

RAZPISNA DOKUMENTACIJA

**RTP IZOLA – STROKOVNI NADZOR OB IZGRADNJI 110 KV STIKALIŠČA**

Štev.: 28-S/NMV/2019

Mapa 2

Nova Gorica, oktober 2019

## 1 Splošno

Za objekt RTP Izola – izgradnja 110 kV GIS stikališča je potrebno nuditi strokovni nadzor za čas gradnje objekta. Strokovni nadzor mora biti zagotovljen s strani ustreznega kadra in merilnih postopkov, ki so potrebni glede na vrsto nadzora in meritev.

### 1.1 Ponudba mora obsegati:

1. Elaborat kratkostičnih parametrov in ozemljitev nevtralne točke transformatorja.
2. Pregled (DZR, PZI) s priporočili za projektanta s stališča ozemljitev, strelododov in EMC.
3. Pregledi in meritve v času gradnje (ozemljitveni in strelododni sistem ter EMC).
4. Meritve na ozemljitvenem in strelododnem sistemu po izgradnji.
5. Meritve EMC po izgradnji.
6. Študija in prve meritve EMS.
7. Študija in prve meritve hrupa.
8. Izračun zaščite pred direktnimi udari strel.
9. Določitev optimalne izvedbe prenapetostne zaščite.
10. Sodelovanje v razpisnem postopku.
11. Prezemi pri proizvajalcih.
12. Superkontrola v postopku izgradnje.
13. Prve (referenčne) meritve na transformatorju.
14. VN preskusi 110 kV kablov.
15. Strokovna ocena.

### 1.2 Opis zahtevanih postopkov

Objekt mora biti obravnavan kot vir sevanja z *Uredbo o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju* in je zavezan izdelavi elaborata glede elektromagnetnega sevanja.

Ponudba mora biti v skladu z določili Uredbe o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Ur. l. RS št. 70/96) in Pravilnikom o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu za vire elektromagnetnega sevanja ter o pogojih za njihovo izvajanje (Ur. l. RS št. 70/96) in Pravilnika o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu hrupa za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. list RS št. 105/2008).

Modeliranje in izračuni kratkostičnih parametrov morajo biti narejeni s priznanimi računalniškimi programi (kot npr.: PSS®SINCAL in CDEGS) kateri računajo v skladu zgoraj naštetu regulativo. Kratki stiki morajo biti izračunani z verificiranimi podatki in v skladu z zahtevami in navodilih standarda SIST IEC 60909.

Izračune elektromagnetnega polja, modelni izračun hrupa in prostorske analize morajo biti opravljeni s primernim programskim orodjem.

Elaborati in storitve morajo biti narejene skladno z naslednjimi pravilniki in standardi:

- Pravilnik o elektroenergetskih postrojih izmenične napetosti nad 1 kV (Uradni list RS, št. 63/16).
- SIST EN 50522:2011, Ozemljitve elektroenergetskih postrojev, ki presegajo 1 kV izmenične napetosti,
- SIST EN 61936-1:2011, Elektroenergetski postroji za izmenične napetosti nad 1 kV – 1. del: Skupna pravila (IEC 61936-1:2010, spremenjen) Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele, (Ur. l. RS, št. 28/2009),
- Pravilnik o tehničnih pogojih za graditev nadzemnih elektroenergetskih visokonapetostnih vodov izmenične napetosti 1 kV do 400 kV, (Uradni list RS, št.:52/2014),

- SIST EN 50341–1:2013: Nadzemni električni vodi za izmenične napetosti nad 1 kV – 1. del: Splošne zahteve – Skupna določila,
- SIST EN 50341–3-21:2013: Nadzemni električni vodi za izmenične napetosti nad 45 kV – NNA,
- Pravilnik o tehničnih predpisih za strelovode (Ur. list SFRJ št. 13/68),
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur.l. RS, št. 41/2009),
- Tehnična smernica, TSG-N-003:2009, Zaščita pred delovanjem strele,
- SIST EN 62305, Zaščita pred delovanjem strele.

