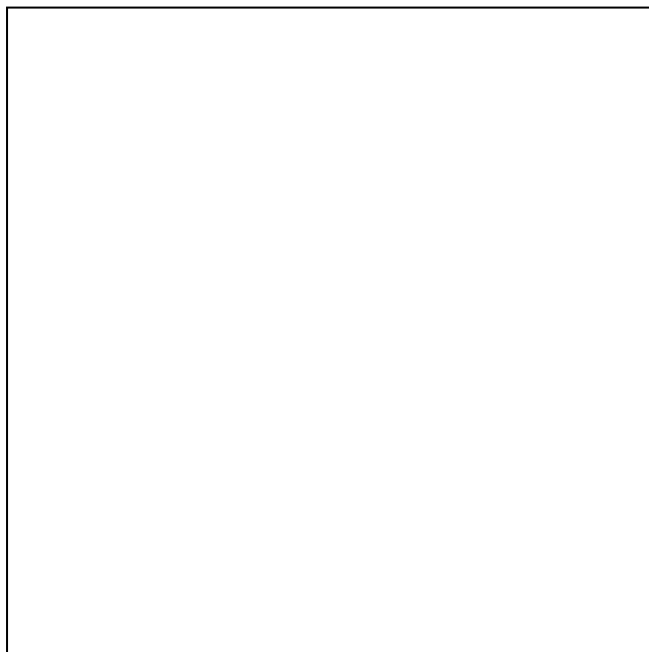


MIHA ING d.o.o.

Zagreb, Odakova 1 tel/fax 01/3880336
OIB 25410693815



Investitor: **Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11**

Građevina: **Trsteno, Ljetnikovac Gučetić - MLINICA**

Faza: **GLAVNI PROJEKT**

Vrsta proj: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

ZOP: **1428/M**

Broj TD: **1501**

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

mapa IV

Glavni projektant:
Ana Škevin Mikulandra, dipl. ing. arh.

Projektant:
Stipe Mihotić, dipl. ing. el.

Direktor:
Stipe Mihotić, dipl. ing.

Zagreb, siječanj 2015.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 3

SADRŽAJ:

Tekstualni dio

	str.
1. Opći podaci:	4
-Registracija poduzeća	5
-Rješenje o imenovanju glavnog projektanta	6
-Rješenje o imenovanju projektanta elektroinstalacija	7
-Rješenje o upisu u imenik projektanta elektroinstalacija	8
-Izjava o usklađenosti projekta	9
2. Projektni zadatak	10
3. Prikaz zaštitnih mjera	11
3.1 Prikaz mjera zaštite od požara	12
3.2 Prikaz mjera zaštite na radu	13
4. Program kontrole i osiguranja kakvoće	15
5. Tehnički opis	19
6. Tehnički proračun	22
7. Troškovnik materijala i radova	27

Nacrti

Nacrt broj

1. Situacija
2. Elektroinstalacija rasvjete – Tlocrt mlinice
3. Elektroinstalacija priključnica i uzemljenja – Tlocrt mlinice
4. Jednopolna shema
5. Zaštita od munje – Tlocrt krova
6. Zaštita od munje – Sjeverno pročelje
7. Zaštita od munje – Istočno pročelje
8. Zaštita od munje – Zapadno pročelje

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 4

1. OPĆI DIO

- Registracija poduzeće
- Rješenje o imenovanju glavnog projektanta
- Rješenje o imenovanju projektanta elektroinstalacija
- Rješenje o upisu u imenik projektanta elektroinstalacija
- Izjava o usklađenosti projekta

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 7

Na temelju članka 52 Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13), izdaje se:

RJEŠENJE br. 1501
O IMENOVANJU PROJEKTANTA ELEKTROINSTALACIJA

kojim se imenuje ovlašteni inženjer: Stipe Mihotić, dipl. ing. el.

za projekta dokumentacije: GLAVNI PROJEKT – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Građevina: Trsteno, Ljetnikovac Gučetić - MLINICA

Lokacija: Trsteno, k.č. 20/2, KO Trsteno

Investitor: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti,
Zagreb, Zrinski trg 11

Imenovani ima stručnu spremu: VSS

završen: ETF u Zagrebu.

ovlaštenje za izradu projektne dokumentacije: Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim brojem 695, od 18. lipnja 1999.

U Zagrebu, siječanj 2015.

Direktor:
S. Mihotić, dipl. ing.

M.P.

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

"MIHA ING" d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 9

Na temelju Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13), a sukladno Pravilniku o sadržaju izjave projektanta (NN br. 98/99) projektant daje:

IZJAVU BROJ 1501 O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

Projekt: GLAVNI PROJEKT – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Projektant: Stipe Mihotić, dipl. ing. el
Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike
pod rednim brojem 695, od 18. listopada 1999.

Broj teh. dn. TD 1501

Građevina: Trsteno, Ljetnikovac Gučetić - MLINICA

Investitor: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti,
Zagreb, Zrinski trg 11

Ovaj projekt je usklađen s:

1. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13)
3. Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13)
4. Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14)
5. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
6. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
7. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13)
8. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 158/03)
9. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10)

Zagreb, siječanj 2015.

Projektant:
Stipe Mihotić, dipl. ing. el.
(Rješenje br. 695 od 18. 10. 1999.)

Direktor:
S. Mihotić, dipl. ing.

M.P.

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 10

2. PROJEKTNI ZADATAK

Potrebno je izraditi projekt elektroinstalacija i zaštite od munje obnove i prenamjene povjesne građevine MLINICA u sklopu Arboretuma u Trstenu.

Građevina je slobodnostojeći prizemni objekt s krovom.

Napajanje građevine el. energijom je postojeće iz glavne razdjelnice smještene u zgradi ljetnikovca.

Predvidjeti instalaciju opće, vanjske i protupanične rasvjete, priključnica te instalaciju zaštite od djelovanja munje.

Prilikom izrade projekta pridržavati se važećih tehničkih propisa i normi.

U Zagrebu, prosinac, 2014.

PROJEKTANT:

INVESTITOR:

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 11

3. PRIKAZ ZAŠTITNIH MJERA

Primjenjeni propisi:

1. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13)
3. Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13)
4. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
5. Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14)
6. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
7. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13)
8. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 158/03)
9. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/2010)
10. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10)
11. Hrvatske norme za rasvjetu HN. U. C9. 100.

