ELES, d.o.o.

Dokumentacija za razpis

ŠT.:	NAČRT:	ŠT. NAČRTA:
3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
3/11	Dobava sekundarne opreme	R4DI01-6E/11

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/M11	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

ELES, d.o.o.

Dokumentacija za razpis

ŠT.:	NAČRT:	ŠT. NAČRTA:
3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
3/11	Dobava sekundarne opreme	R4DI01-6E/11

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/M11	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** **3/11**	**NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE** **Dobava sekundarne opreme**		
številka načrta		**R4DI01-6E/11**		
datum izdelave		**april 2025**		
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA				
pooblaščeni inženir		**Damjan Lenarčič, univ. dipl. inž. el.**		
identifikacijska številka		**IZS E-0076**		
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

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/11**
številka mape	**R4DI01-6E/M11**

© 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** **3/11**	**NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE** **Dobava sekundarne opreme**
številka načrta		**R4DI01-6E/11**

pogl.	št.	dokument	id. oznaka	strani
številka mape		**R4DI01-6E/M11**		
3.1		**Naslovna stran načrta**		
3.2		**Kazalo vsebine načrta**		
3.3		**Tehnično poročilo**		
	1.	Tehnični razpisni pogoji	R4DI01-6E1021	73
3.4		**Tehnični prikazi**		
	/	/	/	/

© 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** **3/11**	**NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE** **Dobava sekundarne opreme**
številka načrta		**R4DI01-6E/11**

© 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: /	
/		Vrsta načrta: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
	Ime in priimek:	Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta): Tehnični razpisni pogoji
Vodja projektiranja:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	IZS E-1293	
Pooblaščeni inženir:	Damjan Lenarčič, univ. dipl. inž. el.	IZS E-0076	
			Številka projekta: R4DI01-A025/601 / Vrsta dokumentacije: DZR
Izdelal:	Damjan Lenarčič, univ. dipl. inž. el.	IZS E-0076	Klasifikac. oznaka: C D / Stran/strani: 1/77
Datum izdelave: 25.02.2025	Merilo: /		Identifikac. oznaka: R 4 D I 0 1 - 6 E 1 0 2 1 Spr.:

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

V S E B I N A

1. UVODNA POJASNILA 6

1.1 OBSEG DOBAVE 6

1.2 KOMPLETNOST PONUDBE 7

2. SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI 9

2.1 TEHNIČNA REGULATIVA 9

2.1.1 Merske enote 9

2.1.2 Standardi in predpisi 9

2.1.3 Predpisane barvne kode 10

2.2 POGOJI VGRADNJE 10

2.2.1 Podnebni pogoji lokacije 10

2.2.2 Potresna ogroženost 10

2.2.3 Vplivi na okolje 10

2.3 ZASNOVA NAPRAV 10

2.3.1 Napajanje naprav 10

2.3.2 Uporabljeni materiali 11

2.3.3 Ozemljitev naprav 11

2.3.4 EMC in EMS 12

2.4 ZAHTEVE PRI VGRADNJI OPREME V OMARE 12

2.5 LOKALNI KRMILNI PANEL 15

2.6 KRMILNO ZAŠČITNI TERMINAL SN CELIC 16

2.7 KONTROLA IZKLOPNIH TOKOKROGOV (KIT) 21

2.8 ŠTEVEC ELEKTRIČNE ENERGIJE 21

2.9 VARNOSTNI KOMUNIKACIJSKI VMESNIK 23

2.10 OPREMA ZA SINHRONIZACIJO S TOČNIM ČASOM 25

2.11 REDUNDANČNI VMESNIK (REDBOX) 25

2.12 ZAHTEVE ZA MREŽNA STIKALA 26

2.13 ZAHTEVE ZA KOMUNIKACIJSKO INFRASTRUKTURO 28

2.13.1 Zahteve za optične komunikacijske kable 28

2.13.2 Zahteve za "patch" komunikacijske kable 34

2.13.2.1 FTP "patch" komunikacijski kabli 34

2.13.2.2 Optični "patch" komunikacijski kabli 34

2.13.3 Zahteve za SF/FTP komunikacijske kable 35

2.13.4 Komunikacijski delilniki 35

2.13.4.1 Single Mode (SM) in Multi Mode (MM) optični delilniki 35

2.13.4.2 FTP delilniki 36

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

2.13.5 Urejevalniki kablov 37
2.14 SERIJSKI VMESNIK RS485 NA ETHERNET 38
2.15 NADGRADNJA OBSTOJEČEGA SISTEMA SAS690 NA PRP 38
2.16 PROGRAMSKA OPREMA ZA PARAMETRIRANJE 39
2.17 ZAHTEVE ZA REZERVNE DELE 39
2.18 EMBALIRANJE IN TRANSPORT 39
2.19 GARANCIJA 40
3. POSEBNI TEHNIČNI POGOJI 41
3.1 DOBAVA MREŽNIH STIKAL 41
3.1.1 Mrežna stikala za 400, 220 in 110 kV del stikališča 41
3.1.2 Mrežna stikala za zajem meritev v 20 in 35 kV celicah 42
3.2 DOBAVA OPREME VODENJA IN ZAŠČITE ZA SN CELICE 43
3.3 DOBAVA OPREME MERITEV ZA SN CELICE 43
3.4 ELEKTROMONTAŽNA DELA 44
3.4.1 Predelava omare +SX02 44
3.4.2 Predelava omare +SX03 46
3.4.3 Predelava omare +SX11 47
3.4.4 Predelava omare +SY11 48
3.4.5 Predelava omare +SX21 49
3.4.6 Predelava omare +SY21 50
3.4.7 Predelava omare +SX41 50
3.4.8 Predelava omare +SX42 51
3.4.9 Predelava omare +SX43 52
3.4.10 Predelava omare +SX44 53
3.4.11 Predelave v polju =EA03 -T131 54
3.4.12 Vzpostavitev komunikacijske infrastrukture na objektu 56
3.4.12.1 Polaganje optičnih kablov 56
3.4.12.2 Polaganje in priključevanje "patch" komunikacijskih kablov 58
3.4.13 Pregledovanje, preizkušanje in merjenje električnih NN instalacij 60
4. IMPLEMENTACIJA 61
4.1 IZVAJANJE DEL V RP 61
4.1.1 Splošno 61
4.1.2 Obveznosti Izvajalca pri izvajanju elektromontažnih del 61
4.1.3 Obseg ponudbe za izvajanje elektromontažnih del 63
4.1.4 Delo v posebnih pogojih 63
4.1.5 Obratovalni režim med opravljanjem del 63
4.1.6 Ureditev gradbišč 64

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

4.1.6.1 Predpisi 64
4.1.6.2 Dostop na gradbišče 64
4.1.6.3 Pisarniški prostori, garderobe 64
4.1.6.4 Skladiščni prostori 64
4.1.6.5 Namestitev osebja, prehrana in delovni čas 64
4.1.6.6 Transport in rokovanje z opremo na gradbišču RP-ja 64
4.1.6.7 Uporaba električne energije 65
4.1.6.8 Uporaba vode 65
4.1.6.9 Telekomunikacije 65
4.1.6.10 Sanitarije in higiena 65
4.1.6.11 Prva medicinska pomoč 65
4.1.6.12 Ostale naprave 65
4.1.6.13 Vrnitev gradbišča v prvotno stanje 66
4.1.7 Orodje in oprema 66
4.1.8 Varnost pri delu, zaščita gradbišč, požarna zaščita in varovanje okolja 66
4.1.8.1 Varnost pri delu 66
4.1.8.2 Zaščita gradbišč 66
4.1.8.3 Zaščita pred Požarom 67
4.1.8.4 Varovanje okolja 67
4.1.9 Nadzor montaže 67
4.1.9.1 Splošno 67
4.1.9.2 Montaža 68
4.1.9.3 Nadzor montaže s strani dobaviteljev opreme 68
4.2 ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI 69
4.2.1 Tipska preverjanja 69
4.2.2 Pregledi in preizkušanja 69
4.2.3 Prevzemni preizkusi (SAT) 70
5. DOKUMENTACIJA 71
5.1 POROČILA IN OBVEŠČANJE 71
5.1.1 Korespondenca 71
5.1.2 Napredovanje del in poročila 71
5.1.3 Pregledovanje dokumentov 71
5.1.4 Roki za pregled dokumentov 71
5.2 DOKUMENTACIJA IZVAJALCA 72
5.2.1 Seznam dokumentacije 72
5.2.2 Dokumentacija naprav in opreme 72
5.2.3 Podloge za projektno in tehnično dokumentacijo 72
5.2.4 Seznam rezervnih delov 72
5.2.5 Lokalni paneli in napisne ploščice 73
5.2.6 Programi preizkusov 73
5.2.7 Pregledi in preizkušanja 73

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

5.2.8 Preizkušanja na objektu (SAT) 74
5.2.9 Podloge za izdelavo dokumentacije izvedenih del 75
5.2.10 Izjave in dokazila 75
5.3 OBSEG DOKUMENTACIJE IN ROKI PREDAJE 76
5.3.1 Ob predložitvi ponudbe 76
5.3.2 Po podpisu pogodbe 76
5.3.3 Pred izdelavo opreme 76
5.3.4 Pred prevzemnimi preizkusi (SAT) 76
5.3.5 Pred tehničnim pregledom 76
6. PRILOGE 77

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

1. UVODNA POJASNILA

RTP Divača je osnovna napajalna točka za oskrbo z električno energijo celotne primorske regije. Je tudi pomembno križišče vodov na 220 kV in 400 kV napetostnem nivoju in predstavlja vez med bivšo jugoslovansko 400 kV zanko in sistemom UCTE. Tako je na 220 kV in 400 kV napetostnem nivoju RTP Divača križišče vodov, ki prihajajo iz sosednje Hrvaške in Italije ter iz notranjosti Slovenije.

V letih 2015 – 2021 je bila v celoti prenovljena oprema vodenja zaščite in meritev.

Dobavitelj v skladu s pogoji tega razpisa:

- izvede modifikacije v obstoječi omari vodenja in zaščite transformatorja T131,
- dobavi opremo vodenja, meritev in zaščite za nove 20 kV celice,
- dobavi nova mrežna stikala skupaj z vsemi potrebnimi licencami za izvedbo novega procesnega vodila IEC61850-PRP, vključno z elektromontažnimi deli, ki zajemajo odstranitev obstoječih stikal ter vgradnjo novih z vsem potrebnim pomožnim materialom in patch kabli,
- dobava in vgradnja ostale opreme, kot je zahtevano ter
- nadgradnja obstoječe optične infrastrukture.

Ponudnik bo s strani ELES prijel PZI dokumentacijo po kateri bo izdelal vse potrebne modifikacije v obstoječih omarah.

Podrobnejši obseg dobave materiala in storitev je opisan v nadaljevanju.

1.1 OBSEG DOBAVE

V poglavju "Splošni tehnični pogoji" so navedene minimalne zahteve ki jih mora posamezna oprema/komponente, ki se dobavlja in vgrajuje, izpolnjevati.
V poglavju "Posebni tehnični pogoji" so navedeni posamezni sklopi, oprema in storitev, ki so predmet dobave.

V obsegu dobave je:

1. Oprema:
    a) dobava vse potrebne opreme in drobnega montažnega materiala za predelavo obstoječe omare vodenja, meritev in zaščite -T131: =AE03+UE03,
    b) dobava opreme vodenja, meritev in zaščite za 20 kV celice,
    c) dobava mrežnih stikal z vsemi potrebnimi licencami za izvedbo novega procesnega vodila IEC61850-PRP,
    d) dobava in vgradnja ostale opreme skupaj z vsem potrebnim montažnim materialom (n.pr.: varnostni komunikacijski vmesnik, oprema za sinhronizacijo s točnim časom, itd..),

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

e) dobava, polaganje in priključevanje optičnih kablov in patch panelov, vključno z izvedbo vseh potrebnih meritev,

f) dobava rezervnih delov,

g) poleg navedenega mora izvajalec dobaviti oz. urediti/pripraviti še vse ostalo, kot zahteva ta projekt za razpis in je navedeno v drugih poglavjih.

2. Storitve:

a) predelavo obstoječe omare vodenja, meritev in zaščite -T131: =AE03+UE03,

b) vgradnja novih optičnih kablov in patch panelov vključno z izvedbo vseh potrebnih meritev,

c) odstranitev obstoječih in vgradnja novih mrežnih stikal in ostale mrežne opreme po celotnem RTP, pri čemer bodo dela potekala postopno v skladu z dovoljenji za izvedbo del na posameznih poljih.

d) aktivno sodelovanje z naročnikom, ter projektantom pri pripravi podlog za izdelavo dokumentacije,

e) pregled in preizkus pravilnosti ožičenja glede na izvedbene načrte,

3. Dokumentacija:

a) tovarniška dokumentacija naprav in ostale podloge za projektno in tehnično dokumentacijo,

b) dopolnitev navodil za obratovanje in vzdrževanje,

c) vsa potrebna poročila in izjave v vseh fazah projekta,

d) certifikati, tipski testi naprav, itd…

e) ostale podloge v skladu s slovensko zakonodajo in predpisi za tovrstne objekte ter usmeritvami v ostalih delih dokumentacije.

f) ponudnik prejme s strani ELES dokumentacijo PZI po kateri izdela vse zahtevane modifikacije. Če bodo nastala odstopanja med dejanskim ožičenjem in prejeto dokumentacijo, mora ponudnik ročno vnesti vanjo vse popravke. Tako dopolnjena dokumentacija bo podloga za PID,

g) izdelava dokazil o zanesljivosti objekta ter sodelovanje pri delnih in končnem tehničnem pregledu,

h) usmeritve za dokumentacijo so podane v poglavju "Dokumentacija".

1.2 KOMPLETNOST PONUDBE

Izvajalec mora v celoti zagotoviti celostno funkcionalnost opreme, ki jo dobavlja.

Strojno in programsko opremo ter storitve, ki so potrebne, da oprema v celoti deluje, a niso posebej navedene v tem razpisu, mora Izvajalec kljub temu ponuditi in dobaviti.

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

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

2. SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI

2.1 TEHNIČNA REGULATIVA

2.1.1 Merske enote

Uporablja se metrični sistem v standardiziranem mednarodnem merskem sistemu SI.

2.1.2 Standardi in predpisi

Načrtovanje, konstrukcija, materiali, izdelava, montaža in testiranje vseh del in dobav v okviru te pogodbe morajo ustrezati zakonodaji, predpisom in standardom, veljavnim v Republiki Sloveniji. Zakonodaja vključuje vse relevantne zakone in uredbe, med drugim Zakon o graditvi objektov, Zakon o varnosti in zdravju pri delu ter okoljevarstveno zakonodajo. Poleg slovenske zakonodaje morajo biti dela skladna tudi z relevantnimi direktivami in predpisi Evropske unije, če so ti uporabljivi.

Kot priznani standardi za dela in dobave po tej pogodbi veljajo zadnje izdaje publikacij naslednjih organizacij:

1. SIST - Slovenski inštitut za standardizacijo,
2. ISO - Mednarodna organizacija za standardizacijo,
3. EN, CEN, CENELEC - Evropski standardi,
4. IEC - Mednarodna elektrotehniška komisija,
5. DIN - Nemški inštitut za standardizacijo,
6. VDE - Združenje za elektrotehniko, elektroniko in informacijsko tehnologijo.

V primeru kolizije med standardi imajo prednost standardi SIST, sledijo EN, ISO, IEC, DIN in VDE, razen če naročnik izrecno odobri drugače.

Če predpis ali standard dopušča več stopenj kakovosti ali zanesljivosti, je obvezno uporabiti najvišjo stopnjo kakovosti in zanesljivosti, razen če naročnik odobri drugače. Naročnik ima v postopku potrjevanja dokončno pravico izbire.

Če predpis ali ustrezen standard ne obstaja, je preglede in prevzeme treba izvajati v skladu s postopki dobre prakse izvajalca del, ki jih predhodno potrdi naročnik. V takem primeru mora izvajalec pred začetkom del predložiti predlog preizkusnih postopkov, ki dokazujejo skladnost z uveljavljenimi tehničnimi praksami.

Za posebne primere lahko izvajalec predlaga, naročnik pa potrdi druge standarde ali priporočila mednarodnih organizacij za standardizacijo, pod pogojem, da zagotavljajo enako ali višjo stopnjo kakovosti kot zgoraj navedeni standardi. Izvajalec mora v tem primeru predložiti primerjalno analizo, ki dokazuje, da predlagani standardi zagotavljajo enako ali višjo stopnjo kakovosti,

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

varnosti in zanesljivosti v primerjavi z navedenimi standardi.

Izvajalec mora naročniku predložiti vso potrebno dokumentacijo (npr. certifikate, poročila o testiranjih), ki dokazuje skladnost z navedenimi standardi in predpisi.

2.1.3 Predpisane barvne kode

Barvne kode morajo biti skladne z IEC 60446.

2.2 POGOJI VGRADNJE

2.2.1 Podnebni pogoji lokacije

Oprema mora brez poškodb prenesti in obratovati pod naslednjimi pogoji:

1. oprema bo vgrajena na nadmorski višini do 1000 m,
2. če ni drugače določeno, potem velja:
    a) temperaturno območje delovanja: od 0 °C do 55 °C,
    b) temperaturno območje skladiščenja: od 0 °C do 55 °C, kratkotrajno za čas transporta od -20 °C do 70 °C.

2.2.2 Potresna ogroženost

Oprema mora biti izdelana skladno s SIST EN 1998-1-1 (elastični spekter tip I) za projektiranje stavb in inženirskih objektov na potresnih območjih z naslednjimi parametri:

1. projektni pospešek tal ag,ref = 0,20g
2. faktor vpliva zemljine (kategorija B): S=1,2
3. faktor pomembnosti: γi = 1,4

2.2.3 Vplivi na okolje

Dovoljena jakost hrupa:

1. v zaprtih komandnih in podobnih tehnoloških prostorih: < 55 dB(A)
2. v odprtih prostorih ali strojnicah na razdalji 1 m: < 85 dB(A)

2.3 ZASNOVA NAPRAV

2.3.1 Napajanje naprav

Vsa oprema, ki je v sklopu dobave se napaja iz 220 VDC, razen če ni v drugih delih razpisa drugače določeno.

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

Ključne naprave se napajajo redundantno iz dveh ločenih sekcij 220 VDC razdelilnika.

V primeru, da so potrebni nižji napetostni nivoji se v ta namen za napajanje dovoljujejo le industrijski DC/DC pretvorniki, ki morajo izpolnjevati naslednje pogoje:

1. omogočajo montažo na DIN letev TS 35x7.5,
2. imajo vijačne priključne sponke,
3. s strani proizvajalca so deklarirani za uporabo v tovrstnih sistemih in
4. uporaba tako imenovanih omrežnih napajalnikov (napajalniki, ki so namenjeni priključitvi v zidno omrežno vtičnico) in podobne rešitve značilne za "konzumno" elektroniko niso dopuščene.

2.3.2 Uporabljeni materiali

Vsi materiali in oprema, uporabljeni pri izvedbi del in dobav v okviru te pogodbe, morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

1. biti novi, brez napak in pomanjkljivosti,
2. ustrezati tehničnim predpisom in standardom, kot je zahtevano v drugih delih dokumentacije,
3. zagotavljati kakovost in funkcionalnost, ki ustreza ali presega zahteve tega razpisa in veljavnih predpisov,
4. imeti zamenljive identične sestavne dele naprav, ki zagotavljajo enako funkcionalnost, varnost in zanesljivost.

Izvajalec mora naročniku predložiti dokumentacijo (npr. certifikate o skladnosti, tehnične liste), ki dokazuje ustreznost materialov in opreme. Naročnik si pridržuje pravico do potrditve uporabljenih materialov pred njihovo vgradnjo.

Materiali morajo biti skladni z okoljevarstvenimi zahtevami, vključno z relevantnimi direktivami Evropske unije (npr. RoHS, REACH), če so te uporabljive.

2.3.3 Ozemljitev naprav

Izvajalec mora zagotoviti, da so vse naprave, uporabljene pri izvedbi del in dobav v okviru te pogodbe, ustrezno ozemljene v skladu z veljavnimi predpisi in standardi. Ozemljitev mora biti izvedena in preverjena tako, da:

1. ščiti osebe, ki prihajajo v stik z napravami, pred električnimi udari,
2. varuje naprave in povezano opremo pred električnimi okvarami, prenapetostmi ali drugimi poškodbami,
3. prispeva k zmanjšanju elektromagnetnih motenj v skladu z zahtevami elektromagnetne združljivosti (EMC).

Ozemljitveni sistem mora ustrezati tehničnim zahtevam projekta in biti skladen s standardi, kot so EN 50522, EN 62305 ali enakovredni standardi.

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

2.3.4 EMC in EMS

Vse naprave, uporabljene pri izvedbi del in dobav v okviru te pogodbe, morajo zagotavljati ustrezno stopnjo elektromagnetne združljivosti (EMC) in odpornosti na elektromagnetne motnje (EMS). Električne naprave morajo biti načrtovane, izdelane, vgrajene in uporabljane tako, da:

1. elektromagnetne motnje, ki jih povzročajo, ne ovirajo delovanja radijskih, telekomunikacijskih ali drugih električnih naprav, skladno z njihovim namenom,
2. imajo zadostno odpornost proti elektromagnetnim motnjam, da delujejo brezhibno v predvidenem okolju.

Skladnost z zgornjimi zahtevami mora izvajalec dokazati z ustrezno dokumentacijo, kot so izjave o skladnosti, poročila o testiranjih ali certifikati, izdani s strani akreditiranih laboratorijev. Naprave morajo biti skladne s Pravilnikom o elektromagnetni združljivosti (Uradni list RS, št. 28/16) in drugimi veljavnimi predpisi, vključno z Direktivo EU 2014/30/EU o elektromagnetni združljivosti. Uporabljeni morajo biti ustrezni standardi, kot so serija EN 61000 ali drugi enakovredni standardi.

Izvajalec mora predložiti dokumentacijo o skladnosti pred vgradnjo naprav, naročnik pa si pridržuje pravico do pregleda in potrditve. Naprave, ki spadajo v področje uporabe Direktive EMC, morajo nositi oznako CE.

2.4 ZAHTEVE PRI VGRADNJI OPREME V OMARE

Pri vgradnji opreme v omare mora izvajalec v celoti upoštevati usmeritve v nadaljevanju:

1. Vse vgrajene naprave morajo ustrezati klimatskim pogojem lokacije in morajo biti neobčutljive na EMC in EMS motnje.
2. Deli naprav, ki bodo stalno ali občasno na nevarnem potencialu, morajo biti zaščiteni pred slučajnim dotikom in vidno označeni po predpisih.
3. Vsa oprema mora biti nameščena in zaščitena tako, da živali ne morejo povzročati kratkih stikov.
4. Pri vgradnji opreme v omaro mora ponudnik upoštevati tudi priporočila in zahteve proizvajalca opreme.
5. Vse naprave, povezave in kabelski dovodi morajo biti izdelani tako, da se prepreči izbruh požara, njegovo razširjanje ali kakršnokoli škoda povzročena z ognjem.
6. Aktivne naprave morajo biti vgrajene na način, ki preprečuje njihovo prekomerno segrevanje in prekomerno segrevanje okolice zaradi njihovega oddajanja toplote.
7. Ponudnik mora upoštevati, da je lahko za vgradnjo določenih sklopov (še posebej na 19" okvir) potrebno izdelati tudi ustrezne namenske nosilce, kar je v sklopu dobave.
8. Vgrajena oprema v omarah mora po svoji proizvodni kvaliteti dosegati nivo kvalitete, kot ga dosegajo npr. proizvajalci Moeller, Schneider, Siemens, ABB.
9. Vse interno ožičenje mora biti izvedeno:
    a) s pletenimi bakrenimi vodniki,

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

b) izolacija mora biti iz ognjeodpornega polivinilklorida (PVC) ali drugega odobrenega ognjeodpornega materiala,

c) konci vodnikov z odstranjeno izolacijo morajo biti opremljeni z izoliranimi žičnimi tulci (t.i. "ferrules"),

d) 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"),

e) kabelski končniki/tulci morajo biti prilagojeni priključnim sponkam na napravi in debelini ožičenja,

f) Minimalni preseki vodnikov (nevezano na spodnje usmeritve mora izvajalec preveriti usklajenost presekov s tokovnimi obremenitvami in po potrebi prilagoditi ožičenje):

- 2,5 mm2 VT in CT merilni tokokrogi,
- 1,5 mm^2 krmilni in napajalni tokokrogi ter
- 1,0 mm^2 ostala procesna signalizacija.

g) Za identifikacijo žičnih zvez morajo biti vodniki opremljeni trajnimi oznakami. Oznake morajo biti nameščene na tak način, da se ne snamejo, ko vodnik odvijemo in/ali iztaknemo iz priključne sponke.

h) Ožičenje na vrtljivem okviru med računalnikom polja, zaščitnimi terminali, lokalnim krmilnim panelom in ostalimi napravami mora biti izvedeno v snopih, ki morajo biti zaščiteni s pleteno ali spiralno cevjo vse do instalacijskega kanala v fiksnem delu omare. Pletena cev mora biti dimenzijsko prilagojena žičnemu snopu.

i) Ožičenje med vrtljivim okvirom in fiksnim delom omare mora omogočati nemoteno odpiranje/zapiranje vrtljivega okvira,

j) Ožičenje mora biti izvedeno na način, da ne preprečuje hlajenja naprav,

k) Naprave, ki se grejejo morajo biti primerno nameščene, da se lahko hladijo in da ne pride do termičnih poškodb oziroma vžiga ostalih naprav in ožičenja.

10. Priključne sponke morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

a) večinoma se uporabljajo naslednje kategorije vrstnih sponk:

- vrstne sponke 4 mm^2 za priključitev napajanja ter krmilnih in signalnih tokokrogov (z možnostjo medsebojnega spajanja),
- ločilne sponke 6 mm2 za tokokroge merilnih transformatorjev z možnostjo ločevanja/kratkega spajanja in merilnimi pušami v konfiguraciji skladni z ELES interno standardizacijo.

b) v kolikor ni s projektom drugače določeno morajo biti sponke proizvajalca Weidmueller in sicer:

- WTL6/2 za tokovne in napetostne tokokroge,
- WDU 4 za napajalne, krmilne in signalne tokokroge,

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

- WDK 4N za napajanje krmilne in signalne tokokroge (dvovrstične sponke); uporabijo se le izjemoma v primeru pomanjkanja prostora v omarah.

c) izdelane morajo biti iz negorljive sintetične plastike,

d) označene/oštevilčene morajo biti s trajnimi oznakami,

e) biti morajo vijačnega tipa z dvema ločenima pritisnima ploščicama za pritrditev vodnikov. Vrstne sponke, pri katerih spončni vijak pritiska direktno na vodnik, niso dovoljene

f) Vse sponke v omari tako na priključnih letvah, kakor tudi na napravah morajo biti zategnjene s navorom, ki jo predpiše proizvajalec naprav.

11. Vsa oprema nameščena v notranjosti omare (razen tiste, ki je predvidena za neposredno pritrditev neposredno na 19" okvir) 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.

12. Provizorične pritrditve opreme niso dovoljene (npr.: pritrditev z vezicami, viseča na kablih, itd.).

13. Za nadaljnje povečanje elektromagnetne kompatibilnosti (EMC in EMS) je potrebno upoštevati podrobnejša priporočila, ki jih navajamo v nadaljevanju:

    a) 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.

    b) 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.

    c) Izenačitev potencialov: potencialna razlika med posameznimi kovinskimi deli električnih naprav mora biti čim manjša ali skoraj enaka nič.

    d) Ozemljevanje: vsi neaktivni kovinski deli električnih naprav (npr. ohišja) morajo biti učinkovito povezani na ozemljitveno zbiralko. Ozemljilne impedance morajo biti čim manjše.

14. Vsi na novo vgrajeni zaščitni avtomati morajo biti opremljeni z napravami za detekcijo izpada.

15. Vsaka konstrukcijska enota (kot npr. omara, naprave oz. komponente znotraj omar) morajo nositi identifikacijske oznake, ki so enake kot v pripadajoči dokumentaciji. Identifikacijske oznake morajo biti nameščene na vidnem mestu (na napravi sami, na okviru vrat, itd.). 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.

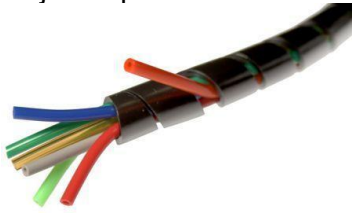
16. Vsi aparati in komponente znotraj omar morajo nositi ploščice oziroma oznake z identifikacijsko oznako po sistemu oznak iz projektne dokumentacije. Identifikacijske plošče morajo biti trajno obstojne.

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

2.5 LOKALNI KRMILNI PANEL

Lokalni krmilni panel mora izpolnjevati naslednje zahteve:

1. Izdelan mora biti s poliestrsko folijo z globinskim večbarvnim podtiskom, keširanim na plastificirano aluminijasto podlago, na zadnji strani pa mora imeti pritrjene sponČne letve in zaščito pred dotikom.
2. Izdelan mora biti za pritrditev na 19" vrtljivi okvir omare in mora biti na mestih za pritrditev dodatno ojačan.
3. Krmilni panel mora vsebovati vsaj naslednje elemente:
    a) za prikaz položajev VN aparatov mora imeti vgrajena elektromehanska pokazala,
    b) za indikacijo stanja zveznega in ozemljilnega polja (v DV in TR poljih) mora imeti vgrajene LED diode s svetilnostjo minimalno 180 mcd pri 20mA,
    c) za zasilno in servisno krmiljenje mora imeti vgrajeno preklopko s ključem z avtomatskim vračanjem v nevtralni položaj ter po enim parom tipk (vklop in izklop) za vsak VN aparat. Krmljenje se vrši dvoročno s hkratnim aktiviranjem preklopke in pritiskom ustrezne tipke,
    d) za prikaz najpomembnejših alarmov mora imeti vgrajeno ustrezno število svetilk z ustreznimi predupori ter tipko za test njihovega delovanja,
    e) vgrajen mora imeti A-meter in V-meter z linearno skalo, prilagojeno karakteristikam merilnih transformatorjev. Omogočati morata priključitev neposredno na sekundarne merilne tokokroge z nazivno izmenično napetostjo 100 V in nazivnim izmeničnim tokom 1 A,
    f) vgrajeno mora imeti preklopko za aktiviranje in svetilko za povratno signalizacijo funkcije vzdrževanja polja zaščite zbiralk.
4. Izgled, grafika, dimenzije, število in razpored elementov so razvidni iz slikovnih prilog razpisne dokumentacije.
5. Zaradi boljšega prezračevanja opreme, ki je nameščena nad in pod lokalnim krmilnim panelom, mora biti ožičenje na lokalnem panelu in iz lokalnega panela (predvsem okrog ostale opreme n.pr. računalnik polja, zaščitni terminali, itd…) izvedeno s t.i. žičnimi snopi, ki so ustrezno poviti s trakovi, ki so s strani proizvajalca predvideni za ta namen (glej sliko 2.2.1-1). Za ta namen ni dovoljena uporaba klasičnih kabelskih kanalov.