## 2 Podrobni obseg ponudbe

Skladno z grobim obsegom ponudbe, navedenim v točki 1.1 mora posamezna točka obsegati dela, ki so opisana v naslednjih točkah.

### 2.1 Elaborat kratkostičnih parametrov in ozemljitev nevtralne točke transformatorja

#### 2.1.1 Program del

2.1.1.1 *Določitev konfiguracije in obratovalnih stanj ter modeliranje omrežja za posamezne izračune.*

2.1.1.2 *Izračun kratkih stikov za:*

- VN opremo,
- VN zbiralke,
- ozemljitveni sistem,
- koordinacijo izolacije,
- nastavitev zaščite.

2.1.1.3 *Analiza izračunov in določitev parametrov ter ozemljitev nevtralne točke transformatorja.*

2.1.1.4 *Izdelava elaborata s strokovnim mnenjem.*

#### 2.1.2 Specifikacija stroškov

točka	Cena
2.1.1.1	
2.1.1.2	
2.1.1.3	
2.1.1.4	
Skupaj	

## 2.2 Pregled (DZR, PZI) s priporočili za projektanta s stališča ozemljitev, strelovodov in EMC

### 2.2.1 Program del

2.2.1.1 *Konzultacije, pregled in svetovanje pri izdelavi projekta s stališča ozemljitvenega in strelovodnega sistema ter EMC.*

2.2.1.2 *Izdelava strokovnih mnenj.*

### 2.2.2 SPECIFIKACIJA STROŠKOV

točka	Cena
2.2.1.1	
2.2.1.2	
skupaj	

## 2.3 Pregledi in meritve v času gradnje

### 2.3.1 Program del

2.3.1.1 *Pregled s svetovanjem (ozemljitev; omar, opreme in vodov po EMC; strelovodi).*

2.3.1.2 *Pregled s svetovanjem in strokovnim mnenjem (ozemljitev; omar, opreme in vodov po EMC; strelovodi).*

2.3.1.3 *Pregled, svetovanje in meritve galvanskih povezav ozemljitvenega sistema s poročilom.*

### 2.3.2 Specifikacija stroškov

točka	Cena
2.3.1.1	
2.3.1.2	
2.3.1.3	
skupaj	

## 2.4 Meritve ozemljitvenih in strelovodnih sistemov

### 2.4.1 Program del

2.4.1.1 *Vizualni pregled.*

2.4.1.2 *Meritve ozemljitvene upornosti po akreditiranem postopku.*

2.4.1.3 *Meritve oblike potencialnega lijaka.*

2.4.1.4 *Meritve napetosti dotika in koraka.*

2.4.1.5 *Meritve iznosa potenciala ozemljitvenega sistema v okolico.*

2.4.1.6 *Meritve strelovodnega sistema.*

2.4.1.7 *Obdelava in analiza merilnih rezultatov.*

2.4.1.8 *Izdelava poročila s strokovnim mnenjem.*

### 2.4.2 Specifikacija stroškov

točka	Cena
2.4.1.1	
2.4.1.2	
2.4.1.3	
2.4.1.4	
2.4.1.5	
2.4.1.6	
2.4.1.7	
2.4.1.8	
skupaj	

## 2.5 Meritve EMC

### 2.5.1 Program del

- 2.5.1.1 *Priprava in izdelava seznama stikalnih manevrov v primarnem in sekundarnem sistemu postroja za potrebe meritev prehodnih pojavov in preverjanja delovanja sistema vodenja, zaščite in meritev ter izdelava okvirnega seznama merilnih točk za izvedbo končnih meritev elektromagnetne združljivosti.*
- 2.5.1.2 *Izvedba meritev prehodnih pojavov v sekundarnih sistemih in hkratno preverjanje usklajenosti delovanja sistema vodenja, zaščite in meritev z obratovalnimi navodili.*
- 2.5.1.3 *Izvedba meritev prehodnih pojavov v VN kabelskih ekranih.*
- 2.5.1.4 *Analiza meritev in preverjanje merilnih rezultatov.*
- 2.5.1.5 *Izdelava poročila s strokovno oceno o zagotovitvi elektromagnetne združljivosti postroja in strokovno oceno o funkcionalni usposobljenosti sekundarnih sistemov (vodenja, zaščite in meritev).*