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

"MIHA ING" d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 12

3.1. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Naziv: GLAVNI PROJEKT – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Broj: 1501

Investitor: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11

Tijekom izvođenja primjenjivati će se slijedeća pravila zaštite od požara:

Zaštita od požara na elektro-vodovima riješena je pravilnim dimenzioniranjem vodova obzirom na strujno opterećenje, te izborom izolacije koja ne podržava gorenje.

Zaštita vodova od kratkog spoja izvodi se automatskom osiguračima koji praktično trenutno prekidaju strujni krug.

U slučaju požara u građevini može se pritiskom na tipkalo nužnog isklopa kompletna elektroinstalacija isključiti tj. staviti u bežnaponsko stanje.

Zaštita od požara, uslijed djelovanja munje, riješena je sustavom zaštite od djelovanja munje u obliku zaštitnog Faradejevog kaveza, Fe/Zn trakama i vodičima od nehrđajućeg čelika i aluminijske legure.

Zaštita od požara uslijed statičkog elektriciteta provodi se uzemljenjem svih metalnih masa.

Zaštita od požara na elektro-uređajima riješena je pravilnim izborom izolacije koja ne podržava gorenje.

Sva spajanja na elektroinstalaciji moraju biti izvedena kvalitetno i s propisanim priborom, da se kontaktna mjesta ne bi prekomjerno zagrijavala.

Zaštita isključivanjem strujnog kruga zbog mehaničkog održavanja izvodi se na glavnom razvodnom ormaru.

Tehnička rješenja predviđena projektom su takva da elektroinstalacija u normalnoj eksploataciji neće predstavljati izvor opasnosti od požara.

Osobe koje će rukovati uređajima i održavati instalaciju moraju biti obučene za pravilan i siguran rad.

Izvođač radova odnosno za to ovlaštena pravna osoba dužna je po završetku instalacija izvršiti mjerenje otpora izolacije i uzemljenja, kao i djelovanje zaštite, te o tome izdati atest i uspostaviti revizionu knjigu zaštite od munje, a korisnik to mora raditi u toku eksploatacije u propisanim vremenskim razmacima kao preventivnu mjeru za pravovremeno otkrivanje eventualnih opasnosti.

Projektant:
Stipe Mihotić, d. i. e

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 13

3.2. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

Moguće opasnosti od električne struje potiču od:

- nepravilnog izbora kabela i opreme glede vrste objekta, uvjeta rada
 - vanjskih utjecaja
 - nepravilnog dimenzioniranja
 - direktnog dodira
 - indirektnog dodira
 - struja kratkog spoja
 - razlike potencijala
 - atmosferskog pražnjenja
1. Opći zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje od električnog udara i sprečavanje požara je ostvaren sljedećim mjerama:
 - a) Uporabom vodova i opreme u granicama svojih nazivnih vrijednosti što je osigurano izborom opreme prema uputama proizvođača.
 - b) Kod dimenzioniranja i izbora opreme i vodova vođeno je računa o toplinskim naprezanjima u pogonu i kratkom spoju, o utjecaju okoline (prašina, vlaga, mehanička naprezanja i slično), te o zadovoljenju funkcionalnih uvjeta.
 - c) Električni vodovi i oprema zaštićeni su od prevelikih toplinskih naprezanja zaštitnim napravama (osigurači, zaštitne sklopke)
 2. Opći zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje zaštite od električnog udara je sprečavanje mogućnosti indirektnog dodira uređaja u kvaru, tj. ograničenje vremena trajanja napona na uređaju u kvaru, te sprečavanje pojave razlike potencijala na metalnim masama koje pripadaju električnom uređaju, a mogle bi se dijelovima tijela premostiti ili dohvatiti iz stojećeg položaja. Za zaštitu od indirektnog dodira predviđena je zaštita automatskim isklapanjem napajanja i strujna zaštitna sklopka kao dopunska zaštita. Predviđeni sustav zaštite odgovara glede uvjeta priključka na elektroenergetski izvor i mjesta postavljanja. Boja zaštitnog vodiča je zeleno-žuta, a neutralnog vodiča plava (TT sustav električnog razvoda).
 Za zaštitu od pojave opasnog dodirnog napona na dijelovima uređaja i instalacije koja normalno nije pod naponom, predviđena je primjena TT sustava s dopunskom strujnom zaštitnom sklopkom.
 Na sekundarnoj strani strujne zaštitne sklopke ne smije biti nikakva dodira neutralnog voda sa zemnim vodom jer u protivnom sklopka neće imati zaštitnu funkciju. Zaštitni vodič mora biti žuto-zelene boje.
 Zaštitna strujna sklopka je predviđena kao dodatna zaštita. Temelji se na tome da struja greške kao struja odvoda remeti ravnotežu trenutnih vrijednosti struja. Zato se ovo naziva diferencijalna zaštita. Dakle, nakon pojave induciranog napona uslijed struje greške, sklopka djeluje tako da iskopča oštećeni ogranak mreže, u našem slučaju svih potrošača.
 Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom postiže se time što se elementi pod naponom postavljaju u razvodnu ploču, kutije, utičnice, prekidače i što su sami vodiči izolirani. U razdjelniku su sabirnice prekrivene izolacionim materijalom. Obilježavanjem strujnih krugova, sklopnika i ostalih elemenata onemogućava se pogrešno ukapčanje pojedinih strujnih krugova.

