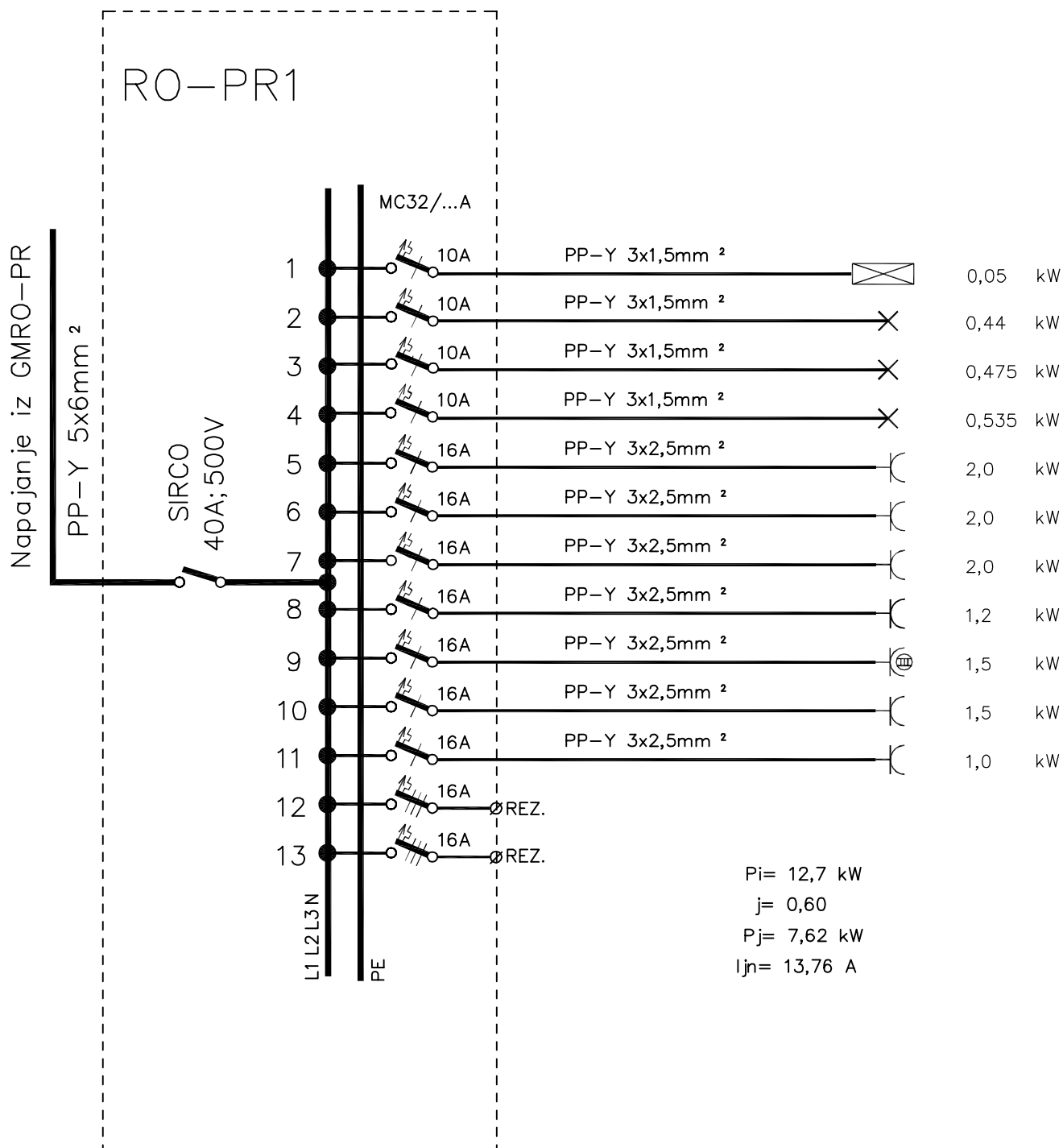
- Za svetlo PP-Y 3x1,5mm²
- Za utičnice PP-Y 3x2,5mm²
- Za panik rasvetu PP-Y 3x1,5mm²