### 2.5.2 Specifikacija stroškov

točka	Cena
2.5.1.1	
2.5.1.2	
2.5.1.3	
2.5.1.4	
2.5.1.5	
skupaj	

## 2.6 Študija in prve Meritve EMS

### 2.6.1 Program del

2.6.1.1 Študija EMS.

2.6.1.2 Pregled projektne in lokacijske dokumentacije ter določitev parametrov za izdelavo tridimenzionalnega računskega modela.

2.6.1.3 Izdelava tridimenzionalnega računskega modela ter izračun električnega in magnetnega polja na obravnavanem območju.

2.6.1.4 Meritve karakterističnih veličin nizkofrekvenčnega EMS v najmanj 200 točkah.

2.6.1.5 Analiza ter vrednotenje električnega in magnetnega polja na podlagi izračunov in meritev skladno z določili Uredbe o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Ur. l. RS 70/1996).

2.6.1.6 Izdelava poročila.

### 2.6.2 Specifikacija stroškov

točka	Cena
2.6.1	
2.6.1.1	
2.6.1.2	
2.6.1.3	
2.6.1.4	
2.6.1.5	
skupaj	

## 2.7 Študija in prve Meritve hrupa

### 2.7.1 Program del

2.7.1.1 Študija hrupa.

2.7.1.2 Izvedba meritev hrupa v dnevnem, večernem in nočnem času.

2.7.1.3 Analiza merilnih rezultatov ter izračun kazalcev hrupa  $L_{dan}$ ,  $L_{večer}$ ,  $L_{noč}$  in  $L_{dvn}$  ter vrednotenje glede na mejne vrednosti.

2.7.1.4 Izdelava poročila o prvih meritvah hrupa v skladu s Pravilnikom o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu hrupa za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje.

### 2.7.2 Specifikacija stroškov

točka	Cena
2.7.1.1	
2.7.1.2	
2.7.1.3	
2.7.1.4	
skupaj	

## 2.8 Izračun zaščite pred direktnimi udari strel

### 2.8.1 Program del

2.8.1.1 Delovanje strel in elektrogeometrijski model.

2.8.1.2 Izdelava modela za simulacije udarov glede na projektno dokumentacijo.

2.8.1.3 Ugotavljanje izpostavljenosti objektov udarom strel.

2.8.1.4 Določitev optimalne izvedbe strelovodnih konic in zaščitnih vrvi.

2.8.1.5 Računalniški izračun zaščitenega prostora na podlagi elektrogeometrijskega modela.

2.8.1.6 Zaključki in izdelava poročila.

### 2.8.2 Specifikacija stroškov

točka	Cena
2.8.1.1	
2.8.1.2	
2.8.1.3	
2.8.1.4	
2.8.1.5	
2.8.1.6	
Skupaj	



## 2.9 Določitev optimalne izvedbe prenapetostne zaščite

### 2.9.1 Program del

2.9.1.1 *Ugotavljanje razmer za različne vrste prenapetosti na različnih mestih.*

