investitor:

ELEKTRO PRIMORSKA
Podjetje za distribucijo električne energije d.d.
Erjavčeva 22,
5000 Nova Gorica

objekt:

RTP-Tolmin – obnova ovoja stavbe 20kV stikališča

vrsta projektne dokumentacije:

PZR

vrsta načrta:

3 – NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE - Strelovod

št. načrta:	**17131_3**
št. projekta:	**17131**
datum:	**april 2025**

PROJEKT

podjetje za inženiring , geodezijo, urbanizem in projektiranje
Kidričeva ulica 9a, 5000 Nova Gorica, Slovenija

tel.: +386 (0)5 338 0000 fax: +386 (0)5 302 4493
e-mail: info@projekt.si

KAZALO VSEBINE NAČRTA

Priloga 1C	Naslovna stran načrta
Priloga 2C	Izjava projektanta načrta in pooblaščenega strokovnjaka, ki je izdelal načrt v PZI
	Tehnično poročilo
	Popis del in projektantski predračun
	Tehnični prikazi

TEHNIČNO POROČILO

3/2.1. UVOD

Investitor želi zamenjati stavbno pohištvo, zamenjati strešno kritino in postaviti telekomunikacijski stolp. Objekt stikališča je postavljen na parceli št. 605/22 k.o. Poljubinj.

Predvidena je menjava celotne strelovodne inštalacije in ureditev ozemljitve za telekomunikacijski stolp.

3/2.2. SPLOŠNO

Pri projektiranju so bili upoštevani tehnični predpisi in normativi veljavni v Republiki Sloveniji. Načrt je izdelan na podlagi geodetskega načrta in načrta gradbenih konstrukcij.

Uporabljena literatura:
- Nizkonapetostne električne instalacije, Mitja Vidmar
- Elektrotehniški priročnik, D. Kaiser
- Elektrotehnični izračuni razdelilnih omrežij, M. Plaper

Uporabljeni predpisi:
- Gradbeni zakon (GZ) (Uradni list RS, št. 61/2017 in 72/17 – popr., 65/20 in 15/21-ZDUOP)
- Zakon o urejanju prostora (ZUreP-2) (Uradni list RS, št. 61/2017)
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov(Uradni list RS, št. 36/18 in 51/18 - popr.)
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/09, 2/12 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 140/21 in 199/21 – GZ-1)

Uporabljene tehnične smernice:
- Tehnična smernica TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacije,
- Tehnična smernica TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele,
- Tehnična smernica TSG-1-004:2021 Učinkovita raba energije v stavbah.

Objekt se je projektiral po 8. členu Pravilnika o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (Ur.l. RS št. 140/21 *in* 199/21 *– GZ-1), t.j. z uporabo tehnične smernice TSG-N-002:2021, ter po 6. členu Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS št. 140/21 in 199/21 – GZ 1), t.j. z uporabo tehnične smernice TSG-N-003:2021.*

Pri izgradnji je investitor dolžan zaprositi pristojni upravni organ za tehnični pregled in urediti vso potrebno dokumentacijo za pridobitev uporabnega dovoljenja.

3/2.3. SPLOŠNA NAVODILA IN OPOZORILA GLEDE UPORABE NAČRTA

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.

Izvajalec del mora za vsako odstopanje ali spremembo pri izvajanju pridobiti dovoljenje projektanta in nadzornika, spremembo pa evidentirati z vpisom v gradbeni dnevnik in v dokumentacijo za PID.
Mikrolokacije priključkov in svetilk so natančneje definirane v načrtih notranje opreme in jih je potrebno uskladiti z notranjo opremo.

Izdelavo ponudb in izvedbo projekta je potrebno izdelati skladno z načrtom. Načrt je potrebno upoštevati v celoti (risbe, tehnično poročilo in popisi). V primeru tiskarskih napak, neskladij ali tehničnih pomanjkljivosti v projektu, je ponudnik ali izvajalec dolžan na to opozoriti pooblaščenega inženirja. V sklop izvajalčeve ponudbe sodijo vsi delavniški načrti, ki jih pred izvedbo glede tehnične pravilnosti, zahtevane kakovosti in zgleda potrdi pooblaščeni inženir načrta. Kjer ni opredeljenega izvedbenega industrijskega detajla ali izdelka, ga mora izvajalec pred izvedbo predstaviti, izbor potrdita pooblaščeni inženir načrta in investitor. Predloge drugačnih rešitev, alternative v izbiri materiala in opreme, potrdita pooblaščeni inženir načrta in investitor. Spremembe je izvajalec dolžan vnesti v izvod projekta, ki bo služil za izdelavo projekta izvedenih del.