Slika 2.2.1-1: izgled možne izvedbe žičnega snopa

6. Pred pričetkom izdelave je potrebno pridobiti potrditev načrtov s strani projektanta in naročnika.

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

2.6 KRMILNO ZAŠČITNI TERMINAL SN CELIC

Krmilno zaščitni terminali morajo temeljiti na standardnih v praksi preizkušenih komponentah, ki so namenjene delovanju v elektroenergetskih objektih in se namensko uporabljajo za vodenje in zaščito SN celic. Strojna in programska oprema morata biti izdelani za uporabo na tovrstnih napetostnih nivojih.
Ponudnik mora smiselno upoštevati tudi vse ostale zahteve, ki so podane v zahtevah za zaščitne terminale.

Osnovne tehnične lastnosti, ki jih mora izpolnjevati krmilno zaščitni terminal so:

1. Krmilno zaščitni terminal v eni napravi združuje funkcije vodenja in funkcije zaščite.
2. Ohišje krmilno zaščitnega terminala mora izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:
    a) ohišje mora biti izdelano in primerno za vgradnjo na vrata krmilne omarice SN celice. V sklopu dobave so tudi vsi dodatno potrebni pritrdilni/montažni elementi.
    b) ohišje mora biti kovinsko, zaščiteno pred korozijo, odporno proti prahu in vodi spredaj vsaj s stopnjo IP 40 in zadaj vsaj IP 20.
    c) ohišje mora nuditi dobro elektromagnetno zaščito vsem sklopom v notranjosti. Vsi kovinski deli ohišja morajo biti galvansko povezani med seboj in z priključnim mestom za ozemljitev.
    d) spončni priključki za napajalne, signalne, krmilne in merilne tokokroge morajo biti vijačni.
    e) na sprednji strani ohišja mora biti osvetljen grafični LCD prikazovalnik, ki je dovolj velik in dovolj visoke resolucije, da lahko jasno prikaže enopolno shemo lastnega, zveznega in ozemljilnega polja z vsemi simboli VN elementov, trenutne vrednosti faznih tokov in napetosti, delovne in jalove moči in frekvence ter vse informacije in povratna javljanja, potrebna za varno lokalno krmiljenje polja z uporabo funkcijskih tipk.
    f) na sprednji strani ohišja mora biti najmanj osem signalnih svetilk za prikaz prosto nastavljivih binarnih statusov ali alarmov,
    g) dimenzije: višina max. 6U (266,7 mm), širina ½ 19"-rack (241,3 mm) in globina največ 210 mm.
3. Električne in okoljske zahteve:
    a) Odpornost na elektromagnetne motnje (EMC) mora biti enaka ali boljša kot je določeno s standardi:
        - SIST EN 60255-26:2014, IEC 61000-4-18, razred 3, (2,5 kV pri 1 MHz in 2 kV pri 3 MHz),
        - IEC 61000-4-2, razred 4, za elektrostatične razelektritve,
        - IEC 61000-4-3, razred 3, za sevana radio-frekvenčna elektromagnetna polja,

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

- IEC 61000-4-4, razred 4, za hitre električne prehodne pojave,
- IEC 61000-4-5, razred 3, za napetostni udar,
- IEC 61000-4-6, razred 3, za motnje po vodnikih, ki jih inducirajo radiofrekvenčna polja,

b) Izolacijska sposobnost električnih vhodov in izhodov (razen komunikacijskih) mora biti enaka ali boljša, kot je določeno s standardi IEC 60255-5 ali IEC 60255-27 (dielektrični test z izmenično (rms) oz. enosmerno napetostjo najmanj 2 kV in test z impulzno napetostjo najmanj 5 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J))

c) Odpornost na vibracije mora biti enaka ali boljša, kot je določeno s standardom IEC 60255-21-1 razred 1 ali IEC 60068-2-6, odpornost na potres pa kot je določeno s standardom IEC60255-21-3 razred 1.

d) Temperaturno območje delovanja mora biti med 0 in 55 °C, skladiščenja pa med 0 in 70 °C.

e) Napajalnik mora biti ustrezen za priključitev na enosmerno napetost 220 V. Naprava mora brez vpliva na delovanje prenesti prekinitev napetosti v trajanju do 20 ms ter superponirano izmenično napetost (ripple) v višini do 15% nazivne napajalne napetosti.

4. Binarni vhodi:

a) Na voljo mora biti ustrezno število prosto programirljivih, proti procesu galvansko izoliranih binarnih vhodov. Število vhodov je določeno v drugih delih razpisne dokumentacije.

b) direkten zajem procesne signalizacije na nivoju 220 V DC brez vmesnih relejev ali optičnih sklopnikov,

c) imeti morajo vhodni filter proti motnjam.

5. Binarni izhodi (relejski izhodi):

a) na voljo mora biti ustrezno število prosto programirljivih relejskih izhodov, kot je po posameznih poljih določeno v drugih delih razpisne dokumentacije,

b) krmilna napetost 220 VDC,

c) izklopna zmogljivost kontaktov:

- ≥ 5 A za stalni tok,
- ≥ 20 A za kratkotrajni vklopni tok (0,2 s) ter
- ≥ 0,1 A za izklopni tok pri L/R < 40 ms.

d) Dodatno mora biti na voljo statusni izhod z enakimi lastnostmi, kot ostali relejski izhodi, ki signalizira okvaro naprave ali napako v delovanju.

6. Analogni vhodi:

a) na voljo mora biti ustrezno število analognih vhodov, kot je po posameznih poljih določeno v drugih delih razpisne dokumentacije,

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

b) napetostni vhodi (VT) morajo biti primerni za neposredno priključitev na trifazna sekundarna navitja napetostnih transformatorjev z nazivno sekundarno napetostjo 100 V,

c) tokovni vhodi (CT) morajo biti primerni za neposredno priključitev na trifazna sekundarna navitja tokovnih transformatorjev z nazivnim tokom In = 1 A,

d) točnost analognih veličin (rms) izmerjenih prek direktnih analognih vhodov (UL1, UL2, UL3, IL1, IL2, IL3, P, Q in S) mora biti vsaj 0,5% nazivne vrednosti,

7. Minimalno zahtevano število digitalnih in analognih vhodov/izhodov:

a) binarni vhodi (BI): 32

b) binarni izhodi (BO): 14

c) analogni tokovni vhodi (CT) 4 (IL1, IL2, IL3 in I_0)

d) analogni napetostni vhodi (VT) 4 (UL1, UL2, UL3 in U_0)

e) ustrezno število BI/BO za izvedbo kontrole izklopnih tokokrogov za vsaj dve izklopni tuljavi.

8. Komunikacije:

a) na zadnji strani ohišja morata biti na voljo optična komunikacijska vmesnika skladna s standardom IEC 61850, dodatno morata izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:

- dva optična Ethernet priključka 100-Mbps v redundantni konfiguraciji skladni z IEC 62439-3 PRP (Parallel Redundancy Protocol),
- "Zero Recovery Time" v primeru okvare omrežja,
- podprto mora biti pošiljanje in sprejemanja GOOSE sporočil,

b) Sinhronizacija s točnim časom:

- funkcija časovne sinhronizacije interne ure točnega časa iz NTP strežnika prek Ethernet priključka za vodenje,
- dogodki v zaščitnih terminalih morajo biti opremljeni s točnim časom z resolucijo ≤ 1 ms,

9. Krmilno zaščitni terminali mora podpirati najmanj naslednje funkcije vodenja:

a) lokalni nadzor stanja polja prek programirljive dinamične procesne slike z enopolno shemo lastnega in dodatno še zveznega in ozemljilnega polja, z analognimi vrednostmi tokov, napetosti, moči in frekvence polja, razlike velikosti, kota in frekvence sinhronizacijskih napetosti ter s prikazom pomembnejših statusov in alarmov,

b) lokalno krmiljenje polja z uporabo funkcijske tipkovnice, upoštevajoč vse pogoje za krmiljenje (integrirana ali zunanja preklopka lokalno/daljinsko, programirljive blokade in zapahovalni pogoji, preverjanje sinhronizma) ter z možnostjo programske prilagoditve različnim VN aparatom,

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

c) daljinski nadzor vseh zajetih in izračunanih procesnih informacij ter daljinsko krmiljenje polja prek komunikacije skladne s standardom IEC 61850 - PRP,

d) funkcija kronološke obdelave vseh sprememb priključenih in internih procesnih informacij ter njihovo opremljanje s časovno značko ločljivosti 1 ms,

e) funkcija preverjanja sinhronizma, ki mora omogočati preverjanje velikosti in faznega kota dveh medfaznih napetosti glede na nastavljivo mejo,

f) funkcija podrobnega internega samonadzora nad strojno in programsko opremo računalnika polja, ki v primeru zaznane napake opozori uporabnika in prepreči nepravilno delovanje,

g) funkcija logične obdelave procesnih in internih informacij z uporabo programskega jezika, logičnih tabel ali funkcijskih diagramov s standardnimi logičnimi funkcijami,

h) funkcija zapahovanja - logičnih blokad nedovoljenih stikalnih manipulacij vključno z blokado ozemljilnikov pri prisotnosti napetosti v katerikoli fazi. Potrebne informacije iz ostalih naprav vodenja in zaščite se prenašajo z GOOSE sporočili,

i) funkcija izračunavanja residualne napetosti iz priključenih faznih napetosti in proženje signala ob prekoračitvi nastavljivega spodnjega praga z nastavljivo časovno zakasnitvijo.

10. Krmilno zaščitni terminali mora podpirati najmanj naslednje funkcije zaščite:

a) Trifazna nadtokovna (I>) in kratkostična (I>>) zaščita (IEC 60255-151) s tokovno odvisno (inverzno) in neodvisno (definitivno) časovno karakteristiko. Minimalne nastavitve:
   - število stopenj: 2 (I> in I>>)
   - obseg nastavitev: 0,2 ÷ 2 In (I>)
     1 ÷ 30 In (I>>)
   - korak nastavitve: 0,01 In
   - časovno območje: 0,04 ÷ 10,00 s
   - možnost smerne ali nesmerne nastavitve

b) Zemeljskostična nadtokovna zaščita (IEC 60255-121) nesmerna (IE>) in smerna (IEd>) s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko. Minimalne nastavitve:
   - obseg nastavitev: 0,1 ÷ 4 I_0 (IE>)
     0,01 ÷ 0,5 U_0 (IEd>)
   - karakteristični kot: -88° ÷ +88°
   - časovno območje: 0,04 ÷ 10,00 s
   - možnost wattmetričnega principa (smernega ali nesmernega)

c) Občutljiva zemeljskostična (IEC 60255-121) nesmerna (IEs>) in smerna (IEsd) zaščita z neodvisno časovno zakasnitvijo. Minimalne nastavitve:
   - obseg nastavitev: 0,005 ÷ 1 I0 (IEs>)
     0,01 ÷ 0,5 U0 (IEsd).
   - karakteristični kot: -88° ÷ +88°.
   - časovno območje: 0,04 ÷ 10,00 s.

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

- možnost blokade preko GOOSE komunikacije (IEC 61850).

d) Zaščita pred inverzno komponento toka (I2>) (IEC 60255-151) z neodvisno časovno karakteristiko. Minimalne nastavitve:
   - obseg nastavitev: 0,1 ÷ 2 In.
   - časovno območje: 0,04 ÷ 10,00 s.

e) Frekvenčna zaščita (IEC 60255-181); pod-frekvenčna (f<) in nad-frekvenčna (f>) s časovno zakasnitvijo. Minimalne zahteve in nastavitve:
   - natančnost: min. ±0,02 Hz.
   - obseg nastavitev: 47 ÷ 52 Hz
   - časovno območje: 0,10 ÷ 10,00 s.

f) Napetostna zaščita (IEC 60255-127); pre-napetostna (U>) in pod-napetostna (U<) zaščita s časovno zakasnitvijo. Minimalne nastavitve:
   - obseg nastavitev: 0,2 ÷ 1,5 Un
   - časovno območje: 0,10 ÷ 10,00 s.

g) Avtomatski ponovni vklop (APV).

h) Detekcija fazna prekinitev.

i) Detekcija faznega zaporedja.

j) Kontrola izklopnih tokokrogov za vsaj dve izklopni tuljavi.

k) Neobčutljivost na višje harmonike.

l) Terminal mora biti opremljena s funkcijo snemanja (registracijo) dogodkov in okvar. Informacije o dogodkih in okvarah morajo ostati shranjene tudi, če izpade napajalna napetost za dalj časa. Omogočen mora biti izvoz posamezne motenje/okvare v Comtrade formatu.

m) Izklopni tokokrogi odklopnika bodo organizirani na 1. in 2. izklopni tuljavi odklopnika. Izklopna tokokroga se napajata ločeno, pri čemur je nazivna napetost napajanja 220 V DC.

n) Naprava bo vključena v obstoječi sistem ponudnika za avtomatsko zajemanje dogodkov in kronologije. Ponudnik mora naročniku zagotoviti popolno dokumentacijo uporabljenih komunikacijskih protokolov za izdelavo komunikacijskih gonilnikov za vključitev v ta sistem.

o) Nastavitve, parametriranje, arhiviranje nastavitev, diagnosticiranje, prikazovanje meritev in podatkov o delovanju zaščitne naprave mora biti omogočeno:
   - neposredno na zaščitnem terminalu preko vgrajene enote človek-stroj, Zaščitni terminali morajo biti opremljeni z ustreznimi vmesniki človek/stroj, ki mora omogočati uporabniku hitro in učinkovito diagnostiko delovanja zaščitnega terminala.
   - lokalno preko začasno priklopljenega prenosnega računalnika z ustrezno programsko opremo. Na zaščitnih napravah mora biti v ta namen na voljo ločen komunikacijski vhod na sprednji strani zaščitnega terminala,

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

- daljinsko preko obstoječega sistema za analizo delovanja zaščitnega sistema.

11. Ostale zahteve:
    a) Priložena mora biti programska oprema za nadzor, programiranje funkcij in parametriranje nastavitev naprave, vključno z morebiti potrebnimi licencami za število uporabnikov, kot je navedeno v drugih delih dokumentacije.
    b) Podpora, popravila, dobava rezervnih delov in rezervnih naprav za ponujeni model in tip naprave mora biti na voljo še najmanj 10 let.

2.7 KONTROLA IZKLOPNIH TOKOKROGOV (KIT)

Proizvajalec in tip: Ediseja 21 - TCS ali primerljive kvalitete drugega proizvajalca, kjer mora naprava KIT izpolnjevati tudi naslednje zahteve:

1. Naprava za kontrolo izklopnih tokokrogov (KIT) mora omogočati nadzor galvanske zveze in prisotnost napetosti na izklopnih tokokrogih odklopnika.
2. Napajanje naprave 220 V DC.
3. Karakteristike merilnega dela:
    a) maksimalna vrednost toka za nadzor galvanske zveze 2 mA,
    a) neodvisnost delovanja od napetosti, ki jo KIT nadzoruje vsaj v obsegu od 60 do 260 V DC.
4. Signalizacija:
    a) LED signalizacija izpada na sami napravi,
    b) najmanj dva potencialno prosta preklopna kontakta (250 V DC) s funkcijo signalizacije izpada napetosti in/ali prekinitev galvanske zveze,
    c) zakasnitev signalizacije ob zaznavi napake za cca 3 sekunde.
5. Naprave morajo omogočati nadzor izklopilnih tokokrogov v izklopljenem in/ali vklopljenem stanju odklopnika z uporabo bypass upora (linijskega upora), ki je v sklopu dobave.

2.8 ŠTEVEC ELEKTRIČNE ENERGIJE

Splošno:

1. Industrijske izvedbe, kot npr. Landis+Gyr E660, z enakimi ali boljšimi karakteristikami, ki zagotavljajo primerljivo kakovost in funkcionalnost, vendar ne manj, kot je zahtevano v nadaljevanju.
2. Števec mora omogočati trifazno dvosmerno merjenje delovne in jalove energije ter shranjevanje merilnega profila z nastavljivo merilno periodo.

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

3. Števec mora primeren za panelno vgradnjo maksimalnih mer:
   a) širina: ≤ 180 mm
   b) višina: ≤ 350 mm
   c) globina: ≤ 100 mm
4. Imeti mora optični vmesnik na sprednji strani števca skladno s standardom IEC 62056-21 za lokalno odčitavanje ter nastavljanje parametrov in registrov.
5. Zaslonu števca mora poleg vrednosti (8 mest) in OBIS kode prikazovati tudi trenutno smer pretoka delovne in jalove energije, prisotnost faznih napetosti, kontrolo smeri vrtenja in različne statuse.
6. Na zaslonu mora biti možno prikazati tudi veličine, ki so v pomoč pri namestitvi in spuščanju števca v pogon: čas in datum, trenutne vrednosti napetosti in tokov po fazah in trenutno moč.

Električne in okoljske zahteve

1. Nazivna trifazna merilna izmenična napetost mora biti 3x100/√3 V, nazivni merilni izmenični tok 1A (maksimalno 2A) in nazivna frekvenca 50 Hz.
2. Podpirati mora pomožno napajanje iz merilne napetosti z avtomatskim preklopom na zunanjo enosmerno napetost 220 V v primeru izpada merilne napetosti.
3. Na voljo morajo biti vsaj 4 pulzni izhodi za posredovanje merilnih vrednosti energije z nastavljivo vrednostjo in dolžino impulza.
4. Na voljo mora biti binarni izhod za signaliziranje alarmnega stanja.

Metrološke in funkcijske zahteve

1. Razred točnosti za delovno energijo mora biti 0,5S skladno z IEC 62053-22 oziroma C skladno z SIST EN 50470-3 in za jalovo energijo 1S skladno z IEC 62053-24.
2. Podpirati mora možnost merjenja izgub v transformatorju ali na daljnovodu.
3. Števec mora podpirati vpis korekcij za odpravo sistematskih pogreškov merilnih transformatorjev v velikosti do ±0,1 % v območju med 5 in 120% nazivne vrednosti.
4. Omogočati mora merjenje primarnih vrednosti ter možnost nastavljanja prenosnih razmerij tokovnih in napetostnih transformatorjev.
5. Na voljo mora biti vsaj 8 prosto programirljivih energijskih registrov z možnostjo izbire med kumulativnimi vrednostmi in vrednostmi v posamezni merilni periodi.
6. Omogočati mora shranjevanje vsaj 8 merilnih veličin po prosti izbiri z nastavljivo merilno periodo med 1 in 60 minut ter kapaciteto spomina za najmanj 20 dni pri merilni periodi 15 minut,
7. Na voljo mora biti interna lista dogodkov in alarmov.
8. Interni nadzor nad delovanjem števca z možnostjo alarmiranja stanj in dogodkov, ki jih

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

predhodno nastavi uporabnik.

9. Notranja ura realnega časa s koledarjem in avtomatskim premikom med zimskim in letnim časom skladno z veljavnimi pravili.
10. Podpirati mora dve ali tri neodvisne in sočasne komunikacije po protokolu DLMS/COSEM skladno z IEC 62056-42/46/53/61/62 (Ethernet in RS-485 vmesniki) za prenos merilnih podatkov in dogodkov v ločene neodvisne sisteme daljinskega odčitavanja števcev in sicer:
    a) 2 x ETHERNET in
    b) 1 x RS485 in (1 x RS485 ali 1 x RS232),
11. Omogočati mora časovno sinhronizacijo preko DLMS/COSEM komunikacijskega vmesnika.

Ostale zahteve

1. Števec mora imeti tipsko odobritev Urada RS za meroslovje ali drugega akreditiranega evropskega kontrolnega organa ter veljaven kalibracijski certifikat.
2. Priložena morajo biti osnovna navodila z opisom tehničnih lastnosti in podroben opis vseh funkcij (v slovenskem ali angleškem jeziku).
3. Priloženi morajo biti tovarniški preizkusi (merilni listi),
4. Priložena mora biti programska oprema za nastavljanje vseh parametrov in registrov v števcu ter branje izmerjenih vrednosti, vključno z morebiti potrebnimi licencami za vsaj 5 uporabnikov.
5. Če je za delo s števcem potreben dodatni pribor (npr. sonda, posebna orodja in podobno), mora biti priloženo najmanj pet kompletov.

2.9 VARNOSTNI KOMUNIKACIJSKI VMESNIK

Varnostni komunikacijski vmesnik mora izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:

1. Okolijski pogoji delovanja:
    a) Naprava mora biti skladna z IEC61850-3
    b) Naprava mora biti skladna z IEEE 1613
    c) Minimalna temperatura obratovanja 0 °C
    d) Maksimalna temperatura obratovanja 75 °C
2. Napajanje:
    a) Napajalna napetost: 220 VDC
    b) Redundantno napajanje
    c) relejski izhodni kontakt, ki signalizira notranjo napako ali okvaro. Kontakt mora biti primeren za enosmerno signalizacijsko napetost 220 VDC

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

3. Mehanska konstrukcija
    a) Izvedba za vgradnjo v 19" montažni okvir
    b) Maksimalna višina 3U
4. Možnost nadgradnje:
    a) Možnost nadgradnje programske opreme
    b) Možnost nadgradnje strojne opreme (možnost dodajanja oziroma spreminjanja modulov)
5. Vmesniki
    a) Vsaj štiri vmesnike s hitrostjo 1Gbps / 850nm multi-mode,
    b) Vsaj štiri vmesnika s hitrostjo 10/100/1000 Mbps (RJ45),
    c) Vsaj dva vmesnika s hitrostjo 10/100/1000 Mbps (RJ45), ki morata omogočati delovanje v PRP,
    d) vsaj dva vmesnika s hitrostjo 10/100/1000 Mbps (RJ45) za izvedbo VRRP.
6. Storitve in protokoli
    a) Upravljanje:
        - Podpora upravljanja preko protokolov HTTPS, SNMP v3 in SSH
        - Podpora beleženja sistemskih dogodkov (syslog)
        - Možnost shranjevanja konfiguracij
        - Preverjanje pristnosti RADIUS
        - Možnost kreiranja več uporabnikov z različnimi nivoji dostopa
    b) Podpora L2 storitvam:
        - Podpora virtualnih omrežja (VLAN) 802.1Q
        - NTP sinhronizacija časa
        - VXLAN
    c) Podpora L3 storitvam:
        - Podpora protokolu VRRP ali podobno
    d) Varnost
        - Funkcionalnost požarne pregrade
        - Podpora preslikovanju naslovov (NAT 1:1)
    e) Podpora IPv4 protokolom
        - OSPFv2
        - RIPv2
        - BGP

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

2.10 OPREMA ZA SINHRONIZACIJO S TOČNIM ČASOM

Celoten sistem vodenja in zaščite mora biti samodejno sinhroniziran s časom, ki ga določa oprema za sinhronizacijo s točnim časom. Za sinhronizacijo naprav se mora uporabiti GPS sprejemnik, ki mora podpirati sinhronizacijo naprav preko PTP (Precision Time Protocol) in preko NTP (Network Time Protocol) protokola.

Preko PTP ali NTP morajo biti sinhronizirani računalniki polja in zaščitni terminali, za ostale naprave pa se uporabi NTP protokol.

Poleg tega mora oprema za sinhronizacijo s točnim časom omogočati še:

1. sinhronizacijo naprav, ki so združljive z IEEE1588, IEC 61850,
2. sinhronizacijo vseh komponent v sistemu s točnostjo ≤ 1 ms,
3. razlikovanje med zimskim in poletnim časom,
4. omrežni vmesniki: vsaj 4 x 100 Mbps (RJ45), za sinhronizacijo štirih neodvisnih mrež po PTP ali NTP, podpora PRP z uporabo PTP ali NTP,
5. IRIG-B vmesnik,
6. tip ohišja: 19" Rack-mount,
7. naprava ne sme vsebovati vrtljivih delov.

Ponudba mora obsegati poleg ostalega tudi zunanjo anteno (z ustrezno konzolo, pritrdilnimi elementi in montažo) z ustrezno dolžino kablov (predvidoma 50 m).

Oprema za sinhronizacijo s točnim časom mora biti v celoti kompatibilna z ponujenim in obstoječo opremo.

2.11 REDUNDANČNI VMESNIK (REDBOX)

Namen redundančnega vmesnika (RedBox) je, da se lahko naprava z enim komunikacijskim vmesnikom poveže v dve omrežji na način, da je v celoti zagotovljena PRP funkcionalnost.

Redundančni vmesnik mora izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:

1. Ohišje:
    a) izvedba za pritrditev na DIN montažno letev po standardu EN 60715 - 35 x 7.5,
    b) ohišje mora nuditi dobro elektromagnetno zaščito vsem sklopom v notranjosti.
2. napajanje: 220 VDC.
3. Naprava mora skupaj z napravo na katero je primarno priključena izpolnjevati zahteve iz standarda IEC 61850-3.

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

4. ETHERNET komunikacijski vmesniki, ki morajo izpolnjevati naslednje zahteve:
    a) vsi vmesniki morajo biti izvedeni kot optični priključki 100 Base-FX multi-mode z naslednjimi zahtevami:
        - ETHERNET priključek 100-Mbps za priključitev na napravo, katere funkcionalnost se razširja na PRP,
        - dva ETHERNET priključka 100-Mbps v redundantni konfiguraciji skladni z IEC 62439-3 PRP (Parallel Redundancy Protocol),
            - "Zero Recovery Time" v primeru okvare omrežja,
            - podprto mora biti pošiljanje in sprejemanja GOOSE sporočil,
5. omogočati mora podatkovne komunikacije brez napak ob elektromagnetnih motnjah, v skladu z IEEE 1613,

2.12 ZAHTEVE ZA MREŽNA STIKALA

Zahteve za mrežna stikala se nanašajo na mrežna stikala, ki so namenjena izvedbi komunikacij skladna z IEC 61850-3, nadzoru zaščite ter za prenos meritev in sicer v obsegu, kot je določeno v poglavju »Dobava komunikacijske opreme«.

V to skupino ne spadajo mrežna stikala, ki jih proizvajalci dobavljajo, kot funkcionalni del naprav n.pr. kot del zaščite zbiralk in podobno.

Vsa dobavljena mrežna stikala morajo izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:

1. Okolijski pogoji delovanja:
    a) Naprava mora biti skladna z IEEE 1613
    b) Minimalna temperatura obratovanja 0 °C
    c) Maksimalna temperatura obratovanja 75 °C
2. Napajanje:
    a) Napajalna napetost: 220 VDC (če je naprava predvidena za vgradnjo v sosednji RTP, potem je ta napetost lahko tudi drugačna in je določena v drugih delih dokumentacije)
    b) Redundantno napajanje
    c) relejski izhodni kontakt, ki signalizira notranjo napako ali okvaro. Kontakt mora biti primeren za enosmerno signalizacijsko napetost 220 VDC
3. Mehanska konstrukcija
    a) Izvedba za vgradnjo v 19" montažni okvir

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

b) Maksimalna višina 1U

c) Ne sme vsebovati vrtljivih delov

4. Možnost nadgradnje:

a) Možnost nadgradnje programske opreme

b) Možnost nadgradnje strojne opreme (možnost dodajanja oziroma spreminjanja modulov)

c) Zaželeno, da module, ki se vgrajuje v mrežno stikalo, je moč odstranjevati in nameščati med delovanjem brez vpliva na delovanje ostalih modulov (hot-swap)

5. Vmesniki

a) Vsaj dva vmesnika s hitrostjo 1Gbps /850 nm Multi-mode za medsebojno povezavo stikal

b) Upravljanje stikala preko namenskega vmesnika 1Gbps multi-mode

c) Vmesnike s hitrostjo 100 Mbps /1300 nm multi-mode. Vsaj dve prosta (rezerva), če ni drugače določeno v tabeli »konfiguracija mrežnih stikal«. Ponudnik prilagodi število vmesnikov glede na ponujeno sekundarno opremo.

d) Vmesniki s hitrostjo 10/100/1000 Mbps (RJ45). Vsaj dve prosta (rezerva) , če ni drugače določeno v tabeli »konfiguracija mrežnih stikal«. Ponudnik prilagodi število vmesnikov glede na ponujeno sekundarno opremo.

6. Storitve in protokoli

a) Upravljanje:

- SDN (Software Defined Networking) tehnologija
- Podpora SNMP v2c
- Podpora beleženja sistemskih dogodkov (syslog)
- Možnost kreiranja več uporabnikov z različnimi nivoji dostopa
- Programska oprema z licencami v kolikor je le ta potrebna za izvedbo parametriranja
- Funkcionalno neodvisno delovanje omrežja ob izpadu povezave s kontrolerjem

b) Podpora L2 storitvam:

- Podpora virtualnih omrežja (VLAN) 802.1Q
- NTP sinhronizacija časa
- podpora za PTP (IEEE 1588)
- RSTP

c) Podpora L3 storitvam:

- omogočeno mora biti ločevanje prometa po protokolih (MMS (Manufacturing Message Specification), GOOSE (Generic Object Oriented

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

Substation Event), SMV (Sampled Measured Values), NTP, PTP, PRP supervision na posameznem Ethernet priključku in posredovanje posameznega prometa preko omrežja po različnih poteh

d) Varnost

- privzeto mora na Ethernet priključku zavrniti vsak promet (deny-by-default),
- Kriptografsko varna komunikacija z nadzornim sistemom (NMS)

2.13 ZAHTEVE ZA KOMUNIKACIJSKO INFRASTRUKTURO

Ponudnik mora pri dobavi opreme za komunikacijsko infrastrukturo upoštevati, da mora univerzalno ožičenje kot celota izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:

1. Kabelski razvod mora dosegati nivo performans ClassEA po ISO/IEC 11801 ed. 2.2, 2011.
2. Komponente ožičenja morajo imeti certifikat Cat.6A ISO.
3. Posebno pozornost je potrebno posvetiti izbiri gradnikov sistema, način polaganja in zaključitev kablov, način ozemljitve vozlišč in opreme itd, da se zagotovi pravilno izvedbo.
4. Meritve univerzalnega ožičenja morajo ustrezati ISO 11801 Class EA 500MHz za Channel Link. Za vse povezave mora ponudnik izvesti ustrezne meritve in izdelati poročilo, ki ga preda naročniku.
5. Poleg delilnikov morajo biti dobavljeni tudi ustrezni urejevalniki kablov višine 1U v izvedbi za vgradnjo v 19" montažni okvir.

2.13.1 Zahteve za optične komunikacijske kable

Optični kabli **multi-mode (MM)** in **single-mode (SM)** morajo izpolnjevati vse zahteve, kot je navedeno v naslednjih prilogah:

- **PRILOGA 1**: Tabela ustreznosti za multi-mode OM4 optični kabel
- **PRILOGA 2**: Tabela ustreznosti za single-mode optični kabel

Ponudnik mora za vse tipe optičnih kablov, ki so v sklopu dobave, izpolniti ustrezne tabele iz **PRILOGE 1** in **PRILOGE 2**. Te obrazce je treba izpolniti za vsak tip kabla v ponudbi, pri čemer je treba upoštevati naslednje:

1. Tabela ustreznosti mora biti opremljen z vsemi zahtevanimi podatki (oznaka kabla, tip kabla, proizvajalec kabla, tip vlaken, proizvajalec vlaken, datum izpolnjevanja in overitev),
2. Pri vsaki tehnični zahtevi je potrebno vpisati vrednost/lastnost nudene opreme in potrditi ustreznost z obkroženjem "DA",
3. Ponudnik mora izpolniti ločeno tabelo za vsak ponujen tip kabla. Po potrebi si razmnoži ustrezno število tabel.

