

NASLOVNA STRAN NAČRTA

3. Načrt s področja elektrotehnike

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje **ENERGETSKA SANACIJA CIK TREBNJE**

kratek opis gradnje **Izvedba nove toplotne izolacije na ovoju objekta in delna zamenjava zunanjega stavbnega pohištva.
INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA**

vrste gradnje ☐ novogradnja - novozgrajen objekt
☐ novogradnja - prizidava
☐ rekonstrukcija
☐ sprememba namembnosti
☐ odstranitev

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije **PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)**☐ sprememba dokumentaciještevilka projekta **UP-017/2019**

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta **3. Načrt s področja elektrotehnike**Številka in naziv načrta **3/2 Zamenjava strelovoda**številka načrta **299/2019-S (Eltiplan d.o.o.)**datum izdelave **november 2019**

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe **Damjan Jezernik dipl.inž.el.**

identifikacijska številka **E-2033**

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe

DAMJAN JEZERNIK
dipl.inž.el.
IZD E-2033

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe) **Uniprojekt d.o.o.**sedež družbe **Savinjska cesta 117, 3313 Polzela**vodja projekta **Tanja Kolšek univ. dipl. inž. arh.**identifikacijska številka **A-1924**

podpis vodje projekta

KOLŠEK Tanja
univ.dipl.inž.arh.

pooblaščen arhitektka
PA **KT** ZAPS 1924

odgovorna oseba projektanta **mag. Jože Grobelnik inž.grad.**

podpis odgovorne osebe projektanta

Uniprojekt d.o.o.
Savinjska cesta 117, 3313 Polzela

KAZALO VSEBINE NAČRTA S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE št. 299/2019-S

1. NASLOVNA STRAN NAČRTA
2. KAZALO VSEBINE NAČRTA S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE št. 299/2019-S
3. TEHNIČNO POROČILO
4. POPIS MATERIALA IN DEL
5. PRILOGA: IZRAČUN OCENE TVEGANJA
6. GRAFIČNI PRIKAZI

1. Tloris kleti – ozemljitve
2. Tloris strehe – strelovod

TEHNIČNO POROČILO

1. Uvod

Zaščita pred delovanjem strele je načrtovana skladno s »Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l.RS št.28/2009)« in tehnično smernico TSG-N-003:2013 Zaščita pred delovanjem strele.

Pri izvajanju elektro instalacijskih del, mora izvajalec upoštevati vse veljavne tehnične predpise in standarde na tem področju, kakor tudi vse ostale zahteve navedene v tem projektu.

Izvajalec elektro instalacijskih del mora vgraditi le take materiale, ki imajo ustrezne izjave o lastnostih, da ustrezajo veljavnim tehničnim predpisom in standardom ter da so varne za uporabo. Izjave o lastnostih za vso vgrajeno opremo morajo biti predložene v dokazilo o zanesljivosti (DZO).

V kolikor so med gradnjo nastale spremembe je potrebno izdelati projekt izvedenih del (PID). Izvajalec je dolžan spremembe grafično in slikovno dokumentirati za potrebe projekta izvedenih del in dokazila o zanesljivosti.

2. Zaščita pred strelo:

Strelovodna inštalacija mora biti izvedena v skladu s Pravilnikom o zaščiti pred strelo (Ur.l. RS 28/09), tehnično smernico TSG-N-003:2013 ter standardi SIST EN 62305, SIST EN 50164.

Sistem zaščite pred strelo je sestavni del objekta in mora biti združljiv ter smiselno povezan z vsemi drugimi napravami in napeljavami v objektu.

Za učinkovito zaščito se v skladu z oceno tveganja na objektu namesti zunanji sistem zaščite pred strelo, ki objekt varuje pred posledicami neposrednega udara strele, ter notranjim sistemom zaščite pred strelo, ki objekt oz. naprave, napeljave in živa bitja v objektu varuje pred neposrednim ter posrednim udarom strele.

3. Izračun ocene tveganja

Izbira primerne zaščite pred delovanjem strele temelji na izbiri zaščitnega nivoja. Za vsak zaščitni nivo so definirani največji in najmanjši parametri toka strele, prikazani v tabeli 1, Tehnične smernice TSG-N-003:2013, oziroma tabeli 5 v SIST EN 62305-1.

Vzroki poškodb, vrste poškodb in vrste izgub glede na točko udara strele so prikazani v tabeli 2, Tehnične smernice TSG-N-003:2013.

S pomočjo programa IEC Risk Assessment Calculator, ki je priloga k SIST EN 62305-2:2006 je izračunan skupni riziko, ki mora biti manjši od dopustenga (tolerančnega) RT. Pri tem so upoštevani vsi tehnični in ekonomski učinki različnih zaščitnih ukrepov po standardu SIST EN 62305-2. Pri izračunu je upoštevana največja gostota strel, podana v prilogi 2 Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele.

Za zaščito pred udarom strele je na podlagi izračuna rizika in podatkov iz Tehnične smernice TSG-N-003:2013, uporabljen neizoliran sistem zaščitnega nivoja IV.

Sistem zaščite pred delovanjem strele v nadaljevanju LPS (Lihtening Protection System) je sestavni del objekta in mora biti združljiv, ter smiselno povezan z vsemi drugimi napravami in napeljavami v objektu.

Za vsak objekt je potrebno najprej izvesti vrednotenje rizika, na osnovi katerega se za posamezni objekt določi zaščitni nivo zaščite pred delovanjem strele v nadaljevanju LPL (Lihtening Protection Level).

LPS mora biti izveden tako, da lahko odvede razelektritev v zemljo brez škodljivih posledic in da pri tem ne pride do poškodb živih bitij ter strukture in konstrukcije objekta, električnih preskokov in hkrati iskrenj.

Vrsta in namestitvev LPS morata biti ustrezno izbrana že med načrtovanjem novih objektov, da se čim bolj izkoristijo njihovi električni prevodni deli in da se z najmanjšimi stroški izdelava učinkovit LPS, ki se tudi estetsko vključuje v objekt in okolico.

Vrednotenje rizikov

Riziko je vrednost povprečnih in verjetnih letnih izgub. Za vsako vrste 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

R4 : riziko gospodarskih vrednosti

Riziki, ki se ovrednotijo za oskrbovalne vode:

R1 : riziko izgube javne oskrbe(voda,elektrika)

R2 : riziko izgube gospodarske vrednosti (prekinitev delovanja)

Rizične komponente

Vsak riziko je vsota posameznih rizičnih komponent, Ob izračunu rizika se posamične komponente seštevajo glede na vzroke in vrste škod ter vrste izgub.