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 14

3. Dopunski zahtjev osnovnog pravila zaštite na radu za osiguranje od električnog udara radi direktnog dodira dijelova pod naponom riješen je na sljedeći način:
 - Na električnim uređajima primjenjena je odgovarajuća mehanička zaštita koja ujedno sprječava dodir s dijelovima pod naponom.
 - Električni vodovi su osigurani svojim izolacijskim plaštom i zaštitnim cijevima na visini manjoj od 2 m.
 - Uređaji u otvorenoj izvedbi (osigurači, priključci, kontakti opreme) postavljeni su u zatvorena kućišta, razvodne ormariće, zaštićene izolacijskim pregradama. Na vratima razvodnih ormarića predviđena je bravica za zaključavanje, a također i znak opasnosti od električnog udara.
 - Ispred razvodnih ormarića ostaviti dovoljan manipulativni prostor od najmanje 0.8 m.
 - Za potrebu sigurne intervencije na električnoj instalaciji u razdjelnicama je predviđeno postavljanje odgovarajućeg prekidača kojim se može instalacija iza njega staviti u beznaponsko stanje.
4. Zbog kontrole izvedenih instalacija, prije puštanja u pogon izvršit će se mjerenje efikasnosti zaštite, otpora izolacije, nepekidnosti zaštitnog vodiča, otpora uzemljivača i ostala potrebna ispitivanja. Ova mjerenja služe kao pokazatelj stanja instalacija, a za zadovoljenje osnovnog uvjeta sprječavanja nastanka požara i za zaštitu od električnog udara.
5. Za zaštitu od atmosferskog pražnjenja objekt je opremljen instalacijom zaštite od munje.
6. Ostalo
 - Korisnik je dužan izraditi interni pravilnik o zaštiti pri korištenju električnih instalacija (o radu, sigurnosti pri radu, održavanju i ispitivanju)
 - Osobe koje će koristiti električne instalacije moraju biti stručno osposobljene za taj rad i svjesne moguće opasnosti.
 - Naručitelj je dužan nakon preuzimanja objekta i instalacija odrediti odgovornu osobu koja će se dalje brinuti o ispravnosti, funkcionalnosti i sigurnosti instalacije, opreme i uređaja radi efikasnosti provođenja zaštite na radu.

Projektant:
Stipe Mihotić, d. i. e.

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 15

Temeljem članka 23 Pravilnika o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN br. 64/14) daje se slijedeći:

4. *PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE*

Ovim programom navode se mjere, koje sudionici u građenju predmetnog objekta trebaju provoditi, kako bi se osigurala kvaliteta pojedinih faza radova i objekta kao cjeline. Program se odnosi na radnje koje slijede nakon završetka glavnog projekta i dobivanja građevinske dozvole, te pisane i crtane dokumente obvezne u fazi pripreme i građenja.

4.1. Program kontrole i osiguranje kvalitete električne instalacije

Projektiranje predmetne građevine obavljeno je prema odredbama Zakona o prostornom uređenju i gradnji, posebnim zakonima i propisima donesenim na temelju zakona, hrvatskim normama i prema pravilima struke. U skladu s tim prilikom građenja i kasnijeg održavanja predmetne građevine sva projektirana oprema koja se ugrađuje mora se kontrolirati i ispitati da bi se utvrdila njezina deklarirana kvaliteta i funkcionalna ispravnost zagarantirana od strane proizvođača. Kontrola kvalitete, ispitivanja i odgovarajuća mjerenja prema važećim propisima moraju se obaviti pojedinačno za opremu i u cjelini za građevinu čime će se dokazati tehnička svojstva bitna za građevinu:

- pouzdanost,
- mehanička otpornost i stabilnost,
- sigurnost u slučaju požara,
- zaštita od ugrožavanja zdravlja ljudi,
- zaštita korisnika od povreda, zaštita od buke i vibracije,
- ušteda energije i toplinska zaštita
- zaštita od korozije.

Prilikom isporuke opreme proizvođači istih dužni su dostaviti i potvrde (certifikate) o kvaliteti isporučene opreme kojima dokazuju da je oprema izrađena po važećim normama.

Nakon izgradnje instalacije, a prije puštanja u pogon potrebno je izvršiti pregled i ispitivanja pouzdanosti tehničkih zaštitnih mjera, te o njima sastaviti izvješća o ispitivanju (prema navedenim Zakonima, Pravilnicima i Normama) kako slijedi:

- a. vizualni pregled s pisanim izvješćem,
 - b. opća ispitivanja s pisanim izvješćem.
- a) vizualni pregled sa izvješćem obuhvaća provjeru:
- zaštite od električnog udara
 - zaštitnih mjera od širenja vatre
 - izbora udešenosti zaštitnih uređaja i uređaja za nadzor
 - ispravnosti postavljanja odgovarajućih sklopnih uređaja
 - izbora opreme i zaštitnih mjera prema vanjskim utjecajima
 - raspoznavanja neutralnog i zaštitnog vodiča
 - postojanja shema i pločica za upozorenje
 - raspoznavanja strujnih krugova i njihovih dijelova
 - spajanja vodiča
 - pristupačnosti i raspoloživosti prostora za rad i održavanje.

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 16

b) opća ispitivanja sa izvješćem obuhvaćaju:

- neprekidnost zaštitnog vodiča te glavnog i dodatnog vodiča za izjednačenje potencijala
- otpor izolacije električne instalacije
- zaštitu električnim odvajanjem strujnih krugova
- funkcionalnost zaštitnih mjera
- rasvjetljenost radnih prostora
- funkcionalnost protupanične rasvjete i nivo rasvjetljenosti na komunikacijama
- funkcionalnost nužnog isključenja.

Da bi se dokazala sigurnost i funkcionalnost cjelokupne električne instalacije potrebno je izvršiti sva propisana mjerenja i ispitivanja, s izvješćima koja će potvrditi ispravnost instalacije (dopušteni pad napona, koordinacija vodiča i zaštitnih uređaja, mjerenje otpora uzemljenja, mjerenje impedancije petlje kvara, provjera djelovanja zaštitnog uređaja).

