

<i>PIN</i>	d.o.o za projektiranje , trgovinu i usluge BJELOVAR , Prilaz A. Hebranga 15 , Tel. 043-226 120	TD 15/14	List 1
------------	---	-------------	-----------

INVESTITOR: „VODNE USLUGE“ d.o.o. , (OIB: 43307218011)
FERDE LIVADIĆA 14A
BJELOVAR

GRAĐEVINA: DVIJE GOSPODARSKE ZGRADE

ZAHVAT: REKONSTRUKCIJA-NADOGRAĐNJA KROVIŠTA NA POSTOJEĆIM GOSPODARSKIM
ZGRADAMA KAO DIO VODOOPSKRBNOG SUSTAVA
- PORTA I AERATOR SA TALOŽNICOM

LOKACIJA : JAVOROVAC, k.č.br. 1697/16 k.o. Miholjanec

Z.O.P. : VODNE USLUGE

BROJ : TD 35/13

PROJEKTANT: PIN d.o.o. BJELOVAR, Prilaz A.Hebranga 15

**GLAVNI PROJEKT
MAPA 3
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

IZMJENE NA INSTALACIJI SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD MUNJE ZGRADE AERATORA
I PROJEKT INSTALACIJE SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD MUNJE ZGRADE PORTE

GLAVNI PROJEKTANT:
ANA MARIJA TANDARA, dipl.ing.arh.

PROJEKTANT:
ovl.inž. STJEPAN PRANJIĆ , dipl. ing.el.

DIREKTOR:
STJEPAN PRANJIĆ, dipl.ing.el.

U BJELOVARU, ožujak 2014. godine

<i>PIN</i>	d.o.o za projektiranje , trgovinu i usluge BJELOVAR , Prilaz A. Hebranga 15 , Tel. 043-226 120	TD 15/14	List 2
------------	---	-------------	-----------

INVESTITOR: „VODNE USLUGE“ d.o.o. , (OIB: 43307218011)
FERDE LIVADIĆA 14A
BJELOVAR

GRAĐEVINA: DVIJE GOSPODARSKE ZGRADE

ZAHVAT: REKONSTRUKCIJA-NADOGRADNJA KROVIŠTA NA POSTOJEĆIM GOSPODARSKIM
ZGRADAMA KAO DIO VODOOPSKRBNOG SUSTAVA
- PORTA I AERATOR SA TALOŽNICOM

LOKACIJA : JAVOROVAC, k.č.br. 1697/16 k.o. Miholjanec

Z.O.P. : VODNE USLUGE

SVEUKUPNI POPIS PROJEKATA ZOP : VODNE USLUGE

- MAPA 1. GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT
"B-PROJEKT" d.o.o. Bjelovar
- MAPA 2. GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
A) PROJEKT KONSTRUKCIJE
B) PROJEKT INSTALACIJA VODOVODA I
KANALIZACIJE
"B-PROJEKT" d.o.o. Bjelovar
- MAPA 3. GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKT INSTALACIJA
SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD MUNJE
"PIN" d.o.o. BJELOVAR
- MAPA 4. ELABORAT ZAŠTITE NA RADU
- MAPA 5. TROŠKOVNIK PROJEKTIRANIH RADOVA

<i>PIN</i>	d.o.o za projektiranje , trgovinu i usluge BJELOVAR , Prilaz A. Hebranga 15 , Tel. 043-226 120	TD 15/14	List 3
------------	---	-------------	-----------

SADRŽAJ :

1.	IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA	4
2.	RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA	5
3.	RJEŠENJE OVLAŠTENOG INŽENJERA	6
4.	RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA	7
5.	PROJEKTNI ZADATAK	8
6.	LOKACIJSKA DOZVOLA	9
7.	POSEBNA GEODETSKA PODLOGA	10
8.	OPĆINSKI SUD U KOPRIVNICI – RJEŠENJE	11
9.	POTVRDA IZVEDENOG STANJA	12
10.	RJEŠENJE O ODOBRENJU ZA GRADNJU	13
11.	TEHNIČKI UVJETI	14
12.	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE od požara	15
	Isprava	15
13.	TEHNIČKI OPIS	16
14.	PROGRAM KONTROLE OSIGURANJA KVALITETE	19

B /GRAFIČKI PRILOZI

B1) ZGRADA AERATORA SA TALOŽNICOM

1.	Instalacije sustava za zaštitu od munje - postojeći temeljni uzemljivač	01
2.	Instalacije sustava za zaštitu od munje - krovne plohe – novo stanje	02
3.	Instalacije sustava za zaštitu od munje - jugoistočno i sjeverozapadno pročelje	03
4.	Instalacije sustava za zaštitu od munje - sjeveroistočno i jugozapadno pročelje	04