Upoštevati je potrebno:

- neposredne udare v objekt
- udare v bližino objekta
- udare v oskrbovalne vode objekta

Vrednotenje rizikov

Odločitev 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 naslednjem zaporedju:

- zbiranje podatkov o stavbi, ki jo je potrebno zaščititi
- ugotovitev vseh vrst možne škode na objektu in oskrbovalnih povezavah
- ocenjevanje rizika za vse vrste škode
- ocenjevanje potrebe po zaščiti pred strelo s primerjavo posameznih rizikov s tolerančnim

rizikom Rt

- ovrednotenje stroškov izvedbe zaščite pred strelo glede na stroške brez zaščitnih ukrepov

Vrednotenje rizičnih komponent

V obravnavo rizičnih komponent sodijo:

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

Tolerančni riziko Rt

Tolerančni riziko določa največjo vrednost sprejemljivega rizika ščitenega objekta. Tolerančni riziko je za nekatere vrste izgub splošno ovrednoten in prikazan v tabeli 1.

Vrsta izgube	Rt/leto
Izguba človeškega življenja ali trajne poškodbe	10 na -5
Izguba oskrbovalnih sistemov namenjenih ljudem	10 na -3
Izguba kulturnih dobrin	10 na -3

Tabela 1: sprejemljiv – tolerančni riziko Rt

Vrednotenje rizikov za poslovno stavbo

Specifičen postopek vrednotenja rizikov poteka skladno s standardom SIST EN 62305 -1 in SIST EN 62305 -2.

DIMENZIJE OBJEKTA		VPLIVI OKOLICE	
dolžina objekta	82m	lokacijski faktor	objekt je obdan z enako visokimi ali manjšimi objekti in drevesi
širina objekta	29m	faktor okolice	mestno
višina strehe	17m	Št. nevihtnih dni	39 dni na leto
površina	21,871m ²	gostota udarov strele	3,9 udarov/km ²

LASTNOSTI OBJEKTA		UKREPI ZAŠČITE	
riziko fizične	normalno	zaščitni razred	IV

poškodbe objekta		LPS	
zaščita objekta	dobra	protipožarna zaščita	Eden od naslednjih ukrepov: gasilni aparati, inštalacije za ročno gašenje, inštalacije za ročno alarmiranje požara, javljanje požara in vloma
notranje ožičenje	brez opleta	prenapetostna zaščita	SPD IEC 62305-4

NAPAJANJE Z ELE. ENERGIJO		DRUGI NADZEMNI VODI	
tip napajanja objekta	zemeljski kabel	število nadzemnih kablov	0
tip zunanjega kabla	brez opleta	tip zunanjih kablov	brez opleta
SN/NN TRAFO	ni		

DRUGI PODZEMNI VODI			
štev. drugih podzemnih vodov	6		
tip zunanjih kablov	brez opleta		

VRSTA IZGUBE:

TIP 1-IZGUBA ČLOVEŠKEGA ŽIVLJENJA	
posebno tveganje za življenje	povprečnastopnja panike
izguba življenja zaradi požara	Poslovni objekti, šole
izguba življenja zaradi prenapetosti	ni relevantno

TIP 2-IZGUBA OSKRBOVALNIH SISTEMOV NAMENJENIH LJUDEM	
izguba oskrbe zaradi požara	ni oskrbovalnih sistemov
izguba oskrbe zaradi prenapetosti	ni oskrbovalnih sistemov

TIP 3-IZGUBA KULTURNIH DOBRIN	
izguba kulturnih dobrin zaradi požara	nima vpliva

TIP 4-EKONOMSKE IZGUBE	
posebne ekonomske izgube	ni tveganja
ekonomske izgube zaradi požara	drugi objekti
ekonomske izgube zaradi prenapetosti	drugi objekti
izguba zaradi napetosti koraka in dotika(živali)	ni tveganja
tolerančni riziko ekonomskih izgub	1 in 1.000

	TOLERANČNI RIZIKO R_t	RIZIKO DIREKTNEGA UDARA R_d	RIZIKO INDIREKTNEGA UDARA	IZRAČUNAN RIZIKO
Izguba človeškega življenja	1.00E-05	2,18E-06	2,18E-07	4,36E-06
Izguba oskrbovalnih sistemov	1.00E-03	0,00E+000	0,00E+00	0,00E+00
Izguba kulturnih dobrin	1.00E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Ekonomske izgube	1.00E-03	8,66E-06	1,61E-05	2,48E-05

Tabela 2: izračun rizika

Iz izračunov ugotovimo, da pri izvedbi strelovodne zaščite LPS v zaščitnem razredu IV in pri izvedbi prenapetostne zaščite SPD IEC 62305-4 dosežemo, da so izračunani riziki R po vseh štirih vrstah izgube manjši od tolerančnih rizikov R_t . Glej tabelo 2: izračun rizika.

4. Zunanji sistem zaščite pred strelo:

Zunanji sistem zaščite pred strelo je namenjen zaščiti objekta pred neposrednim udarom strele. Sestoji se iz lovilnega sistema, odvodnega sistema in ozemljilnega sistema.

1.1. Lovilni sistem:

Lovilni vodnik se položi na tipske nosilne elemente ustrezne kritini na strehi. Lovilna strelovodna instalacija se spoji na nove odvodne vodnike. Obstoječ antenski drog na strehi se pred možnostjo neposrednega udara strele zaščiti z izoliranim lovilnim sistemom v sestavi izoliran nosilni drog IZO30 višine $h=(3,0+0,5)m$ z vstavljenim odvodnim Izoliranim Strelovodnim Vodnikom Hermi ISVH dolžine $l=8,0m$. Postavitev takšnih lovilcev zagotavlja ustrezno zaščito pred direktnim udarom strele. Potrebne višine lovilnih palic so določene z uporabo metode kotaleče krogle polmera 60m skladno z zahtevami zaščitnega nivoja IV. Izračun je izveden z uporabo računalniške simulacije s programom SHIELD.