2.9.1.2 *Izdelava simulacijskega modela za simulacije prehodnih pojavov.*

2.9.1.3 *Izračun prenapetosti z uporabo računalniških metod.*

2.9.1.4 *Določitev števila in položajev vgradnje prenapetostnih odvodnikov.*

2.9.1.5 *Izbira glavnih karakteristik prenapetostnih odvodnikov.*

2.9.1.6 *Zaključki in izdelava poročila.*

### 2.9.2 Specifikacija stroškov

točka	Cena
2.9.1.1	
2.9.1.2	
2.9.1.3	
2.9.1.4	
2.9.1.5	
2.9.1.6	
skupaj	

## 2.10 Sodelovanje v razpisnem postopku

### 2.10.1 Program del

2.10.1.1 Seznaničev z razpisno projektno dokumentacijo DZR.

2.10.1.2 Analiza osnovnih zahtev in parametrov ter preverjanje skladnosti z veljavnimi tehničnimi standardi.

2.10.1.3 Preverjanje izpolnjevanja razpisnih pogojev s sodelovanjem pri stikih s proizvajalci in pri izdelavi QA postopka za zagotovitev kakovosti vgrajenih VN naprav:

- veljavnost in rezultati tipskih preskusov,
- dokazila glede QA sistema,
- certifikati, dokazila, napisne tablice,
- reference,
- preskušanje pri proizvajalcu (priprava programa preskušanja),
- dokumentacija (vgrajeni material, poročila, certifikati),
- pregledi in preskušanje po vgradnji.

2.10.1.4 Ustreznost ponudb (izpolnjevanje bistvenih tehničnih zahtev).

### 2.10.2 Specifikacija stroškov

točka	Cena
2.10.1.1	
2.10.1.2	
2.10.1.3	
2.10.1.4	
skupaj	

## 2.11 Prezemi pri proizvajalcih

### 2.11.1 Program del

*Sodelovanje ob prevzemu VN naprav pri proizvajalcu:*

2.11.1.1 *postroj GIS*

2.11.1.2 *napetostni merilni transformatorji za GIS*

2.11.1.3 *energetska transformatorja*

2.11.1.4 *110 kV kabli*

2.11.1.5 *kabelski pribor*

2.11.1.6 *110 kV odvodniki*

2.11.1.7 *omare sekundarne opreme*

2.11.1.8 *omare lastne rabe*

### 2.11.2 Specifikacija stroškov

točka	Cena
2.11.1.1	
2.11.1.2	
2.11.1.3	
2.11.1.4	
2.11.1.5	
2.11.1.6	
2.11.1.7	
2.11.1.8	
skupaj	

## 2.12 Superkontrola v postopku izgradnje

### 2.12.1 Program del

#### 2.12.1.1 Pregled ustreznosti prenapetostne zaščite 110 kV kablov:

- izvedba prenapetostne zaščite (položaj odvodnikov) na strani DV in pri GIS postroju,
- karakteristike in mesto priključitve VN odvodnikov (glavna izolacija),
- karakteristike in mesto priključitve SN odvodnikov (plašč kabla),
- povezave proti zemlji (izvedba povezav, ustreznost ozemljevanja, števcu).

#### 2.12.1.2 Priprava programa (metoda, postopki, izvedba, kriteriji) ter sodelovanje pri preskušanju opreme po montaži:

- za VN preskus GIS postroja z izmenično napetostjo 50 Hz, 1 min ali naredi inštitut,
- za merjenje delnih razelektritev v izolaciji.

#### 2.12.1.3 Izvedba prvih (referenčnih) meritev delnih razelektritev GIS stikališča po UHF in akustični metodi podrobnosti.

### 2.12.2 Specifikacija stroškov

točka	Cena
2.12.1.1	
2.12.1.2	
2.12.1.3	
skupaj	

## 2.13 Prve (referenčne) meritve na transformatorju

### 2.13.1 Program del

2.13.1.1 Osnovne meritve izolacijskega sistema transformatorja ( $R_i$ ,  $tg\delta$ ,  $L_x$ ,  $Im$ ,  $R_i$  in  $tg\delta$  skozičnikov).