B2) ZGRADA PORTE

1.	Instalacije sustava za zaštitu od munje - zaštitni uzemljivač	05
2.	Instalacije sustava za zaštitu od munje - krovne plohe	06
3.	Instalacije sustava za zaštitu od munje - sjeverozapadno i jugozapadno pročelje	07
4.	Instalacije sustava za zaštitu od munje - sjeveroistočno i jugoistočno pročelje	08

<i>PIN</i>	d.o.o za projektiranje , trgovinu i usluge BJELOVAR , Prilaz A. Hebranga 15 , Tel. 043-226 120	TD 15/14	List 5
------------	---	-------------	-----------

PIN d.o.o.

Prilaz A. Hebranga 15

BJELOVAR

Broj: 02-15/14

U Bjelovaru, 05.03.2014.

Na temelju člana 180, stavka 2. Zakona prostornom uređenju i gradnji (N.N.br.76/07, 38/09, 55/11 i 90/11)

Za projektanta projekta:

GLAVNI PROJEKT

PROJEKT INSTALACIJA SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD MUNJE

br. TD 15/14 imenuje se

ovl. inž. STJEPAN PRANJIĆ , dipl. ing.el.

Obrazloženje

PIN d.o.o. Bjelovar, registriran je kao projektno poduzeće, pa je za voditelja projekta pobliže opisanog u dispozitivu valjalo imenovati radnika koji ispunjava uvjete u pogledu minimalne stručne spreme i radnog iskustva utvrđene Zakonom o gradnji.

Budući radnik Stjepan Pranjić ispunjava sve navedene uvjete, riješeno je kao u dispozitivu.

DIREKTOR:

Stjepan Pranjić, dipl. ing. el.

<i>PIN</i>	d.o.o za projektiranje , trgovinu i usluge BJELOVAR , Prilaz A. Hebranga 15 , Tel. 043-226 120	TD 15/14	List 8
------------	---	-------------	-----------

5. PROJEKTNI ZADATAK

Za investitora „VODNE USLUGE“ d.o.o. , Ferde Livadića 14A iz Bjelovara, potrebno je izraditi Glavni projekt - Projekt instalacije sustava za zaštitu od munje za zgrade aeratora sa taložnicom i porte u krugu vodoopskrbe Javorovac, na k.č.br. 1697/16 k.o. Miholjanec.

Projektom je potrebno obraditi :

- Projektirati izmjene na postojećoj instalaciji sustava za zaštitu od munje nakon rekonstrukcije krovišta zgrade
- Projektirati instalaciji sustava za zaštitu od munje zgrade porte po dogradnji krovišta zgrade
- Izvršiti procjenu rizika od štetnog djelovanja munje

Kao podlogom poslužiti se arhitektonsko-građevinskim podlogama, propisima nadležnog distributera, te se pridržavati važećih propisa i standarda.

PROJEKTANT:
Stjepan Pranjić dipl.inž. el.

INVESTITOR:

<i>PIN</i>	d.o.o za projektiranje , trgovinu i usluge BJELOVAR , Prilaz A. Hebranga 15 , Tel. 043-226 120	TD 15/14	List 14
------------	---	-------------	------------