1.2. Izračun ločilne razdalje s

Ločilna razdalja med kovinskimi deli in LPS (S) m:

$$s = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l$$

kjer je:

s – ločilna razdalja (m)

k_i – koeficient odvisen od razreda LPS

k_c – koeficient odvisen od toka strele ki teče po lovilniku in odvodu

k_m – koeficient odvisen od električnega izolacijskega materiala

l – dolžina vodnika LPS na katerem je ločilno razdaljo treba vspostaviti do najbližje točke izenačitva potencialov (m)

Zaščitni nivo	Koeficient k_i
I	0,08
II	0,06
III	0,04
IV	0,04

Preglednica 1: Odvisnost koeficienta k_i od izbranega zaščitnega nivoja

Število odvodnih vodnikov	Ozemljilo tipa A	Ozemljilo tipa B
	Koeficient k_c	Koeficient k_c
1	1	1
2	0,66	0,5-1
3 ali več	0,44	0,25-0,5

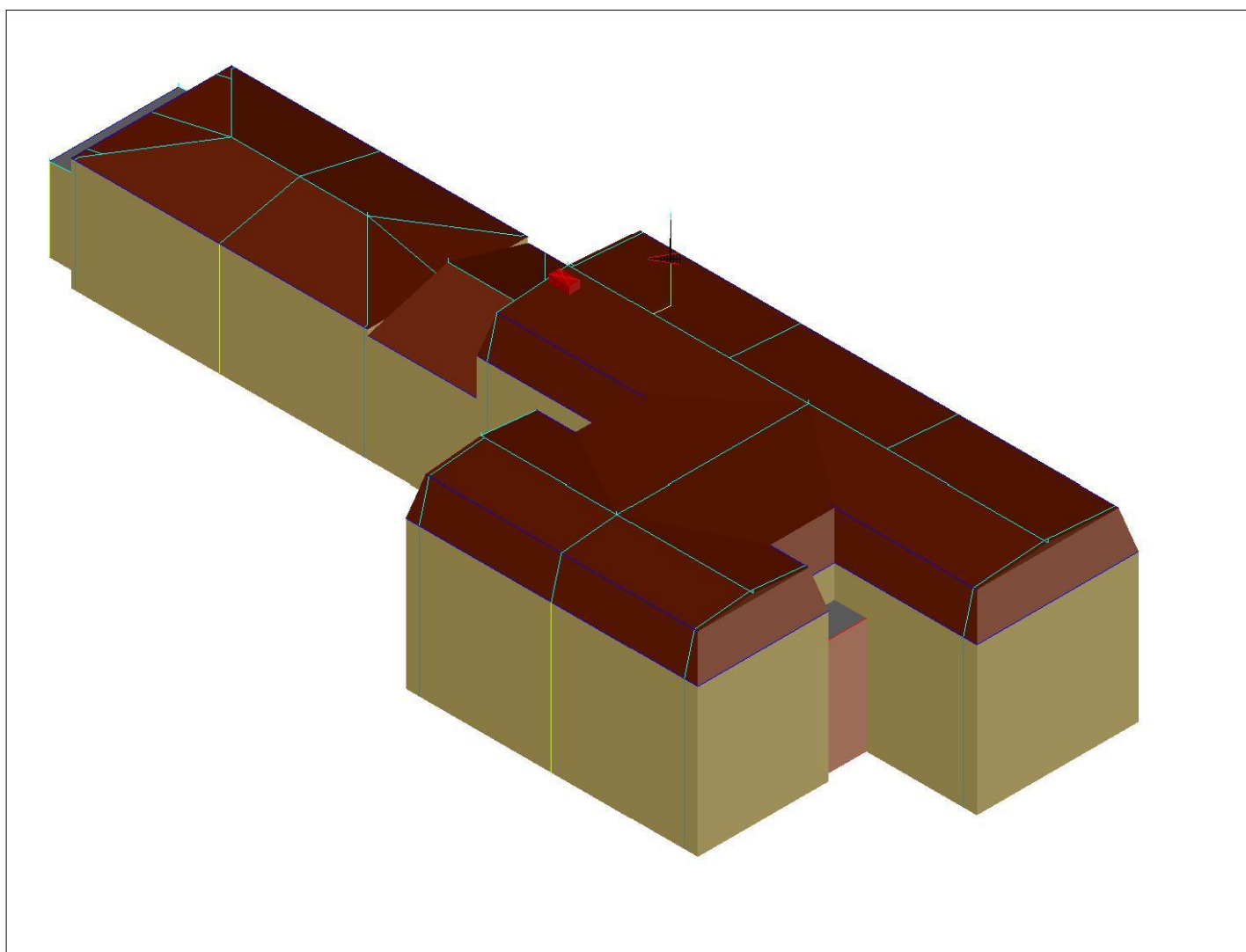
Preglednica 2: Odvisnost koeficienta k_m od izbranega zaščitnega nivoja (poenostavljeni sistem)

Material	Koeficient k_m
zrak	1
beton, opeka	0,5

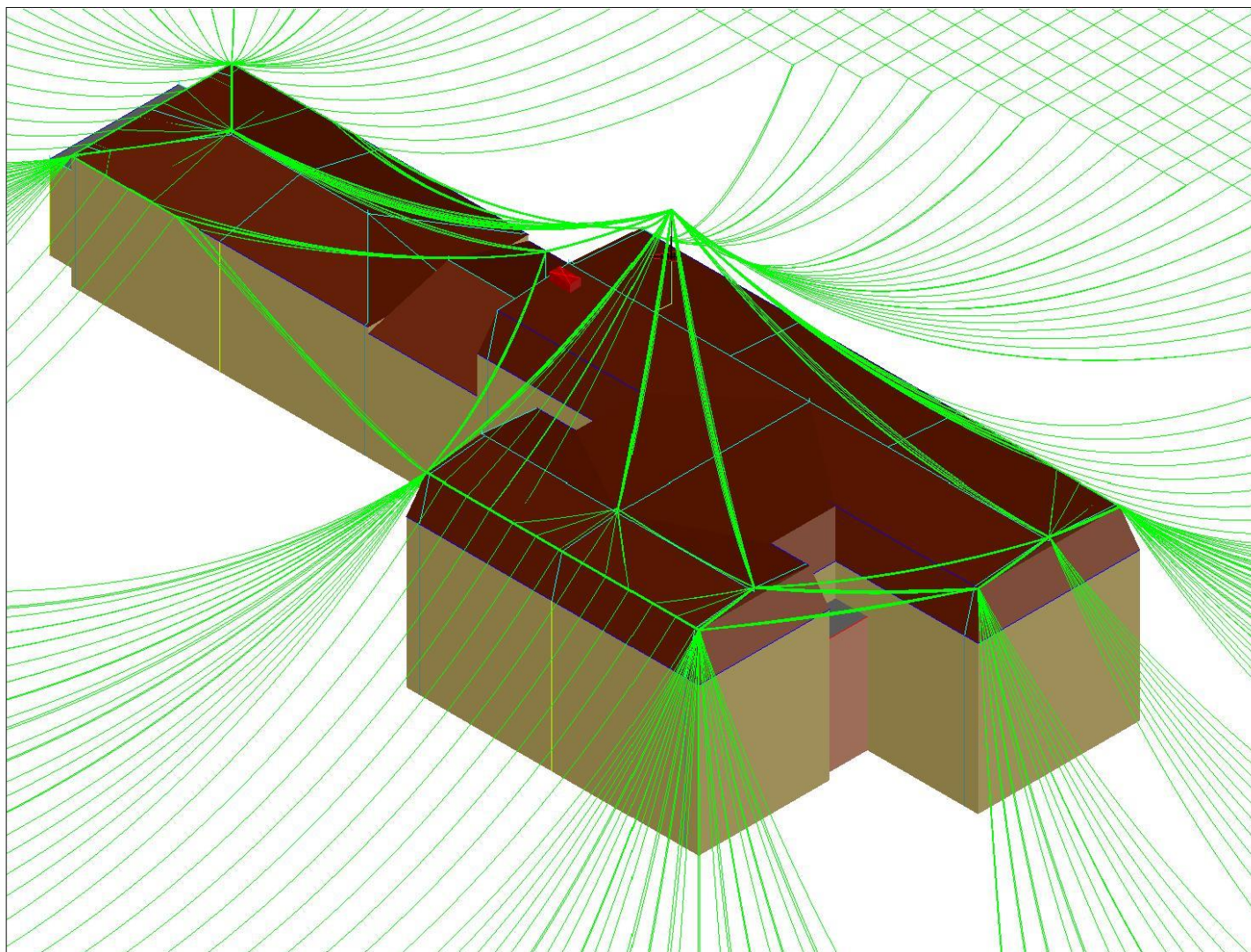
Preglednica 3: Odvisnost koeficienta k_m , ki je odvisen od materiala električne izolacije