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

4. Tabele ustreznosti, v nadaljevanju, mora ponudnik izpolniti posebej za vsak ponujen tip kabla (potrebno število tabel si ponudnik razmnoži sam).
5. V zgornjem desnem kotu vsake strani mora biti napisana številka tekoče strani in skupno število vseh strani.

Če je optični kabel namenjen zaščiti zbiralnic (ZZB), mora ponudnik uskladiti njegov tip (MM ali SM) s ponujeno zbiralnično zaščito ter to ustrezno dokumentirati v ponudbi.

Proizvajalec mora ob dobavi kablov priložiti rezultate preizkušanj.

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

PRILOGA 1: Tabela ustreznosti za multi-mode OM4 optični kabel

Stran: ..... Strani: .....

Oznaka kabla:	
Tip kabla:	
Proizvajalec kabla:	
Tip vlaken:	
Proizvajalec vlaken:	
Izpolnjeno dne:	
Overitev:	

Podatki o optičnem kablu

Lastnost	Zahtevane vrednosti	Vrednosti nudenega	Ustreza zahtevam
Označitev na plašču kabla:	- tip		DA
	- leto izdelave		DA
	- tekoči metri		DA
	- optično okno		DA
	- proizvajalec		DA
Datum izdelave kabla	≤ 1 leto		DA
Dobavni rok za kabel in opremo	≤ 2 meseca		DA

Podatki o optičnih vlaknih vgrajenih v kabel

Lastnost	Zahtevane vrednosti	Vrednosti nudenega	Ustreza zahtevam
Naziv vlakna OM4			
Ustreza standardu	ITU-T G.651.1, IEC 60793-2-10: A1a.2a		DA
Odpornost proti vlagi/vodi (Waterblocking)			DA
Odpornost proti glodalcem			DA
Premer jedra [μm]	50 ± 2.5		DA
Premer jedra/obloge [μm]	125 ± 1.0		DA

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

Lastnost	Zahtevane vrednosti	Vrednosti nudenega	Ustreza zahtevam
Neokroglost jedra [%]	≤ 5 %		DA
Neokroglost obloge [%]	≤ 0.7 %		DA
Slabljenje pri valovni dolžini 850 nm [dB/km]	≤ 3.0		DA
Slabljenje pri valovni dolžini 1300 nm [dB/km]	≤ 1.0		DA
Slabljenje zaradi krivljenja (2 ovoja, r = 7,5 mm).	pri 850 nm; ≤ 0.2 pri 1300 nm; ≤ 0.5		DA
Slabljenje zaradi krivljenja (2 ovoja, r = 15 mm).	pri 850 nm; ≤ 0.1 pri 1300 nm; ≤ 0.3		DA
Domet 1 Gb pri Sx (850 nm), VCSL	≥ 1000 m		DA
Domet 1 Gb pri Lx (1300 nm), Laser	≥ 500 m		DA
Domet 10 Gb pri Sx (850 nm), VCSL	≥ 250 m		DA
Domet 10 Gb pri Lx (1300 nm), WWDM	≥ 250 m		DA

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

PRILOGA 2: Tabela ustreznosti za single-mode optični kabel

Stran: ..... Strani: .....

Oznaka kabla:	
Tip kabla:	
Proizvajalec kabla:	
Tip vlaken:	
Proizvajalec vlaken:	
Izpolnjeno dne:	
Overitev:	

Podatki o optičnem kablu

Lastnost	Zahtevane vrednosti	Vrednosti nudenega	Ustreza zahtevam
Označitev na plašču kabla:	- tip		DA
	- leto izdelave		DA
	- tekoči metri		DA
	- optično okno		DA
	- proizvajalec		DA
Datum izdelave kabla	≤ 1 leto		DA
Dobavni rok za kabel in opremo	≤ 2 meseca		DA

Podatki o optičnih vlaknih vgrajenih v kabel

Lastnost	Zahtevane vrednosti	Vrednosti nudenega	Ustreza zahtevam
Naziv vlakna SMF			
Ustreza standardu ITU-T	G.652.D		DA
Odpornost proti vlagi/vodi (Waterblocking)			DA
Odpornost proti glodalcem			DA
osnovna izolacija	akrilat		DA
Barvna označitev sekundarne zaščite vlaken (standard)	IEC 60304		DA
premer modalnega polja	9 μm (±1%)		DA

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

Lastnost	Zahtevane vrednosti	Vrednosti nudenega	Ustreza zahtevam
premer zaščite	125 μm (±3%)		DA
premer prevleke	250 ± 15 μm		DA
Napaka koncentričnosti jedra in obloge [μm]	≤0.6		DA
Neokroglost obloge [%]	≤0.8		DA
Napaka koncentričnosti sekundarne zaščite in obloge [μm]	<12		DA
Premer rodovnega polja pri valovni dolžini 1310 nm [μm]	(9.1-9.2)±0.5		DA
Mejna valovna dolžina kabliranega vlakna [nm]	≤1260		DA
Slabljenje pri valovni dolžini 1310 nm [dB/km]	≤0.34		DA
Slabljenje pri valovni dolžini 1383 nm (hidroksilni vrh) [dB/km]	≤0.31		DA
Slabljenje pri valovni dolžini 1550 nm [dB/km]	≤0.21		DA
Slabljenje pri valovni dolžini 1625 nm [dB/km]	≤0.24		DA
Največje povečanje slabljenja v valovnem področju 1285 nm – 1330 nm glede na referenčno valovno dolžino 1310 nm [dB/km]	≤0.03		DA
sprememba slabljenja ob temperaturnih ciklih -20 do 40°C	≤ 0,05 dB/km		DA
Največje povečanje slabljenja v valovnem področju 1525 nm – 1575 nm glede na referenčno valovno dolžino 1550 nm [dB/km]	≤0.02		DA
Slabljenje točk nezveznosti pri valovni dolžini 1310 nm [dB]	≤0.05		DA
Slabljenje točk nezveznosti pri valovni dolžini 1550 nm [dB]	≤0.05		DA
Koeficient barvne disperzije pri valovni dolžini 1310 nm [ps/nm·km]	≤3.5		DA
Koeficient barvne disperzije pri valovni dolžini 1550 nm [ps/nm·km]	≤18.0		DA
Valovna dolžina nične disperzije [nm]	1300 nm ≤ λ0 ≤ 1322		DA
Strmina barvne disperzije pri valovni dolžini nične disperzije [ps/(nm²·km)]	≤0.092		DA
Koeficient polarizacijske rodovne disperzije [ps/√km]	≤ 0.2		DA
Koeficient polarizacijske rodovne disperzije - PMD_Q - LDV [ps/√km]	≤ 0.08		DA

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

2.13.2 Zahteve za "patch" komunikacijske kable

Pred naročilom patch komunikacijskih kablov mora izvajalec naročniku poslati v odobritev vzorec vsakega tipa patch kabla. Dopuščena je le vgradnja tistih tipov patch kablov, ki so bili na osnovi vzorca, predhodno odobreni s strani naročnika.

Pred naročilom patch komunikacijskih kablov je ponudnik dolžan preveriti njihove dolžine na terenu.

2.13.2.1 FTP "patch" komunikacijski kabli

FTP "patch" komunikacijski kabli morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

1. kategorija CAT.6A,
2. robustna predfabricirana izvedba (proizvajalca Fibernet ali primerljiva z enako ali boljšo kvaliteto), ki dopušča večkratne manipulacije priključevanja brez vidnih posledic na priključnih konektorjih ali kablih,
3. označevanje kablov mora biti izvedeno na način, ki mehansko ne dopušča odpadanje oznak. Lepljenje oznak ni dopuščeno. Oznake morajo biti izpisane na način, ki je trajno obstojen,
4. barve kablov morajo biti smiselno določene po posameznih funkcionalnih sklopih in sicer:
    a) vsi kabli so sive barve razen,
    b) kabli za daljinsko vodenje (komunikacija IEC 60870-5-104), ki so rdeče barve,
5. vsi kabli morajo biti preizkušeni/izmerjeni in priloženo mora biti poročilo o preizkusih oz. meritvah kablov.

2.13.2.2 Optični "patch" komunikacijski kabli

Optični patch-kabli MM (OM4) ali SM (SMF) morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

1. Kvaliteta kabla mora biti primerljiva z enako ali boljšo kvaliteto kot so optični kabli proizvajalca HUBER+SUHNER AG,
2. imeti morajo dve vlakni (duplex) in dodatno zaščito oz. plašč na notranjih vrvicah,
3. imeti morajo dodaten (DTA) zunanji zaščitni ovoj oranžne barve iz materiala, ki ustreza predpisom UL 94V-0,
4. Tx in Rx priključki na kablu morajo imeti ločene barvne oznake, ki omogočajo enostavno sledljivost posamezne žile na obeh straneh kabla
5. LC konektorji in adapterji morajo biti skladni s standardom IEC61754-20, TIA604-10-A,
6. ST konektorji in adapterji morajo biti skladni s standardom IEC61754-2, TIA604-2,
7. plašč kablov mora biti samougasen in brez snovi, ki povzročajo halogene pline (LSOH),
8. zaključnim kablom morajo biti priloženi merilni rezultati prehodnega (tipično do 0.5 dB) in

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

povratnega (tipično 35dB za PC) slabljenja na konektorju,

9. priložene morajo biti vse meritve kablov. Maksimalna dovoljena sila vlečenja pri instalaciji mora znašati najmanj: 20 N,
10. minimalni krivinski radij pri instalaciji 50 mm in v delovanju 30mm,
11. plašč zaključnih kablov mora biti oranžne barve za MM in rumene barve za SM optične kable,
12. vsebovati morajo aramidna vlakna za povečanje natezne trdnosti.

2.13.3 Zahteve za SF/FTP komunikacijske kable

SF/FTP komunikacijski kabli so namenjeni strukturiranemu ožičenju med "patch" paneli in morajo izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:

1. kategorija: Cat.6A
2. zaščita: SF/FTP
3. vodniki: trdožilni ≥23 AWG
4. plašč kabla: LSZH
5. CPR B2ca-s1a, d1, a1
6. podprti standardi: ISO/IEC 11801, EN 50173, TIA/EIA 586, IEC 61156-5, EN 50288-5-1, IEEE 802.3, EN 50575

2.13.4 Komunikacijski delilniki

2.13.4.1 Single Mode (SM) in Multi Mode (MM) optični delilniki

Single Mode in Multi Mode (OM4) optični delilniki morajo omogočati:

1. zaključitev MM oziroma SM optičnih vlaken preko LC konektorjev,
2. število konektorjev in njihova orientacija (naravnost ali pod kotom 45°) je razvidna iz drugih delov dokumentacije,
3. dostop do obeh strani konektorjev med obratovanjem,
4. konektorji morajo biti označeni spredaj in zadaj,
5. zaščiteni morajo biti proti preostremu krivljenju in prevelikemu vlečenju vlaken,
6. ohišje optičnega delilnika mora izpolnjevati naslednje zahteve:
    a) tip za montažo v 19" montažni okvir:
        - če ni drugače navedeno, potem je višina 1U,
        - izvedba za vgradnjo v 19" montažni okvir
    b) tip za montažo na DIN letev:

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

- kot n.pr. Hirschmann Belden tip MIPP,
- višina max. 180 mm z uvodnico iz spodnje strani,
- modularna zasnova z možnostjo konfiguracije za priključitev od 12 do 48 vlaken,

7. čelna plošča mora omogočati enostavno zamenjavo optičnih konektorjev.
8. zgrajen mora biti modularno in omogočati vgradnjo dodatnih konektorjev (če so še prosta mesta) brez da bi to imelo vpliv na obstoječa priključna mesta,
9. urejeno mora biti odlaganje odvečnih dolžin zaključnih in priključnih kablov, poleg optičnih delilnikov morajo biti torej dobavljeni tudi ustrezni urejevalniki kablov višine 1U v izvedbi za vgradnjo v 19" montažni okvir,
10. k ponudbi morajo biti priloženi relevantni certifikati in tehnična dokumentacija delilnikov.

2.13.4.2 FTP delilniki

FTP "patch" paneli morajo omogočati:

1. zaključitev FTP kabla na RJ45 priključku,
2. RJ45 priključek mora imeti najmanj 50 mikronov zlata z vzdržljivostjo vsaj 750 ciklov vstavljanja/odstranjevanja,
3. 24 priključkov,
4. višina 1U,
5. izvedba za vgradnjo v 19" montažni okvir,
6. kategorije 6A (Cat6A) z naslednjimi lastnostmi:
   a) podpora za frekvence do 500 MHz za prenos podatkov do 10 Gbps na razdalji do 100 metrov,
   b) zmanjšanje zunanjega presluha (Alien Crosstalk) z uporabo zaščitene (STP) izvedbe,
   c) usklajena impedanca 100 ohmov (±15 %) z povratnimi izgubami pod -20 dB pri 500 MHz,
7. robustno jekleno ohišje s prašnim premazom za zaščito pred elektromagnetnimi motnjami (EMI),
8. jasne oznake posameznih portov (numerično kodiranje) in integriran sistem za upravljanje kablov,
9. skladnost s standardi TIA/EIA-568-B.2-10 in ISO/IEC 11801,
10. podpora za Power over Ethernet (PoE++) do 90 W po standardu IEEE 802.3bt brez pregrevanja,
11. delovna temperatura od 0 °C do 50 °C,

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

12. podpora za standardne priključne sisteme (npr. Krone ali 110-type punch-down) za enostavno namestitev kablov,
13. Certificiranje s priloženim testnim poročilom proizvajalca o skladnosti s specifikacijami.

2.13.5 Urejevalniki kablov

Zahteve za urejevalnike kablov v tem poglavju so dodatna pojasnila k shemam v prilogah. Urejevalnik kablov se izbere v odvisnosti od tega ali ima naprava priključke na sprednji ali zadnji strani in sicer:

1. Urejevalniki kablov - TIP1: se uporablja za opremo, ki ima priključke na sprednji strani in se nahaja v omarah s fiksnim okvirom ter »ščetinami« na levi in desni strani.
2. Urejevalniki kablov - TIP2: se uporablja za opremo, ki ima priključke na sprednji strani in se nahaja v omarah z vrtljivim okvirom.
3. Urejevalniki kablov – TIP3: se uporablja za opremo, ki ima priključke na zadnji strani. Pri tem urejevalniku je lahko na sprednji strani tudi urejevalnik TIP2.

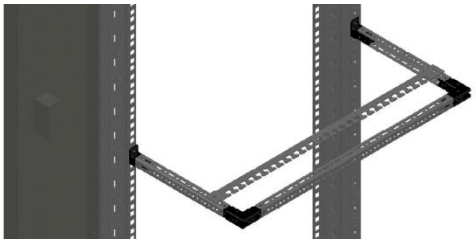
Urejevalniki kablov - TIP1

Urejevalnik kablov s prečkami, kot npr. Rittal 7257050	

Urejevalniki kablov – TIP2

Urejevalnik kablov s ščetinami, Kot npr. Rittal 7150535	

Urejevalniki kablov – TIP3

Urejevalnik kablov z okvirjem zadaj, ki je sestavljen iz naslednjih elementov: Zadaj: • 2 x nosilec profila - Rittal 9673901 • 2 x kotni nosilec profila - Rittal 9673902 • 1 x TS8 profil - Rittal 9673995 • 1 x kabelski organizator - Rittal 7016110	

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

Spredaj: • pokrivna pločevina višine 1U ali 2U oziroma • urejevalnik TIP1 ali 2 (če je dodatno zahtevano v specifikaciji)	
FTP in optični „patch“ kabli se na okvir pritrjujejo z najlonskimi vezicami (t.i. ježek vezice) kot n.pr. Rittal 2203400	

2.14 SERIJSKI VMESNIK RS485 NA ETHERNET

Serijski vmesnik RS485 na ETHERNET (kot n.pr.: SIEMENS RS910 oziroma podobna naprava enake ali boljše kvalitete in funkcionalnosti) mora omogočati:

1. izvedba za pritrditev na DIN montažno letev po standardu EN 60715 - 35 x 7.5,
2. temperaturno območje delovanja mora biti vsaj med 0 in 55 °C,
3. napajanje: 220 VDC,
4. vsaj 2 (dva) serijska priključka skladna z RS485/RS422/RS232, tip priključka DB9,
5. vsaj 1 (en) ETHERNET priključek 100 BaseFX, tip priključka LC,
6. naprava mora podpira komunikacijske standarde EIA-232, EIA-422 in EIA-485, ter omogočati pretvorbo med serijskimi in Ethernet povezavami.
7. dimenzije: širina ≤ 80 mm, višina ≤ 220 mm, globina ≤ 150 mm

2.15 NADGRADNJA OBSTOJEČEGA SISTEMA SAS690 NA PRP

Trenutno so v RTP Divača (na nivoju objekta) nameščeni komunikacijska vmesnika in SCADA sistem v naslednji konfiguraciji:

- Produkt: SYS 600C 3.94
- Tip: Substation Automation System / Communication Gateway
- Sistemski ID: 4004713
- Proizvajalec: Hitachi Energy
- SA Solution Type: SAS690 - Redundant system: 2 x HMI + 2 x gateway
- Process I/O 8000
- IEC 61850-8-1 Client 3

Ponudnik je dolžan zagotoviti vso potrebno programsko opremo/vmesnike s pripadajočimi licencami za nadgradnjo obstoječe IEC 61850 komunikacije (na komunikacijskih strežnikih in

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

SCADA sistemu) na PRP (Parallel Redundancy Protocol) komunikacijo.

2.16 PROGRAMSKA OPREMA ZA PARAMETRIRANJE

Ponudnik mora dobaviti vso potrebno programsko opremo za parametriranje sistema vodenja z morebiti potrebnimi licencami za vsaj 5 uporabnikov.

Dobavljena programska oprema mora osebju naročnika omogočati, da po šolanju v celoti samostojno izvede parametriranje vseh naprav.

V primeru, da je za parametriranje naprav potreben dodaten pribor oziroma komunikacijski vmesniki (npr. sonde, posebna orodja, strežniki, …), morajo biti priloženi najmanj trije kosi teh vmesnikov.

V primeru, da proizvajalec nudi programska oprema za parametriranje brezplačno, mora dobavitelj v ponudbi navesti mesto na spletu od kje lahko naročnik programsko opremo prenese brez dodatnih stroškov.

Programski paket mora imeti zadovoljivo dokumentacijo in mora biti zasnovan tako, da enostavno vodi uporabnika.

2.17 ZAHTEVE ZA REZERVNE DELE

Izvajalec mora dobaviti:

1. za vsak tip vgrajene naprave po najmanj 1 kos,
2. če je naprav več kot 20 po 2 kosa.

K ponudbi mora biti priložen seznam rezervnih delov. Naročnik si pridržuje pravico, da se kakšna izmed naprav iz spiska rezervnih delov tudi ne dobavi. V tem primeru se rezervni deli obračunajo po dejansko dobavljenih po cenah iz spiska rezervnih delov.

Vsi rezervni deli morajo biti dobro označeni in pakirani na način, ki omogoča dolgotrajno shranjevanje v posebnih prostorih.

2.18 EMBALIRANJE IN TRANSPORT

Dobavitelj 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. Prav tako mora biti zagotovljeno ustrezno zavarovanje.

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 za strojni transport na objektu. Vsi električni deli, ki bi jih lahko poškodovala vlaga, morajo biti v vodotesno zaprti embalaži.

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

Dobavitelj 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 mesta vgradnje, o čemer mora obvestiti Naročnika.

2.19 GARANCIJA

Garancijski rok za razpisano opremo je najmanj 36 mesecev od dneva prevzema.

Garancijski rok za opremo, ki je bila v času garancije v popravilu, je najmanj 36 mesecev od dneva prevzema servisirane naprave.

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

3. POSEBNI TEHNIČNI POGOJI

3.1 DOBAVA MREŽNIH STIKAL

V prilogi se nahaja Excel tabela priključnih mest na mrežnih stikalih, ki jih mora ponudnik upoštevati, kot minimalne zahteve za število priključnih mest. Če ponudnik ponudi mrežna stikala z drugačno konfiguracijo portov, potem mora to smiselno upoštevati v konfiguraciji.

V primeru, da ponudnik ponudi alternativno konfiguracijo naprav (n.pr. dve napravi namesto ene) potem mora to upoštevati tudi pri konfiguraciji mrežnih stikal.

Predlagana konfiguracija mrežnih stikal bazira na klasični konfiguraciji mrežnih stikal, ki se konfigurirajo na način, da se dobavi ohišje mrežnega stikala s prostimi vtičnimi mesti, ki jih je možno poljubno konfigurirati. V tabelah, ki so v prilogi smo predpostavili, da imajo mrežna stikala 24 možnih priključkov v grupah oziroma modulih s po 4 enakimi priključki.

Pomen posameznih stolpcev je naslednji:

1. Omara: Projektantska oznaka omare v kateri je nameščeno mrežno stikalo
2. Mrežno stikalo: Projektantska oznaka mrežnega stikala. Če ponudnik v določeni omari potrebuje več mrežnih stikal, kot pa je predvideno, potem pri vsakem dodanem stikalu poveča indeks projektantske oznake za 1
3. Št. porta: Številka (oznaka) porta na mrežnem stikalu. Oznaka mora biti skladna z oznako, ki je realna na mrežnem stikalu, ki je ponujeno
4. Tip porta: Tip porta: 100/1000 BaseTX (RJ45), 100 BaseFX (LC) ali 1 Gb/s BaseFX (LC) in 1 Gb/s BaseFX (LC) - SM
5. Valovna dolžina: Pri optičnih portih (FX) ponudnik navede še valovno dolžino porta 850nm ali 1300nm
6. Opis povezave na portu: Opis naprave, ki bo priključena na dotični port
7. Opomba: Morebitne pripombe dobavitelja

3.1.1 Mrežna stikala za 400, 220 in 110 kV del stikališča

Vsa stikala, ki so nameščena v +SX(nn) in +SY(nn) omarah morajo imeti vsaj naslednja priključna mesta:

1. vsaj 4 (štiri) porte 1000 BaseFX (LC) – MM in na nekaterih mestih 1000 BaseFX (LC) – SM za povezavo v optični ring in predvideno sistemsko rezervo.
2. število portov 100 BaseFX (LC) se določi na način, da je možno na lokaciji mrežnega stikala nanj priključiti vse predvidene naprave vodenja, zaščite in meritev,

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

3. število portov 100/1000 BaseTX (RJ45) se določi na način, da je možno na lokaciji mrežnega stikala nanj priključiti vse predvidene naprave vodenja, zaščite in meritev,
4. vsaj en nezaseden port 100/1000 BaseTX (RJ45) – če so na mrežno stikalo priključene naprave s tovrstnim priključkom,
5. vsaj en nezaseden port 100 BaseFX (LC) – če so na mrežno stikalo priključene naprave s tovrstnim priključkom.

Mrežna stikala bodo nameščena na naslednjih lokacijah:

1. v relejni hišici 110 kV stikališča v omarah SX11 in SY11, kamor bodo povezane vse naprave vodenja in zaščite, ki so namenjene vodenju tega napetostnega nivoja.
2. v relejni hišici 220 kV stikališča v omarah SX21 in SY21, kamor bodo povezane vse naprave vodenja in zaščite, ki so namenjene vodenju tega napetostnega nivoja.
3. v relejni hišicah 400 kV stikališča v omarah SX41, SX42, SX43 in SX44, kamor bodo povezane vse naprave vodenja in zaščite, ki so namenjene vodenju tega napetostnega nivoja.
4. v komandnem prostoru RTP v omarah SX02 in SX03, kamor bodo povezane vse naprave znotraj teh omar in omare SX05 ter naprave iz 20 kV in 35 kV stikališča.

Ponudnik mora upoštevati, da so praktično vsi optični porti tipa MM z izjemo nekaj portov v omarah SX03, SX42 in SX43, ki so zaradi prevelike razdalje tipa SM. SM porti so posebej označeni v excel tabeli konfiguracije mrežnih stikal.

V prilogi se nahaja Excel datoteka " R4DI01-6E1023 - konfiguracija mrežnih stikal.xlsx", ki vsebuje vzorčno konfiguracijo mrežnih stikal. Ponudnik omenjeno tabelo izpolni s konfiguracijo naprav, ki jih nudi.

3.1.2 Mrežna stikala za zajem meritev v 20 in 35 kV celicah

Mrežna stikala za zajem meritev v 20 in 35 kV delu stikališča bodo nameščena neposredno v SN celicah in sicer za:

- 20 kV stikališču v merilni celici +JA02 in
- 35 kV stikališču v merilni celici +H04+S04.

Ta mrežna stikala bodo namenjena zajemanju meritev in bodo nameščena znotraj SN celic na DIN letvi. Smiselno morajo izpolnjevati naslednje dodatne zahteve:

1. vsaj 2 (dva) porta 1000 BaseFX (LC) za povezavo v optični ring,
2. vsaj 10 (deset) portov 100 BaseTX (RJ45) za priključitev meritev,
3. izvedba za pritrditev na DIN montažno letev po standardu EN 60715 - 35 x 7.5,
4. napajanje: 220 VDC,
5. dimenzije: širina ≤ 80 mm, višina ≤ 220 mm, globina ≤ 150 mm.

V prilogi se nahaja Excel datoteka " R4DI01-6E1023 - konfiguracija mrežnih stikal.xlsx", ki vsebuje vzorčno konfiguracijo mrežnih stikal. Ponudnik omenjeno tabelo izpolni s konfiguracijo naprav, ki

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

jih nudi.

3.2 DOBAVA OPREME VODENJA IN ZAŠČITE ZA SN CELICE

V sklopu dobave opreme vodenja in zaščite za SN celice je:

1. Dobava krmilno zaščitnih terminalov SN celic za naslednje 20 kV SN celice:
    a) JA01 T131,
    b) JA03 TR LR,
    c) JA04 TR POLNILNICE,
    d) JA05 ZUNANJI UPORABNIKI,
    e) JA06 RP DIVAČA (ELPR),
    f) JA07 SPOJNA CELICA.
2. Za vsak krmilno zaščitni terminal ponudnik dobavi tudi preizkusno vtičnico, kot n.pr. Hitachi (ABB) RTXP 18.

Vsa dobavljena oprema mora biti primerna za vgradnjo na vrata krmilne omarice SN celic. V sklopu dobave so tudi vsi za to potrebni pomožni pritrdilni elementi.

Terminale in preizkusne vtičnice, ustrezno zaščitene in primerne za transport, preda (skupaj z vso potrebno dokumentacijo) proizvajalcu SN celic, ki jih vgradi v pripadajoče SN celice.

Opremo bo vgradil v SN celice izvajalec po drugem razpisu.

3.3 DOBAVA OPREME MERITEV ZA SN CELICE

V sklopu dobave opreme in storitev za izvedbo meritev v SN celice je vključeno:

1. Dobava naslednje količine števcev delovne in jalove energije:
    a) JA01 T131,
    b) JA03 TR LR,
    c) JA04 TR POLNILNICE,
    d) JA05 ZUNANJI UPORABNIKI,
    e) JA06 RP DIVAČA – ELPR,
    f) JA07 SPOJNA CELICA.

    Izvajalec števce, ustrezno zaščitene in primerne za transport, preda (skupaj z vso potrebno dokumentacijo) proizvajalcu SN celic, ki jih vgradi v pripadajoče SN celice.

2. Dobava mrežnih stikal za zajem meritev.
    a) Mrežni stikali se konfigurirata po zahtevah iz drugih delov tega razpisa.

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

b) Dobavitelj stikalo za 20 kV celice, ustrezno zaščiteno in primerne za transport, preda (skupaj z vso potrebno dokumentacijo) proizvajalcu SN celic, ki ga vgradi v pripadajoče SN celice.

c) Poleg dobave stikala za 35 kV celice je v sklopu dobave tudi njegova vgradnja v SN celico =H04+S04. Obstoječe stikalo -A31 se odstrani in nadomesti z novim. V sklopu dobave je tudi vsa potrebna pomožna oprema.

3. Dobava serijskega vmesnika RS485 na ETHERNET. Dobavitelj serijski vmesnik, ustrezno mehansko zaščitene in primerne za transport, preda (skupaj z vso potrebno dokumentacijo) naročniku oziroma dobavitelju po drugem razpisu, skladno z dogovorom z naročnikom. Opremo bo vgradil v SN celice dobavitelja po drugem razpisu.

3.4 ELEKTROMONTAŽNA DELA

V sklopu izvedbe del na predmetnem objektu se zahteva, da se dela izvajajo v več fazah, pri čemer mora biti poudarek na čim krajšem možnem izpadu komunikacij in zagotovitvi nemotenega delovanja sistema vodenja, zaščite in meritev.

Izvajalec je dolžan načrtovati in organizirati izvedbo del tako, da se obseg in trajanje posegov omeji na najmanjšo možno stopnjo motenj za uporabnike.

Vse faze del in morebitne spremembe v načinu izvajanja morajo biti vnaprej usklajene in pisno potrjene s strani naročnika, vključno s časovnim okvirom in potrebnimi varnostnimi ukrepi, da se zagotovi nemoten potek del.

Preizkušanja na objektu morajo preveriti in dokazati, da naprave obratujejo funkcionalno pravilno in varno tako za opremo, kot uporabnika. Preizkušanja na objektu bodo potekala v več fazah skladno s potekom del.

3.4.1 Predelava omare +SX02

Vse predelave v omari morajo biti izvedene sukcesivno v več fazah na način, da se v maksimalni možni meri skrajšajo izpadi zaradi prekinitve komunikacij. Program del se uskladi z naročnikom.

V sklopu dobave so naslednje storitve in oprema:

1. Za lažjo oceno potrebne opreme in storitev, za odstranitev in/ali prestavitev obstoječe ter vgradnjo nove opreme, glej prilogi:
   - R4DI---6E8001 Blok shema komunikacijske infrastrukture
   - R4DI01-6E4002, Omara +SX02 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
2. Predhodno se izvede vgradnja novih optičnih delilnikov, optičnih kabelskih povezav in ostale opreme proti:
   a) obstoječim 35 kV SN celicam:
      - 1 x optični delilnik 24 x MM za na DIN letev v SN celici =H04+S04

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

- 1 x optični delilnik 24 x MM za na 19" okvir v omari SX02
- v SN celici =H04+S04 se izvede zamenjava obstoječega mrežnega stikala z novim, ki je v sklopu dobave.

b) novim 20 kV celicam:

- 2 x optični delilnik 24 x MM za na DIN letev v SN celici =JA02,
- 1 x optični delilnik 48 x MM za na 19" okvir v omari SX02,
- med SN celicami se izvedejo se vse potrebne komunikacijske povezave za potrebe vodenja, zaščite in meritev.

