ELES, d.o.o.

**Dokumentacija za razpis**

| ŠT.: | NAČRT: | ŠT. NAČRTA: |
|---|---|---|
| 3 | NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE | |
| 3/8 | Dobava srednjenapetostne opreme | R4DI01-6E/08 |

# RTP 400/110-220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV

VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST

| ŠT. PROJEKTA: | ŠT. MAPE: | IZVOD: | KRAJ IN DATUM: |
|---|---|---|---|
| R4DI01-A025/601 | R4DI01-6E/M08 | 1 | Ljubljana, april 2025 |

IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring
Hajdrihova ulica 4
1001 Ljubljana, Slovenija
tel: +386 1 477 61 00
www.ibe.si

# NASLOVNA STRAN NAČRTA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **INVESTITOR** | | | | |
| ime in priimek ali naziv družbe | | **ELES, d.o.o.** | | |
| naslov ali sedež družbe | | **Hajdrihova ulica 2,1000 LJUBLJANA** | | |
| **OSNOVNI PODATKI O GRADNJI** | | | | |
| naziv gradnje | | **RTP 400/110-220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV** | | |
| kratek opis gradnje | | **/** | | |
| vrste gradnje | ☐ | **novogradnja - novozgrajen objekt** | ☐ | **vzdrževanje objekta** |
| | ☐ | **novogradnja - prizidava** | ☒ | **vzd. dela v javno korist** |
| | ☐ | **rekonstrukcija** | | |
| | ☐ | **sprememba namembnosti** | | |
| | ☐ | **odstranitev** | | |
| **DOKUMENTACIJA** | | | | |
| vrsta dokumentacije | | **Dokumentacija za razpis (DZR)** | | |
| številka projekta | | **R4DI01-A025/601** | | |
| | ☐ | **sprememba dokumentacije** | | |
| **PODATKI O NAČRTU** | | | | |
| strokovno področje načrta | **3**<br>**3/8** | **NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE**<br>**Dobava srednjenapetostne opreme** | | |
| številka načrta | | **R4DI01-6E/08** | | |
| datum izdelave | | **april 2025** | | |
| **PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA** | | | | |
| pooblaščeni inženir | | **mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.** | | |
| identifikacijska številka | | **IZS E-1293** | | |
| podpis | | žig | | |

| | |
|---|---|
| **PODATKI O PROJEKTANTU** | |
| projektant (naziv družbe) | **IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring** |
| naslov | **Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana** |
| vodja projektiranja | **mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.** |
| identifikacijska številka | **IZS E-1293** |
| podpis vodje projektiranja | žig |

| | | |
|---|---|---|
| odgovorna oseba projektanta | **dr. Franc Sinur** | |
| podpis odgovorne osebe projektanta | žig podjetja | datum podpisa |

© IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana

| DRUGI SODELAVCI | |
|---|---|
| izdelava dokumentacije | **Tim Žulj, dipl. inž. el.** |

| KONTROLA PROJEKTA | |
|---|---|
| **V skladu s Pravilnikom o kontroli projektov je bila imenovana komisija za kontrolo projekta. Kontrola projekta v skladu s sistemom vodenja kakovosti IBE d.d. je bila opravljena.** | |
| predsednik komisije za kontrolo projekta | **mag. Marko Smole, univ. dipl. inž. el.** |
| podpis predsednika komisije | datum podpisa |

| OZNAČEVANJE DOKUMENTACIJE PO INTERNEM STANDARDU IBE D.D. | |
|---|---|
| številka projekta | **R4DI01-A025/601** |
| številka načrta | **R4DI01-6E/08** |
| številka mape | **R4DI01-6E/M08** |

© IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana

IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring

Hajdrihova ulica 4
1001 Ljubljana, Slovenija

tel: +386 1 477 61 00

www.ibe.si

IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring
Uprava družbe

Naš znak: FS
Zap. številka: 5/41/2024

Kraj in datum: Ljubljana, 12. 8. 2024

# P O O B L A S T I L O

Dr. Franc Sinur, glavni direktor družbe IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova 4, 1001 Ljubljana,

**pooblaščam**

**Elvisa Štembergerja, univ. dipl. inž. el., tehničnega direktorja družbe,**

da v skladu s predpisi s področja graditve objektov in Poslovnikom kakovosti družbe odobrava predajo projektne dokumentacije in druge dokumentacije naročnikom ter da to dokumentacijo in vse potrebne izjave v zvezi s tem podpisuje v imenu družbe.

dr. Franc Sinur
Glavni direktor

Sprejemam pooblastilo.

Elvis Štemberger
Tehnični direktor

# KAZALO VSEBINE NAČRTA

| | | |
|---|---|---|
| **INVESTITOR** | | |
| ime in priimek ali naziv družbe | | **ELES, d.o.o.** |
| naslov ali sedež družbe | | **Hajdrihova ulica 2,1000 LJUBLJANA** |
| **OSNOVNI PODATKI O GRADNJI** | | |
| naziv gradnje | | **RTP 400/110-220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV** |
| **DOKUMENTACIJA** | | |
| vrsta dokumentacije | | **Dokumentacija za razpis (DZR)** |
| številka projekta | | **R4DI01-A025/601** |
| **PODATKI O DOKUMENTACIJI** | | |
| strokovno področje | **3**<br>**3/8** | **NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE**<br>**Dobava srednjenapetostne opreme** |
| številka načrta | | **R4DI01-6E/08** |

| pogl. | št. | dokument | id. oznaka | strani |
|---|---|---|---|---|
| številka mape | | **R4DI01-6E/M08** | | |
| **3.1** | | **Naslovna stran načrta** | | |
| **3.2** | | **Kazalo vsebine načrta** | | |
| **3.3** | | **Tehnično poročilo** | | |
| | 1. | Splošni tehnični pogoji za 20 kV stikališče | R4DI01-6E1030 | 33 |
| | 2. | Posebni tehnični pogoji za 20 kV stikališče | R4DI01-6E1031 | 35 |
| **3.4** | | **Tehnični prikazi** | | |
| | 1. | Enopolna shema 20 kV stikališča | R4DI01-6E3011 | 1 |
| | 2. | Tloris - postavitev 20 kV stikališča | R4DI01-6E4221 | 1 |
| | 3. | Prerez - postavitev 20 kV stikališča | R4DI01-6E4222 | 1 |
| | 4. | Kabelske trase za AC in DC napajanje 20 kV stikališča | R4DI01-6E4100 | 1 |

© IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana

# TEHNIČNO POROČILO

| | | |
|---|---|---|
| **INVESTITOR** | | |
| ime in priimek ali naziv družbe | | **ELES, d.o.o.** |
| naslov ali sedež družbe | | **Hajdrihova ulica 2,1000 LJUBLJANA** |
| **OSNOVNI PODATKI O GRADNJI** | | |
| naziv gradnje | | **RTP 400/110-220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV** |
| **DOKUMENTACIJA** | | |
| vrsta dokumentacije | | **Dokumentacija za razpis (DZR)** |
| številka projekta | | **R4DI01-A025/601** |
| **PODATKI O DOKUMENTACIJI** | | |
| strokovno področje | **3**<br>**3/8** | **NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE**<br>**Dobava srednjenapetostne opreme** |
| številka načrta | | **R4DI01-6E/08** |

© IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| / | / | / | |
| Sprememba: | Opis spremembe: | Datum spr.: | Podpis: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Investitor: ELES | | Gradnja/Objekt: RTP 400/110-220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV | |
| Projektant: IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija | | Del objekta/sistem: Dobava srednjenapetostne opreme | |
| / | | Vrsta načrta: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE | |
| | Ime in priimek: | Ident. št.: | Vsebina risbe (dokumenta): Splošni tehnični pogoji za 20 kV stikališče |
| Vodja projektiranja: | mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el | E-1293 | |
| Pooblaščeni inženir: | mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el | E-1293 | |
| | | | Številka projekta: R4DI01-A025/601 — Vrsta projekta: DZR |
| Izdelal: | mag. Marko Smole, univ. dipl. inž. el | E-0077 | Klasifikac. oznaka: C D — Stran/strani: 1/33 |
| Datum izdelave: 04.2025 | Merilo: / | | Identifikac. oznaka: R 4 D I 0 1 - 6 E 1 0 3 0 Spr.: |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# VSEBINA


**1 OBSEG IN MEJE DOBAVE ..... 4**

1.1 OBSEG DOBAVE IN STORITEV ..... 4

*1.1.1 Dobava ..... 4*

*1.1.2 Storitve ..... 5*

1.2 MEJE DOBAVE ..... 6

1.3 TERMINSKI PLAN ..... 6

**2 SPLOŠNE ZAHTEVE ..... 7**

2.1 ELEKTROMAGNETNA ZDRUŽLJIVOST (EMC) IN ODPORNOST NA ELEKTROMAGNETNA SEVANJA (EMS) ..... 7

2.2 IDENTIFIKACIJSKI NAPISI IN SLEPE SHEME ..... 8

2.3 ZASNOVA NAPRAV ..... 9

*2.3.1 Konstrukcijske zahteve ..... 9*

*2.3.2 Nizkonapetostni elementi ..... 11*

*2.3.3 Ožičenje in priključni elementi ..... 12*

*2.3.4 Materiali in izdelava ..... 13*

*2.3.5 Zaščita proti koroziji ..... 14*

*2.3.6 Rezervni deli ..... 14*

2.3.6.1 Minimalne količine rezervnih delov ..... 14

2.3.6.2 Obvezni rezervni deli ..... 15

*2.3.7 Ozemljitev naprav in prenapetostna zaščita ..... 15*

**3 ZAGOTOVITEV KVALITETE ..... 16**

3.1 SPLOŠNO ..... 16

3.2 SKLICEVANJE NA PREDPISE IN STANDARDE ..... 16

3.3 NAČRTOVANJE ZAGOTOVITVE KVALITETE ..... 16

*3.3.1 Program pregledov in prevzemov ..... 17*

*3.3.2 Kontrola kvalitete materiala ..... 17*

*3.3.3 Dokumentiranje preizkusov ..... 17*

*3.3.4 Izjava o skladnosti ..... 18*

*3.3.5 Dokumentacija zagotovitve kvalitete ..... 19*

*3.3.6 Prevzemni preizkusi ..... 19*

3.3.6.1 Pregledi in preizkusi naprav v tovarni ..... 19

3.3.6.2 Pregledi in preizkusi naprav na mestu vgradnje ..... 20

3.3.6.3 Prevzem del in opreme ..... 21

3.4 TIPSKI IN KOSOVNI PREIZKUSI ..... 21

*3.4.1 20 kV celice ..... 21*

*3.4.2 Posamezne SN naprave ..... 23*


© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

3.4.2.1 Odklopnik ..... 23
3.4.2.2 Tokovni instrumentni transformator ..... 23
3.4.2.3 Napetostni instrumentni transformator ..... 24
3.4.2.4 Prenapetostni odvodnik ..... 24
3.4.2.5 Podporni in skoznji izolatorji ..... 24
3.4.2.6 Oprema ozemljilnega upora ..... 25
3.4.2.7 Oprema NN razdelilnikov ..... 25
**4 ŠOLANJE NAROČNIKOVEGA OSEBJA ..... 25**
**5 MONTAŽA, NADZOR NAD MONTAŽO IN ZAGON ..... 26**
**6 STROKOVNO TEHNIČNA PODPORA ..... 26**
**7 GARANCIJSKA DOBA ..... 26**
**8 EMBALIRANJE IN TRANSPORT ..... 27**
**9 DOKUMENTACIJA ..... 28**
9.1 OBSEG DOKUMENTACIJE IN ROKI PREDAJE ..... 28
9.2 PREGLED IN POTRJEVANJE DOKUMENTACIJE ..... 31
9.3 DOKUMENTIRANJE PREIZKUSOV ..... 33
9.4 IZJAVA O SKLADNOSTI ..... 33

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 1 OBSEG IN MEJE DOBAVE

Predmet te razpisne dokumentacije je dobava, montaža in spuščanje v pogon novega 20 kV stikališča.

V splošnem je obseg razpisa naslednji:

- dobava in montaža 20 kV celic v obsegu in po enopolni shemi v tej razpisni dokumentaciji,
- dobava in montaža opreme za dogradnjo NN razdelilnika DC lastne rabe za napajanje 20 kV stikališča in izvedba NN napajanja 20 kV celic iz AC in DC napetosti.

## 1.1 OBSEG DOBAVE IN STORITEV

Dobava obsega spodaj navedeno opremo z vsemi, po razpisu zahtevanimi storitvami, kot so izdelava ter dobava opreme, dobava rezervnih delov, preizkušanje v tovarni in na terenu, sodelovanje z drugimi izvajalci pri preizkusih opreme, dokumentacija, šolanje naročnikovega osebja in vse ostalo specificirano v splošnih in posebnih tehničnih zahtevah.

Izvajalec mora dobaviti vse naprave, opremo, opraviti vse storitve povezane z montažnimi, obrtniškimi in pomožnimi deli, ki predstavljajo bistven element za trajno, zanesljivo in varno delovanje vseh naprav v obsegu te razpisne dokumentacije - tudi v primeru, če niso bile izrecno omenjene v razpisu. Opraviti mora tudi dela na obstoječih že delujočih napravah, če to zahteva tehnološka rešitev.

Ponudnik je pri pripravi ponudbe, Izvajalec pa kasneje pri izdelavi dokumentacije in opreme dolžan upoštevati celotno razpisno dokumentacijo: opise, risbe, tabele, saj ni mogoče prikazati vseh bistvenih lastnosti posamične opreme zgolj na enem tipu dokumentacije. Če opazi neskladje med različnimi tipi dokumentacije, je dolžan takoj opozoriti Naročnika, ki bo navedeno neskladje rešil v sodelovanju s Projektantom.

### *1.1.1 Dobava*

Izvajalec mora izdelati, dostaviti, dobaviti naslednjo opremo na lokacijo RTP Divača:

**20 kV stikališče:**

- 1 kpl. - transformatorska kabelska celica (T131) =JA01,
- 1 kpl. – merilna celica =JA02,
- 1 kpl. - transformatorska kabelska celica (TR LR) =JA03,
- 1 kpl. - odvodna kabelska celica (TR Polnilnice) =JA04,
- 1 kpl. - odvodna kabelska celica (Zunanji porabniki) =JA05,
- 1 kpl. - odvodna kabelska celica (RP Divača – Elektro Primorska) =JA06,
- 1 kpl. – spojna kabelska celica =JA07.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

**Napajanje lastne rabe iz AC in DC napetosti:**

- 1 kpl. – dobava opreme za dogradnjo DC razdelilnika lastne rabe za potrebe napajanja 20 kV stikališča,
- 1 kpl. – dobava AC in DC kablov za napajanje lastne rabe 20 kV celic.

Ostalo:

- **1 kpl.** - ozemljilni upor za priključitev nevtralne točke 20 kV navitja transformatorja - T131, vključno s tokovnikoma in vsem montažnim in pritrdilnim materialom,
- **1 kpl.** - kovinske podkonstrukcije SN celic,
- ves potreben material za ozemljevanje omar in dodatnih kovinskih elementov/konstrukcij za potrebe vgradnje 20 kV stikališča,
- ne glede na podrobnejše navedbe v predhodnih alinejah - ves potreben droben material in potrebna oprema za izvedbo montaže vse zgoraj navedene opreme,
- rezervni deli,
- orodje in oprema za vzdrževanje in servisiranje,
- enopolne sheme za izobešanje na steno ali na vrata; kaširana izvedba, osnova/tisk odporen na UV žarke, uokvirjeno in zaščiteno s steklom ali drugo primerno zaščito, format A0/A1/A2, teksti/simboli morajo biti dobro berljivi (dokončno velikost sheme predlaga Izvajalec, potrdi Naročnik):
  - 3x enopolne sheme 20 kV stikališča.

### *1.1.2 Storitve*

Izvajalec mora izvesti naslednje storitve:

- izdelava dokumentacije:
  - tovarniška dokumentacija 20 kV celic v slovenskem ali slovenskem in angleškem jeziku,
  - priprava dveh (2) tiskanih izvodov PZI dokumentacije z vnosom sprememb med montažo, ki bo služila kot podloga za izdelavo PID,
  - dokazila, certifikati,
  - navodila za montažo, obratovanje in vzdrževanje v slovenskem jeziku,
- BIM 3D digitalni modeli vse dobavljene opreme (format .STP),
- izdelava opreme,
- izvedba tovarniških preizkušanj (FAT),
- vgradnja naprav vodenja, zaščite in meritev v SN celice (naprave dobavi naročnik),
- pakiranje, transport na lokacijo, transportno zavarovanje,
- postavitev in montaža dobavljene opreme na objektu, vključno z za to potrebnimi kovinskimi podkonstrukcijami,
- priključitev naprav in kovinskih konstrukcij na ozemljilni sistem stikališča,
- dogradnja DC razdelilnika za potrebe napajanja 20 kV celic v skladu s PZI dokumentacijo Naročnika,
- polaganje NN kablov in kabelsko povezovanje za AC in DC napajanje 20 kV celic,
- sodelovanje z ostalimi Izvajalci med drugimi montažnimi deli na objektu,

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- prisotnost pri preizkušanjih na objektu (SAT),
- prisotnost pri spuščanju v obratovanje,
- sodelovanje s pooblaščeno inštitucijo pri izdelavi strokovnih ocen,
- sodelovanje na tehničnem pregledu,
- šolanje naročnikovega osebja,
- strokovno tehnična podpora naročniku.

Orodja (razen specialnih orodij za montažo opreme po tej razpisni dokumentaciji) in material za montažo in preizkušanje zagotovi Izvajalec elektromontažnih del.

## 1.2 MEJE DOBAVE

Oprema se dobavlja na objekt RTP Divača, razloženo v skladišču na objektu.

**Meje dobave pri srednjenapetostni opremi po tem razpisu so:**

- 20 kV ter NN AC in DC priključna mesta na 20 kV celicah,
- 20 kV ter NN AC in DC priključna mesta na omari z opremo ozemljilnega upora,
- NN AC in DC priključna mesta v razdelilnikih lastne rabe objekta.

**Meja dobave za ozemljilni sistem so:**

- vsa dobavljena in montirana oprema, priključena na sponke na temeljnem ozemljilu v obstoječi zgradbi, kamor bo nameščeno 20 kV stikališče.

**Meja dobave za postavitev opreme so:**

- gradbeno zaključeni prostori (zaključni sloj tlakov, betonske plošče, temeljnega bloka ipd.) brez kovinskih podkonstrukcij omar, ki jih dobavi Izvajalec po tem razpisu.

## 1.3 TERMINSKI PLAN

Terminski plan Izvajalca za dobavo, montažo in zagon opreme je veljaven, ko ga potrdi naročnik. Terminski plan Izvajalca mora biti usklajen z glavnim terminskim planom projekta, ki ga Izvajalec pridobi od Naročnika.

Podrobni terminski plan izvedbe del se določi/prilagodi ob upoštevanju omejitev zaradi obratovanja, ki jih na skupnih sestankih definirata Izvajalec in Naročnik.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 2 SPLOŠNE ZAHTEVE

Splošna opomba: elektromontažna dela na opremi, ki jih je dolžan izvesti dobavitelj, zajemajo montažo vse dobavljene opreme z vsem potrebnim materialom, z vsemi kabelskimi in žičnimi povezavami na medsebojno povezane omare in dokumentacijo za izvedbo.

Prostor, v katerem bo nameščena dobavljena oprema, bo po končanih gradbeno obrtniških delih urejen in temeljito očiščen, kar je obveza Izvajalca gradbeno obrtniških del. Izvajalec po tem razpisu je dolžan prostor po svojih montažnih delih ponovno očistiti.

## 2.1 ELEKTROMAGNETNA ZDRUŽLJIVOST (EMC) IN ODPORNOST NA ELEKTROMAGNETNA SEVANJA (EMS)

Oprema mora izpolnjevati zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) za tovrstne elektroenergetske objekte.

Kontrola doseganja ustrezne stopnje elektromagnetne združljivosti in odpornosti na elektromagnetna sevanja je obvezna med procesom proizvodnje in montaže v prostorih Izvajalca ter po montaži na objektu!

Postopki in rezultati morajo biti dokumentirani.

Upoštevati je potrebno ustrezne mednarodne standarde, ki obravnavajo to problematiko (SIST EN, IEC).

V skladu s standardi in pravilniki morajo biti naprave zgrajene tako, da ne povzročajo prekomernih elektromagnetnih motenj in da so v največji meri odporne proti takim motnjam. To mora Izvajalec dokazati z izjavami, certifikati, dokazili o zanesljivosti ipd.

V splošnem je potrebno upoštevati naslednje ukrepe za zmanjšanje elektromagnetnih vplivov:

- uporabi se naprave, ki so v čim večji meri odporne proti EM vplivom (filtri, galvansko ločevanje, oklopljene omarice, optične povezave),
- uporaba oklopljenih kablov (razen za tokokroge za povezovanje DEA in TR LR na glavno ploščo ter med baterijami/usmerniki, kjer se uporabljajo finožični kabli FG16R16) in njihovo pravilno ozemljevanje,
- uporaba ustreznih EMC uvodnic za ozemljevanje oklopov kablov (npr. iz družine Weidmuller VG M__-MS 1/EMV ali podobnih).

Za nadaljnje povečanje elektromagnetne kompatibilnosti je potrebno upoštevati podrobnejša priporočila, ki jih navajamo v nadaljevanju:

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- notranja izvedba omar (lokacija naprav v omarah) mora biti takšna, da se v največji možni meri preprečijo medsebojni elektromagnetni vplivi, predvsem pa med različnimi elektronskimi in mikroprocesorskimi zaščitnimi napravami,
- kabli znotraj omar morajo biti speljani na način, da se prepreči vpliv zunanjih elektromagnetnih polj na naprave znotraj omar in vplivi med posameznimi kabli v omarah. Kabli različnih razredov morajo biti položeni ločeno na varnih razdaljah.