$$s = 0,04 \cdot \frac{0,375}{1} \cdot 37 = 0,56m$$

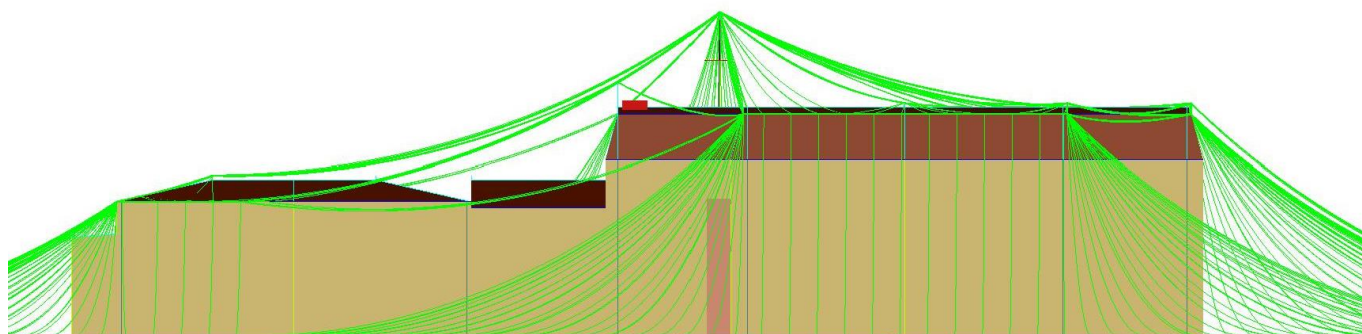
V praksi težimo k izvedbi izoliranega lovinega sistema strelovodne instalacije, v kolikor ustrezne ločilne razdalje ni mogoče doseči je potrebo s strelovodno instalacijo povezati vse kovinske mase na strehi (obrobe, žlebove, pločevinasto kritino, delovne podeste,...).



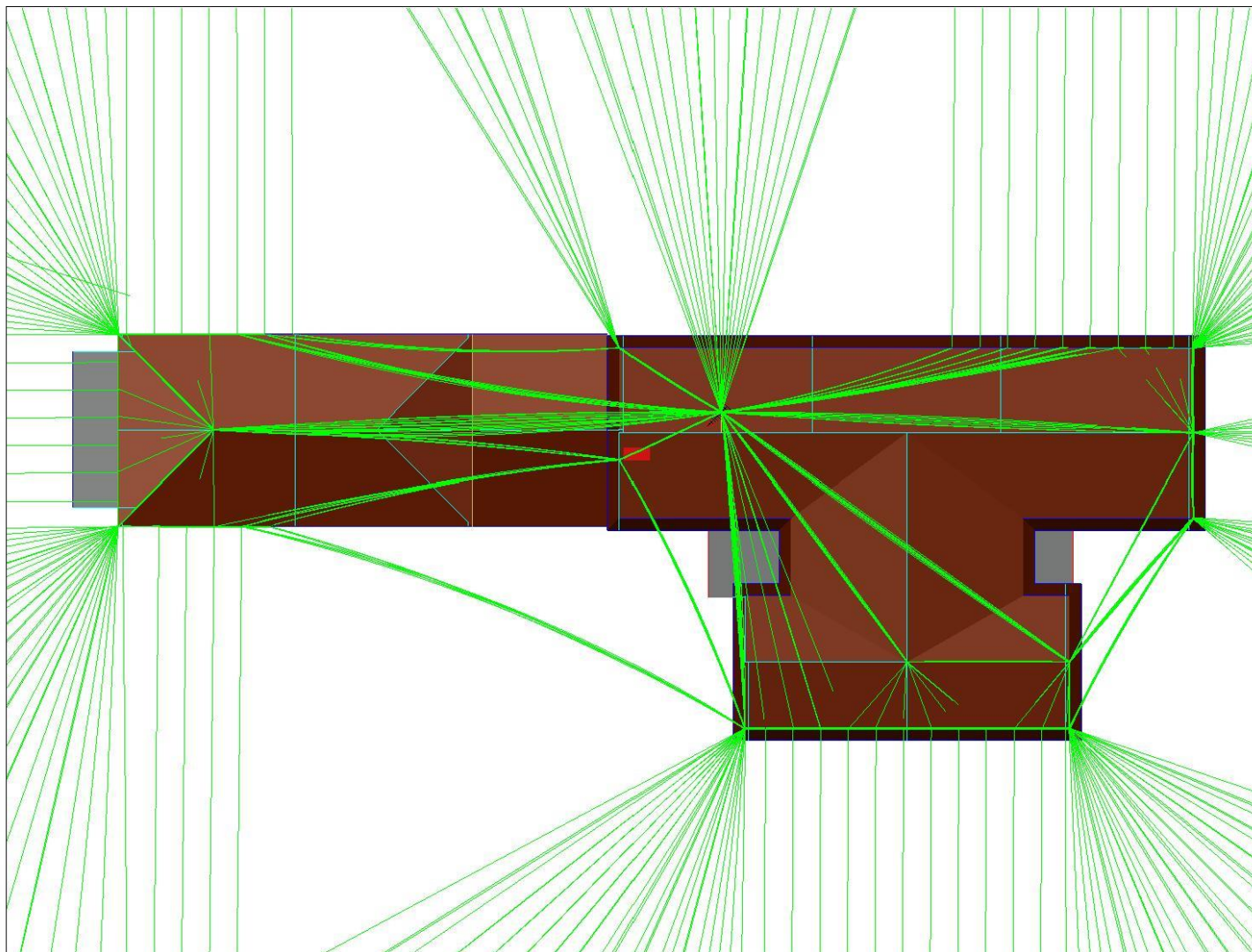
Slika 1: Izrisan 3D model CIK TREBNJE – SW pogled