4.2. Opći uvjeti za elektroinstalaciju

- Cjelokupnu električnu instalaciju treba izvesti prema priloženim nacrtima, troškovniku, tehničkom opisu, ovim uvjetima i važećim propisima za izvođenje električnih instalacija, odnosno Tehničkim propisima za niskonaponske električne instalacije (NN 5/2010), i Pravilnikom o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/09).
- Prije početka radova, izvođač je dužan da se detaljno upozna s projektom i da sve eventualne primjedbe na vrijeme dostavi investitoru, odnosno nadzornom inženjeru.
- Investitor je dužan da tijekom čitave izgradnje objekta osigura stručni nadzor nad izvođenjem radova. Izvođač je dužan prije početka radova provjeriti projekt za objekt, pa ukoliko nađe da su potrebne izvjesne izmjene zbog izmjena na samoj građevini o tome treba obavijestiti nadzornog inženjera i od njega pribaviti potrebnu suglasnost.
- Ukoliko se tijekom gradnje pojavi opravdana potreba za izvjesna odstupanja ili manje izmjene projekta, izvođač je dužan za to prethodno pribaviti suglasnost nadzornog inženjera. Ovaj će po potrebi upoznati i projektanta s predloženim izmjenama i tražiti njegovu suglasnost.
- Na osnovu projekta izvođač će obilježiti trase cjelokupne instalacije na samom objektu, pa će tek po pregledu i dobivanju suglasnosti od strane nadzorne službe početi s radovima.
- Tijekom izvođenja radova izvođač je dužan da sva nastala odstupanja trase od onih predviđenih projektom unese u projekt, a po završetku radova treba predati investitoru projekt stvarno izvedenog stanja. Za vrijeme izvođenja radova, izvođač je dužan voditi ispravan građevinski dnevnik, sa svim podacima koji ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i saopćenja kako od strane nadzornog inženjera, tako i od strane izvođača, moraju se unijeti u dnevnik.
- Sav materijal koji se upotrijebio mora odgovarati Hrvatskim standardima. Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača, nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinski dnevnik.
- Pored materijala i sav rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u toku rada i poslije pokazalo nekvalitetno, izvođač je dužan o svom trošku ispraviti.
- Za ispravnost izvedenih radova izvođač garantira dvije godine računajući od dana prijema objekta. Sve kvarove i oštećenja koji bi se u tom periodu pojavili bilo zbog primjene loših materijala ili nesolidne izvedbe, izvođač je dužan otkloniti bez prava na naknadu.

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 17

- Puštanje instalacije u eksploataciju dozvoljeno je tek nakon obavljenog tehničkog pregleda i dobivanja uporabne dozvole. Izvođač mora pri izradi instalacija poštivati Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/2010).

4.3. Opći uvjeti za zaštitu od munje - LPS

- Građenje građevina čiji je sustav za zaštitu od munje (LPS) sastavni dio mora biti takvo da sustav zaštite od munje ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve propisane Tehničkim propisom za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10) u skladu sa tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za građenje danih projektom te da se osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezina trajanja.
- Pri izvođenju sustava izvođač je dužan pridržavati se dijela projekta koji se odnosi na LPS i tehničkih uputa za ugradnju i upotrebu proizvoda koji se ugrađuju u sustav te određaba Propisa.
- Kod preuzimanja proizvoda potrebnih za izvođenje sustava izvođač mora utvrditi:
 - je li građevni proizvod isporučen s oznakom sukladnosti
 - je li građevinski proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu
 - jesu li svojstva proizvoda u skladu svojstvima određenim glavnim projektom.
- Utvrđeno iz predhodnog upisuje se u građevinski dnevnik.
- Zabranjena je ugradnja proizvoda koji nema navedena svojstva navedena predhodno.
- Ugradnja proizvoda mora odobriti nadzorni inženjer, što se upisuje u građevinski dnevnik.
- Izvođenje LPS-a morabititi takvo da sustav ima tehnička svojstva i ispunjava zahtjeve određene projektom i Propisom.
- Smatra se da sustav ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiv:
 - ako su proizvodi ugrađeni u LPS na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti prema članku 16, stavku 1 Tehničkog propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10) i drugu ispravu ako je propisano posebnim propisom.
 - ako su uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva LPS-a bile sukladne zahtjevima iz projekta. jesu li svojstva proizvoda u skladu svojstvima određenim glavnim projektom
 - ako su rezultati pregleda i ispitivanja dijelova sustava tijekom izvođenja i cjelokupnog sustava nakon završetka radova sukladni propisanim ili projektom određenim vrijednostima te ako o svemu određenom alinejama 1, 2, 3 ovog stavka postoje propisani zapisi i dokumentacija.

4.4. Izvješća o mjerenjima i ispitivanjima

Po završetku svih elektro radova, a prije konačnog puštanja instalacije u pogon moraju se provesti slijedeća ispitivanja, te priložiti odgovarajuća izvješća. Uz dokaze o kvaliteti ugrađene opreme i izvedenih radova izvođač mora dostaviti izjavu odgovorne osobe da su primjenjeni materijali u skladu sa važećim normama.

Ispitivanje kvalitete izvedenih radova može obaviti samo za to ovlašteno poduzeće, a treba biti provedeno prema navedenim Zakonima, Pravilnicima i Normama. Potrebno je provesti slijedeće ispitivanja i o tome dati dokumente i izvješća:

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 18

1. Izjave o sukladnosti ugrađene opreme i kabela
2. Izvješće o izvršenom mjerenju otpora izolacije
3. Izvješće o izvršenoj kontroli efikasnosti zaštite od indirektnog napona dodira
4. Izvješće o ispitivanju izjednačenja potencijala
5. Izvješće o izvršenom funkcionalnom ispitivanju
6. Izvješće o izvršenom ispitivanju rasvjete radnih prostora
7. Izvješće o izvršenom funkcionalnom ispitivanju protupanične rasvjete
8. Izvješće o ispravnosti nužnog isklopa
9. Izjave o sukladnosti i ispitni listovi razvodnih ormara
10. Izvješće izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine.

Projektant:
Stipe Mihotić, d. i. e.

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 19

5. TEHNIČKI OPIS

5.1. OPĆENITO

Ovim projektom riješena je elektroinstalacija obnove i prenamjene povjesne građevine Mlinica u Arboretumu u Trstenu. Građevina je slobodnostojeća prizemna s krovom. Podloga za izradu projekta su arhitektonski nacrti.

5.2. JAKA STRUJA

5.2.1. Napajanje električnom energijom

Napajanje električnom energijom predmetne zgrade je iz postojeće glavne zgrade ljetnikovca s glavne razdjelnice. Napojni kabel preložiti od glavne razdjelnice ljetnikovca do razdjelnice u mlinici. Kabel položiti u zemljani rov na posteljicu sitnog pijeska. Po polaganju kabel zasuti sitnim pijeskom, zaštititi GAL štitnicima – mehanička zaštita i rov zasuti zemljom od iskopa. U rov postaviti Fe/Zn traku i plastičnu vrpcu za upozorenje. Trasa kabela ide glavnom šetnicom, pri tom paziti da bude udaljena od vodovodne instalacije minimalno 0,5m. U konačnici kada se izvede projektirana energetska mreža po arboretumu napojni kabel će se prespajati na kabelski ormarić lociran uz šetnicu. Napojni kabel u glavnoj razdjelnici u ljetnikovcu štititi NVO osiguračima.