Konstrukcija omar mora zagotoviti, da ne bo prišlo do vpliva zunanjih elektromagnetnih polj na naprave v notranjosti omar (in obratno). Nekatere priporočljive ukrepe navajamo v nadaljevanju:

- prevodna tesnila,
- steklo s kovinskim premazom,
- vijačni spoji morajo biti izvedeni skladno z zahtevami tehničnega poročila SIST IEC/TR 61000-5-2, kar mora biti detajlno obdelano v tovarniški dokumentaciji,
- vzmetne podložke na vijačnih spojih, korozijska zaščita mesta spoja brez opleska,
- uporaba ustreznih kabelskih objemk,
- uporaba ustreznega spojnega in pritrdilnega materiala,
- galvanska ločitev tokokrogov z optičnimi spojniki in/ali releji,
- izenačitev potencialov: potencialna razlika med posameznimi kovinskimi deli električnih naprav mora biti čim manjša ali enaka nič,
- ozemljevanje: vsi neaktivni kovinski deli električnih naprav (npr. ohišja) morajo biti učinkovito povezani z ozemljitvijo stikališča. Vse omare in podstavki omar morajo biti povezane z ozemljitvijo stikališča radialno (iz bližnjega priključnega mesta na ozemljilni sistem stikališča je potrebno radialno povezati vsako omaro posebej) in ne v zanki (od omare do omare),
- kovinska ohišja omar se posamično (radialno) povežejo z ozemljilnim sistemom stikališča na način, da se povežejo na že pripravljene priključke temeljnih ozemljil v prostoru SN stikališča in to 2x z bakreno pletenico s presekom 70 $mm^2$. Ozemljitveno zbiralko v omari, ki je daljša od 300 mm, je potrebno ozemljiti dvakrat.

Ozemljilne impedance morajo biti čim manjše.

## 2.2 IDENTIFIKACIJSKI NAPISI IN SLEPE SHEME

Vsak pomembnejši del opreme mora biti na vidnem mestu opremljen s trajno obstojno napisno ploščico proizvajalca z osnovnimi podatki o proizvajalcu, serijsko številko, datumu proizvodnje in glavnim tehničnimi podatki. Ploščice na večjih kosih opreme morajo biti nameščene spredaj in zadaj.

Vsa oprema in naprave, dobavljene ali povezane v okviru tega razpisa, morajo na vidnem mestu nositi identifikacijsko ploščo. Napisi in ploščice ter pritrdilni elementi morajo biti vodoodporni, oljeodporni in odporni na druge vplive okolja (korozija), besedilo mora biti vgravirano.

Vsaka konstrukcijska enota (kot npr. omara) mora biti označena:

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- s ploščico, na kateri je identifikacijska oznaka po sistemu oznak iz projektne dokumentacije,
- s ploščico z nazivom/imenom naprave v slovenskem jeziku (obliko, material in izvedbo napisnih ploščic poda Naročnik kasneje),
- z oznako sistema ozemljevanja.

Vsi aparati in komponente znotraj omar morajo nositi ploščice ali oznake s pozicijskimi indikacijami, ki so enake kot v pripadajoči dokumentaciji.

Vse standardne komponente se praviloma lahko dobavijo s standardnimi napisnimi ploščami proizvajalcev.

Vse plošče z navodili za varno uporabo in opozorilne table različnih sistemov morajo biti oblikovane uniformno z vgraviranimi napisi v slovenskem jeziku in izdelane iz sintetične smole/plastike. Pritrjene naj bodo na dobro vidnem mestu na notranji strani čelnih vrat ali na drugem vidnem mestu, odvisno od zasnove omare.

## 2.3 ZASNOVA NAPRAV

Zasnova naprav mora omogočati vgraditev opreme na predvideno mesto, zagotoviti ustreznost vsem tehničnim pogojem razpisa, enostavno vzdrževanje ter zanesljivo in varno obratovanje. Ob zasnovi mora Izvajalec upoštevati zadnje izsledke dobre inženirske prakse ter najnovejša mednarodna ali nacionalna priporočila in standarde. Oprema z vsemi pomožnimi deli, potrebnimi za normalno obratovanje, mora biti izdelana iz nerabljenih materialov in brez napak. Pri zasnovi je potrebno upoštevati vse pogoje vgradnje, kompatibilnost z obstoječimi napravami in inštalacijami na objektu, s predpisi zahtevane zaščitne ukrepe in ozemljitve.

Posamezni deli opreme na objektu morajo biti tam, kjer je to mogoče, kar najbolj poenoteni. S tem je omogočeno minimiziranje rezervnih delov in poenostavitev vzdrževanja, zamenjave ali nadomestitve okvarjene opreme. Za ta namen lahko naročnik v fazi projekta predpiše tipe drobnega mehanskega in električnega materiala, ki ga mora Izvajalec uporabiti za svojo opremo. Vsi deli električne opreme pod napetostjo morajo biti mehansko zaščiteni pred nehotenim dotikom ali dodatno izolirani. Mehanska zaščita mora biti izvedena tako, da jo je možno odstraniti le s posebnim orodjem, v primeru SN kabelskih dovodov pa lahko tudi z obratovalnim stanjem celice »ozemljeno«.

### *2.3.1 Konstrukcijske zahteve*

Oprema mora biti konstruirana po najnovejših tehniških izsledkih z najmanj mehansko zaščito stopnje IP 55 za opremo, ki je montirana na prostem in IP 31 za opremo nameščeno v notranjosti ter stopnjo mehanske odpornosti IK07, razen če v posebnih tehničnih pogojih ni drugače zahtevano.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Oprema v napravah mora biti dimenzionirana in nameščena tako, da je preprečeno kakršnokoli pregrevanje elementov.

Vse naprave, povezave in kabelski dovodi morajo biti izdelani tako, da se prepreči izbruh požara, njegovo razširjanje ali kakršnokoli škodo povzročeno z ognjem.

Vsa oprema mora biti narejena tako, da živali ne morejo povzročati kratkih stikov. Na spodnji strani omar ali omaric mora Izvajalec uporabiti pločevinaste zaporne plošče s kabelskimi uvodnicami za predvidene kable, s čimer bo zagotovil tudi neprehodnost za male živali.

Oprema mora imeti predpisane priključke za ozemljitev.

Konstrukcija opreme mora biti prilagojena transportu po železnici ali cesti. Za vsako vrsto opreme je treba navesti težo najtežjega dela in izmere embalirane naprave.

Vsa težja oprema mora biti opremljena s kljukami za prenašanje pri transportu in montaži. Če nima kljuk, morajo biti ustrezno označena mesta prijemališča za dvig opreme s stroji.

Priključne sponke, releji in instrumenti morajo biti nameščeni na zaščitenem delu, ki je lahko dosegljiv tudi med obratovanjem, obenem pa onemogoča slučajni dotik. Oznake priključkov morajo biti jasne in na vidnem mestu.

Omogočen mora biti lahek dostop do sponk in servisiranja opreme in elementov. Elementi za ročno krmiljenje in nadzor morajo biti nameščeni na višini 80 do največ 160 cm od končne višine tal.

Vsa oprema mora biti prilagojena za priključek kablov s spodnje strani. Priključne sponke morajo biti nameščene tako, da je omogočen lahek dostop in priključevanje. Konstrukcijska razporeditev spodnjih elementov mora izvajalcem del omogočati enostaven in kar se da lahek uvod in priključitev kabelskih vodnikov tako po tem razpisu kot tudi za nadaljnjo montažo.

Vsaka celica/omara mora imeti na delu, kjer bodo ozemljeni plašči SN in NN kablov, ustrezno pripravljeno eno ali več ozemljitvenih zbiralk, ki bodo omogočile, glede na priporočila o omejevanju sekundarnih prenapetosti v električnih postrojih, pravilno izvedbo ozemljitve oklopov SN in NN kablov.

Vse krmilne omare in druga oprema morajo biti opremljene s priključnimi sponkami. Te morajo biti opremljene s trajnimi številčnimi oznakami. Oznake elementov/sponk morajo nositi tudi vse žične zveze.

Vsa stikalna in zaščitna oprema v krmilnih omarah celic (odklopniki, stikala, avtomati, varovalke,...) mora biti proizvod renomiranih proizvajalcev npr. ETI Elektroelement, ABB, Schneider, Siemens ali Eaton in je predmet možne unifikacije na objektu, ki jo predpiše naročnik.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Naprave morajo biti modularne, sestavljene iz enot, ki so primerne za lahek transport, enostavno montažo ali zamenjavo. Sestavni deli morajo biti hitro zamenljivi brez posebnega orodja in brez posegov v konstrukcijo naprav.

Vsi stiki vodnikov morajo biti ustrezno obdelani (posrebreni ali pocinjeni).

Razdalje med vodniki ter med vodniki in ozemljenimi deli morajo ustrezati veljavnim tehničnih predpisom in standardom.

Dobavljena ali vgrajena oprema mora biti sposobna prenesti vse električne, mehanske in termične obremenitve, do katerih lahko pride med normalnim obratovanjem in ob eventualnih kratkih stikih.

Vse omare in omarice morajo biti ustrezno zaščitene proti koroziji in končno lakirane. Končna plast laka mora biti mehansko odporna. Lak mora biti take vrste, da je možno med transportom poškodovana mesta enostavno popraviti.

Barva SN celic in omar mora biti po unifikaciji naročnika RAL 7035.

Posamične omare morajo biti opremljene z najmanj eno svetilko, ki se prižiga z mikrostikalom na vratih.

Vsaka naprava mora biti opremljena s tovarniškimi in tipskimi oznakami ter z napisnimi tablicami za označitev namena in uporabe v slovenskem jeziku. Oznake, kvaliteta, oblika in velikost napisnih tablic na opremi bo predmet potrditve naročnika.

Deli naprav, ki bodo stalno ali občasno na visokem potencialu, morajo biti zaščiteni pred nenamernim dotikom in po predpisih vidno označeni.

### *2.3.2 Nizkonapetostni elementi*

Vsi potencialno prosti signalni kontakti morajo biti dimenzionirani za napetost 220 V DC, ustrezne kategorije uporabe po SIST EN 60947-5 (minimalno DC-12).

Vsak odklopnik mora imeti najmanj 2 potencialno prosta delovna in 2 potencialno prosta mirna kontakta, glavni dovodni odklopniki pa morajo biti opremljeni še z dvema signalnima delovnima kontaktoma delovanja zaščite. Vsi signalni kontakti ne glede na potrebo morajo biti ožičeni na za to namenjeno spončno letev.

Kompaktni odklopniki morajo biti enopolni, dvopolni ali tripolni, ustrezno nadtokovno in kratkostično dimenzionirani, z zatesnjenim izklopnim mehanizmom. V skladu s posebnimi tehničnimi pogoji morajo biti opremljeni s pomožnimi signalnimi kontakti. Termični nadtokovni sprožnik mora biti nastavljiv, ustrezati mora zahtevam pogona in biti temperaturno kompenziran do temperature $70^0$ C. Vsi signalni kontakti morajo biti dvostransko ožičeni na za to namenjeno letev.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Instalacijski odklopniki morajo biti enopolni, dvopolni ali tripolni, ustrezno nadtokovno in kratkostično dimenzionirani, z zatesnjenim izklopnim mehanizmom. V skladu s posebnimi tehničnimi pogoji morajo biti opremljeni s pomožnimi signalnimi kontakti. Termični nadtokovni sprožnik mora ustrezati zahtevam potrošnika in biti temperaturno kompenziran. Vsi signalni kontakti morajo biti dvostransko ožičeni na za to namenjeno letev.

Kontaktorji morajo biti zračne izvedbe z obločnim oklopom razreda AC3 po IEC standardih. Vklopljeni morajo do odklopa ustreznega selektivnega pretokovnega zaščitnega elementa zdržati možen tok okvare.

Varovalke morajo biti ustrezno selektivno izbrane, omejiti in prekiniti morajo kratkostični tok v določeni veji. Do 125 A morajo biti izvedene tako, da ne zahtevajo posebnega orodja za zamenjavo.

Stikala morajo omogočati ročno krmiljenje s sprednje strani. Imeti morajo krmilno ročico in samočistilne kontakte v močnem obločno vzdržnem ohišju, mehanizem za hiter vklop in izklop. Sposobni morajo biti preklopa nazivnih tokov.

### *2.3.3 Ožičenje in priključni elementi*

Celotno ožičenje v napravah, razdelilnikih ipd. mora biti izvedeno z bakrenimi žicami in mnogožičnimi vodniki minimalnega preseka vodnika 1,5 $mm^2$. Izolacijski material mora biti ognjeodporen PVC ali drug material s podobnimi lastnostmi. Brez posledic mora zdržati vse obratovalne električne in druge obremenitve na mestu vgradnje.

Barva izolacije naj bo v skladu z SIST HD 308:S2 (Identifikacija žil v kablih in zvijavih vrvicah), označevanje žil s števili pa po standardu EN 50334.

Na vseh ožičenih priključkih morajo biti montirani žični končniki ustreznih dimenzij glede na debelino žičnih zvez. Vsi zunanji priključki morajo biti izvedeni na eni ali več ločenih sponcnih letvah. Sponcne letve morajo biti ustrezno oštevilčene z leve proti desni in od zgoraj navzdol.
Vrstne sponke morajo biti vijačnega tipa proizvajalca Weidmueller (zaradi standardizacije na objektih Naročnika). Zahtevani tipi sponk so:

- WTL 6/2 za tokovne merilne tokokroge (z možnostjo kratkostičnih prevezav za tokovne transformatorje) in napetostne merilne tokokroge,
- WDK 4N in WDU 4 za meritve, signalizacijo in krmiljenje (z možnostjo mostičenja)
- WDU 4 – WDU 90 za napajalne tokokroge.

Nameščene bodo na DIN letvi. Biti morajo samostojne, negorljive, z dvema ločenima pritrdilnima ploščicama, primerne za spoj vhodnih ali izhodnih kompaktnih ali pletenih vodnikov. Vsaka sponcna letev mora vsebovati vsaj 10 % dodatnih rezervnih sponk, če ni v posebnih pogojih določeno drugače. Med vsakim tokokrogom in različnimi kategorijami se uporabijo izolacijske

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

pregrade. Njihova oblika mora biti taka, da zagotavljajo zadostno zaščito obenem pa tudi enostaven dostop do sponk.

Proizvajalec mora pravilno površinsko zaščititi priključke proti oksidaciji in kvarnim pojavom elektrolize. Vse žične zveze v napravah morajo biti trajno in pravilno označene z identifikacijskimi oznakami cilja priključka na obročkih, ki so neobčutljivi na vlago in olje. Obročki morajo biti trdno nameščeni, da ne odpadejo tudi če je žična zveza odpeta.

Pri zaključkih kablov s fleksibilnimi žilami je potrebno vsako žilo opremiti s kabelskimi čeveljčki.

Posamezne žile vseh kablov morajo biti označene z elementi, na katerih je oznaka in številka pripadajoče priključne sponke.

Pri vhodih kablov v omare, aparate in plošče, kjer se kabli razpletajo, jih je potrebno pritrditi s kabelskimi uvodnicami iz materiala odpornega proti koroziji.

Pri kablih z bakrenim oklopom je potrebno oklop v omarah ozemljiti na ustrezno ozemljilno zbiralko ali pa z EMC uvodnico, pri čemer so EMC uvodnice uporabne samo za finožične bakrene oklope. Za ostale vrste kablov se oklop spoji na zbiralko. Ozemljiti je potrebno vse neuporabljene žile vseh položenih kablov.

Kabli morajo biti položeni skrbno in urejeno, tako, da jih je mogoče na enostaven način zamenjati ali popraviti.

### *2.3.4 Materiali in izdelava*

Uporabljeni materiali morajo biti novi, prvorazredne kvalitete, primerni za uporabo, brez napak in pomanjkljivosti ter v skladu z zahtevami zadnjih izdaj v prejšnjih poglavjih navedenih standardov.

Vse površine morajo biti ravno in gladko obdelane. Barvane ploskve morajo biti na robovih zaobljene z minimalnim radijem 2 mm. Izvrtine ali preboji morajo biti izvedeni tako, da ne oslabijo osnovnega materiala, enako velja tudi za ostalo oblikovanje materiala.
Varjenje lahko opravljajo le za to posebej kvalificirani varilci.

V splošnem dovoljene projektirane obremenitve materialov in jeklenih konstrukcij ne smejo presegati zahtevanih vrednosti iz standardov DIN 18800 in za varjene dele DIN 4100.

Materiali in postopki izdelave dobavljene opreme morajo biti skrbno izbrani za namen za katerega bo oprema narejena, z upoštevanjem vseh pogojev mesta vgradnje. Postopek kontrole vhodnih materialov in posameznih stopenj izdelave ter končnega izdelka mora biti dokumentirano preverjen po planu zagotovitve kakovosti proizvajalca opreme.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 2.3.5 Zaščita proti koroziji

Izvajalec mora vse dobavljene naprave ustrezno zaščititi proti koroziji za atmosferske pogoje C3, skladno s standardom EN ISO 12944, v primeru zaščite naprav z vročim cinkanjem, mora biti cinkanje izvedeno skladno s standardom z EN ISO 1461.

Zaščitni materiali morajo biti standardne proizvodnje, dobavljeni s strani na tem področju izkušenega in potrjenega proizvajalca. Pred nanašanjem prvega sloja mora biti površina ustrezno očiščena, pripravljena in popolnoma razmaščena, enako velja tudi za vsak naslednji nanos. Določeni deli morajo biti pred nanosom galvanizirani, vroče cinkani ali metalizirani.

Vse notranje ali zunanje površine jeklenih konstrukcij, ki so izpostavljene vlagi, kot tudi vijaki, matice, podložke in ostali drobni material morajo biti vroče galvanizirane, elektrolitsko galvanizirane, ali drugače ustrezno zaščitene.

V kolikor so bile omejene z galvanizacijo zaščitene površine poškodovane, je potrebno razen v primeru manjših poškodb galvanizacijo ponoviti. Takrat se lahko uporabi ustrezna reparatura priznanega proizvajalca. Če tudi po drugem potapljanju ostanejo poškodbe, je potrebno del brezplačno zamenjati.

Izvajalec mora izvajati kontrolo uspešnosti zaščite proti koroziji, katere načrt mora predložiti Naročniku v potrditev.

Za zaščito proti koroziji velja splošna garancijska doba, ki začne veljati po prevzemu opreme. V tem času se Izvajalec obvezuje, da bo na svoje stroške odpravil vse ugotovljene napake. Po preteku garancijske dobe za zaščito proti koroziji barvane ali galvanizirane površine ne smejo biti korodirane bolj kot Ri 1 (ena) po EN ISO4628-3 (do 0,05 % površine prizadete z rjo).

### 2.3.6 Rezervni deli

Ponudnik mora poleg zahtevanih rezervnih delov, ki so navedeni v tem poglavju, ponuditi še rezervne dele po svoji presoji, da bo omogočeno 10 letno obratovanje z vsem potrebnim servisiranjem. Spisek rezervnih delov je potrebno priložiti k ponudbi (v obrazec ponudbenega predračuna) in mora biti opremljen z enotnimi cenami.
Izvajalec je dolžan Naročniku zagotoviti rezervne dele iz spiska v celotni dobi 10 let po končnem prevzemu opreme, po tovarniških cenah. Cene rezervnih delov je potrebno obvezno predložiti na posebnem spisku v ponudbi, vendar ne smejo biti vključeni v ponudbeno ceno.

#### 2.3.6.1 Minimalne količine rezervnih delov

V splošnem mora Izvajalec pri sestavi spiska rezervnih delov upoštevati naslednje minimalne količine rezervnih delov (podrobne količine so navedene v dokumentu R4DI01-6E2108):

- 2 kosa avtomatskih zaščitnih stikal vsakega tipa,

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- 1 kos merilnih instrumentov vsakega tipa,
- 10% ali najmanj 5 ali največ 20 vrstnih sponk vsakega vgrajenega tipa,
- 2 kosa tipk, stikal in preklopk vsakega tipa,
- 2 kosa signalnih svetilk in žarnic vsakega tipa,
- 2 kosa kontaktorjev ali pomožnih relejev vsakega tipa.

#### 2.3.6.2 Obvezni rezervni deli

Spisek rezervnih delov predlaga ponudnik, v ponudbi pa mora vključiti najmanj naslednje rezervne dele:

- 1 kos elektromotornega pogona odklopnika vsakega tipa,
- 1 kos vklopne tuljave in 2 kosa izklopne tuljave,
- 3 kosi SN prenapetostnih odvodnikov vsakega tipa,
- 2 trifazna kompleta indikatorjev napetosti za namestitev v SN celico, kompletno z vso pomožno opremo,
- 12 $m^2$ gumijaste izolacijske talne preproge za namestitev pred SN celice,
- 1 kos vozička za izvlek SN odklopnika, če je potreben za zamenjavo naprave.

### *2.3.7 Ozemljitev naprav in prenapetostna zaščita*

Izvajalec mora izvesti vse potrebne zaščitne in obratovalne ozemljitve in posredovati morebitne zahteve in predloge dodatnih ukrepov pri izvedbi ozemljitev naprav, ki jih je potrebno izvesti ob montaži.

Vse vidne kovinske površine konstrukcije in kovine, ki ne tvorijo del električnih tokokrogov, vključno z ohišji za opremo ter kabelskimi policami in nosilci, se poveže med seboj in ozemlji. Montira se kovinske ozemljitvene čeveljčke ali vijake za povezovanje kabelskih plaščev ali druge sosednje opreme.

Izvajalec izvede vse potrebne povezave za ozemljitev in izenačitev potencialov, kjer je to potrebno.

Izvajalec montira vse potrebne odvodnike prenapetosti, ki morajo biti sposobni prenesti okvarne pogoje. Vsi kabelski ekrani morajo biti priključeni na ozemljitev.

Vse nizkonapetostne in komunikacijske kable, ki vstopajo v objekt, se zaščiti pred prenapetostmi s prenapetostnimi odvodniki.

Vse naprave morajo biti opremljene s priključki za ozemljitev naprave skladno s predpisi in standardi s področja varnosti in zdravja pri delu in s področja EMC oziroma EMI.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 3 ZAGOTOVITEV KVALITETE

## 3.1 SPLOŠNO

Način in obseg pregledov ter prevzemov mora v splošnem ustrezati predpisanim v standardih, ki so uporabljeni za načrtovanje, izdelavo in vgradnjo dobavljene opreme in/ali predpisanim v tem razpisu in/ali v gradbeni ter ostali zakonodaji, pravilnikih in smernicah iz posameznega strokovnega področja.

## 3.2 SKLICEVANJE NA PREDPISE IN STANDARDE

Namen sklicevanja na predpise in standarde glede izpolnjevanja zahtev pri pregledih, prevzemih in preizkusih je zagotoviti zahtevani nivo kvalitete delovanja, funkcionalnosti obratovanja in varnosti v trajanju celotne življenjske dobe.

Kot veljavna velja zadnja, pred datumom izdaje tega razpisa publicirana izdaja ali revizija predpisa ali standarda.

Če nek predpis ali standard dovoljuje več stopenj kvalitete ali zanesljivosti, je potrebno praviloma uporabiti najvišjo stopnjo kvalitete in zanesljivosti. Dokončno pravico izbire v postopku potrjevanja ima Naročnik.