Slika 2: Izračun zaščitne cone strelovodne instalacije CIK TREBNJE – SW stran



Slika 3: Izračun zaščitne cone strelovodne instalacije CIK TREBNJE – stranski pogled



Slika 4: Izračun zaščitne cone strelovodne instalacije CIK TREBNJE –pogled z vrha

1.3. Odvodni del:

Odvodni del strelovodne instalacije povezuje lovilni del strelovodne instalacije z ozemljilom. Odvodni vodi se izvedejo nadometno po fasadah objektov oziroma ob odtočnih ceveh s strelovodnim vodnikom Al $\Phi 8\text{mm}$. Merilni spoji se izvedejo pri tleh in označijo z merilnimi številkami.

1.4. Ozemljilni del in izenačitve potencialov:

Ozemljilo se na delih objekta, kjer se izvaja nova hidroizolacija izvede s ploščatim strelovodnim vodnikom RH1 iz nerjavečega jekla. Prav tako se z ploščatim strelovodnim vodnikom RH1 30x3,5mm iz nerjavečega jekla izvedejo tudi izvodi novega ozemljila na

mestih predvidenih za namestitve vertikalnih odvodov, ozemljevanje kovinskih delov,...). Na delu objekta, kjer so površine asfaltirane se RH1 30x3,5mm valjanec iz nerjavečega jekla položi v gradbeni jarek, ki bo izkopen zaradi vgradnje linijske kanalete z rešetko.

Izračun ponikalne upornosti ozemljila:

Površinsko ozemljilo - vodoravno

$$R_E = \frac{K * \rho}{2 * \pi * l} \left(\ln \frac{2 * l}{d} + \ln \frac{l}{2 * h} \right)$$

kjer pomenijo:

l - dolžina ozemljila, v m

ρ - specifična upornost, v Ωm

K - korekcijski koeficient, ki znaša od 1 do 1,5 za letno-zimske razmere

h - globina vkopa, v m

d - premer ozemljila (pri traku se vzame polovica širine traku, v m)

Izračun lahko poenostavimo ob globini vkopa 0,5 do 1m in $K=1,5$ ter dobimo:

$$R_{E_{\text{površinsko}}} = \frac{\rho}{\pi * l} \ln \frac{2 * l}{d}$$

kjer pomenijo:

ρ - specifična upornost, v Ωm

l - dolžina ozemljila, v m

d - premer ozemljila (pri traku se vzame polovica širine traku, v m)

$$R_{E_{\text{površinsko}}} = \frac{\rho}{\pi * l} \ln \frac{2 * l}{d} = \frac{300}{\pi * 365} \ln \frac{2 * 365}{0,015} = 2,82 \Omega$$

5. Delovanje in vzdrževanje sistema

Po izdanem uporabnem dovoljenju mora lastnik stavbe, v skladu z »Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele« (Ur. List RS št. 28/2009), v celoti upoštevati navedbe členov 8, 9, 10 in 15.

Redni in izredni pregledi (9. Člen)

Pregledi kot del zagotavljanja varnega delovanja sistema zaščite delovanja pred strelo obsegajo vizualni pregled, preskuse in meritve vgrajenega sistema, vključno s tistimi deli električnih inštalacij, ki so s tem sistemom neločljivo povezani.

Redni pregled sistema zaščite pred strelo je treba izvesti vsaki 2 leti pri zaščitnih nivojih I in II ter vsaka 4 leta pri zaščitnih nivojih III in IV.

Izredni pregled se opravi po vsakem direktnem udaru strele v sistem zaščite pred strelo, po poškodbah oziroma posegih, vključno z rekonstrukcijo sistema zaščite pred strelo, ki vplivajo na njegovo varnost.

Obstoječe stavbe (15. člen)

Določbe 8. do 10. člena tega pravilnika se uporabljajo tudi za stavbe z vgrajenimi sistemi zaščite pred strelo, ki so bile zgrajene pred uveljavitvijo tega pravilnika.

Redni pregled sistemov zaščite pred strelo za stavbe iz prejšnjega odstavka je treba izvesti v: roku, ki ni daljši od 2 let, v stavbah, pri katerih je ozemljitev sistema zaščite pred strelo povezana z ozemljitvijo energetskih naprav, v roku, ki ni daljši od 4 let, v vseh drugih stavbah. Prvi redni pregled sistemov zaščite pred strelo v stavbah iz prvega odstavka tega člena je treba izvesti najkasneje do 1. januarja 2011.

6. Notranji sistem zaščite pred strelo:

Notranji sistem zaščite pred strelo ni bil predmet tehnične rešitve zunanjega sistema zaščite pred strelo.

Kot notranji sistem zaščite pred strelo se izvaja sistem koordinirane prenapetostne zaščite v skladu z zahtevami SIST EN 62305-4. Koordinirani sistem zaščite pred strelo pomeni stopenjsko zaščito, pri čemer je I. stopnja zaščite vgrajena v glavno prikjučno omarico, II. stopnja v notranje razdelilne omare ter III. stopnja zaščite pred porabniki. Kot ukrep pred napetostmi dotika se izvaja izenačitev potencialov.

Ker je električna instalacija in podrazdelilci v objektu obstoječa, v podrazdelilcih pa ni prostora se predvidi vgradnja prenapetostnih odvodnikov I.+II. stopnje v glavno priključno merilno omaro.

**PROJEKTANTSKI POPIS MATERIALA IN DEL
ZA ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN OPREMO****INVESTITOR:**

Občina Trebnje
Goliev trg 5
8210 Trebnje

OBJEKT:

ENERGETSKA SANACIJA
CIK TREBNJE

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

3. Načrt s področja elektrotehnike

Opombe:

Cena vsega materiala mora vsebovati dobavo in montažo.

