

STUDIO K
do o za projektovanje i izvođenje građevin.

Novi Sad, Bulevar cara Lazara 86

telefon: (021) 63-66-384
matični broj: 20535075
pi b: 106095970
www.studiok.co.rs



ta i inženjering



4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE

РЕПУБЛИЧКИ ФОНД ЗА ЗДРАВСТВЕНО ОСИГУРАЊЕ
БЕОГРАД

Investitor:		30 JUN 2017	
Сл. бр.	Број	Примок	Датум
02/12	404	517/17	

РЕПУБЛИЧКИ ФОНД ЗА ЗДРАВСТВЕНО
ОСИГУРАЊЕ
БЕОГРАД

Objekat:

FILIJALA ZA ZLATIBORSKI OKRUG U
UŽICU - ISPOSTAVA PRIJEPOLJE
Ul. Vladimira Perića - Valtera 42
Prije polje

Vrsta tehničke dokumentacije:

PZI – Projekat za izvođenje

Naziv i oznaka dela projekta:

1 – PROJEKAT EL.ENERGETSKE
INSTALACIJE
GROMOBRANSKA INSTALACIJA

Za građenje/izvođenje radova:

nova gradnja

Pečat i potpis:

Projektant:
“STUDIO K” DOO, Novi Sad
Odgovorno lice:
Aleksandar Karadžić, dipl. inž. građ.



Pečat i potpis:

Odgovorni projektant:
Branko Stojičić, dipl.inž.el. lic. 350 C699 05



Broj dela projekta:

E – 59/17 - E

Mesto i datum:

Novi Sad, jun 2017.

4.2. SADRŽAJ PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

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

4.3.1. 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 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. 23/2015 i 77/2015) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

Za izradu Projekta elektroenergetske instalacije – gromobranske instalacije, koji je deo Projekta za izvođenje radova na novoj gradnji gromobranskog sistema zgrade RFZO, filijala za zlatiborski okrug u Užicu – ispostava Prijepolje, ul. Vladimira Perića – Valtera 42, Prijepolje, određuje se:

Branko Stojičić dipl.inž.el.....lic.broj: 350 C699 05

Projektant: "STUDIO K" DOO za projektovanje i izvođenje
građevinskih objekata i inženjering
Novi Sad, Bulevar cara Lazara 86

Odgovorno lice: Aleksandar Karadžić, dipl. građ. inž.

Pečat:

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: E – 59/17 - E

Mesto i datum: Novi Sad, 28.06.2017.

4.4.1. IZJAVA ODGOVORNGG PROJEKTANTA

Kao odgovorni projektant elektroenergetske instalacije – gromobranske instalacije, koji je deo Projekta za izvođenje radova na novoj gradnji gromobranskog sistema zgrade RFZO, filijala za zlatiborski okrug u Užicu – ispostava Prijepolje, ul. Vladimira Perića – Valtera 42, Prijepolje

IZJAVLJUJEM

- da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekta i pravilima struke;
- 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 (PZI): Branko Stojičić dipl.inž.el.

Broj licence: 350 C699 05

Pečat:

Potpis:



Stojičić B.



Broj tehničke dokumentacije: E – 59/17- E

Mesto i datum: Novi Sad, 28.06.2017.

4.3.2. 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 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. 23/2015 i 77/2015) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

Za izradu Projekta konstrukcije – statičkog proračuna stuba, koji je deo Projekta za izvođenje radova na novoj gradnji gromobranskog sistema zgrade RFZO, filijala za zlatiborski okrug u Užicu – ispostava Prijepolje, ul. Vladimira Perića –Valtera 42, Prijepolje, određuje se:

Aleksandar Karadžić dipl.inž.grad.....lic.broj: 311 D038 06

Projektant: "STUDIO K" DOO za projektovanje i izvođenje
građevinskih objekata i inženjering
Novi Sad, Bulevar cara Lazara 86

Odgovorno lice: Aleksandar Karadžić, dipl. građ. inž.

Pečat:

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: E – 59/17 - E

Mesto i datum: Novi Sad, 28.06.2017.

4.4.2. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Kao odgovorni projektant projekta konstrukcije-statičkog proračuna stuba, koji je deo Projekta za izvođenje radova na novoj gradnji gromobranskog sistema zgrade RFZO, filijala za zlatiborski okrug u Užicu – ispostava Prijepolje, ul. Vladimira Perića – Valtera 42, Prijepolje

IZJAVLJUJEM

- da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekta i pravilima struke;
- 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 (PZI): Aleksandar Karadžić dipl.inž.građ.

Broj licence: 311 D038 06

Pečat:

Potpis:



A handwritten signature in black ink, written over a professional seal. The seal is identical to the one on the left, containing the name "Александар Карadžић", the title "дипл. грађ. инж.", and the license number "311 D038 06".

Broj tehničke dokumentacije: E – 59/17- E

Mesto i datum: Novi Sad, 28.06.2017.

4.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

TEHNIČKI OPIS

1. GPŠTI PODACI

Ovim projektom je obrađena gromobranska instalacija – izrada gromobranskog sistema zaštite, na poslovnoj zgradi koja se nalazi u ulici Vladimira Perića – Valtera br. 42 u Prijepolju. Objekat predstavlja Filijalu RFZO Beograd, za zlatiborski okrug u Užicu – ispostava Prijepolje.

Objekat se sastoji od podruma, prizemlja, sprata i običnog tavana.

U podrumu se nalaze ostave i tehničke prostorije, dok prizemlje i sprat čine šalter sala i kancelarije.

Objekat je građen kao klasičan od opeke i betona. Krovna konstrukcija je drvena, a pokrivač je lim i crep.

2. GROMOBRANSKA INSTALACIJA

Zaštita od direktnog atmosferskog pražnjenja predmetnog objekta predstavljena je situacionim planom i projektovana je u skladu sa pravilnikom o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona i srpskim i jugoslovenskim standardima SRPS IEC 1024 – 1, SRPS IEC 1024 - 1- 1 i SRPS N.B4. 810. Potreban nivo zaštite gromobranske instalacije je određen na osnovu SRPS IEC 1024-1-1. Proračunom gromobranske instalacije, uzimajući sve relevantne faktore u obzir dobijeno je da je potreban **nivo zaštite II** sa srednjim rastojanjem među spustovima manji od 15 m a širina prihvatni okaca manji od 10 m ili da je $R=30m$, gde je R poluprečnik fiktivne sfere.

Prihvatni sistem

Za prihvatni sistem predviđeno je korišćenje štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje, sa vremenom prednjačenja $\Delta t=25\mu s$, postavljene na krovu, na stubu visine 5 m. Štapna hvataljka je tipa SATELIT + G2- 2500 francuskog proizvođača DUVAL MEISSEN. Tačan položaj štapne hvataljke je dat na crtežima ovog projekta.

Stub je izrađen od čelične cevi pričvršćene za krov. Stub zaštititi od korozije jednim slojem osnovne antikoroziivne zaštite i u dva sloja antikoroziivnim emajlom. Uređaj za rano startovanje je postavljen na vrh cevi, a montaža se vrši na colovni navoj sopstvenim adapterom uređaja.

Na stub je potrebno navući zaštitnu limenu ili gumenu kapu za crep, kao zaštitu od prokišnjavanja.

Spusni provodnici

Spusne provodnike postaviti između prihvatnog sistema i sistema uzemljenja.

Prihvatni sistem povezati sa dva spusna voda na uzemljivač. Povezivanje spusnih vodova sa štapnom hvataljkom sa ranim startovanjem izvršiti, zavarivanjem ili pomoću obujmica za cev definisanih SRPS N.B4.915.

Za spusne vodove se koristi pocinkovana traka Fe Zn 20 x 3 mm koja se postavlja na kosi deo krova i po fasadi. Povezivanje vodova postavljenih po krovu sa vodovima na stubovima izvršiti ukrsnim komadima definisanim SRPS N.B4. 936.

Postavlja se i jedan merni spoj na svaki odvod koji se takođe postavlja na zid, merni spoj se ostvaruje preko ukrsnog komada definisanog SRPS N.B4. 936. Merni spoj se ostvaruje na visini od 1.75 m od nivoa zemlje.

Za pričvršćivanje prihvatnog sistema na krov koristi se potpora za vod definisana SRPS N. B4. 925 tip za krovni pokrivač od tegole, potpora se postavlja na svakih 1m dužine prihvatnog sistema.

Za pričvršćivanje odvoda, na zidove, koristi se potpora za vodove definisana SRPS N.B4. 925 tip za fasadni zid. Potpora se postavlja na svakih 1.5 m dužine odvoda.

Od uzemljivača pa do merno-rastavnog spoja pocinkovana traka se prekriva mehaničkom zaštitom „L“ štitnik.

Sistem uzemljenja

Kao uzemljivač će se koristiti čelična pocinčana traka FeZn 25x4 mm položena u rov u zemlji u dvorištu objekta u kombinaciji sa štapnim uzemljivačima. Kao štapni uzemljivač koristit će se pocinkovane sonde FeZn 2". Traka se u rov polaže na minimalnoj dubini od 0,8 m a u isti rov se zakucava i sonda. Sonda se sa pocinkovanom trakom FeZn 25x4 povezuje odgovarajućom šelnom 2".

Traka će se od uzemljivača do nivoa tla uz temelj objekta. Kao spustovi će se koristiti čelična pocinčana traka FeZn 25x4 mm položena po fasadi i pokrivena mehaničkom zaštitom „L“ profilom, (do mernorastavnih spojeva) i iznad merno rastavnih spojeva koristiti će se traka FeZn 20x3 mm postavljena i pričvršćena odgovarajućim standardnim priborom-potporama za fasadni zid

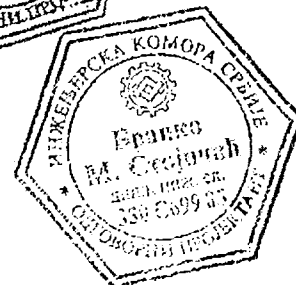
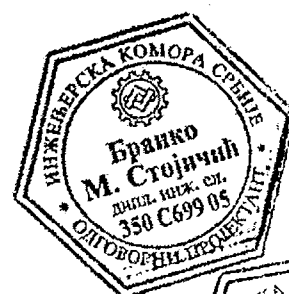
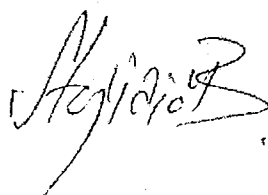
Priilikom svakog prelaska trake preko oluka mora se postaviti hvataljka za oluk i time oluk spojiti na gromobransku instalaciju. Spajanje lima i trake će se izvesti pomoću hvataljki za lim ili zavrtnjima.

Na glavnim spustevima će se postaviti merno-rastavni spojevi na visini 1,75 m od tla.

Na gromobransku instalaciju će se spojiti i dna olučnih vertikalna (oluci se koriste kao pomoćni odvodi), metalna konstrukcija krova, metalna vrtata i ostali metalni delovi na fasadi ili krovu objekta površine veće od 2m².

Kompletna instalacija mora biti izvedena u skladu sa važećim Tehničkim propisima.