Če predpis ali primerni standard za posamezno strokovno področje ne obstaja, je preglede in prevzeme potrebno izvajati skladno s postopki standardne dobre inženirske prakse Izvajalca del, ki jih predhodno odobri Naročnik. V takem primeru mora Izvajalec del pred začetkom del predložiti svoj predlog preizkusnih postopkov.

## 3.3 NAČRTOVANJE ZAGOTOVITVE KVALITETE

Ponudnik mora v svoji ponudbi opisati načrt zagotovitve kvalitete, to je standardne preizkusne procedure, kontrolo posameznih faz montaže in predložiti predviden načrt za zagotovitev kvalitete del (QA - Quality Assurance) in izvajanje kontrole (QC - Quality Control). Načrt mora predvideti kontrolne točke, preizkusne metode in predlagana poročila o preizkusu.

Izbrani Izvajalec bo moral po podpisu pogodbe svoj načrt za zagotovitev kvalitete uskladiti s predvidenimi preizkusi in postopki, ki jih izvaja Naročnik ali pooblaščena organizacija.

Vsa preizkušanja in pregledi morajo biti izvedeni v zato certificiranem preizkuševališču ali inštituciji ob prisotnosti ustrezno izobraženega in za ta dela certificiranega strokovnega kadra. Izvedena morajo biti s pomočjo certificirane merilne in preizkusne opreme.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 3.3.1 Program pregledov in prevzemov

Vsi materiali, komponente, naprave, kakor tudi dela so predmet pregledov in prevzemov s strani Naročnika ali njegovega pooblaščenca in to med proizvodnjo, med vgradnjo, med montažo in po kompletiranju. Ti pregledi in prevzemi morajo vključiti najmanj vse zahteve iz nadaljevanja teh specifikacij.

Izvajalec je dolžan v roku 45 dni od začetka veljavnosti te pogodbe v okviru programa dela predložiti program pregledov in prevzemov, ki mora zajemati vse večje faze pripravljalnih in drugih del, tudi tistih na mestu vgradnje. V primeru istočasnega preizkušanja večjega števila sklopov različne opreme, dobavljene po tem razpisu, mora Izvajalec programe medsebojno uskladiti. Naročnik bo na vrnjeni kopiji programa dela označil preglede in prevzeme, za katere zahteva potrditev. Predlog za potrditev oziroma vabilo na dogodek mora biti evidentirano prejet pri Naročniku najmanj 7 dni pred načrtovanim dogodkom. Če Naročnik ali njegov predstavnik želita prisostvovati pregledu oz. prevzemu, bo to javil najkasneje 3 dni prej. Če kljub sporočilu predstavnika Naročnika ni in, če le-ta ni pravočasno zahteval drugega datuma, se pregled regularno izpelje brez njegove prisotnosti.

### 3.3.2 Kontrola kvalitete materiala

Izdelki morajo biti proizvedeni skladno z navedenimi ali predlaganimi predpisi, ki jih je potrdil Naročnik.

Vsi certifikati opravljenih preizkusov morajo biti ustrezno označeni tako, da je zveza z ustreznimi materiali, izdelki in opremo jasna. Pri manjših postavkah se lahko Naročniku predloži samo certifikat ali izjavo o skladnosti Proizvajalca. Vsi rutinski preizkusi se izvajajo na posameznih napravah po ustreznih predpisih.

Za vso opremo in material, ki bo dobavljen, je že v ponudbi potrebno predložiti certifikate tipskih preizkusov.

Izvajalec je odgovoren za kvaliteto in za preglede ter preizkuse tudi za dela, ki jih odda podizvajalcem.

### 3.3.3 Dokumentiranje preizkusov

Rezultate vseh preizkusov morajo potrditi podizvajalec ali proizvajalec opreme in Izvajalec ali neodvisna za to certificirana institucija.

Dokumentacija mora vsebovati certifikate materialov in poročila o preizkusih za vsak sklop opreme posebej, vključno z ustrezno identifikacijo in klasifikacijo opreme. Dokumentacija mora biti predložena v vezani mapi z detajlnim spiskom vsebujočih dokumentov.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Pred spuščanjem v obratovanje mora Izvajalec izročiti Naročniku poročila o izvedenih pregledih in certifikate o preizkusih posameznega elementa, sklopa opreme ali sistema.

### *3.3.4 Izjava o skladnosti*

Izjava o skladnosti mora biti v slovenskem jeziku. Pokrivati mora vsako napravo, omaro, celico in drug sklop naprav oziroma vsak sistem, ki je bil dobavljen po tem razpisu.

Poleg tega mora Izvajalec predati izjave o skladnosti ali druge certifikate za vsak dobavljeni element tega sistema, ki je podvržen kosovnemu (rutinskemu) preizkusu. Ti dokumenti morajo biti priloga skupne izjave o skladnosti. Za ostalo opremo, ki ni podvržena rutinskim preizkusom, pa je potrebno predati splošne izjave o skladnosti za celotno serijo izdelkov, npr. za vse tipe kablov, za varovalke ipd.

Izvajalec mora za potrebe Dokazila o zanesljivosti za vse dobavljene sisteme predati Deklaracijo o lastnostih (v nadaljevanju DoP - Declaration of Performance) skladno z evropsko zakonodajo CPR (Construction Products Regulation), znano kot Gradbeni proizvodni predpis, ki določa zahteve za gradbene proizvode v Evropski uniji. Ta predpis zagotavlja, da imajo gradbeni proizvodi enotno oznako (CE) in izpolnjujejo osnovne zahteve glede varnosti in delovanja.
Zahteve glede Deklaracije o lastnostih (DoP) po CPR:

1. Izdaja DoP:
   - Proizvajalec mora izdati deklaracijo o lastnostih za vsak gradbeni proizvod, ki se trži v EU in je zajet v harmoniziranih evropskih standardih (hEN) ali ima evropsko tehnično oceno (ETA).
   - Ta dokument je bistven za označevanje izdelka z oznako CE, kar je dokaz, da izdelek izpolnjuje predpisane zahteve.

2. Vsebina DoP: Deklaracija o lastnostih mora vsebovati naslednje podatke:

- Identifikacija proizvoda: Jasna identifikacija gradbenega proizvoda, vključno z oznako tipa, serijsko številko ali katero koli drugo referenčno oznako.
- Namen uporabe: Namen uporabe proizvoda v skladu z veljavnimi harmoniziranimi tehničnimi specifikacijami.
- Ime in naslov proizvajalca: Identifikacija proizvajalca, vključno z naslovom sedeža podjetja.
- Sistem ocenjevanja in preverjanja lastnosti (AVCP): Vrsta ocenjevanja in preverjanja stalnosti lastnosti proizvoda, ki se izvaja glede na tveganje, ki ga izdelek predstavlja za varnost.
- Seznam bistvenih lastnosti: Lastnosti proizvoda, ki so pomembne za njegovo predvideno uporabo, npr. mehanske trdnosti, odpornost na ogenj, toplotne lastnosti itd. Te lastnosti morajo biti navedene glede na harmonizirane tehnične specifikacije.
- Izjava o skladnosti: Izjava, da lastnosti proizvoda ustrezajo deklariranim vrednostim, temelji na rezultatih preizkusov in ocenjevanj, ki jih izvaja bodisi proizvajalec bodisi priglašeni organ.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- Uporaba standardov in tehničnih specifikacij: Navedba harmoniziranih standardov (npr. EN IEC 62271-200 za SN celice) ali evropskih tehničnih ocen, ki se uporabljajo za proizvod.
- Priglašeni organ (če je potrebno): Če je bil v postopek vključeni priglašeni organ, se navede njegovo ime in identifikacijska številka.

3. Jezik DoP:
   - Deklaracija o lastnostih mora biti napisana v jeziku države članice, v kateri se izdelek trži, torej v jeziku, ki ga določi ta država - Slovenščini.

4. Oznaka CE:
   - Oznaka CE se lahko namesti na izdelek samo, če je izdana deklaracija o lastnostih. Oznaka mora biti vidna in čitljiva ter skladna z ustreznimi pravili.

### *3.3.5 Dokumentacija zagotovitve kvalitete*

Vsa dokumentacija navedena v predhodnih poglavjih, ki se nanaša na zagotovitev kvalitete, mora biti predana v tiskani obliki, pregledno zložena v označenih trdih mapah, opremljenih s kazalom vsebine, ter istočasno na elektronskem mediju v .pdf formatu.

### *3.3.6 Prevzemni preizkusi*

Preizkušanje opreme formalno verificira projektne rešitve, konstrukcijo in sposobnosti sistema ali naprave. Skladnost s specifikacijami se ugotavlja s preverjanjem analitičnih podatkov, preizkušanjem elementov in demonstriranjem delovanja. Končni prevzem zajema tudi preveritev kompletnosti dobave opreme in potrditev pravilnosti ter kompletnosti dokumentacije.

Poleg tipskih testov opreme, ki so zahtevani v posebnih tehničnih pogojih so bistvena preizkušanja:

- prevzemno preizkušanje v tovarni in
- prevzemno preizkušanje na objektu.

#### 3.3.6.1 Pregledi in preizkusi naprav v tovarni

Prevzem opreme se opravi v tovarniških prostorih. Zagotovljena mora biti skladnost s standardi ISO 9001. Tovarniško preizkušanje opreme izvede tovarniška služba za zagotovitev kakovosti (QA/QC) ne glede na morebitno prisotnost predstavnika Naročnika, ki pa mora biti predhodno o preizkušanjih obveščen. Izvajalec mora pripraviti vse postopke za tovarniška preizkušanja, v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in zahtevanimi standardi SIST, EN, HD, ISO in IEC ter tehničnimi specifikacijami ter jih posredovati Naročniku v odobritev. Tovarniška preizkušanja se morajo odvijati v skladu s temi postopki, kar je izključna naloga Izvajalca. Prav tako je Izvajalec, ne glede na odobritev preizkusov od predstavnika Naročnika, še vedno odgovoren za pravilno delovanje opreme po vgraditvi.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Pri tovarniških preizkusih obvezno sodelujejo:

- predstavnik Izvajalca,
- Naročnik (dve osebi),
- predstavnik strokovne inštitucije.

Vsi stroški tovarniških preizkusov v tovarni in drugih stroškov v tovarni ter stroški organizacije gredo v breme Dobavitelja. Stroški osebja Naročnika in predstavnika strokovne inštitucije, kot so dnevnice, nočitve, potni stroški in podobno bremenijo Naročnika.

S prevzemnim preizkušanjem v tovarni se preveri vse specificirane funkcije opreme v tovarniških pogojih. V primeru neuspešnih tovarniških preizkušanj nosi celotne stroške ponovnih tovarniških preizkušanj Izvajalec opreme. V obseg prevzemnih preizkusov v tovarni spada tudi pregled poročil o izvedbi tipskih in rutinskih testov na posamezni vrsti opreme.

Izvajalec mora vnaprej pripraviti vse potrebne postopke in preizkuse in obvestiti Naročnika najmanj 20 dni pred pričetkom preizkušanja opreme. Izvajalec mora ob preizkušanju predložiti potrdila in dokazila o brezhibnosti uporabljene merilne in testne opreme.

Vsa odstopanja od zahtevanih vrednosti se dokumentira v dnevniku proizvajalca. Potrebna popravila se prav tako vpiše in opiše ter jih preverijo predstavniki Naročnika in Izvajalca. Pri odstopanjih lahko predstavniki Naročnika in Izvajalca zahtevajo prekinitev in ponovno preverjanje za neustrezno opremo kot tudi za druge funkcijsko navezane module.

#### 3.3.6.2 Pregledi in preizkusi naprav na mestu vgradnje

Preizkuse po teh Tehničnih pogojih na mestu vgradnje izvede Izvajalec v sklopu tega razpisa.

Vse instrumente in ekspertno osebje za izvajanje preizkusov organizira Izvajalec na svoje stroške.

Vsi instrumenti in aparati, ki se uporabljajo za preglede in preizkuse na mestu vgradnje, morajo biti umerjeni na dogovorjeni standard v laboratoriju ustrezne službe za umerjanje. Stroške takšnega umerjanja nosi Izvajalec.

Izvajalec je odgovoren tudi za varnostne ukrepe, kot so zaščitne ograje, opozorilni znaki itd., ki so potrebni pri izvajanju pregledov in preizkusih na mestu vgradnje.

Pred pričetkom preizkusov na mestu vgradnje mora Izvajalec predhodno izpolniti naslednje pogoje in o tem obvestiti Naročnika:

- imeti mora s strani Naročnika potrjen program preizkusov,
- preveriti mora pravilnost montaže opreme,
- imenovati mora odgovornega preizkuševalca in

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- Naročniku predati izjavo, da je zaključena montaža na opremi in je oprema pripravljena za preizkušanje.

Med preizkusom mora Izvajalec:

- beležiti vse rezultate preizkusov in
- v poročilo vnašati pripombe in opažene pomanjkljivosti.

Po preizkusih mora Izvajalec:

- predati izjavo, da je bila oprema uspešno preizkušena in je pripravljena za obratovanje,
- predati poročilo o preizkusu z navedenimi rezultati, pripombami in napakami,
- v poročilu morajo biti jasno navedeni standardi, pravilniki in predpisi katerim morajo ustrezati rezultati. Jasno mora biti navedeno ali rezultati ustrezajo zahtevam ali ne, priložiti je potrebno tudi veljavne certifikate o vseh merilnih instrumentih.

V primeru neuspešnih preizkusov mora Izvajalec napako odpraviti na lastne stroške. Vsi s pregledi in preizkusi povezani stroški so v obsegu ponudbe po tem razpisu.

#### 3.3.6.3 Prevzem del in opreme

Po uspešno zaključenih in z zapisnikom potrjenih pregledih in preizkusih naprav na mestu vgradnje mora Izvajalec sodelovati pri spuščanju naprav v pogon, ki ga izvede Naročnik (spuščanju pod napetost). Izvajalec in naročnik po uspešnem spuščanju v pogon izdelata in potrdita zapisnik o prevzemu del in opreme.

## 3.4 TIPSKI IN KOSOVNI PREIZKUSI

Za dobavljeno opremo so poleg pregledov in preizkusov omenjenih v predhodnih razdelkih, zahtevani še spodaj navedeni tipski, kosovni preizkusi in preizkusi na mestu vgradnje (te izvede elektromonter in na njih Izvajalec le sodeluje).

V ponudbi mora Izvajalec pripraviti program preizkusov in navesti oznako standardov po katerih jih bo opravljal. Za tipske preizkuse mora Izvajalec v ponudbi predložiti ustrezna dokazila – protokole preizkušanj, certifikate, ipd.

### *3.4.1 20 kV celice*

Celice morajo biti tipsko preizkušene. Preizkusi na komponentah celic morajo biti izvedeni v skladu z zadnjimi izdajami ustreznih in veljavnih standardov serije SIST EN 62271. Mejne vrednosti, ki so ugotovljene med tipskim preizkušanjem predstavljajo osnovo za vrednotenje

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

rezultatov prevzemnih preizkusov pri proizvajalcu. Mejne vrednosti naj bodo posebej poudarjene v poročilih rutinskih preizkusov in preizkusov s prisotnostjo naročnika.

V nadaljevanju je dodan pregled tipskih in kosovnih preizkusov. Sprejemljivi so tudi drugi preizkusi po trenutnih ali bodočih izdajah referenčnih standardov, ki mogoče v tem spisku še niso navedeni.

Na posameznem tipu celice, morajo biti izvedeni najmanj naslednji tipski preizkusi:

- dielektrični preizkusi,
- preizkusi segrevanja,
- tokovni preizkusi s kratkotrajnimi in udarnimi tokovi kratkega stika,
- preverjanje stopnje zaščite IP,
- preizkusi elektromagnetne združljivosti (EMC),
- preizkuse tokovne vzdržnosti ob vklopu in izklopu odklopnika,
- preizkuse tokovne vzdržnosti ob vklopu ozemljilnega stikala,
- preizkuse mehanskega delovanja,
- preizkuse vzdržnosti ob nastanku notranjega obloka.

Kosovni preizkusi izvedeni na vsaki celici morajo obsegati najmanj naslednje:

- vizualno preverjanje in pregled,
- preizkušanje mehanskega obratovanja,
- preverjanje notranjega ožičenja in preizkušanje pomožnih električnih krmilnih, zaščitnih in merilnih naprav,
- dielektrični preizkusi glavnih tokokrogov,
- meritve upornosti glavnih tokokrogov,
- preizkusi glavnih tokokrogov z kratkotrajno vzdržno napetostjo omrežne frekvence.

Prevzemni preizkusi ob prisotnosti Naročnika ali njegovega predstavnika v prostorih proizvajalca morajo vsebovati vse zgoraj navedene kosovne preizkuse na poljubni s strani Naročnika izbrani celici.

Ustreznost posameznih komponent celic mora biti potrjena z rezultati ali certifikati tipskih in rutinskih preizkusov, ki ustrezajo ponujeni izvedbi naprav. Potrdila o opravljenih tipskih preizkusih morajo biti priložena ponudbi.

Na mestu vgradnje bodo izvedene naslednje aktivnosti:

- preverjanje pravilne vgradnje,
- funkcionalni preizkusi vseh elementov in sistema,
- meritve izolacijske upornosti,
- meritev upornosti glavnih tokokrogov na vseh sklopih, ki niso mogli biti preizkušeni v tovarni (npr. celotno sestavljeno stikališče ali sklopi celic in podobno),

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- ponovitev preizkusa kratkotrajne vzdržne napetosti omrežne frekvence v suhih pogojih.

### *3.4.2 Posamezne SN naprave*

#### 3.4.2.1 Odklopnik

Odklopniki morajo biti tipsko preizkušeni v skladu z zahtevami SIST EN 62271-100.

Opravljeni morajo biti vsaj naslednji kosovni preizkusi:

- preizkus kratkotrajne vzdržne napetosti omrežne frekvence v suhih pogojih za glavne kontakte,
- napetostni preizkus pomožnih tokokrogov,
- meritev upornosti glavnega tokokroga,
- mehanski obratovalni preizkusi krmilnega in pogonskega mehanizma ter kontaktnih polov,
- pregled izvedbe in vizualni pregledi,
- časovno snemanje glavnih in pomožnih kontaktov,
- preizkus z minimalno krmilno napetostjo pri kateri odklopnik še preklopi,
- določitev minimalne količine shranjene energije pri kateri odklopnik še lahko pravilno izklopi in vklopi.

Izvajalec mora podroben spisek preizkusov, ki morajo biti po zahtevah standardov izvedeni na mestu vgradnje, priložiti k ponudbi.

#### 3.4.2.2 Tokovni instrumentni transformator

Tokovni transformatorji morajo biti preizkušeni najmanj po zahtevah SIST EN 61869-1 in SIST EN 61869-2.

Opravljeni morajo biti vsaj naslednji kosovni preizkusi:

- pregled oznak priključkov,
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence na primarnih navitjih in meritve delnih praznjenj,
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence na sekundarnih navitjih,
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence med jedri,
- medovojni preizkus vzdržne napetosti,
- določitev pogreškov merjenja,
- preizkus sestavljenega pogreška,
- meritev izgubnega kota (tg δ),
- preskus "prenešene prenapetosti" po standardu IEC 61869.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Vsi instrumentni transformatorji, ki bodo vgrajeni v merilne tokokroge števcev, morajo biti opremljeni z ustreznimi certifikati (merilna jedra so v enopolni shemi označena z občrtanim A).

### 3.4.2.3 Napetostni instrumentni transformator

Napetostni transformatorji morajo biti preizkušeni najmanj po zahtevah SIST EN 61869-1 in SIST EN 61869-3.

Opravljeni morajo biti vsaj naslednji kosovni preizkusi:

- meritev kapacitivnosti pred napetostnimi preizkusi,
- DC in AC preizkusi med priključki,
- AC napetostni preizkus med nizkonapetostnimi priključki in ozemljitvijo,
- preverjanje oznak priključkov,
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence in meritev delnih razelektritev,
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence na sekundarnih navitjih,
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence na primarnih navitjih,
- preverjanje pogreškov,
- meritev izgubnega kota (tg δ),
- preskus "prenešene prenapetosti" po standardu IEC 61869.

Vsi instrumentni transformatorji, ki bodo vgrajeni v merilne tokokroge števcev, morajo biti opremljeni z ustreznimi certifikati (merilna navitja so v enopolni shemi označena z občrtanim A).

### 3.4.2.4 Prenapetostni odvodnik

Prenapetostni odvodniki morajo biti preizkušeni najmanj po zahtevah SIST EN 60099-1 in SIST EN 60099-4:1998 ter drugih veljavnih standardih in predpisih.

Opravljen mora biti vsaj naslednji kosovni preizkus:

- preizkus suhega odvodnika z vzdržno napetostjo omrežne frekvence.

### 3.4.2.5 Podporni in skoznji izolatorji

SN izolatorji morajo biti izdelani in preizkušeni v skladu s standardom SIST EN 60168:1997/A1:1998, SIST EN 60168:1997/A2:2002 in IEC 60273.

Opravljeni morajo biti vsaj naslednji kosovni preizkusi:

- vizualni pregled,
- električni kosovni preizkus,
- mehanski kosovni preizkus.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

#### 3.4.2.6 Oprema ozemljilnega upora

SN omara z opremo ozemljiilnega upora mora biti izdelana in preizkušeni smiselno v skladu s SIST EN standardi za SN opremo, navedenimi v predhodnih.

Opravljeni morajo biti vsaj naslednji kosovni preizkusi:

- vizualni pregled,
- električni kosovni preizkus.

Ponudnik mora priložiti k ponudbi podroben spisek preizkusov, ki bodo izvedeni ob izdelavi in ob prevzemu opreme, ti so predmet odobritve Naročnika.

#### 3.4.2.7 Oprema NN razdelilnikov

Vsa dograjena oprema mora biti preizkušena po veljavnih standardih in predpisih za področje NN naprav. Izvajalec mora priložiti k ponudbi podroben spisek preizkusov, ki bodo izvedeni ob izdelavi in ob prevzemu vgrajene opreme. Predložiti mora tudi certifikate ustreznih tipskih preizkusov ponujene opreme, ki bo dograjena v razdelilnik.

# 4 ŠOLANJE NAROČNIKOVEGA OSEBJA

Izvajalec mora izšolati osebje naročnika za dobavljeno opremo, eventualno parametriranje in preizkušanje dobavljenih naprav. Šolanje se mora organizirati kot izobraževanje na objektu.