11. TEHNIČKI UVJETI

OPĆI TEHNIČKI UVJETI

1. Ovi tehnički uvjeti sastavni su dio projekta, a obavezni su za izvođača elektromonterskih radova.
2. Instalacija se treba izvesti prema planu i tehničkom opisu u projektu, prema važećim standardima i tehničkim propisima (S.L. 53/88,13/78) .
Sve što nije predviđeno ovom dokumentacijom mora se izvesti prema propisima važećim za ovu vrstu instalacija.
3. Prije početka radova i svih dobava, izvođač je dužan izvršiti pregled građevine, te na sva eventualna odstupanja projekta od stvarnog stanja upozoriti investitora.
4. Ukoliko izvođač prilikom pregleda građevine, ustanovi da dio projekta ne odgovara, ili smatra da projekt funkcionalno neće zadovoljiti, dužan je na to pismeno upozoriti investitora, jer se kasniji prigovor neće usvojiti.
5. Izvođač ne smije mijenjati projekt bez pismenog odobrenja investitora. Investitoru se preporuča da se o svakoj promjeni konzultira s projektantom, jer u slučaju da investitor s izvođačem izvrši izmjene na projektu bez suglasnosti projektanta, projektant se neće smatrati odgovornim za eventualno nefunkcioniranje izvedenih instalacija.
6. Izvođač je dužan, tokom montaže, voditi građevinski dnevnik u koji upisuje montažno osoblje na radu i posao koji obavlja. U građevinski dnevnik upisuje nadzorni organ i investitor sve primjedbe na izvedbu instalacija, te eventualne promjene u odnosu na projekt.
7. Radi normalnog odvijanja radova investitor je dužan izvesti sve građevinske predradnje i osigurati prostor za smještaj materijala i alata izvođača, te osigurati radnu snagu za prijenos teških predmeta.
8. Od početka radova izvođač je dužan prisustvovati na objektu radi polaganja cijevi u stropove, davanja uputa za otvore, prolaze i kanale koji su potrebni za izvedbu instalacije, da bi se izbjeglo naknadno bušenje zidova i stropova te ostale nosive konstrukcije.
9. Sav instalacioni i drugi materijal mora biti kvalitetan i mora odgovarati postojećim propisima. Ukoliko se konstatira da materijal nije kvalitetan, izvođač je dužan materijal zamijeniti odgovarajućim.
10. Po dovršenju elektroinstalacije potrebno je ispitati otpor izolacije, a po dovršenju objekta, odnosno kada to građevinski radovi dozvole, obaviti ispitivanje kompletne instalacije.
11. Ugovor za izradu instalacije sklapa se na temelju troškovnika. U cijenama troškovnika izvođač je dužan ponuditi izvedbu kompletne instalacije, a prema opisu troškovnika, nacrtima instalacije, tehničkom opisu i svim uvjetima.
U cijenu troškovnika treba ukalkulirati sav rad i materijal potreban za izvedbu instalacije uključujući i sva potrebna ispitivanja. Izvođač je dužan po završetku montaže dostaviti nacрте stvarno izvedene instalacije u dva primjerka, to treba ukalkulirati u ponudi.
12. Izvođač je dužan prijaviti instalaciju nadležnoj distributerskoj jedinici.

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI

ELEKTROENERGETSKA INSTALACIJA

- Nastavljanje vodiča treba se izvoditi samo u razvodnim kutijama. Slobodno nastavljanje vodiča je zabranjeno.
- Nulti i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani, a po boji se moraju razlikovati od faznih vodova. U električnom i mehaničkom pogledu moraju sačinjavati neprekidnu cjelinu. Svi vodiči moraju biti od bakra.
- Svaki strujni krug mora imati svoje fazne vodiče, nul vodič i zaštitni vodič. U istom kablju ili istoj cijevi mogu se nalaziti samo vodiči istog strujnog kruga.
- Spoj vodiča na trošilo potrebno je izvesti tako da vodič ne bude mehanički opterećen.
- Ako se vodovi polažu na visinu manju od 2m iznad poda, ili u kanale u podu, oni moraju biti mehanički zaštićeni.
- U razvodne ormare, razvodne kutije i u električne uređaje vodovi moraju biti uvučeni preko kabelaških uvodnica.
- Presjek vodiča mora biti tako dimenzioniran da se vodiči u normalnom pogonu ne pregrijavaju i da padovi napona ne prelaze dozvoljene granice.
- Sve metalne mase električnih uređaja i nosive konstrukcije moraju biti galvanski povezani na gromobranski uzemljivač.
- Svi izlazni vodovi moraju imati fazne vodiče zaštićene pomoću osigurača. Osigurači štite vodove od prekomjernih struja izazvanih kratkim spojem.
- Razvodni ormar mora biti izrađen od materijala koji ne gori i mora biti zaštićen od utjecaja vlage ili agresivne atmosfere.
- Instalacija mora biti tako izvedena da se na metalnim masama, koje u normalnom pogonu nisu pod naponom, ne može održati napon veći od 50 V u vremenu duljem od 0,1 sek.
- Sve priključnice imat će zaštitni kontakt.

ZAŠTITNI UZEMLJIVAČ

- Zaštitni uzemljivač je uzemljivač od pocinčane čelične trake koja se ugrađuje u zemljani rov na udaljenosti cca 1 m od građevine za građevine kod kojih nije ugrađivan temeljni uzemljivač .
- Temeljni uzemljivač je uzemljivač od pocinčane čelične trake ili okruglog armaturnog željeza, koje se ugrađuje u prvi sloj betona temelja građevine debljine 5cm.
- Armirano-betonska konstrukcija građevine može se i sama koristiti kao temeljni uzemljivač pod uvjetom da su elementi ove konstrukcije međusobno galvanski povezani.
- Temeljni uzemljivač ugrađuje se u temelje vanjskih zidova građevine u obliku zatvorenog prstena, dok se kod većih građevina uzemljivač postavlja i u poprečne unutrašnje temelje građevine.

