

3. *Načrt s področja elektrotehnike*

PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)

PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

3. Načrt s področja elektrotehnike

3.1 Načrt elektroinštalacij

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	RAZGLEDNA PLOŠČAD Sv. Vid
kratek opis gradnje	Investitor želi urediti razgledno ploščad na Šentvidu kot novo turistično točko v občini. Predstavlja skoraj polkrožni podaljšek hriba, ki omogoča uporabniku korak dlje od varnega in širši pogled v daljavo. Osnovna konstrukcija predvidena iz jeklenih profilov, vroče cinkanih in barvanih. Predvidena ograja iz ekspandirane pločevine z osvetljenim kovinskim ročajem. Leseni tlaki na osnovi podnic iz domače vrste lesa. Objekt bo priključen na javno elektro omrežje preko obstoječega merilnega mesta, ki se uporablja za potrebe razsvetljave cerkve in nima lastnih priključkov.
vrste gradnje	NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
	sprememba dokumentacije
številka projekta	A-20-11

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
številka načrta	A-20-11
datum izdelave	September 2021

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega inženirja	Anton Ereš, u.d.i.e,
identifikacijska številka	E-0066
podpis pooblaščenega inženirja	

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	NAINO d.o.o.
sedež družbe	Bizeljska cesta 80 a, Brežice
vodja projekta	Grega Bizjak, univ.dipl.inž.arh.
identifikacijska številka	ZAPS A-1592
podpis vodje projekta	
odgovorna oseba projektanta	Grega Bizjak, univ.dipl.inž.arh.
podpis odgovorne osebe projektanta	

KAZALO VSEBINE NAČRTA

3.1		NASLOVNA STRAN	
3.2		KAZALO VSEBINE NAČRTA	
3.3		IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTA V PZI	
3.4		TEHNIČNO POROČILO	
	1.	TEHNIČNI OPIS	
	2.	SPECIFIKACIJA MATERIALA	
3.5		RISBE	
	1.	ELEKTROINŠTALACIJE	LS-01
	2.	OZEMLJITVE	GN-01
	3.	OZEMLJITVE	GN-02
	4.	ENOPOLNA SHEMA Rsv	EN-01/Y2K21/09

PRILOGA 2B

IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTA V PZI

PROJEKTANT

projektant (naziv družbe)	NAINO d.o.o.
sedež družbe	Bizeljska cesta 80 a, Brežice
odgovorna oseba projektanta	Grega Bizjak, univ.dipl.inž.arh.

IN VODJA PROJEKTA

vodja projekta	Grega Bizjak, univ.dipl.inž.arh.
identifikacijska številka	ZAPS A-1592

IZJAVLJAVA

- da je projektna dokumentacija skladna z zahtevami prostorskega izvedbenega akta, gradbenimi in drugimi predpisi, da omogoča kakovostno izvedbo objekta in racionalnost rešitev v času gradnje in vzdrževanja objekta,
- da so izbrane tehnične rešitve, ki niso v nasprotju z zakonom, ki ureja graditev, drugimi predpisi, tehničnimi smernicami in pravili stroke,
- da so s projektno dokumentacijo izpolnjene bistvene in druge zahteve,
- da so bili pri izdelavi projektne dokumentacije vključeni vsi ustrezni pooblaščen arhitekti, pooblaščen inženirji ter drugi strokovnjaki, katerih strokovne rešitve so potrebne glede na namen, vrsto, velikost, zmogljivost, predvidene vplive in druge značilnosti objekta tako, da je ta izdelana celovito in medsebojno usklajena.

vodja projekta	Grega Bizjak, univ.dipl.inž.arh.
identifikacijska številka	ZAPS A-1592
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta	Grega Bizjak, univ.dipl.inž.arh.
podpis odgovorne osebe projektanta	

3.4 TEHNIČNO POROČILO

3.4.1 SPLOŠNO

Investitor želi urediti razgledno ploščad na Šentvidu kot novo turistično točko v občini. Predstavlja skoraj polkrožni podaljšek hriba, ki omogoča uporabniku korak dlje od varnega in širši pogled v daljavo. Osnovna konstrukcija predvidena iz jeklenih profilov, vroče cinkanih in barvanih. Predvidena ograja iz ekspandirane pločevine z osvetljenim kovinskim ročajem. Leseni tlaki na osnovi podnic iz domače vrste lesa. Objekt bo priključen na javno elektro omrežje preko obstoječega merilnega mesta, ki se uporablja za potrebe razsvetljave cerkve in nima lastnih priključkov. Izvedba elektroinštalacij bo ustrezale tehničnim predpisom za tovrstne objekte. Za nizkonapetostni razvod 230 V je predvidena razvodna omarica Rsv, ki bo lociran pod podestom na dostopnem mestu v neposredni bližini priključno merilne omarice.