Šolanje mora biti izvedeno v obsegu, ki naročniku v celoti omogoča samostojno upravljanje in preizkušanje vseh naprav in sistemov, ki so v sklopu dobave, pri tem pa je ponudnik dolžan ponuditi najmanj naslednji obseg šolanj; obseg je potrebno razumeti kot udeležbo treh (3) oseb v trajanju spodaj navedenih delovnih dni:

- za SN in NN naprave 2 dneva.

Šolanje mora biti namenjeno obratovalnemu in vzdrževalnemu osebju v obsegu in za število udeležencev, ki bo opredeljeno s pogodbo in vključeno v ceno. Po podpisu pogodbe bosta naročnik in Izvajalec izdelala natančen program izvedbe. Izvajalec je dolžan izdelati poročilo o usposabljanju kadrov.

Šolanje mora vedno temeljiti le na aplikacijah opreme, ki je predmet tega razpisa.

Osnovni plan izobraževanja mora Izvajalec/proizvajalec definirati po obsegu, osebah, kraju in stroških v ponudbi. Stroški šolanja gredo v breme Izvajalca, ki jih ovrednoti v svoji ponudbi (v obrazcu ponudbenega predračuna).

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 5 MONTAŽA, NADZOR NAD MONTAŽO IN ZAGON

Priključevanje vseh naprav iz obsega tega razpisa na zunanjo opremo bo izvedel Izvajalec elektromontažnih del po drugi razpisni dokumentaciji. Izvajalec po tem razpisu mora zagotoviti v času funkcionalnih preizkusov in v fazi spuščanja opreme v pogon.

Izvajalec mora zagotoviti notranjo kontrolo kakovosti opravljenih del za vsa elektromontažna dela in zagon naprav, ki so predmet te razpisne dokumentacije.

# 6 STROKOVNO TEHNIČNA PODPORA

Poleg šolanja mora Izvajalec nuditi tudi osnovno tehnično podporo in sicer mora zagotoviti prisotnost strokovnjaka za SN stikališče pri izdelovalcu opreme ali na objektu v skupnem trajanju 5 delovnih dni z možnostjo delitve na več terminov (predvidijo se trije obiski strokovnjakov Izvajalca).

Izvajalec mora zagotoviti razpoložljivost strokovnjakov, ki morajo biti dosegljivi po telefonu, e-pošti itd. za čas implementacije projekta. Odzivni čas strokovnjaka na zastavljeno vprašanje ne sme biti daljši od 48 delovnih ur.

Vsi stroški strokovno tehnične podpore za celoten čas implementacije projekta morajo biti zajeti v ceni ponudbe (v obrazcu ponudbenega predračuna).

# 7 GARANCIJSKA DOBA

Garancijski rok za razpisana dela in opremo je določen v pogodbi.

Ob reklamaciji zaradi odpovedi naprave v času garancije je Izvajalec dolžan najkasneje v roku 8 (osmih) ur po prejemu pismenega obvestila poslati na objekt svojega predstavnika. Če tega ne napravi, lahko naročnik zahteva novo napravo v breme Izvajalca.

Napake ali pomanjkljivosti dobavljene opreme po reklamaciji ugotavlja skupna komisija sestavljena iz predstavnikov naročnika in Izvajalca. Izvajalec se obvezuje, da bo odpravil vse morebitne kasneje odkrite napake v programskem delu tudi po preteku garancijskega roka na lastne stroške.

Če ne pride do sporazuma predstavnikov Izvajalca in Naročnika, je merodajen sklep registrirane ustanove za preizkušanje sporne naprave.

Če se ob montaži in v garancijski dobi pokažejo napake, zaradi katerih ni dosežena zahtevana razpoložljivost, je Izvajalec dolžan v najkrajšem času brezplačno zamenjati neustrezno enoto. Za zamenjani del ali napravo je garancijska doba 36 (šestintrideset) mesecev od dneva zamenjave, razen za napake v morebitnem programskem delu krmiljenja oz. nadzora naprav, ki jih mora Izvajalec odpraviti brezplačno tudi po izteku garancijske dobe. Stroški demontaže, montaže,

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

preizkušanja, meritev, transporta, zavarovanja in ostali stroški v zvezi z novim delom, gredo v breme Izvajalca.

# 8 EMBALIRANJE IN TRANSPORT

Izvajalec je dolžan vso opremo, ki je predmet tega razpisa, ustrezno embalirati tako, da je zaščitena pred morebitnimi poškodbami med transportom do objekta in v objektu ali poškodbami zaradi nepravilne embalaže. Vsak kos embalaže mora biti na dveh nasprotnih straneh vidno označen, oznaka mora vsebovati osnovne podatke o vsebini, teži in navodila za pravilno rokovanje. Vsi kosi opreme težji od 50 kg morajo biti opremljeni in primerni za strojni transport na objektu. Vsi električni deli, ki bi jih lahko poškodovala vlaga, morajo biti v hermetično zaprti embalaži.

Rezervni deli morajo biti ločeni od ostale opreme v embalaži, ki zdrži skladiščenje najmanj 10 let.

Transport opreme je možen po cesti do ograje RTP Divača in naprej do določenih točk znotraj objekta, ki jih določi naročnik.

Izvajalec sam organizira celotno nalaganje, transport in razlaganje opreme in materiala, ki je predmet dobave. Pregledati mora možnosti in način transporta težkih in velikih kosov opreme do objekta in v objektu do končnega mesta vgradnje. Ponudnik mora za transport in transportno zavarovanje podati ločene cene.

Izvajalec mora imeti urejeno transportno zavarovanje za transport od lokacije izdelave opreme do končne lokacije, kjer bo nameščena 20 kV in NN oprema.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 9 DOKUMENTACIJA

Dokumentacija, ki jo mora predati Izvajalec po zahtevah tega razpisa mora biti izdelana v skladu z veljavno slovensko zakonodajo, slovenskimi in mednarodnimi standardi ter tehničnimi standardi Naročnika.

Vsi dokumenti, od prvega naprej, morajo biti označeni z ustreznimi identifikacijskimi oznakami, ki bodo izdelane po tehničnih standardih Naročnika in morajo slediti spisku predvidene dokumentacije, ki ga mora predati Izvajalec v prvem paketu po podpisu pogodbe. Izvajalec lahko začne z izdelavo nadaljnje dokumentacije šele takrat, ko prejme od Naročnika dokončno potrjen spisek dokumentacije. Obseg dokumentacije, ki jo mora izdelati Izvajalec ni omejen le na dokumentacijo, ki bo vsebovana v spisku. Zaradi nepopolnosti ali nerazumljivosti lahko Naročnik na stroške Izvajalca zahteva še dodatne dokumente.

Vsi dokumenti Izvajalca morajo biti izdelani po zahtevah Naročnika (označevanje dokumentov, sklopov, elementov in podobno), ki bodo posredovane Izvajalcu po podpisu pogodbe. Pri izdelavi dokumentacije elektrotehničnega značaja mora biti v splošnem uporabljen standard IEC 61082.

Izvajalec je odgovoren za predajo vseh dokumentov v skladu s spiskom dokumentacije v rokih, ki zagotavljajo udeležencem pri projektu dovolj časa za pregled, potrditev ali morebitne popravke. Kvaliteta predanih dokumentov mora biti v skladu z ustrezno mednarodno tehnično prakso. Dokumenti, ki ne bodo ustrezali tem merilom bodo vrnjeni Izvajalcu in jih bo moral uskladiti z zahtevami razpisa. Odločitev o ustreznosti dokumentacije je v izključni domeni Naročnika.

## 9.1 OBSEG DOKUMENTACIJE IN ROKI PREDAJE

Izvajalec je dolžan predložiti naslednjo dokumentacijo:

**1. Ob predložitvi ponudbe:**

a. vsa dokumentacija v skladu z določili o pripravi ponudbe v razpisni dokumentaciji,
b. specifikacijo opreme in storitev z izpolnjenimi tabelami tehničnih podatkov (z ločenim seznamom rezervnih delov),
c. podroben opis opreme in delovanja z ustreznim prospektnim materialom, ki vsebujejo vse potrebne tabele in grafe, ki so merodajni za izbiro opreme,
d. risbe celic in vgrajene opreme,
e. risbe predlagane razporeditve opreme po prostorih z navedbo eventualnih gradbenih predelav,
f. natančne spiske posameznih rezervnih delov,
g. podatke o transportnih pogojih, za premeščanje opreme iz skladišča pri naročniku na mesto vgradnje,
h. seznam certifikatov in tipskih testov za vsak posamezni tip naprave,
i. plan zagotovitve kakovosti s programom preizkusov in meritev med proizvodnjo in montažo in

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

j. predviden terminski plan dobave in izvedbe del (v programu MS Project in na ustreznem podatkovnem nosilcu).

**2. Ob podpisu pogodbe:**

a. dopolnjeno specifikacijo opreme,
b. spisek dokumentacije, ki bo izdelana po pogodbi s popisom vseh dokumentov in navedbo rokov izdelave,
c. podloge za projektno in tehnično dokumentacijo ureditve prostorov in kabelskih tras,
d. druge dokumente, ki dopolnjujejo ponudbeni del.

**3. Med izdelovanjem opreme v roku 14 dni od podpisa pogodbe:**

a. detajlni terminski plan, plan tovarniških prevzemov in šolanja kadrov, ki ga izdela skupaj z Naročnikom takoj po podpisu pogodbe,
b. priključne sheme vseh dobavljenih naprav,
c. sheme izgledov vse dobavljene opreme (SN celice, napisne ploščice,...)
d. risbe predloga dogradnje odvodov v DC razdelilniku na osnovi PID dokumentacije Naročnika.

**4. Med izdelovanjem opreme v roku 90 dni od podpisa pogodbe:**

a. tovarniško dokumentacijo ponujene opreme:
   - tehnične opise,
   - izglede omar, opreme,
   - enopolne sheme,
   - tokovne sheme,
   - priključne tabele,
   - spiske kablov,
   - spiske kabelskih povezav,
   - montažne sheme kabelskih tras,
   - montažne sheme ozemljilnih priključkov,
   - vsa tovarniška dokumentacija mora biti izdelana na nivoju PZI z vsemi medsebojnimi kabelskimi povezavami in referenčnimi oznakami na druge dele dokumentacije, tudi če dele dokumentacije izdelujejo različni podizvajalci,
   - dokumentacija mora vsebovati tudi dokumentacijo dogradnje DC razdelilnika,
   - detajlni prikaz vijačnih spojev skladno z zahtevami tehničnega poročila SIST IEC/TR 61000-5-2, in nosilne podkonstrukcije SN celic.
b. BIM združljive modele vseh komponent (omare, SN celice, ipd.) – v elektronski obliki v formatu .RVT, .IFC ali .STEP
c. procedure preizkušanja in prevzemov,
d. dokumentacijo za šolanje,

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

e. z Naročnikove strani potrjen terminski plan dobave in izvedbe (po enakih zahtevah kot zgoraj).
f. Dobavitelj mora vso tehnično dokumentacijo (potrjeno in podpisano s strani Naročnika in Dobavitelja) dostaviti Naročniku v dveh (2) papirnatih izvodih in na USB ključku v ustreznih formatih (BIM - LOD 400 (.RVT, .IFC), DWG, PDF, DOCX, XLSX,...).
g. BIM modeli morajo poleg 3D prikaza elementov, vsebovati vse potrebne tehnične podatke o posameznem elementu. Poleg tega si Naročnik pridružuje pravico, pri posameznih elementih določiti dodatne parametre, ki jih sporoči Izvajalcu pred pričetkom del in jih mora ta vključiti v BIM model.

**5. Ob prevzemu opreme v tovarni:**

a. eventualno dopolnjeno tovarniško dokumentacijo naprav in opreme,
b. ateste (poročila) poročila o tipskem in posamičnem preizkušanju,
c. izjavo o skladnosti po standardu SIST EN 17050,
d. obratovalna in vzdrževalna navodila v slovenskem jeziku (v potrditev naročniku pred prevzemnim preizkušanjem na objektu),
e. dokumentacija za prevzemni preskus v tovarni, ki mora biti skladen z zahtevami naročnika. Obseg dokumentacije prevzema mora v splošnem zajemati poglavja z zapisi:
    - vizualni pregled naprav,
    - pregled skladnosti vgrajene in naročene opreme,
    - pregled projektne dokumentacije,
    - izvedba prevzemnih preizkusov in meritev,
    - spisek dokumentacije, dostavljene naročniku,
    - evidentiranje ugotovitev, pomanjkljivosti in napak,
    - izdelavo ocene komisije naročnika,
    - razno.
f. navodila za montažo in zagon v slovenskem jeziku.

**6. Po montaži in prevzemnem preizkušanju na objektu ter zagonu, pred tehničnim pregledom:**

a. pripraviti dokumentacijo za tehnični pregled, ki obsega:
    - čistopis dopolnjenega izvoda PZI dokumentacije glavnega projektanta z vnesenimi vsemi spremembami, do katerih je prišlo med montažo, potrebnimi za izdelavo Projekta izvedenih del, v dveh (2) izvodih,
    - izjavo o skladnosti po veljavni slovenski zakonodaji in predpisih (Pravilnik o elektromagnetni združljivosti; Uredba o električni opremi, ki je predvidena za obratovanje v območju določenih napetostnih mej; Uredba o varnosti strojev in podobno) ter strokovna ocena pooblaščene institucije o kvaliteti vgrajene opreme po slovenski gradbeni zakonodaji,

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- ostala dokumentacija po zahtevah »Navodila za izvajanje strokovno tehničnih pregledov in pripravo dokumentacije«, ELES,

b. predati mora montažni dnevnik z opisi sprememb,
c. gradbeni dnevnik,
d. knjigo obračunskih izmer (le v primeru, če so cene v pogodbi določene za mersko enoto posameznih vrst del ali če je s pogodbo tako določeno),
e. dokaze, potrdila, certifikate in ateste v skladu z zahtevami zakonodaje,
f. poročila o meritvah in preizkusih na objektu,
g. dokazilo o zanesljivosti objekta,
h. tehnično dokumentacijo izvedenih del z ustreznimi izjavami (tudi v elektronski obliki),
i. navodila za obratovanje in vzdrževanje za posamezno napravo in sistem (sistemska navodila morajo obsegati izvajanje preklopov, signalizacijo, delovanje zaščit, blokade, navodila za preizkušanje baterij in podobno), v slovenskem jeziku in
j. dokumentacijo za šolanje v slovenskem jeziku.

Vsa dokumentacija pod točkami od 3 do 5 mora biti potrjena in podpisana s strani Naročnika in Izvajalca.

Vsa dokumentacija pod točkami 1 do 5 mora biti predana v mapah (2 izvoda) in tudi v aktivni elektronski obliki (USB medij) in sicer v obliki:

- tekstovne vsebine v MS Word 365 s končnico .docx,
- tabelarične vsebine v MS Excel 365 s končnico .xlsx,
- terminski plani v MS Project 2013 s končnico .mpp,
- risbe shem in dispozicij v AutoCAD 2017 s končnico .dwg,
- 3D BIM (LOD 500) modeli vseh vgrajenih komponent v formatu *.rvt (Autodesk Revit 2019) ali *.ifc,
- splošna dokumentacija v formatu .pdf.

Dokumentacija mora po obliki, vsebini in uporabljenem jeziku ustrezati zahtevam slovenske zakonodaje.

Iz dokumentacije mora biti nedvoumno razvidno, za kateri tip aparata ali naprave velja. Nedvoumno morajo biti razvidni vsi tehnični podatki in karakteristike, ki so v tisti fazi projekta pomembni za nadaljevanje projekta. Vsa dokumentacija se mora glasiti na objekt, za katerega je izdelana razpisna dokumentacija.

## 9.2 PREGLED IN POTRJEVANJE DOKUMENTACIJE

Izvajalec mora zagotoviti, da ima naročnik dovolj časa za pregled predane dokumentacije, ne samo ob prvi predaji, temveč tudi ob predaji kasnejših revizij. Predaja dokumentacije in popravkov v nobenem primeru ne sme ogroziti pogodbene roke.

Izvajalec mora poslati v pregled in potrditev tri (3) kopije vsakega dokumenta in elektronsko verzijo.

V mesečnih poročilih mora Izvajalec prilagati tudi kopijo potrjenega spiska dokumentacije, ki bo izdelana po zahtevah razpisa, z navedbami izdelanih dokumentov in datumom njihove predaje ter pridobljenim statusom.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Izvajalec je odgovoren za neskladja, napake ali pomanjkljivosti, ki nastanejo zaradi njegove dokumentacije, ne glede na to, če je bila potrjena s strani naročnika ali ne.

Vsa izdelana dokumentacija mora biti predana naročniku v pregled in odobritev v zahtevanih rokih, ki so navedeni v posebnem poglavju. Izdelana mora biti v ustreznem številu izvodov. Naročnik je dolžan prejeto dokumentacijo potrditi ali sporočiti svoje pripombe v roku 10 delovnih dni po prejemu. Po zahtevah naročnika popravljeno, dopolnjeno ali preurejeno dokumentacijo mora Izvajalec vrniti nazaj v ponovni pregled naročniku v roku 5 delovnih dni po prejemu poročila o pregledu dokumentacije.

Če potrebuje naročnik za pregled določene dokumentacije daljši rok, mora o tem obvestiti Izvajalca v roku 7 dni po prejemu te dokumentacije.

Vsi revidirani dokumenti ali informacije povezane s popravki morajo biti predane naročniku v roku 5 delovnih dni po prejemu zahteve poročila o pregledu. Vsi ostali dokumenti kot so mesečna poročila, poročila o preizkusih, poročila o napakah, morebitnih kasnitvah in podobno morajo biti predana naročniku v roku 7 dni po nastanku dogodka.

Izvajalec bo izdelal zahtevano dodatno število kopij dokumentacije, če bo tako zahteval naročnik.

Procedura pregledovanja dokumentacije ne odvezuje Izvajalca od izpolnjevanja zahtev, ki so definirane v razpisu ali korekcije detajlov, ki so morebiti potrebne pri instalaciji opreme. Če so bile po potrditvi dokumentacije med izdelavo opreme izvedene manjše spremembe, mora Izvajalec v roku 14 koledarskih dni predati dve dodatni kopiji in elektronsko kopijo popravljene dokumentacije. Po potrditvi dokumentacije ne sme biti izvedena nobena večja sprememba na opremi brez predhodne privolitve naročnika in predaji ter potrditvi novo revidirane dokumentacije.

Če dokumenti potrebujejo popravke po zahtevah Naročnika, mora Izvajalec izdelati vse potrebne popravke in ponovno vrniti tri kopije nove dokumentacije v pregled. Vsaka verzija mora biti pravilno označena, uporabljena mora biti oznaka revizije, datum in predmet revizije, ki mora biti v risbi označen dodatno z blokom. Vse spremembe morajo biti jasno označene (oblaček in poleg oblačka napis »Revizija št. xx«). Prav tako morajo biti označene in vidne vse prejšnje revizije z navedbo številke revizije. Če revizije ne bodo ustrezno označene, bo risba vrnjena z vsemi posledicami, ki jih definira pogodba.

Po tretji predaji dokumenta, ki bi še vedno potreboval popravke, mora vse stroške povezane s pregledom pokriti Izvajalec.

Vse zgoraj opisane zahteve veljajo enako za vso ostalo dokumentacijo, ki je predmet tega razpisa.

Naročnik lahko brez finančnih posledic zase zahteva spremembe v dokumentaciji, ki so potrebne zaradi zagotovitve ustreznosti opreme z zahtevami tega razpisa.

Če se med montažo ali inštalacijo opreme odkrije napaka v dokumentaciji Izvajalca, jo mora le-ta popraviti na lastne stroške in poslati dokumente v ponovni pregled naročniku.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

## 9.3 DOKUMENTIRANJE PREIZKUSOV

Rezultate vseh preizkusov morajo, odvisno od primera, potrditi Izvajalec opreme, izvajalec ali neodvisna institucija.

Dokumentacija mora vsebovati certifikate materialov in poročila o preizkusih za vsako postavko opreme posebej, vključno z ustrezno identifikacijo opreme. Dokumentacija mora biti predložena v vezani mapi z detajlnim spiskom vsebujočih dokumentov.

Pred spuščanjem v pogon je potrebno izročiti Naročniku 3 (tri) kopije poročil o pregledih in certifikate o preizkusih določenega elementa opreme ali instalacijskega sistema. Po Naročnikovi odobritvi Izvajalec dostavi Naročniku 6 (šest) kopij odobrene dokumentacije.