Projektant:
Stojičić Branko, dipl.el.inž



1. TEHNIČKI USLOVI ZA IZRADU GROMOBRANSKE INSTALACIJE

1. Gromobran mora biti izveden tako da atmosfersko pražnjenje može odvesti u zemlju bez štetnih posledica.
2. Gromobran mora biti takav, da pri dovođenju atmosferskog udarnog pražnjenja ne dođe do preskoka. Pri tome treba imati u vidu da su za vreme udara groma, ljudi i predmeti u neposrednoj blizini odvoda uvek ugroženi.
3. Hvataljke treba da budu postavljene na onim stranama, odnosno delovima objekta na kojima postoji najveća verovatnoća da će doći do udara groma, a krovni vodovi, odnosno odvodi položeni tako da oko objekta koji zaštićuje stvaraju zatvoren kavez sa što više odvoda.
4. Na objektu čiji su vodovi jako izloženi koroziji zbog gasova i drugih sastojaka u vazduhu, potrebno je vodove posebno zaštititi premazivanjem ili na neki drugi ekvivalentan način.
5. U zemlju se mogu polagati samo vodovi od masivnog materijala (obično od pocinkovanog čelika). U zemlju se ne smeju polagati aluminijumski vodovi.
6. Za potpore vodova upotrebljava se pocinkovani čelik. Na bakarnim vodovima potrebno je između potpora i bakarnog voda umetnuti uložak od olova, odnosno nekog drugog materijala ili bronzane potpore.
7. Radi zaštite od korozije dozvoljeno je premazivati vodove položene u zemlju.
8. Na krovovima čeličnih i armiranobetonskih skeletnih zgrada polažu se normalni krovni vodovi koji su najmanje na svakih 20 m udaljenosti spojeni sa čeličnim delovima krovne konstrukcije.
9. Metalne obloge tanje od 0,5 mm ne smeju se upotrebljavati kao hvataljke.
10. Hvataljke u vidu voda na drvenim konstrukcijama mora biti uzdignuta, po mogućnosti 150 mm iznad krova, a na betonske ravne krovove može se polagati neposredno po krovu.
11. Hvataljka na kosim krovovima sastoji se od jednog voda na svakom slemenu krova i odvoda na ivici zabata, koji se protežu do strehe (oluka).
12. Hvataljke u vidu vodova polažu se na krovne potpore udaljene najviše 1,50 m i na potpore po slemenu udaljene najviše 1,00 m.
13. Hvataljke na krovovima sa pokrivačem od slame ili trske treba postaviti iznad drvenog slemena krova, tako da one budu izdignute najmanje 0,50 m.
14. Odvodi moraju uspostaviti najkraću moguću vezu sa uzemljivačem po mogućnosti vertikalno, bez promene pravca. Odvodi moraju biti što kraći, a treba ih razmeštati prvenstveno blizu ivica zgrade.
15. Odvodi moraju biti postavljeni što dalje od prozora, vrata, električnih instalacija i onih metalnih masa koje nisu priključene na gromobransku instalaciju.
16. Za objekte sa površinom osnove između 20 i 50 m², pored glavnog odvoda potreban je i jedan pomoćni odvod.
17. Svaki objekat sa površinom osnove većom od 50 m² treba da ima najmanje dva glavna odvoda.
18. Ako je objekat širi od 12 m, potrebna su najmanje 4 voda.
19. Ako je objekat duži od 20 m, treba za svakih započetih 20 m dodati još jedan odvod sa obe strane ako je objekat šira od 12 m, odnosno, samo sa jedne strane i to neizmjenično, ako je objekat širok do 12 m.
20. Glavni odvodi mogu biti metalne mase objekta koje obrazuju dobru provodnu celinu (metalni delovi krova, oluci, nosači, armature), a imaju i odgovarajući presek.
21. Radi sprečavanja preskoka i velikih elektrodinamičkih sila, ne smeju se izvoditi kolena sa poluprečnikom manjim od 200 mm, a promena pravca voda ne sme biti veća od 90°.

22. Odvodi se mogu postaviti i neposredno ispod crepa, ako su na odgovarajući način zaštićeni od korozije, npr. premazom, navlakom od polivinila ili na drugi sličan način. Pri tome spojna mesta moraju biti pristupačna i ne smiju biti pokrivena crepom.
23. Glavne odvode nije dozvoljeno polagati u oluke.
24. Glavni odvodi, kao i pomoćni odvodi priključeni na uzemljenje treba da imaju pristupačnu rastavnu spojnicu na visini od oko 2 m iznad tla.
25. Položaj vodova na krovu mora biti takav da omogućuje lak pregled.
26. Položaj vodova na krovu mora biti takav da ne sprečava klizanje snega.
27. Vodove ne treba polagati na krovove od metala, ako lim nije tanji od 0,5 mm.
28. Za specifični otpor zemlje manji od 250 oma, udarni otpor R1 uzemljivača sme iznositi najviše 20 oma, ako ovim propisima za pojedine slučajeve nisu date druge vrednosti.
29. Ako je specifični otpor zemlje veći od 250 Ω , iznos udarnog otpora R1 ne sme biti brojno veći od 8% od izmerenog specifičnog otpora u omima.
30. Metalni dimnjaci, cevi za ventilaciju i ostale metalne mase na krovu moraju biti u jednoj ili više tačaka priključeni na gromobransku instalaciju.
31. Vođice dizalica (liftova) koje dopiru do vrha objekata (poslednjeg sprata), treba na njihovom gornjem i donjem kraju priključiti najkraćim putem na gromobransku instalaciju.
32. Čelične konstrukcije objekta i armature armiranobetonskih objekata treba uzemljiti najmanje na dva mesta.
33. Pošto drveće u blizini zaštićenog objekta utiče na dejstvovanje gromobrana i to ako je drvo više od objekta i ako je od njega udaljeno najmanje 10 m, gromobran mora imati jedan odvod postavljen na objektu što bliže drvetu.

PRIHVATNI SISTEM

Na označeno mesto u projektu postaviti hvataljku sa ranim startovanjem sa svim pripadajućim montažnim elementima predviđenim uputstvom proizvođača i ovim projektom.

Odvode (dva) postaviti delom na samu hvataljku, a delom po krovu i fasadi objekta do mernog spoja kako je dato na priloženim crtežima.

Pričvršćivanje trake za štapnu hvataljku sa ranim startovanjem izvršiti zavarivanjem ili odgovarajućim pričvršnim elementima kao što je dato u ovom projektu.

Uređaji za rano startovanje postaviti na vrh segmentnih cevi nosećeg stuba, a montaža se vrši na colovni navoj sopstvenim adapterom uređaja.

Pričvršćivanje nosećeg stuba za objekat izvesti na način koji je dat u ovom projektu.

Na smoj hvatalci postaviti upozoravajuću tablicu "OPASNOST – VISOKI NAPON".

Za hvataljke klasične gromobranske instalacije se mogu koristiti materijali iz sledeće tabelle :

Nivo zaštite	Materijal	Debljina (mm)
I - IV	Čelik	4
I - IV	Bakar	5
I - IV	Aluminijum	7

Ukoliko nije bitna zaštita lima od oštećenja, prilikom proboja strujom atmosferskog pražnjenja i ako nema opasnosti od paljenja materijala koji se nalazi ispod lima, debljina lima ne sme biti manja od 0,5 mm.

Za hvataljke se mogu koristiti metalni delovi konstrukcije objekta kao što su oluci oko krova, dekoracije(ornamenti) čija debljina nije manja od one koja je specificirana za normalne komponente prihvatnog sistema.

Za hvataljke se mogu koristiti metalne cevi i metalni rezervoari ako su napravljeni od materijala debljine najmanje 2,5 mm i ako je njihovo probijanje strujom atmosferskog pražnjenja ne dovodi do opasne situacije.

Tanki slojevi zaštite u vidu boje ili 0,5 mm asfalta ili 1 mm PVC ne smatraju se izolacijom. Za hvataljke se koristi i pocinkovana traka FeZn 25 x 4 mm, čelična žica i hvataljke definisane JUS N.B4. 902 tip B

Prihvatni sistem se postavlja prema sledećoj tabeli:

Nivo zaštite	R	Širina okca (m)
I	20	5
II	30	10
III	45	10
IV	60	10

Gde je R- poluprečnik fiktivne sfere

SPUSNI PROVODNICI

Da bi se smanjile opasnosti od pojave preskoka, spusni provodnici se moraju postaviti tako da od mesta udara groma do zemlje :

- a) postoji nekoliko paralelnih strujnih staza
- b) dužine strujnih staza budu minimalne

Spusni provodnici moraju biti tako postavljeni da predstavljaju, što je moguće više, direktno produženje provodnika prihvatnog sistema.

Spusni provodnici su raspoređeni po obimu štice prostora tako da prosečno rastojanje između spusnih provodnika ne sme biti veće od vrednosti datih u sledećoj tabeli. Najmanje dva spusna provodnika su obavezna u svim slučajevima .

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

Ukoliko su srednje vrednosti rastojanja veće nego iz tabele, bezbedna rastojanja treba povećati. Spusni provodnici se po pravilu postavljaju oko obima zgrade na jednakim rastojanjima, što je moguće bliže suprotnim uglovima objekta.

Kao spusni vodovi mogu se koristiti i "prirodne komponente" kao :

- a) metalne mase ukoliko je osigurana njihova neprekidnost i da njihove dimenzije odgovaraju onim kao za normalne spusne odvode
- b) metalni kostur objekta
- c) povezane čelične armature objekta (u slučaju prenapregnutog čelika potrebno je čuvati se opasnosti od neženjenih efekata prouzrokovanih zbog struje atmosferskog pražnjenja)
- d) elementi fasade pod uslovom da njihove dimenzije odgovaraju zahtjevima za spusne vodove i da njihova debljina nije manja od 0,5 mm

UZEMLJENJE

Kao uzemljivači se mogu koristiti posebno položeni vodovi, armature betonskih temelja ili štapni uzemljivači. Uzemljivači se postavljaju tako da je stalno osiguran njihov dobar kontakt sa okolnim tlom u svim periodima godine, tako da se izbegne efekat isušivanja, izmrzavanja i sl.

Kao materijal mogu se koristiti :

Nivo zaštite	Materijal	Prihvatni sistem (mm ²)	Spusni vodovi (mm ²)	Uzemljenje (mm ²)
I - IV	Bakar	35	16	50
I - IV	Aluminijum	70	25	-
I - IV	Gvožđe	50	50	80

Različiti materijali se mogu kombinovati ukoliko se osigura zaštita od korozije ubacivanjem unetka od olovnih ploča najmanje debljine 2 mm.

IZJEDNAČAVANJE POTENCIJALA

Izjednačavanje potencijala predstavlja veoma važnu meru zaštite od požara i eksplozije, kao i od opasnosti od električnog udara unutar šticeenog prostora.

Minimalni preseki provodnika za izjednačavanje potencijala kroz koji protiče znatna struja atmosferskog pražnjenja :

Nivo zaštite	Materijal	Presek (mm ²)
I - IV	Bakar	16
I - IV	Aluminijum	25
I - IV	Gvožđe	50

Minimalni preseki provodnika za izjednačavanje potencijala kroz koji protiče neznatna struja atmosferskog pražnjenja

Nivo zaštite	Materijal	Presek (mm ²)
I - IV	Bakar	6
I - IV	Aluminijum	10
I - IV	Gvožđe	16

POSEBNI TEHNIČKI USLOVI ZA GROMOBRANE SA RANIM STARTOVANJEM

Obavezni podaci koji se moraju pribaviti pre projektovanja

Od proizvođača se moraju pribaviti sledeći podaci I dokumenti:

- vreme prednjačenja Δt za primenjenu štapnu hvataljku sa uređajem za rano startovanje
- uverenje o efikasnosti štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje, npr. atest ili izveštaj o ispitivanju ili sličan dokument koji je izdala nezavisna laboratorija ili radna organizacija (ako je na stranom jeziku I prevod)
- upustvo proizvođača o načinu utvrđivanja efikasnosti štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje posle montaže, u kojim vremenskim intervalima I na koji način
- upustvo proizvođača o ograničenjima postavljanja hvataljke sa uređajem za rano startovanje u bilo kojem smislu, npr. korozivna sredina, visina objekta...

Projekat gromobranske instalacije sa štapnom hvataljkom sa uređajem za rano startovanje

Projekat mora sadržati sve što se zahteva standardom SRPS IEC 1024-1, osim što se štice proctor određuje prema tački 4, što se zahtevaju dodatna dokumenta iz tačke 5.1 I mora imati proračun mehaničke stabilnosti, prema lokalnim uslovima upotrebe.

Označavanje na štapnoj hvataljki sa uređajem za rano startovanje

Za vreme nevremena, pri porastu električnog polja u prostoru hvataljke sa uređajem za rano startovanje, može se na ovom uređaju javiti visoki napon. Iz tog razloga na ovoj štapnoj hvataljki mora se postaviti natpisna pločica sa vidljivim upozoravajućim natpisom "Opasno-visoki napon".

SPISAK PRAVILNIKA I STANDARDA O TEHNIČKIM USLOVIMA I MERAMA KOJE SU PRIMENJENE PRILIKOM IZRADE PROJEKTA ELEKTRIČNIH INSTALACIJA, A IMAJU SE POŠTOVATI PRILIKOM IZVOĐENJA RADOVA

Pri izradi projektne dokumentacije:

- Klasifikacija spoljašnjih uticaja prema vrsti i nameni objekta, kao i tehnoloskom procesu rada prostorija izvršena je na osnovu SRPS.N. B2. 730
- Izbor el. opreme izvršen je na osnovu SRPS.N. B2. 751
- Izbor i način polaganja vodova je izvršen na osnovu proračuna i SRPS. N. B2. 752

Prilikom izrade projekta korišteni su sledeći propisi i standardi:

- instalacije – SRPS. IEC. 1024- 1-1 (Odredjivanje nivoa zaštite), SRPS. IEC.1024-1 (Opšti uslovi) i SRPS N B4 803 (Utvrđivanje prosečnog broja dana sa grmljavinom) kao i PTN za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja (čl. 6, tačka 3)
- Prvilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (SI.list SFRJ br. 53/88).