PROJEKTANT

Stjepan Pranjić dipl.inž. el.

<i>PIN</i>	d.o.o za projektiranje , trgovinu i usluge BJELOVAR , Prilaz A. Hebranga 15 , Tel. 043-226 120	TD 15/14	List 15
------------	---	-------------	------------

12. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Ovaj prikaz čini sastavni dio projekta električne instalacije broj TD 15/14

PRIMIENJENI PROPISI

1. Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN br.76/07 i NN br. 38/09)
2. Zakon o zaštiti od požara (NN 58/93) i Zakon o izmjenama i dopunama zakona o zaštiti od požara (NN 33/05; 107/07; 38/09)
3. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
4. Zakon o normizaciji (NN 163/03)
5. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama NN 87/08 i NN 33/10

IZVODI IZ PRIMIJENJENIH PROPISA

1. Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona

- Osigurački elementi bit će postavljeni u razvodne ormare, te je na taj način spriječena opasnost od eventualnog iskrenja.
- Upotrebjeni kabeli bit će odgovarajućeg presjeka, s obzirom na zagrijavanje i pad napona u vodičima.
- Paralelno vođenje vodova s dimovodnim kanalima je izbjegnuto.
- Nastavljanje vodiča vršit će se samo u spojnim i razvodnim kutijama, te će time biti spriječena opasnost od iskre.
- Razvodni ormari predviđeni su od nezapaljivog materijala
- Svi prekidači predviđeni su u zatvorenim kućištima.
- Svi kabeli će biti zaštićeni od struje kratkog spoja pomoću osigurača.
- Zaštita motora od preopterećenja bit će provedena pomoću bimetalna.
- Svi spojni vodovi bit će vođeni u samougasivim PN cijevima ili će biti položeni pod žbuku.
- Svi kabeli su dimenzionirani tako da trajno izdrže nazivno strujno opterećenje električnog uređaja.

PIN d.o.o.

Prilaz A. Hebranga 15

BJELOVAR

Bjelovar, 10.03. 2014.

Broj: 12-15/14

Na temelju člana 14.st. 3. Zakona o zaštiti od požara (N.N.br. 58/93) i Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti od požara (NN RH br.33/05, 107/07; 38/09) izdaje se

ISPRAVA

kojom se potvrđuje da su mjere zaštite od požara primijenjene u PROJEKTU INSTALACIJA SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD MUNJE , projekt TD 15/14 za zgradu aeratora sa taložnicom i zgradu porte u Javorovcu na k.č.br. 1697/16 k.o. Miholjanec, izrađene sukladno navedenom zakonu, uvjetima uređenja prostora, tehničkim normama i standardima.

PROJEKTANT

Stjepan Pranjić dipl.inž. el.

<i>PIN</i>	d.o.o za projektiranje , trgovinu i usluge BJELOVAR , Prilaz A. Hebranga 15 , Tel. 043-226 120	TD 15/14	List 16
------------	---	-------------	------------

13. TEHNIČKI OPIS

A) OPĆENITO

Na navedenoj lokaciji postojeća zgrada aeratora sa taložnicom se nadograđuje dvostrešnim krovom od limenih panela.

Na zgradi je urađena instalacija sustava za zaštitu od munje, ali se zbog nadogradnje krovišta ista mora demontirati sa dosadašnjeg ravnog krova radi nadogradnje novog krova.

Dakle, svi prihvatni vodovi na ravnom krovu se skidaju, a nakon nadogradnje dvostrešnog krovišta uradit će se potpuno nova instalacija na krovu i spojiti na postojeći temeljni uzemljivač preko postojećih mjernih mjesta na fasadi zgrade.

Osim toga , ravno krovno postojeće zgrade porte također se rekonstruira i nadograđuje dvostrešnim krovom od limenih panela. Zgrada do sada nije imala urađenu instalaciju za zaštitu od munje pa će se pri rekonstrukciji i nadogradnji krovišta uraditi instalacija za zaštitu od munje na toj zgradi.