## 9.4 IZJAVA O SKLADNOSTI

Izjava o skladnosti mora pokrivati vsako posamezno napravo, ki je bila dobavljena po tem razpisu. Poleg tega mora Izvajalec predati izjave o skladnosti ali drug certifikat, poročilo ipd. za vsak dobavljeni element, ki je podvržen rutinskemu preizkusu. Ta dokument mora biti priloga skupne izjave o skladnosti. Za ostalo opremo, ki ni podvržena rutinskim preizkusom, pa je potrebno predati splošne izjave o skladnosti za celotno serijo izdelkov, npr. za vse tipe kablov, za varovalke ipd.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Sprememba: | Opis spremembe: | Datum spr.: | Podpis: |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Investitor: ELES | | | Objekt: RTP 400/110-220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV | | |
| Projektant: IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija | | | Del objekta/sistem: Dobava srednjenapetostne opreme | | |
| | | | Vrsta načrta/prikaza: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE | | |
| | Ime in priimek: | Ident. št.: | Vsebina risbe (dokumenta): Posebni tehnični pogoji za 20 kV stikališče | | |
| Vodja projektiranja: | mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el | E-1293 | | | |
| Pooblaščeni inženir: | mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el | E-1293 | | | |
| | | | Številka projekta: R4DI01-A025/601 | Vrsta projekta: DZR | |
| Izdelal: | mag. Marko Smole, univ. dipl. inž. el | E-0077 | Klasifikac. oznaka: C D | Stran/strani: 1/35 | |
| Datum izdelave: 04.2025 | Merilo: / | | Identifikac. oznaka: R 4 D I 0 1 - 6 E 1 0 3 1 | Spr.: | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# VSEBINA


**1 POSEBNI TEHNIČNI POGOJI ..... 3**

1.1 20 KV STIKALIŠČE ..... 3

*1.1.1 Osnovni tehnični parametri 20 kV stikališča ..... 5*

*1.1.2 Tehnične značilnosti 20 kV celic ..... 5*

1.1.2.1 Izvedba merilnih in priključnih omaric ..... 10

1.1.2.2 Ozemljitve ..... 12

1.1.2.3 Signalizacija ..... 12

1.1.2.4 Merilni in zaščitni tokokrogi ..... 13

*1.1.2.4.1 Vgradnja sekundarne opreme SN celic ..... 13*

*1.1.3 Zahteve za posamezne elemente ..... 13*

1.1.3.1 Odklopniki, ločilniki in ozemljilniki ..... 13

1.1.3.2 Tokovni instrumentni transformatorji ..... 14

1.1.3.3 Napetostni instrumentni transformatorji ..... 15

1.1.3.4 Prenapetostni odvodniki ..... 15

1.1.3.5 Izolatorji ..... 15

1.2 OZEMLJILNI UPOR ..... 16

1.3 AC IN DC NAPAJANJE 20 KV CELIC ..... 16

1.4 KABELSKE POVEZAVE ..... 17

**2 TABELE TEHNIČNIH PODATKOV ..... 18**

2.1 SN CELICE ..... 18

*2.1.1 Odklopnik v celicah =JA01, =JA05 in =JA07 ..... 20*

*2.1.2 Odklopnik v celicah =JA03, =JA04 in =JA06 ..... 22*

*2.1.3 Ločilnik v celicah =JA01, =JA05 in =JA07 ..... 24*

*2.1.4 Ločilnik v celicah =JA03, =JA04 in =JA06 ..... 25*

*2.1.5 Ozemljilnik ..... 26*

*2.1.6 Prenapetostni odvodnik 20 kV v SN celicah ..... 27*

*2.1.7 Prenapetostni odvodnik v zvezdišču transformatorja -T131 ..... 28*

*2.1.8 Tokovni instrumentni transformatorji v celicah =JA01, =JA03 ..... 29*

*2.1.9 Tokovni instrumentni transformatorji v celicah =JA04, =JA05 ..... 30*

*2.1.10 Tokovni instrumentni transformatorji v celicah =JA06, =JA07 ..... 31*

*2.1.11 Objemni tokovni instrumentni transformator v celicah =JA03, =JA04, =JA05, =JA06 ..... 32*

*2.1.12 Napetostni instrumentni transformator v celici =JA01 ..... 33*

*2.1.13 Napetostni instrumentni transformator v celici =JA02 ..... 34*

*2.1.14 Ozemljini upor ..... 35*


© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 1 POSEBNI TEHNIČNI POGOJI

## 1.1 20 KV STIKALIŠČE

Bodoče notranje 20 kV stikališče bo nameščeno v obstoječem prostoru terciarja 10 kV v hiši lastne rabe, kjer se trenutno nahaja zračno izolirano 10 kV stikališče.

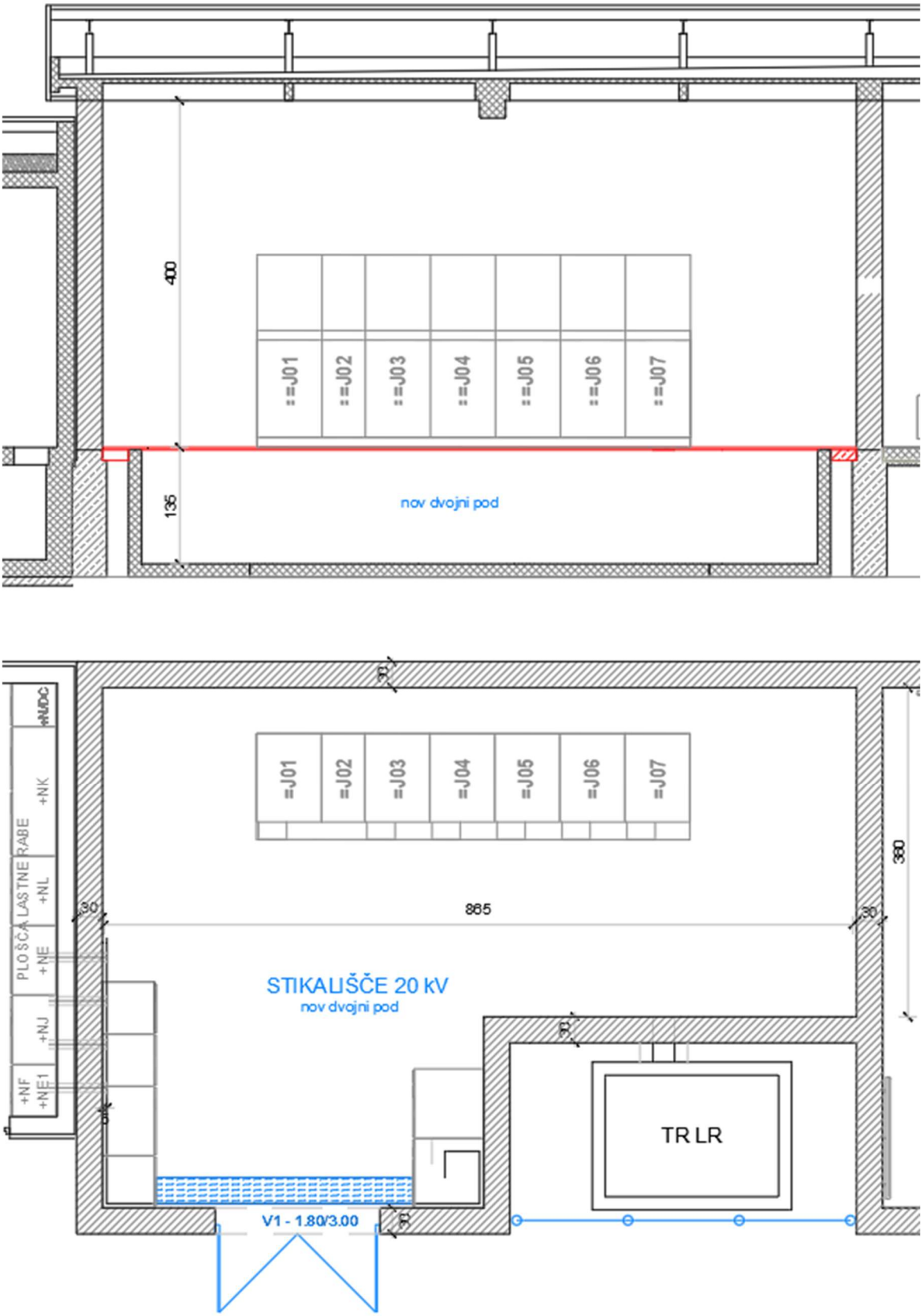



**Slika 1 – hiša lastne rabe, kamor bo nameščeno novo 20 kV stikališče v sedanji prostor terciarja 10 kV**

Staro 10 kV stikališče bo odstranjeno, prostor bo gradbeno urejen tako, da se bodo vanj namestile oklopljene celice novega 20 kV stikališča. Pod 20 kV stikališčem bo urejen dvojni pod ustrezne višine za razvod 20 kV kablov.

Srednjenapetostna oprema bo nameščena v predfabriciranih celicah tipske izvedbe za 24 kV napetost in bo nameščena na ločeni kovinski podkonstrukciji v višini novega dvojnega poda v obnovljeni prostor stikališča obstoječe stavbe. Ponudnik mora v ponudbi potrditi, da ponujena oprema po površini in višini ustreza razpoložljivemu prostoru. Spodnja slika prikazuje predvideno namestitev novega stikališča in osnovne dimenzije prostora. **Levo in desno od stikalne bloka mora biti na voljo prostorska rezerva za bodoče širitve bloka srednjenapetostnih celic.** Omogočena mora biti razširitev na obe strani.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.




**Slika 2 - namestitev srednjenapetostnih celic novega 20 kV stikališča, vzdolžni prerez in tloris prostora**

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Vse srednjenapetostne celice in ostala oprema morajo biti izdelani in tipsko preizkušeni po zahtevah veljavnih izdaj SIST EN oz. IEC standardov.
Napajanje z AC in DC pomožno napetostjo bo izvedeno iz obstoječih podrazdelilnikov, pri čemer bo potrebno v DC razdelilnik v sklopu razpisa dograditi zaščitne elemente.

### *1.1.1 Osnovni tehnični parametri 20 kV stikališča*

Nove 20 kV celice in njihova oprema ne sme vsebovati plina SF6. Stikališče mora ustrezati naslednjim glavnim tehničnim podatkom:

- nazivna napetost sistema 20 kV
- najvišja trajna obratovalna napetost 24 kV
- nazivni tok zbiralk 1250 A
- nazivni tok dovodnih in odvodih celic 1250 in 630 A
- vzdržni tok tripolnega kratkega stika ($I_{ks}/t_{ks}$) 25 kA / 1s
- vzdržni udarni tok kratkega stika ($I_u$) ≥ 62,5 kA

| Ostali podatki za obratovanje 20 kV opreme: | |
|---|---|
| - napetost na zbiralkah (meritve) | 20 kV |
| - napetost za krmiljenje in signalizacijo | 220 V DC |
| - pogonska napetost stikalnih aparatov | 220 V DC |
| - napetost za ostalo lastno rabo | 230 V AC |

### *1.1.2 Tehnične značilnosti 20 kV celic*

Celice 20 kV stikališča morajo biti kovinsko oklopljene in pregrajene izvedbe (pregradnega razreda PI ali PM), zračno izolirane, z možnostjo vzdrževanja stikalne opreme tudi v primeru napetosti na glavnih zbiralkah (razred neprekinjenosti obratovanja LSC2A po SIST EN 62271-200). To pomeni, da mora biti ločilnik nameščen v predelku glavnih zbiralk in je med predelkoma zbiralk in odklopnikom izvedena popolna ločitev. Tako predelek odklopnika kot kabelski priključni predelek je mogoče varno odpreti tudi v primeru, če je glavna zbiralka pod napetostjo. Pogoj za to je, da je ločilnik odprt in ozemljitveno stikalo na dovodu zaprto. Dostop do predela odklopnika zahteva, da so kabli brez napetosti in ozemljeni. Stikalni blok ali njegova oprema v skladu z uredbo EU ne smejo vsebovati plina SF6 ali drugega toplogrednega plina.

Velikosti celic so omejene na transportne poti in na razpoložljivo velikost prostora. Po montaži celotne opreme mora biti zagotovljeno dovolj prostora za normalno upravljanje in vzdrževanje opreme in prehod osebja. Celice bodo postavljene na ločeno kovinsko podkonstrukcijo v višini dvojnega poda v prostoru, ki je predmet dobave tega razpisa. Pri postavitvi in potrebnih dodatnih ukrepih je potrebno upoštevati višino in volumen prostora (npr. zaradi izpiha obloka in dodatnega oddušnega kanala). Izmere prostora 20 kV stikališča so podane v grafičnih prilogah in jih mora dobavitelj preveriti na objektu ter v dobavo vključiti vse kar je potrebno za pravilno in varno namestitev opreme.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Konstrukcijski elementi celice morajo biti narejeni iz jeklene pločevine, ki je za zaščito proti koroziji pred barvanjem prevlečena s plastjo alu-cinka ali vroče cinkana. Celice morajo biti opremljene z vsemi potrebnimi mehanskimi in električnimi mehanskimi blokadami med odklopniki, ločilniki in ozemljilniki.

Električni prehodi skozi pločevinaste stene med celicami enega sklopa morajo biti izvedeni z zbiralčnimi pregradami, prevodnimi izolatorji ali drugače zatesnjeni proti prehodu električnega obloka med celicami.

Vse celice morajo biti opremljene v skladu z enopolno shemo. Biti morajo opremljene z zahtevanimi SN stikalnimi napravami, elektromotornimi in/ali ročnimi pogonskimi mehanizmi, krmilnimi ročicami in paličnimi mehanizmi, instrumentnimi transformatorji, prenapetostnimi odvodniki, izolatorji, podpornimi, veznimi in nosilnimi elementi, krmilnimi napravami, merilnimi instrumenti, elementi za ročno lokalno krmiljenje, indikacijami položaja, indikatorji napetosti, preklopnimi stikali krmiljenja in vso ostalo pomožno opremo, potrebno za njihovo obratovanje.

V dobavi mora biti tudi vsa za izvedbo povezav potrebna oprema, nosilci, objemke, druga pritrdilna oprema in podobno. V obsegu dobave so tudi ustrezne antikorozisjko zaščitene jeklene podkonstrukcije za postavitev sklopov celic v višini novega dvojnega poda. Ta bo predvidoma visok 130 cm, vendar je dolžan izvajalec pred izdelavo to dimenzijo preveriti in izdelati podkonstrukcijo v višini kot bo potrebna glede na dvojni pod. Kovinske podkonstrukcije bodo postavljene in pričvrščene na predpripravljena betonska tla. Podkonstrukcije, njihovo načrtovanje in statično preverjanje z izračuni glede na predvidene seizmične obremenitve na lokaciji (projektni pospešek min. 0,275) in njihovo postavitev mora ponudnik vključiti v svojo dobavo po tem razpisu.

Sistem pasivne zaščite zaradi delovanja električnega obloka (razbremenilni pokrovi) mora biti nameščen tako, da v primeru notranje okvare z odprtim električnim oblokom usmerjajo nastale pline v prostor stran od obratovalne osebe, ki bi lahko stala pred sklopm celic ali ob njem. Če je zaradi omejenih dimenzij prostora potrebno, mora dobavitelj dobaviti tudi ustrezno pločevinasto konstrukcijo izpiha obloka v zunanjost stavbe, na kar mora opozoriti že v fazi ponudbe ter stroške vračunati v ponujeno ceno. Dobavitelj mora v svoji dokumentaciji definirati vse potrebne gradbene odprtine, njihove dimenzije in mesto izvedbe, če bi bile zaradi konstrukcije celic dodatno potrebne v prostoru. Mesto izvedbe mora uskladiti z naročnikom in njegovim projektantom. Gradbeno odprtino za izpih bo pred montažo pripravil izvajalec gradbenih del v okviru drugega razpisa.

Celice s SN kabelskimi priključki morajo biti izvedene za vstop kablov s spodnje strani in montažo kabelskih priključkov s sprednje strani. Kabli morajo biti na prehodu v celico zatesnjeni proti vstopu živali.

Dovodne/odvodne celice (=JA01, =JA03 do =JA07) morajo biti opremljene z ločilnikom na ročni pogon, odklopnikom na motorni pogon z vakuumsko obločno komoro in ozemljilnikom za ozemljevanje kabelskega voda na ročni pogon, ostalo primarno opremo skladno z enopolno shemo, števcem električne energije ter krmilno/zaščitnim terminalom s pripadajočim ožičenjem.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Krmilna omarica mora biti opremljena z zadostnim številom sponk na sponènih letvah za ožičenje predvidene primarne in sekundarne opreme.

Na vsaki celici mora biti nameščena merilna in priključna nizkonapetostna omarica z montažno ploščo, kamor morajo biti ožičeni vsi elementi celice. Merilna in priključna omarica nad celico služi ožičenju pomožnih kontaktov s signalizacijo izpada in položaja stikalnega aparata in ranžiranju merilnih tokokrogov, ki bodo priključeni na tokovne in napetostne instrumentne transformatorje pripadajoče celice, ter montaži dodatne merilne in krmilno-zaščitne opreme, med ostalim tiste, ki jo bo Izvajalec prejel od Naročnika:

- na vratih v vsaki od celic z odklopnikom zaščitni terminal in preizkusna vtičnica, za kar mora predvideti prostor velikosti:
  - krmilno zaščitni terminal SN celice, za katerega mora biti za vgradnjo na vrata merilno ranžirne omarice predviden okvirni prostor dimenzij: višina 6U (266,7 mm), širina ½ 19"-rack (241,3 mm) in globina 210 mm,
  - poleg vsakega zaščitnega terminala bo potrebno vgraditi še testno vtičnico Hitachi (ABB) RTXP 18,
- v notranjosti omaric na dovodni celici JA01 in vseh odvodnih celicah JA03 do JA07 dodatno števec električne energije za panelno vgradnjo v notranjost omarice, za kar mora predvideti prostor velikosti: širine 180 mm, višine 350 mm in globine 100 mm,
- v eno izmed celic z manj polno merilno ranžirno omarico (predvidoma v merilno celico JA02) bo potrebno vgraditi še:
  - po dva (2) optična delilnika, ki jih je potrebno pritrditi na DIN letev in sta vsak posebej dimenzij: širina ≤ 80 mm, višina ≤ 180 mm, globina ≤ 135 mm. Pri tem je potrebno upoštevati, da so uvodnice v delilnik nad in/ali pod delilnikom in je potrebno nad in/ali ali pod delilnikom predvideti dovolj prostora za uvod optičnih kablov.
  - mrežno stikalo, ki ga je potrebno pritrditi na DIN letev in bo okvirnih dimenzij: širina ≤ 80 mm, višina ≤ 220 mm, globina ≤ 150 mm.
  - komunikacijski pretvornik, ki ga je potrebno pritrditi na DIN letev in bo okvirnih dimenzij: širina ≤ 80 mm, višina ≤ 220 mm, globina ≤ 150 mm.

Dodatno opremo bo Izvajalec prejel od Naročnika pred izvedbo montaže. Za vgradnjo teh naprav mora ponudnik na podlagi dokumentacije opreme, ki mu jo preda naročnik, pripraviti ustrezno tovarniško dokumentacijo, ki mora biti pred začetkom izdelave potrjena s strani naročnika. Opremo mora v skladu s potrjeno dokumentacijo vgraditi v celice, kjer bo na sponkah prej pripravil vse potrebno za njeno priključevanje. Na dodatno vgrajeni opremi je Izvajalec dolžan izvesti tudi osnovno parametriranje.

Ponudnik mora zagotoviti dovolj prostora za vgradnjo navedene opreme in ponuditi vso potrebno ožičenje, zaščitne avtomate, sponke in podobno.

V merilni in priključni nizkonapetostni omarici morajo biti napetostni merilni in zaščitni tokokrogi zaščiteni z ustreznimi zaščitnimi avtomati s signalizacijo izpada, z vsaj dvema pomožnima

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

preklopnima kontaktoma. Enako velja za avtomate, ki morajo biti montirani za potrebe zaščitnih ali napajalnih tokokrogov. Vsa oprema vključno s sponkami mora biti tipizirane izvedbe in montirana na montažnih letvah. V omarici morajo biti za vsako napravo izvedene ločene sponČne letve z vsaj 20 % prostorske rezerve.

Celica transformatorja lastne rabe =JA03 mora biti opremljena še za priključevanje primarne zaščite transformatorja lastne rabe in mora imeti izvedeno vse potrebno za izklop njegovega SN in NN odklopnika v primeru zahteve za izklop po primarni zaščiti.

V izklopne tokokroge morajo biti vgrajeni releji za kontrolo neprekinjenosti izklopnih tokokrogov v skladu z zahtevami ELES-a ter vso ostalo ožičenje za izvedbo delovanja zaščite, ki jo ponudnik pridobi pri Naročniku.

Vsaka celica mora biti opremljena s kapacitivnimi indikatorji prisotnosti napetosti v vseh treh fazah, nameščenimi na strani kabelskega dovoda. Izvedeni morajo biti tako, da je omogočeno merjenje napetosti s prenosnim merilnikom in omogočen prenos signala v nadzorni sistem.

Vse sponke in ostala sekundarna oprema morajo biti enostavno dostopne s sprednje strani sekundarne omarice.

Vse celice morajo imeti na vratih merilne in priključne nizkonapetostne omarice odprtine najmanj za:

- lokalno krmiljenje s tipkami za vklop in izklop (vklop – zelena in izklop rdeča barva tipke),
- krmilno zaščitni terminal,
- preizkusno vtičnico,
- preklopko lokalno/ daljinsko,
- Ampermetre.

Na ostalih delih/vratih celice pa še:

- signalizacijo položaja odklopnika,
- prisotnost napetosti.

Vsak tokokrog mora biti opremljen z ločenimi zaščitnimi avtomati za varovanje krmilnih, napajalnih in signalnih tokokrogov.

Razvod napetosti po celicah mora biti na začetku in koncu bloka celic opremljen z dovodnimi stikali. Napajanje posameznih naprav mora biti zagotovljeno iz podrazdelitve znotraj posamezne celice.

Izvajalec mora v vsaki celici pripraviti razvod naslednjih napetosti:

- 230 V AC,
- 220 V DC napajanje iz baterije A,
- 220 V DC napajanje iz baterije B,

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

in distribucijo napetosti med celicami. Na začetku in koncu AC in DC dovoda v blok celic je potrebno vgraditi stikalo za ločitev od zunanjega napajanja.

Napetost 230 V AC mora biti uporabljena za:

- razsvetljavo in
- ogrevanje krmilne omarice.

Ogrevanje omarice mora biti krmiljeno preko termostata, napajanje razsvetljave nizkonapetostnega dela celice pa preko stikala na vratih.

Napajalna napetost krmilnih in signalnih tokokrogov bo 220 V DC; ti se bodo napajali ločeno iz dveh baterijskih sistemov.

Napetost 220 V DC iz baterije A, mora biti uporabljena za naslednje tokokroge:

- Vklop odklopnika,
- Izklop odklopnika po prvi tuljavi,
- napajanje motornega pogona odklopnika,
- napajanje krmilno zaščitnega terminala,
- signalizacijo.

Napetost 220 V DC iz baterije B, mora biti uporabljena za naslednje tokokroge:

- Izklop odklopnika po drugi tuljavi,

Izklopna tokokroga:

- Izklop po prvi tuljavi in
- Izklop po drugi tuljavi.

Na vseh transformatorskih celicah mora biti predviden izklop iz primarnih zaščit SN/NN transformatorja na prvo in drugo tuljavo. Za ta namen se predvidijo štirje hitri namenski releji, kot n.pr.: ABB RXMS, ki se povežejo v oba izklopna tokokroga in na terminal vodenja in zaščite, kot signalizacija.

Oba izklopna tokokroga morata biti opremljena z relejem za kontrolo izklopnih tokokrogov.

Vklopni in izklopna tokokroga morajo imeti na sponkah predpripravljen rezervni pogoj za zunanji vklop in četveropol za vključitev zunanjega izklopa.

Napajalna napetost motornih pogonov SN odklopnikov je 220 V DC, razvod mora biti opremljen s svojim zaščitnim avtomatom.

Tokokrogi daljinske signalizacije, krmiljenja in meritev morajo biti povezani do temu namenjenih vrstnih sponk v posamezni celici. Za razvod merilnih tokokrogov morajo biti uporabljene tipske vrstne sponke namenjene merilnim tokokrogom. Tokokrogi za napetostne meritve morajo biti opremljeni z ustreznimi zaščitnimi avtomati.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Celice morajo imeti izvedeno vse notranje ožičenje med samimi elementi in od dobavljenih elementov do izhodnih sponk v merilni in priključni omarici, na katere se bodo priključevale povezave proti zunanjim sistemom. Vsi vgrajeni notranji elementi morajo nositi ustrezno oznako, ki je v skladu z dokumentacijo. Merilna in priključna omarica mora biti opremljena za ozemljitev kabelskih opletov sekundarnih tokokrogov.