Objekt bo priključen na obstoječo elektro omarico, v kateri je sistem za merjenje porabe električne energije in oprema za prižiganje obstoječe razsvetljave in se nahaja na fasadi cerkve.

Na predvidenem območju so predvidene naslednje inštalacije:

- inštalacija razsvetljave,
- ozemljilna inštalacija.

Električna omarica je izvedena kot tipska omarica z inštalacijskimi varovalkami in z vso ostalo opremo. Elektro omarica je montirana na kovinski konstrukciji pod podestom.

Bistvo dobre elektroinštalacije je, da bi preprečili možnost nastanka previsoke napetosti dotika in preprečitve nastanka požara.

Zato smemo pri izgradnji in rekonstrukciji električnih instalacij uporabljati samo pravilno izdelane naprave in dobro izolirane vodnike, na te instalacije pa smemo priključevati samo pravilno izdelane električne porabnike. Električne instalacije je treba skrbno in pravilno izvajati in obenem porabnike redno in pravilno vzdrževati. Instalacijo za razsvetljavo se izvede z vodnikom preseka 1,5 mm².

Pri projektiranju so bili upoštevani veljavni tehnični predpisi, normativi in smernice. Načrt je izdelan na podlagi gradbenega načrta, projekta strojnih inštalacij in namenov prostorov.

Načrt je izdelan na skladno s Tehničnima smernicama TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne inštalacije in TSG-N-003:2013 Zaščita pred delovanjem strele.

Uporabljeni predpisi, uredbe in pravilniki:

- Zakon o graditvi objektov (Uradni list RS, št.102/04 - uradno prečiščeno besedilo, 14/05 - popr. in 126/07)
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS, št.81/07, 109/07 – popr. in 62/2010)

Uporabljeni standardi:

- SIST HD 60364-1:2008 Nizkonapetostne električne inštalacije – 1. del: Temeljna načela, ocenjevanje splošnih značilnosti, definicije,
- SIST EN 61140 Zaščita pred električnim udarom – Skupni vidiki za inštalacijo in opremo,
- SIST EN 61140:2002/A1 Zaščita pred električnim udarom – Skupni vidiki za inštalacijo in opremo,

- SIST HD 60364-4-41 Nizkonapetostne električne inštalacije – 4-41. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred električnim udarom,
- SIST HD 384.4.42 S1 Električne inštalacije zgradb – 4. del: Zaščitni ukrepi – 42. poglavje: Zaščita pred toplotnimi učinki,
- SIST HD 384.4.42 S1:2000/A1 Električne inštalacije zgradb – 4. del: Zaščitni ukrepi – 42. poglavje: Zaščita pred toplotnimi učinki – Dopolnilo A1,
- SIST HD 384.4.42 S1:2000/A2 Električne inštalacije zgradb – 4. del: Zaščitni ukrepi – 42. poglavje: Zaščita pred toplotnimi učinki – Dopolnilo A2
- SIST HD 384-4-42 Električne inštalacije zgradb – 4-42. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred toplotnimi učinki,
- SIST IEC 60364-4-43 Električne inštalacije zgradb – 4-43. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred nadtoki,
- SIST HD 60364-5-54 Nizkonapetostne električne inštalacije – 5-54. del: Izbira in namestitvev električne opreme – Ozemljitve in zaščitni vezni vodniki,
- SIST IEC 60364-5-51:2006 Električne inštalacije zgradb – 5-51. del: Izbira in namestitvev električne opreme, Splošna pravila,
- SIST HD 384.5.52 S1 Električne inštalacije zgradb – 5. del: Izbira in namestitvev električne opreme – 52. poglavje: Inštalacijski sistemi,
- SIST HD 384.5.52 S1:2000/A1 Električne inštalacije zgradb – 5. del: Izbira in namestitvev električne opreme – 52. poglavje: Inštalacijski sistemi – Dopolnilo A1,
- SIST HD 384-5-52 Električne inštalacije zgradb – 5-52. del: Izbira in namestitvev električne opreme, Inštalacijski sistemi,
- SIST EN 62305-1:2006 Zaščita pred delovanjem strele – 1. del: Splošna načela,
- SIST EN 62305-4:2006 Zaščita pred delovanjem strele – 4. del: Električni in elektronski sistemi v objektih.