B) INSTALACIJA SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD DJELOVANJA MUNJE ZGRADE

S obzirom na tip i namjenu građevine na građevini treba kvalitetno izvesti sanaciju postojećeg sustava instalacije za zaštitu od munje nakon nadogradnje krovišta, te je u daljem tekstu ovog projekta najprije je izvršena procjena rizika .

B1) Procjena rizika za građevinu prema normi HRN EN 62305-2 "Upravljanje rizikom"

Vrsta građevine : poslovna , sa dvostrešnim krovom pokrivenim sendvič limom
 Dimenzije građevine: duljina 30 m, širina 10,0 m, visina cca 7,6 m
 Specifična otpornost tla: 150 Ωm
 Specifična otpornost betona: 300 Ωm

Građevina je u zoni s prosječno 35 grmljavinskih dana godišnje, što znači s 3,5 udara po km² godišnje

Za predmetnu građevinu moguće su sljedeće štete zbog udara munje:

- Lt gubitak zbog dodirnog napona i napona koraka
- Lf gubici zbog materijalnih šteta

B1.1) Sastavnice rizika zbog udara munje u građevinu su:

Rizik	Sastavnica rizika		
		iznos	%
Rizik povrede živih bića usljed udara u građevinu	RA	1,17E-08	0,01
Rizik fizičke štete usljed udara u građevinu	RB	1,17E-05	7,78
Rizik kvarova unutarnjih sustava usljed udara u građevinu	RC	0,00E+00	0,00
Rizik kvarova unutarnjih sustava za udar pokraj građevine	RM	0,00E+00	0,00
Rizik povrede živih bića usljed udara u opskrbeni vod	RU	1,26E-06	8,38
Rizik fizičke štete usljed udara u opskrbeni vod	RV	1,26E-04	83,83
Rizik kvara unutarnjih sustava usljed udara u opskrbeni vod	RW	0,00E+00	0,00
Rizik kvara unutarnjih sustava usljed udara pokraj opskrbenog voda	RZ	0,00E+00	0,00
Ukupni rizik	R1	1,50E-04	100

<i>PIN</i>	d.o.o za projektiranje , trgovinu i usluge BJELOVAR , Prilaz A. Hebranga 15 , Tel. 043-226 120	TD 15/14	List 17
------------	---	-------------	------------

Sastavnice rizika koji se odnosi na izvor štete

Rizik	Sastavnica rizika		
		iznos	%
Rizik zbog direktnog udara munje u građevinu	RD	1,17E-05	7,79
Rizik zbog indirektnog udara munje u građevinu	RI	1,39E-04	62,21
Ukupni rizik	R1	1,50E-04	100

Sastavnice rizika koji se odnosi na vrstu štete

Rizik	Sastavnica rizika		
		iznos	%
Rizik povrede živih bića	RS	1,26E-05	8,39
Rizik fizičkih šteta	RF	1,38E-04	91,61
Rizik kvara unutarnjih sustava	RO	0,00E+00	0,00
Ukupni rizik	R1	1,50E-04	100

Iz proračuna izlazi da je rizik R1 veći od dozvoljenog RT = 1,00E-5, te proizilazi da treba postaviti sustav zaštite od djelovanja munje.

B1.2) Proračun učinkovitosti vanjskog sustava zaštite od munje:

$$E = 1 - \frac{RT}{RD} = 0,15, \text{ a to odovara nivou zaštite IV.}$$

Moguća je sljedeća inačica zaštite :

- vanjski sustav zaštite LPS IV
- zaštita od požara
- usklađena SPD zaštita na elektroopkrbnom vodu postavljena na razinu III-IV

Sastavnica rizika zbog udara munje u građevinu s primjenjenim mjerama zaštite :

Rizik	Sastavnica rizika		
		iznos	%
Rizik povrede živih bića usljed udara u građevinu	RA	1,17E-08	0,15
Rizik fizičke štete usljed udara u građevinu	RB	2,34E-06	29,63
Rizik kvarova unutarnjih sustava usljed udara u građevinu	RC	0,00E+00	0,00
Rizik kvarova unutarnjih sustava za udar pokraj građevine	RM	0,00E+00	0,00
Rizik povrede živih bića usljed udara u opskrbeni vod	RU	5,04E-07	6,38
Rizik fizičke štete usljed udara u opskrbeni vod	RV	5,04E-06	63,83
Rizik kvara unutarnjih sustava usljed udara u opskrbeni vod	RW	0,00E+00	0,00
Rizik kvara unutarnjih sustava usljed udara pokraj opskrbnog voda	RZ	0,00E+00	0,00
Ukupni rizik	R1	7,90E-06	100