Celice morajo biti izvedene z lokalnim in daljinskim krmiljenjem odklopnika (preklopka lokalno – daljinsko - test), signalizacijo in nadzorom ter ostalimi zahtevanimi ali za pravilno in varno delovanje potrebnimi elementi, vključno s pomožnimi napravami in drobnim materialom. Krmilni tokokrogi so praviloma enopolni, s preklopnimi pogoji v (L+) tokokrogu.

Vsi zunanji SN priključki celic morajo biti opremljeni za priključitev bakrenih vodnikov ustreznega preseka in izvedbe po razpisnih risbah.

Dobavitelj mora dobaviti tudi jekleno nosilno podkonstrukcijo oziroma podnožje celic 20 kV stikališča v višini dvojnega poda, izdelano iz jeklenih vroče cinkanih profilov, za suhomontažno namestitev na predpripravljeno betonsko ploščo. Pod celicami bo dvojni pod, pod katerim bo izveden razvod 20 kV kablov.

Pred SN celicami bo nameščena gumijasta izolacijska talna preproga, ki je predmet dobave po tem razpisu.

#### 1.1.2.1 Izvedba merilnih in priključnih omaric

Na vsaki celici mora biti nameščena merilna in priključna nizkonapetostna omarica z montažno ploščo, kamor morajo biti ožičeni vsi elementi celice. Omarica mora biti poenotene velikosti za vse celice. Biti mora kovinsko oklopljena, s stopnjo mehanske zaščite najmanj IP31, enake izvedbe in barve kot osnovna srednjenapetostna celica. V vsaki omarici morajo biti spončne letve ter montažna plošča, na katero bodo pritrjene vgrajene različne naprave (npr. komunikacijski modul, optični delilniki, zaščitni avtomati, merilni pretvorniki, števec el. energije, prkelopna stikala ipd.).

Omarice celic morajo biti v celoti tovarniško opremljene do meje dobave, interno ožičene in preskušene. Vse vgrajene naprave morajo ustrezati klimatskim pogojem lokacije in morajo biti neobčutljive na EMC in EMS motnje. Pri izdelavi omar mora ponudnik v celoti upoštevati naslednje usmeritve:

- deli naprav, ki bodo stalno ali občasno na nevarnem potencialu, morajo biti zaščiteni pred slučajnim dotikom in vidno označeni po predpisih,
- vsa oprema mora biti nameščena in zaščitena tako, da živali ne morejo povzročati kratkih stikov,
- vse naprave, povezave in kabelski dovodi morajo biti izdelani tako, da se prepreči izbruh požara, njegovo razširjanje ali kakršnokoli škodo povzročeno z ognjem,
- aktivne naprave morajo biti vgrajene na način, ki preprečuje njihovo prekomerno segrevanje in prekomerno segrevanje okolice zaradi njihovega oddajanja toplote,

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- vse interno ožičenje mora biti izvedeno:
  - s pletenimi bakrenimi vodniki različnih barv izolacije,
  - izolacija mora biti iz ognjeodpornega polivinilklorida (PVC) ali drugega odobrenega ognjeodpornega materiala,
  - konci vodnikov z odstranjeno izolacijo morajo biti opremljeni z izoliranimi žičnimi tulci (t. i. "ferrules"),
  - v eni sponki sta dovoljeni največ dve žični povezavi, ki morata biti zaključeni v skupnem izoliranem žičnem tulcu, ki je namensko predviden za tovrstno povezavo (t. i. "twin entry ferrules"),
  - minimalni preseki vodnikov (nevezano na spodnje usmeritve mora izvajalec preveriti usklajenost presekov s tokovnimi obremenitvami in po potrebi prilagoditi ožičenje):
    - 2,5 $mm^2$ merilni tokokrogi napetostnih in tokovnih transformatorjev,
    - 1,5 $mm^2$ krmilni in napajalni tokokrogi ter
    - 1,0 $mm^2$ ostala procesna signalizacija,
  - vodniki morajo biti opremljeni s trajnimi oznakami za identifikacijo žičnih zvez. Oznake morajo biti nameščene na tak način, da se ne snamejo, ko vodnik odvijemo in/ali iztaknemo iz priključne sponke.
- priključne sponkami morajo izpolnjevati naslednje zahteve:
  - sponke morajo biti enake kvalitete ali boljše, kot so sponke proizvajalcev Phoenix, Weidmueller,
  - izdelane morajo biti iz negorljive sintetične plastike,
  - označene/oštevilčene morajo biti s trajnimi oznakami,
  - oznake elementov/sponk morajo nositi tudi vse žične zveze,
  - priključne sponke morajo biti vtično-vijačni tip, pri čemur morajo imeti dve ločeni pritisni ploščici za priključitev vhodnih in izhodnih vodnikov. Vrstne sponke, pri katerih spončni vijak pritiska direktno na vodnik, niso dovoljene
  - Izvajalec mora uporabiti naslednje sponke za naslednje tokokroge:
    - vrstne sponke za priključitev napajanja s kabli do 6 $mm^2$,
    - vrstne sponke za priključitev krmilnih in signalnih tokokrogov (z možnostjo medsebojnega spajanja) s kabli do 2,5 $mm^2$,
    - ustrezne merilno ločilne sponke za vodnike do 6 $mm^2$ z možnostjo kratkega spajanja za tokokroge tokovnih merilnih transformatorjev ter merilnimi pušami v konfiguraciji skladni z Naročnikovo interno standardizacijo.
- vsa oprema nameščena v notranjosti omarice (razen tiste, ki je predvidena za neposredno pritrditev na vrata krmilne omarice) mora biti pritrjena na montažno letev po standardu EN 60715 - 35x7,5 (35 mm DIN montažna letev). Vsa oprema, ki se vgrajuje na to letev mora imeti tovarniško predviden mehanski vmesnik za pritrditev. Provizorične pritrditve opreme niso dovoljene.
- za nadaljnje povečanje elektromagnetne kompatibilnosti (EMC in EMS) je potrebno upoštevati podrobnejša priporočila, ki jih navajamo v nadaljevanju:
  - notranja izvedba omaric (lokacija naprav v omaricah) mora biti takšna, da se v največji možni meri preprečijo medsebojni elektromagnetni vplivi, predvsem pa med različnimi elektronskimi in mikroprocesorskimi zaščitnimi napravami,

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- kabli znotraj omaric morajo biti speljani na način, da se zmanjša vpliv zunanjih elektromagnetnih polj na naprave znotraj omar in vplivi med posameznimi kabli v omarah. Kabli različnih razredov morajo biti položeni ločeno na varnih razdaljah,
- izenačitev potencialov: potencialna razlika med posameznimi kovinskimi deli električnih naprav mora biti čim manjša ali enaka nič,
- ozemljevanje: vsi neaktivni kovinski deli električnih naprav (npr. ohišja) morajo biti učinkovito povezani na ozemljitveno zbiralka. Ozemljilne impedance morajo biti čim manjše.

- vsaka konstrukcijska enota (kot npr. omarica, naprave oz. komponente znotraj omaric) morajo nositi identifikacijske oznake, ki so enake kot v pripadajoči dokumentaciji. Identifikacijske oznake morajo biti nameščene na vidnem mestu. Oznake/ploščice ter pritrdilni elementi morajo biti vodoodporni, olje-odporni in odporni na druge vplive okolja (korozija). Vse standardne komponente se praviloma lahko dobavijo s standardnimi napisnimi ploščami proizvajalcev,
- na prvi in zadnji srednjenapetostni celici v vrsti mora biti nameščen predal s posluževalnim orodjem in navodili za uporabo v slovenskem jeziku.

### 1.1.2.2 Ozemljitve

Posamezne 20 kV celice je potrebno po dvakrat (2x) povezati s Cu H07V-K 70 $mm^2$ na ozemljilni sistem prostora (bakreni ploščati vodniki 40 x 5 mm). Izvajalec po tem razpisu mora dobaviti in izvesti vse ozemljitvene priključke v celici, ki so potrebni za ozemljevanje celice in jih ozemljiti na ozemljilni sistem prostora, katerega vodniki se bodo nahajali v dvojnem podu pod celicami. Ves za to potreben material je v sklopu dobave celic.

### 1.1.2.3 Signalizacija

Signali iz posameznih stikalnih in nadzornih elementov (potencialno prosti kontakti) morajo biti pripeljani na skupno za to namenjeno sponcno letev v merilni in priključni omarici posamezne celice. Od tam jih bo v sistem vodenja povezal drug montažer. Na voljo mora biti vsaj položajna signalizacija in signalizacija izpadov naprav zaradi delovanja njihove zaščite. Signalizacija, ki se zajema v krmilno zaščitni rele mora biti podvojena, to pomeni potencialno prost kontakt za:

- lokalno signalizacijo in
- potencialno prosta kontakta NO + NC za sistem vodenja.

Za sistem vodenje mora biti pripravljena najmanj naslednja signalizacija:

- Stanje odklopnika Q0 (vklopljen izklopljen)
- Stanje ločilnika Q1 ( vklopljen, izklopljen),
- Stanje ozemljilnika Q8 (vklopljen izklopljen),
- Stanje preklopke lokalno/daljinsko (lokalno),
- Skupinski signal avtomatov zaščitnih tokokrogov (izpad po zaščiti).

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

#### 1.1.2.4 Merilni in zaščitni tokokrogi

V omaricah sekundarnega ožičenja posameznih celic mora biti pripravljeno ustrezno število priključnih mest za merilne oziroma zaščitne tokokroge. Napetostni tokokrogi morajo imeti za vsak priključek ločene zaščitne avtomate, tokovne zanke pa mostične zveze.

##### *1.1.2.4.1 Vgradnja sekundarne opreme SN celic*

Sekundarna oprema (krmilno zaščitni terminali, zaščita upora, števci, optični delilniki) 20 kV stikališča niso predmet dobave po tej razpisni dokumentaciji. Predmet dobave je vključitev v dokumentacijo celic ter vgradnja v merilne in priključne nizkonapetostne omarice SN celic.

Dobavitelj 20 kV opreme izdela ustrezno tovarniško dokumentacijo po kateri te naprave vgradi. Tovarniška dokumentacija obsega:

- izdelavo shem delovanja celotne merilne in priključne omarice SN celice, vključno z ožičenjem prej navedenih naprav, ki niso predmet dobave,
- izdelati odprtine v na vratih omarice za potrebe vgradnje sekundarnih naprav (vključno s tehnološkim načrtom izrezov), podatke o velikosti opreme (terminala za vodenje in zaščito, zaščito upora, števce, ), mu zagotovi Naročnik s podatki o naročeni opremi in dobavitelju le-te. Ponudnik po tem razpisu izdela predlog odprtin, ki ga potrdi Naročnik. Ponudnik po tem razpisu je odgovoren za koordinacijo z dobaviteljem opreme vodenja, zaščite, meritev in komunikacije.

Meja dobave v merilno priključni omarici so sponcne letve namenjene navezavi na lastno rabo in sistem vodenja in meritev.

### *1.1.3 Zahteve za posamezne elemente*

Vsi elementi vgrajene opreme morajo biti izdelani v skladu z ustreznimi predpisi in SIST EN oziroma IEC standardi ter z zahtevanimi tehničnimi podatki, ki so navedeni v tabelah tehničnih podatkov v okviru tega sklopa razpisa.

Odklopniki morajo biti opremljeni z elektromotornim in ročnim pogonom. Ostali stikalni elementi le z ročnim pogonom.

Pri vseh stikalnih elementih se zahteva zadostno število galvansko prostih pomožnih kontaktov za napetost 220 V DC, tako kot je navedeno v tabelah tehničnih podatkov. Elementi, ki se krmilijo tudi v ročnem režimu, morajo biti opremljeni z ustreznim pogonskim mehanizmom, krmilno ročico, potrebnim vzvodjem, veznimi palicami ter ostalimi elementi potrebnimi za montažo.

#### 1.1.3.1 Odklopniki, ločilniki in ozemljilniki

Vakuumski odklopniki in ločilniki morajo biti izdelani in preizkušeni po zahtevah ustreznih delov standarda SIST EN 62271.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Odklopnik z vakumsko obločno komoro mora imeti elektro motorni pogon (220V DC), ki je lahko krmiljen ročno lokalno in daljinsko. Zato mora biti krmiljenje odklopnika izvedeno za priključitev daljinskega krmiljenja, vključno s preklopko lokalno/daljinsko/test.

Odklopnik mora imeti eno vklopno in dve izklopni tuljavi, vsaka s svojim krmilnim tokokrogom in predpripravljenimi sponkami za daljinsko krmiljenje, ter zunanjim pogojem izklopa. Izvedene morajo biti žične povezave za realizacijo kontrole izklopnih tokokrogov (KIT).

Vklopni tokokrog mora imeti dodane in ožičene rezervne sponke za zunanji vklop, izklopni tokokrog pa dodane in ožičene rezervne sponke - četveropol za zunanji izklop.

Odklopniki mora imeti blokiran ročni izklop odklopnika preko tipke za izklop, v kolikor ni s preklopko lokalno/daljinsko izbrano lokalno posluževanje odklopnika.

Odklopniki morajo imeti za vsako izklopno tuljavo izvedeno kontaktno kombinacijo za kontrolo neprekinjenosti izklopnih tokokrogov (t.i. Trip Circuit Supervision).

Na izklop odklopnika v dovodni celici =JA01 deluje zaščita transformatorja -T131. Zato mora biti v izklopni tokokrog daljinskega krmiljenja vgrajeno stikalo s ključem za položaj »test«, ki preprečuje daljinski izklop/izpad odklopnika v primeru preizkušanj. Odklopnik mora biti opremljen z dvema ločenima izklopnima tokokrogoma, ki sta napajana ločeno iz baterijskega sistema A in sistema B.

### 1.1.3.2 Tokovni instrumentni transformatorji

Tokovni instrumentni transformatorji morajo ustrezati standardu SIST EN 61869-1 in SIST EN 61869-2.

Grajeni morajo biti za zahtevane mehanične in termične obremenitve, ki so navedene v Tabelah tehničnih podatkov. Vsa merilna navitja naj dopuščajo 150% trajno preobremenitev. Vsi priključki sekundarnih tokokrogov naj bodo prilagojeni žični povezavi do 4 $mm^2$. Transformatorji morajo biti ozemljeni na sponkah tokovnikov

Vsa merilna jedra tokovnih instrumentnih transformatorjev, ki bodo uporabljena tudi za obračunske meritve, morajo imeti odobritev tipa merila.

Ne glede na podatke v Tabelah tehničnih podatkov in enopolni shemi 20 kV stikališča mora ponudnik izračunati notranjo upornost vsakega tokovnega instrumentnega transformatorja in jih dati naročniku v potrditev.

Objemni tokovni transformatorji obročne izvedbe morajo biti izvedeni z dovolj veliko odprtino za prehod treh žil kablov kot so predvideni po enopolni shemi. Dobavitelj mora ustreznost ponujene opreme dokazati z risbo postavitve. Izvajalec mora v svoj obseg dobave vključiti tudi vse potrebne konstrukcije in opremo za pritrditev transformatorja. Preferira se namestitev objemnega

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

transformatorja v samo celico, če pa to ni mogoče, naj ponudnik predvidi namestitev v kovinski podkonstrukciji pod SN celicami, za kar mora dobaviti in izvesti ustrezno nosilno konstrukcijo, ter njegovo ožičenje vključiti v merilno ranžirno omarico pripadajoče celice. SN kabelske povezave dobavi in zmontira drug dobavitelj.

Tokovni instrumentni transformatorji, ki bodo uporabljeni tudi za obračunske ali kontrolne meritve (na dovodu in na odvodih – na enopolni shemi označeni z A v krogcu) morajo imeti odobritev tipa merila in morajo ustrezati veljavnim zahtevam iz dokumenta »Nabor merilne opreme«, SONDO.

### 1.1.3.3 Napetostni instrumentni transformatorji

Napetostni instrumentni transformatorji morajo ustrezati standardu SIST EN 61869-1 in SIST EN 61869-3.

Merilni tokokrogi sekundarnih strani navitij morajo biti ščiteni s primernim zaščitnim avtomatom z 2xNC signalnima kontaktoma izpada ali izklopa. Merilni tokokrogi morajo biti ožičeni na za to posebej predvideno sponč no letev, enako signalni tokokrogi.

Vsi priključki sekundarnih tokokrogov naj bodo prilagojeni žični povezavi do 2,5 $mm^2$.

Ne glede na podatke v Tabelah tehničnih podatkov in enopolni shemi 20 kV stikališča mora ponudnik izračunati parametre vsakega napetostnega instrumentnega transformatorja in jih dati naročniku v potrditev.

Napetostni merilni transformatorji bodo uporabljeni tudi za obračunske meritve, zato morajo imeti odobritev tipa merila in ustrezati veljavnim zahtevam iz dokumenta »Nabor merilne opreme«, SONDO. Na enopolni shemi so označeni z A v krogcu.

### 1.1.3.4 Prenapetostni odvodniki

Izdelani morajo biti v skladu s standardom SIST EN 60099. Odvodniki se namestijo v celice skladno z enopolno shemo, ki se nahaja v prilogi. Prenapetostni odvodnik v zvezdišču transformatorja na odvodu za ozemljlni upor mora biti vtične izvedbe, usklajen z konektorskim izvodom na transformatorju.

### 1.1.3.5 Izolatorji

Podporni izolatorji morajo ustrezati standardu SIST EN 60273, za skoznje izolatorje je potrebno upoštevati SIST EN 60137. Mehanska trdnost in električne karakteristike podpornih izolatorjev, ki so vgrajeni v SN celice, morajo ustrezati vsem mehanskim in električnim vplivom, ki se v SN celicah lahko pojavijo med normalnim obratovanjem in v izrednih obratovalnih razmerah.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

## 1.2 OZEMLJILNI UPOR

V sklopu razpisa je tudi dobava ozemljilnega upora v zaščitnem ohišju za priključitev nevtralne točke 20 kV navitja transformatorja T131. Opremljen mora biti s priključki na obeh straneh in tokovnima instrumentnima transformatorjema, primarnim in sekundarnim ožičenjem. V obsegu dobave je tudi vsa dokumentacija kot pri ostali SN opremi.

Upor s pripadajočo opremo in priključki mora biti montiran v ustrezno kovinsko ohišje z eno ali dvokrilnimi vratci, primerno zaščiteno za zunanjo montažo in izvedeno po zahtevah iz Splošnih tehničnih pogojev. Ohišje mora biti prezračevano in notranjost zaščitena proti vstopu živali. Ohišje mora biti primerno za postavitev in pričvrstitev na predpripravljen kovinski ali betonski podstavek, ki ni predmet dobave tega razpisa. Detajli postavitve morajo biti pred izdelavo ohišja upora usklajeni z Naročnikom. Barva ohišja mora biti usklajena z ostalo opremo v okolici in je predmet odobritve Naročnika.

Priključek kabelskega dovoda, ki bo montiran na zgornji strani, mora biti opremljen z vodotesnim skoznjikom, ki bo preprečevala vtekanje meteorne vode v ohišje upora.

Ozemljilni upor mora imeti pripravljene tudi ozemljitvene priključke ter sponke sekundarnega ožičenja, dostopne v priključni omarici, opremljeni z ustreznimi kabelskimi uvodnicami. Izvajalec izvede postavitev upora na pripravljeno podkonstrukcijo, zunanje primarne in sekundarne priključitve izvede drug izvajalec.

## 1.3 AC IN DC NAPAJANJE 20 KV CELIC

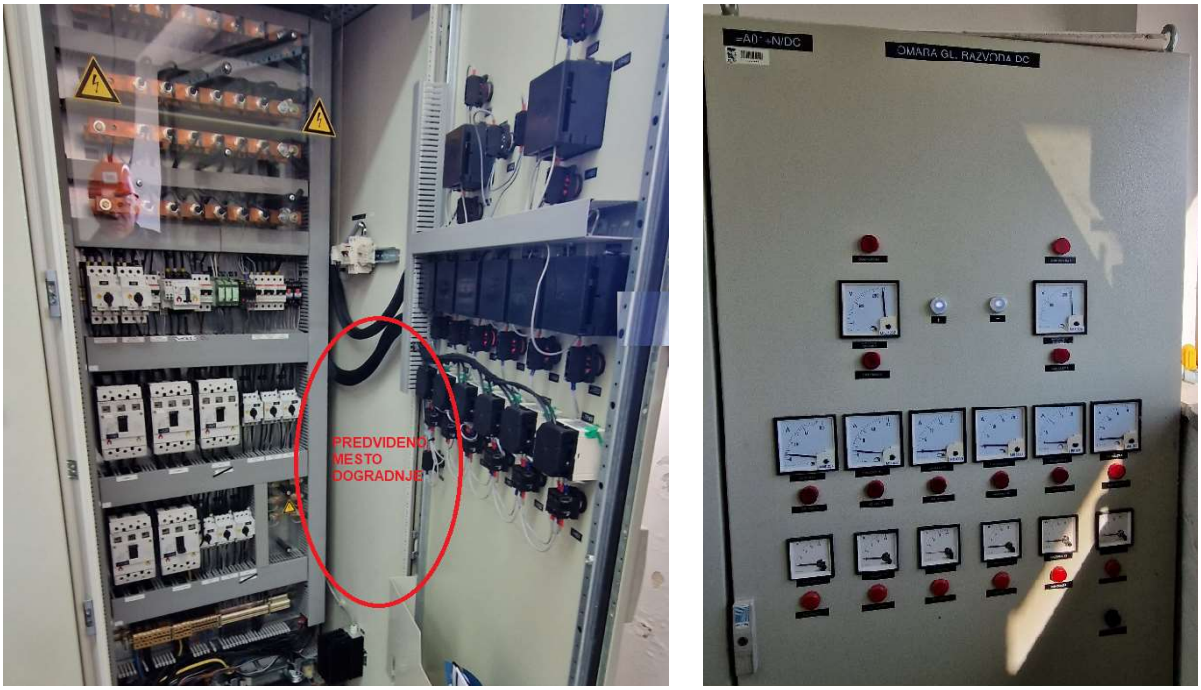
V sklopu razpisa je poleg montaže same opreme tudi njena priključitev na električno napajanje izmenične in enosmerne napetosti. V obsegu izvajalca je izvedba ustreznega odvoda v obstoječem razdelilniku, dobava in montaža povezovalnih kablov po obstoječih kabelskih trasah, do sklopa 20 kV celic ter njihovo priključevanje na napetost. Izvedba vključuje tudi vse morebiti potrebne izvrtine za prehod kablov do fi30 mm skozi AB stene in njihovo protipožarno tesnenje.