Uporabljene tehnične smernice:

- Tehnična smernica TSG-1-001:2019 Požarna varnost v stavbah
- Tehnična smernica TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije
- Tehnična smernica TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne inštalacije,
- Tehnična smernica TSG-N-003:2013 Zaščita pred delovanjem strele,

Izvajalec je dolžan uporabiti material in opremo navedeno v projektu oz. enakih karakteristik in kvalitete. Za vsa odstopanja od projekta v materialu ali tehnični izvedbi je potrebno soglasje nadzornega organa in projektanta.

3.4.2 INŠTALACIJA RAZSVETLJAVE

Splošna razsvetljava

Za osvetlitev razgledne ploščadi je predvidena namestitev LED traku znotraj držala na ograji v aluminijastem kanalu s prosojnim pokrovom. Instalacija za potrebe napajanje traku se izvede z vodniki NYM-J, položenimi v inštalacijskih ceveh. Osvetljenost bo v skladu z zahtevami Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja.

3.4.3 ELEKTROENERGETSKI PRIKLJUČEK

Priključitev se izveden iz obstoječe merilne elektro omarico, ki je vzdana v steni cerkve. Z dodatno obremenitvijo ne prekoračimo obstoječo priključno moč.

3.4.4 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita s samodejnim odklopom napajanja ima za cilj preprečiti pojavljanje napetosti dotika v vrednosti in trajanju, ki bi predstavljalo nevarnost v smislu fiziološkega delovanja na človeški organizem.

Osnovni principi zaščite so naslednji:

- povezava izpostavljenih delov naprav z zaščitnim vodnikom,
- izvedba glavne izenačitve potencialov,
- samodejni izklop napajanja v določenem času,
- dopolnilno izenačevanje potencialov.

TN - sistem

Izpostavljeni prevodni deli instalacije morajo biti povezani z ozemljilno točko sistema z zaščitnim vodnikom.

Upoštevati je potrebno naslednje zahteve:

- zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v TP, v mreži, kjer je to mogoče in pri vstopu v objekt,
- združevanje nevtralnega in zaščitnega vodnika izvesti v skladu z tehničnimi smernicami,
- karakteristika zaščitne naprave in impedance tokokroga morata izpolnjevati pogoj:

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

Z_s - impedanca zanke okvarnega tokokroga

I_a - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave

U_o - nazivna napetost med fazo in nulo.

izklopni časi so definirani v tabeli

max. čas odklopa ti (s)	max. pričakovana napetost dotika U_{efn} (V)
/	< 50
5	50
1	75
0,5	90
0,2	110
0,1	150
0.05	220
0.03	280

Vrednost impedance zanke (Z_s) se v projektu določi z izračunom, izvajalec el. instalacije pa je dolžan izvesti meritve vseh kratkostičnih zank in rezultate predložiti v obliki merilnega protokola.

V sistemih TN se lahko uporabi zaščitna naprava za diferenčno tokovno zaščito. V primeru uporabe take naprave za avtomatični izklop napajanja (sistem TN-S) za tokokroge zunaj vpliva glavnega izenačevanja potencialov, ni treba povezati izpostavljenih prevodnih delov z zaščitnim vodnikom sistema TN pod pogojem, da so povezani z ozemljilom, ki zagotavlja ustrezno upornost, prilagojeno delovnemu toku diferenčne tokovne zaščite. Tako zaščiten tokokrog se obravnava kot sistem TT.

Zunaj območja vplivnega glavnega izenačevanja potencialov so lahko potrebni drugi zaščitni ukrepi, posebno za električno opremo, ki se napaja iz vtičnic:

- namestitve ločenih ozemljil,
- napajanje prek ločilnega transformatorja,
- uporaba dodatne izolacije.

Končne meritve

Po končanih delih je potrebno v skladu z tehničnimi smernicami opraviti meritve. Meritve mora opraviti za to usposobljena in pooblaščen oseba.