Ves drobnji in montažni material, doze, manjša nepredvidena dela, priklop, ter stroški transporta morajo biti že zajeti v ceni materiala.

Izvajalec je dolžan izvesti vsa dela, ki so prikazana bodisi s popisno postavko, risbo ali tekstualnim delom.

Naročnik si pridržuje pravico, da določenih del po svojem izboru ne izvede !

Izvajalec na zahtevo investitorja, projektanta ali nadzora dostavi na vpogled vzorce predvidenih elementov pred vgradnjo v potrditev

V kolikor se ponuja drugačna (enakovredna) oprema, kot je v popisu je potrebno to v ponudbi jasno pripisati in navesti katera oprema je v ponudbi, sicer se smatra, da je ponujena oprema po popisu.

V kolikor želi izvajalec vgraditi drugačno opremo kot je v popisu (zamenjava z enakovredno opremo), mora pred vgradnjo zamenjavo potrditi projektant, nadzornik in predstavnik investitorja

Poz.	Opis opreme	Kol.	EM	€/EM	€ skupaj
1.	ZUNANJI SISTEM ZAŠČITE PRED STRELO - ZAŠČITA PRED NEPOSREDNIM UDAROM STRELE - STRELOVODNA INSTALACIJA (dobava in montaža)				
1	Dobava in montaža strešnega nosilnega elementa SON16 iz nerjavečega jekla za pritrdjevanje strelovodnega vodnika AH1 Al fi 8 mm na pločevinasto kritino. Proizvajalec HERMI	365	kos		
2	Dobava in montaža zidnega nosilnega elementa ZON01 iz nerjavečega jekla za pritrdjevanje strelovodnega vodnika AH1 Al fi 8mm na votle fasade z izolacijo do 100 mm. Proizvajalec HERMI	108	kos		
3	Dobava in montaža mehanske vertikalne zaščite VZ01 za zaščito zemljevodov. Proizvajalec HERMI	9	kos		
4	Dobava in montaža cevni objemk KON 10 A , za pritrdjevanje ploščatega strelovodnega vodnika RH1 Rf 30 x 3,5 mm na odtočne cevi. Proizvajalec HERMI	10	kos		
5	Dobava in montaža cevni objemk KON11A , za pritrdjevanje strelovodnega vodnika AH1 fi 8 mm na odtočne cevi. Proizvajalec HERMI	10	kos		
6	Dobava in montaža cevni objemk KON12A , za pritrdjevanje strelovodnega vodnika AH1 fi 8 mm na odtočne cevi. Proizvajalec HERMI	125	kos		
7	Dobava in montaža merilne sponke KON02 za izdelavo merilnega spoja med strelovodnim vodnikom AH1 in ozemljilnim trakom. Proizvajalec HERMI	19	kos		
8	Dobava in montaža sponke KON04 A iz nerjavečega jekla za medsebojno spajanje okroglih strelovodnih vodnikov. Proizvajalec HERMI	68	kos		
9	Dobava in montaža merilne sponke KON06 za izdelavo spojev med strelovodnim vodnikom in žlebnim koritom. Proizvajalec HERMI	21	kos		
10	Dobava in montaža kontaktne sponke KON05 iz nerjavečega jekla za izvedbo kontaktnih spojev med strelovodnim vodnikom AH1 Al fi 8mm in pločevinastimi deli. Proizvajalec HERMI	10	kos		
11	Dobava in montaža oznak merilnih mest MŠ . Proizvajalec HERMI	19	kos		
12	Dobava in montaža strelovodnega vodnika AH1 Al fi 8mm na tipske strelovodne nosilne elemente. Proizvajalec HERMI	620	m		

Poz.	Opis opreme	Kol.	EM	€/EM	€ skupaj
13	Dobava in montaža lovilne palice LOP02 višine h=2,0m z distančnim in ustreznim pritrdilnim elementom na pločevinasti strehi. Proizvajalec HERMI	1	kos		
14	Dobava in montaža sponke KON07 iz nerjavečega jekla za povezovanje okroglega strelovodnega vodnika na lovilne palice. Proizvajalec HERMI	1	kos		
15	Dobava in montaža ploščatega vodnika RH1 30x3,5 mm iz nerjavečega jekla 30x3,5 mm za izvedbo ozemljitvene instalacije. Proizvajalec HERMI	365	m		
16	Dobava in montaža sponke KON01 iz nerjavečega jekla za izvedbo spojev med ploščatim strelovodnim vodniki. Proizvajalec HERMI	48	kos		
17	Dobava in montaža izoliranega lovilnega sistema strelovodne instalacije IZO30 h=(3,0+0,5)m z vstavljenim Izoliranim strelovodnim Vodnikom Hermi ISVH dolžine l=8,0m za zaščito antenskega droga pred možnostjo neposrednega udara strele v kompletu z ustreznim pritrdilnim materialom. (Za zaščito obstoječe antene na strehi) Proizvajalec HERMI	kpl	1		
18	Ureditev obstoječe strelovodne instalacije	10	ur		
19	Meritve strelovodne napeljave z izdajo poročila in merilnih protokolov	19	kpl		
20	Izdelava projekta izvedenih del	1	kpl		
21	Drobni in montažni material, transortni stroški in nepredvidena dela z vpisom v gradbeni dnevnik	5%			

SKUPAJ STRELOVOD

Poz.	Opis opreme	Kol.	EM	€/EM	€ skupaj
------	-------------	------	----	------	----------

2. NOTRANJI SISTEM ZAŠČITE PRED STRELO -

ZAŠČITA PRED POSREDNIM UDAROM STRELE - PRENAPETOSTNA ZAŠČITA (dobava in montaža)

PRIKLJUČNA MERILNA OMARA

- | | | | | | |
|---|--|-----|---|--|--|
| 1 | Dobava in montaža prenapetostnih odvodnikov I. stopnje tipa PZH I V/275/12,5 kataloška številka: 77 10 006 za vgradnjo v priključno merilno omarico v kompletu z drobnim instalacijskim materialom za montažo prenapetostnih odvodnikov. Proizvajalec HERMI | kos | 3 | | |
| 2 | Dobava in montaža prenapetostnih odvodnikov I. stopnje tipa PZH I B/255/80 kataloška številka: 77 10 080 za vgradnjo v priključno merilno omarico v kompletu z drobnim instalacijskim materialom za montažo prenapetostnih odvodnikov. Proizvajalec HERMI | kos | 1 | | |