Pri izradi projektne dokumentacije:

Primenjeni su sledeći SRPS propisi, standardi, zakoni, pravilnici, uputstva, preporuke i literatura:

- Zakon o planiranju i izgradnji, Službeni glasnik RS broj 72/09, 81/09, 64/10 i 24/11
- Zakon o standardizaciji, Službeni list SCG broj 44/05
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu, Sl. glasnik RS, br. 101/2005
- Zakon o zaštiti od požara, Sl. glasnik RS br. 111/09
- Uredba o zakonskim mernim jedinicama, Sl. List SCG br.10/06
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona, Službeni list SFRJ broj 53/88, 54/88 i Sl. list SRJ broj 28/95
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta, SI.list SFRJ, br.62/73
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih trafostanica energetskih vodova "Sl. list SFRJ" br.13/76 i Sl. List SRJ 37/95
- Pravilnik o tehničkim normativima za stabilne instalacije za dojavu požara "Sl. list SRJ" br. 87/93
- Pravilnik o opštim merama zaštite na radu od opasnog dejstva električne struje u objektima namenjenim za rad, radnim prostorijama i na gradilištima, Sl.glasnik SRS, br.21/89
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektovanje, građenje, pogon i održavanje gasnih kotlarnica "Sl. list SFRJ" br. 10/90 i 52/90
- Pravilnik o tehničkim zahtevima za zaštitu garaža za putničke automobile od požara i eksplozije "Sl. list SCG". 31/05
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara, Službeni list SFRJ broj 74/90
- Tehničke preporuke EPS – Direkcije za distribuciju električne energije:
 - TP-5. Primena temeljnih uzemljivača i mera izjednačenja potencijala u objektima i transformatorskim stanicama
 - TP-13. Priključci na niskonaponsku mrežu i električne instalacije u zgradama
 - Dodatak 2 TP-13. Kablovska priključna kutija i kablovski priključni razvodni orman
- Tehničke preporuke ED Beograd:
 - EDB 11: Objekti do 1 kV. Nadzemni vodovi do 1kV;
 - EDB 12: Objekti do 1 kV. Kablovski vodovi do 1kV;
 - EDB 13: Objekti do 1 kV. Instalacije u zgradama

Standardi:

SRPS IEC 60050-826	Međunarodni elektrotehnički rečnik - Deo 826: Električne instalacije
SRPS HD 60364-1	Električne instalacije niskog napona - Deo 1: Osnovni principi, ocena opštih karakteristika, definicije
SRPS HD 60364-4-41	Električne instalacije niskog napona - Deo 4-41: Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti - Zaštita od električnog udara
SRPS HD 60364-4-42	Električne instalacije u zgradama – Deo 4-42: Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti - Zaštita od toplotnog dejstva
SRPS HD 60364-4-43	Električne instalacije u zgradama – Deo 4-43: Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti - Zaštita od prekomerne struje
SRPS HD 60364-4-444	Električne instalacije u zgradama – Deo 4-44: Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti - Zaštita od naponskih smetnji i elektromagnetskih smetnji - Tačka 443: Zaštita od prenapona atmosferskog porekla ili usled rasklapanja
SRPS HD 60364-5-51	Električne instalacije u zgradama - Deo 5-51: Izbor i postavljanje električne opreme – Opšta pravila
SRPS HD 60364-5-52	Električne instalacije u zgradama - Deo 5-52: Izbor i postavljanje električne opreme – Električni razvod
SRPS HD 60364-5-53	Električne instalacije u zgradama - Deo 5-53: Izbor i postavljanje električne opreme – Rastavljanje, rasklapanje i upravljanje
SRPS HD 60364-5-54	Električne instalacije u zgradama - Deo 5-54: Izbor i postavljanje električne opreme – Uzemljenje, zaštitni provodnici i zaštitni provodnici za izjednačenje potencijala
SRPS HD 60364-5-56	Električne Instalacije u zgradama - Deo 5-56: Izbor i postavljanje električne opreme – Sigurnosni sistemi
SRPS HD 60364-6	Električne instalacije niskog napona – Deo 6: Verifikacija
SRPS HD 60364-7-714	Električne instalacije u zgradama - Deo 7-714: Zahtevi za posebne instalacije ili lokacije - Odeljak 714: Instalacije spoljašnjeg osvetljenja
SRPS N.C0.006	Elektroenergetika. Označavanje izolovanih provodnika i kablova
SRPS HD 308 S2	Identifikacija žila u kablovima i savitljivim kablovima
SRPS EN 50525	Električni kablovi - Niskonaponski energetski kablovi naznačenih napona do i uključujući 450/750 V (Uo/U)
SRPS EN 60529	Stepeni zaštite električne opreme ostvareni pomoću zaštitnih kućišta (IP kod)
SRPS IEC 60909-1	Proračun struja kratkog spoja u trofaznim sistemima naizmjenične struje - Deo 1: Faktori za proračun struja kratkog spoja u trofaznim sistemima naizmjenične struje
SRPS IEC 60909-2	Električna oprema - Deo 2: Podaci za proračun struje kratkog spoja
SRPS EN 50164	Komponente za zaštitu od atmosferskog pražnjenja
SRPS EN 62305-1	Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Deo 1: Opšti principi
SRPS EN 62305-2	Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Deo 2: Upravljanje rizikom
SRPS EN 62305-3	Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Deo 3: Materijalno oštećenje objekata i opasnost po život
SRPS EN 62305-4	Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Deo 4: Električni i elektronski sistemi u objektima

SRPS N.B4.803

Gromobranske instalacije - Određivanje nivoa zaštite - Utvrđivanje
prosecnog broja dana sa grmljavinom - Izokeraunicka karta SR
Jugoslavije

SRPS N.B4.810

Gromobranske instalacije. Štapne hvataljke sa uređajem za rano
startovanje

Katalozi, prospekti i fabrička dokumentacija proizvođača elektro opreme.

Odgovorni projektant:
Branko Stojičić dipl.



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Stojičić".

PRIKAZ TEHNIČKIH MERA ZA PRIMENU PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

Izvori opasnosti u toku izvođenja radova na električnim instalacijama jake i slabe struje

Kod izgradnje instalacija mogu se pojaviti sledeće opasnosti:

- pad sa lestvi ili skele koji može izazvati lakše i teže telesne ozlede sa posledicama privremene ili trajne nesposobnosti;
- ozlede delova tela sa alatima za rad, prašinom, stranim telima itd. koje takođe mogu izazvati privremenu ili trajnu nesposobnost;
- udar električne struje zbog neispravnosti oruđa za rad, sa težim ili lakšim posledicama;
- opekotine izazvane otvorenim plamenom ili od udara električne struje;
- pad usled klizavog terena ili prepreka na putu;
- pad nekog predmeta sa visine.

Izvori opasnosti u toku eksploatacije električnih instalacija jake i slabe struje

Kod eksploatacije električnih instalacija slabe i jake struje kao izvori opasnosti mogu se pojaviti:

- slučajni dodir delova pod naponom;
- previsoki napon dodira;
- statički elektricitet;
- atmosfersko pražnjenje;
- slabo osvetljenje;
- nedostatak pomoćnog i dežurnog osvetljenja;
- povratni napon;
- preopterećenje;
- kratak spoj;
- mehaničko oštećenje elektroopreme i instalacija;
- previsoki napon dodira u sanitarnim čvorovima;
- prenapon;
- požar.

Predviđene mere zaštite u toku izvođenja radova na električnim instalacijama jake i slabe struje

Prilikom izrade instalacija radnik mora da se pridržava sledećih odredbi:

- da koristi sredstva lične zaštite;
- oruđa za rad moraju biti u ispravnom stanju;
- u blizini ostalih instalacija (struja, vodovod itd.) ne sme da koristi automatska sredstva rada, već mora da radi pažljivo sa sekačem i čekićem;
- rukovodilac radova mora upoznati radnika sa mestima ukrštanja instalacije sa ostalim instalacijama na gradilištu;
- radnik može samo da koristi ispravne merdevine. Iste moraju biti postavljene na podlogu (pod) koji onemogućuje klizanje;
- ukoliko postoji opasnost od klizanja, merdevine mora da pridržava drugi radnik;

-merdevine po pravilu treba postaviti tamo gde ne prolaze ljudi ili vozila, a ukoliko to nije moguće onda ih treba osigurati od pada;

-na merdevine radnik ne sme da se penje do najviše prečke ili stepenika. Radnik koji radi na merdevinama može da koristi samo alat sa kojim se lako rukuje jednom rukom;

-pri radu sa elektroaparatom sa komprimiranim vazduhom itd. radnik može da radi samo na skelama koje su sigurne za obavljanje procesa rada;

-gradilište mora biti dobro osvetljeno za nesmetano i bezbedno kretanje i obavljanje poslova radnika;

-radnici koji rade na izgradnji instalacija u blizini električne instalacije moraju imati pritegnuto odelo uz telo i biti snabdeveni gumenim rukavicama i čizmama.

NAPOMENA:

Radnici koji izvode radove po ovom projektu moraju biti upoznati sa potrebnim merama koje moraju preduzeti radi lične zaštite u procesu rada.

Sa merama zaštite na radu, radnika upoznaju odgovarajuće službe radne organizacije.

Za primenu mera zaštite u procesu rada odgovorni su rukovodilac radova i sam radnik. Radnik mora biti snabdeven odgovarajućim sredstvima lične zaštite i ličnom zaštitnom opremom.

Oruđa, uređaji i druga sredstva za rad moraju biti snabdevena zaštitnim uređajima i propisanim ispravama o njihovoj sposobnosti za bezbedan rad.

Izvršenje radnih zadataka mora biti organizovano tako da svaki radnik može raditi bez opasnosti po svoj život i zdravlje kao i bez opasnosti za sredstva rada.

Radnik može biti raspoređen samo na poslove koji odgovaraju njegovom stručnom i zdravstvenom stanju.

Radnik mora poslove da obavlja sa punom pažnjom i namenski da koristi zaštitna sredstva i opremu.

Radnik je dužan da neposrednom rukovodiocu prijavi svaki nedostatak, događaj ili sumnjivu pojavu koja bi mogla prouzrokovati neželjene posledice na radnika, proces rada i okolinu.

Rukovodilac radova i radnici moraju biti obučeni za pružanje prve pomoći radniku koga je zadesila nesreća.

Predviđene mere zaštite u toku eksploatacije električnih instalacija jake i slabe struje

Opšti zahtev osnovnih pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje je upotreba vodova i opreme u granicama nazivnih vrednosti. U projektu su primenjena sledeća tehnička rešenja radi udovoljavanja tom zahtevu:

Kod dimenzionisanja vodova i opreme uzeto je u obzir:

- temperaturno i električno naprezanje u pogonu i kratkom spoju, uticaj okoline (prašina, vlaga, mehanička, električka i temperaturna naprezanja).
- udovoljenje funkcionalnim uslovima upotrebe.

Električni vodovi i oprema zaštićeni su od prevelikih temperaturnih napreznja zaštitnim uređajima (automatskim instalacionim osiguračima, osiguračima velike prekidne moći), odabranim prema nazivnim vrednostima struje potrošača. Takvo dimenzionisanje omogućava upotrebu vodova i opreme u granicama nazivnih vrednosti.

U prostornjama sa prašnjavom ili vlažnom atmosferom upotrebljena je oprema u odgovarajućoj zaštiti.

Opšti dopunski zahtev osnovnog pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje je sprečavanje nastanka previsokog napona dodira na uređaju u kvaru, odnosno ograničavanje vremena trajanja takvog napona i sprečavanje pojave razlike napona na ostalim metalnim masama, koje ne pripadaju električnom uređaju, a mogle bi se rukom premostiti ili dohvatiti sa mesta stajanja.