Izmenično napajanje se izvede z odvodom iz enega od rezervnih odvodov v razdelilni omare +NE/+NF1, ki se nahaja v sosednjem prostoru. Kabelska povezava se izvede po obstoječi trasi, po potrebi se izvede novo izvrtino skozi steno in se jo protipožarno zatesni.

Enosmerno napajanje se izvede iz razdelilnika =A01 +N/DC 220 V DC, ki se nahaja v prostoru lastne rabe v komandni hiši. V obstoječi razdelilnik mora izvajalec po tem razpisu dograditi tri nove odvode z odklopniki PKZM0 – 25 A, 250 V DC, proizvajalca EATON (enak tip opreme kot je obstoječa v omari), v skladu s Splošnimi tehničnimi zahtevami morajo biti opremljeni z dvema pomožnima kontaktoma stanja in delovanja v primeru zaščite. Odklopnike mora dograditi na novo montažno ploščo, ki je v njegovi dobavi in jo pritrdi na stranico obstoječe omare. Dograditi mora tudi vse potrebne žične povezave do zbiralk, priključnih sponk za kabelske odvode, žične povezave ter sponke za primarno in sekundarno ožičenje ter na vrata vgraditi svetlobne indikatorje izpada po zaščiti, za kar mora izdelati nove izvrtine. Od novih odvodov bo po obstoječih

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

trasah v kabelskih kinetah izvedel kabelske povezave do objekta s sklopom 20 kV celic. Vse prehode skozi gradbene konstrukcije mora po polaganju kablov ustrezno zatesniti.




**Slika 3 – Označeno mesto predvidene dogradnje odvodov na stranici v omari =A01 +N/DC 220 V DC in desno izgled opreme na vratih**

Detajli kabelskih tras bodo pred izvedbo določeni v sodelovanju z Naročnikom.

## 1.4 KABELSKE POVEZAVE

V obsegu dobave, polaganja in priklopa so povezave med posameznimi celicami ter kabelske povezave potrebne za AC in DC napajanje celic iz razdelilnikov lastne rabe stikališča.

Dobava, polaganje in priklop zunanjih kabelskih povezav srednje in ostale nizke napetosti izven sklopov dobavljene opreme niso predmet tega razpisa in jih bo izvedel drug izvajalec.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# 2 TABELE TEHNIČNIH PODATKOV

**V tabelah tehničnih podatkov morajo biti v ponudbi izpolnjene vse postavke! Vsa odstopanja od zahtevanih vrednosti morajo biti zavedena na ločenem dokumentu.**

## 2.1 SN CELICE

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| 1. | Proizvajalec | - | | |
| 2. | Oznaka tipa | - | | |
| 3. | Nazivna napetost | kV | 24 | |
| 4. | Nazivna napetost sistema | kV | 20 | |
| 5. | Vzdržna napetost omrežne frekvence (1min) | kV | 50 | |
| 6. | Vzdržna napetost atmosferske razelektritve (1,2/50μs) | kV | 125 | |
| 7. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| 8. | Nazivna vrednost toka:<br>- Dovodna/odvodna celica =JA03, JA04, =JA06<br>- Dovodna/odvodna celica =JA01, =JA05<br>- Spojna/vezna celica =JA07<br>- skupne zbiralke | <br>A<br>A<br>A<br>A | <br>630<br>1250<br>1250<br>1250 | |
| 9. | Kratkostični tok:<br>- termični tok kratkega stika (1s)<br>- udarni vklopni tok kratkega stika | <br>kA<br>kA | <br>≥ 25<br>≥ 62,5 | |
| | **ZBIRALKE** | | | |
| 10. | Material vodnikov | - | | |
| 11. | Presek faznega vodnika | $mm^2$ | | |
| 12. | Dimenzije faznega vodnika | mm x mm | | |
| | **NAPAJALNA IN KRMILNA NAPETOST** | | | |
| 13. | Signalizacija in krmiljenje | V DC | 220 | |
| | **KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI** | | | |
| 14. | Razred neprekinjenosti obratovanja | | LSC2A | |
| 15. | Pregradni razred | | PI | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|
| 16. | Odpornost na oblok 16 kA – 1s | | IAC A-FL | |
| 17. | Stopnja mehanske zaščite (IEC 60529) | IP | IP31 | |
| 18. | Protikondenzacijski grelnik | W | | |
| 19. | Debelina pločevine | mm | | |
| 20. | Zunanje mere celotnega postroja 20 kV:<br>- širina<br>- globina<br>- višina | <br>mm<br>mm<br>mm | | |
| 21. | Minimalna razdalja okrog skupine celic, potrebna za normalno obratovanje in vzdrževanje:<br>- spredaj<br>- zadaj | <br>mm<br>mm | | |
| 22. | Mase:<br>- največja posamezna transportna masa | <br>kg | | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 2.1.1 Odklopnik v celicah =JA01, =JA05 in =JA07

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Oznaka tipa | - | | |
| 2. | Nazivna napetost | kV | 24 | |
| 3. | Nazivni tok | A | 1250 | |
| 4. | Kratkostični tok:<br>- termični tok kratkega stika 1s<br>- udarni vklopni tok kratkega stika | <br>kA<br>kA | <br>≥ 25<br>≥ 62,5 | |
| 5. | Stikalni časi:<br>- čas odpiranja pri nazivni napetosti<br>- čas obloka<br>- čas zapiranja pri nazivni napetosti<br>- čas zakasnitve | <br>ms<br>ms<br>ms<br>µs | | |
| | **KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI** | | | |
| 6. | Glavni kontakti - material in vrsta | - | | |
| 7. | Izvedba obločne komore | | vakuumska | |
| 8. | Pomožni kontakti:<br>- število prostih delovnih kontaktov<br>- število prostih mirnih kontaktov<br>- krmilna in signalna napetost<br>- nazivni tok<br>- maksimalni dopustni izklopni tok<br>- utilizacijska kategorija | <br>-<br>-<br>V DC<br><br>A<br>A<br>- | <br>≥ 4<br>≥ 4<br>220<br><br><br><br>DC-13 | |
| | **POGONSKI MEHANIZEM** | | | |
| 9. | Tip pogonskega mehanizma | - | vzmetni | |
| 10. | Nazivna napetost vklopne in izklopne tuljave | V DC | 220 | |
| 11. | Število vklopnih tuljav | - | 1 | |
| 12. | Število izklopnih tuljav | - | 2 | |
| 13. | Dopustno odstopanje nap. za vklopno tuljavo | ± % | 15 | |
| 14. | Dopustno odstopanje nap. za izklopno tuljavo | ± % | 15 | |
| 15. | Moč vklopne oziroma izklopne tuljave | W | ≤ 500 W | |
| 16. | Motor pogonskega mehanizma:<br>- nazivna napetost<br>- dopustno odstopanje napajalne napetosti<br>- nazivna moč<br>- nazivni tok | <br>V DC<br>± %<br>W<br>A | <br>220<br>15 | |
| | **MERE IN MASA** | | | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|
| 17. | Zunanje mere naprave:<br>- širina naprave<br>- višina naprave<br>- globina naprave | <br>mm<br>mm<br>mm | | |
| 18. | Masa odklopnika brez pogonskega meh. | kg | | |
| 19. | Skupna masa s pogonskim mehanizmom | kg | | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 2.1.2 Odklopnik v celicah =JA03, =JA04 in =JA06

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|
| 20. | Oznaka tipa | - | | |
| 21. | Nazivna napetost | kV | 24 | |
| 22. | Nazivni tok | A | 630 | |
| 23. | Kratkostični tok:<br>- termični tok kratkega stika 1s<br>- udarni vklopni tok kratkega stika | <br>kA<br>kA | <br>≥ 25<br>≥ 62,5 | |
| 24. | Stikalni časi:<br>- čas odpiranja pri nazivni napetosti<br>- čas obloka<br>- čas zapiranja pri nazivni napetosti<br>- čas zakasnitve | <br>ms<br>ms<br>ms<br>µs | | |
| | **KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI** | | | |
| 25. | Glavni kontakti - material in vrsta | - | | |
| 26. | Izvedba obločne komore | | vakuumska | |
| 27. | Pomožni kontakti:<br>- število prostih delovnih kontaktov<br>- število prostih mirnih kontaktov<br>- krmilna in signalna napetost<br>- nazivni tok<br>- maksimalni dopustni izklopni tok<br>- utilizacijska kategorija | <br>-<br>-<br>V DC<br>A<br>A<br>- | <br>≥ 4<br>≥. 4<br>220<br><br><br>DC-13 | |
| | **POGONSKI MEHANIZEM** | | | |
| 28. | Tip pogonskega mehanizma | - | vzmetni | |
| 29. | Nazivna napetost vklopne in izklopne tuljave | V DC | 220 | |
| 30. | Število vklopnih tuljav | - | 1 | |
| 31. | Število izklopnih tuljav | - | 2 | |
| 32. | Dopustno odstopanje nap. za vklopno tuljavo | ± % | 15 | |
| 33. | Dopustno odstopanje nap. za izklopno tuljavo | ± % | 15 | |
| 34. | Moč vklopne oziroma izklopne tuljave | W | ≤ 500 W | |
| 35. | Motor pogonskega mehanizma:<br>- nazivna napetost<br>- dopustno odstopanje napajalne napetosti<br>- nazivna moč<br>- nazivni tok | <br>V DC<br>± %<br>W<br>A | <br>220<br>15 | |
| | **MERE IN MASA** | | | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|
| 36. | Zunanje mere naprave:<br>- širina naprave<br>- višina naprave<br>- globina naprave | <br>mm<br>mm<br>mm | | |
| 37. | Masa odklopnika brez pogonskega meh. | kg | | |
| 38. | Skupna masa s pogonskim mehanizmom | kg | | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 2.1.3 Ločilnik v celicah =JA01, =JA05 in =JA07

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Oznaka tipa | - | | |
| 2. | Nazivni tok | A | 1250 | |
| 3. | Nazivna napetost | kV | 24 | |
| 4. | Stopnja radijske interference (RIV) | mV | | |
| 5. | Kratkostični tok: | | | |
| | - termični tok kratkega stika 1s | kA | ≥ 25 | |
| | - udarni vklopni tok kratkega stika | kA | ≥ 62,5 | |
| | **KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI** | | | |
| 6. | Srednja medfazna razdalja | mm | | |
| 7. | Razmik med odprtimi poli(gibljivost kontakta) | mm | | |
| 8. | Primarni priključki: | | | |
| | - material | - | | |
| | - tip | - | | |
| | - velikost | mm | | |
| 9. | Pomožni kontakti: | | | |
| | - število prostih delovnih kontaktov | - | ≥ 3 | |
| | - število prostih mirnih kontaktov | - | ≥ 3 | |
| | - signalna napetost | V DC | 220 | |
| | - nazivni tok signalnih kontaktov | A | | |
| | - utilizacijska kategorija | - | DC-13 | |
| 10. | Blokada proti samo-odpiranju | da/ne | da | |
| | **POGONSKI MEHANIZEM** | | | |
| 11. | Tip pogonskega mehanizma | - | ročni | |
| | **MERE IN MASA** | | | |
| 12. | Masa ozemljilnika brez pogonskega meh. | kg | | |
| 13. | Skupna masa s pogonskim mehanizmom | kg | | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 2.1.4 Ločilnik v celicah =JA03, =JA04 in =JA06

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Oznaka tipa | - | | |
| 2. | Nazivni tok | A | 630 | |
| 3. | Nazivna napetost | kV | 24 | |
| 4. | Stopnja radijske interference (RIV) | mV | | |
| **5.** | Kratkostični tok:<br>- termični tok kratkega stika 1s<br>- udarni vklopni tok kratkega stika | <br>kA<br>kA | <br>≥ 25<br>≥ 62,5 | |
| | **KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI** | | | |
| 6. | Srednja medfazna razdalja | mm | | |
| 7. | Razmik med odprtimi poli(gibljivost kontakta) | mm | | |
| 8. | Primarni priključki:<br>- material<br>- tip<br>- velikost | <br>-<br>-<br>mm | | |
| 9. | Pomožni kontakti:<br>- število prostih delovnih kontaktov<br>- število prostih mirnih kontaktov<br>- signalna napetost<br>- nazivni tok signalnih kontaktov<br>- utilizacijska kategorija | <br>-<br>-<br>V DC<br>A<br>- | <br>≥ 3<br>≥ 3<br>220<br><br>DC-13 | |
| 10. | Blokada proti samo-odpiranju | da/ne | da | |
| | **POGONSKI MEHANIZEM** | | | |
| 11. | Tip pogonskega mehanizma | - | ročni | |
| | **MERE IN MASA** | | | |
| 12. | Masa ozemljilnika brez pogonskega meh. | kg | | |
| 13. | Skupna masa s pogonskim mehanizmom | kg | | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 2.1.5 Ozemljilnik

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Oznaka tipa | - | | |
| 2. | Nazivna napetost | kV | 24 | |
| 3. | Stopnja radijske interference (RIV) | mV | | |
| | **KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI** | | | |
| 4. | Srednja medfazna razdalja | mm | | |
| 5. | Razmik med odprtimi poli(gibljivost kontakta) | mm | | |
| 6. | Primarni priključki:<br>- material<br>- tip<br>- velikost | <br>-<br>-<br>mm | | |
| 7. | Pomožni kontakti:<br>- število prostih delovnih kontaktov<br>- število prostih mirnih kontaktov<br>- signalna napetost<br>- nazivni tok signalnih kontaktov<br>- utilizacijska kategorija | <br>-<br>-<br>V DC<br>A<br>- | <br>≥ 3<br>≥ 3<br>220<br><br>AC-13 | |
| 8. | Blokada proti samo-odpiranju | da/ne | da | |
| | **POGONSKI MEHANIZEM** | | | |
| 9. | Tip pogonskega mehanizma | - | ročni | |
| | **MERE IN MASA** | | | |
| 10. | Masa ozemljilnika brez pogonskega meh. | kg | | |
| 11. | Skupna masa s pogonskim mehanizmom | kg | | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 2.1.6 Prenapetostni odvodnik 20 kV v SN celicah

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|
| | **SPLOŠNO** | | | |
| 1. | Proizvajalec | - | | |
| 2. | Tip | - | | |
| | **VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE** | | | |
| 3. | Nazivna napetost sistema | kV | 20 | |
| 4. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| 5. | Trajna obratovalna napetost | kV | 24 | |
| 6. | Nazivna napetost (Ur) | kV | | |
| 7. | Maksimalna preostala napetost (Uref) pri tokovnem impulzu 8/20µs<br>• 5 kA<br>• 10 kA<br>• 20 kA | <br><br>kV<br>kV<br>kV | | |
| 8. | Nazivni odvodni tok 8/20µs (In) | kA | 10 | |
| 9. | Impulzna tokovna vzdržnost 4/10µs | kA | 100 | |
| 10. | Uhajavi tok (Ir) | mA | ≤ 0,1 | |
| 11. | Kratkostični tok | kA | ≥ 20 | |
| 12. | Razred odvodnika | | DH | |
| 13. | Energijska zmogljivost | kJ/kV | ≥3,5 | |
| 14. | Energijski razred (LD) | - | | |
| 15. | Certifikat o tipskem preizkusu v EU | - | DA | |
| | **KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI** | | | |
| 16. | Skupna plazilna razdalja | mm | / | / |
| 17. | Montaža | | / | |
| 18. | Konektorski priključki | DA/NE | | |
| 19. | Polno izolirano ohišje | DA/NE | | |
| 20. | Material izolatorja | - | silikon | |
| 21. | Masa prenapetostnega odvodnika | kg | | |
| 22. | Maksimalna trajna horizontalna sila na primarnih sponkah | N | / | / |
| 23. | Višina | mm | | |
| 24. | Širina | mm | | |
| 25. | Dolžina | mm | | |
| 26. | Temperaturno območje okolica | °C | -30 do +40 | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 2.1.7 *Prenapetostni odvodnik v zvezdišču transformatorja -T131*

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|
| | **SPLOŠNO** | | | |
| 27. | Proizvajalec | - | | |
| 28. | Tip (ustrezen za konektorski priključek Pfisterer 827 146 336 na transformatorju proti ozemljilnemu uporu) | - | | |
| | **VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE** | | | |
| 29. | Nazivna napetost sistema | kV | 20 | |
| 30. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| 31. | Trajna obratovalna napetost | kV | 15 | |
| 32. | Nazivna napetost (Ur) | kV | | |
| 33. | Maksimalna preostala napetost (Uref)<br>pri tokovnem impulzu 8/20µs<br>5kA<br>10kA<br>20kA | <br><br>kV<br>kV<br>kV | | |
| 34. | Nazivni odvodni tok 8/20µs (In) | kA | 10 | |
| 35. | Impulzna tokovna vzdržnost 4/10µs | kA | 100 | |
| 36. | Uhajavi tok (Ir) | mA | ≤ 0,1 | |
| 37. | Kratkostični tok | kA | ≥ 20 | |
| 38. | Razred odvodnika | | DH | |
| 39. | Energijska zmogljivost | kJ/kV | ≥3,5 | |
| 40. | Energijski razred (LD) | - | | |
| 41. | Certifikat o tipskem preizkusu v EU | | DA | |
| | **KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI** | | | |
| 42. | Skupna plazilna razdalja | mm | / | / |
| 43. | Montaža | | / | |
| 44. | Konektorski priključki | DA/NE | | |
| 45. | Polno izolirano ohišje | DA/NE | | |
| 46. | Material izolatorja | - | silikon | |
| 47. | Masa prenapetostnega odvodnika | kg | | |
| 48. | Maksimalna trajna horizontalna sila na primarnih sponkah | N | / | / |
| 49. | Višina | mm | | |
| 50. | Širina | mm | | |
| 51. | Dolžina | mm | | |
| 52. | Temperaturno območje okolica | °C | -30 - +40 | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 2.1.8 Tokovni instrumentni transformatorji v celicah =JA01, =JA03

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | =JA01 | | =JA03 | |
| 1. | Proizvajalec | - | | | | |
| 2. | Država porekla | | | | | |
| 3. | Oznaka tipa | - | | | | |
| 4. | Vrsta - oblika | - | | | | |
| 5. | Nazivna napetost | kV | 24 | | 24 | |
| 6. | Nazivni tok:<br>- nazivni tok primarja<br>- nazivni tok sekundarjev | <br>A<br>A | <br>600<br>1/1/1 | | <br>50<br>1/1 | |
| 7. | Dovoljena trajna preobremenitev primarja | % $I_n$ | | | | |
| 8. | Razširjen merilni obseg:<br>- 1. jedro<br>- 2. jedro<br>- 3. jedro | % $I_n$ | <br>150<br>150<br>150 | | | |
| 9. | Nazivna moč posameznega jedra:<br>- 1. jedro<br>- 2. jedro<br>- 3. jedro | <br>VA<br>VA<br>VA | <br>2,5<br>2,5<br>2,5 | | <br>2,5<br>2,5<br>/ | |
| 10. | Stopnja točnosti in faktor sigurnosti:<br>- 1. jedro<br>- 2. jedro<br>- 3. jedro | - | <br>0,2S Fs10<br>5P20<br>5P20 | | <br>0,2S Fs10<br>5P20<br>/ | |
| 11. | Notranja upornost sekundarnega navitja:<br>- 1. jedro<br>- 2. jedro<br>- 3. jedro | <br>mΩ<br>mΩ<br>mΩ | | | <br><br>/ | |
| | **MERE IN MASA** | | | | | |
| 12. | Mere:<br>- notranji premer<br>- širina<br>- dolžina | <br>mm<br>mm<br>mm | | | | |
| 13. | Skupna masa | kg | | | | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 2.1.9 Tokovni instrumentni transformatorji v celicah =JA04, =JA05

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | =JA04 | | =JA05 | |
| 14. | Proizvajalec | - | | | | |
| 15. | Država porekla | | | | | |
| 16. | Oznaka tipa | - | | | | |
| 17. | Vrsta - oblika | - | | | | |
| 18. | Nazivna napetost | kV | 24 | | 24 | |
| 19. | Nazivni tok:<br>- nazivni tok primarja<br>- nazivni tok sekundarjev | <br>A<br>A | <br>100<br>1/1 | | <br>100<br>1/1 | |
| 20. | Dovoljena trajna preobremenitev primarja | % $I_n$ | | | | |
| 21. | Razširjen merilni obseg:<br>- 1. jedro<br>- 2. jedro | % $I_n$ | <br>150<br>150 | | <br>150<br>150 | |
| 22. | Nazivna moč posameznega jedra:<br>- 1. jedro<br>- 2. jedro | <br>VA<br>VA | <br>2,5<br>2,5 | | <br>2,5<br>2,5 | |
| 23. | Stopnja točnosti in faktor sigurnosti:<br>- 1. jedro<br>- 2. jedro | - | <br>0,2S Fs10<br>5P20 | | <br>0,2S Fs10<br>5P20 | |
| 24. | Notranja upornost sekundarnega navitja:<br>- 1. jedro<br>- 2. jedro | -<br>mΩ<br>mΩ | | | | |
| | **MERE IN MASA** | | | | | |
| 25. | Mere:<br>- notranji premer<br>- širina<br>- dolžina | <br>mm<br>mm<br>mm | | | | |
| 26. | Skupna masa | kg | | | | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 2.1.10 Tokovni instrumentni transformatorji v celicah =JA06, =JA07

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | =JA06 | | =JA07 | |
| 27. | Proizvajalec | - | | | | |
| 28. | Država porekla | | | | | |
| 29. | Oznaka tipa | - | | | | |
| 30. | Vrsta - oblika | - | | | | |
| 31. | Nazivna napetost | kV | 24 | | 24 | |
| 32. | Nazivni tok:<br>- nazivni tok primarja<br>- nazivni tok sekundarjev | <br>A<br>A | <br>400<br>1/1 | | <br>1200<br>1/1 | |
| 33. | Dovoljena trajna preobremenitev primarja | % $I_n$ | | | | |
| 34. | Razširjen merilni obseg:<br>- 1. jedro<br>- 2. jedro | % $I_n$ | <br>150<br>150 | | | |
| 35. | Nazivna moč posameznega jedra:<br>- 1. jedro<br>- 2. jedro | <br>VA<br>VA | <br>2,5<br>2,5 | | <br>2,5<br>2,5 | |
| 36. | Stopnja točnosti in faktor sigurnosti:<br>- 1. jedro<br>- 2. jedro | - | <br>0,2S Fs10<br>5P20 | | <br>0,2S Fs10<br>5P20 | |
| 37. | Notranja upornost sekundarnega navitja:<br>- 1. jedro<br>- 2. jedro | -<br>mΩ<br>mΩ | | | | |
| | **MERE IN MASA** | | | | | |
| 38. | Mere:<br>- notranji premer<br>- širina<br>- dolžina | <br>mm<br>mm<br>mm | | | | |
| 39. | Skupna masa | kg | | | | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 2.1.11 *Objemni tokovni instrumentni transformator v celicah =JA03, =JA04, =JA05, =JA06*