GLAVNI RAZDELILEC

- | | | | | | |
|---|--|-----|---|--|--|
| 3 | Dobava in montaža prenapetostnih odvodnikov II. stopnje tipa PZH II V3+1/275/50 M kataloška številka: 77 24 230 za vgradnjo v glavni pritlični razdelilec v kompletu z drobnim instalacijskim materialom za montažo prenapetostnih odvodnikov. Proizvajalec HERMI | kos | 1 | | |
|---|--|-----|---|--|--|

PODRAZDELILEC

- | | | | | | |
|---|---|-----|---|--|--|
| 4 | Dobava in montaža prenapetostnih odvodnikov II. stopnje tipa PZH II V3+1/275/50 M kataloška številka: 77 24 230 za vgradnjo v podrazdelilec I. etaže v kompletu z drobnim instalacijskim materialom za montažo prenapetostnih odvodnikov. Proizvajalec HERMI | kos | 1 | | |
|---|---|-----|---|--|--|

ZAŠČITA PODATKOVNIH LINIJ

- | | | | | | |
|---|---|-----|---|--|--|
| 6 | Dobava in montaža prenapetostnega odvodnika za zaščito podatkovnih linij (telefonski kabel) tipa PZH DTB 4/100M 5cat kataloška številka: 77 45 109 za vgradnjo na dovodni telefonski kabel pred razvodno omarico kompletu z drobnim instalacijskim materialom za montažo prenapetostnih odvodnikov. Proizvajalec HERMI | kos | 1 | | |
| 7 | Dobava in montaža prenapetostnega odvodnika za zaščito podatkovnih linij (koaksialni kabel) tipa PZH KO-9P kataloška številka: 77 55 016 za vgradnjo na dovodni koaksialni kabel pred razvodno omarico kompletu z drobnim instalacijskim materialom za montažo prenapetostnih odvodnikov. Proizvajalec HERMI | kos | 1 | | |

DROBNI INŠTALACIJSKI MATERIAL

- | | | | | | |
|---|---|--|----|--|--|
| 5 | Drobni inštalacijski material potreben za montažo prenapetostnih odvodnikov | | 5% | | |
|---|---|--|----|--|--|

SKUPAJ PRENAPETOSTNA ZAŠČITA

SKUPAJ ZUNANJI IN NOTRANSKI SISTEM ZAŠČITE PRED STRELO:



NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC

62305-2

Edition-1
2005-01

Project: IZRAČUN OCENE TVEGANJA CENTER ZA IZOBRAŽEVANJE IN KULTURO

Structure's Dimensions:

Length of structure (m): 82
Width of structure (m): 29
Height of roof plane (m)*: 17
Collection area (m²): 21.871 m²

Structure's Attributes:

Risk of physical damage (incl. fire): Ordinary
Structure screening effectiveness: Average
Internal wiring type: Unscreened

Environmental Influences:

Location factor: Similar in height
Environmental factor: Urban
Annual ground flash density: 3,9 flash/km²
Number thunderdays: 39 days/year

Protection Measures:

Class of LPS: Class IV
Fire protection provisions: Manual systems
Surge protection: Coord. SPD IEC 62305-4

Conductive Electric Service Lines:

Power Line:

Type of service to the structure: Buried cable
Type of external cable: Unscreened
Presence of MV / LV transformer: No Transformer

Other Overhead Services:

Number of conductive services: 0
Type of external cable: Unscreened

Other Underground Services:

Number of conductive services: 6
Type of external cable: Unscreened

Types of Loss:

Type 1 - Loss of Human Life:

Special hazards to life: Average panic level
Life loss due to fire: Other structures
Life loss due to overvoltages: Not relevant

Type 2 - Loss of Essential Public Services:

Services lost due to fire: No service exist
Services lost due to overvoltages: No service exist

Type 3 - Loss of Cultural Heritage:

Cultural heritage lost due to fire: No heritage value

Type 4 - Economic Loss:

Special hazards to economics: No special hazards
Economic loss due to fire: Commercial property
Economic loss due to overvoltage: Other structures
Step/touch potential loss factor: No shock risk
Tolerable risk of economic loss: 1 in 1,000

Calculated Risks:

	<i>Tolerable Risk Rt</i>	<i>Direct Strike Risk Rd</i>	<i>Indirect Strike Risk Ri</i>	<i>Calculated Risk R</i>
Loss of Human Life:	1,00E-05	2,18E-06	2,18E-06	4,36E-06
Loss of Public Services:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Loss of Cultural Heritage:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Economic Loss:	1,00E-03	8,66E-06	1,61E-05	2,48E-05

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

Database: Version 1.0.3

IEC Central Office Support (Tel: +41-22-919 0211)
Copyright © 2005, IEC. All rights reserved.

The IEC lightning risk assessment calculator is intended to assist in the analysis of various criteria to determine the risk of loss due to lightning. It is not possible to cover each special design element that may render a structure more or less susceptible to lightning damage. In special cases, personal and economic factors may be very important and should be considered in addition to the assessment obtained by use of this tool. It is intended that this tool be used in conjunction with the written standard IEC62305-2.



NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC

62305-2

Edition-1
2005-01

Project: IZRAČUN OCENE TVEGANJA CENTER ZA IZOBRAŽEVANJE IN KULTURO

Results for collection areas and frequencies:

Ad - collection area of direct strikes to the structure	21.871 m2
Nd - expected annual number of direct strikes to the structure	0,043 flashes/year
Am - collection area of structure influenced by induced overvoltages from indirect strikes	254.228 m2
Nm - expected annual number of strikes direct to ground or to grounded objects near the structure inducing overvoltages	0,949 flashes/year
Ac1 - collection area of overhead lines from direct strikes	34.164 m2
NL1 - expected annual number of direct strikes to the overhead line which are potentially dangerous	0,067 flashes/year
AI1 - collection area of overhead lines to indirect strikes	1.000.000 m2
NI1 - expected annual number of indirect strikes to ground near the overhead line which induce damaging overvoltages	0,390 flashes/year
Ac2 - collection area of underground lines from direct strikes	21.220 m2
NI2 - expected annual number of strikes direct to the underground lines which are potentially dangerous	0,041 flashes/year
AI2 - collection area of underground lines to indirect strikes	559.017 m2
NI2 - expected annual number of indirect strikes to ground near the underground line which induce damaging overvoltages	0,218 flashes/year

Type 1 - Loss of Human Life:

RA1 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the structure	4,26E-08
RB1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	2,13E-06
RC1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RM1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	0,00E+00
RU1 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the service lines	8,69E-09
RV1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	2,17E-06
RW1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RZ1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	0,00E+00