<i>PIN</i>	d.o.o za projektiranje , trgovinu i usluge BJELOVAR , Prilaz A. Hebranga 15 , Tel. 043-226 120	TD 15/14	List 18
------------	---	-------------	------------

Sastavnice rizika koji se odnosi na izvor štete

Rizik	Sastavnica rizika		
		iznos	%
Rizik zbog direktnog udara munje u građevinu	RD	2,35E-06	29,78
Rizik zbog indirektnog udara munje u građevinu	RI	5,54E-06	70,22
Ukupni rizik	R1	7,900E-06	100

Sastavnice rizika koji se odnosi na vrstu štete

Rizik	Sastavnica rizika		
		iznos	%
Rizik povrede živih bića	RS	5,16E-07	6,53
Rizik fizičkih šteta	RF	7,38E-06	93,47
Rizik kvara unutarnjih sustava	RO	0,00E+00	0,00
Ukupni rizik	R1	7,90E-06	100

Iz predhodne provjere izlazi da je primjenom predložene inačice rizik R1 manji od dozvoljenog $RT = 1,00E-5$, te zaključujemo da je predložena inačica sustava zaštite od djelovanja munje zadovoljava.

Dakle , izabrani nivo zaštite za predmetnu građevinu je:

LPS	SPD	Ostale mjere
Zaštitni nivo IV	Razina zaštite III-IV	

LPS - vanjski sustav zaštite od munje

SPD – prenaponska zaštita i zaštita od struje munje

B1.3) Proračun sastavnica sustava zaštite od munje:

Na osnovu predhodnih proračuna rizika projektirana je sanacija instalacije sustava za zaštitu od munje građevine. Krovnište građevine izvedeno dvostrešno, a pokriveno sendvič limom.

Na sljemenu krovništa građevine, u odnosu na postojeće stanje, postaviti će se sljemena hvataljka urađena trakom FeZn 20x3 mm. Istim trakom realizirati će se i odvodi od sljemene hvataljke niz krov do postojećih vertikalnih odvoda prema mjernim mjestima na fasadi građevine. Takvih odvoda od sljemene hvataljke bit će 5 (šest).

Na sustav zaštite od munje pomoću stezaljke za žljeb bit će spojeni žljebovi na objektu i slivnici koji će biti spojeni sa uzemljivačem pomoću obujmice.

Maksimalna veličina oka mreže hvataljki za nivo zaštite IV je $M = 20 \times 20$ m, a razmak između odvoda i horizontalnog prstena je maksimalno 25 m, odnosno polumjer kugle $R = 60$ m.

U konkretnom slučaju veličina oka hvataljki je manja je naprijed navedene maksimalne veličine, a također i razmaci između odvoda i horizontalnog prstena manji je od 25 m , te primijenjeni sustav zadovoljava nivo zaštite IV.

PIN	d.o.o za projektiranje , trgovinu i usluge BJELOVAR , Prilaz A. Hebranga 15 , Tel. 043-226 120	TD 15/14	List 19
-----	---	-------------	------------

Kao zaštitni uzemljivač već je od ranije položen uzemljivač ostvaren trakom FeZn 30x4 mm u temelju građevine. Trakom FeZn 25x4 mm realizirani su izvodi od uzemljivača do mjernih mjesta na fasadi građevine.

Uzemljivački prsten raspoređuje se na površini od cca 315 m².

Spojevi izvoda i uzemljivača izvedeni su pomoću križnih spojnica. Spojevi trake izvedeni su preklopno po dužini od 100 mm križnom spojnicom. Spojevi zavarivanjem moraju biti zaštićeni od korozije premazivanjem s resitolom.

Nakon završetka radova potrebno je izvršiti ispitivanje galvanske povezanosti svih metalnih masa na krovu i fasadi sa uzemljivačem i o tome dostaviti zapisnik.

C) Provjera udarnog otpora uzemljivača

Uzemljivač je izrađen polaganjem trake FeZn 30x4 mm u temelje građevine kao uzemljivački prsten. U proračunu je uzet specifični otpor betona 300 Ωm.

Prilikom proračuna uzemljivača zanemarujemo vlastiti otpor dozemnih vodova i uzemljivača i prelaznu otpornost sa uzemljivača na zemlju jer su mnogo manji od udarnog otpora rasprostiranja.