3. Ureditev komunikacijskih povezav IEC61850 PRP v relejni hišici PST (Phase Shifting Transformer):
   a) dobava in vgradnja RedBox (ureditev napajanja in signalizacije) ter
   b) izvedba vseh potrebnih komunikacijskih prevezav in povezav.
4. Sukcesivna demontaža obstoječih mrežnih stikal skladno s fazo del. Obstoječe naprave se primerno zavaruje in preda naročniku.
5. Sukcesivna montaža novih naprav (skladno s fazo del) vključno z dobavo in montažo vsega potrebnega pomožnega materiala in sicer:
   a) ureditev napajanja; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, v vmesnih fazah se izvedejo vsi potrebni provizoriji,
   b) ureditev signalizacije; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, vključno z vsemi potrebnimi modifikacijami,
   c) ureditev vseh komunikacijskih povezav; odstranitev na starih in izvedba povezav na novih napravah za potrebe sistema vodenja, zaščite in števčnih meritve,
   d) ponudnik v ponudbi predvidi dobavo naslednjega materiala:
      - DC zaščitni avtomati: cca 14 kosa,
      - sponke s pomožnim materialom: cca 100 kosov,
      - patch kabli se dobavijo skladno z usmeritvami v drugih delih dokumentacije,
      - dobava urejevalnikov kablov in pokrivnih plošč se oceni po priloženi risbi ter
      - ostali še potreben droben montažni material.
6. Ureditev vseh komunikacijskih povezav v obstoječem 35 kV stikališču za potrebe sistema vodenja, zaščite in za števčne meritve.
7. Ureditev vseh komunikacijskih povezav v novem 20 kV stikališču za potrebe sistema vodenja, zaščite in za števčne meritve.
8. Končna ureditev omare +SX02 z vsemi potrebnimi oznakami naprav in kablov ter morebitnimi prestavitvami naprav na končno lokacijo skladno z usmeritvami naročnika.

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

9. Testiranja in preizkušnja ter izdelava poročila o izvedeni kontroli ožičenja.

3.4.2 Predelava omare +SX03

Vse predelave v omari morajo biti izvedene sukcesivno v več fazah na način, da se v maksimalni možni meri skrajšajo izpadi zaradi prekinitve komunikacij. Program del se uskladi z naročnikom.

V sklopu dobave so naslednje storitve in oprema:

1. Za lažjo oceno potrebne opreme in storitev, za odstranitev in/ali prestavitev obstoječe ter vgradnjo nove opreme, glej prilogi:
   - R4DI---6E8001 Blok shema komunikacijske infrastrukture
   - R4DI01-6E4003, Omara +SX03 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
2. Predhodno se izvede:
   a) prestavitev HMI opreme iz omare na mizo v neposredni bližini,
   b) vgradnja novih optičnih delilnikov in optičnih kabelskih povezav iz omare +SX03 proti:
      - TK3 prostoru, omara 3-01 (MM): 2 x optični delilnik 24 x MM za na 19" okvir
      - TK3 prostoru, omara 2-02 (SM): 2 x optični delilnik 24 x SM za na 19" okvir.
3. Vgradnja obeh varnostnih komunikacijskih vmesnikov. Obstoječi se v dogovoru z naročnikom odstranijo in predajo naročniku.
4. Vgradnja podporne naprave (izvajalec jo prejme od naročnika) višine 1U, skupaj z urejevalnikom kablov in pomožnim materialom,
5. Vgradnja oprema za sinhronizacijo s točnim časom vključno z GSM anteno. Obstoječa se v dogovoru z naročnikom odstranijo in predajo naročniku.
6. Sukcesivna demontaža obstoječih mrežnih stikal skladno s fazo del. Obstoječe naprave se primerno zavaruje in preda naročniku.
7. Sukcesivna montaža novih naprav (skladno s fazo del) vključno z dobavo in montažo vsega potrebnega pomožnega materiala in sicer:
   a) Predhodno se izvede prestavitev HMI opreme (monitor, tipkovnica, miška), ki se prestavi iz omare na mizo poleg omare. V sklopu dobave so vsi za to potrebni podaljški (HDMI kabel, itd…).
   b) Ureditev napajanja; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, v vmesnih fazah se izvedejo vsi potrebni provizoriji.
   c) Ureditev signalizacije; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, vključno z vsemi potrebnimi modifikacijami.
   d) Ureditev vseh komunikacijskih povezav; odstranitev na starih in izvedba povezav na novih napravah za potrebe sistema vodenja, zaščite in za števčne meritve.
   e) Ponudnik v ponudbi predvidi dobavo naslednjega materiala:
      - DC zaščitni avtomatov: cca 14 kosov,
      - dobava, polaganje in priključevanje napajalnih kablov,

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

- sponke s pomožnim materialom: cca 100 kosov,
- patch kabli se dobavijo skladno z usmeritvami v drugih delih dokumentacije,
- dobava urejevalnikov kablov in pokrivnih plošče se oceni po priloženi risbi ter
- ostali še potreben droben montažni material.

8. Izvede se programska nadgradnja obstoječih komunikacijskih strežnikov na PRP.
9. Končna ureditev omare z vsemi potrebnimi oznakami naprav in kablov ter morebitnimi prestavitvami naprav na končno lokacijo skladno z usmeritvami naročnika.
10. Testiranja in preizkušnja ter izdelava poročila o izvedeni kontroli ožičenja.

3.4.3 Predelava omare +SX11

Vse predelave v omari morajo biti izvedene sukcesivno v več fazah na način, da se v maksimalni možni meri skrajšajo izpadi zaradi prekinitve komunikacij. Program del se uskladi z naročnikom.

V sklopu dobave so naslednje storitve in oprema:

1. Za lažjo oceno potrebne opreme in storitev, za odstranitev in/ali prestavitev obstoječe ter vgradnjo nove opreme, glej prilogi:
   - R4DI---6E8001 Blok shema komunikacijske infrastrukture
   - R4DI01-6E4011, Omara +SX11 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
2. Sukcesivna demontaža obstoječih mrežnih stikal skladno s fazo del. Obstoječe naprave se primerno zavaruje in preda naročniku.
3. Sukcesivna montaža novih naprav (skladno s fazo del) vključno z dobavo in montažo vsega potrebnega pomožnega materiala in sicer:
   a) ureditev napajanja; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, v vmesnih fazah se izvedejo vsi potrebni provizoriji.
   b) Dobava in vgradnja ethernet vmesnika 100 BaseFx na 100 BaseTx z vsem pomožnim materialom za izvedbo prenosa meritev iz RS416 neposredno v TK prostor.
   c) ureditev procesne signalizacije; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, vključno z vsemi potrebnimi modifikacijami.
   d) ureditev vseh komunikacijskih povezav; odstranitev na starih in izvedba povezav na novih napravah (za potrebe sistema vodenja in zaščite ter za števčne meritve),
   e) ponudnik v ponudbi predvidi dobavo naslednjega materiala:
      - DC zaščitni avtomatov: cca 16 kosov,
      - sponke s pomožnim materialom: cca 120 kosov,
      - patch kabli se dobavijo skladno z usmeritvami v drugih delih

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

dokumentacije,

- dobava urejevalnikov kablov in pokrivnih plošče se oceni po priloženi risbi, ter
- ostali še potreben droben montažni material.

4. Končna ureditev omare z vsemi potrebnimi oznakami naprav in kablov ter morebitnimi prestavitvami naprav na končno lokacijo skladno z usmeritvami naročnika.
5. Testiranja in preizkušnja ter izdelava poročila o izvedeni kontroli ožičenja.

3.4.4 Predelava omare +SY11

Vse predelave v omari morajo biti izvedene sukcesivno v več fazah na način, da se v maksimalni možni meri skrajšajo izpadi zaradi prekinitve komunikacij. Program del se uskladi z naročnikom.

V sklopu dobave so naslednje storitve in oprema:

1. Za lažjo oceno potrebne opreme in storitev, za odstranitev in/ali prestavitev obstoječe ter vgradnjo nove opreme, glej prilogi:
   - R4DI---6E8001 Blok shema komunikacijske infrastrukture
   - R4DI01-6E4004, Omara +SY11 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
2. Predhodno se izvede vgradnja novih optičnih delilnikov in optičnih kabelskih povezav iz omare +SY11 proti:
   a) TK3 prostoru, omara 3-01 (MM): 2 x optični delilnik 48 x MM za na 19" okvir.
3. Sukcesivna montaža novih naprav (skladno s fazo del) vključno z dobavo in montažo vsega potrebnega pomožnega materiala in sicer:
   a) ureditev napajanja; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, v vmesnih fazah se izvedejo vsi potrebni provizoriji.
   b) ureditev procesne signalizacije; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, vključno z vsemi potrebnimi modifikacijami.
   c) ureditev vseh komunikacijskih povezav; odstranitev na starih in izvedba povezav na novih napravah (za potrebe sistema vodenja in zaščite ter za števčne meritve),
   d) ponudnik v ponudbi predvidi dobavo naslednjega materiala:
      - DC zaščitni avtomatov: cca 4 kose,
      - dobava, polaganje in priključevanje napajalnih kablov,
      - sponke s pomožnim materialom: cca 20 kosov,
      - patch kabli se dobavijo skladno z usmeritvami v drugih delih dokumentacije,
      - dobava urejevalnikov kablov in pokrivnih plošče se oceni po priloženi risbi, ter
      - ostali še potreben droben montažni material.

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

4. Končna ureditev omare z vsemi potrebnimi oznakami naprav in kablov ter morebitnimi prestavitvami naprav na končno lokacijo skladno z usmeritvami naročnika.
5. Testiranja in preizkušnja ter izdelava poročila o izvedeni kontroli ožičenja.

3.4.5 Predelava omare +SX21

Vse predelave v omari morajo biti izvedene sukcesivno v več fazah na način, da se v maksimalni možni meri skrajšajo izpadi zaradi prekinitve komunikacij. Program del se uskladi z naročnikom.

V sklopu dobave so naslednje storitve in oprema:

1. Za lažjo oceno potrebne opreme in storitev, za odstranitev in/ali prestavitev obstoječe ter vgradnjo nove opreme, glej prilogi:
   - R4DI---6E8001 Blok shema komunikacijske infrastrukture
   - R4DI01-6E4021, Omara +SX21 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
2. Sukcesivna demontaža obstoječih mrežnih stikal skladno s fazo del. Obstoječe naprave primerno zavaruje in preda naročniku.
3. Sukcesivna montaža novih naprav (skladno s fazo del) vključno z dobavo in montažo vsega potrebnega pomožnega materiala in sicer:
   a) ureditev napajanja; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, v vmesnih fazah se izvedejo vsi potrebni provizoriji.
   b) dobava in vgradnja ethernet vmesnika 100 BaseFx na 100 BaseTx z vsem pomožnim materialom za izvedbo prenosa meritev iz RS416 neposredno v TK prostor,
   c) ureditev signalizacije; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, vključno z vsemi potrebnimi modifikacijami.
   d) ureditev vseh komunikacijskih povezav; odstranitev na starih in izvedba povezav na novih napravah (za potrebe sistema vodenja in zaščite ter za števčne meritve),
   e) ponudnik v ponudbi predvidi dobavo naslednjega materiala:
      - DC zaščitni avtomatov: cca 10 kosov,
      - sponke s pomožnim materialom: cca 60 kosov,
      - patch kabli se dobavijo skladno z usmeritvami v drugih delih dokumentacije,
      - dobava urejevalnikov kablov in pokrivnih plošče se oceni po priloženi risbi, ter
      - ostali še potreben droben montažni material.
4. Končna ureditev omare z vsemi potrebnimi oznakami naprav in kablov ter morebitnimi prestavitvami naprav na končno lokacijo skladno z usmeritvami naročnika.
5. Testiranja in preizkušnja ter izdelava poročila o izvedeni kontroli ožičenja.

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

3.4.6 Predelava omare +SY21

Vse predelave v omari morajo biti izvedene sukcesivno v več fazah na način, da se v maksimalni možni meri skrajšajo izpadi zaradi prekinitve komunikacij. Program del se uskladi z naročnikom.

V sklopu dobave so naslednje storitve in oprema:

1. Za lažjo oceno potrebne opreme in storitev, za odstranitev in/ali prestavitev obstoječe ter vgradnjo nove opreme, glej prilogi:
   - R4DI---6E8001 Blok shema komunikacijske infrastrukture
   - R4DI01-6E4210, Omara +SY21 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
2. Predhodno se izvede vgradnja novih optičnih delilnikov in optičnih kabelskih povezav iz omare +SY21 proti:
   a) TK3 prostoru, omara 3-01 (MM): 2 x optični delilnik 48 x MM za na 19" okvir.
3. Sukcesivna montaža novih naprav (skladno s fazo del) vključno z dobavo in montažo vsega potrebnega pomožnega materiala in sicer:
   a) ureditev napajanja; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, v vmesnih fazah se izvedejo vsi potrebni provizoriji.
   b) ureditev signalizacije; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, vključno z vsemi potrebnimi modifikacijami.
   c) ureditev vseh komunikacijskih povezav; odstranitev na starih in izvedba povezav na novih napravah (za potrebe sistema vodenja in zaščite ter za števčne meritve),
   d) ponudnik v ponudbi predvidi dobavo naslednjega materiala:
      - DC zaščitni avtomatov: cca 8 kosov,
      - dobava, polaganje in priključevanje napajalnih kablov,
      - sponke s pomožnim materialom: cca 40 kosov,
      - patch kabli se dobavijo skladno z usmeritvami v drugih delih dokumentacije,
      - dobava urejevalnikov kablov in pokrivnih plošče se oceni po priloženi risbi, ter
      - ostali še potreben droben montažni material.
4. Končna ureditev omare z vsemi potrebnimi oznakami naprav in kablov ter morebitnimi prestavitvami naprav na končno lokacijo skladno z usmeritvami naročnika.
5. Testiranja in preizkušnja ter izdelava poročila o izvedeni kontroli ožičenja.

3.4.7 Predelava omare +SX41

Vse predelave v omari morajo biti izvedene sukcesivno v več fazah na način, da se v maksimalni možni meri skrajšajo izpadi zaradi prekinitve komunikacij. Program del se uskladi z naročnikom.

V sklopu dobave so naslednje storitve in oprema:

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

1. Za lažjo oceno potrebne opreme in storitev, za odstranitev in/ali prestavitev obstoječe ter vgradnjo nove opreme, glej prilogi:
   - R4DI---6E8001 Blok shema komunikacijske infrastrukture
   - R4DI01-6E4041, Omara +SX41 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
2. Sukcesivna demontaža obstoječih mrežnih stikal skladno s fazo del. Obstoječe naprave primerno zavaruje in preda naročniku.
3. Sukcesivna montaža novih naprav (skladno s fazo del) vključno z dobavo in montažo vsega potrebnega pomožnega materiala in sicer:
   a) ureditev napajanja; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, v vmesnih fazah se izvedejo vsi potrebni provizoriji.
   b) dobava in vgradnja ethernet vmesnika 100 BaseFx na 100 BaseTx z vsem pomožnim materialom za izvedbo prenosa meritev iz RS416 neposredno v TK prostor,
   c) ureditev signalizacije; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, vključno z vsemi potrebnimi modifikacijami.
   d) ureditev vseh komunikacijskih povezav; odstranitev na starih in izvedba povezav na novih napravah (za potrebe sistema vodenja in zaščite ter za števčne meritve),
   e) ponudnik v ponudbi predvidi dobavo naslednjega materiala:
      - DC zaščitni avtomatov: cca 8 kosa,
      - sponke s pomožnim materialom: cca 60 kosov,
      - patch kabli se dobavijo skladno z usmeritvami v drugih delih dokumentacije,
      - dobava urejevalnikov kablov in pokrivnih plošče se oceni po priloženi risbi, ter
      - ostali še potreben droben montažni material.
4. Končna ureditev omare z vsemi potrebnimi oznakami naprav in kablov ter morebitnimi prestavitvami naprav na končno lokacijo skladno z usmeritvami naročnika.
5. Testiranja in preizkušnja ter izdelava poročila o izvedeni kontroli ožičenja.

3.4.8 Predelava omare +SX42

Vse predelave v omari morajo biti izvedene sukcesivno v več fazah na način, da se v maksimalni možni meri skrajšajo izpadi zaradi prekinitve komunikacij. Program del se uskladi z naročnikom.

V sklopu dobave so naslednje storitve in oprema:

1. Za lažjo oceno potrebne opreme in storitev, za odstranitev in/ali prestavitev obstoječe ter vgradnjo nove opreme, glej prilogi:
   - R4DI---6E8001 Blok shema komunikacijske infrastrukture
   - R4DI01-6E4042, Omara +SX42 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme

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

2. Predhodno se izvede vgradnja novih optičnih delilnikov in optičnih kabelskih povezav iz omare +SX42 proti:
    a) TK3 prostoru, omara 2-02 (SM): 2 x optični delilnik 24 x SM za na 19" okvir.
3. Sukcesivna demontaža obstoječih mrežnih stikal skladno s fazo del. Obstoječe naprave primerno zavaruje in preda naročniku.
4. Sukcesivna montaža novih naprav (skladno s fazo del) vključno z dobavo in montažo vsega potrebnega pomožnega materiala in sicer:
    a) ureditev napajanja; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, v vmesnih fazah se izvedejo vsi potrebni provizoriji.
    b) dobava in vgradnja ethernet vmesnika 100 BaseFx na 100 BaseTx z vsem pomožnim materialom za izvedbo prenosa meritev iz RS416 neposredno v TK prostor,
    c) ureditev signalizacije; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, vključno z vsemi potrebnimi modifikacijami.
    d) ureditev vseh komunikacijskih povezav; odstranitev na starih in izvedba povezav na novih napravah (za potrebe sistema vodenja in zaščite ter za števčne meritve),
    e) ponudnik v ponudbi predvidi dobavo naslednjega materiala:
        - DC zaščitni avtomatov: cca 4 kosa,
        - sponke s pomožnim materialom: cca 30 kosov,
        - patch kabli se dobavijo skladno z usmeritvami v drugih delih dokumentacije,
        - dobava urejevalnikov kablov in pokrivnih plošče se oceni po priloženi risbi, ter
        - ostali še potreben droben montažni material.
5. Končna ureditev omare z vsemi potrebnimi oznakami naprav in kablov ter morebitnimi prestavitvami naprav na končno lokacijo skladno z usmeritvami naročnika.
6. Testiranja in preizkušnja ter izdelava poročila o izvedeni kontroli ožičenja.

3.4.9 Predelava omare +SX43

Vse predelave v omari morajo biti izvedene sukcesivno v več fazah na način, da se v maksimalni možni meri skrajšajo izpadi zaradi prekinitve komunikacij. Program del se uskladi z naročnikom.

V sklopu dobave so naslednje storitve in oprema:

1. Za lažjo oceno potrebne opreme in storitev, za odstranitev in/ali prestavitev obstoječe ter vgradnjo nove opreme, glej prilogi:
    - R4DI---6E8001 Blok shema komunikacijske infrastrukture
    - R4DI01-6E4043, Omara +SX43 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
2. Sukcesivna demontaža obstoječih mrežnih stikal skladno s fazo del. Obstoječe naprave

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

primerno zavaruje in preda naročniku.

3. Sukcesivna montaža novih naprav (skladno s fazo del) vključno z dobavo in montažo vsega potrebnega pomožnega materiala in sicer:
    a) ureditev napajanja; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, v vmesnih fazah se izvedejo vsi potrebni provizoriji.
    b) dobava in vgradnja ethernet vmesnika 100 BaseFx na 100 BaseTx z vsem pomožnim materialom za izvedbo prenosa meritev iz RS416 neposredno v TK prostor,
    c) ureditev signalizacije; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, vključno z vsemi potrebnimi modifikacijami.
    d) ureditev vseh komunikacijskih povezav; odstranitev na starih in izvedba povezav na novih napravah (za potrebe sistema vodenja in zaščite ter za števčne meritve),
    e) ponudnik v ponudbi predvidi dobavo naslednjega materiala:
        - DC zaščitni avtomatov: cca 8 kosa,
        - sponke s pomožnim materialom: cca 60 kosov,
        - patch kabli se dobavijo skladno z usmeritvami v drugih delih dokumentacije,
        - dobava urejevalnikov kablov in pokrivnih plošče se oceni po priloženi risbi, ter
        - ostali še potreben droben montažni material.
4. Končna ureditev omare z vsemi potrebnimi oznakami naprav in kablov ter morebitnimi prestavitvami naprav na končno lokacijo skladno z usmeritvami naročnika.
5. Testiranja in preizkušnja ter izdelava poročila o izvedeni kontroli ožičenja.

3.4.10 Predelava omare +SX44

Vse predelave v omari morajo biti izvedene sukcesivno v več fazah na način, da se v maksimalni možni meri skrajšajo izpadi zaradi prekinitve komunikacij. Program del se uskladi z naročnikom.

V sklopu dobave so naslednje storitve in oprema:

1. Za lažjo oceno potrebne opreme in storitev, za odstranitev in/ali prestavitev obstoječe ter vgradnjo nove opreme, glej prilogi:
    - R4DI---6E8001 Blok shema komunikacijske infrastrukture
    - R4DI01-6E4044, Omara +SX44 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
2. Sukcesivna demontaža obstoječih mrežnih stikal skladno s fazo del. Obstoječe naprave primerno zavaruje in preda naročniku.
3. Sukcesivna montaža novih naprav (skladno s fazo del) vključno z dobavo in montažo vsega potrebnega pomožnega materiala in sicer:
    f) ureditev napajanja; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, v vmesnih

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

fazah se izvedejo vsi potrebni provizoriji.

g) dobava in vgradnja ethernet vmesnika 100 BaseFx na 100 BaseTx z vsem pomožnim materialom za izvedbo prenosa meritev iz RS416 neposredno v TK prostor,

h) ureditev signalizacije; odstranitev na starih in ožičenje na novih napravah, vključno z vsemi potrebnimi modifikacijami.

i) ureditev vseh komunikacijskih povezav; odstranitev na starih in izvedba povezav na novih napravah (za potrebe sistema vodenja in zaščite ter za števčne meritve),

j) ponudnik v ponudbi predvidi dobavo naslednjega materiala:

- DC zaščitni avtomatov: cca 8 kosa,
- sponke s pomožnim materialom: cca 60 kosov,
- patch kabli se dobavijo skladno z usmeritvami v drugih delih dokumentacije,
- dobava urejevalnikov kablov in pokrivnih plošče se oceni po priloženi risbi, ter
- ostali še potreben droben montažni material.

4. Končna ureditev omare z vsemi potrebnimi oznakami naprav in kablov ter morebitnimi prestavitvami naprav na končno lokacijo skladno z usmeritvami naročnika.
5. Testiranja in preizkušnja ter izdelava poročila o izvedeni kontroli ožičenja.

3.4.11 Predelave v polju =EA03 -T131

Transformator T131 110/21/35 kV ima dve sekundarni navitji 35 kV in 20 kV. Pri transformatorju je trenutno v uporabi le 35 kV navitje. V sklopu tega razpisa je, da se v sistem vodenja in zaščite vključi tudi 20 kV sekundarno navitje transformatorja. Da se to omogoči so v sklopu naslednje dobave in nadgradnje:

1. v omari +UE03 se na obstoječi terminal diferenčne zaščite transformatorja (proizvajalec ABB, tip RET 670) povežejo tokovi in signalizacija iz 20 kV stikališča in sicer:

a) Na proste analogne vhode se priključijo:
- tokovi iz 20 kV strani za diferenčno zaščito, ponudnik predvidi 9 merilnih sponk s pripadajočim ožičenjem,
- tokovi za zaščito upora (2 x), ponudnik predvidi 8 merilnih sponk s pripadajočim ožičenjem, ter
- napetost iz merilne celice 20 kV, ponudnik predvidi 8 merilnih sponk s pripadajočim ožičenjem.

b) V omaro se dobavi in vgradi dodatna preizkusno vtičnico RTXP 18 z vsem pomožnim materialom in predela se obstoječa preizkusna vtičnica na diferenčni zaščiti transformatorja (ponudnik naj predvidi zamenjavo in ožičenje do štirih kontaktov),

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

c) Za ožičenje (nadzor in izklop 20 kV SN celice) ponudnik predvidi:
   - za izvedbo izklopnih tokokrogov 20 sponk, dve KIT napravi ter dva zaščitna avtomata; vse s pripadajočim ožičenjem,
   - za izvedbo nadzora in signalizacije ponudnik predvidi 20 sponk s pripadajočim ožičenjem,

d) Izdelava, dobava in vgradnja novega lokalnega krmilnega panela sistema vodenja (klasično ožičen po projektu) za lokalno ročno posluževanje novih VN aparatov (obstoječi panel se zamenja z novim),

Ponudnik mora v svoji ponudbi upoštevati, da je omara +UE03 dokaj napolnjena z obstoječo opremo (glej sliko spodaj), tako da bodo vse predelave v tej omari terjale posebno pozornost pri umestitvi nove opreme v omaro.

Na splošno lahko zaključimo, da je v omari še nekaj prostora za namestitev dodatnih sponk, testne vtičnice in KIT naprav, bodo pa pri tem potrebni določeni kompromisi (n.pr. namestitev novih sponk na zadnjo stran omare, sprememba razporeditve elementov na Combiflex okvirju, itd…), kar bo detajlno definirano v PZI dokumentaciji.

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



Slika 3-1: izgled omare vodenja, zaščite in meritev T131 – stanje po zamenjavi transformatorja

3.4.12 Vzpostavitev komunikacijske infrastrukture na objektu

3.4.12.1 Polaganje optičnih kablov

V obsegu del in storitev izvajalca elektromontažnih del je dobava, polaganje, varjenje, označevanje in priključevanje optičnih kablov, kakor tudi izvedba kontrolnih meritev. Izvajalec del mora izvesti vsa potrebna dela in priskrbeti ves dodaten montažni material, da lahko kabliranje uspešno izvede. Potrebno je izvesti in zagotoviti:

1. dobava, polaganje varjenje in priključevanje vseh optičnih kablov za izvedbo vseh optičnih povezav (obseg optične infrastrukture je razviden iz načrta R4DI---6E8001 Blok shema komunikacijske infrastrukture),
2. vse potrebne ploščice za identifikacijo kablov,
3. ves potrebni pritrdilni material in zaščitne cevi,
4. ponudnik je v celoti dolžan sodelovati z naročnikom in upoštevati njegove sugestije,

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

5. ustrezne meritve komunikacijskih povezav po zaključenem polaganju in montaži,
6. izdelava ustreznih merilnih protokolov skladno z zahtevami zakonodaje (dokumentacija za tehnični pregled) in internih zahtev ELES.

Pri polaganju optičnih kablov in izvedbi kabelskih kinet mora ponudnik v celoti upoštevati naslednje usmeritve:

1. Optični kabli med relejnimi hišicami in/ali komandno zgradbo (med tam nameščenimi komunikacijskimi omarami) bodo položeni:
    a) Od omar komunikacij, do kabelskega jaška po zaščitni cevi, ki mora izpolnjevati naslednje zahteve: vgrajena jeklena žica, ekstremno gibljiva in odporna proti raztegovanju in stiskanju, kot n.pr.: Helukabel - Cable protection tube type S ali podobna. Prehod iz omar komunikacij v gibljivo cev mora biti izveden preko ustrezne Pg uvodnice.
    b) Med kabelskimi jaški bo kabel potekal po obstoječih cevnih kinetah. Kabli znotraj jaška in na prehodu iz jaška v cevno kineto morajo biti ustrezno mehansko zaščiten pred mehanskimi poškodbami (z gibljivo cevjo ali kakšno drugo rešitvijo).
    c) Izvajalec mora zagotoviti odpiranje in zapiranje vseh potrebnih kabelskih kinet in kabelskih jaškov.
    d) Za neovirano uvlečenje kabla v gibljivi cevi morajo biti zaporedni kosi cevi (če cev ne bo iz enega kosa) med seboj gladko in tesno povezani s obojestransko ravno spojko. Na vstopu v relejno hišico bodo gibljive cevi zaščitene s protipožarnimi tesnili (požarno tesnjenje izvede dobavitelj po drugem razpisu).
    e) Znotraj relejnih hišic se pod omaro naredi zavitek s primerno rezervo optičnega kabla.
2. Opozoriti velja na velik toplotni količnik raztezanja cevi in kanalov, kar lahko povzroči ob ohladitvi tudi izvlečenje cevi iz spojke. Zaradi te nevarnosti je treba cev pred spajanjem po polaganju v kanal kar najbolj ohladiti. Ustrezno rezervno dolžino je treba zagotoviti že pri polaganju cevi v kanal. V kovinskih koritih so temperaturne razlike lahko še večje in je treba cevi položiti v vijugah ali pa fleksibilno končati na obeh straneh.
3. Položene kable je potrebno označiti z naslednjimi oznakami (na vsakih 20 dolžinskih metrov, oziroma znotraj vsakega kabelskega jaška, kabla ter na začetku in koncu trase):
    a) tip kabla,
    b) tehnološka oznaka kabla in
    c) leto polaganja.
4. Pri polaganju optičnih kablov je potrebno upoštevati da so optični kabli mehansko zelo občutljivi na prečne in vzdolžne sile. Pred polaganjem ali uvlečenjem optičnega kabla je treba izvesti prevzemno preverjanje kabla:
    a) videz, konstrukcijo, pakiranje, količino,
    b) slabljenje in valovno prepustno območje,

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

c) geometrične lastnosti kabla in vlaken,

d) odpornost kabla in lastnosti pri uvlečenju in upogibanju in

e) klimatske karakteristike kabla.

5. Izvajalec mora biti usposobljen in mora zagotoviti zadostno število delavcev ter ustrezno opremo za preizkušanje in uvlačenje kabla, brez preseganja največjih dovoljenih obremenitev kabla. Uvlečno silo je treba uravnavati z dinamometrom in uvlečno blokirno napravo. Kable se sme polagati le pri temperaturah, ki jih predpisuje proizvajalec kabla. Trasa optičnega kabla mora biti izbrana tako, da ni možno mehansko poškodovati optični kabel.
6. Optični kabli morajo biti na obeh koncih zaključeni na optičnem delilniku. Pri tem mora biti posebna pozornost posvečena pravilnemu uvodu optičnih kablov (zadosten radij, pritrditev, dostopnost, označenost).

Ponudnik v ponudbi predvidi količine optičnih kablov, kot so navedene v ponudbenem predračunu. Obračun bo izveden na podlagi dejansko položenih količin po cenah iz ponudbenega predračuna.

3.4.12.2 Polaganje in priključevanje "patch" komunikacijskih kablov

V sklopu dobave so zajeti vsi FTP, MM in SM "patch" kabli. Ti kabli bodo uporabljeni za povezavo med napravami znotraj iste omare ali med napravami, ki se nahajajo v različnih omarah, vendar znotraj istega prostora, za celostno vzpostavitev IEC 61850 - PRP omrežja.

Ponudnik lahko oceni obseg polaganja teh kablov, skupaj s pomožnim materialom, na podlagi:

1. priključnih točk na mrežnih stikalih,
2. priloženih tlorisov relejnih hišic in komandnega prostora,
3. prilog s prikazom +SX(nn) in SY(nn) omara z obstoječim in novim stanjem razporeditve opreme ter
4. podatkov iz ponudbenega predračuna.