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| 1. | Proizvajalec | - | | |
| 2. | Država porekla | - | | |
| 3. | Oznaka tipa | - | | |
| 4. | Vrsta - oblika | - | | |
| 5. | Nazivna napetost | kV | 24 | |
| 6. | Nazivni tok:<br>- nazivni tok primarja<br>- nazivni tok sekundarjev | <br>A<br>A | <br>150<br>1 | |
| 7. | Dovoljena trajna preobremenitev primarja | % $I_n$ | | |
| 8. | Nazivna moč jedra: | VA | 1,25 | |
| 9. | Stopnja točnosti in faktor sigurnosti | - | 10P10 | |
| | **MERE IN MASA** | | | |
| 10. | Mere:<br>- notranji premer | mm | >120 | |
| 11. | Razstavljivo jedro | DA/NE | da | |
| 12. | Notranja upornost pri vezavi 50/1A<br>1. jedro | mΩ | | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 2.1.12 Napetostni instrumentni transformator v celici =JA01

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Proizvajalec | - | | |
| 2. | Država porekla | | | |
| 3. | Oznaka tipa | - | | |
| 4. | Nazivna nap. sistema | kV | 20 | |
| 5. | Nazivna primarna napetost | kV | 20/√3 | |
| 6. | Nazivne sekundarne napetosti:<br>- 1. navitje | kV | 0,1/√3 | |
| 7. | Nazivna moč:<br>- 1. navitje | VA | 5 | |
| 8. | Stopnja točnosti:<br>- 1. navitje | - | 1/3P | |
| 9. | Termična obremenitev (60s) | VA | | |
| 10. | Krivulje amplitudnega in faznega pogreška | - | | |
| 11. | Kratkotrajni tok napake | kA | | |
| 12. | Faktor izgub tgδ | - | | |
| | **KONSTRUKCIJA, MERE IN MASA** | | | |
| 13. | Zunanje mere:<br>- širina<br>- višina<br>- dolžina | <br>mm<br>mm<br>mm | | |
| 14. | Skupna masa | kg | | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 2.1.13 Napetostni instrumentni transformator v celici =JA02

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|
| 15. | Proizvajalec | - | | |
| 16. | Država porekla | | | |
| 17. | Oznaka tipa | - | | |
| 18. | Nazivna nap. sistema | kV | 20 | |
| 19. | Nazivna primarna napetost | kV | 20/√3 | |
| 20. | Nazivne sekundarne napetosti:<br>- 1. navitje<br>- 2. navitje<br>- 3. navitje | <br>kV<br>kV<br>kV | <br>0,1/√3<br>0,1/√3<br>0,1/√3 | |
| 21. | Nazivna moč:<br>- 1. navitje<br>- 2. navitje<br>- 3. navitje | <br>VA<br>VA<br>VA | <br>30<br>15<br>15 | |
| 22. | Stopnja točnosti:<br>- 1. navitje<br>- 2. navitje<br>- 3. navitje | <br>-<br>-<br>- | <br>0,2<br>0,2<br>3P | |
| 23. | Termična obremenitev (60s) | VA | | |
| 24. | Krivulje amplitudnega in faznega pogreška | - | | |
| 25. | Kratkotrajni tok napake | kA | | |
| 26. | Faktor izgub tgδ | - | | |
| | **KONSTRUKCIJA, MERE IN MASA** | | | |
| 27. | Zunanje mere:<br>- širina<br>- višina<br>- dolžina | <br>mm<br>mm<br>mm | | |
| 28. | Skupna masa | kg | | |

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

### 2.1.14 Ozemljini upor

| | Opis | Enota | Zahtevana vrednost | Garantirana vrednost |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Proizvajalec | - | | |
| 2. | Država porekla | - | | |
| 3. | Oznaka tipa | - | | |
| 4. | Nazivna fazna napetost | kV | 24 | |
| 5. | Nazivni tok | A | 150 | |
| 6. | Nazivna upornost | Ω | 80 | |
| 7. | Čas trajanja kratkega stika | s | 5 | |
| 8. | Izvedba | - | za zunanjo montažo | |
| 9. | Vgrajena tokovna transformatorja s karakteristikami:<br>- 150/1 A, 10P10<br>- 50/1A, 10P10 | <br>DA/NE<br>DA/NE | <br>DA<br>DA | |
| 10. | Stopnja mehanske zaščite | IP | min. IP54 | |
| | **KONSTRUKCIJA, MERE IN MASA** | | | |
| 11. | Zunanje mere:<br>- širina<br>- višina<br>- dolžina | <br>mm<br>mm<br>mm | | |
| 12. | Skupna masa | kg | | |

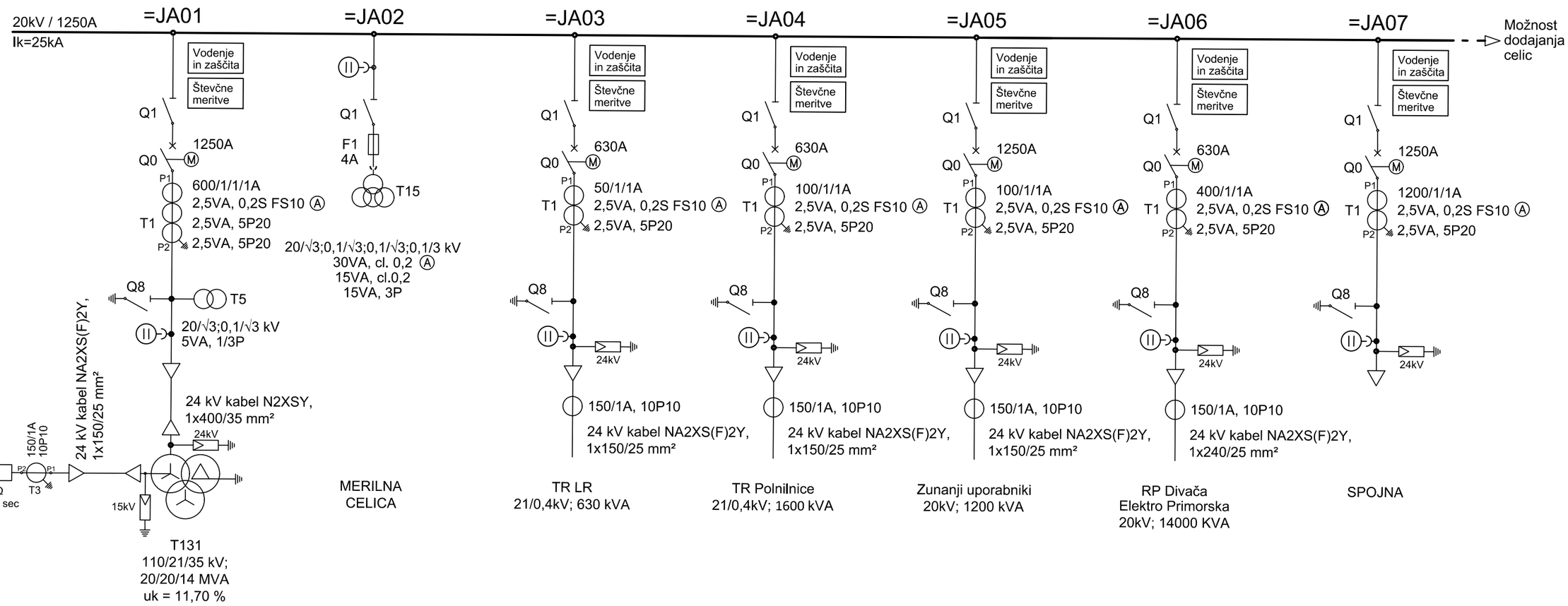
© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

# TEHNIČNI PRIKAZI

| | | |
|---|---|---|
| **INVESTITOR** | | |
| ime in priimek ali naziv družbe | | **ELES, d.o.o.** |
| naslov ali sedež družbe | | **Hajdrihova ulica 2,1000 LJUBLJANA** |
| **OSNOVNI PODATKI O GRADNJI** | | |
| naziv gradnje | | **RTP 400/110-220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV** |
| **DOKUMENTACIJA** | | |
| vrsta dokumentacije | | **Dokumentacija za razpis (DZR)** |
| številka projekta | | **R4DI01-A025/601** |
| **PODATKI O DOKUMENTACIJI** | | |
| strokovno področje | **3**<br>**3/8** | **NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE**<br>**Dobava srednjenapetostne opreme** |
| številka načrta | | **R4DI01-6E/08** |

© IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana

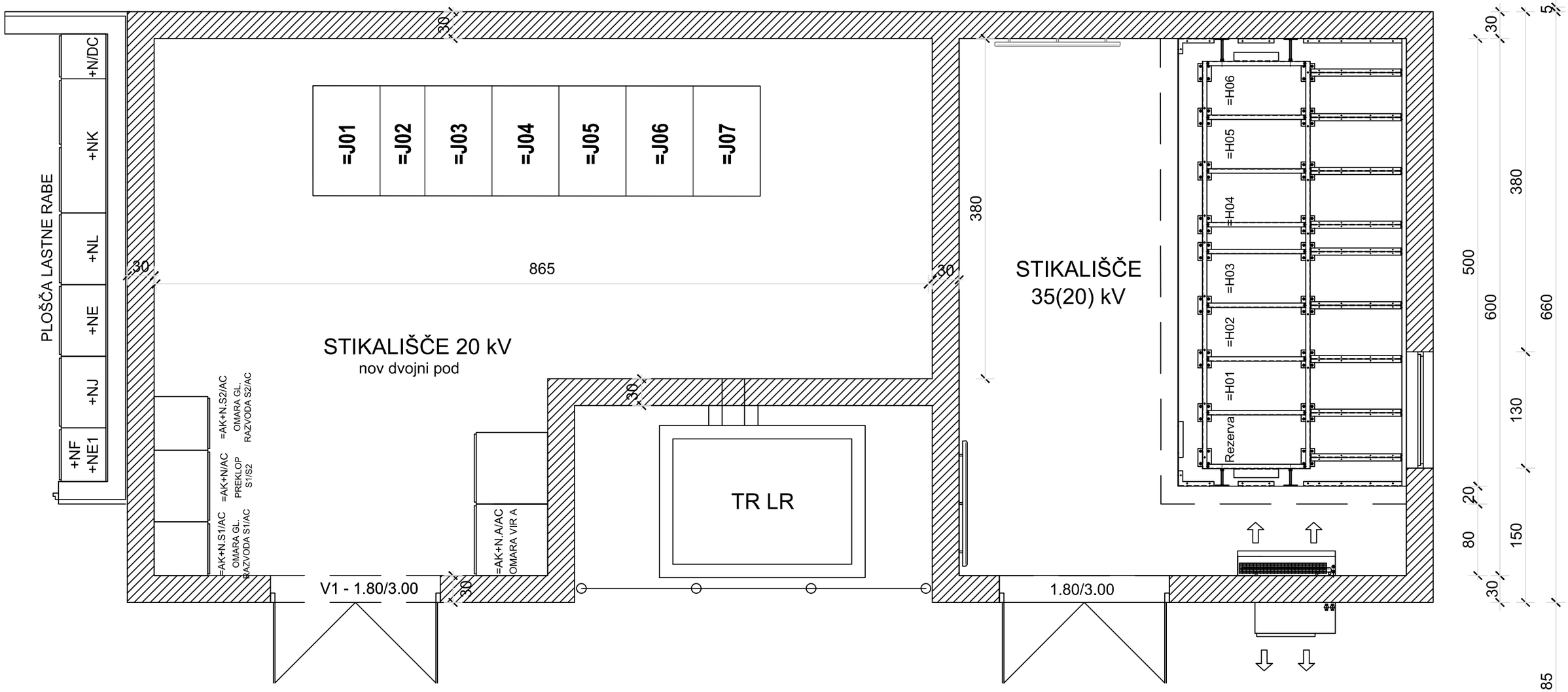
# RTP Divača - 20 KV




© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.

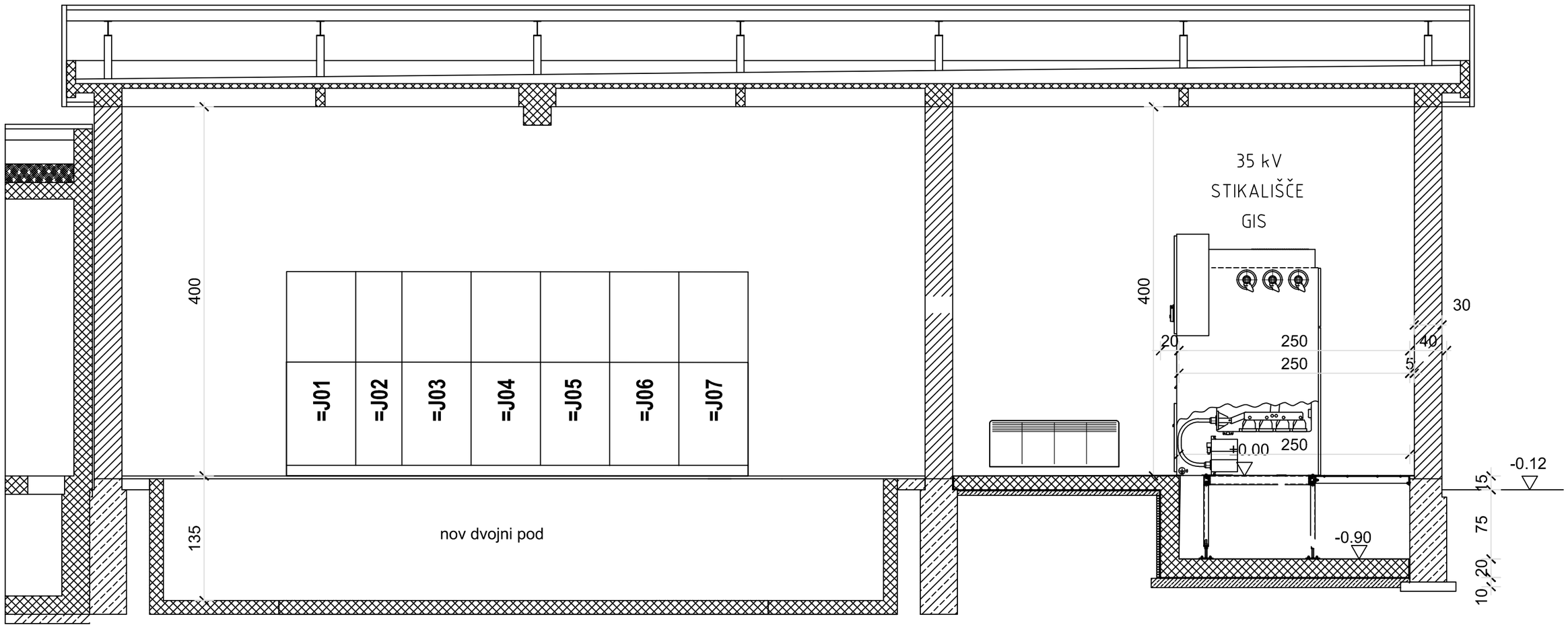
enopolna_20kV_v5.dwg

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| / | / | / | VP: M. TESTEN | RTP 400/110-220/35/10 kV Divača<br>Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV | IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring<br>Ljubljana, Slovenija | Enopolna shema 20 kV stikališča | Vrsta projekta: DZR | Št. projekta: R 4 D I 0 1 – A 0 2 5 / 6 0 1 | = / |
| / | / | / | | | | | Datum: 04.2025 | Klas.št.: | + / |
| / | / | / | | Dobava srednjenapetostne opreme | | | | Ident. oznaka: R 4 D I 0 1 – 6 E 3 0 1 1 | Spr.: / Stran: / Strani: / |
| Spr.: | Opis spremembe: | Datum spr.: | Izdelal: T. ŽULJ | | | | | | |



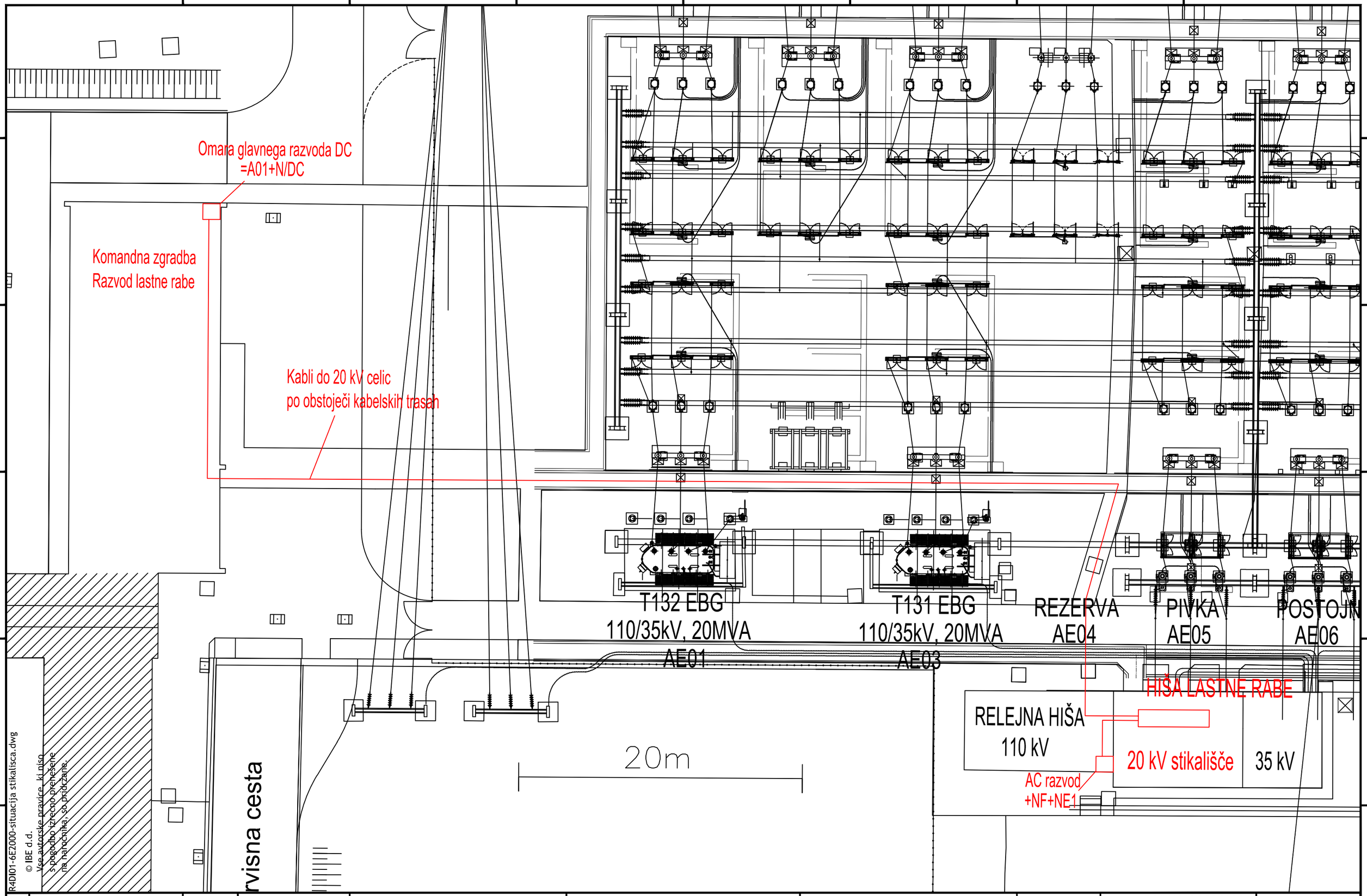

© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso
s pogodbo izrecno prenešene
na naročnika, so pridržane.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| / | / | / | VP: M. TESTEN | RTP 400/110-220/35/10 kV Divača<br>Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV | IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring<br>Ljubljana, Slovenija | Tloris - postavitev 20 kV stikališča | Vrsta projekta: DZR | Št. projekta: R 4 D I 0 1 – A 0 2 5 / 6 0 1 = / |
| / | / | / | | | | | Datum: 4.2025 | Klas.št.: + / |
| / | / | / | | Dobava srednjenapetostne opreme | | | Merilo: | Ident. oznaka: R 4 D I 0 1 – 6 E 4 2 2 1 Spr.: Stran: / Strani: / |
| Spr.: | Opis spremembe: | Datum spr.: | Izdelal: T. ŽULJ | | | | | |




© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| / | / | / | VP: M. TESTEN | RTP 400/110-220/35/10 kV Divača<br>Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV | IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring<br>Ljubljana, Slovenija | Prerez - postavitev 20 kV stikališča | Vrsta projekta: DZR | Št. projekta: R 4 D I 0 1 – A 0 2 5 / 6 0 1 | = / |
| / | / | / | | | | | Datum: 4.2025 | Klas.št.: | + / |
| / | / | / | | Dobava srednjenapetostne opreme | | | Merilo: | Ident. oznaka: R 4 D I 0 1 – 6 E 4 2 2 | Spr.: / Stran: / Strani: / |
| Spr.: | Opis spremembe: | Datum spr.: | Izdelal: T. ŽULJ | | | | | | |




R4DI01-6E2000-situacija stikalisca.dwg
© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso
s pogodbo izrecno prenešene
na naročnika, so pridržane.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| / | / | / | VP: M. TESTEN | RTP 400/110-220/35/10 kV Divača<br>Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV | IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring<br>Ljubljana, Slovenija | Kabelske trase za AC in DC napajanje<br>20 kV stikališča | Vrsta projekta: DZR | Št. projekta: R 4 D I 0 1 – A 0 2 5 / 6 0 1 = / |
| / | / | / | | | | | Datum: 04.2025 | Klas.št.: + / |
| / | / | / | | Dobava srednjenapetostne opreme | | | | Ident. oznaka: R 4 D I 0 1 – 6 E 4 1 0 0 Spr.: Stran: / Strani: / |
| Spr.: | Opis spremembe: | Datum spr.: | Izdelal: T. ŽULJ | | | | | |