Za prsten uzemljivača u temelju na dubini h = 0,8 m udarni otpor rasprostiranja računamo prema formuli :

$$R_{u_t} = 0,37 \frac{\rho}{\pi \cdot D_e} \log \frac{64 \cdot D_e^2}{d \cdot h} \quad (\Omega)$$

gdje su:

De - ekvivalentni promjer uzemljivača u metrima

d - promjer trake u metrima

h - dubina ukopavanja trake

ρ - ukupna specifična otpornost u Ωxm

Ekvivalentni promjer uzemljivača računa se prema formuli:

$$D_e = (4 \cdot P / \pi)^{1/2}$$

gdje je P površina koju obuhvaća traka uzemljivača.

Uvrštavanjem vrijednosti u formulu Lobla dobivamo:

$$R_{u_t} = 0,37 \frac{300}{\pi \cdot 20,03} \log \frac{64 \cdot 20,03^2}{0,0125 \cdot 0,8} = 11,31 \quad (\Omega)$$

Izračunata vrijednost udarnog otpora manja je od 20 Ohma pa prema tome postojeći uzemljivač zadovoljava .

PIN	d.o.o za projektiranje , trgovinu i usluge BJELOVAR , Prilaz A. Hebranga 15 , Tel. 043-226 120	TD 15/14	List 20
-----	---	-------------	------------

D) INSTALACIJA SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD DJELOVANJA MUNJE ZGRADE PORTE

Krovište građevine porte izvedeno je dvostrešno, a pokriveno sendvič limom.

Na sljemenu krovišta građevine postaviti će se sljemena hvataljka urađena trakom FeZn 20x3 mm. Istim trakom realizirati će se i odvod od sljemene hvataljke niz krov do vertikalnih odvoda prema mjernim mjestima na fasadi građevine. Takvih odvoda od sljemene hvataljke bit će 4 (četiri).

Na sustav zaštite od munje pomoću stezaljke za žljeb bit će spojeni žljebovi na objektu i slivnici koji će biti spojeni sa uzemljivačem pomoću obujmice, te sve druge metalne mase uz objekt porte..

Maksimalna veličina oka mreže hvataljki za nivo zaštite IV je $M = 20 \times 20$ m, a razmak između odvoda i horizontalnog prstena je maksimalno 25 m, odnosno polumjer kugle $R = 60$ m.

U konkretnom slučaju veličina oka hvataljki je puno manja od naprijed navedene maksimalne veličine, a također i razmaci između odvoda i horizontalnog prstena manji je od 25 m, te primijenjeni sustav zadovoljava nivo zaštite IV.

Kao zaštitni uzemljivač u zemljani rov dubine 0,8 m koji će se kopati oko zgrade na udaljenosti cca 1 m položiti će se uzemljivač ostvaren trakom FeZn 30x4 mm. Trakom FeZn 25x4 mm bit će realizirani izvodi od uzemljivača do mjernih mjesta na fasadi građevine. Kako je zgrada porte manjih dimenzija (cca 8,5 m x 7,5 m), te kako je tlo ispred zgrade asfaltirano, uzemljivač u rovu pojačat će se sa četiri cijevna uzemljivačima ugrađenim na čoškovima zgrade kako je to prikazano na priloženim nacrtima za tu zgradu danim u grafičkim prilogima projekta.

Uzemljivački prsten dakle neće biti zatvoren direktno uzemljivačkom trakom nego preko krajnjih uzemljivačkih sondi FeZn fi 3" dužine 2 m zabijenih u zemlju. Prsten će se rasprostirati na površini od cca 72 m², .

Spojevi izvoda i uzemljivača izvedeni su pomoću križnih spojnica. Spojevi trake izvedeni su preklopno po dužini od 100 mm križnom spojnicom. Spojevi zavarivanjem moraju biti zaštićeni od korozije premazivanjem s resitolom.

Nakon završetka radova potrebno je izvršiti ispitivanje galvanske povezanosti svih metalnih masa na krovu i fasadi sa uzemljivačem i o tome dostaviti zapisnik.

D1) Provjera udarnog otpora uzemljivača

Uzemljivač je izrađen polaganjem trake FeZn 30x4 mm u zemljani rov oko građevine kao uzemljivački prsten. U proračunu je uzet specifični otpor betona 300 Ωm.

Prilikom proračuna uzemljivača zanemarujemo vlastiti otpor dozemnih vodova i uzemljivača i prelaznu otpornost sa uzemljivača na zemlju jer su mnogo manji od udarnog otpora rasprostiranja.