Manjši delež komunikacijskih "patch" kablov bo priključen znotraj posameznih omar, večina pa bo položena med omarami posameznih polj in omarami SX(nn). V nadaljevanju so podane kratke usmeritve za polaganje kablov med omarami; v grobem ponudnik položi:

1. V 110 kV delu stikališča (znotraj R.H.):

   a) optične "patch" kable med omarami posameznih polj in omaro +SX11 (za zajem podatkov iz naprav vodenja in zaščite),

   b) FTP "patch" kable med omarami posameznih polj (kjer se nahajajo števci) in omaro +SX(nn) (za zajem števčnih meritev, PMU, kvalitete električne energije, itd..).

2. V 220 kV delu stikališča (znotraj R.H.):

   a) optične "patch" kable med omarami posameznih polj in omaro +SX21 (za zajem podatkov iz naprav vodenja in zaščite),

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

b) FTP "patch" kable med omarami posameznih polj (kjer se nahajajo števci) in omaro +SX(nn) (za zajem števčnih meritev, PMU, kvalitete električne energije, itd..).

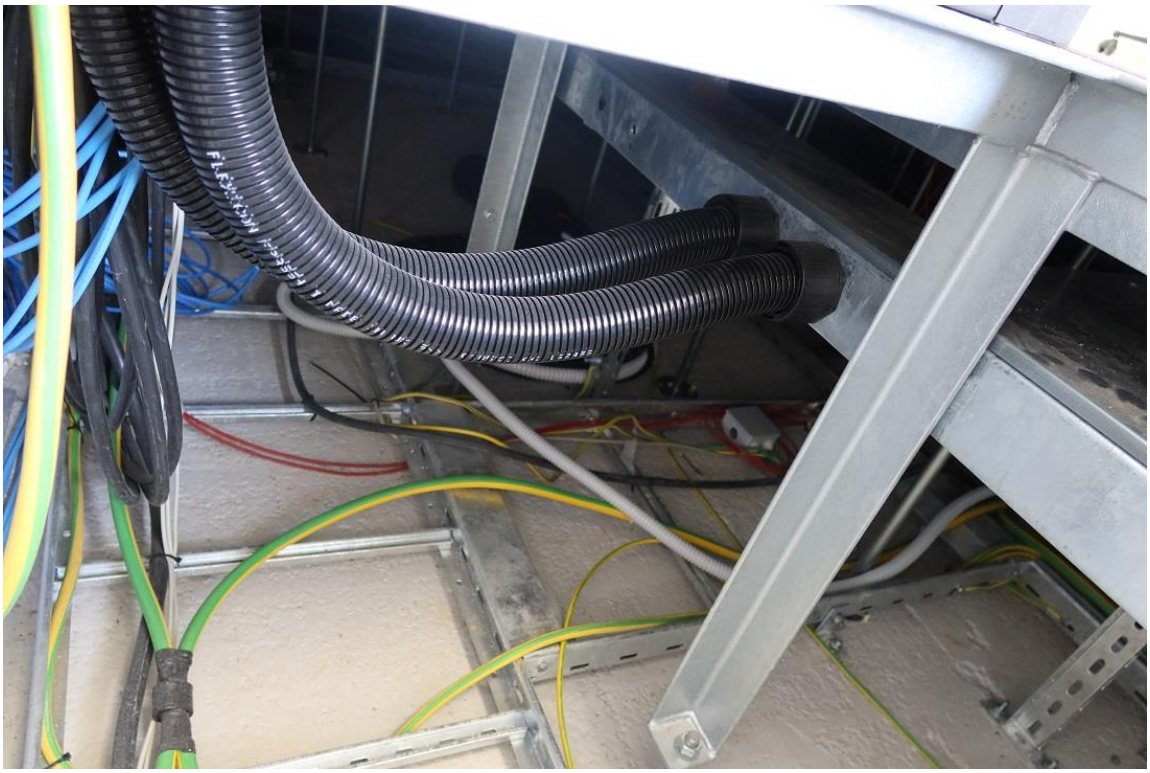
3. V 400 kV delu stikališča (znotraj R.H.):
   a) optične "patch" kable med omarami posameznih polj in omaro +SX4(n) (za zajem podatkov iz naprav vodenja in zaščite),
   b) FTP "patch" kable med omarami posameznih polj (kjer se nahajajo števci) in omaro +SX(nn) (za zajem števčnih meritev, PMU, kvalitete električne energije, itd..).
4. V komandnem prostoru:
   a) optične in FTP "patch" kable med omaro SX03 in komandnim pultom ter
   b) med omarama SX02, SX03 in SX05.
5. V TK prostoru:
   a) optične in FTP "patch" kable med optičnimi in FTP "patch" paneli in TK opremo.
6. V 20 kV in 35 kV celicah:
   a) optične "patch" kable med posameznih celicami in optičnim delilnikom za zajem podatkov iz terminalov vodenja in zaščite,
   b) FTP "patch" kable med omarami posameznih polj (kjer se nahajajo števci) in mrežnim stikalom za zajem meritev.
7. V relejni hišici PST (Phase Shifting Transformer):
   a) Med na novo vgrajenim RedBox-om, obstoječimi mrežnimi stikali in optičnimi patch paneli.

Patch kabli morajo biti med omarami položeni v zaščitenih ceveh in kovinskih kinetah, kot je prikazano na sliki 3-2 (kovinske kinete in fleksibilne cevi niso del dobave).

Ponudnik v ponudbi predvidi količine patch kablov, kot je navedeno v ponudbenem predračunu. Dejanske količine in dolžine kablov pa se bodo določile in obračunale po količinah iz PZI dokumentacije.

Pred nabavo patch komunikacijskih kablov je ponudnik dolžan preveriti dejanske dolžine kablov in ustrezno prilagoditi dolžine, če odstopajo od PZI.

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



Slika 3-2: Izgled izvedbe prehoda zaščitne cevi za patch kable iz omare v inox kanal

3.4.13 Pregledovanje, preizkušanje in merjenje električnih NN instalacij

Po končanih delih je Izvajalec dolžan preveriti varnost in kakovost AC in DC električnih nizkonapetostnih inštalacij in naprav skladno z veljavno zakonodajo.

Pregled in meritve mora opraviti predstavnik Izvajalca s pridobljeno nacionalno poklicno kvalifikacijo za pregledovanje električnih inštalacij.

Pri pregledih in izvedbah meritev se preveri varnost električnih inštalacij in sestavi zapisnik v obsegu in na način, kot je to določeno v tehnični smernici. Če izvajalec pregleda ugotovi nepravilnosti na električnih inštalacijah oziroma negativen vpliv na električne inštalacije priključenih naprav, opreme, ki predstavljajo ali bi lahko predstavljali nevarnost, mora dobavitelj takoj pristopiti k odpravi teh pomanjkljivosti.

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

4. IMPLEMENTACIJA

4.1 IZVAJANJE DEL V RP

4.1.1 Splošno

Dolžnost izvajalca del je, da priskrbi potrebno delovno silo ustrezne izobrazbe, poskrbi za njeno namestitev, prehrano, prvo pomoč, pisarniške prostore ter za vse higiensko tehnične in varnostne ukrepe, kakor zahtevajo ustrezni predpisi, vključno z zavarovanjem.

Izvajalec del je dolžan sam nabaviti in zagotoviti na gradbišču zadostne količine potrebnega montažnega in pomožnega materiala, odprtih in zaprtih skladišč, delavnic, merilnih naprav in instrumentov, pisarniškega materiala za dokumentacijo, transportnih sredstev in potrebnih rezervnih delov in rezervnih strojev za vso mehanizacijo.

Izvajalec del je dolžan poskrbeti za distribucijo vode, elektrike in ostale energente, ki jih potrebuje za izvajanje del.

Zagotovitev komunikacij z naročnikom je dolžnost izvajalca del.

Število in kvalifikacija inženirjev in delavcev mora biti tolikšno, da zagotavlja nemoten potek del po predloženem programu in v predvideni kvaliteti.

Izvajalec del je dolžan upoštevati navodila nadzornikov montaže dobavitelja opreme in naročnika.

V ponudbi mora izvajalec pripraviti podroben program dela.

4.1.2 Obveznosti Izvajalca pri izvajanju elektromontažnih del

Obseg del vsebuje skladiščenje, raztovarjanje, transport od centralnega skladišča do mesta vgradnje, notranji transport in montažo opreme, ki je specificirana v Specifikaciji opreme in materiala. Aktivnosti in odgovornosti izvajalca del so:

1. izvajanje del po projektu za izvedbo,
2. izvajanje del po tehničnih predpisih, standardih in normativih ter v skladu z varnostnim načrtom,
3. izvajanje del z dobro inženirsko prakso za zagotavljanje načel elektromagnetne združljivosti,
4. vgrajevanje materialov, naprav in opreme, katerih kvaliteta je dokumentirana z atesti ali certifikati kvalitete,
5. splošno in podrobno planiranje vseh del,
6. zavarovanje in zaščita delavcev in opreme v eksploataciji ostalega dela RP,
7. priprava gradbišč in skladišč, delavniških prostorov z opremo,
8. razkladanje opreme na gradbišču, kvantitativni in vizualni prevzem vsake dobavljene

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

opreme, razpakiranje opreme,

9. skladiščenje opreme v odprtem in zaprtem skladišču, skladno z navodili dobaviteljev opreme ter navodili naročnika,
10. transport znotraj gradbišča (s tovornjaki, viličarji, mobilnimi dvigali, stacionarnimi dvigali itd.),
11. montaža nove opreme in izvedba prilagoditev na obstoječo opremo,
12. ureditev platoja (odvoz odvečne embalaže in ostalega materiala, ki je ostal kot posledica izvajanja elektromontažnih del),
13. dobava ozemljitvenega in montažnega materiala ter drobne montažne opreme in materiala (skladno s Specifikaciji opreme in materiala),
14. dobava montažnih odrov, podstavkov, merilnih aparatur in inštrumentov, opozorilnih znakov vseh vrst: optičnih, mehanskih, zvočnih,
15. sodelovanje pri preizkušanju in spuščanju v pogon opreme in materiala,
16. pomoč pri preizkušanju in spuščanju v pogon opreme dobaviteljev in pomoč preizkuševalnemu osebju dobaviteljev opreme,
17. sodelovanje pri Tehničnih pregledih,
18. začasni prevzem opreme,
19. pomoč naročniku pri poskusnem obratovanju,
20. odstranitev gradbišč in vzpostavitev prvotnega stanja,
21. sodelovanje pri končnem prevzemu,
22. izdelava poročil, vodenje montažnega dnevnika in knjige obračunskih izmer ter tehnična dokumentacija o izvedenih funkcijskih preizkusih, prevzemih, aktih in ostale dokumentacije.
23. dokumentiranje vseh sprememb v dokumentaciji PZI, ki so nastale med deli in bodo osnova za izdelavo Projekta Izvedenih Del,
24. zavarovanje gradbišča,
25. zagotoviti zadostno število delavcev oziroma izvajalcev in urediti vso ustrezno dokumentacijo,
26. rizično zavarovanje opreme, montažnih naprav in svojih delavcev v času od začetka izvajanja del do poteka pogodbenih obveznosti,
27. zagotoviti, da dela potekajo skladno s terminskim planom,
28. zaščita pred prahom in vlago za vso opremo, ki se ne menja in je lahko v dosegu nečistoč,
29. varstvo pri delu, proti požaru in varstvo okolja,
30. izdelava elaborata o varnosti pri delu med montažo in preizkušanjem,
31. izdelava dokazila o zanesljivosti,

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

32. prva pomoč,
33. vodstvo montaže,
34. zagotoviti notranjo kontrolo nad izvajanjem del,
35. vse ostale naprave in aktivnosti potrebne za kompletno izvršitev del v okviru te pogodbe, ne glede na to ali so posamezni detajli v tej Razpisni dokumentaciji povsem definirani.

Obseg del je razviden iz ostalih delov te dokumentacije.

4.1.3 Obseg ponudbe za izvajanje elektromontažnih del

Ponudnik je dolžan upoštevati terminski plan naročnika. Kot datum dokončanja objekta se smatra dan, ko strokovna komisija za izvedbo strokovnega tehničnega pregleda (STP) ugotovi, da so dela uspešno izvedena.

Ponudnik je dolžan proučiti tehnologijo montaže za dela po tej razpisni dokumentaciji in v ponudbi navesti eventualne dopolnitve ali tudi spremembe, tako da bo v celoti lahko garantiral uspešno izvajanje montaže po predvideni tehnologiji in bo za uspešno izvajanje montaže lahko prevzel polno odgovornost.

Ponudnik mora upoštevati, da se bodo dela vršila na objektu, kjer bodo ostale naprave normalno obratovale in bodo pod električno napetostjo.

4.1.4 Delo v posebnih pogojih

Za opravljanje elektromontažnih del v bližini naprav, ki so pod napetostjo, veljajo posebna določila glede varnosti pri delu. Izvajalec bo v zvezi z varnostjo pri delu v bližini naprav pod napetostjo dobil ustrezna navodila s strani Naročnika.

Izvajalec mora skupaj z naročnikom skrbno programirati in uskladiti obseg del in zaporedje tistih del, kjer se dela v okviru te pogodbe prepletajo z obstoječimi živimi napravami.

Izvajalec mora za zagotovitev zgornje zahteve izdelati program dela. Ta mora vsebovati podrobni opis tehnologije, časovni potek del, vse provizorije in začasne inštalacije potrebne za nemoteno obratovanje ostalih naprav, potrebne posebne ukrepe varstva pri delu, itd.

Naročnik lahko zahteva tudi delo v času izven rednega delovnega časa (npr. ponoči, dela prosti dan) v odvisnosti od trenutne energetske situacije. V tem času je Izvajalec dolžan zagotoviti nadzor nad montažo s strani Naročnika.

4.1.5 Obratovalni režim med opravljanjem del

Predvideno je, da med izvajanjem del v VN polju ostale naprave v 110 kV stikališču normalno obratujejo in zato ne bodo motene pri obratovanju.

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

4.1.6 Ureditev gradbišč

4.1.6.1 Predpisi

Izvajalec mora pri ureditvi gradbišč in izvajanju del upoštevati veljavne določbe s področja graditve objektov in upoštevati ostale zakone, odredbe in pravilnike, ki urejajo to področje.

4.1.6.2 Dostop na gradbišče

Izvajalec mora za dostop uporabljati obstoječe dostopne poti do gradbišča in obstoječe transportne poti znotraj gradbišča.

Če bi izvajalec v katerikoli fazi realizacije del potreboval dodaten dostop ali zaradi montažnih del zaprl kakšno od obstoječih dostopnih poti ali drugo pot znotraj gradbišča, mora s pomočjo Naročnika pridobiti od ustreznih Upravnih organov dovoljenje za to.

Izvajalec je dolžan vse spremembe in/ali provizorije po končanih delih povrniti v prvotno stanje.

Za vse smerokaze in table, ki jih bo izvajalec postavil na gradbišču, mora izvajalec pred postavitvijo pridobiti od naročnika pisno odobritev.

4.1.6.3 Pisarniški prostori, garderobe

Izvajalec je dolžan na gradbišču organizirati, postaviti in urediti pisarniške prostore in garderobe za svoje osebje.

4.1.6.4 Skladiščni prostori

Opremo prevzema izvajalec del na gradbiščih direktno od naročnika. Prevzem bo kvantitativen in vizualen. Izvajalec je o vsakem prevzemu dolžan sestaviti zapisnik.

Izvajalec organizira skladišče znotraj ograje RP in predvidi vse službe, ki so za skladiščenje potrebne: skladiščnika z ustreznim sistemom evidentiranja opreme v skladišču, zavarovanje skladišča, itd.

4.1.6.5 Namestitev osebja, prehrana in delovni čas

Namestitev (prenočevanje) osebja Izvajalca montažnih del na gradbišču ni možna. Izvajalec mora za namestitev svojega osebja poskrbeti izven gradbišča, na svoje stroške.

Izvajalec mora na svoje stroške organizirati in izvajati tudi potrebni lokalni transport osebja na gradbišče. Med izvajanjem del mora Izvajalec upoštevati delovni čas Naročnika ali pa se o njem sporazumno dogovoriti.

4.1.6.6 Transport in rokovanje z opremo na gradbišču RP-ja

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

Za ves transport opreme in rokovanje z njo na gradbišču je odgovoren Izvajalec del.

4.1.6.7 Uporaba električne energije

Naročnik bo dal izvajalcu del za potrebe izvedbe del na razpolago ustrezno število 400/230 V (3-faznih) priključnih mest. Izvajalec je dolžan poskrbeti za distribucijo do posameznih porabniških točk, upoštevaje pri tem vse ustrezne predpise o varnosti.

Izvajalec je dolžan na svoje stroške poskrbeti za zadostno razsvetljavo vseh lokacij, kjer se bodo izvajala montažna dela, v skladu z veljavno zakonodajo in predpisano opremo. To začasno razsvetljavo, potrebno samo med potekom montažnih del, je po končanju del Izvajalec dolžan na svoje stroške odstraniti.

Izvajalec mora po dokončanju del odstraniti vse začasne instalacije.

4.1.6.8 Uporaba vode

Naročnik bo dal izvajalcu na gradbišču na razpolago priključno mesto za pitno vodo.

Izvajalec je dolžan sam poskrbeti za distribucijo vode do mesta porabe.

4.1.6.9 Telekomunikacije

Naročnik zaradi pomanjkanja zvez izvajalcu ne more preskrbeti zunanjih telefonskih priključkov, vezanih direktno na omrežje Telekoma, zato mora za povezavo z naročnikom poskrbeti sam.

Komunikacije, potrebne pri montaži in preizkušanju, ki niso del telefonskega sistema v RP, si mora izvajalec organizirati sam.

4.1.6.10 Sanitarije in higiena

Izvajalec je odgovoren za to, da bo gradbišče ves čas prenove v higiensko neoporečnem stanju.

Uporaba naročnikovih sanitarij ni dovoljena. Za tekočo uporabo sanitarij mora Izvajalec sam poskrbeti za namestitev ustreznega števila mobilnih sanitarnih blokov.

4.1.6.11 Prva medicinska pomoč

Izvajalec je dolžan poskrbeti za organizacijo nujne prve pomoči na gradbiščih. Ta zajema tudi osebje dobaviteljev opreme (nadzorniki montaže in preizkuševalci med spuščanjem opreme v pogon).

4.1.6.12 Ostale naprave

Izvajalec del mora pravočasno (rok najmanj 15 koledarskih dni) zahtevati od naročnika odobritev

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

za postavitev morebitno dodatno potrebnih pomožnih objektov.

Zahtevek za odobritev mora biti primerno dokumentiran, tako da dobi naročnik celovito informacijo.

4.1.6.13 Vrnitev gradbišča v prvotno stanje

Izvajalec je po dokončanju del dolžan gradbišče vrniti v prvotno stanje na lastne stroške. Eventualne montažne stavbe in/ali provizorije, kontejnerje mora odstraniti/podreti in poskrbeti za ponovno posaditev tal ter vzpostaviti stanje enako ali podobno stanju pred začetkom dela.

Za vsa dela vzpostavljanja prvotnega stanja mora predhodno pridobiti potrditev naročnika.

4.1.7 Orodje in oprema

Izvajalec del je dolžan samostojno preskrbeti vsa potrebna sredstva za delo (orodja, pripomočke, zaščitna sredstva, potrošni material).

4.1.8 Varnost pri delu, zaščita gradbišč, požarna zaščita in varovanje okolja

4.1.8.1 Varnost pri delu

Odgovorni nosilec v smislu varnosti pri delu na gradbišču je po podpisu pogodbe vse do končanja del izvajalec montažnih del.

Izvajalec je dolžan za gradbišče pripraviti Elaborat o varnosti pri delu.

Izvajalec je dolžan podpisati Pisni sporazum o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu.

Osebje izvajalca mora biti seznanjeno z Elaboratom o varnosti pri delu in ustrezno usposobljeno (izpiti, tečaji).

Izvajalec mora pri izdelavi Elaborata o varnosti pri delu upoštevati slovenske zakone (Zakon o varnosti in zdravju pri delu, Uradni list RS, št. 56/1999 z dopolnili) in pravilnike, ki izhajajo iz tega zakona, dodatno pa še interne pravilnike varstva pri delu naročnika.

Vsi delavci na gradbišču morajo biti nezgodno in zdravstveno zavarovani v skladu z zakonodajo v Republiki Sloveniji.

Vse osebje izvajalca del in naročnika mora na gradbišču uporabljati ustrezna z zakonom predpisana sredstva za delo.

Osebje izvajalca mora imeti na oblačilih vidno oznako firme kateri pripada, odgovorne osebe pa dodatno oznako, iz katere bo razviden njihov položaj in odgovornost.

4.1.8.2 Zaščita gradbišč

Izvajalec je dolžan gradbišče primerno zaščititi (ograja, osvetlitev, itd.).

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

Kontrola varnosti in nadzor morata biti povsod, kjer se izvaja delo in povsod, kjer se skladišči oprema.

Izvajalec del bo preskrbel in postavil vse opozorilne oznake, nalepke in table za označevanje, potrebne za varnost med montažo in spuščanjem v pogon. Vsi napisi morajo biti v slovenskem jeziku.

4.1.8.3 Zaščita pred Požarom

Izvajalec je pred začetkom del dolžan izdelati elaborat požarne varnosti.

Izvajalec je dolžan organizirati in izvajati zaščito pred požarom na gradbišču. Pri tem mora upoštevati naslednje:

1. na gradbišču se praviloma ne sme uporabljati odprtega ognja;
2. gorljive materiale je potrebno skladiščiti samo tam, kjer je nevarnost požara minimalna. Za zaščito materialov se lahko uporablja samo negorljiva plastika;
3. dela, kot so varjenje, brušenje in izžiganje, je potrebno končati najmanj 2 uri pred koncem delovnega časa;
4. na gradbišču mora biti razmeščeno primerno število gasilnih aparatov, ki jih mora izvajalec primerno vzdrževati;
5. izvajalec mora svoje osebje izuriti za uporabo aparatov za gašenje in ga seznaniti s pravili zaščite pred požarom.

4.1.8.4 Varovanje okolja

Izvajalec del je odgovoren za varovanje okolja na gradbiščih. To posebej velja za rokovanje, skladiščenje in transport raznih olj ali drugih kemikalij, ki bi lahko povzročile onesnaženje okolja.

Izvajalec del mora predvideti opremo in postopke za sanacijo v primeru razlitja olja ali drugih kemikalij.

Izvajalec je odgovoren in dolžan organizirati zbiranje, selekcijo in odstranjevanje odpadkov na gradbišču. Za posamezne postopke mora predhodno pridobiti soglasje naročnika.

Izvajalec je dolžan skrbeti za čistost in urejenost gradbišča.

4.1.9 Nadzor montaže

4.1.9.1 Splošno

Montažna dela izvaja kvalificiran izvajalec del. Vendar pa bodo dobavitelji opreme občasno nadzirali montažna dela, ter sami vodili preizkuse, spuščanje v pogon in poskusno obratovanje. Nadzorni organ naročnika bo na gradbišču stalno nadziral izvajanje del. To poglavje opisuje zahteve v zvezi z dolžnostmi nadzornih oseb dobaviteljev opreme in odnosa do drugih strank, ki

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

so udeležene v tem Projektu.

Naročnik bo zagotovil zadostno število izkušenega osebja za nadzor montaže s strani Naročnika (vključno za sestavljanje na gradbišču), ki bo izvajalo tudi spuščanje v pogon in nadzorovalo poskusno obratovanje.

4.1.9.2 Montaža

Izvajalec del bo izvajal vsa dela v zvezi z montažo dobavljene opreme po odobreni dokumentaciji dobavitelja opreme, pisnih navodilih za montažo opreme ter projektni in tehnični dokumentaciji, ki jo bo prejel od naročnika.

4.1.9.3 Nadzor montaže s strani dobaviteljev opreme

Glavne naloge nadzornikov montaže s strani dobaviteljev opreme so:

1. nadzor montaže in sestavljanja na gradbišču;
2. izvajanje vseh preizkusov opreme na gradbišču v obsegu dobave. Kadar obsežnejše preizkuse opreme, ki so jo dobavili različni dobavitelji opreme, izvaja nadzorni organ naročnika, so nadzorniki dobavitelja opreme odgovorni za pravilno pripravo nastavitve in dajanje svojega dela opreme v obratovanje;
3. med spuščanjem v pogon bodo kontrolirali in opozarjali na vse potrebne prilagoditve opreme, umerjanje, prilagajanje računalniških programskih paketov in parametrov ter podobnih del, ki zagotavljajo pravilno obratovanje opreme;
4. nadzorniki dobavitelja opreme so odgovorni za kontrolo pravilne uporabe specialnega orodja, instrumentov, maziv itd.;
5. nadzorniki pred in med poskusnim obratovanjem organizirajo in izvajajo šolanje naročnikovega osebja;
6. med poskusnim obratovanjem nadzirajo obratovanje, ki ga izvaja osebje naročnika;
7. sodelujejo na sestankih z drugimi dobavitelji, izvajalcem del in inženirjem pri izdelavi detajlnih programov za delo;
8. kot predstavnik dobavitelja opreme sodelujejo pri reševanju vseh reklamacij, ki nastanejo na strani izvajalca del in/ali naročnika zaradi nepopolne dobave, neustrezne kvalitete delov dobavljene opreme, napak na opremi, ki jih je opazil med montažo, spuščanjem v pogon, preizkušanjem in poskusnim obratovanjem:

Nadzorniki dobaviteljev opreme niso odgovorni za organizacijo, logistično določanje skladiščnih prostorov, časovno planiranje in spremljanje montažnih del, vendar morajo pripraviti za naročnika ugotovitve o teh zadevah v pisni obliki.

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

4.2 ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI

Postopke za zagotavljanje kakovosti, opisane v tem poglavju, mora izvajati tako Izvajalec, kot morebitni Podizvajalci. Obveza Izvajalca je, da zagotovi izvrševanje vseh postopkov za zagotavljanje kakovosti pri Podizvajalcih.

Izvajalec mora izvajati nadzor nad kakovostjo (quality control, QC) in izvrševati postopke zagotavljanja kakovosti (quality assurance, QA) v skladu s serijo standardov ISO 9000 za vso opremo in storitve.

Program vodenja kvalitete mora onemogočiti ali zgodaj odkriti vse možne napake ali nedoslednosti, da se lahko le-te pravočasno in pravilno popravijo. Izvajalec mora dostaviti dokazila o posedovanju certifikatov iz serije ISO 9000 in predložiti Naročniku v odobritev dokumentacijo lastnega sistema za zagotavljanje kakovosti.

Naročnik ima pravico do preverjanja izvrševanja programa za zagotavljanje in nadzor kakovosti v Izvajalčevih in podizvajalčevih prostorih, vendar le sporazumno in s predhodno najavo.

Noben uporabljen material, oprema ali komponenta se ne bo uporabil za ta projekt, dokler ne bo opravljena vhodna kontrola.

Pred vsakim preizkušanjem mora Izvajalec pripraviti vse potrebne opise opreme, ki se bo preverjala ali preizkušala, kot tudi funkcij, ki se bodo preizkušale in morebitne dodatne potrebne opreme v skladu z zahtevanimi postopki.

Izvajalec mora vedno vnaprej pripraviti vse potrebne postopke in preizkuse ter obvestiti Naročnika najmanj 10 dni pred pričetkom preverjanja in preizkušanja opreme. Izvajalec je ob preverjanju in preizkušanju dolžan predložiti potrdila in dokazila o brezhibnosti uporabljene opreme.

Predstavniki Naročnika ali njegovi pooblaščenci morajo imeti vedno prost dostop do prostorov Izvajalca, kot tudi do vseh zapisov o projektu in to tako pri Izvajalcu, kot tudi njegovih Podizvajalcih.

4.2.1 Tipska preverjanja

Izvajalec dokaže tipsko preverjanje posameznih komponent z ustreznimi certifikati in drugimi dokumenti v skladu z njegovo proceduro QA/QC.

4.2.2 Pregledi in preizkušanja

Preglede in preizkušanja naredi izvajalec samostojno, ter o tem pripravi poročila in jih preda naročniku. Omenjena poročila (potrjena s strani naročnika) so tudi pogoj za pristop k prevzemnim preizkusom (SAT). Ponudnik mora naročniku omogočiti prisotnost pri izvajanju preizkusov.

Pri pregledih in preizkušanjih je potrebno upoštevati navodila in predpise osnovnih proizvajalcev naprav in opreme, splošno veljavne predpise in predpise ter zahteve naročnika.

Pregledi in preizkušanja omar morajo obsegati najmanj:

1. vizualni pregled naprav, kjer se preveri, da so vse predelave izdelane skladno z razpisno

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

in PZI dokumentacijo, ter ostalimi priporočili,

2. galvansko se preverijo vsi tokokrogi v smislu preverjanja:
    a) skladnost izvedenega ožičenja s PZI ter
    b) medsebojne ločenosti vseh vrst tokokrogov,
3. pred prvo priključitvijo omar/naprav na napajanje se preveri:
    a) da so naprave pravilno ozemljene,
    b) da ne obstaja nevarnost za ljudi in opremo,
    c) pravilnost priključitve naprav na napajalne tokokroge (n.pr.: preveri se polariteta napajanja in ujemanje napetostnih nivojev med napravo in napajanjem),
    d) preveri se, če vse naprave in funkcionalne povezave pravilno delujejo,
4. o vseh zgoraj naštetih pregledih, testiranjih in meritvah se pripravijo podrobna poročila, merilni protokoli, certifikati, itd…,
5. pripravi in preveri se popis tipov in serijskih številk vgrajenih naprav.

Pred nadaljevanjem testiranj morajo biti odpravljene tudi vse morebitne pomanjkljivosti, ki so bile ugotovljene med pregledi in preizkušanji.

4.2.3 Prevzemni preizkusi (SAT)

Pri prevzemnih preizkusih je potrebno upoštevati navodila in predpise osnovnih proizvajalcev naprav in opreme, splošno veljavne predpise ter predpise in zahteve Naročnika.

Prevzemni preizkusi morajo biti izvedeni za vso opremo, ki je v sklopu dobave in za vse omare, kjer so se izvajala elektromontažna dela.

Ponudnik mora naročniku omogočiti prisotnost pri izvajanju preizkusov. Prevzemni preizkusi morajo obsegati najmanj:

1. Pregleda se dokumentacije vse dobavljene opreme (poročila o pregledih in preizkušanjih omar, merilni protokoli, certifikati…).
2. Vizualni pregled naprav, kjer se preveri, da so vse omare izdelane skladno z razpisno in PZI dokumentacijo, ter ostalimi priporočili.
3. Preveri se popis tipov in serijskih številk vgrajenih naprav (popis predhodno pripravi dobavitelj).
4. Preveri se pravilno delovanje vseh naprav in ožičenja.

O vseh zgoraj naštetih pregledih, testiranjih in meritvah se pripravijo podrobna poročila, merilni protokoli, certifikati, itd…

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

5. DOKUMENTACIJA

Dobavitelj je odgovoren za predajo vse dokumentacije, kot je zahtevano in v skladu s seznamom dokumentacije, ki ga je dolžan pripraviti.

Vrstni red predaje dokumentov mora biti v skladu z odvijanjem del, prav tako pa mora biti zagotovljeno, da so razpoložljive zadostne informacije, ki jih potrebujejo ostali sodelujoči na projektu.