3.4.5 OZEMLJITVE

Pri projektiranju, izvedbi in vzdrževanju sistema zaščite pred strelo se uporabijo rešitve iz zadnjega stanja gradbene tehnike, ki zagotavlja enako stopnjo varnosti, kot projekt pripravljen z uporabo tehnične smernice TSG-N-003: 2013 – Zaščita pred delovanjem strele.

Sistem zaščite pred strelo (LPS) medsebojno povezan sistem s katerim se zmanjšuje verjetnost nastanka škode zaradi udara strele. Sestavljen je iz zunanjega LPS.

Obstoječa cerkev ima izvedeno strelovodno zaščito. Na osnovi vhodnih podatkov in karakteristik objekta ter področja, kjer se nahaja objekt je zaščita dimenzionirana **zaščitni nivo IV**. Nova ploščad se nahaja v »senci« obstoječega strelovoda tako, da je projektno predvidena samo ozemljitev nosilne konstrukcije, droga ter kovinske ograje .

Zunanji LPS je namenjen prestrezanju, odvajanju in porazdelitvi toka strele v zemljo. Pri tem se na ščitnem objektu ne smejo pojaviti škode.

Zunanji LPS je sestavljen iz odvodov in sistema ozemljil, ki skupno tvorijo varno pot toka strele med točko udara in zemljo. Pri tem pa morajo biti medsebojno dobro galvansko povezani vsi kovinski deli, kar zagotavlja enakomernejšo razporeditev toka strele pri njegovem odvajanju. Oba temelja sta medsebojno povezana z valjancem.

Odvodi morajo vzpostavljati najkrajšo možno povezavo z ozemljilom, če je mogoče navpično, brez spremembe smeri. Odvodi morajo biti čim krajši.

V temeljih, grajenih iz armiranega betona, je treba uporabiti armaturo kot strelovodne odvode in hkrati kot zaščito pred vplivi elektromagnetnih polj. Pri tem je treba upoštevati neprekinjenost galvanskih spojev in minimalne dimenzije skladno s standardom SIST EN 62305-3.

Na priključku vseh odvodov na ozemljilni sistem je treba izdelati merilni stik, ki ga je mogoče zaradi merilnih namenov galvansko ločiti. Ob uporabi naravnih kovinskih mas in armature, kot naravnih odvodov, v kombinaciji z drugimi odvodi je prav tako treba izdelati v merilne namene merilno točko, ki se je zaradi večkratne paralelne povezanosti ne ločuje.

Pri razpršitvi toka strele v zemljo se zmanjšujejo prenapetosti s primernim razporejanjem ozemljil. V splošnem je nizka ozemljilna upornost, manjša od 10 Ω , najprimernejša. Pri specifični upornosti tal, ki je večja od 250 Ω m, ozemljilna upornost ne sme biti večja od 8% izmerjene specifične upornosti tal (Ω m).

S stališča zaščite pred strelo, elektroenergetskih naprav, je enoten in združen ozemljitveni sistem vseh povezanih ozemljil na objektih najprimernejši. Temu delu napeljave je zaradi pravilnega delovanja treba posvetiti posebno pozornost.

Ozemljila iz prejšnjega odstavka se povežejo s krožnim ozemljilnim vodnikom, položenim v globino 0,8 m. Na ta krožni obroč se na več mestih poveže tudi temeljno ozemljilo podesta.

Izenačitev potencialov

Izenačitev potencialov se doseže s povezovanjem:

- kovinskih delov v objektu,
- kovinskih napeljav,
- zunanjih prevodnih delov in inštalacijskih povezav objekta.

Ob vzpostavitvi povezav za izenačitev potencialov je treba upoštevati, da se del toka strele lahko zaključuje tudi prek teh povezav.

Izenačitev potencialov se izvede s:

- povezovalnimi vodniki,
- prenapetostnimi zaščitnimi napravami (SPD).

Povezave za izenačitev potencialov morajo biti izdelane direktno in po najkrajši poti.