3/2.4. SPLOŠNI POGOJI ZA IZGRADNJO ELEKTROENERGETSKIH NAPRAV

Pri izvajanju se mora uporabiti oprema in material, ki je izdelan v skladu z veljavnimi standardi. Električne napeljave in naprave morajo biti izdelane oz. vgrajene tako, da zaradi vlage, mehanskih, kemičnih, toplotnih ali električnih vplivov ne bo ogrožena varnost ljudi, predmetov in obratovanja. Pri polaganju kablov je potrebno upoštevati tudi ostale komunalne naprave, obstoječe in predvidene in njihovo faznost ter prioriteto izgradnje. Vse obstoječe in nove elektroenergetske naprave na obravnavanem in sosednjih kompleksih je potrebno medsebojno uskladiti in prilagoditi zahtevam in razmeram na terenu ter ustrezno vključiti na nove naprave.
Inštalacije morajo biti izvedene skladno z Elaboratom zaščite pred hrupom v stavbah.

3/2.5. STRELOVOD

3/2.5.1. SPLOŠNO

Ker se predvidi menjava strešne kritine kjer je predviden sendvič panel Trimoterm SNV z 20cm kamene volne ter nov fasadni ovoj predvidi demontaža obstoječega strelovodnega dela ter izvede novega.
Za objekt se tekom projektiranja ni uspelo pridobiti ustreznega poročila o ustreznosti sistema.
Na severozahodni strani objekta kjer je predviden cevni telekomunikacijski stolp, ki bo segal 2m nad slemenom objekta se predvidi montaža izoliranega strelovodnega vodnika ISVH, ki bo montiran na drog, tako, da bo konica 1m višje od višine stolpa. Izoliran strelovodni vodnik ISVH se bo pritrdilo na drog z objemkami za držalo ISVH KON11 ter spojilo na strelovodni vodnik na strehi.

3/2.5.2. RIZIKO UDARA STRELE

Riziko je vrednost povprečnih in verjetnih letnih izgub. Za vsako vrsto škode je za objekt in oskrbovalne vode značilna vrednost.

Riziki, ki se ovrednotijo za objekt so:
R1 riziko izgube človeškega življenja,
R2 riziko izgube javne oskrbe,
R3 riziko izgube kulturne dediščine,
R4 riziko gospodarskih vrednosti.

Riziki, ki se ovrednotijo za oskrbovalne vode so:
R'2 riziko izgube javne oskrbe (elektrika, voda, itd.),
R'4 riziko gospodarskih vrednosti (prekinitev delovanja).

Vsak riziko je vsota posameznih rizičnih komponent. Ob izračunu rizika se posamične komponente seštevajo glede na vzroke in vrste škod ter vrste izgub (upoštevajoč različne udare strele: v objekt, v bližino, v oskrbovalne vode, v bližino njih itd.).

Odločitev (ali preverbo) o izbiri zaščitnega nivoja stavb za zaščito pred delovanjem strele se izvede skladno s standardom SIST EN 62305-1 in SIST EN 62305-2. Postopek vrednotenja rizikov in ovrednotenja stroškov izvedbe zaščite poteka v naslednjih korakih:

- zbiranje podatkov o obravnavanem objektu
- ugotovitev vseh vrst možne škode na objektu in oskrbovalnih povezavah,
- ocenjevanje rizika,
- ocenjevanje potrebe po zaščiti pred strelo s primerjavo vseh rizikov s tolerančnim rizikom RT,
- ovrednotenje stroškov izvedbe zaščite pred strelo glede na stroške brez zaščitnih ukrepov.
-

V obravnavo rizičnih komponent sodijo:

- sam objekt,
- napeljave v objektu,
- vsebina v objektu,
- osebe v objektu in tiste osebe, ki so oddaljene 3m od zunanjosti objekta,
- okolica objekta, ki je lahko ogrožena,
- povezovalni telekomunikacijski vodi s sosednjimi objekti,
- visokonapetostne transformatorske postaje v objektih,
- električni razdelilniki in energetske povezave,
- električne in elektronske naprave (stikala, pretokovne zaščitne naprave, števci električne energije, nadzorni sistemi, varnostni sistemi, itd.)