Kakovost predanih dokumentov mora biti v skladu s sprejeto mednarodno prakso, ki omogoča hiter postopek preverjanja. Dokumenti, ki ne izpolnjujejo teh zahtev, bodo brez pojasnil vrnjeni Izvajalcu v popravek in ponovno predložitev. Odločitev, ali so dokumenti sprejemljivi ali ne, je zgolj v pristojnosti Naročnika.

5.1 POROČILA IN OBVEŠČANJE

5.1.1 Korespondenca

Vsa tehnična korespondenca mora biti naslovljena na Naročnika.

Uradni jezik je slovenski, pri neposrednih srečanjih pa se lahko uporabijo tudi drugi jeziki, če se o tem predhodno udeleženci dogovorijo s proizvajalci opreme.

5.1.2 Napredovanje del in poročila

Poročila o napredovanju del morajo biti napisana v obliki in vsebini, ki jo odobri Naročnik. Odposlana morajo biti takoj, tako da informacije, ki jih vsebujejo, ob prispetju niso zastarele.

Izvajalec mora natančno navesti vsakršno zamudo, ki bi lahko povzročila zakasnitev. Navesti mora tudi vse aktivnosti, ki jih bo naredil, da se to ne bo zgodilo.

5.1.3 Pregledovanje dokumentov

Izvajalec mora v pregled Naročniku poslati vsaj tri kopije vsakega dokumenta.

V primeru pripomb s strani naročnika mora Izvajalec narediti potrebne popravke in ponovno predati tri kopije teh dokumentov. Vsaka revizija mora biti posebej označena z oznako in datumom.

Izvajalec mora brez dodatnih stroškov za Naročnika vnesti v dokumente vse spremembe.

5.1.4 Roki za pregled dokumentov

Izvajalec mora zagotoviti, da je dokumentacija posredovana v pregled Naročniku tako, da mu omogoča dovolj časa za pregled. Pri tem mora upoštevati tudi morebitno naknadno izvedbo popravkov in tolmačenj ter ponovno predložitev dokumentacije v odobritev, ne da bi pri tem prišlo

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

do zastoja v programu dobav ali do zamud pri garantiranih datumih dokončanja del.

5.2 DOKUMENTACIJA IZVAJALCA

5.2.1 Seznam dokumentacije

Dobavitelj je dolžan izdelati detajlni seznam dokumentacije, ki jo bo predal naročniku. Seznam mora vsebovati tudi roke predaje posameznih dokumentov.

5.2.2 Dokumentacija naprav in opreme

Dokumentacija naprav in opreme naj bo pripravljena za celotni pogodbeni obseg dobav. Dokumentacija naprav in opreme mora obsegati spisek naprav z naslednjimi podatki za posamezno napravo:

1. identifikacijsko oznako opreme,
2. tip in kodo naročila,
3. napotitev (navzkrižno referenco) na risbo ali stran dokumenta, v katerem so prikazani tehnični detajli naprave.

Omenjeni podatki so lahko podani s pomočjo katalogov, ki morajo biti priloženi ponudbi. Na vsak način pa mora biti nedvoumno nakazano, kateri podatki so relevantni za izbrano opremo.

5.2.3 Podloge za projektno in tehnično dokumentacijo

Podloge za projektno in tehnično dokumentacijo morajo vsebovati:

1. tovarniško dokumentacijo posameznih naprav, ki so v sklopu dobave (n.pr.: priročniki za namestitev in zagon, priročniki za uporabo, sheme tipskih priključitev, dimenzijske skice, itd..)
2. konceptualne rešitve: priključitve vhodov in izhodov; izvedba izklopnih tokokrogov, itd...
3. razporeditev funkcij v skupine in po napravah,
4. funkcionalni opisi delovanja,
5. predloge v DWG formatu (izgledi naprav, notranje povezave naprav, itd...),
6. itd...

Podloge za projektno in tehnično dokumentacijo mora izvajalec uskladiti z zahtevami naročnika in so kot take osnova za izdelavo tovarniške dokumentacije.

5.2.4 Seznam rezervnih delov

Seznam rezervnih delov mora za vsako napravo (rezervni del) vsebovati naslednje podatke:

1. opis naprave oziroma rezervnega dela,
2. proizvajalec in tip,

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

3. naročniška številka,
4. količina in enota količine,
5. cena na enoto
6. skupna cena

Cene se podajo v EUR brez DDV. Skupna cena se vpiše v ponudbeni predračun.

5.2.5 Lokalni paneli in napisne ploščice

Pred pričetkom proizvodnje mora Izvajalec pripraviti ter dostaviti naročniku v odobritev:

1. izglede lokalnih krmilnih panelov in
2. izglede identifikacijskih plošč in napisov.

Izvajalec omenjene izglede izdela na osnovi usmeritev, ki bo podana v PZI dokumentaciji.

5.2.6 Programi preizkusov

Izvajalec je dolžan izdelati ustrezno dokumentacijo za vse prevzemne preizkuse. Vsak opis naj se sestoji vsaj iz naslednjega minimalnega obsega:

1. Popis pripadajoče dokumentacija.
2. Opis preizkusnega okolja (kratek opis konfiguracije ter merilne in testne opreme).
3. Postopek preizkušanja.
4. Dokumentiranje rezultatov preizkusov.

5.2.7 Pregledi in preizkušanja

Pregledi in preizkušanja morajo biti izvedeni za vso opremo in predelave, ki so v sklopu dobave.

Preglede in preizkušanja naredi izvajalec samostojno, ter o tem pripravi poročila in jih preda naročniku. Omenjena poročila (potrjena s strani naročnika) so tudi pogoj za pristop k preizkušanjem na objektu (SAT). Na zahtevo mora izvajalec naročniku omogočiti prisotnost pri izvajanju preizkusov.

Pri pregledih in preizkušanjih je potrebno upoštevati navodila in predpise osnovnih proizvajalcev naprav in opreme, splošno veljavne predpise in predpise ter zahteve naročnika.

Pregledi in preizkušanja omar morajo obsegati najmanj:

1. vizualni pregled naprav, kjer se preveri, da so vse omare izdelane skladno z razpisno in PZI dokumentacijo, ter ostalimi priporočili,
2. galvansko se preverijo vsi tokokrogi v smislu preverjanja:
   a) skladnost izvedenega ožičenja omar s PZI ter
   b) medsebojne ločenosti vseh vrst tokokrogov,
3. pred priključitvijo naprav na napajanje se preveri:
   a) da so naprave pravilno ozemljene,

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

b) da ne obstaja nevarnost za ljudi in opremo,

c) pravilnost priključitve naprav na napajalne tokokroge (n.pr.: preveri se polariteta napajanja in ujemanje napetostnih nivojev med napravo in napajanjem),

d) preveri se, če vse naprave delujejo,

4. preveri se pravilno delovanje vseh naprav,
5. o vseh zgoraj naštetih pregledih, testiranjih in meritvah se pripravijo podrobna poročila, merilni protokoli, certifikati, itd…,
6. pripravi in preveri se popis tipov in serijskih številk vgrajenih naprav po posameznih omarah.

Pred nadaljevanjem testiranj morajo biti odpravljene tudi vse morebitne pomanjkljivosti, ki so bile ugotovljene med pregledi in preizkušanji.

5.2.8 Preizkušanja na objektu (SAT)

Pri SAT preizkušanju bo poleg osebja Izvajalca sodelovalo tudi osebje naročnika in po potrebi projektanta. Pred začetkom preizkušanj mora Izvajalec posredovati naročniku v potrditev vse predvidene postopke.

Po končani montaži in pred spuščanjem v obratovanje mora Izvajalec preizkusiti posamezne naprave in sistem v celoti. Izvesti je potrebno (najmanj) naslednje aktivnosti:

1. pregled opreme in ožičenja ter ugotavljanje skladnosti z razpisnimi zahtevami ter projektom PZI,
2. preveritev ustreznosti montaže naprav,
3. pred prvim priklopom napajalnih, signalnih in krmilnih napetosti se preveri:
   a) priključitve napajalnih tokokrogov,
   b) priključitve signalnih in krmilnih tokokrogov,
   c) tokokrogov analognih veličin in
   d) pravilnost priključitve optičnih povezav,
   e) izvede se preizkus delovanja komunikacij,
4. izvedejo se funkcionalna preizkušanja:
   a) preverjanje pravilne priključitve procesne signalizacije, "point-to-point" testi s proženjem signalov neposredno na nivoju opreme v stikališču in simuliranjem meritev na vhodih v naprave,
   b) pravilno delovanje vseh funkcij sistema vodenja,
   c) testiranje povezav z RCV / RCV II in CV HSE,
   d) celostni funkcionalni preizkus opreme zaščite,
   e) preizkus delovanja opreme za nadzor delovanja zaščitnih naprav,

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

f) preverjanje vseh ostalih povezav/naprav, ki so v sklopu dobave.

g) Dodatno k tem preizkusom si naročnik pridržuje možnost:
   - da sam preveri oziroma izvede poljubne preizkuse, pri čemur mu mora izvajalec nuditi vso potrebno asistenco,
   - da predlaga dodatne preizkuse, ki jih izvede izvajalec.

Preizkušanja na objektu morajo preveriti in dokazati, da naprave obratujejo funkcionalno pravilno in varno tako za opremo, kot uporabnika. Preizkušanja na objektu bodo potekala v več fazah skladno s potekom del.

Parcialno za vsako izmed testiranja mora izvajalec izdelati poročilo ter z izjavo potrditi pravilnost izvedenih del in funkcionalnih preizkusov ter ga predati naročniku.

Ponudnik mora upoštevati, da se bodo preizkušanja na objektu (SAT) izvajala skladno s terminom del, kar pomeni, da bodo lahko dela za posamezne sklope potekala časovno ločeno.

5.2.9 Podloge za izdelavo dokumentacije izvedenih del

Dokumentacija izvedenih del, mora na koncu predstaviti dejansko stanje izvedenih del na opremi po uspešno končanem programu preizkusov.

Ponudnik prejme s strani ELES dokumentacijo PZI po kateri izdela omare. Če bodo nastala odstopanja, med dejanskim ožičenjem in prejeto dokumentacijo, mora ponudnik ročno vnesti vanjo vse popravke.

Tako dopolnjena dokumentacija izvajalec preda ELES in bo podloga za PID.

5.2.10 Izjave in dokazila

Za uspešno izvedbo tehničnega pregleda je izvajalec dolžan pripraviti vso zahtevano dokumentacijo in sicer najmanj:

1. izjave 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),
2. dokazilo o zanesljivosti,
3. ostale dokumente in podloge po zahtevah ELES,
4. ostale podloge v skladu s slovensko zakonodajo in predpisi za tovrstne objekte.

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

5.3 OBSEG DOKUMENTACIJE IN ROKI PREDAJE

5.3.1 Ob predložitvi ponudbe

Sestavni del ponudbene dokumentacije mora biti poleg vse dokumentacije, kot je zahtevano v splošnih razpisnih pogojih še naslednje:

1. ponudbeni predračun,
2. seznam rezervnih delov,
3. dokumentacija naprav in opreme,
4. predvideni terminski plan dobave opreme.

5.3.2 Po podpisu pogodbe

Dobavitelj je dolžan dobaviti dokumentacijo za vsako, v nadaljevanju navedeno postavko.

1. seznam dokumentacije,
2. dokumentacijo naprav in opreme (usklajeno z naročnikom),
3. podloge za projektno in tehnično dokumentacijo,
4. izjave in dokazila in
5. z naročnikove strani potrjen terminski plan dobave.

5.3.3 Pred izdelavo opreme

Dobavitelj je dolžan dobaviti dokumentacijo za vsako, v nadaljevanju navedeno postavko:

1. izglede lokalnih panelov in napisnih ploščic.

5.3.4 Pred prevzemnimi preizkusi (SAT)

Dobavitelj je dolžan dobaviti dokumentacijo za vsako, v nadaljevanju navedeno postavko:

1. seznam naprav in opreme,
2. poročila o pregledih in preizkušanjih v tovarni,
3. programi preizkusov SAT.

5.3.5 Pred tehničnim pregledom

Dobavitelj je dolžan dobaviti dokumentacijo za vsako, v nadaljevanju navedeno postavko:

1. navodila za obratovanje in vzdrževanje,
2. primopredajni zapisnik,
3. izjave in dokazila.

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

6. PRILOGE

1.	R4DI01-6E2007	Obrazec ponudbenega predračuna
2.	R4DI---XE3103C	Enopolna shema
3.	R4DI---6E8001	Blok shema komunikacijske infrastrukture
4.	R4DI01-6E4002	Omara +SX02 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
5.	R4DI01-6E4003	Omara +SX03 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
6.	R4DI01-6E4011	Omara +SX11 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
7.	R4DI01-6E4004	Omara +SY11 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
8.	R4DI01-6E4021	Omara +SX21 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
9.	R4DI01-6E4210	Omara +SY21 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
10.	R4DI01-6E4041	Omara +SX41 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
11.	R4DI01-6E4042	Omara +SX42 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
12.	R4DI01-6E4043	Omara +SX43 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
13.	R4DI01-6E4044	Omara +SX44 obstoječe in novo stanje razporeditve opreme
14.	R4DI---8E4114	Relejna hišica PST namestitev opreme
15.	R4DISX028E5001	Razpored omar v ranžirnem prostoru
16.	R4DISX118E5001	Razpored omar v relejni hiški 110kV
17.	R4DISX218E5001	Razpored omar v relejni hiški 220kV
18.	R4DISX418E5001	Razpored omar v relejni hiški KC01/02/03
19.	R4DISX428E5001	Razpored omar v relejni hiški KC04/05
20.	R4DISX438E5001	Razpored omar v relejni hiški KC06/07
21.	R4DISX448E5001	Razpored omar v relejni hiški KC08/09

Priloge, ki so samo v elektronski obliki:

6.1 Tabela tehničnih podatkov
R4DI01-6E1022 - tabele tehničnih podatkov - rev0.docx

6.2 Excel tabela konfiguracije mrežnih stikal:
R4DI01-6E1023 - konfiguracija mrežnih stikal.xlsx

6.3 Seznam rezervnih delov:
R4DI01-6E1024 - rezervni deli - rev0.xlsx

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

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

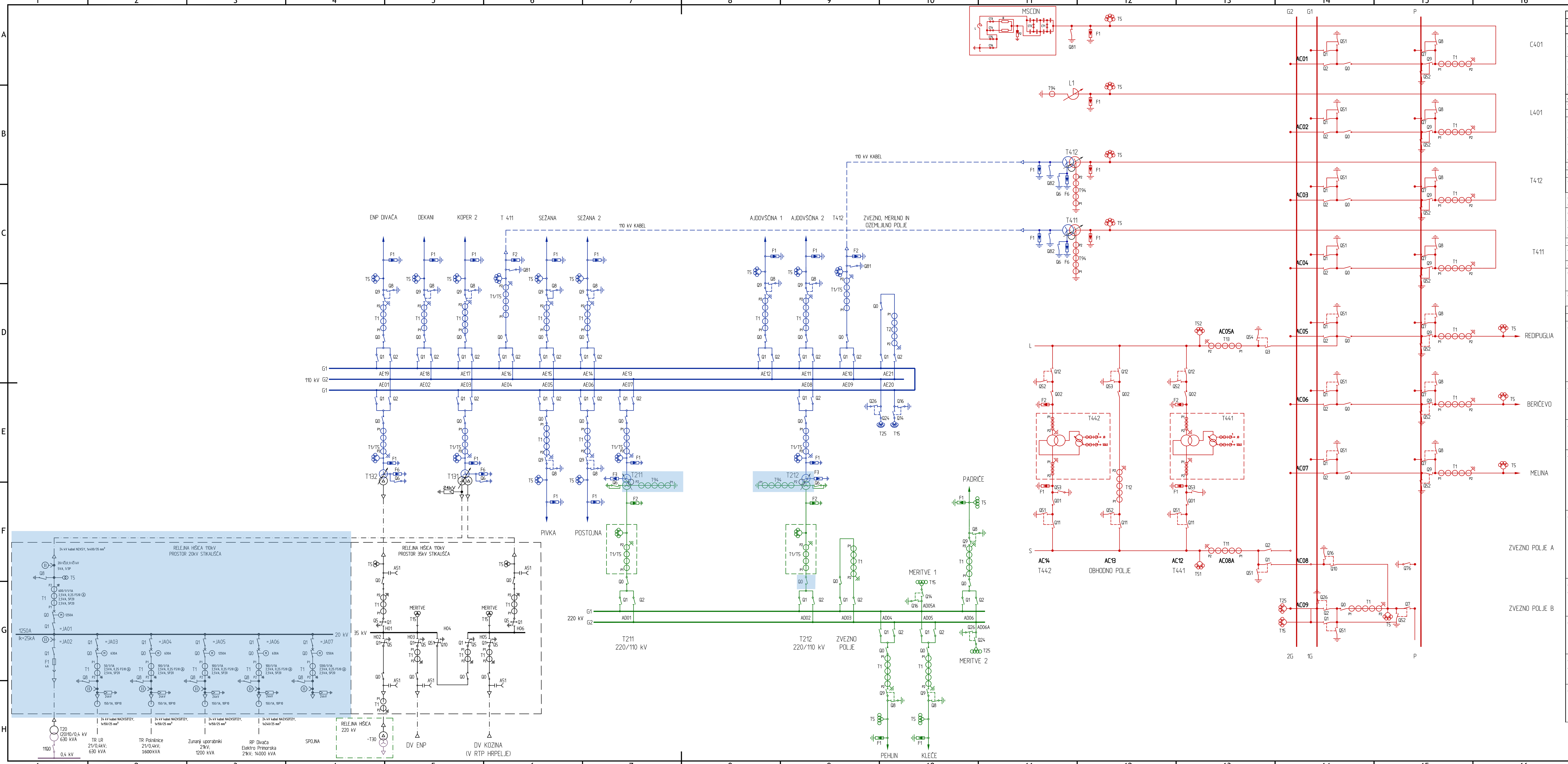
Investitor: ELES		Gradnja/Objekt: RTP 400/110-220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV	
Projektant: IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija		Del objekta/sistem: /	
/		Vrsta načrta: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
	Ime in priimek:	Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta): Ponudbeni predračun
Vodja projektiranja:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	IZS E-1293	
Pooblaščeni inženir:	Damjan Lenarčič, univ. dipl. inž. el.	IZS E-0076	
			Številka projekta: R4DI01-A025/601 — Vrsta dokumentacije: DZR
Izdelal:	Damjan Lenarčič, univ. dipl. inž. el.	IZS E-0076	Klasifikac. oznaka: – – — Stran/strani: 0/3
Datum izdelave: 02.2025	Merilo: /		Identifikac. oznaka: R 4 D I 0 1 – 6 E 2 0 0 7 Spr.:

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

Rekapitulacija ponudbe JN: Dobava sekundarne opreme	
Specifikacije	**Znesek (brez DDV)**
SEKUNDARNI SISTEMI	0,00
PONUDBENA VREDNOST	**0,00**
Nepredvidena dela [%]	5
Vrednost nepredvidenih del	0,00
SKUPNA VREDNOST	**0,00**

Poz.	Opis opreme ali storitve	Referenca na tabelo tehničnih podatkov	Enota	Količina	Vnos cene na enoto	Cena na enoto	Vrednost
	Sekundarni sistemi						
	Dobava mrežnih stikal						
1	Ponudnik pripravi ločen spisek mrežnih stikal za izvedbo vseh komunikacij skladno z usmeritvami v razpisni dokumentaciji. V to postavko se vpiše le skupno ceno.		komplet	1	0,00	0,00	0,00
	Dobava opreme vodenja in zaščite za SN celice						
2	Krmilno zaščitni terminali SN celic za polja: =JA01, =JA03, =JA04, =JA05, =JA06, =JA07		kos	6	0,00	0,00	0,00
3	Preizkusne vtičnice za zaščito		kos	6	0,00	0,00	0,00
	Dobava opreme meritev za SN celice						
4	Števci delovne in jalove energije za polja: =JA01, =JA03, =JA04, =JA05, =JA06, =JA07		kos	6	0,00	0,00	0,00
5	Serijski vmesnik RS485/RS232 na ETHERNET		kos	1	0,00	0,00	0,00
	Elektromontažna dela						
6	Predelava omare +SX02 vključno z storitvami in dobavami v 20 in 35 kV SN celicah ter PST relejni hišici		komplet	1	0,00	0,00	0,00
7	Predelava omare +SX03		komplet	1	0,00	0,00	0,00
8	Predelava omare +SX11		komplet	1	0,00	0,00	0,00
9	Predelava omare +SY11		komplet	1	0,00	0,00	0,00
10	Predelava omare +SX21		komplet	1	0,00	0,00	0,00
11	Predelava omare +SY21		komplet	1	0,00	0,00	0,00
12	Predelava omare +SX41		komplet	1	0,00	0,00	0,00
13	Predelava omare +SX42		komplet	1	0,00	0,00	0,00
14	Predelava omare +SX43		komplet	1	0,00	0,00	0,00
15	Predelava omare +SX44		komplet	1	0,00	0,00	0,00
16	Predelave v polju =EA03 -T131		komplet	1	0,00	0,00	0,00
	Vzpostavitev komunikacijske infrastruktur na objektu						
17	Optični kabel - 48 x MM		m	400	0,00	0,00	0,00
18	Optični kabel - 24 x MM		m	400	0,00	0,00	0,00
19	Optični kablov - 12 x SM		m	50	0,00	0,00	0,00
20	Polaganje, varjenje, priključevanje in meritve optičnih kablov		komplet	1	0,00	0,00	0,00
21	Optični MM "patch" kabel z LC-LC konektorjem		kos	450	0,00	0,00	0,00
22	Optični SM "patch" kabel z LC-LC konektorjem		kos	20	0,00	0,00	0,00
23	FTP Cat.6A patch kabli z RJ45 konektorjem		kos	80	0,00	0,00	0,00
	Ostala oprema in storitve						
24	Varnostni komunikacijski vmesnik		kos	2	0,00	0,00	0,00
25	Oprema za sinhronizacijo s točnim časom		kos	1	0,00	0,00	0,00
26	Redundančni vmesnik (RedBox)		kos	5	0,00	0,00	0,00
27	Nadgradnja obstoječega sistema SAS690 na PRP		komplet	1	0,00	0,00	0,00
28	Ponudnik pripravi ločen spisek rezervnih delov skladno z usmeritvami v razpisni dokumentaciji. V to postavko se vpiše le skupna cena.		komplet	1	0,00	0,00	0,00
29	Strošek licenc za vključitev vseh zaščitnih naprav, ki so v sklopu dobave, v sistem nadzora zaščite SDM600. V postavko se vpiše le skupna cena, k ponudbi pa je potrebno predložiti seznam posameznih licenc s cenami.		komplet	1	0,00	0,00	0,00
	Implementacija						
30	Preizkušanja na objektu (SAT)		komplet	1	0,00	0,00	0,00
31	Dokumentacija		komplet	1	0,00	0,00	0,00

Poz.	Opis opreme ali storitve	Referenca na tabelo tehničnih podatkov	Enota	Količina	Vnos cene na enoto	Cena na enoto	Vrednost
32	Garancija		komplet	1	0,00	0,00	0,00
					Skupaj:		**0,00**



© IBE d.d.
All rights, except the ones explicitly transferred to the client by contract, are reserved.

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

110 kV STIKALNA OPREMA ZA DALJNOVODNO,TRANSFORMATORSKO,ZVEZNO IN OBHODNO POLJE

110 kV ODKLOPNIKI

POLJE	OZNAKA	TIP	PROIZVAJALEC	NAZIVNI TOK / A	KRATKOSTIČNI TOK / kA
AE01,AE03 AE07,AE08 AE10	Q0	LTB 145D1/B	ABB	3150	40 kA / 100 kA
AE05, AE06 AE11, AE12 AE14, AE15 AE17, AE18 AE19	Q0	LTB 145D1/B	ABB	3150	40 kA / 100 kA
AE16, AE21	Q0	GL 311 F1	Alstom	3150	40 kA / 100 kA

110 kV LOČILNIKI

POLJE	OZNAKA	TIP	PROIZVAJALEC	NAZIVNI TOK / A	KRATKOSTIČNI TOK / kA
AE01,AE03 AE06, AE07 AE08, AE11 AE12, AE14 AE15, AE17 AE18, AE19	Q1, Q2	D300-121631M/H	Alstom	1600	31,5 kA/1s
AE05, AE10	Q1, Q2	S2DA 123	Alstom	2000	40kA x1s
AE16, AE21	Q1, Q2	SDC 550-2000	Coelme	2000	40/100
AE20	Q14/Q16 Q24/Q26	SDCT 550-2000	Coelme	2000	40/100
AE01, AE03 AE10	Q6	STA 123	Alstom		40kA x1s
AE06, AE11 AE12, AE14 AE15, AE17 AE18, AE19	Q8/Q9	D300-121631M /E1M/N	Alstom	1600	31,5 kA/1s
AE05	Q8/Q9	S2DAT	Alstom	2000	40kA x1s
AE10	Q81	STA 123	Alstom		40kA x1s
	Q82	STA 123	Alstom		40kA x1s
AE16, AE21	Q1, Q2	SDC 550-2000	Coelme	2000	40/100
AE16	Q81	LT 550-40 tripolni pogon	Coelme	2000	40/100
	Q82	LT 550-40 ročni pogon	Coelme	2000	40/100
	Q6	LT 550-40 ročni pogon	Coelme		40 1S
AE20	Q14/Q16 Q2/Q26	SDCT 550-2000	Coelme	2000	40/100

110 kV TOKOVNI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA		ŠT.JEDRA	RAZMERJE (A) / NAZ.SEK.NAP.(kV)	NAZIVNA MOČ (VA)	RAZRED
AE01, AE03	T1/T5	VAU123 T1 Rade Končar	1	2x100/1	5	0.2FS10
			2	2x100/1	10	0.5FS10
			3	2x100/1	30	5P20
			4	2x100/1	30	5P20
		T5	1	0.11-0.1/√3	10	0.2
			2	0.1/√3	15	0.5
			3	0.1/√3	30	3P
			4	0.1/3	30	3P
AE05	T1	AGU 123 Rade Končar	1	1000/1	5	0.2SFS10
			2	1000/1	10	0.2SFS10
			3	1000/1	30	5P30
			4	1000/1	30	5P30
			5	1000/1	30	5P30
AE06	T1	OSKF123 Ritz	1	2x300/1	5	0.2FS10
			2	2x300/1	10	0.5FS10
			3	2x300/1	30	5P20
			4	2x300/1	30	5P20
AE07, AE08	T1/T5	VAU123 T1 Rade Končar	1	2x600/1	5	0.2FS10
			2	2x1000/1	10	0.5FS10
			3	2x1000/1	30	5P20
			4	2x1000/1	30	5P20
		T5	1	0.11-0.1/√3	10	0.2
			2	0.1/√3	15	0.5
			3	0.1/√3	30	3P
			4	0.1/3	30	3P
AE10, AE16	T1/T5	VAU123 T1 Rade Končar	1	2000/1	5	0.2SFS10
			2	2000/1	10	0.2SFS10
			3	2000/1	30	5P30
			4	2000/1	30	5P30
			5	2000/1	30	5P30
		T5	1	0.1/√3	10	0.2
			2	0.1/√3	15	0.2
			3	0.1/√3	30	0.5/3P
			4	0.1/√3	30	0.5/3P
AE11, AE12 AE17	T1	AGU 123 Rade Končar	1	1000/1	5	0.2FS10
			2	1000/1	10	0.2FS10
			3	1000/1	30	5P20
			4	1000/1	30	5P20
			5	1000/1	30	5P20
AE17	T1	AGU 123 Rade Končar	1	1000/1	5	0.2SFS10
			2	1000/1	10	0.2SFS10
			3	1000/1	30	5P30
			4	1000/1	30	5P30
			5	1000/1	30	5P30
AE14, AE15 AE18, AE19	T1	JOF123 Pfiffner	1	2x300/1	5	0.2FS5
			2	2x300/1	10	0.5FS5
			3	2x300/1	30	5P20
			4	2x300/1	30	5P20
AE21	T2	AGU 123 Rade Končar	1	2000/1	2.5	0.2SFS10
			2	2000/1	2.5	0.2SFS10
			3	2000/1	4	5PR100
			4	2000/1	4	5PR100
			5	2000/1	4	5PR100

110 kV NAPETOSTNI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA		ŠT.JEDRA	NAZ.SEK.NAP.(kV)	NAZIVNA MOČ (VA)	RAZRED
AE05	T5	VPU-123 Rade Končar	1	0.1/√3	10	0.2
			2	0.1/√3	15	0.2
			3	0.1/√3	30	0.5/3P
			4	0.1/√3	30	0.5/3P
AE06	T5	OTEF 123 Ritz	1	0.1/√3	10	0.2
			2	0.1/√3	15	0.5
			3	0.1/√3	30	3P
			4	0.1/3	30	3P
AE11, AE12 AE14, AE15 AE17, AE18 AE19	T5	OTEF 123 Ritz	1	0.11-0.1/√3	10	0.2
			2	0.1/√3	15	0.5
			3	0.1/√3	30	3P
			4	0.1/3	30	3P
AE20	T15, T25	OTEF 123 Ritz	1	0.11-0.1/√3	10	0.2
			2	0.1/√3	15	0.2
			3	0.1/√3	30	3P
			4	0.1/3	30	3P

110 kV ODVODNIKI PRENAPETOSTI

POLJE	OZNAKA	
AE01, AE03	F1	ABB, PEXLIM Q108-YV123; 108 kV, 10 kA
	F6	ABB, PEXLIM Q072-YN123; 72 kV, 10 kA
AE05, AE06 AE11, AE12 AE14, AE15 AE17, AE18 AE19	F1	ABB, PEXLIM Q108-YV123; 108 kV, 10 kA
AE07, AE08	F1	ABB, PEXLIM Q108-YV123; 108 kV, 10 kA
	F3	ABB, PEXLIM Q072-YN123; 72 kV, 10 kA
AE10	F1	ABB, PEXLIM Q108-YV123; 108 kV, 10 kA
	F2	ABB, PEXLIM Q108-YV123; 108 kV, 10 kA
AE16	F1	ABB, PEXLIM Q108-XH123; 108 kV, 10 kA
	F2	ABB, PEXLIM Q108-XH123; 108 kV, 10 kA
	F6	

110 kV ENERGETSKI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA	
AE01	T132	EBG, DOR 25000/110, 20 MVA
AE03	T131	ETRA , RT 20000-110, YNyn6d5, 20MVA/14MVA/ 14 MVA

110 kV KABELSKA OPREMA

POLJE	OZNAKA	
AE16	kabel	ABB, FXLJ 1x1400 mm2
	končnik	ABB, tip APEC 145

220 kV STIKALNA OPREMA ZA DALJNOVODNO,TRANSFORMATORSKO,ZVEZNO IN OBHODNO POLJE

220 kV ODKLOPNIKI

POLJE	OZNAKA	TIP	PROIZVAJALEC	NAZIVNI TOK / A	KRATKOSTIČNI TOK / kA
AD01, AD03	Q0	HGF114/1A	Alstom	3150	40
AD02	Q0	VPS-2452/4F	Minel	2500	40
AD04, AD05 AD06	Q0	HGF114/1A	Alstom	3150	31,5