U projektu su primenjena sledeća tehnička rešenja radi ispunjenja tog zahteva:

- predviđen je sistem zaštite od previsokog napona dodira nulovanjem, koji je ostvaren spajanjem svih provodljivih delova fiksno spojenih potrošača i zaštitnih kontakata priključnica sa posebnim zaštitnim vodom, koji je u glavnoj razdelnici spojen rastavnim spojem sa neutralnim vodom. Izolacija posebnog voda je žuto-zelene boje, a zaštita je izvedena automatskim isključenjem napajanja pomoću zaštitnog uređaja prekomerne struje (TN-C-S).
- za eliminisanje mogućnosti nastanka razlike potencijala između metalnih masa koje u normalnom pogonu nisu pod naponom, predviđeno je njihovo međusobno povezivanje ekvipotencijalnom vezom, izvedenom vodom P 6 mm² spojenim preko sabirničke kutije na uzemljivač.
- predviđeno je spajanje provodnih neaktivnih metalnih delova, kao i metalnih nosećih konstrukcija sa uzemljivačem.

Dopunski zahtev osnovnog pravila zaštite na radu, za osiguranje od udara električne struje putem slučajnog dodira s delom pod naponom, rešen je na sledeći način:

- na električnim uređajima primenjena je odgovarajuća mehanička zaštita (od prašine i vlage), koja ujedno sprečava slučajni dodir delova pod naponom.
- zaštita od slučajnog dodira delova pod naponom je izvedena zaštitnim izolovanjem, a na posebno ugroženim mestima dodatnom mehaničkom zaštitom.
- uređaji u otvorenoj izvedbi (osigurači, priključci, kontakti prekidača i sl.) postavljeni su u zatvoreno kućište, odnosno razvodni orman. Vrata ormara ne mogu se otvoriti bez upotrebe alata, a na vratima će se postaviti natpis s upozorenjem približavanju delovima pod naponom.

Kako je elektroinstalacija vezana na gromobransku instalaciju, u GRO su ugrađena tri provodnika prenapona između faznih provodnika i zaštitne sabirnice.

U vlažnim prostorijama i kupatilima instaliraće se priključnice u zaštiti IP 54

Zahtev osnovnog pravila zaštite na radu za osiguranje potrebnog osvetljenja radne okoline udovoljen je ispravnim dimenzionisanjem rasvete radi potrebe nivoa jačine osvetljenja, zavisno o karakteristikama prostorija i izvora svetlosti. Jačina rasvete odabrana je prema važećim propisima. Takođe je vođeno računa o odgovarajućoj dispoziciji svetiljki i instalacione sklopki, kako bi se omogućio ulaz u osvetljen prostor, odnosno postigao odgovarajući nivo rasvete.

Osnovni zahtev pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje i sprečavanja nastanka požara usled atmosferskih pražnjenja je opremanje građevine gromobranskom instalacijom. Građevina je opremljena klasičnom gromobranskom instalacijom sa Faraday-evim kavezom. Kao gromobranski uzemljivač je upotrebljen uzemljivač položen u izdubljenu rupu u tampon sloju betona temelja. Na uzemljivač su vezane i sve trake za izjednačavanje potencijala položene u završni sloj poda. Primena i raspored opreme i materijala izvršen je prema zahtevima. Tako je postignuta potrebna mehanička čvrstoća i termička izdržljivost.

PRIKAZ TEHNIČKIH MERA ZA PRIMENU PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

Pravilnici, propisi, normativi, standardi i pravila tehničke prakse na kojima se zasniva predviđeni sistem zaštite od požara:

- Zakon o zaštiti od požara (Sl.glasnik Republike Srbije 37/88; Sl.list SFRJ br. 74/90; Sl.glasnik RS br. 111/2009; i odgovarajući standardi (SRPS N.B2.751 i SRPS N.B2.730)
- Pravilnik o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (Sl.list SFRJ br. 30/1991)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu visokih objekata od požara (Sl.list SFRJ br. 7/1984)
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu (Sl.glasnik Republike Srbije br. 101/2005)
- Pravilnik o opštim merama zaštite od opasnog dejstva električne struje u objektima namenjenim za rad, radnim prostorijama i gradilištima (Sl.glasnik Republike Srbije br. 21/89)

i u skladu sa važećim pravilnicima, normativima, standardima i preporukama koje se odnose na ovakvu vrstu objekata

- Propisi o tehničkim merama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja
- Tehnički propisi o gromobranima
- Tehnički propisi za izvođenje elektroenergetskih instalacija u zgradama
- Tehnički propisi za specijalnu zaštitu elektroenergetskih postrojenja od požara.

Uzroci nastajanja požara zbog delovanja električne struje za projektovanu građevinu su:

- opasnosti koje se odnose na preopterećenja vodova, kabela i sklopnih aparata
- opasnost od kratkih spojeva izazvanih kvarom na uređajima, ili probojem izolacije na elementima instalacije.
- opasnost od iskrenja usled neispravne instalacije ili nepravilnog korišćenja i održavanja.

Osnovni vid zaštite od navedenih opasnosti je upotreba kompletne instalacije i svih njenih elemenata u granicama njihovih nominalnih vrednosti, pravilno rukovanje uređajima i redovno održavanje instalacija u ispravnom stanju.

Posebne mere za zaštitu od preopterećenja vodova, kabela i sklopnih aparata, izvedene su kod termičkih potrošača instalacionim automatskim osiguračima i niskonaponskim osiguračima velike prekidne moći. Zaštita od kratkih spojeva provedena je ugradnjom odgovarajućih osigurača na početku svakog napojnog voda.

U drugu grupu opasnosti dolaze one, vezane uz specifične uslove u kojima dolazi do iznenađenog temperaturnog, hemijskog, električnog ili mehaničkog naprezanja (odnosno kombinacije više njih) elektroinstalacionog materijala i pribora, čime se povećava mogućnost pojave kvara. Tako su specifične opasnosti i one vezane za posebna stanja atmosfere (vlaga, prašina) u kojima može doći do pojave kvara na elektroinstalacijama. Takvo stanje atmosfere, dovodi do težih posledica nego da je stanje atmosfere normalno.

U prvom slučaju zaštita je provedena jačim dimenzioisanjem onih parametara, koje ne dolazi do većih naprezanja u odnosu na normalne uslove (upotreba većeg preseka vodova, izolacija sa silikonskom izolacijom u slučaju viših temperatura, pojačana izolacija dodatnim omotanjem vodova u izolacione cevi, odabir vodova sa jačom izolacijom ili njihovim uvlačenjem u stalne cevi radi dodatne mehaničke zaštite).

U drugom slučaju ne dolazi do prevelikog naprezanja materijala, ali zbog sastava atmosfere, posledice kvara su znatno teže. U tu grupu spadaju opasnosti usled prisutnosti vode u atmosferi. Za taj slučaj zaštita od povećane opasnosti nastanka kvara, a time i opasnosti izbijanja požara, provedena je ugradnjom elemenata razvoda u odgovarajućim odjeljcima. Ako postoji mogućnost da elementi razvoda dođu u dodir sa vodom, ugrađeni su u izolacione cevi u odgovarajućoj zaštiti od prodora vode.

Za sprečavanje nekontrolisanog atmosferskog pražnjenja i s tim u vezi izvedene su i druge mere, projektovana je gromobrantska instalacija klasičnog tipa na principu Farada-yeve i slično. Tako

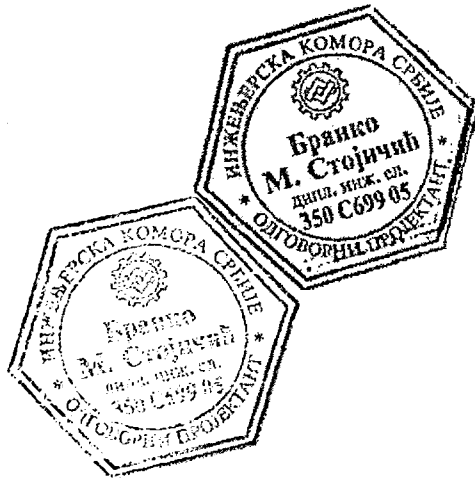
je elektroinstalacija vezana na gromobransku instalaciju, u GRO su ugrađeni razvodnici i prekidačnici
prenapona između faznih provodnika i zaštitne sabirnice.

Sve razdelnice, razvodni ormani i razvodne kutije projektovane su tako da budu otporne na požar i od
nezapaljivog materijala.

Da bi sve navedene mere zaštite od nastanka požara bile delotvorne, potrebno je izvršiti dodatne radove
radova na elektroinstalacijama pridržava navedenih tehničkih rešenja, a radove izvoditi u skladu sa
skladu sa citiranim propisima i pravilima dobrog zanata.

Odgovorni projektant:

Branko Stojičić dipl.inž.



4.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

PRORAČUN GROMOBRA NSKE INSTALACIJE

Određivanje nivoa i klase nivoa zaštite gromobranske instalacije

Nivo zaštite izražava efikasnost gromobranske instalacije. Za razmatrani stambeni objekat, koji pripada uobičajenom tipu objekata (stambeno-poslovni objekat), mora se proračunati da li je gromobranska instalacija neophodna, a ako jeste, odrediće se i odgovarajući nivo zaštite. Postupak određivanja nivoa zaštite gromobranske instalacije je urađen u skladu sa SRPS IEC 1024-1-1.

Dimenzije objekata date su na crtežima. Krov je dvovodan, a krovni pokrivač je crep.

Gustina atmosferskog pražnjenja u tle

Gustina atmosferskog pražnjenja u tle, izražena u udanima groma u tle po kvadratnom kilometru na godinu, može se proceniti iz jednačine:

$$Ng = 0.04 \times Td^{1.25} = 0,04 \times 42^{1.25} = 4,277$$

$$Td = 42$$

Td - broj dana sa grmljavinom u toku godine, uzet iz izokerauničke karte za Prijepolje prema standardu SRPS N.B4.803.

Usvojena učestalost udara groma, Nc

Vrednosti Nc se procenjuju na osnovu analize opasnosti od šteta imajući u vidu faktore u vezi sa objektom kao što su :

- tip konstrukcije objekta
- sadržaj objekta
- namena objekta
- posledice od udara groma u objekat

$$Nc = 3 \cdot 10^{-3}/C$$

Faktori u vezi sa analiziranim objektom dati su koeficijentima C₁, C₂, C₃ i C₄ u JUS IEC 1024-1.

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

C₁ = 1, tip konstrukcije objekta;

C₂ = 1, sadržaj objekta;

C₃ = 1, namena objekta;

C₄ = 1, posledice od udara groma u objekat

$$C = 1$$

$$Nc = 3 \cdot 10^{-3}/1$$

$$Nc = 0,003$$

Učestalost direktnog udara groma u objekat, Nd

Srednja godišnja vrednost Nd može se izračunati iz izraza:

$$Nd = Ng \cdot Ae \cdot 10^{-6}$$

Ae = ekvivalentna prihvatna površina objekta u m². Dimenzije objekata date su u nastavku i preuzete sa crteža.

dužina objekta (m); a = 17,50 m

širina objekta (m); b = 13,70 m

visina objekta (m); h = 12,50 m

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

$$A_e = 17,50 \times 13,70 + 6 \times 12,50 \times (17,50 + 13,70) + 9 \times 3,14 \times 12,50^2$$

$$A_e = 239,70 + 2340 + 4415,63$$

$$A_e = 6995,33 \text{ m}^2$$

$$N_d = 4,277 \times 6995,33 \times 10^{-6}$$

$$N_d = 0,0299$$

Postupak određivanja nivoa zaštite gromobranske instalacije

Iz predhodnih proračuna vidimo da je :

$N_d > N_c$, na osnovu čega možemo zaključiti da je gromobranska instalacija potrebna.

Računska efikasnost E_r računa se po obrazcu:

$$E_r \geq 1 - N_c/N_d$$

$$E_r \geq 1 - 0,003/0,0299$$

$$E_r \geq 1 - 0,1$$

$$E_r \geq 0,90$$

Efikasnost gromobranske instalacije izražava verovatnoću sa kojom gromobranska instalacija štiti šticeći prostor od atmosferskog pražnjenja.

Za vrednost $0,95 \geq E_r > 0,90$ po tabeli 3 iz SRPS IEC 1024-1-1 za dati objekat dobijamo da je potrebno primeniti **NIVO ZAŠTITE II**.

Nivo zaštite izražava efikasnost gromobranske instalacije.

Širina prihvatnih okaca je 10m, a srednje rastojanje između spusteva je 15m, odnosno za šticeći objekat određen je $R = 30 \text{ m}$.