5.2.2. Razdjelnica

Razdjelnica mlinice je plastični ormarić s prozirnim vratima ugrađen u prostoriju 2 tako da mu donji rub bude 1,8 m od nivoa poda. visinu ugradnje uskladiti s zahtjevima glavnog projektanta i konzervatora. U razdjelnicu ugraditi glavnu sklopku, FID sklopke, automatske osigurače i ostalu opremu prema jednopolnoj shemi. Sva oprema treba biti tako ugrađena da nije moguć dodir dijelova pod naponom kada su vrata razdjelnice otvorena. Sve strujne krugove i osigurače označiti tako da se zna kojem strujnom krugu pripadaju i koju funkciju obavljaju. U razdjelnicu uložiti jednopolnu shemu sa svim eventualnim izmjenama i dopunama.

5.2.3. Elektroinstalacija rasvjete

Opća rasvjeta projektirana je rasvjetnim armaturama s fluo šparnim cijevima, metalhalogenim žaruljama i LED rasvjetom. Rasvjetne armature odabrane su prema namjeni prostora uvažavajući estetske i tehničke zahtjeve. Tip rasvjetnih armatura pojedinih prostora treba imati takovu zaštitu do odgovara mjestu ugradnje s tima da su vanjske rasvjetne armature u zaštiti najmanje IP 44. Rasvjetne armature ugrađuju se na zid i strop. Prije naručivanja rasvjetnih armatura potrebno je pribaviti suglasnost glavnog projektanta i konzervatora. Protupanična rasvjeta projektirane je rasvjetnim armaturama koje imaju vlastiti izvor energije i koje u slučaju nestanka mrežnog napona autonomno gore jedan sat. Protupanične armature postavljene su na izlazima i imaju piktogram sa oznakom smijera izlaska iz prostora. Broj rasvjetnih armatura određen je obzirom na potrebnu rasvjetljenost pojedine prostorije. Paljenje rasvjete projektirano je mikro prekidačima ugrađenim pored ulaznih vrata u prostoriju odnosno ugrađenim ispod svjetiljke (za reflektore) na visinu 120 cm od gotovog poda.

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 20

Sva instalacija rasvjete projektirana je kabelima PPY položenim u plastične gibljive cijevi u podu odnosno u Cu cijevi po zidovima i stropu. Nastavljanje, odvajanje i spajanje kabela smije se raditi samo u razvodnim kutijama.

5.2.4. Elektroinstalacija priključnica i fiksnih priključaka

Predviđene su jednofazne nadžbukne priključnice. Priključnice ugraditi na visinu 0,4 m od gotovog poda uz suglasnost glavnog projektanta i konzervatora.

Sva instalacija priključnica projektirana je energetskim kabelima PPY. Kabele polagati u plastične gibljive cijevi u podu odnosno u Cu cijevi po zidovima i stropu. Nastavljanje, odvajanje i spajanje kabela smije se raditi samo u razvodnim kutijama.

5.2.5. Instalacija nužnog iskapčanja

Na izlaznim vratima iz prostorije 2 s vanjske strane predviđeno je tipkalo za isključenje kompletne instalacije u slučaju nužde. Pritiskom na tipkalo kompletna elektroinstalacija ostaje bez napona.

5.2.6. Zaštita

Svi strujni krugovi su od kratkog spoja štićeni osiguračima odabranim prema presjeku štićenog kabela.

Kao zaštita od opasnog dodirnog napona predviđen je sustav TT i dopunski, zaštitni uređaj diferencijalne struje. Kod izvedbe zaštite od opasnog dodirnog napona sistemom TT, svi metalni dijelovi uređaja i potrošača, koji u normalnim prilikama nisu, a u slučaju kvara mogu doći na opasan napon dodira, moraju biti galvanski vezani na zaštitni vodič. Prema tome, sva metalna kućišta razvodnih kutija i svi ostali potrošači el. energije moraju se priključiti na zaštitni vodič. Zaštitni vodič je treća, odnosno peta žila u kabelu na koju se vežu metalne mase instalacije.

Kao dopunska zaštita predviđene su strujne zaštitne sklopke diferencijalne struje 0,3 A, ugrađene u razdjelnici. Poslije uređaja diferencijalne struje, zaštitni i nul vodič ne smiju se međusobno povezati.

5.3. Zaštita od munje

Zgrada mlinice je kvadratnog oblika dužine 15,6 m, širine 9,7 m i visine krova 6,86 m. Zgrada je s dvostrešnim krovom prekrivenim kupom kanalicom. Temelj građevine je postojeći, kao i zidovi. Na krovu su žljebovi i rubni limovi koji su zalemljeni s vertikalnim odvodima.

Za predmetnu građevinu projektirana je instalacija zaštite od munje klasičnog tipa, tzv. Faradejev kavez napravljen od pocinčane čelične trake odnosno okruglog vodiča od nehrđajućeg čelika \varnothing 10 mm i aluminijske legure \varnothing 8 mm.

Prema proračunu rizika za građevinu je predviđen razred zaštite IV (LPS IV) što podrazumjeva odvode svakih 20 m.

Dimenzije i izvođenje sustava zaštite od munje trebaju ispuniti slijedeće uvjete:

- električnu sigurnost
- mehaničku čvrstoću
- otpornost protiv korozije
- nezagrijavanje gromobranskih vodova
- ekonomičnost i estetiku.

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 21

Projektirani uzemljivač je Fe/Zn traka položena u zemljani rov uz sjevernu i zapadnu fasadu. Obzirom na konfiguraciju terena s istočne strane nije moguće izvesti uzemljenje Fe/Zn trakom, pa je ugrađena sonda u odvodu broj 4.

Od uzemljivača do mjernog spoja odnosno do hvatalje na krovu polaže se vodič od nehrđajućeg čelika \varnothing 10 mm. Vodič zaštititi od mehaničkih oštećenja vertikalnom zaštitom.

Mjerni spoj služi za galvansko odvajanje uzemljivača od hvataljke i odvoda radi mjerenja otpora uzemljenja. Izvode se spajanjem zemnog uvodnika i odvoda na fasadi na visini 1,6 m od poda. Spoj se izvodi mjerno križnom spojnicom.

Odvodi spajaju hvataljke s mjernim spojem ugrađenim na fasadi 1,6 m od nivoa terena. Izvode se okruglim vodičem od aluminijske legure \varnothing 8 mm položenom po fasadi na zidne nosače. Na gornjem dijelu odvodi završavaju kod vijenca, odnosno kod žlijeba. Spajanje odvoda i hvataljke izvoditi spojnicom.