220 kV LOČILNIKI

POLJE	OZNAKA	TIP	PROIZVAJALEC	NAZIVNI TOK / A	KRATKOSTIČNI TOK / kA
AD01,AD02 AD03, AD04 AD05, AD06	Q1, Q2	S2DA	Areva	2000	40
AD04, AD05 AD06	Q8/ Q9	S2DAT	Areva	2000	40
AD06A AD05A	Q24/ Q26 Q14/ Q16	S2DAT	Areva	2000	40

220 kV TOKOVNI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA		ŠT.JEDRA	RAZMERJE (A) / NAZ.SEK.NAP.(kV)	NAZIVNA MOČ (VA)	RAZRED
AD01, AD02	T1/T5	VAU245 T1 Rade Končar	1	2x300/1	5	0.2
			2	2x500/1	10	0.5
			3	2x500/1	30	5P
			4	2x500/1	30	5P
		T5	1	011-0.1/√3	10	0.2
			2	0.1/√3	15	0.5
			3	0.1/√3	30	3P
			4	0.1/3	30	3P
AD03	T1	AGU-245 Rade Končar	1	1000/1	10	0.2SFS10
			2	1000/1	15	0.2SFS10
			3	1000/1	30	5P30
			4	1000/1	30	5P30
			5	1000/1	30	5P30
AD04, AD05 AD06	T1	JOF 245	1	2x300/1	5	0.2S
			2	2x500/1	10	0.2S
			3	2x500/1	30	5P20
			4	2x500/1	30	5P20
			5	2x500/1	30	5P20

220 kV NAPETOSTNI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA		ŠT.JEDRA	NAZ.SEK.NAP.(kV)	NAZIVNA MOČ (VA)	RAZRED
AD04, AD05 AD05A, AD06 AD06A	T5	VPU 245 Rade Končar	1	0.1/√3	10	0.2
			2	0.1/√3	15	0.2
			3	0.1/√3	30	0.5/3P
			4	0.1/√3	30	0.5/3P

220 kV ENERGETSKI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA	
AD01	T211	OTE, 150 MVA
AE02	T212	R.Končar/ETRA33, 1TRZ 150000-245 S/A, 150 MVA

220 kV ODVODNIKI PRENAPETOSTI

POLJE	OZNAKA	
AD01	F2	Ohio Brass, VN152; 192 kV , 10 kA
	F3	ABB, PEXLIM Q0180-XV012ME; 24/24 kV, 10 kA
AD02	F2	ABB, PEXLIM Q210-AM245, 210 kV
	F3	ASEA, XMO 14.4B, 24/24 kV, 10 kA
AD04, AD05 AD06	F1	Ohio Brass, VN152; 192 kV , 10 kA

400 kV STIKALNA OPREMA ZA DALJNOVODNO,TRANSFORMATORSKO,ZVEZNO IN OBHODNO POLJE

400 kV ODKLOPNIKI

POLJE	OZNAKA	TIP	PROIZVAJALEC	NAZIVNI TOK / A	KRATKOSTIČNI TOK / kA
AC01,AC02,AC03	Q0	LTB 420E2	ABB	4000	50
AC04, AC06 AC07	Q0	FXT16	Alstom	3150	40/100
AC05,AC08/09	Q0	GL316	Areva	3150	50
AC12,AC14	Q01,Q02	GL316	Areva	3150	50
AC13	Q02	GL316	Areva	3150	50

400 kV LOČILNIKI

POLJE	OZNAKA	TIP	PROIZVAJALEC	NAZIVNI TOK / A	KRATKOSTIČNI TOK / kA
AC01, AC02	Q1/Q51	SPOT	GE	2000	50 kAx1s
AC01, AC02	Q2	SPO	GE	2000	50 kAx1s
AC01, AC02	Q7/Q8 Q9/Q52	SPOT	GE	2000	40 kAx1s
AC01	Q81	STB	GE		40 kAx1s
AC03	Q1/Q51 Q7/Q8 Q9/Q52	SPOT	Alstom	4000	40 kAx1s
AC04, AC05 AC06, AC07 AC08A	Q1/Q51 Q7/Q8 Q9/Q52	S2DAT	Alstom	3150	40/100
AC03	Q2	SPO	Alstom	4000	40 kAx1s
AC04, AC05 AC06,AC07 AC08A	Q2	S2DA	Alstom	3150	40/100
AC05A	Q3/Q54	SPOT	Areva	3150	40/100
AC08	Q10/Q16	S2DAT	Alstom	3150	40/100
	Q76	S2DA	Alstom	3150	40/100
AC08/09	Q1/Q51 Q2/Q26 Q7/Q52	S2DAT	Alstom	3150	40/100
AC12,AC14	Q53	STB	Areva		40
AC12, AC13 AC14	Q11/Q51	SPOT	Areva	3150	40
	Q12/Q52	SPOT	Areva	3150	40

400 kV TOKOVNI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA		ŠT.JEDRA	RAZMERJE (A)	NAZIVNA MOČ (VA)	RAZRED
AC01, AC02 AC03	T1	AGU 420 Rade Končar	1	500/1	5	0.2SFS10
			2	500/1	10	0.2SFS10
			3	500/1	30	5P30
			4	500/1	30	5P30
			5	500/1	30	5P30
AC02	T94	AGU 123 Rade Končar	1	1000/1	5	0.2SFS10
			2	1000/1	10	0.2SFS10
			3	1000/1	30	5P30
			4	1000/1	30	5P30
			5	1000/1	30	5P30
AC03,AC04	T94	AGU 123 Rade Končar	1	1000/1	5	0.2
			2	1000/1	10	0.2
			3	1000/1	30	5P20
			4	1000/1	30	5P20
			5	1000/1	30	5P20
AC04	T1	IOSK 420 Trench	1	2x500/1	5	0.2S
			2	2x800/1	10	0.2S
			3	2x800/1	30	5P
			4	2x800/1	30	5P
			5	2x800/1	30	5P
AC05	T1	IOSK 420 Trench	1	2x1000/1	5	0.2S
			2	2x1600/1	10	0.2S
			3	2x1600/1	30	5P
			4	2x1600/1	30	5P
			5	2x1600/1	30	5P
AC05A	T13	AGU-420 Končar	1	3000/1	5	0.2
			2	3000/1	10	0.2
			3	3000/1	30	5P
			4	3000/1	30	5P
			5	3000/1	30	5P
AC06	T1	IOSK 420 Trench	1	2x500/1	5	0.2S
			2	2x800/1	10	0.2S
			3	2x800/1	30	5P
			4	2x800/1	30	5P
			5	2x800/1	30	5P
AC07	T1	IOSK 420 Trench	1	2x500/1	5	0.2S
			2	2x800/1	10	0.2S
			3	2x800/1	30	5P
			4	2x800/1	30	5P
			5	2x800/1	30	5P
AC08A	T11	AGU-420 Končar	1	3000/1	5	0.2
			2	3000/1	10	0.2
			3	3000/1	30	5P
			4	3000/1	30	5P
			5	3000/1	30	5P
AC09	T1	IOSK Trench	1	2x1000/1	5	0.2S
			2	2x1600/1	10	0.2S
			3	2x1600/1	30	5P
			4	2x1600/1	30	5P
			5	2x1600/1	30	5P
AC13	T12	AGU-420 Končar	1	3000/1	5	0.2
			2	3000/1	10	0.2
			3	3000/1	30	5P
			4	3000/1	30	5P
			5	3000/1	30	5P

400 kV NAPETOSTNI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA		ŠT.JEDRA	NAZ.SEK.NAP.(kV)	NAZIVNA MOČ (VA)	RAZRED
AC01, AC02 AC03	T5	VPU-420 Končar	1	0.1/√3	10	0.2
			2	0.1/√3	15	0.2
			3	0.1/√3	30	0.5/3P
			4	0.1/√3	30	0.5/3P
AC04, AC07	T5	OTEF 420 Ritz	1	0.1/√3	10	0.2
			2	0.1/√3	15	0.5
			3	0.1/√3	30	3P
			4	0.1/√3	30	3P
AC05, AC06	T5	OTEF 420 Ritz	1	0.1/√3	10	0.2
			2	0.1/√3	15	0.5
			3	0.1/√3	30	3P
			4	0.1/√3	30	3P
AC05A	T52	VPU-420 Končar	1	0.1/√3	10	0.2
			2	0.1/√3	15	0.2
			3	0.1/√3	30	0.5/3P
			4	0.1/√3	30	0.5/3P
AC08A	T51	VPU-420 Končar	1	0.1/√3	10	0.2
			2	0.1/√3	15	0.2
			3	0.1/√3	30	0.5/3P
			4	0.1/√3	30	0.5/3P
AC09	T5, T15 T25	OTEF 420 Ritz	1	0.1/√3	10	0.2
			2	0.1/√3	15	0.5
			3	0.1/√3	30	3P
			4	0.1/√3	30	3P

400 kV ODVODNIKI PRENAPETOSTI

POLJE	OZNAKA	
AC03	F1	ABB, Pexlim P330-XH420; 330 kV 20 kA
AC04	F1	ABB, Pexlim Q366-XH420; 336 kV 10 kA
AC12, AC14	F1, F2	Siemens, PEXLIM P330-HQ420

400 kV ENERGETSKI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA	
AC03	T412	ETRA , TR 300 000-400
AC04	T411	ETRA , TR 300 000-400
AC12	T441	Siemens, TDQ-405A44F9K-99; 600 MVA, 400/400 kV TDQ-405L44F9K-99
AC14	T442	Siemens, TDQ-405A44F9K-99; 600 MVA, 400/400 kV TDQ-405L44F9K-99

400 kV KONDENZATOR

POLJE	OZNAKA	
AC01	C401	ABB; 100 MVAr, 400 kV, 50 Hz

400 kV DUŠILKA

POLJE	OZNAKA	
AC02	L401	Siemens, TMQ-714L44S9K-99; 75-150 MVAr, 400 kV

LEGENDA:

Predmet projekta

Sprememba:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Podpis:
C	20 kV stikališče	03.2025	
B	Prostor 20 kV stikališča	10.2022	
A	Vgradnja T131	09.2022	

Investitor: ELES

Objekt: RTP 400/110-220/110/35/10 kV Divača / Dogradnja transformacije 400/110 kV in rekonstrukcija 400, 220 in 110 kV stikališča ter vgradnja regulacijske kompenzacijske naprave

Projektant: IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

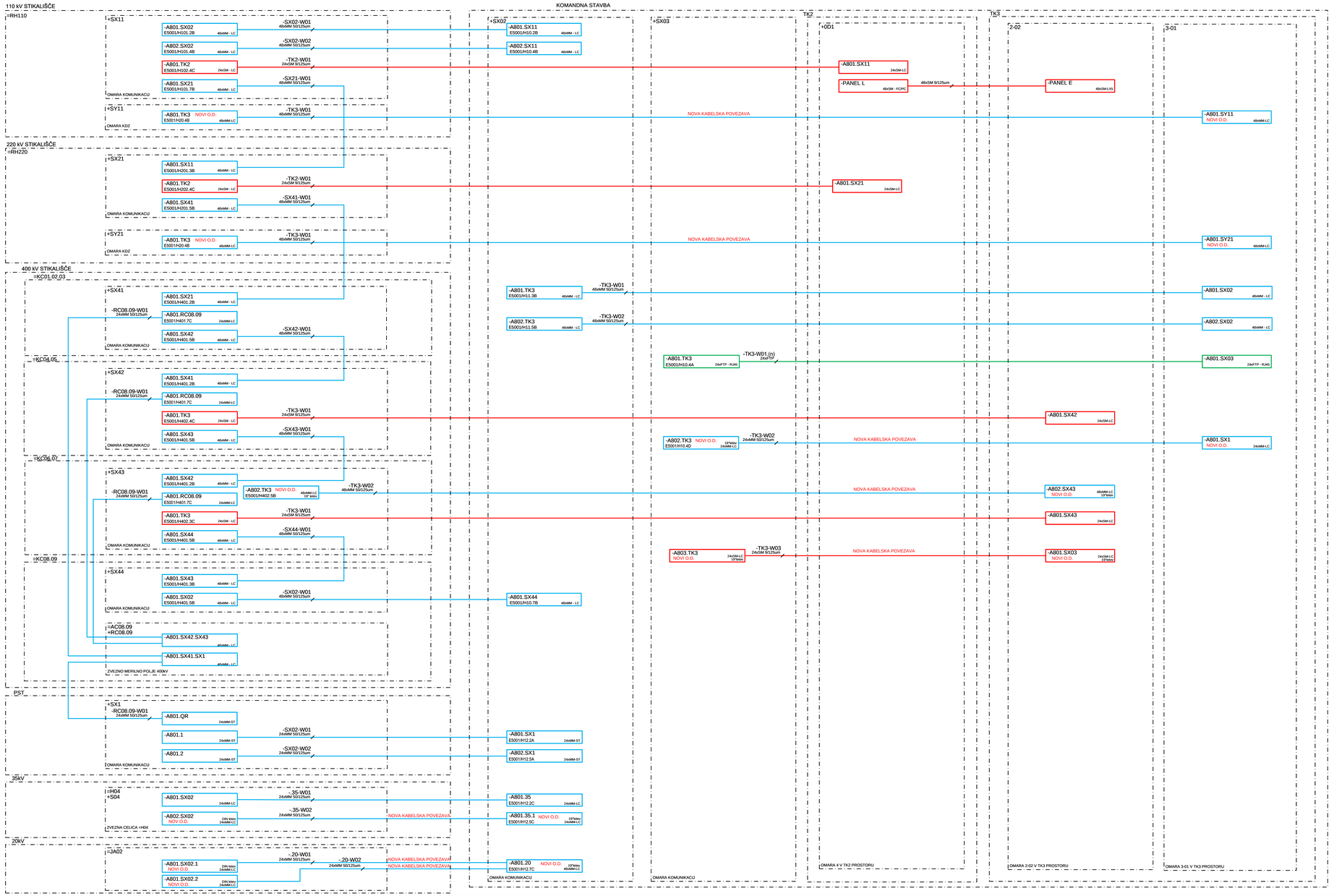
Vrsta načrta: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE

	Ime in priimek:	Ident. št.:
Vodja projekta:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	E-1293
Pooblaščeni inženir:	Tomaž Štrumbelj, univ. dipl. inž. el.	E-1282
Izdelal:	I. Ebner	
Datum izdelave:	01.2022	Merilo:

Vsebina risbe (dokumenta): Enopolna shema

Številka projekta:	R4DI-A025/505	Vrsta projekta:	PID
Klasifikacijska oznaka:	Y D	Stran/ strani:	1/1
Identifikacijska oznaka:	R 4 D I - - - X E 3 1 0 3	Spr.:	C

R4DI---XE3103C_Enopolna shema_po prenovi.dwg



Spremenba:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Podpis:

Investitor: ELES

Projektant: IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija

Objekt: RTP 400/110-220/110/35/10 kV DIVAČA

Del objekta/sistem: Komunikacijska infrastruktura

Vrsta dokumenta: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE

	Ime in priimek:	Ident. št.:
Vodja projektiranja:	mag. M. Testen, u.d.i.e.	E - 1293
Pooblaščeni inženir:	D.Lenarčič, u.d.i.e.	E - 0076
Izdelal:	M. Mavrar	E - 1380
Datum izdelave:	november 2024	

Vsebina risbe (dokumenta): BLOK SHEMA KOMUNIKACIJSKE INFRASTRUKTURE

Številka projekta:	R4DI-A025/505
Klasifikacijska oznaka:	Y S
Identifikacijska oznaka:	R 4 D I - - - 6 E 8 0 0 1
Vrsta projekta:	DZR
Stran:	I01

Last sprememb in rabo izključno pravice in rabo izključno pravice za izvajanje, ki pripadajo

A1.0

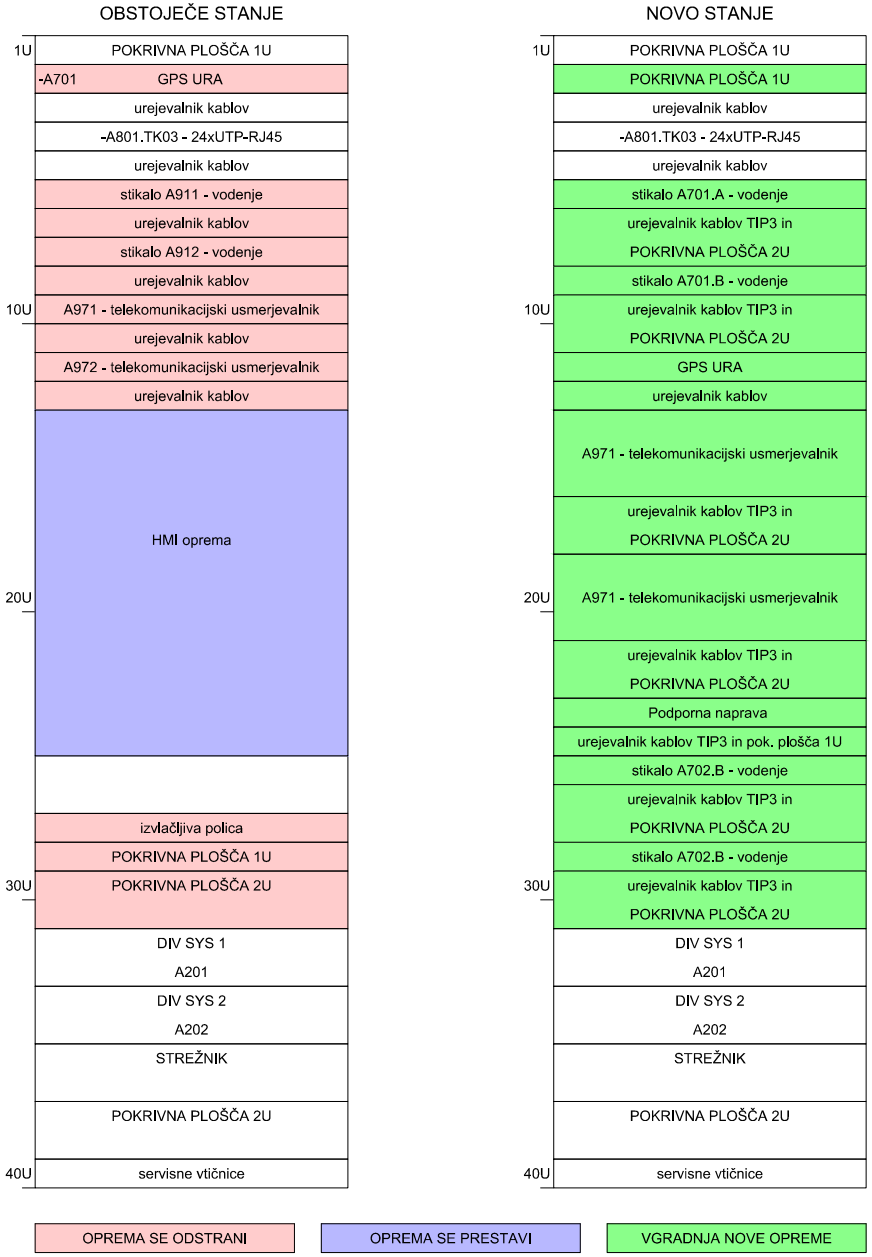
SX02



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

/	/	/	OVP: mag. M. Testen, u.d.i.e	RTP 400/110-220/35/10 kV DIVAČA	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	OMARA +SX02	Vrsta projekta: DZR	Klas.št.: YD	= RTP
/	/	/	OP: D. Lenarčič, u.d.i.e.	Rekunstrukcija transformacije 220/110 kV		OBSTOJEČE IN NOVO STANJE	Datum: 11.2024	Št. projekta: R4DI01-A025/601	+ SX02
/	/	/	SP: /	SEKUNDARNI SISTEMI		RAZPOREDITVE OPREME		Ident. oznaka: R4DI01-6E4002	Spr.: Stran: 1
Spr.:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Izdelal: D.Lenarčič, u.d.i.e.						Strani: 1

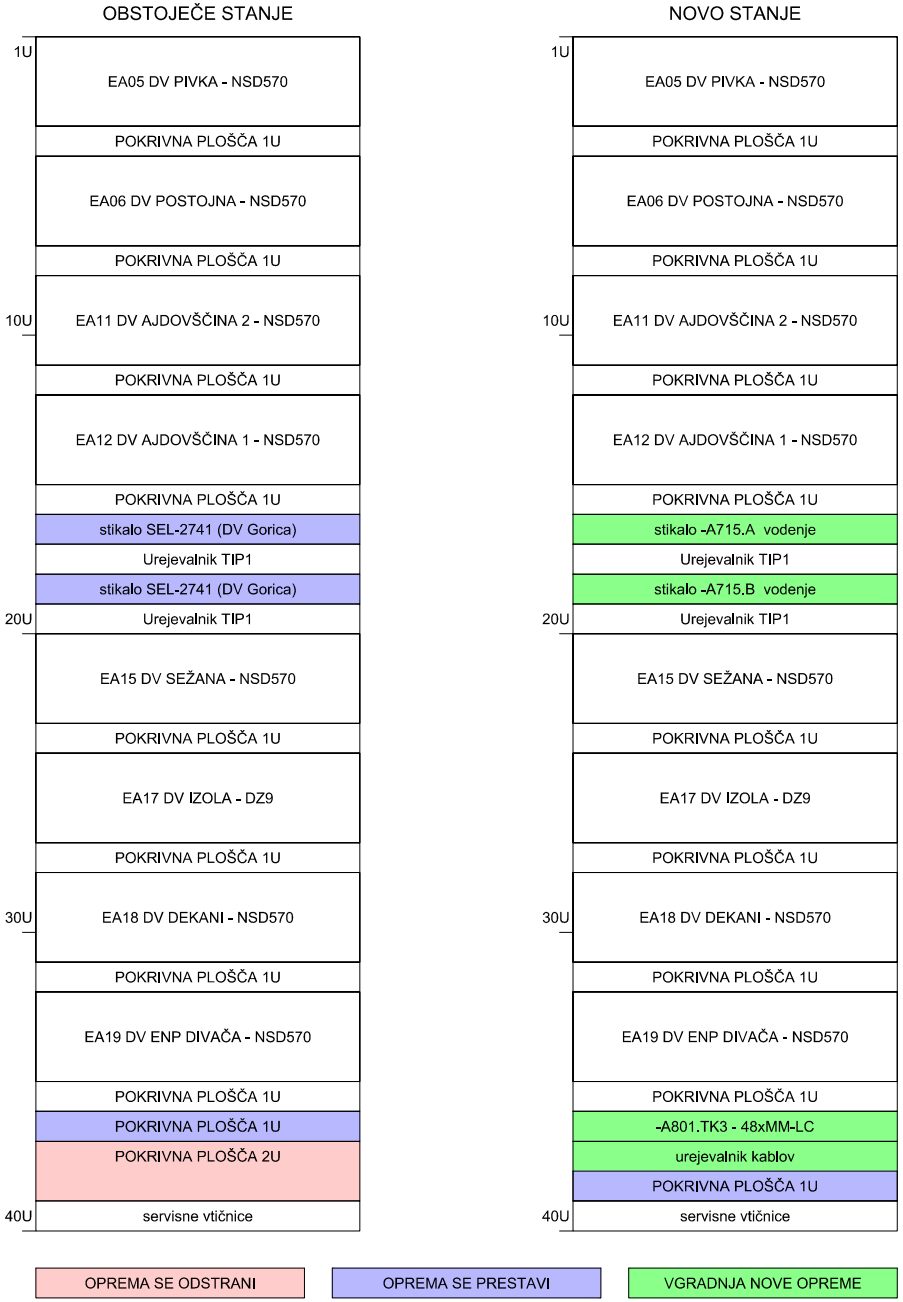
SX03



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

/	/	/	OVP: mag. M. Testen, u.d.i.e	RTP 400/110-220/35/10 kV DIVAČA	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	OMARA +SX03	Vrsta projekta: DZR	Klas.št.: YD	= RTP
/	/	/	OP: D. Lenarčič, u.d.i.e.	Rekunstrukcija transformacije 220/110 kV		OBSTOJEČE IN NOVO STANJE	Datum: 11.2024	Št. projekta: R4DI01-A025/601	+ SX03
/	/	/	SP: /	SEKUNDARNI SISTEMI		RAZPOREDITVE OPREME		Ident. oznaka: R4DI01-6E4003	Spr.: Stran: 1
Spr.:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Izdelal: D.Lenarčič, u.d.i.e.						Strani: 1

SY11



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

/	/	/	OVP: mag. M. Testen, u.d.i.e	RTP 400/110-220/35/10 kV DIVAČA	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	OMARA +SY11	Vrsta projekta: DZR	Klas.št.: YD	= RTP	
/	/	/	OP: D. Lenarčič, u.d.i.e.	Rekunstrukcija transformacije 220/110 kV		OBSTOJEČE IN NOVO STANJE	Datum: 11.2024	Št. projekta: R4DI01-A025/601	+ SY11	
/	/	/	SP: /	SEKUNDARNI SISTEMI		RAZPOREDITVE OPREME		Ident. oznaka: R4DI01-6E4004	Spr.:	Stran: 1
Spr.:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Izdelal: D.Lenarčič, u.d.i.e.							Strani: 1

SX11

OBSTOJEČE STANJE

1U	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	-A801.TK2 - 24xSM-LC
	urejevalnik kablov
	-A801.SX02 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
	-A802.SX02 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
	-A801.SX21 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
10U	RAČUNALNIK POLJA A201
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	stikalo A911 - vodenje
	urejevalnik kablov
	stikalo A912 - vodenje
20U	urejevalnik kablov
	stikalo A913 - vodenje
	urejevalnik kablov
	stikalo A914 - vodenje
	urejevalnik kablov
	stikalo A915 - vodenje
	urejevalnik kablov
	stikalo A921 - nadzor zaščite
	urejevalnik kablov
	stikalo A922 - nadzor zaščite
30U	urejevalnik kablov
	stikalo A923 - nadzor zaščite
	urejevalnik kablov
	stikalo A931 - meritve
	urejevalnik kablov
	stikalo A932 - meritve
	urejevalnik kablov
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
40U	servisne vtičnice

NOVO STANJE

1U	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	-A801.TK2 - 24xSM-LC
	urejevalnik kablov
	-A801.SX02 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
	-A802.SX02 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
	-A801.SX21 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
10U	RAČUNALNIK POLJA A201
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	stikalo A713.A - vodenje
	urejevalnik kablov TIP3 in POKRIVNA PLOŠČA 2U
20U	stikalo A713.B - vodenje
	urejevalnik kablov TIP3 in POKRIVNA PLOŠČA 2U
	stikalo A711.A - vodenje
	urejevalnik kablov TIP3 in POKRIVNA PLOŠČA 2U
	stikalo A712.A - vodenje
	urejevalnik kablov TIP3 in POKRIVNA PLOŠČA 2U
	stikalo A711.B - vodenje
30U	urejevalnik kablov TIP3 in POKRIVNA PLOŠČA 2U
	stikalo A712.B - vodenje
	urejevalnik kablov TIP3 in POKRIVNA PLOŠČA 2U
	stikalo A714.A - vodenje
	urejevalnik kablov TIP3 in POKRIVNA PLOŠČA 2U
	stikalo A932 - meritve
	urejevalnik kablov
40U	servisne vtičnice

OPREMA SE ODSTRANI | OPREMA SE PRESTAVI | VGRADNJA NOVE OPREME

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

/	/	/	OVP: mag. M. Testen, u.d.i.e	RTP 400/110-220/35/10 kV DIVAČA	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	OMARA +SX11	Vrsta projekta: DZR	Klas.št.: YD	= RTP
/	/	/	OP: D. Lenarčič, u.d.i.e.	Rekunstrukcija transformacije 220/110 kV		OBSTOJEČE IN NOVO STANJE	Datum: 11.2024	Št. projekta: R4DI01-A025/601	+ SX11
/	/	/	SP: /	SEKUNDARNI SISTEMI		RAZPOREDITVE OPREME		Ident. oznaka: R4DI01-6E4011	Spr.: Stran: 1
Spr.:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Izdelal: D.Lenarčič, u.d.i.e.						Strani: 1

SX21

OBSTOJEČE STANJE

1U	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	-A801.TK2 - 24xSM-LC
	urejevalnik kablov
	-A801.SX11 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
	-A802.SX41 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
10U	RAČUNALNIK POLJA A201
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	stikalo A911 - vodenje
	urejevalnik kablov
	stikalo A912 - vodenje
20U	urejevalnik kablov
	stikalo A913 - vodenje
	urejevalnik kablov
	stikalo A921 - nadzor zaščite
	urejevalnik kablov
	stikalo A922 - nadzor zaščite
	urejevalnik kablov
	stikalo A923 - nadzor zaščite
	urejevalnik kablov
	stikalo A931 - meritve
30U	urejevalnik kablov
	stikalo A932 - meritve
	urejevalnik kablov
	Landis+Gyr MDC Prenos meritev v Pehlin in Padriče
	urejevalnik kablov
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
40U	servisne vtičnice