Iz prizemlja iz R0-PR



- Za svetlo PP-Y 3x1,5mm²
- Za utičnice PP-Y 3x2,5mm²
- Za panik rasvetu PP-Y 3x1,5mm²

PROJEKTNJA ORGANIZACIJA		SZR "ELPING PLUS" ZAJEČAR	br. crteža C-3
INVESTITOR: OPŠTINA NEGOTIN, Trg Stevana Mokranjca br. 1			
OBJEKT I MESTO GRADNJE	Postojeći upravni objekat P+1 sa pratećim sadržajem u funkciji bazena u ulici Jovana Dinkica na kp.br. 3297/4, K.O. Negotin u Negotinu		
ODG. PROJEKTANT	Radomir Mijović, dipl. inž. el. licenca br. 350 F454 07		
DEO PROJEKTA	Sveska 4. Elektroenergetske instalacije – projekat PGD –		
BROJ PROJEKTA E51-10/2017 PGD	DATUM Oktobar 2017.g.		





JEDNOLINIJNA ŠEMA RO-PR1

PROJEKTNJA ORGANIZACIJA		SZR "ELPING PLUS"	ZAJEČAR	br. crteža C-4
INVESTITOR: OPŠTINA NEGOTIN, Trg Stevana Mokranjca br. 1				
OBJEKAT I MESTO GRADNJE	Postojeći upravni objekat P+1 sa pratećim sadržajem u funkciji bazena u ulici Jovana Dinkića na kp.br. 3297/4, K.O.Negotin u Negotinu		paraf 	
ODG. PROJEKTANT	Radomir Mijović, dipl.inž.el. licenca br. 350 F454 07			
DEO PROJEKTA	Sveska 4. Elektroenergetske instalacije - projekat PGD -			
BROJ PROJEKTA E51-10/2017 PGD	DATUM Oktobar 2017.g.			