Type 2 - Loss of Essential Public Services:

RB2 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RC2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RM2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	0,00E+00
RV2 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RW2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RZ2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	0,00E+00

Type 3 - Loss of Cultural Heritage:

RB3 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RV3 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	0,00E+00

Type 4 - Economic Loss:

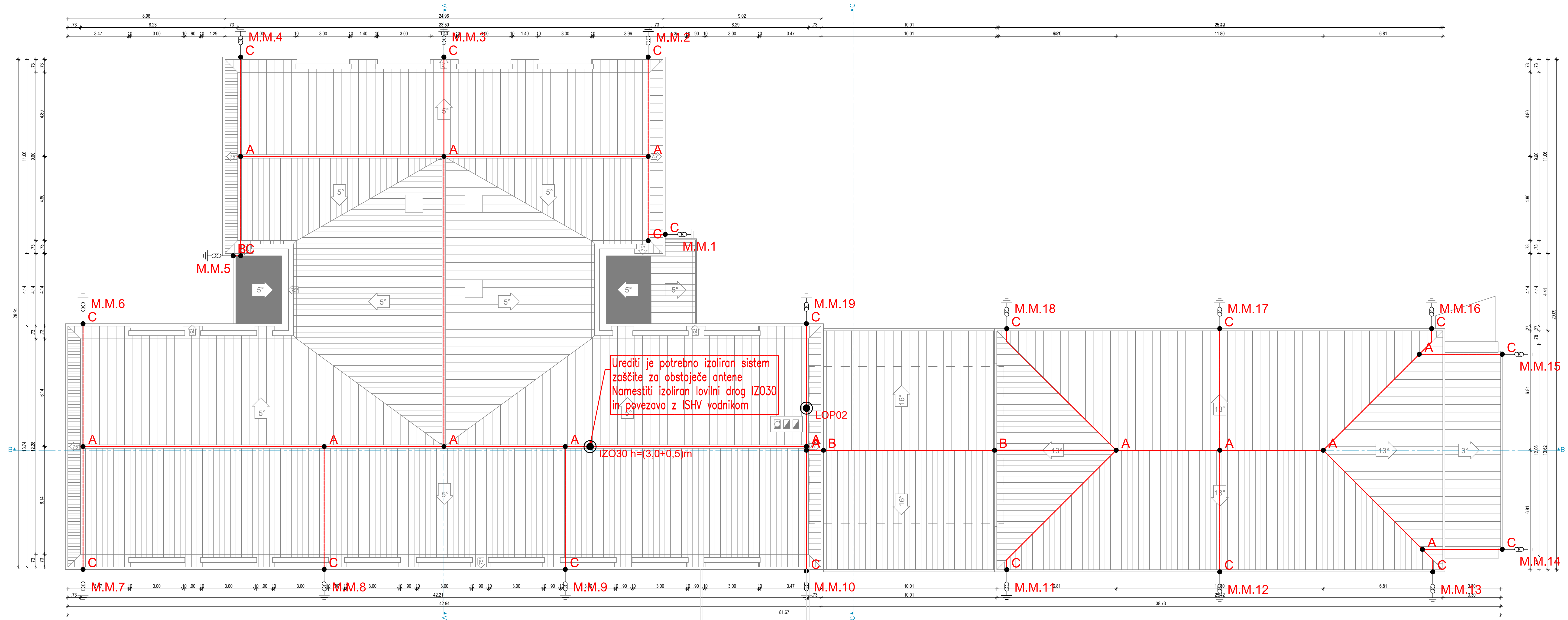
RA4 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the structure	0,00E+00
RB4 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	8,53E-06
RC4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	1,28E-07
RM4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	2,85E-06
RU4 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RV4 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	8,69E-06
RW4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	8,69E-07
RZ4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	3,71E-06

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

Database: Version 1.0.3

IEC Central Office Support (Tel: +41-22-919 0211)
Copyright © 2005, IEC. All rights reserved.


The IEC lightning risk assessment calculator is intended to assist in the analysis of various criteria to determine the risk of loss due to lightning. It is not possible to cover each special design element that may render a structure more or less susceptible to lightning damage. In special cases, personal and economic factors may be very important and should be considered in addition to the assessment obtained by use of this tool. It is intended that this tool be used in conjunction with the written standard IEC62305-2.



LEGENDA:

- strel vodni vodnik AH1 Al Ø8mm
- ozemljilveni trak RH1 Rf 30x3,5mm
- A sponka za medsebojno povezavo strel vodnih vodnikov KON04
- B sponka za povezavo strel vodnega vodnika na kovinske dele KON05
- C sponka za povezavo strel vodnega vodnika z žlebnim koritom KON06
- G sponka za povezavo ozemljilnega traku KON01
- M.M.1 Merilni spoj med ozemljilom in odvodnim vodnikom
- LOP02 Lovilna palica višine h=2m za zaščito zunanjih klimatskih enot, izpuhov in prezračevalnih jaškov LOP02

Pred realizacijo projekt primerjati z dejanskim stanjem na objektu, ter morebitne spremembe realizirati v skladu s projektantom.

STEV. DATUM		OPIS SPREMEMBE	
		ELTIPLAN, projektiranje, inženiring in storitve, d.o.o. PE Biro: Ul. Heroja Staneta 1b, Zalec Sedež: Podkraj 29, Zalec t: 03 156 27 11 w: www.eltiplan.si e: info@eltiplan.si	
INVESTOR OBSTOJEČA TREBNIJE GOLJEV TRG 5 8210 TREBNJE		MERLO 1:100	STAVNA PRIDRUGA UP-017/2019
VREDNOSTI ENERGETSKA SANACIJA CIK TREBNIJE		VEŠTA DOMOLJENSTVO PZI	STAVNA MOŠTRA 299/2019-S
STROJNO POSREDOVANJE 3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE 3/2 ZAMENJAVA STRELOVODA		VEŠTINA GRAFIČNEGA PROJEKTA TLORIS STREHE STRELOVOD	
IZDALE: E-2033 DOKLE: E-2033		POPISE POPISE	DATUM PROJEKTA DATUM PROJEKTA
DAMJAN JEZERNIK d.i.e. DAMJAN JEZERNIK d.i.e.		DATUM IZDAJENJA 2019	
NACRTI SO LAST PROJEKTANTA IN JIH NI DOVOLJENO POSILJATI TRETM OSEBAM. NACRTI VELJAVO LE ZA PREDMETEN OBJEKT IN NAMEN ZA KATEREGA SO IZDELANE.		ST. GRAFIČNEGA PROJEKTA 2 Lest. št. 1 od 1 listov	