PRIHVATNI SISTEM – GROMOBRAN SA RANIM STARTOVANJEM

Termini i definicije

Pored termina definisanih u standardu SRPS IEC 1024-1, koriste se i sledeći termini:

Silazni traser: atmosfersko pražnjenje usmereno iz oblaka prema objektu na zemlji

Uzlazni traser: atmosfersko pražnjenje usmereno sa objekta na zemlji prema oblaku

Hvataljka sa uređajem za rano startovanje: štapna hvataljka („Frenklinov štap „) opremljena uređajem na vrhu koji omogućava ranije startovanje uzlaznog trasera od bilo koje druge tačke šticećeg prostora

Udarno rastojanje (R): rastojanje od mesta sa kojeg je krenuo uzlazni traser (budućeg mesta pražnjenja) do mesta sudara sa silaznim traserom

Vreme prednjačenja (Δt): 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 ostalim uslovima

Maksimalno rastojanje šticeće tačke određenog nivoa (r_{max}): rastojanje do kojeg fiktivna sfera čela silaznog trasera poluprečnika R, rotirajući oko hvataljke visine h, dopire prodirući kroz ravan na određenom nivou šticeće tačke.

Zaštitno rastojanje: svako horizontalno rastojanje od ose štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje, koje je manje od maksimalnog rastojanja šticeće tačke određenog nivoa (r_{max})

Dobitak u udarnom rastojanju (ΔR): dobitak u rastojanju koji se ostvaruje na osnovu vremena prednjačenja (Δt) i brzine kretanja uzlaznog trasera, a računa se prema obrascu:

$$\Delta R = v \cdot \Delta t \quad [\text{m}]$$

Gde je:

v- brzina uzlaznog trasera, čija je usvojena vrednost za ovaj standard jednaka 1(m/μs)

Δt-vreme prednjačenja u μs

NAPOMENA: vreme prednjačenja određuje proizvođač štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje.

Određivanje šticeenog prostora:

Prostor šticeen upotrebom štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje određuje se prema obrascu:

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

pri čemu je:

R – poluprečnik fiktivne sfere na vrhu silaznog lidera

ΔR – pređeni put usponskog trasera iz hvataljke sa uređajem za rano startovanje

h – rastojanje hvataljke od nivoa šticeena površine.

Pređeni put usponskog trasera iz hvataljke sa uređajem za rano startovanje, za vreme u kome ni jedna druga istaknuta tačka na šticeenom objektu nije reagovala svojim usponskim traserom, dobiće se iz jednačine:

$$\Delta R = v \times \Delta t$$

pri čemu je:

v – brzina napredovanja usponskog trasera, čija je vrednost, prema SRPS N.B4.810, iznosi 1 m/μs

Δt – vreme prednjačenja hvataljke sa uređajem za rano startovanje u μs, koje zavisi od vrsta gromobrana.

U zavisnosti od nivoa zaštite biramo R prema sledećoj tabeli definisanoj u SRPS IEC 1024-1:

NIVO ZAŠTITE	R (m)
I	20
II	30
III	45
IV	60

Za šticeeni objekat određen je nivo zaštite II pa je R = 30 m.

Tip uređaja	Nivoi poluprečnika zaštitne zone, r [m]				Vreme prednjačenja ΔT [μs]
	I	II	III	IV	
Satelit +G2 1000	26	32	38	43	10
Satelit + G2 2500	42	50	57	65	25
Satelit + G2 4500	63	66	81	89	40
Satelit + G2 6000	79	88	97	107	60

Za zaštitu objekta projektovana je jedna štapna hvataljka sa uređajem za rano startovanje ("Satelit + G2 2500" – Duval Messien), čije vreme prednjačenja je Δt = 25 μs, postavljena na visinu 20,16 m.

Zbog mesta postavljanja štapne hvataljke njeno rastojanje od nivoa štice površine (h) se dobija kao:

$$h = H_1 - H_2$$

gde je:

H_1 – rastojanje štapne hvataljke od nivoa zemlje

H_2 – rastojanje štice površine od nivoa zemlje

$$h = 20,16 - 16,16 = 4\text{m}$$

$$r'_{\max} = \sqrt{4(2 \cdot 30 - 4) + 25(2 \cdot 30 + 25)} = 48,46\text{m}$$

Kompletan objekat se nalazi u zoni štice štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje.

PRORAČUN OTPORA RASPROSTIRANJA UZEMLJIVAČA

Uređaj za rano startovanje je potrebno uzemljiti sa najmanje dva odvoda da otpor rasprostiranja uzemljivača ne prelazi vrednost od 10Ω , a prema odredbi iz tač.2.3.3.1 SRPS IEC 1024-1 o minimalnoj dužini i obliku uzemljivača.

Kao uzemljivač ugradit ćemo potreban broj štapnih uzemljivača, FeZn cev dužine 2m širine 2".

Otpor rasprostiranja ovakvog uzemljivača računa se po obrascu:

$$R_r = \frac{\rho}{2 \times \pi \times l} \times \ln \frac{4 \times l}{d}$$

gde je : ρ - specifični otpor tla - za glinastu zemlju 100 ommetara

l - dužina uzemljivača - 2 m

d – prečnik uzemljivača - 0,05 m

$$R_r = \frac{100}{6,28 \times 2} \times \ln \frac{8}{0,05} = 40 \Omega$$

Potrebno je ugraditi četiri štapna uzemljivača i to po dva na svakom odvodu. Međusobno rastojanje uzemljivača mora biti minimalno tri puta veće od njihove dužine (u ovom slučaju 6m).

NAPOMENA: ukoliko se merenjem na licu mesta ustanovi da je nije postignut zadovoljavajući otpor rasprostiranja uzemljivača, povećati broj uzemljivača do ispunjenja istog.

Unutrašnja gromobranska instalacija

Unutrašnjom gromobranskom instalacijom obezbediti izjednačavanje potencijala radi sprečavanja opasnih indukovanih napona i prodor prenapona atmosferskog porekla u unutrašnjem delu zgrade.

Izjednačavanje potencijala će se izvesti unutar objekta pomoću sabirnice za glavno izjednačavanje potencijala. Povezati je sa sistemom uzemljenja, a na nju dovesti glavni zaštitni provodnik električne instalacije.

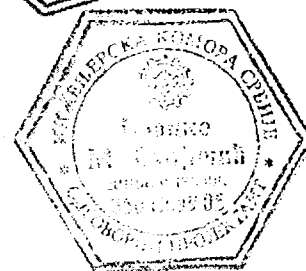
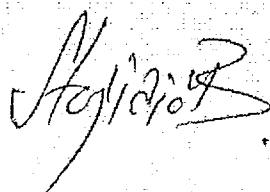
Izvođenje i održavanje gromobranske instalacije

Izvođenje gromobranske instalacije mora biti obavljeno prema projektu i u skladu sa zahtevima utvrđenim Pravilnikom br. 11/96 i jugoslovenskim standardima za gromobranske instalacije. Ako pri izvođenju gromobranske instalacije dođe do opravdanih i neopravdanih izmena, one mora da se unesu u projekat izvedenog objekta.

Redovni pregledi su osnovni uslov za održavanje gromobranskih instalacija. Svi stvarni nedostaci konstatovani pregledom moraju se otkloniti bez odlaganja.

Odgovorni projektant:

Branko Stojičić dipl.inž.el.



STATIČKI PRORAČUN NOSEĆEG STUBA

Štapna hvataljka sa uređajem za rano startovanje će biti montirana na čeličnom pocinkovanom stubu koji je ukrućen-učvršćen pomoću tri šelne-obujmice.

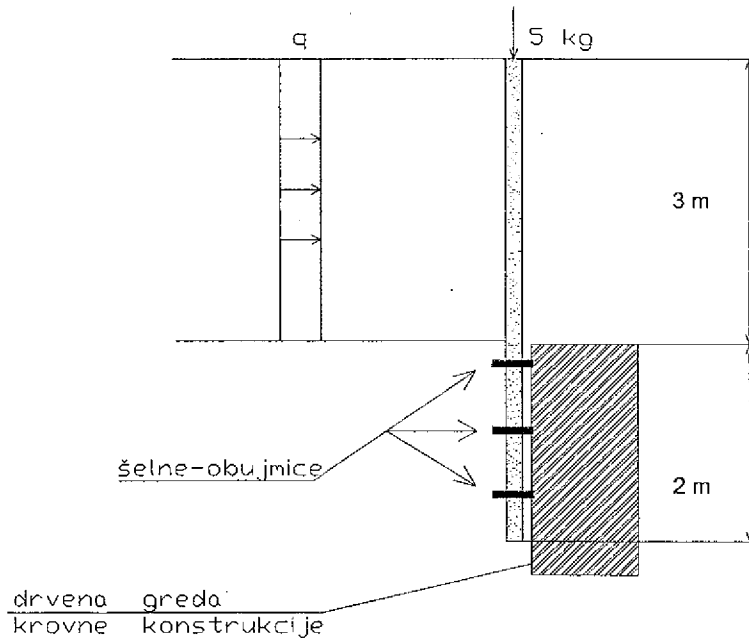
Sila na stubu od pritiska vetra računa se po izrazu:

$$F_v = c \cdot A \cdot q \text{ (N)}$$

Gde je: c- koeficijent oblika stuba, za kružni oblik $c=0.7$
A- površina stuba (m^2)
q- maksimalni pritisak vetra od 1200 (N/m^2)

$$F_v = 0.7 \cdot 0.144 \cdot 1200 = 120.96(N)$$

Momenat na mestu uklještenja stuba za zid objekta je:



$$M = F_v \cdot h/2 \text{ (Nm)}$$

Gde je h- ukupna visina stuba (m)

$$M = 120.96 \cdot 1.5 = 181.4 Nm = 18140 Ncm$$

U daljem proračunu ćemo usvojiti sledeće vrednosti:

Prečnik stuba je 48,3 a debljina zida je 3.2cm.

Iz tabele se uzima vrednost za otporni moment, i ona iznosi: $W = 4.8 \text{ cm}^3$

Pa je naprezanje na mestu uklještenja:

$$\sigma = M/W = 18140 / 4.8 = 3780 \text{ (N/cm}^2\text{)} = 37.8 \text{ (N/mm}^2\text{)} < 160 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

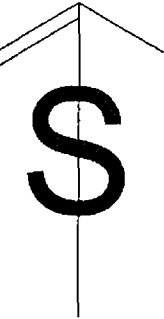


Odgovorni projektant:
Aleksandar Karadžić dipl.inž.grad.

4.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1. Situacija
2. GROMOBRANSKA INSTALACIJA – ULIČNA FASADA
3. GROMOBRANSKA INSTALACIJA – DVORIŠNA FASADA
4. GROMOBRANSKA INSTALACIJA – BOČNA FASADA
5. GROMOBRANSKA INSTALACIJA–ULIČNI IZGLED – ŠTIĆENA ZONA
6. GROMOBRANSKA INSTA. – KROVNA RAVAN – ŠTIĆENA ZONA-
7. PRILOG - SERTIFIKATI, UVERENJA I ATESTI ZA UREĐAJ SA RANIM
STARTOVANJEM -