Tolerančni riziko RT določa največjo vrednost sprejemljivega rizika ščitenega objekta. LE-ta je za nekatere vrste izgub splošno ovrednoten:

- za izgubo človeškega življenja ali trajne poškodbe je RT = 10-5/leto,
- za izgubo oskrbovalnih sistemov namenjenih ljudem je RT = 10-3/leto,
- za izgubo kulturnih dobrin je RT = 10-3/leto.

Za obravnavani objekt je bilo vrednotenje rizikov izdelano s programsko opremo za izračun rizika SIRAC – IEC RISK Assessment Calculator 2005, ki je priloga standarda SIST EN 62305-2:2010. Pri tem so bili upoštevani vsi tehnični in ekonomski učinki različnih ukrepov, kot zahteva standard. Pri izračunu je upoštevana največja gostota strel, podana v prilogi 2 Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS št. 140/2021)

Tabela izračunov rizika za objekt RTP Tolmin po standardu IEC 62305-2 Vodenje rizika:

	Tolerančni riziko (RT)	Riziko direktnega udara	Riziko indirektnega udara	Izračunan riziko (R)
Izguba človeškega življenja	1,00E-05	8,78E-07	2,46E-06	3,34E-06
Izguba oskrbovalnih sistemov	1.00E-03	7,22E-07	8,47E-05	8,54E-05
Izguba kulturnih dobrin	1.00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Ekonomske izgube	1.00E-03	8,07E-06	8,48E-04	8,56E-04

Iz rezultatov izračunanega rizika je razvidno, da pri izvedbi zaščite pred delovanjem strele LPS v zaščitnem nivoju IV in pri izvedbi prenapetostne zaščite SPD po IEC 62305-4 dosežemo, da so izračunani riziki za vrste izgub, ki se lahko pojavljajo v obravnavanem objektu (izguba človeškega življenja, ekonomske izgube) manjši od predpisanih tolerančnih rizikov RT.

3/2.5.3. LOVILNI SISTEM

Kot lovilni del strelovodne inštalacije na predvidenem objektu se predvidi nova mreža izvedena z lovilnim vodnikom Al ϕ8 mm. Lovilni vodnik se položi na tipske nosilne elemente ustrezne kritini na strehi. Nosilci se postavijo na razdalji 1m. Lovilna strelovodna inštalacija se predvidi lokalno dopolnjena z lovilnimi palicami za

zaščito strojnih naprav ter spoji na obstoječe in nove odvodne vodnike. Prav tako se na LPS spoji obstoječ sistem zaščite antenskega sklopa na strehi objekta.

3/2.5.4. ODVODNI SISTEM

Odvodni vodniki povezujejo lovilni del strelovodne inštalacije z ozemljilom. Objekt ima že obstoječ odvodni sistem izveden z valjancem FeZn 25x4mm v podometni in vodniki Cu fi 8mm v nadometni izvedbi. Zaradi odstranitve inox kape atike in zamenjave žlebnih korit ter odtokov se predvidi previden odklop spojev in odvodov (še posebej podometnih). Novi nadometni odvodni vodniki se izvedejo z Al vodnik ϕ8 mm, položeni na zidne nosilce in v betonu. Odvodi na objektu bodo izvedeni podometno in nadometno. Zidni nosilci se montirajo na medsebojni oddaljenost največ 1,5m. Obstoječi podometni odvodi se ustrezno podaljšajo z ustrezno spojko za spajanje ploščatih in okroglih vodnikov ter vodniki Al fi 8mm.
Merilni spoji so obstoječi in služijo za ločitev ozemljila od nadzemne inštalacije in izvedbo meritev. Z odvodnimi vodniki spojimo na ozemljilo tudi vse večje kovinske mase (kovinska okvirji vrat in oken, zunanje kovinske stopnice, stebre ZR, …).