Za prsten uzemljivača u temelju na dubini $h = 0,8$ m udarni otpor rasprostiranja računamo prema formuli :

$$R_u = 0,37 \frac{\rho}{\pi \cdot D_e} \log \frac{64 \cdot D_e^2}{d \cdot h} \quad (\Omega)$$

<i>PIN</i>	d.o.o za projektiranje , trgovinu i usluge BJELOVAR , Prilaz A. Hebranga 15 , Tel. 043-226 120	TD 15/14	List 21
------------	---	-------------	------------

gdje su:

De - ekvivalentni promjer uzemljivača u metrima

d - promjer trake u metrima

h - dubina ukopavanja trake

ρ - ukupna specifična otpornost u Ωxm

Ekvivalentni promjer uzemljivača računa se prema formuli:

$$De = (4 \cdot P / \pi)^{1/2}$$

gdje je P površina koju obuhvaća traka uzemljivača.

Uvrštavanjem vrijednosti u formulu Lobla dobivamo:

$$R_u = 0,37 \frac{300}{\pi \cdot 9,6} \log \frac{64 \cdot 9,6^2}{0,0125 \cdot 0,8} = 21 \ (\Omega)$$

S obzirom na dobivenu vrijednost udarnog otpora, uzemljivač će se pojačati cijevnim uzemljivačima zabijenim u zemlju na sva četiri čoška zgrade porte i vezanim na trakasti uzemljivač kod izvoda predviđenih za mjerna mjesta prema priloženim nacrtima.

Za jedan cijevni uzemljivač u zemlji udarni otpor rasprostiranja računamo prema formuli :

$$R_{uc1} = 0,37 \frac{\rho}{L} \log \frac{4 \cdot L}{d} \ (\Omega)$$

gdje su:

L = 2 - dužina cijevi u metrima

d = 0,0508 - promjer cijevi izražen u metrima

ρ = 150 ukupna specifična otpornost zemlje u Ωxm

Udarni otpor rasprostiranja sistema od četiri cijevna uzemljivača iznositi će :

$$R_{uc4} = \frac{1}{4} \cdot 0,37 \frac{150}{2} \log \frac{4 \cdot 2}{0,0508} = 30,5 \ (\Omega)$$

Ukupni udarni otpor rasprostiranja gromobranskog uzemljivača iznositi će:

$$R_{uk} = \frac{R_u \cdot R_{uc4}}{R_u + R_{uc4}} = \frac{21 \cdot 30,5}{21 + 30,5} = 12,44 \ (\Omega)$$

Izračunata vrijednost udarnog otpora manja je od 20 Ohma pa prema tome uzemljivač zadovoljava.

PROJEKTANT:
Stjepan Pranjić dipl.inž. el.

<i>PIN</i>	d.o.o za projektiranje , trgovinu i usluge BJELOVAR , Prilaz A. Hebranga 15 , Tel. 043-226 120	TD 15/14	List 22
------------	---	-------------	------------

14. PROGRAM KONTROLE OSIGURANJA KVALITETA

Da bi se kontrolirala kvaliteta izvedenih radova i kvaliteta ugrađenog materijala i opreme, potrebno je poduzeti slijedeće:

-NADZOR NAD IZVOĐENJEM RADOVA

Investitor mora osigurati nadzor nad izvođenjem radova u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji (NN br. 76/07 i NN br. 38/09).

Nadzor mora povjeriti pravnoj osobi i ovlaštenom inženjeru u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji (NN br. 76/07 i NN br. 38/09) .

-KVALITETA UGRAĐENE OPREME i MATERIJALA

Materijali upotrijebljeni u izvedbi električne instalacije moraju zadovoljiti slijedeće standarde:

- kabeli i vodovi: N.CO.010, N.C3.200, N.C3.220, N.C3.230, N.C5.200,
- instalacijske cijevi: N.E1.010
- instalacijski osigurači: N.E5.005, N.E5.020, N.E5.206
- svjetiljke i žarulje: N.L5.210, N.L5.110, N.N0.900, N.N0.920
- ostali standardi za drugu opremu
- Materijali uporabljeni u izvedbi sustava za zaštitu od djelovanja munje na građevinama moraju zadovoljiti uvjete Priloga C Tehničkog propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i N.N. br. 33/10)

-KVALITETA IZVEDBE

Kod izvođenja radova na izradi električne instalacije potrebno je pridržavati se slijedećih standarda:

- N.B2.730, N.B2.741, N.B2.742, N.B2.743,
- N.B2.751, N.B2.752, N.B2.754, N.B2.771,
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl.list br. 53/88)

PROJEKTANT:
ovl. inž. Stjepan Pranjić, dipl.inž. el.