SITUACIONI PLAN PRIJEPOLJE 1:250



"STUDIO K"
DOO za projektovanje
i izvođenje građevinskih
objekata i inženjering

Novi Sad
Bulevar cara Lazara 86

PZI E - 59/17

4 - EL.ENERGETIKA

Investitor: Republički fond za
zdravstveno osiguranje
Beograd

Objekat: Filijala za zlatiborski okrug
Užice - ispostava Prijepolje

Mesto: Prijepolje
Ul. Vladimira Perića -
Valtera 42

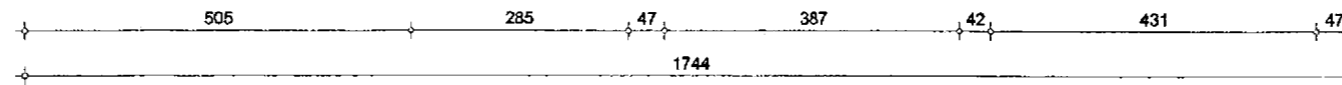
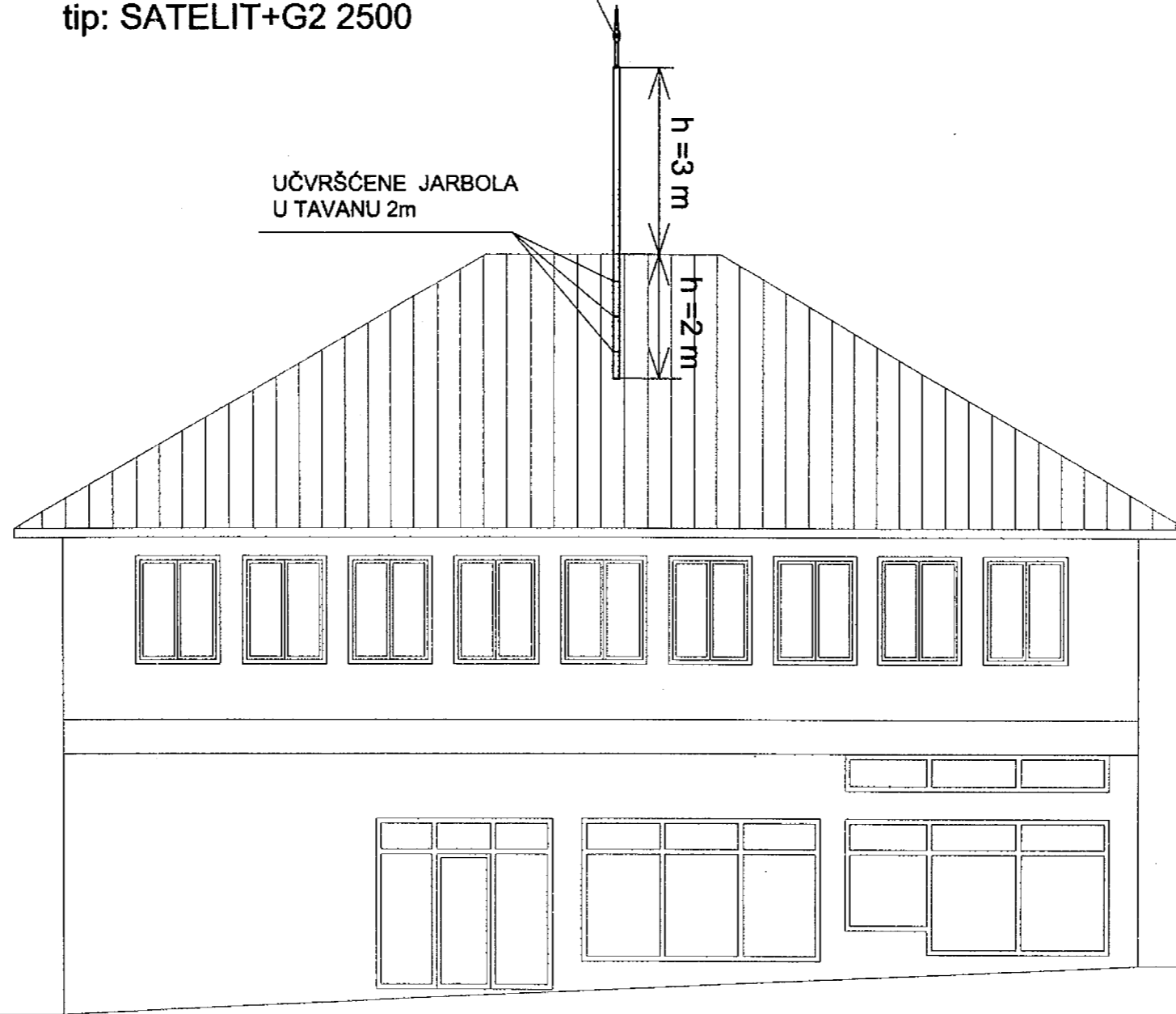
Crtež: **Situacioni plan**

Odgovorni projektant:
Branko Stojičić, dipl. inž. el.
Licenca 350 C699 05

datum:	veličina:	crtač br.
VI 2017.	1:250	1

JARBOL VISINE 5m
 SA HVATALJKOM
 tip: SATELIT+G2 2500

UČVRŠĆENE JARBOLA
 U TAVANU 2m



Stojčić

"STUDIO K"
 DOO za projektovanje
 i izvođenje građevinskih
 objekata i inženjering
 Novi Sad
 Bulevar cara Lazara 86

PZI E - 59/17

4 - EL.ENERGETIKA

Investitor: Republički fond za
 zdravstveno osiguranje
 Beograd

Objekat: Filijala za zlatiborski okrug
 Užice - Ispostava Prijepolje

Mesto: Prijepolje
 Ul. Vladimira Perića -
 Valtera 42

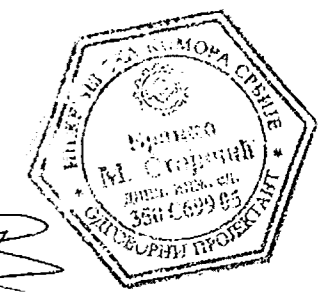
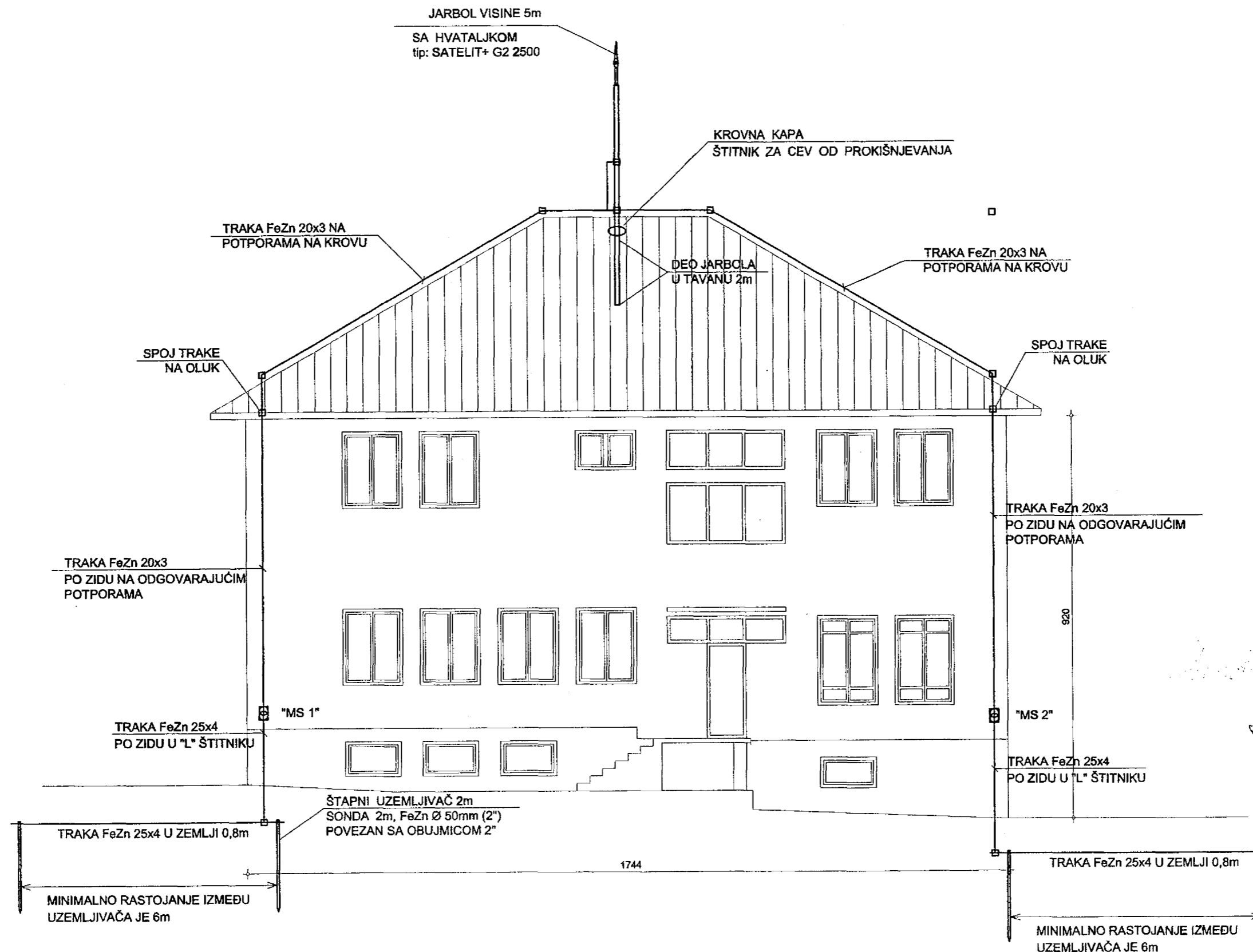
Crtač: **Ulična fasada**