3/2.5.5. PRIKLJUČNI VODI

Priključni vodi so izdelani z valjancem FeZn 25x4mm v skladu s SIST EN 62305-3. Položeni so od merilne sponke do ozemljila. Pri prehodu v zemljo mora biti valjanec zaščiten s proti korozijskim premazom do višine 30 cm od tal in vse do ozemljila. Spoj ozemljila in priključnega voda mora biti izdelan s križno sponko, zalito z bitumensko maso.

3/2.5.6. SPOJI

Spoji so vijačeni ali varjeni. Trakasti vodniki so spojeni tako, da segajo 10 cm drug čez drugega in so pritrjeni vsaj z dvema vijakoma. Okrogle vodnike spajamo s tipskimi veznimi sponkami. Ozemljitev vrat se predvidi s pomočjo pletenice med vrati in nosilnim ogrodjem.

3/2.5.7. OZEMLJILO

Po podatkih pridobljenih s strani investitorja ima objekt obstoječe temeljsko ozemljilo. *V kolikor se tekom izvedbe izkaže, da sistem ne ustreza je potrebna naknadna sanacija tega dela (celovita ali lokalna).*

Objekt je opremljen z obstoječim ozemljilom. Potrebno je izvesti meritve ustreznosti ozemljitve. V kolikor je ozemljitev neustrezna je potrebno le to zamenjati. Izvede se obročasto ozemljilo z Cu vrvjo 70mm2. Položi se ga okrog obstoječega objekta, cca 1 m od objekta na globini cca 0,8m (kolikor je mogoče). Novo obročasto ozemljilo se poveže z obstoječim ozemljilom objekta in na vsa ostala ozemljila in kovinske mase, ki so oddaljene manj kot 20m. Potrebno je ozemljiti vse kovinske dele stavbnega pohištva, kovinske cevi inštalacij, kovinske dele opreme itd.

3/2.5.8. IZRAČUN VARNOSTNE RAZDALJE MED KOVINSKIMI DELI IN SISTEMOM ZAŠČITE PRED STRELO

Vse kovinske mase, ki so daljše kot 2m, ali mase s površino, ki je večja kot 2m2, je potrebno priključiti na strelovodno napravo, če so v ravnini, ki je zavarovana z zaščitno kletko ali izven nje, prava razdalja od teh mas do strelovodne napeljave pa je manjša od varnostne razdalje (S).
Varnostna razdalja med strelovodno inštalacijo in kovinskimi masami v/na objektu izračunamo po naslednji enačbi :

$$S = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l = 0{,}26\text{m, pri n=7}$$

kjer je :
S - varnostna razdalja (v m)
ki - koeficient odvisnosti od izbire vrste lovilnega sistema LPS (po tabeli)
kc - koeficient odvisnosti od toka strele, ki teče po odvodu (po tabeli)
km - koeficient odvisnosti od električnega izolacijskega materiala (po tabeli)
l - dolžina vodnika na katerem je ločilno razdaljo potrebno vzpostaviti do najbližje točke izenačitve potencialov (v m)
n - število odvodov

Vrsta LPS	ki
I	0,08
II	0,06
III in IV	0,04

Število odvodov	kc
1 (samo pri izoliranem LPS)	1
2	0,66
3 in več	0,44

Material	km
zrak	1
beton, opeka	0,5

V primeru vključevanja vodov ali zunanjih prevodnih delov v objekt je treba zagotoviti direktno izenačitev potencialov ali povezave prek prenapetostnih zaščitnih naprav (SPD).
V objektih s kontinuirano povezavo kovinskih mas, povezano armaturno mrežo, kovinsko konstrukcijo ločilne razdalje ni mogoče doseči, kar pa zahteva galvansko povezavo vseh kovinskih delov v enotni ozemljitveni sistem.

3/2.5.9. VZDRŽEVANJE IN KONTROLIRANJE STRELOVODA

Se izvaja skladno s pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS, št. 140/2021).

POPIS DEL IN PROJEKTANTSKI PREDRAČUN

TEHNIČNI PRIKAZI

List	Opis	Merilo
3.1	TLORIS STREHE – STRELOVOD	1:100
3.2	TLORIS PRITLIČJA – OZEMLJITEV	1:100
3.3	FASADE – STRELOVOD	1:100