Sukladno proračunu iz poglavlja 6. međusobni razmak između odvoda ne smije biti veći od 20 metara. Odvode ugraditi na mjestima kako je na nacrtu prikazano. Na odvode priključiti metalne mase fasade.

Kao pomoćni odvodi koriste se vertikalni spustovi krovne vode koje vezati na uzemljivač, spoj izvesti obujmicom za cijev iznad mjernog spoja.

Hvataljke su okrugli vodič od aluminijske legure \varnothing 8 mm položen po krovu na krovne nosače. Širina “oka” tako stvorene mreže, sukladno proračunu nužnosti i razine zaštite od munje (vidi poglavlje 6.), ne smije iznositi više od 20x20 m. Sve metalne mase krova (oluke, opšavne limove, izlaze ventilacijskih kanala i sl.) treba najkraćim putem povezati sa sustavom zaštite od munje. Spajanje vodiča izvesti križnom spojnicom, a spoj vodiča na metalnu masu izvesti sa spojnicom i umetkom ako je različiti materijal metalne mase i hvataljke. Spoj napraviti tako da se ostvari dobra i pouzdana galvanska veza. Na svakom elementu koji nadvisuje krov predviđena je hvataljka.

Građevni proizvod za kojeg je sukladnost potvrđena i izdana isprava o sukladnosti smije se ugraditi na građevinu ako je sukladna zahtjevima projekta te građevine.

Nakon izrade instalacije, izvođač je dužan dati garanciju na kvalitetu izvedenih radova i uspostaviti revizionu knjigu sa protokolom mjerenja otpora uzemljenja. Mjerenje treba izvesti u sušno doba godine. Također treba dati izjavu o izvedenim radovima i uvjetima održavanja.

Projektant:
Stipe Mihotić, d. i. e.

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 22

6. TEHNIČKI PRORAČUN

6.1. Vršno opterećenje

Ukupno vršno opterećenje građevine ostaje u granicama postojećeg, naime radovima na obnovi i prenamjeni mlinice, ne povećava se.

Vršno opterećenje obnovljene i prenamjene mlinice iznosi:

$$P_V = 4.580 \text{ W}$$

Projektirani napojni kabel (od glavne razdjelnice u zgradi ljetnikovca do razdjelnice u mlinici) PP00Y 5x10 mm² koji trajno podnosi struju od 54 A zadovoljava.

6.2. Proračun pada napona

Pad napona računamo po sljedećoj formuli:

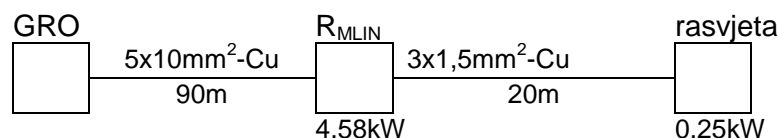
- za trofazno napajanje:

- za jednofazno napajanje:

u gornjoj formuli je:

- P - opterećenje (kW)
 l - dužina voda (m)
 S - presjek kabela (mm)

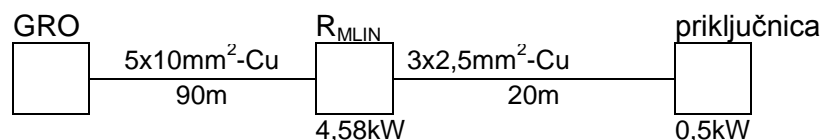
- a) Pad napona od GRO do najudaljenije i najopterećenije rasvjetne armature strujni krug broj W4 – sa razdjelnice R_{MLIN}



Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 23

- b) Pad napona od GRO do najudaljenije i najopterećenije priključnice strujni krug broj W9 – sa razdjelnice R_{MLIN} :



Pošto je pad napona za dva najkritičnija strujna kruga u granicama dozvoljenog ($u < 3\%$) možemo zaključiti da će i za sve ostale strujne krugove biti u dozvoljenim granicama

6.3. Kontrola efikasnosti zaštite od opasnog dodirnog napona

Da bi zaštita od opasnog dodirnog napona sistemom TT s uređajem diferencijalne struje bila efikasna, otpor zaštitnog uzemljenja mora biti manji od:

— —

Otpor uzemljenja zaštite od munje je $12,02 \text{ (}\Omega\text{)}$ pa obzirom da je zajedničko zaštitno i pogonsko uzemljenje to otpor uzemljivača zadovoljava. Prije puštanja instalacije u pogon, potrebno je izmjeriti otpor uzemljivača, i ako nije manji od $166,67 \text{ (}\Omega\text{)}$ dodavanjem trake i sonde svesti ga na traženu vrijednost.

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 24

6.4. PRORAČUN RIZIKA OD UDARA MUNJE

Zadani ulazni podaci	Pror.vrijednost	Rezultati
Ag - Odgovarajuća ekvivalentna izložena površina građevine: $Ag = L \cdot I + 6 \cdot H \cdot (L + I) + 9 \cdot \pi \cdot H^2$		2523,246843
L=dužina objekta (m)	15,6	
I =širina objekta (m)	9,7	
H=visina objekta (m)	6,86	
Očekivana učestalost izravnih udara: $N_d = N_{g,max} \cdot Ag \cdot 10^{(-6)} \cdot C_1 / \text{god.}$		0,004296104
$N_{g,max} = 0,04 \cdot N_k^{1,25}$ Ng,max-srednja godišnja gustoća munja u području u kojem je građevina smještena		3,405218991
Nk - broj grmljavinskih dana u godini, (prema izokerauničkoj karti Hrvatske)	40	
C1-koeficijent okoline	0,5	
Prihvaćena učestalost izravnih udara: $N_c = ((5,5 \cdot 10^{(-3)}) / C$		0,00275
$C = C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5$		2
C2-koeficijent strukture građevine	1	
C3-koeficijent strukt. sadr. u građevini	2	
C4-koeficijent strukture korištenja	1	
C5-koeficijent posljedica	1	
Kada je $N_d < N_c$ zaštita od munje nije potrebna,		
a kada je $N_d \geq N_c$ zaštita od munje je nužna i efikasnost zaštite od munje „E“ iznosi: $E \geq 1 - N_c / N_d$		0,359885147

ZAKLJUČAK:	Zaštita od munje je potrebna
-------------------	-------------------------------------