Napajanje iz GMRO-PR

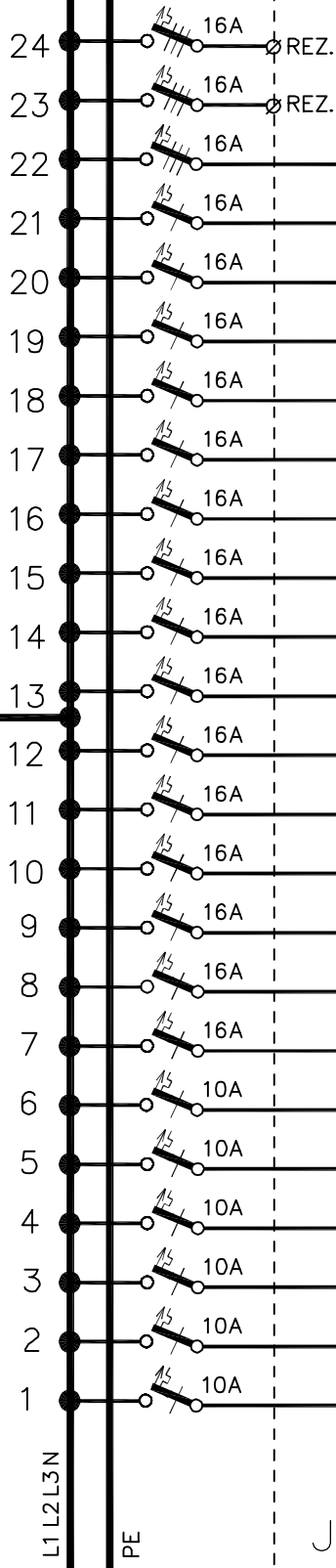
PP-Y 5x10mm²

SIRCO

40A; 500V

RO-PR2

MC32/...A



PP-Y 5x2,5mm²

6,0 kW

PP-Y 3x2,5mm²

1,5 kW

PP-Y 3x2,5mm²

1,5 kW

PP-Y 3x2,5mm²

1,5 kW

PP-Y 3x2,5mm²

2,0 kW

PP-Y 3x2,5mm²

2,0 kW

PP-Y 3x2,5mm²

1,5 kW

PP-Y 3x2,5mm²

2,0 kW

PP-Y 3x2,5mm²

1,5 kW

PP-Y 3x2,5mm²

1,5 kW

PP-Y 3x2,5mm²

1,5 kW

PP-Y 3x2,5mm²

1,5 kW

PP-Y 3x2,5mm²

1,5 kW

PP-Y 3x2,5mm²

1,5 kW

PP-Y 3x2,5mm²

2,0 kW

PP-Y 3x2,5mm²

2,0 kW

PP-Y 3x1,5mm²

0,535 kW

PP-Y 3x1,5mm²

0,535 kW

PP-Y 3x1,5mm²

0,505 kW

PP-Y 3x1,5mm²

0,42 kW

PP-Y 3x1,5mm²

0,475 kW

PP-Y 3x1,5mm²

0,1 kW

Pi= 33,57 kW

j= 0,50

Pj= 16,785 kW

Ijn= 30,32 A

L1 L2 L3 N

PE

JEDNOLINIJNA ŠEMA RO-PR2

PROJEKTNJA ORGANIZACIJA

SZR "ELPING PLUS"

ZAJEČAR

br. ctreža
C-5

INVESTITOR:

OPŠTINA NEGOTIN, Trg Stevana Mokranjca br. 1

OBJEKAT I
MESTO GRADNJE

Postojeći upravni objekat P+1 sa pratećim sadržajem u funkciji bazena u ulici Jovana Dinkića na kp.br. 3297/4, K.O.Negotin u Negotinu