Minimalni preseki povezav za izenačitev potencialov, ki povezujejo posamezne kovinske dele in, ki lahko prevajajo znaten del toka strele, so prikazani v spodnji tabeli:

Minimalni preseki povezav, ki lahko prevajajo znaten del toka strele

Vrste LPS	Material	Presek (mm ²)
I do IV	Baker	16

Minimalni preseki povezav izenačitev potencialov med notranjimi kovinskimi deli ali povezave

3.4.6 SPECIFIKACIJA MATERIALA

1.	ELEKTROINŠTALACIJE				
	Opombe:				
	Cene na enoto in vrednosti so v EUR brez DDV!				
	Vse postavke zajemajo dobavo transport in montažo				
Poz.	Opis postavke	Enota	Količina	Cena/enoto	Vrednost
1.	Kabel NYM-J, položen v zaščitni cevi				
	- 3x2,5 mm ²	m	48		
	- 3x1,5 mm ²	m	36		
2.	Vodnik H07V-K za izenačevanje potenciala in povezavo kovinskih mas, komplet z objemkami in pritrdilnim materialom				

	- 16 mm ²	m	8		
3.	Kovinska omarica Rsv dimenzij (šxvxg): cca 500 x 500 x 250 mm, IP 65, s strešico in z vrati opremljenimi s ključavnico, ožičena in preiskušana, s sledečimi elementi:	kom	1		
	- prenapetostni zaščitni odvodnik 15 kA, razred C, enopolni, s prikazom stanja, komplet z ozemljitveno šino (protec)	kom	4		
	- FID stikalo 24 p 16/30 mA	kom	1		
	- N-PE zbiralke z nosilci	kom	2		
	- DIN letev	kom	1		
	- 3 polne univerzalne zbiralke oklopljene 63A	kom	1		
	- instalacijski odklopnik 10 kA				
	* B10/1p	kom	2		
	* B6/1p	kom	1		
	- kontaktor 4kW 230 V - KN22	kom	1		
	- priključne in vrstne sponke, ožičenje, vezni in pritrdilni material, napisne ploščice, ter označitev vgrajene opreme in omare s priloženo shemo iz PID				
	Komplet	kpl	1		
4.	LED trak IP65, 7,2W/m, 3 x 7 m, barvna temperatura 2700°K, 12 V, kot sevanja 120 ° s spojnim in montažnim materialom	kpl	1		
5.	Napajalnik 230Vac/12 Vdc, 200W	kom	1		
6.	ALU nadgradni/kotni profil primeren za kotno nadgradno montažo	m	21		
7.	Senzor gibanja IP65	kom	1		
8.	PN zaščitna cev 16 mm	m	24		
9.	Drobni spojni in montažni material	pavšal	10 %		
10.	Preizkušanje in spuščanje v pogon (smer vrtenja, obremenitev faz,...)	kpl	1		
	SKUPAJ				

2.	STRELOVOD IN OZEMLJITVE				
	Opombe:				
	Cene na enoto in vrednosti so v EUR brez DDV!				
Poz.	Opis postavke	Enota	Količina	Cena/enoto	Skupaj
1.	Valjanec Rf 30x3,5 mm položen na globini 0.8 m	m	48		
2.	Križna sponka 3 x 58 mm za izdelavo merilnega stika HERMI Velenje material Rf	kos	2		

5.	Varjenje armatur 30 % + spajanje z valjancem	kpl	1		
6.	Drobni montažni material, meritve ozemljitvene upornosti, pregled in ažuriranje knjige strelovoda objekta	pavšal	10%		
	SKUPAJ				

3.	PRIPRAVLJALNA IN ZAKLJUČNA DELA				
	Opombe:				
	Cene na enoto in vrednosti so v EUR brez DDV!				
Poz.	Opis postavke	Enota	Količina	Cena/enoto	Vrednost
1.	Priprava gradbišča	kpl	1		
2.	Izdelava varnostnega načrta	kpl	1		
3.	Izdelava PID in POV dokumentacije - načrt s področja elektrotehnike	kpl	1		
4.	Sodelovanje projektanta pri gradnji, tolmačenje projekta-projektantski nadzor				
	- elektro	ur	12		
5.	Izdelava DZO dokumentacije - načrt s področja elektrotehnike	kpl	1		
	SKUPAJ				
	SKUPAJ ELEKTROINŠTALACIJE			EUR	

3.5 **RISBE**

Vrsta načrta: **Načrt s področja elektrotehnike**

Načrt: **Elektroinštalacije**

Številka projekta: **A-20-11**

Vrsta dokumentacije: **PZI (projektne dokumentacije za izvedbo gradnje)**

1.	ELEKTROINŠTALACIJE	LS-01
2.	OZEMLJITVE	GN-01
3.	OZEMLJITVE	GN-02
4.	ENOPOLNA SHEMA Rsv	EN-01/Y2K21/09