Zaštitni nivo LPSa:	
NIVO IV - VELIČINA OKA MREŽE HVATALJKI 20x20m	

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 25

Izračunata učinkovitost i zaštitna razina

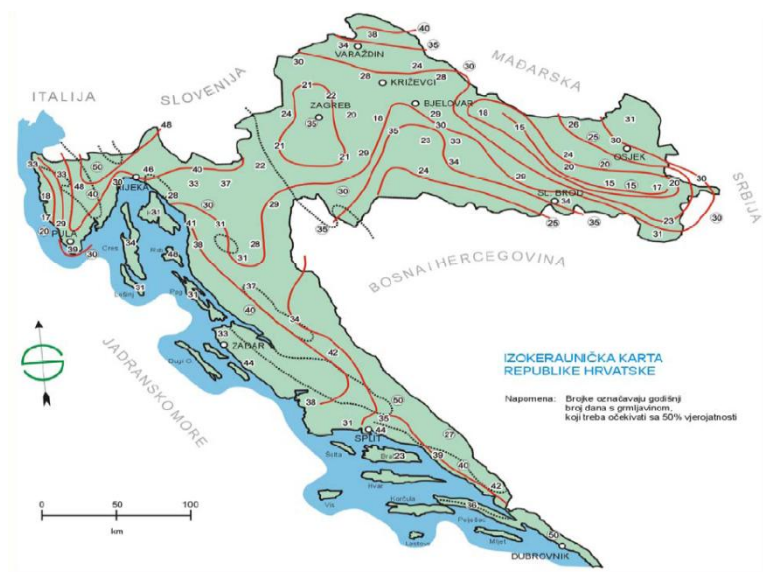
E- izračunata učinkovitost (efikasnost zaštite od munje)	Odgovarajući nivo zaštite LPS	I(kA) Tjemena vrijednost struje	Radijus kugle munje R (m)
$E > 0,98$	NIVO I	5	20
$0,95 < E \leq 0,98^*$	NIVO II	5	30
$0,8 < E \leq 0,95$	NIVO III	10	45
$0 < E \leq 0,8$	NIVO IV	16	60

Veza između polumjera LPS kugle i dimenzija zaštitne mreže glede zaštitne razine

ZAŠTITNA METODA

Zaštitni nivo LPS	Polumjer kugle R(m)	Veličina oka mreže hvataljki M (m)	Razmak između odvoda i horiz. prstena
NIVO I	20	5 x 5	10
NIVO II	30	10 x 10	15
NIVO III	45	15 x 15	20
NIVO IV	60	20 x 20	25

Broj grmljavinskih dana u godini



Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 26

Relativni položaj objekta - (Koeficijent okoline - C1)	C1
Objekt postavljen u područje skupa s objektima ili stablima drveća, koji su jednaki ili veći od njega	0,25
Objekt je okružen nižim objektima	0,5
Samostojeći objekt, unutar udaljenosti 3H nema drugih objekata	1
Samostojeći objekt na sljemenu nekog brežuljka ili predgorja	2

Strukturni koeficijent	C2		
Gradivo krova			
Struktura gradiva zidova	Metali	Obično gradivo	Zapaljivo gradivo
Metali	0,5	1	2
Obično gradivo	1	1	2,5
Zapaljivo gradivo	2	2,5	3

Koeficijent sadržaja	C3
Bez vrijednosti i nezapaljivo	0,5
Normalna vrijednost i normalna zapaljivost	1
Veća vrijednost i povećana zapaljivost	2
Izuzetna vrijednost, nenadoknativa, vrlo lako zapaljivo, eksplozivno	3

Koeficijent korištenja	C4
Nezaposjedutost	0,5
Normalna zaposjedutost	1
Teže evakuiranje ili rizik od panike	3

Koeficijent posljedica jednog udara munje	C5
Kontinuitet opskrbe nije neophodan i nema posljedica na okolinu	1
Kontinuitet opskrbe je neophodan i nema posljedica na okolinu	5
Posljedice djelovanja na okolinu	10

6.5. Procjena troškova gradnje

Troškovi gradnje instalacije procjenjuju se na:

142.000 kn

Projektant:
Stipe Mihotić, d. i. e.

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 27

7. TROŠKOVNIK MATERIJALA I RADOVA

NAPOMENA

NAPOMENA:

Cijenom za svaku točku ovog troškovnika obuhvatiti dobavu, montažu, spajanje, a po potrebi i uzemljenje, te dovođenje stavke u stanje potpune funkcionalnosti. U cijenu je potrebno ukalkulirati sav potreban spojni, montažni, pridržni i ostali materijal za potpuno funkcioniranje stavke. Radeći ponudu treba se pridržavati važećih propisa i normi.

Prije naručivanja rasvjetnih armatura i opreme tražiti pismenu suglasnost projektanta interijera i konzervatora. Prije davanja ponude obavezno pregledati nacрте. Kod izvođenja elektroinstalacija voditi računa o usklađenosti elektromontažnih i ostalih radova.

- | | | |
|---|----------------|-----|
| 1. Dobava i ugradnja u postojeću razdjelnicu u glavnoj zgradi trolinog podnožja NVO osigurača 125A s tri patrone 50A, Sve komplet | kom | 1 |
| 2. Iskop kabelskog rova u zemlji II-IV kategorije za polaganje energetskog kabela od glavne zgrade do milince i uzemljivača, komplet s razbijanjem betona i izradom proboja te zatrpavanjem | m ³ | 29 |
| 3. Dobava i posipanje dna rova sitnim pijeskom u sloju od 10+10cm | m ³ | 5,6 |
| 4. Dobava i polaganje u iskopani rov na posteljicu sitnog pijeska napojnog kabela PP00Y 5x10mm ² , komplet sa spajanjem na oba kraja | m | 90 |
| 5. Dobava i polaganje u iskopani rov iznad kabela Fe/Zn trake 30x4mm | m | 70 |
| 6. Dobava i polaganje u iskopani rov iznad kabela mehaničke zaštite – GAL štitnika | m | 80 |
| 7. Dobava i polaganje trake u iskopani rov iznad kabela trake za upozorenje | m | 80 |
| 8. Dobava, isporuka i ugradnja razdjelnice mlinice oznake R _M . Razdjelnica je plastični ormarić s prozirnim vratima.
U razdjelnicu ugrađena oprema: | | |
| – Automatski prekidač 40A s termičkim i okidačem za daljinski isklon | kom | 1 |
| – Odvodnik prenapona PRD 20, 20kA | kom | 4 |
| – Automatski osigurač B 6/1, 6A | kom | 1 |
| – Automatski osigurač B 10/1, 10A | kom | 6 |
| – Automatski osigurač C 16/1, 16A | kom | 6 |
| – Automatski osigurač C 25/3, 25A | kom | 1 |
| – Zaštitni uređaj diferencijalne struje 25/2/0,3A | kom | 1 |
| – Zaštitni uređaj diferencijalne struje 40/4/0,3A | kom | 1 |
| Sve komplet sa sabirnicama, rednim stezaljkama, natpisnim pločicama, ožičenjem i ostalim sitnim materijalom i radovima ispitano i pušteno u pogon | kom | 1 |
| 9. Dobava i ugradnja zidnih rasvjetnih armatura poput | kom | 16 |