ODG. PROJEKTANT

Radomir Mijović, dipl.inž.el.
licenca br. 350 F454 07

DEO PROJEKTA

Sveska 4. Elektroenergetske instalacije
- projekat PGD -

BROJ PROJEKTA

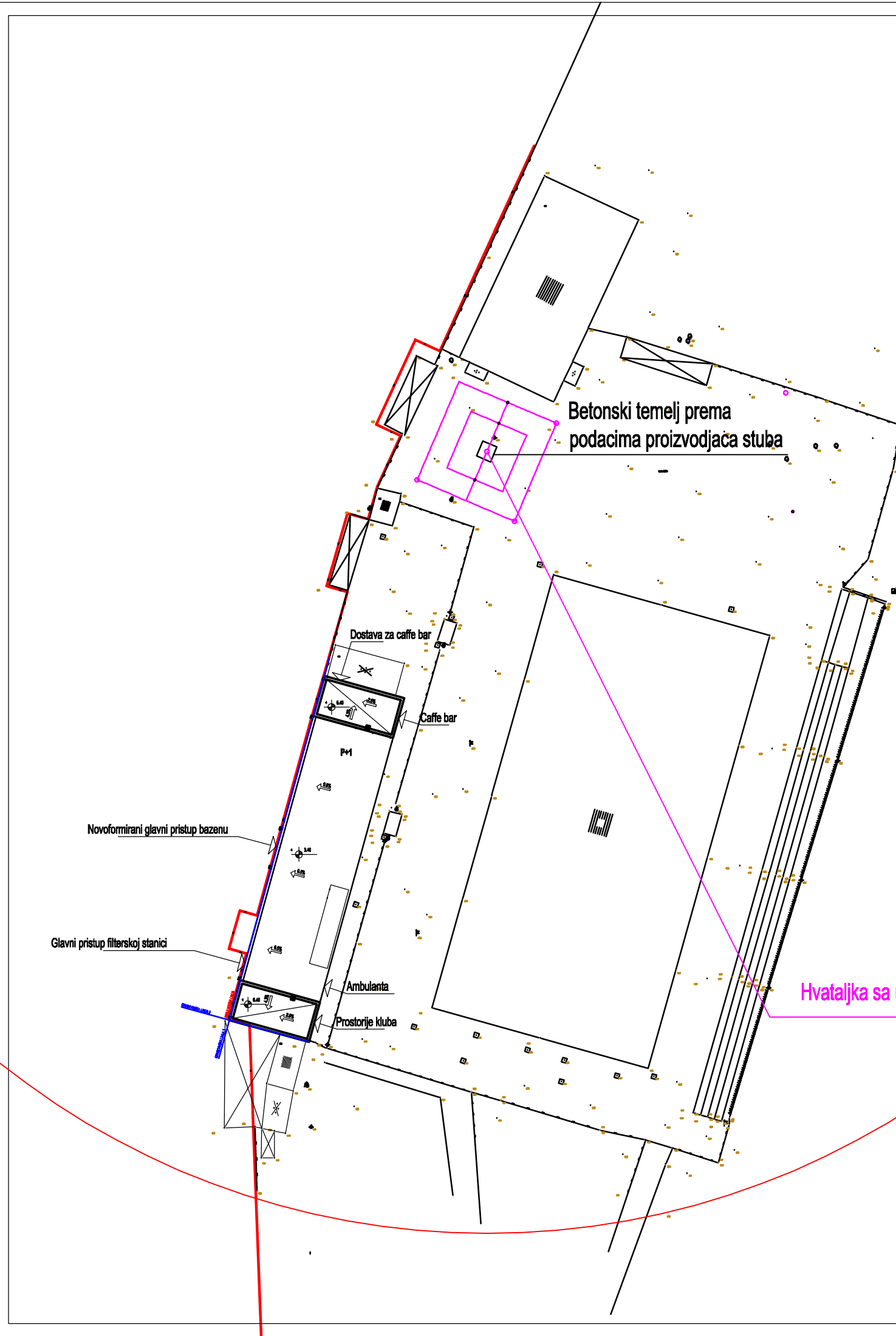
DATUM

E51-10/2017 PGD

Oktober 2017.g.

paraf

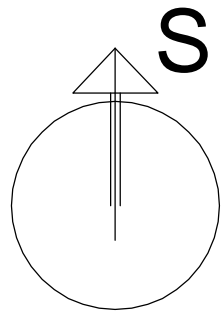
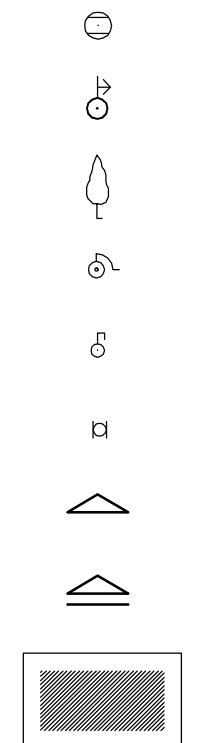




Zona zaštite r=87m

Legenda:

- katastarska međa
- faktička međa
- žičana ograda
- žičana ograda na zidu
- betonska ograda
- kanalizaciona šahta
- betonska el. bandera
- drvo
- pumpa za vodu
- česma
- vodomer
- pešački prilaz
- kolski prilaz
- postojeći objekat



SITUACIONI PLAN R=1:250 — GROMOBRANSKA INSTALACIJA —

PROJEKTNJA ORGANIZACIJA	SZR "ELPING PLUS" ZAJEČAR	br. crteža C-6
INVESTITOR:	OPŠTINA NEGOTIN, Trg Stevana Mokranjca br.1	
OBJEKAT I MESTO GRADNJE	Postojeći upravni objekat P+1 sa pratećim sadržajem u funkciji bazena u ulici Jovana Dinkića na kp.br. 3297/4, K.O.Negotin u Negotinu	paraf
ODG. PROJEKTANT	Radomir Mijović, dipl.inž.el. licenca br. 350 F454 07	
DEO PROJEKTA	Sveska 4. Elektroenergetske instalacije — projekat PGD —	
BROJ PROJEKTA E51-10/2017 PGD	DATUM Oktobar 2017.g.	