2.13.1.2 Meritev frekvenčnega odziva transformatorja (FRA - "Frequency Response Analysis").

2.13.1.3 Meritev povratnih napetosti transformatorja (RVM - "Recovery Voltage Measurement").

### 2.13.2 Specifikacija stroškov

točka	Cena
2.13.1.1	
2.13.1.2	
2.13.1.3	
skupaj	

## 2.14 VN preskusi 110 kV kablov

### 2.14.1 Program del

2.14.1.1 Meritve izolacijske upornosti in napetostni preizkus plašča (5 kV DC 1 min).

2.14.1.2 Preizkus glavne izolacije kabla (IEC 60840) 128 kV AC, 60 min.

2.14.1.3 Meritev faktorja dielektričnih izgub ( $tg\delta$ ) in kapacitivnosti  $C_x$ .

2.14.1.4 Meritev delnih razelektritev (PD).

2.14.1.5 Meritve galvanskih povezav na ozemljenih delih kabla.

2.14.1.6 Kontrola faznega zaporedja.

### 2.14.2 Specifikacija stroškov

točka	Cena
2.14.1.1	
2.14.1.2	
2.14.1.3	
2.14.1.4	
2.14.1.5	
2.14.1.6	
skupaj	

## **2.15 Strokovna ocena**

### 2.15.1 Program del

- 2.15.1.1 *Pregled tehnične in projektne dokumentacije.*
- 2.15.1.2 *Pregled predložene atestne dokumentacije in drugih dokazil o kvaliteti vgrajene opreme in napeljav ter rezultatov meritev in preskusov, ki jih opravi izvajalec elektromontažnih del oz. druge strokovne inštitucije.*
- 2.15.1.3 *Pregled postrojev, naprav in instalacij ter drugih izvedenih del glede varstva pri delu.*
- 2.15.1.4 *Pregled programov preskusov in sodelovanje pri:*
  - *izvajanju funkcionalnih preskusov,*
  - *preskusih vodenja, zaščite in meritev,*
  - *pregledu poročil,*
  - *puščanju v pogon.*
- 2.15.1.5 *Priprava zakonsko določene podatkovne strukture za vnos dokumentacije v elektronski obliki:*
  - *subjekti v postopku (projektanti, nadzorniki, izvajalci, dobavitelji, ostali)*
  - *imenovanja in izjave po GZ,*
  - *vgrajene naprave in oprema (podatki, prevzem, meritve, preskusi, dokazila, certifikati),*
  - *tehnična dokumentacija (projekti, navodila, poročila),*
  - *ostala dokumentacija (gradbeno dovoljenje, soglasja, pogodbe zapisniki, poročila, varstvo pri delu, požarna varnost, varstvo okolja, ostalo).*
- 2.15.1.6 *Pregled in preverjanja izvedbe NN inštalacij skladno z veljavnim pravilnikom in smernicami:*
  - *pregledi (v času izvedbe, končni),*
  - *sodelovanje pri preverjanju (glavni razvod, selektivnost delovanja zaščite),*
  - *sodelovanje pri kontrolnih meritvah.*
- 2.15.1.7 *Pregled navodil za obratovanje in vzdrževanje posameznih naprav in obratovalnih navodil za celoten objekt.*
- 2.15.1.8 *Sodelovanje pri internih strokovno tehničnih pregledih in inšpekcijskih pregledih.*
- 2.15.1.9 *Pregled dokazila o zanesljivosti objekta, izjav izvajalcev del in nadzora ter ostalih zakonsko določenih dokumentov.*
- 2.15.1.10 *Izdelava strokovne ocene, iz katere bo razvidno ali so tehnološke naprave in oprema kvalitetno vgrajene in ali izpolnjujejo predpisane parametre, upoštevajoč tehnološki proces ter varnost in zdravje pri delu.*
- 2.15.1.11 *Sodelovanje pri komisiji za tehnični pregled in pridobitev uporabnega dovoljenja.*

## 2.15.2 Specifikacija stroškov

točka	Cena
2.15.1.1	
2.15.1.2	
2.15.1.3	
2.15.1.4	
2.15.1.5	
2.15.1.6	
2.15.1.7	
2.15.1.8	
2.15.1.9	
2.15.1.10	
2.15.1.11	