Odgovorni projektant:
 Branko Stojčić, dipl. inž. el.
 licenca 350 C899 05

datum: VI 2017. | razmera: 1:100 | crtač br. **2**

IZGLEDI - ULIČNA FASADA
 GROMOBRANSKA INSTALACIJA





"STUDIO K"
DOO za projektovanje
i izvođenje građevinskih
objekata i inženjering

Novi Sad
Bulevar cara Lazara 66

PZI E - 59/17

4 - EL.ENERGETIKA

Investitor: Republički fond za
zdravstveno osiguranje
Beograd

Objekat: Filijala za zlatiborski okrug
Užice - Ispostava Prijepolje

Mesto: Prijepolje
Ul. Vladimira Perića -
Valtera 42

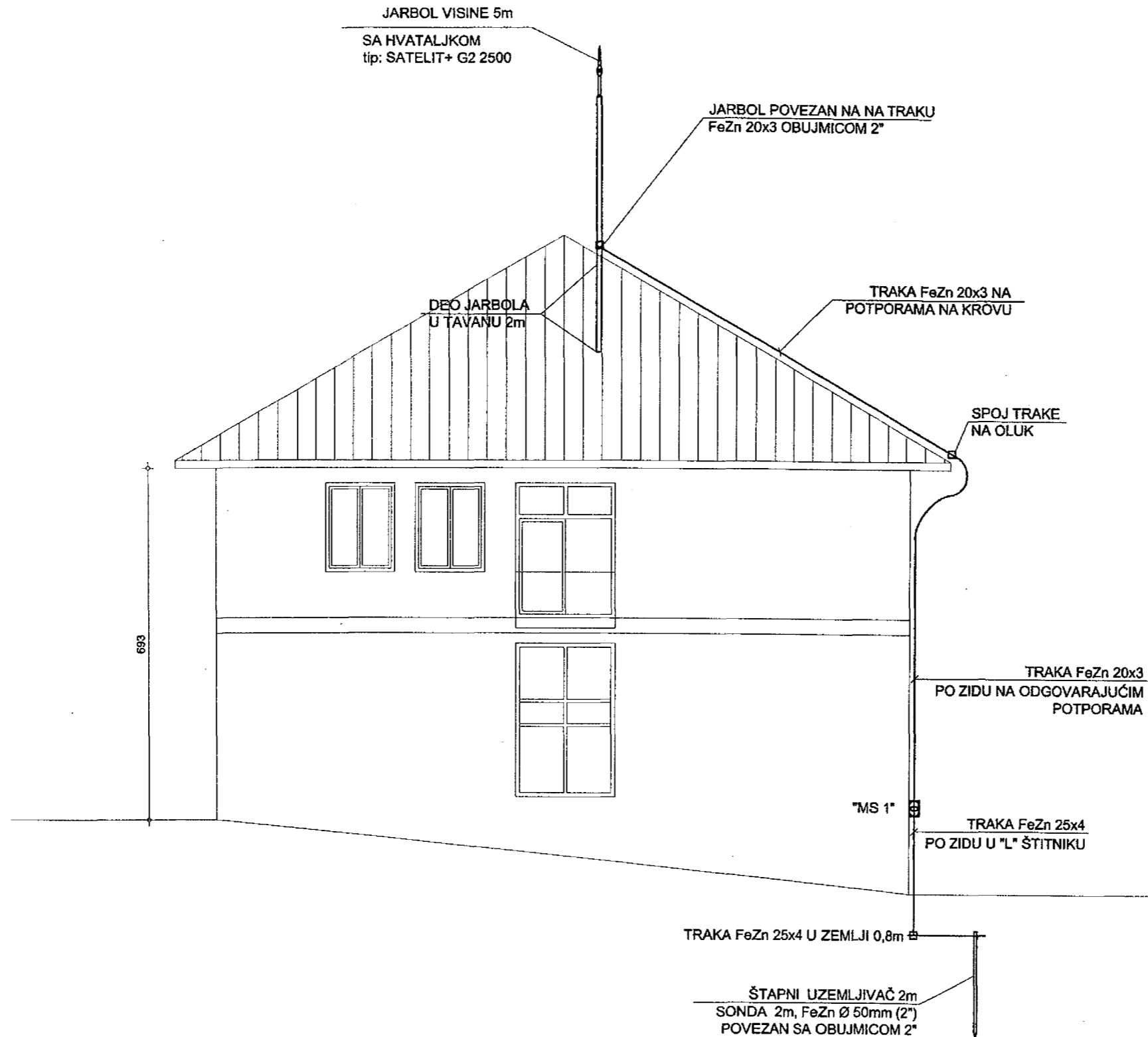
Crtež: **Dvorišna fasada**

Odgovorni projektant:
Branko Stojičić, dipl. inž. el.
licenca 350 C899 05

datum: VI 2017. razmera: 1:100 crtež br: **3**

G-CERT G-CERT -CERT

**IZGLEDI - DVORIŠNA FASADA
GROMOBRANSKA INSTALACIJA**



IZGLEDI - BOČNA FASADA
GROMOBRANSKA INSTALACIJA



STUDIO R
DOO za projektovanje
i izvođenje građevinskih
objekata i inženjering

Novi Sad
Bulevar cara Lazara 86

PZI E - 59/17

4 - EL.ENERGETIKA

Investitor: Republički fond za
zdravstveno osiguranje
Beograd

Objekat: Filijala za zlatiborski okrug
Užica - ispostava Prijepolje

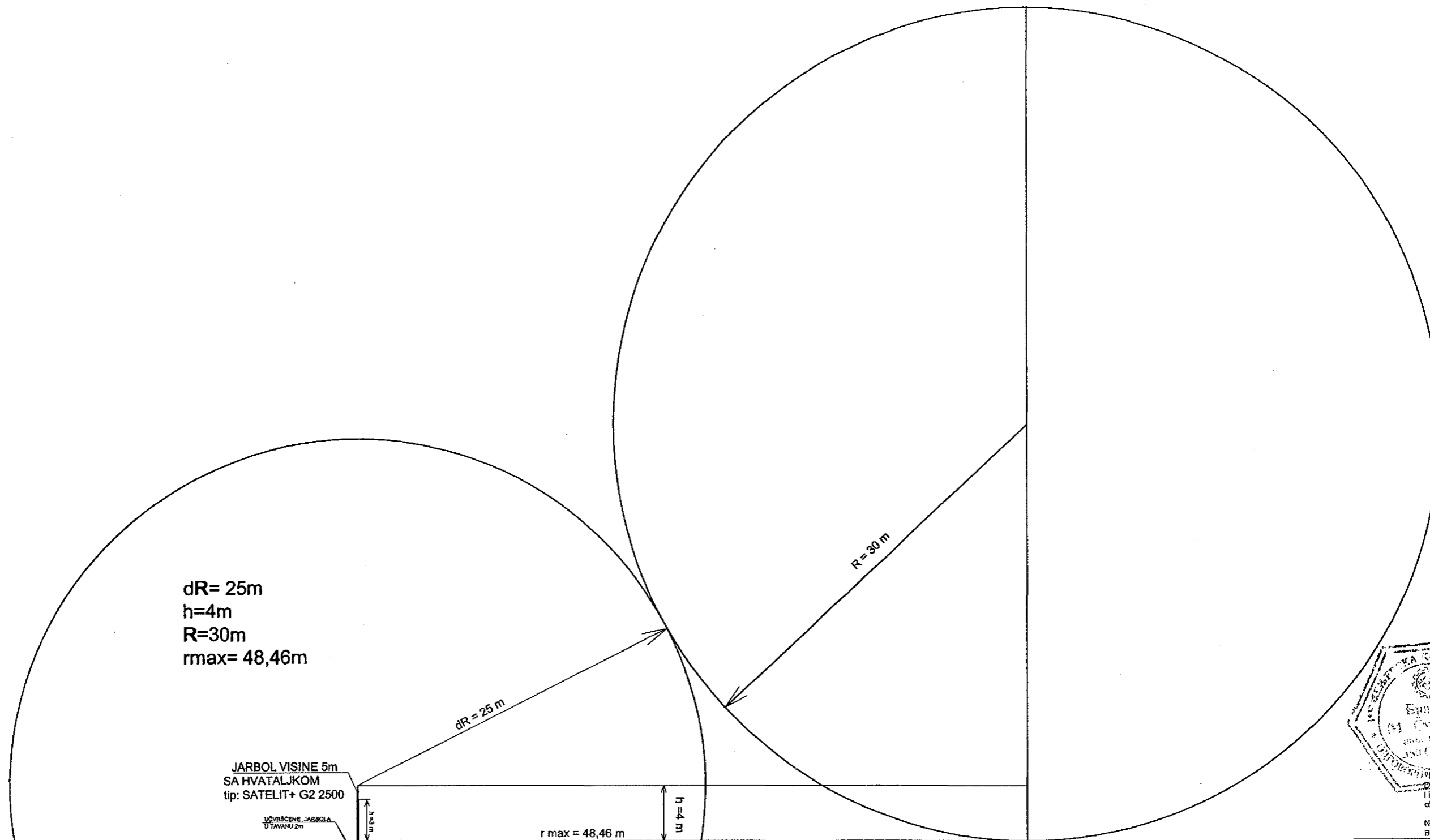
Mesto: Prijepolje
Ul. Vladimira Perića -
Valtera 42

Crtež: **Bočna fasada**

Odgovorni projektant:
Branko Stojičić, dipl. inž. el.
Iscenca 350 C699 05

datum:	razmera:	crtež br.:
VI 2017.	1:100	4

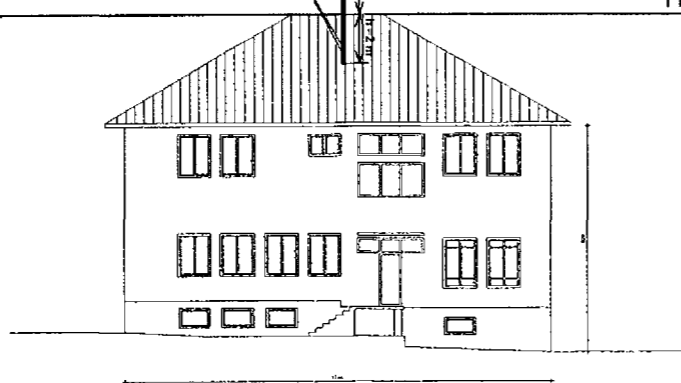
-CERTZ -CERTZ -CERTZ



dR= 25m
h=4m
R=30m
rmax= 48,46m

JARBOL VISINE 5m
SA HVATALJKOM
tip: SATELIT+ G2 2500

UVRŠĆENE JARBOLA
U TAVANU 2m



r max = 48,46 m

h = 4 m



DOO za projektovanje
i izvođenje građevinskih
objekata i inženjering

Novi Sad
Bulevar cara Lazara 86

PZI E - 59/17

4 - EL.ENERGETIKA

Investitor: Republički fond za
zdravstveno osiguranje
Beograd

Objekat: Filijala za zlatiborski okrug
Užice - ispostava Prijepolje

Mesto: Prijepolje
Ul. Vladimira Perića -
Valtera 42

Crtič: **Dvorišna fasada**

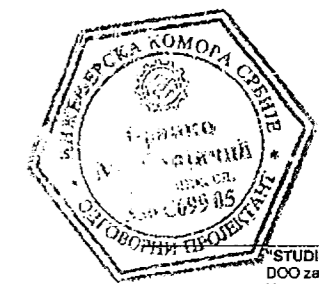
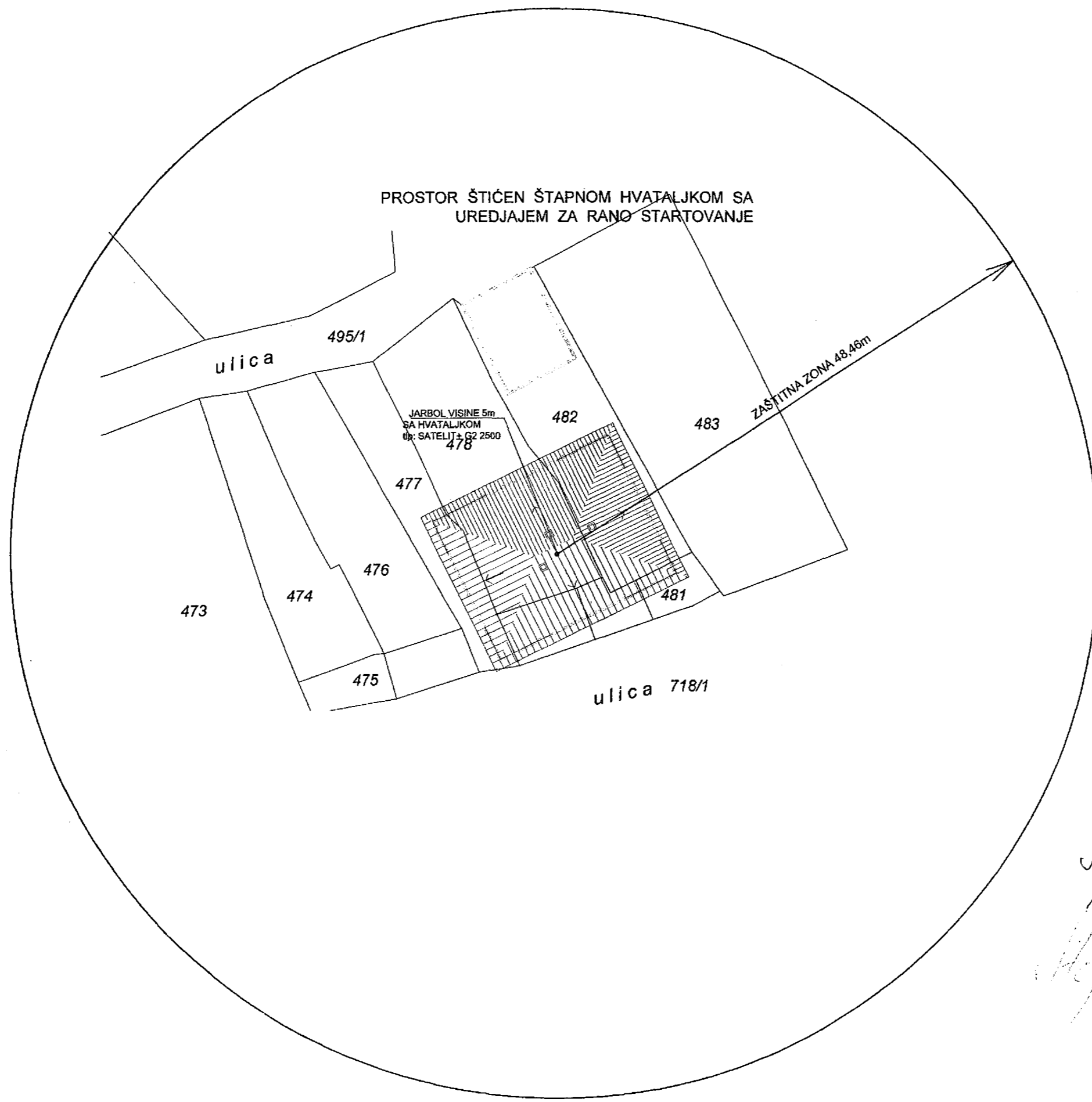
Originalni projektant:
Branko Stojčić, dipl. inž. el.
licenca 350 C000 05

datum:	razmera:	crtič br.
VI 2017.	1:300	5

CERTZ G-CERTZ CERTZ

IZGLEDI - ULIČNA FASADA
GROMOBRANSKA INSTALACIJA

Stojčić



STUDIO K
 DOO za projektovanje
 i izvođenje građevinskih
 objekata i inženjering
 Novi Sad
 Bulevar cara Lazara 88

Stojčić
Stojčić

PZI E - 59/17
4 - EL.ENERGETIKA

Investitor: Republički fond za
 zdravstveno osiguranje
 Beograd
 Objekat: Filijala za zlatiborski okrug
 Užice - ispostava Prijepolje
 Mesto: Prijepolje
 Ul. Vladimira Perića -
 Valtera 42

Crtež: **Osnova krova**
 Odgovorni projektant:
 Branko Stojčić, dipl. inž. el.
 licenca 350 C899 05
 datum: VI 2017. razmera: 1:400 crtež br: 6

OSNOVA KROVNIH RAVNI
ŠTIĆENA ZONA
GROMOBRANSKA INSTALACIJA

G-CERT
 G-CERT
 -CERT



DUVAL MESSIEN

LA MAÎTRISE DE LA FOUDRE
HIGH TECH FOR LIGHTNING PROTECTION

TO WHOM IT MAY CONCERN

MANUFACTURER CERTIFICATE

SATELIT+ G2 « DUVAL MESSIEN » BREAKING TIME

We officially, DUVAL MESSIEN, in France, confirm and declare that, according to our tests, results average and statistics, the breakdown time of our « SATELIT+G2 2500 » is 25 micro seconds.