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 28

APLOMB „Foscarini“ sive boje s izvorom LED 13W 2700⁰K CRI >80 u zaštiti IP20 ili jednakovrijednih (oznaka u nacrtu S1), sve komplet

- | | | |
|-----|---|----------------|
| 10. | Dobava i ugradnja visećih rasvjetnih armatura poput APLOMB „Foscarini“ sive boje s izvorom LED 8W 2700 ⁰ K CRI >80 u zaštiti IP20 ili jednakovrijednih (oznaka u nacrtu S2), sve komplet | kom 5 |
| 11. | Dobava i ugradnja rasvjetnih armatura – reflektora poput tipa 7662 „Bega“ grafitni s izvorom HIT-RC-CE 35W GU 6,5 u zaštiti IP 65 ili jednakovrijednih (oznaka u nacrtu S3), sve komplet | kom 6 |
| 12. | Dobava i ugradnja vanjskih rasvjetnih armatura poput tipa 2240 „Bega“ grafitni s izvorom TC TEL 42W Gx 24 Q-3/4 u zaštiti IP 65 ili jednakovrijednih (oznaka u nacrtu S5), sve komplet | kom 3 |
| 13. | Dobava i ugradnja protupaničnih rasvjetnih armatura poput tipa CQUARESIGN 300C, AW LED 11W NT1 broj 42181062 u zaštiti IP 54 “ZUMTOBEL” ili jednakovrijednih (oznaka u nacrtu S4), sve komplet | kom 3 |
| 14. | Dobava i ugradnja na zid Cu cijevi Ø 12x1mm, komplet s kutnim komadima | m 100 |
| 15. | Dobava i ugradnja u pod plastičnih gibljivih cijevi Ø 26 mm | m 60 |
| 16. | Izrada izravne i razgranate instalacije, dobavom, polaganjem zemljani rov, u plastične i Cu cijevi, te spajanjem sljedećih kabela komplet s razvodnim kutijama:
– PPY 3x1,5 mm ²
– PPY 3x2,5 mm ² | m 160
m 100 |
| 17. | Dobava, ugradnja i spajanje tipkala nužnog isklopa tip Jpr 10 | kom 3 |
| 18. | Dobava, ugradnja i spajanje OG isklonog prekidača 10A | kom 10 |
| 19. | Dobava, ugradnja i spajanje OG izmjeničnog prekidača 10A | kom 2 |
| 20. | Dobava, ugradnja i spajanje jednofaznih OG priključnice 16A | kom 6 |
| 21. | Dobava, ugradnja na vanjski zid i spajanje senzora pokreta za paljenje rasvjete (za vanjsku montažu) | kom 1 |
| 22. | Izrada uzemljenja dobavom i polaganjem u zemljani rov Fe/Zn trake 30x4 mm. (iskop i zatrpavanje rova u stavci 2) | m 40 |
| 23. | Dobava i ugradnja palične sonde iz posinčanog | kom 1 |

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.

“MIHA ING” d.o.o.	Investitor:	Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Zrinski trg 11	ZOP: 1428/M
Zagreb, siječanj 2015.	Građevina:	Trsteno, Ljetnikovac GUČETIĆ, MLINICA	TD-1501 str 29

željeza Ø50mm dužine 3m

- | | | | |
|-----|---|-----|----|
| 24. | Izrada zemnog uvodnika dobavom i polaganjem po zidu okruglog vodiča od nehrđajućeg čelika Rf Ø 10 mm od uzemljivača do mjernog spoja, sve komplet | m | 15 |
| 25. | Izrada hvataljki i odvoda dobavom i polaganje po zidu na nosače okruglog vodiča aluminijske legure Ø 8 mm, sve komplet | m | 80 |
| 26. | Izrada spoja trake i zemnog uvodnika mjerno križnom spojnicom KON 02 – spoj u zemlji | kom | 4 |
| 27. | Izrada spoja traka međusobno mjerno križnom spojnicom KON 04 – spoj iznad zemlje | kom | 8 |
| 28. | Dobava i ugradnja mehaničke zaštite zemnih uvodnika kao tip VZ 03 | kom | 4 |
| 29. | Dobava materijala i povezivanje svih metalnih masa na krovu sa instalacijom za zaštitu od munje, te međusobno povezivanje svih limenih dijelova krova odnosno svođenje na istu ekvipotencijalnu plohu. Stavkom obuhvatiti i sav potrebni spojni i montažni materijal i pribor. Svi spojevi moraju biti izvedeni kvalitetno i bezpriekorno. | kom | 6 |
| 30. | Izrada spoja voda na vertikalnu cijev krovne vode dobavom i ugradnjom spojnice i obujmice | kom | 2 |
| 31. | Ispitivanje elektroinstalacije, izdavanje protokola i izjava: <ul style="list-style-type: none"> – otpor izolacije – otpor uzemljenja – otpor petlje kratkog spoja – povezanosti metalnih masa – funkcionalnosti panične rasvjete – izrada revizije knjige zaštite od munje Sve komplet | kom | 1 |
| 32. | Izrada projekta izvedenog stanja (tri primjerka) | kom | 1 |

UKUPNO ELEKTROINSTALACIJA:

Projektant:
Stipe Mihotić, d. i. e.

Faza/vrsta projekta:	GLAVNI PROJEKT / ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – mapa IV
Projektant:	Stipe Mihotić, d. i. e.