### 3 OBVEZE IZVAJALCA

Izvajalec mora meritve po akreditiranih postopkih opraviti v skladu s standardi, objavljenimi v akreditacijski listini Slovenske Akreditacije št. LP – 063:

- Za meritve ozemljitvene impedance:
  - SIST EN 50522:2011 (paragraf L.2.2 c) ali
  - SIST EN 50522:2011 (paragraf L.2.2 c), L.4 a, L.4 b.
- Za meritve prehodnih prenapetosti – SIST EN 61000-4-4:2013 (poglavje 7.4),
- Za meritve elektromagnetnega sevanja:
  - SIST ENV 50166-1:1995 (brez poglavja 4) in IEEE Std 644-1987 (brez tč. 4.3 in 6.3) ali IEEE Std 644-1994 (brez tč. 4.3 in 6.3) z upoštevanjem 8. člena »Pravilnika o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu za vire elektromagnetnega sevanja ter o pogojih za njihovo izvajanje« (Uradni list RS št.: 70/1996), brez izračunov ali
  - SIST ENV 50166-1:1995 (brez poglavja 4) in IEEE Std 644-1987 (brez tč. 4.3 in 6.3) ali IEEE Std 644-1994 (brez tč. 4.3 in 6.3),
- Za meritve splošne izpostavljenosti ljudi elektromagnetnemu sevanju – SIST IEC 61786: 2005 (brez tč. 5.2 in 6.2).
- Za hrup:
  - za meritve hrupa – SIST ISO 1996-2:2007,
  - za modeliranje hrupa – SIST ISO 9613-2:1997,
  - za meritve hrupa daljnovodov – IEEE Std 656-1992.
- v poročilih o opravljenih meritvah mora biti zajeta tudi **interpretacija rezultatov** s priporočili za vzdrževalne ali druge ukrepe, ki jo mora opraviti strokovno usposobljena oseba po mednarodno uveljavljenih standardnih in drugih smernicah (IEC; IEEE, CIGRE).
- ima narejene merilne postopke,
- ima redno kalibrirane merilne instrumente,

Izvajalec mora biti usposobljen za kompletno izvajanje meritev na ozemljitvenih sistemih, na RTP napetostnih nivojev 20 kV, 35 kV, 110 kV, 220 kV in 400 kV in sicer ozemljitvene upornosti, potencialnega lijaka, iznosa potenciala v okolico ter napetosti dotika in koraka znotraj RTP in v njegovi okolici.

Uporabljati se morajo merilne metode in ustrezna ter kalibrirana merilna oprema s certifikatom o kalibraciji v akreditiranem laboratoriju.

Izvajalec mora imeti usposobljeno osebje za pregledovanje, merjenje, vzdrževanje in servisiranje električnih in drugih inštalacij, strelovodov, strojev, opreme postrojev in naprav, kar se mora dokazovati s potrdilom o pridobljeni nacionalno poklicni kvalifikaciji za pregledovanje električnih inštalacij v skladu z Zakonom o nacionalnih poklicnih kvalifikacijah (Uradni list RS, št. 1/07 – uradno prečiščeno besedilo).

Izvajalec mora imeti pooblastilo za opravljanje strokovnih pregledov na področju električne energije in izdelavo strokovnih ocen na podlagi Energetskega zakona in 3. člena Sklepa o določitvi pogojev za pridobitev pooblastila za opravljanje strokovnih pregledov na področju električne energije, Ministrstvo za okolje, prostor in energijo.

Izvajalec mora biti pooblaščen za izvajanje strokovnih nalog iz varnosti pri delu .

Zagotavljati mora arhiviranje poročil v fizični in elektronski obliki.



28-S/NMV/2019

---

Dela je potrebno opraviti v dogovorjenih rokih. Naročniku bodo predani trije tiskani izvodi elaboratov in pdf. izvod po e-pošti.