Made in Chennevières, on August 27th, 2008

Madame Odile FULCHIRON
PRESIDENT


DUVAL MESSIEN SAS
20B, rue Gay Lussac
94438 CHENNEVIÈRES SUR MARNE CEDEX
Tél. 01 45 93 12 12
Fax 01 45 93 10 87
Mail : duvalmessien@orange.fr
SIRET 582 093 530 00043 - APE 2712Z



Qualifoudre



ONOME KOME MOŽE POSLUŽITI

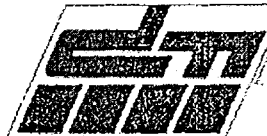
SERTIFIKAT PROIZVOĐAČA

SATELIT+ G2 « DUVAL MESSIEN » VREME PREDNJAČENJA

Kompanija DUVAL MESSIEN iz Francuske, zvanično potvrđuje i izjavljuje da, prema našim testovima, prosečnim rezultatima i statistici, vreme prednjačenja našeg « SATELIT+G2 2500 » iznosi 25 mikro sekundi.

Chennevieres, 27. Avgust 2008.

**g. Odile FULCHIRON
PREDSEDNICA**



DUVAL MESSIEN

LA MAITRISE DE LA Foudre
HIGH TECH FOR LIGHTNING PROTECTION

TO WHOM IT MAY CONCERN

MANUFACTURER CERTIFICATE

ESE « DUVAL MESSIEN » Efficiency certificate

We officially, DUVAL MESSIEN in France, confirm and declare that, all components used to manufacture the « SATELIT+ G2 », have got an average life span of 25 years.

This life span is the same for negative and positive discharges conditions.

The « SATELIT+ G2 » can support, without any damage, lightning currente up to 200 KA.

Made in Chennevières, on August 27th, 2008

DUVAL MESSIEN SAS
20B, rue Gay Lussac
94438 CHENNEVIERES SUR MARNE CEDEX
Tél. 01 45 93 12 12
Fax 01 45 93 10 87
Mail : duvalmessien@orange.fr
SIRET 582 093 530 00043 - APE 2712Z



Qualifoudre



ONOME KOME MOŽE POSLUŽITI

SERTIFIKAT PROIZVOĐAČA

ESE « DUVAL MESSIEN » Potvrda efikasnosti

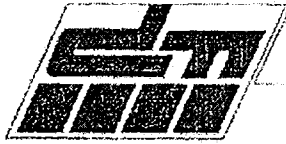
Zvanično mi, DUVAL MESSIEN iz Francuske, potvrđujemo i izjavljujemo da sve komponente korišćene u proizvodnji "SATELIT+ G2", imaju prosečni životni vek od 25 godina.

Ovaj životni vek je isti u uslovima negativnih i pozitivnih pražnjenja.

"SATELIT+ G2" može bez ikakvih oštećenja, podneti munje struje do 200 kA.

Chennevieres, 27. August 2008.

g. Odile FULCHIRON
PRESEDNICA



DUVAL MESSIEN

LA MAITRISE DE LA Foudre
HIGH TECH FOR LIGHTNING PROTECTION

TO WHOM IT MAY CONCERN

MANUFACTURER CERTIFICATE

We undersign, DUVAL MESSIEN, confirm and certify, that, in accordance with the electrogeometric model followed by the French Standard NFC 17.102, our full range of ESE lightning conductors « SATELIT+ G2 » provides the following efficiencies :

- Protection level I : $0.95 < E \leq 0.98$ (calculated efficiency (E))
- Protection level II : $0.80 < E \leq 0.95$ (calculated efficiency (E))
- Protection level III : $0 < E \leq 0.80$ (calculated efficiency (E))

Made in Chennevières, on August 27th, 2008

DUVAL MESSIEN SAS
20B, rue Gay Lussac
94438 CHENNEVIERES SUR MARNE CEDEX
Tél. 01 45 93 12 12
Fax 01 45 93 10 87
Mail : duvalmessien@orange.fr
SIRET 582 093 530 00043 - APE 2712Z



Qualifoudre



Qualifoudre

ONOME KOME MOŽE POSLUŽITI

SERTIFIKAT PROIZVOĐAČA

Mi, dole potpisani, DUVAL MESSIEN, potvrđujemo i uveravamo, da saglasno elektromagnetskom modelu prema Francuskom standardu NFC 17.102, pun opseg našeg ESE gromobrana "SATELIT+ G2" obezbeđuje sledeće efikasnosti:

- Nivo zaštite I : $0.95 < E \leq 0.98$ (proračunata efikasnost (E))
- Nivo zaštite II : $0.80 < E \leq 0.95$ (proračunata efikasnost (E))
- Nivo zaštite III : $0 < E \leq 0.80$ (proračunata efikasnost (E))

Chennevieres, 27. August 2008.

g. Odile FULCHIRON
PRESEDNICA



DUVAL MESSIEN

LA MAITRISE DE LA Foudre
HIGH TECH FOR LIGHTNING PROTECTION

TO WHOM IT MAY CONCERN

**INSTRUCTIONS ABOUT LIMITATIONS FOR MOUNTING THE
SATELIT+ G2**

1/ Buildings heights : no limit

The standard NFC 17.102 does not give any protection radius if the lightning conductor is installed above 60 meters. It supposes in these conditions, the radius remains constant. A special study has then to be made.

2/ Pollution limitations : chlore, greasy dust, corrosive atmospheres.

Made in Chennevières, on August 27th, 2008

Madame Odile FULCHIRON
PRESIDENT

DUVAL MESSIEN SAS
20B, rue Gay Lussac
94438 CHENNEVIÈRES SUR MARNE CEDEX
Tél. 01 45 93 12 12
Fax 01 45 93 10 87
Mail : duvalmessien@orange.fr
SIRET 582 093 530 00043 - APE 2712Z



Qualifoudre



Qualifoudre

ONOME KOME MOŽE POSLUŽITI

**UPUTSTVA U VEZI OGRANIČENJA ZA MONTIRANJE
SATELIT+ G2**

1. Visina ugradnje: bez ograničenja

Standard NFC 17.102 ne daje nikakav zaštitni radijus ako je gromobran instaliran na visini iznad 60 metara. Uzima se da u ovim uslovima, radijus ostaje konstantan. U takvim slučajevima neophodno je izvršiti specijalnu analizu.

2. Ograničenja u pogledu zagađivanja: hlor, masna prašina, korozivna atmosfera.

Chennevieres, 27. August 2008.

g. Odile FULCHIRON
PREDSEDNICA



Project: SATELIT+ GENERATION 2

Client: DUVAL MESSIEN

Office: LYON

Clients Order Number: BC06054 dated 26.01.2006

Date: 30 March 2006

Order Status: Incomplete

Inspection Dates

First: 01 March 2006

Final: 01 March 2006

This certificate is issued to

DUVAL MESSIEN. At their request, the undersigned surveyor to this Society attended SEDIVER laboratory (Centre d'Essais de Bazet), Bazet, France, in order to witness tests on the following equipment:

1 (one) EARLY STREAMER EMISSION LIGHTNING CONDUCTOR SATELIT + TYPE G2 - 25

Test standard: NFC 17 - 102/1995 Appendix C., CEB test report No. : 1282-06.

The following scope of inspection was carried out against order and specification requirements:

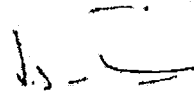
Calibration of measuring instruments was verified against available records and found to be acceptable,
Dimensions of testing configuration were measured in presence of Surveyor (see details in laboratory's test report),
Application of impulse waves as recorded in laboratory's test report was witnessed by Surveyor on both simple rod lightning conductor (Franklin rod type) and SATELIT + G 2 -25 , records were verified and endorsed by Surveyor,

Atmospheric conditions were measured in presence of Surveyor before and after tests, records were verified and endorsed by Surveyor,

Comparison of Franklin rod type and SATELIT + G 2 -25 gave the following results (see test standard and laboratory's test report for details on calculations):

$$\Delta T = T_{PTS} - T_{PDA} = 82 \mu s$$

All the above checks and tests gave satisfactory results, and, so far as could be seen, the testing procedure applied to the lightning conductors was found to comply with test standard requirements.


V. BOUTINEAU for H.WALLE
Surveyors to Lloyd's Register EMEA

A member of the Lloyd's Register Group

Lloyd's Register, its affiliates and subsidiaries and their respective officers, employees or agents are, individually and collectively, referred to in this clause as the 'Lloyd's Register Group'. The Lloyd's Register Group assumes no responsibility and shall not be liable to any person for any loss, damage or expense caused by reliance on the information or advice in this document or howsoever provided, unless that person has signed a contract with the relevant Lloyd's Register Group entity for the provision of this information or advice and in that case any responsibility or liability is exclusively on the terms and conditions set out in that contract.

Projekat: SATELIT + Generacija 2

Stranka: DUVAL MESSIEN

Kancelarija: Lion

Broj naloga stranke: BC06054, datum 26.01.2006.

Datum: 30. mart 2006.

Datumi kontrole

Prvi: 01. mart 2006.

Završni: 01. mart 2006.

Ova potvrda se izdaje za:

DUVAL MESSIEN. Na njihov zahtev, dole potpisani kontrolor ovog društva je prisustvovao u SEDIVER laboratoriji (Centar za testiranje u Bazetu), Bazet, Francuska, kao svedok ispitivanja sledeće opreme:

**1 (jedan) ESE GROMOBRAN SA UREĐAJEM ZA RANO STARTOVANJE
SATELIT + TIP G2- 25**

Standard ispitivanja: NFC 17 - 102/1995 Dodatak C., CEB izveštaj testa Br.: 1282-06.

Sledeći opseg ispitivanja je sproveden na osnovu naloga i potrebnih tehničkih karakteristika:

Regulacija mernih instrumenata je potvrđena na osnovu dostupne evidencije i utvrđeno je da je prihvatljiva.

Veličine testirane konfiguracije su merene u prisustvu kontrolora (videti detalje u laboratorijskom izveštaju ispitivanja).

Primenom impulsa talasa, kako je zabeleženo u laboratorijskom izveštaju ispitivanja je prisustvovao kontrolor i za klasičan štapni gromobran (tip Franklinov štap) i za SATELIT + G2 - 25, evidencija je potvrđena i odobrena od kontrolora.

Atmosferski uslovi su mereni pre i posle ispitivanja u prisustvu kontrolora, evidencija je potvrđena i odobrena od kontrolora.

Poređenje gromobrana tipa Franklinov štap i SATELIT + G2 - 25 dalo je sledeće rezultate (videti standard testa i laboratorijski izveštaj ispitivanja za detalje proračuna):

$$\Delta T = T_{PTS} - T_{PDA} = 82 \mu s$$

Sve gore navedene provere i ispitivanja daju zadovoljavajuće rezultate, i do sada kao što se moglo videti, postupak ispitivanja primenjen na gromobrane je pokazao da je u skladu sa zahtevima standarda ispitivanja.

V. BOUTINEAU for H. WALLE
Kontrolor za Lloyd-ov Iskaz EMEA

Član Lloyd-ove grupe za Iskaze

Lloydov iskaz, njegove filijale i podružnice i njihovi službenici, zaposleni i izvršioци su pojedinačno i zajednički, navedeni u ovoj klauzuli kao Lloyd-ova Grupa za Iskaze. Lloyd-ova Grupa za Iskaze ne preuzima nikakvu odgovornost i neće biti odgovorna prema bilo kom licu za bilo kakav gubitak, oštećenje ili trošak prouzrokovan informacijama ili savetima u oviom dokumentu ili pod bilo kojim uslovom, osim ukoliko ta osoba ima potpisan ugovor sa nadležnom pravnom grupom za pružanje ovakvih informacija ili saveta i u tom slučaju je bilo kakva odgovornost ili obaveza isključivo po propisima i uslovima iz tog ugovora.