NOVO STANJE

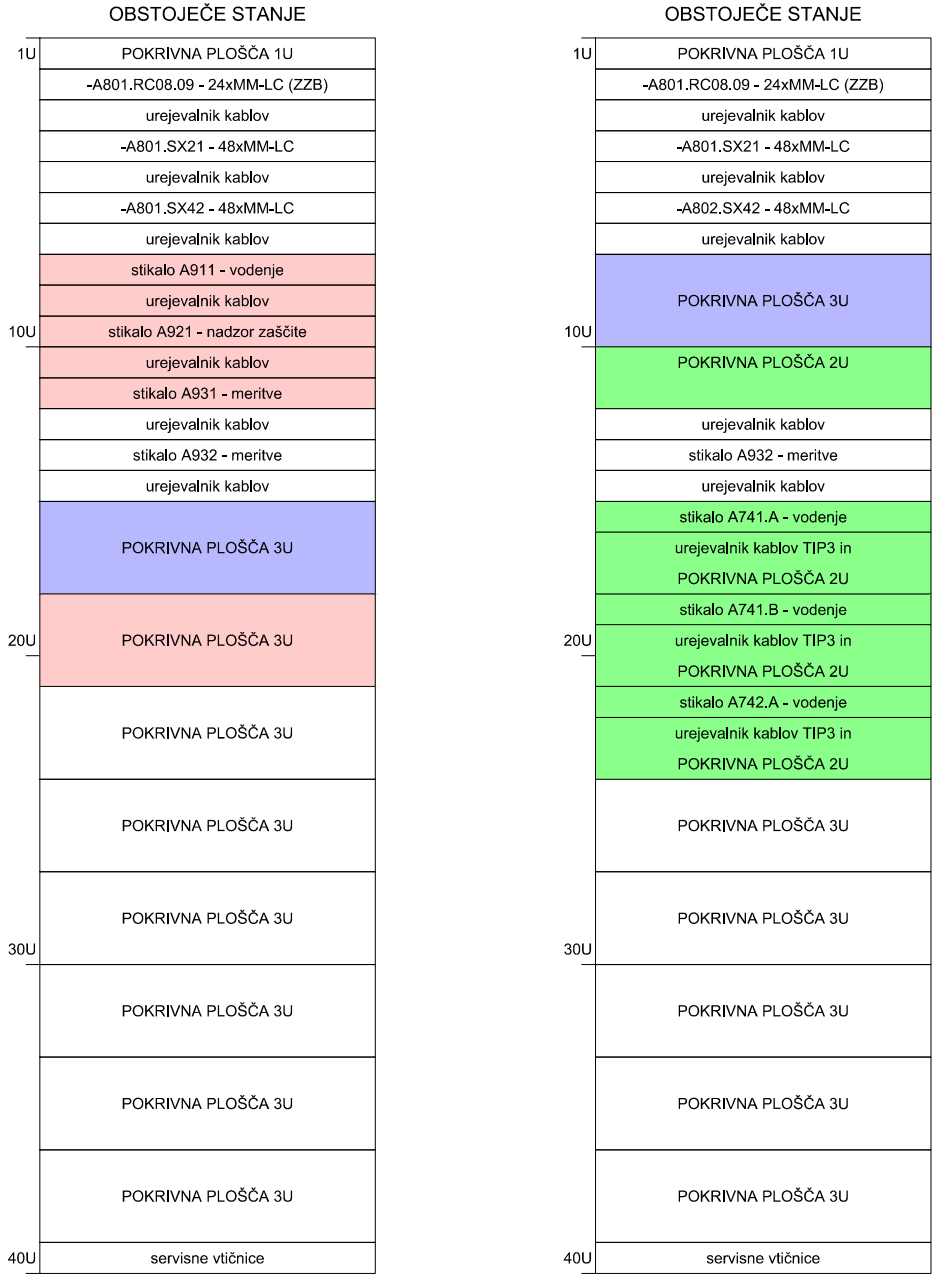
1U	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	-A801.TK2 - 24xSM-LC
	urejevalnik kablov
	-A801.SX11 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
	-A802.SX41 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
10U	RAČUNALNIK POLJA A201
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	stikalo A721.A - vodenje
	urejevalnik kablov TIP3 in POKRIVNA PLOŠČA 2U
20U	stikalo A721.B - vodenje
	urejevalnik kablov TIP3 in POKRIVNA PLOŠČA 2U
	stikalo A722.A - vodenje
	urejevalnik kablov TIP3 in POKRIVNA PLOŠČA 2U
	stikalo A722.B - vodenje
	urejevalnik kablov TIP3 in POKRIVNA PLOŠČA 2U
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
30U	
	stikalo A932 - meritve
	urejevalnik kablov
	Landis+Gyr MDC Prenos meritev v Pehlin in Padriče
	urejevalnik kablov
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
40U	servisne vtičnice

OPREMA SE ODSTRANI | OPREMA SE PRESTAVI | VGRADNJA NOVE OPREME

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

/	/	/	OVP: mag. M. Testen, u.d.i.e	RTP 400/110-220/35/10 kV DIVAČA	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	OMARA +SX21	Vrsta projekta: DZR	Klas.št.: YD	= RTP
/	/	/	OP: D. Lenarčič, u.d.i.e.	Rekunstrukcija transformacije 220/110 kV		OBSTOJEČE IN NOVO STANJE	Datum: 11.2024	Št. projekta: R4DI01-A025/601	+ SX21
/	/	/	SP: /	SEKUNDARNI SISTEMI		RAZPOREDITVE OPREME		Ident. oznaka: R4DI01-6E402.1	Spr.: Stran: 1
Spr.:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Izdelal: D.Lenarčič, u.d.i.e.						Strani: 1

SX41



OPREMA SE ODSTRANI | OPREMA SE PRESTAVI | VGRADNJA NOVE OPREME

izgled_omar.dwg

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

/	/	/	OVP: mag. M. Testen, u.d.i.e	RTP 400/110-220/35/10 kV DIVAČA	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	OMARA +SX41	Vrsta projekta: DZR	Klas.št.: YD	= RTP		
/	/	/	OP: D. Lenarčič, u.d.i.e.	Rekunstrukcija transformacije 220/110 kV		OBSTOJEČE IN NOVO STANJE	Datum: 11.2024	Št. projekta: R4DI01-A025/601	+ SX41		
/	/	/	SP: /	SEKUNDARNI SISTEMI		RAZPOREDITVE OPREME		Ident. oznaka: R.4.D.I.0.1.-.6.E.4.0.4.1	Spr.:	Stran: 1	
Spr.:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Izdelal: D.Lenarčič, u.d.i.e.							Strani: 1	

SX42

OBSTOJEČE STANJE

1U	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	-A801.RC08.09 - 24xMM-LC (ZZB)
	urejevalnik kablov
	-A801.TK3 - 24xSM-LC
	urejevalnik kablov
	-A801.SX41 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
	-A802.SX43 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
10U	stikalo A911 - vodenje
	urejevalnik kablov
	stikalo A921 - nadzor zaščite
	urejevalnik kablov
	stikalo A931 - meritve
	urejevalnik kablov
	stikalo A932 - meritve
	urejevalnik kablov
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
20U	-A11 AC05 DV REDIPUGLIA - NSD570
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	-A12 AC05 DV REDIPUGLIA - NSD570
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
30U	-U101 Landis+Gyr MDC Prenos meritev v Redipuglia
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
	POKRIVNA PLOŠČA 3U
	POKRIVNA PLOŠČA 3U
40U	servisne vtičnice

OBSTOJEČE STANJE

1U	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	-A801.RC08.09 - 24xMM-LC (ZZB)
	urejevalnik kablov
	-A801.TK3 - 24xSM-LC
	urejevalnik kablov
	-A801.SX41 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
	-A802.SX43 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
10U	POKRIVNA PLOŠČA 3U
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
	urejevalnik kablov
	stikalo A932 - meritve
	urejevalnik kablov
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
20U	AC05 DV REDIPUGLIA - NSD570
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	AC05 DV REDIPUGLIA - NSD570
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
30U	Landis+Gyr MDC Prenos meritev v Redipuglia
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
	stikalo A741.A - vodenje
	urejevalnik kablov TIP3 in POKRIVNA PLOŠČA 2U
	stikalo A741.B - vodenje
	urejevalnik kablov TIP3 in POKRIVNA PLOŠČA 2U
40U	servisne vtičnice

OPREMA SE ODSTRANI | OPREMA SE PRESTAVI | VGRADNJA NOVE OPREME

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

/	/	/	OVP: mag. M. Testen, u.d.i.e	RTP 400/110-220/35/10 kV DIVAČA	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	OMARA +SX42	Vrsta projekta: DZR	Klas.št.: YD = RTP
/	/	/	OP: D. Lenarčič, u.d.i.e.	Rekunstrukcija transformacije 220/110 kV		OBSTOJEČE IN NOVO STANJE	Datum: 11.2024	Št. projekta: R4DI01-A025/601 + SX42
/	/	/	SP: /	SEKUNDARNI SISTEMI		RAZPOREDITVE OPREME		Spr.: Stran: 1
Spr.:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Izdelal: D.Lenarčič, u.d.i.e.				Ident. oznaka: R4DI01-6E4042	Strani: 1

SX43

OBSTOJEČE STANJE

1U	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	-A801.RC08.09 - 24xMM-LC (ZZB)
	urejevalnik kablov
	-A801.TK3 - 24xSM-LC
	urejevalnik kablov
	-A801.SX42 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
	-A802.SX44 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
10U	stikalo A911 - vodenje
	urejevalnik kablov
	stikalo A921 - nadzor zaščite
	urejevalnik kablov
	stikalo A931 - meritve
	urejevalnik kablov
	stikalo A932 - meritve
	urejevalnik kablov
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
20U	-A11 AC06 DV BERIČEVO - NSD570
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
	-A12 AC07 DV MELINA - DZ9
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
30U	-U101 Landis+Gyr MDC
	Prenos meritev v Melina
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	POKRIVNA PLOŠČA 3U
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
40U	servisne vtičnice

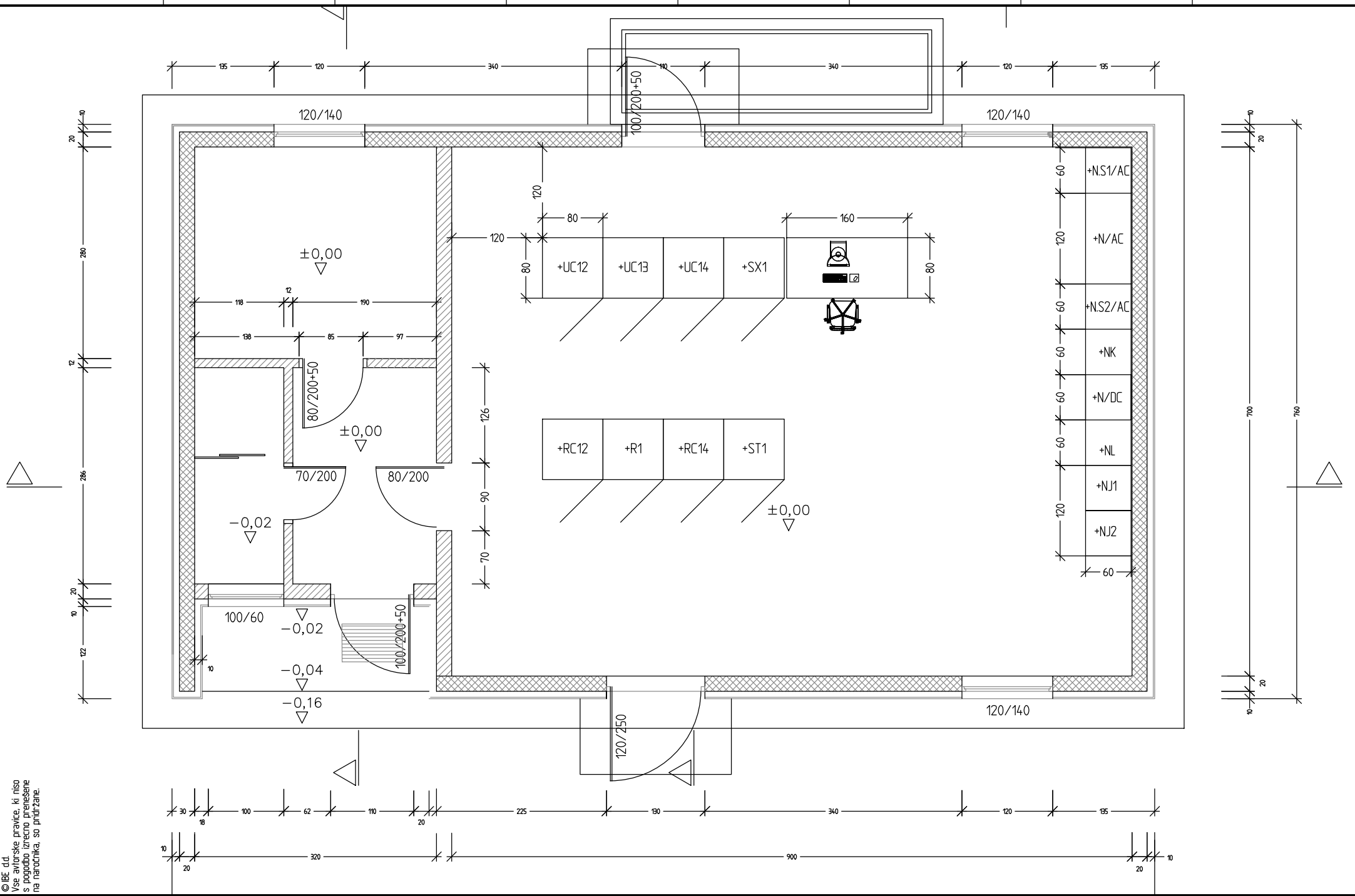
OBSTOJEČE STANJE

1U	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	-A801.RC08.09 - 24xMM-LC (ZZB)
	urejevalnik kablov
	-A801.TK3 - 24xSM-LC
	urejevalnik kablov
	-A801.SX42 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
	-A802.SX44 - 48xMM-LC
	urejevalnik kablov
10U	POKRIVNA PLOŠČA 3U
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
	urejevalnik kablov
	stikalo A932 - meritve
	urejevalnik kablov
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
	POKRIVNA PLOŠČA 1U
20U	AC06 DV BERIČEVO - NSD570
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
	AC07 DV MELINA - DZ9
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
30U	Landis+Gyr MDC
	Prenos meritev v Melina
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
	stikalo A741.A - vodenje
	urejevalnik kablov TIP3 in
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
	stikalo A741.B - vodenje
	urejevalnik kablov TIP3 in
	POKRIVNA PLOŠČA 2U
40U	servisne vtičnice

OPREMA SE ODSTRANI | OPREMA SE PRESTAVI | VGRADNJA NOVE OPREME

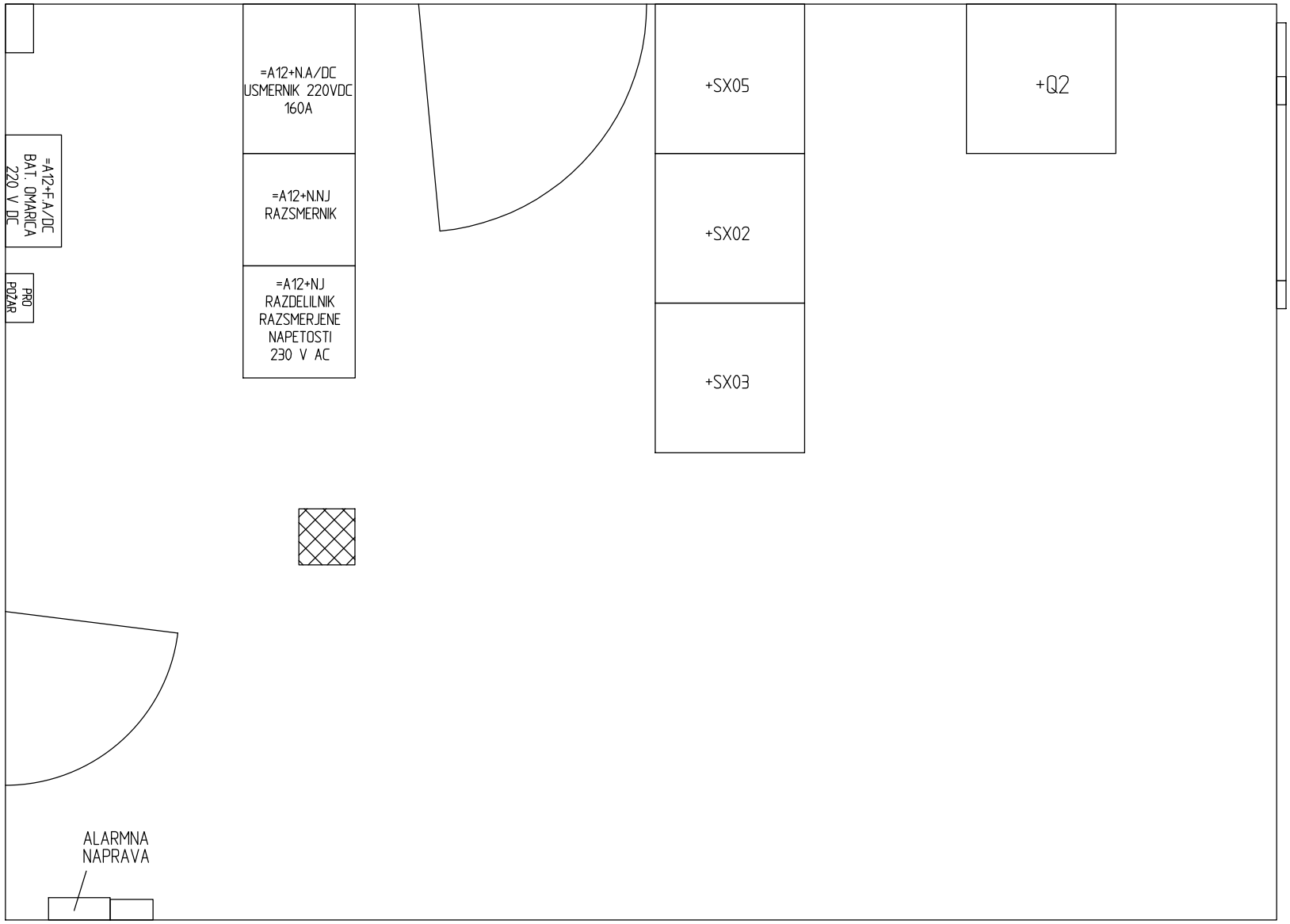
izgled_omar.dwg
© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso
s pogodbo izrecno prenešene
na naročnika, so pridržane.

/	/	/	OVP: mag. M. Testen, u.d.i.e	RTP 400/110-220/35/10 kV DIVAČA	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	OMARA +SX43	Vrsta projekta: DZR	Klas.št.: YD	= RTP
/	/	/	OP: D. Lenarčič, u.d.i.e.	Rekunstrukcija transformacije 220/110 kV		OBSTOJEČE IN NOVO STANJE	Datum: 11.2024	Št. projekta: R4DI01-A025/601	+ S43
/	/	/	SP: /	SEKUNDARNI SISTEMI		RAZPOREDITVE OPREME		Ident. oznaka: R4DI01-6E4043	Spr.: Stran: 1
Spr.:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Izdelal: D.Lenarčič, u.d.i.e.						Strani: 1



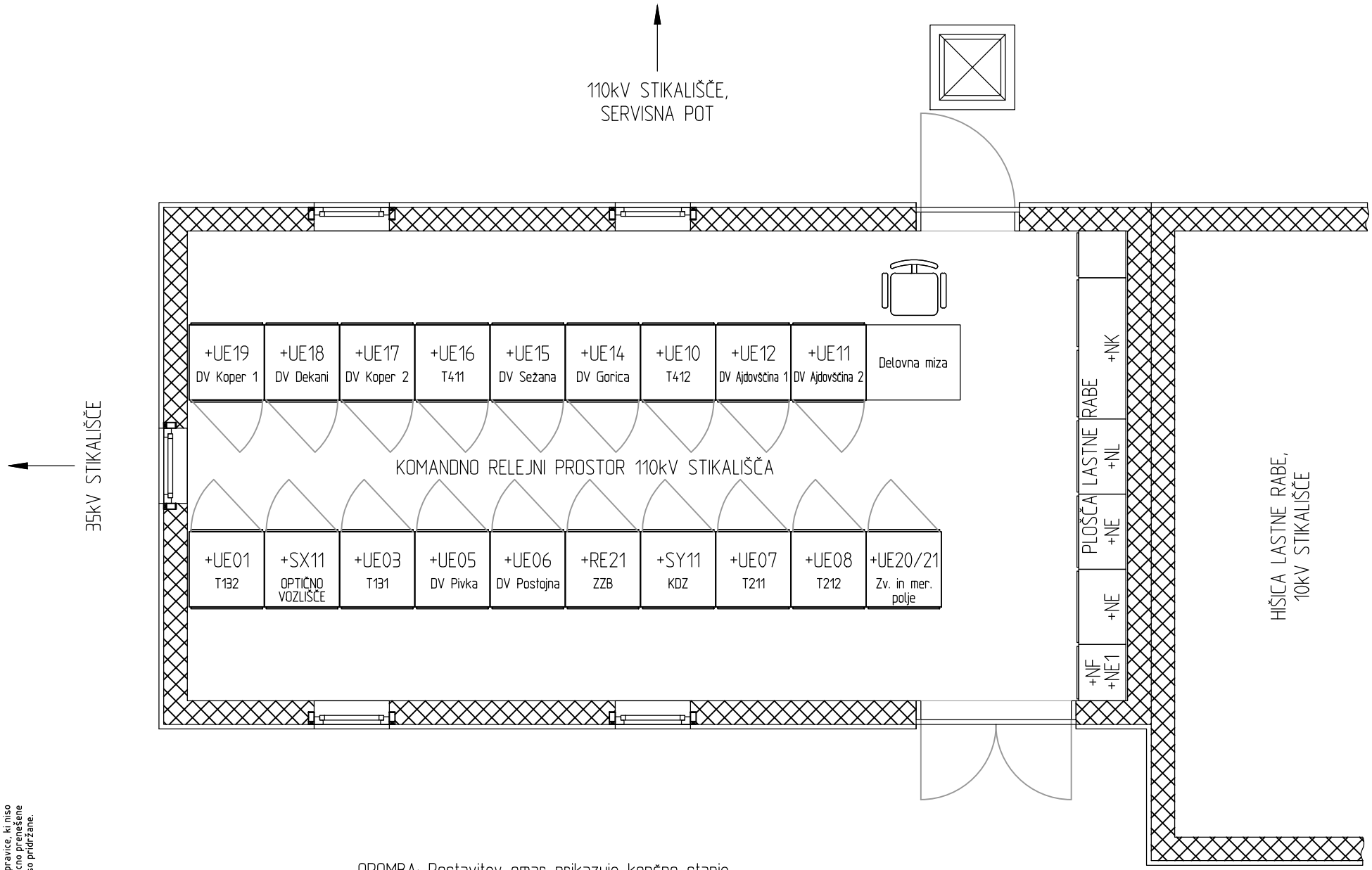
© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.

R4DI---8E4114				OVP: M. NOVAK	RTP 400/110-220/110/35/10 kV DIVAČA VGRADNJA PREČNEGA TRANSFORMATORJA 400/400, 1200MVA	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	RELEJNA HIŠICA PST NAMESTITEV OPREME	Vrsta projekta: PID	Št. projekta: R4DI-A025/340
				OP: D. LENARČIČ				Datum: 1.2011	
				SP: B. JENKO				Klas. oznaka: YU	Ident. oznaka: R4DI---8E4114
Spr.:	Opis spremembe:	Datum spr.:		Izdelal: M. KEZMIĆ					Spr.: Stran: 1 Strani: 1



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

			ovp: mag. M. Testen, u.d.i.e.	RTP 400/110-220/110/35/10 kV DIVACA	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	RAZPORED OMAR V RANŽIRNEM PROSTORU	Vrsta projekta: PID	Št. projekta: R4DI-A025/505	= A12	<-- B00
			op: D. Lenarčič, u.d.i.e.				Datum: maj. 2020	ECSCAD	+ SX02	Stran: C01
				OPTIČNO VOZLIŠČE +SX02			Klas. oznaka: YD	Ident. ozn. + rev.: R4DISX028E5001		--> C02
Spr.:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Izdelal: A. Valant							

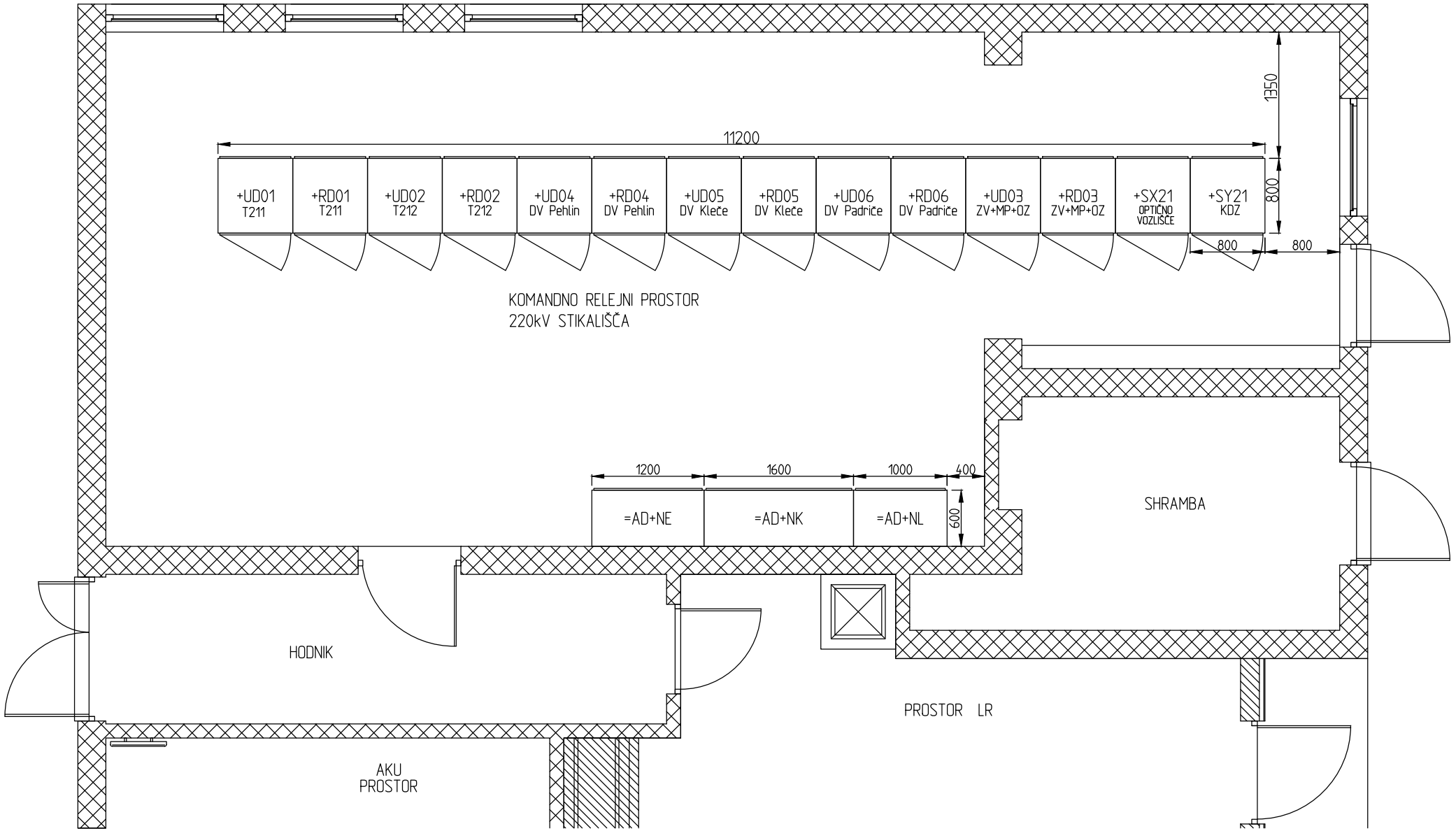


OPOMBA: Postavitev omar prikazuje končno stanje.

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

			OVP: mag. M. Testen, u.d.i.e.	RTP 400/110-220/110/35/10 kV DIVACA	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	RAZPORED OMAR V RELEJNI HIŠKI =RH110	Vrsta projekta: PID	Št. projekta: R4DI-A025/505	=RH110	<-- B00
			OP: D. Lenarčič, u.d.i.e.				Datum: maj. 2020	ECSCAD	+SX11	Stran: C01
				OPTIČNO VOZLIŠČE +SX11			Klas. oznaka: YD	Ident. ozn. + rev.: R4DISX118E5001		--> C02
Spr.:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Izdelal: A. Valant							Strani: 0

SX11E5001

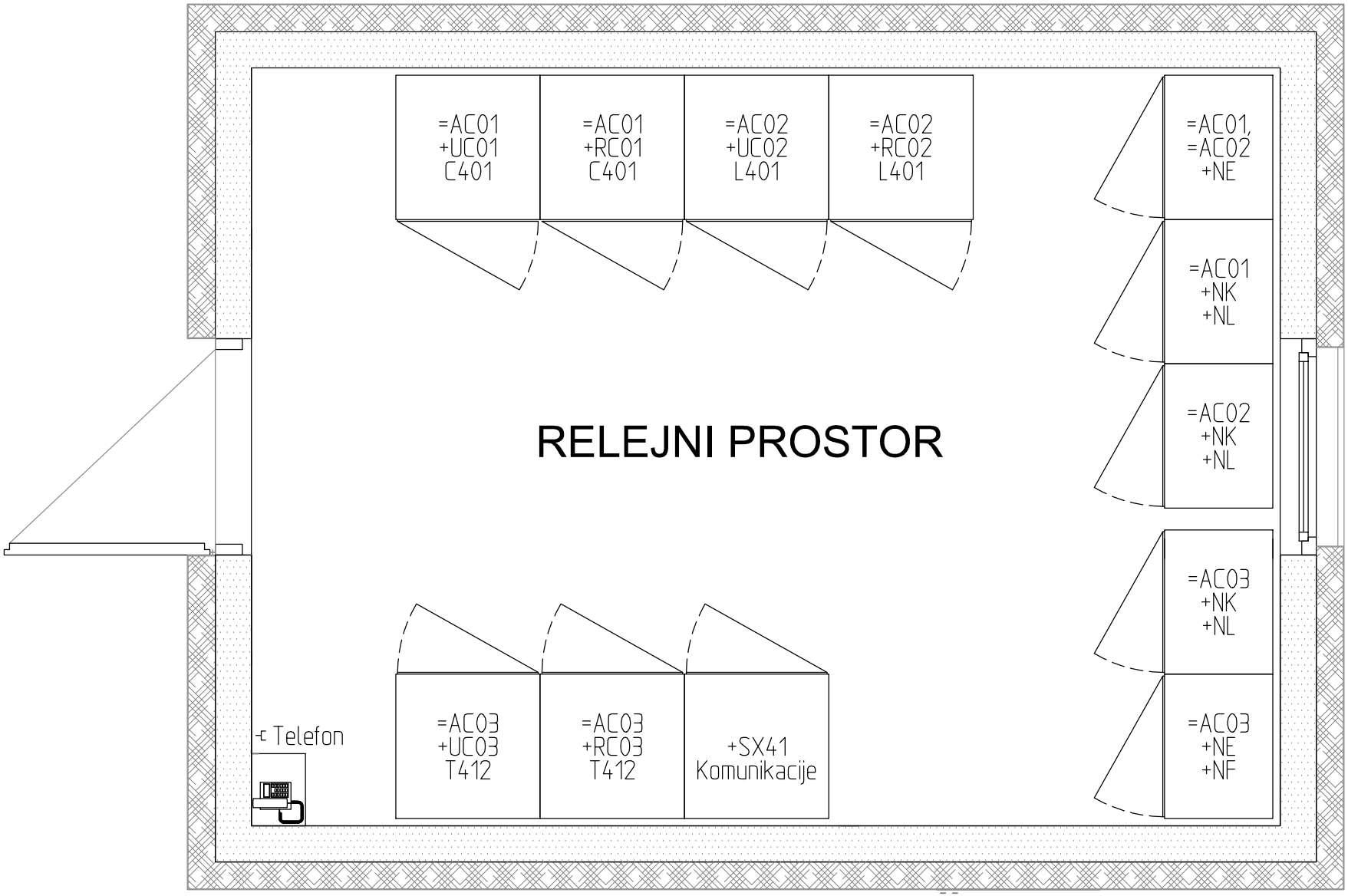


© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.

			ovp: mag. M. Testen, u.d.i.e.	RTP 400/110-220/110/35/10 kV DIVACA	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	RAZPORED OMAR V RELEJNI HIŠKI 220 kV	Vrsta projekta: PID	Št. projekta: R4DI-A025/505	= RH220	<-- B00
			op: D. Lenarčič, u.d.i.e.				Datum: maj. 2020		ECSCAD + SX21	Stran: C01
				OPTIČNO VOZLIŠČE +SX21			Klas. oznaka: YD	Ident. ozn. + rev.: R4DISX218E5001		--> C02
Spr.:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Izdelal: A. Valant							Strani: 0

SX21E5001

RELEJNA HIŠICA KC01/02/03

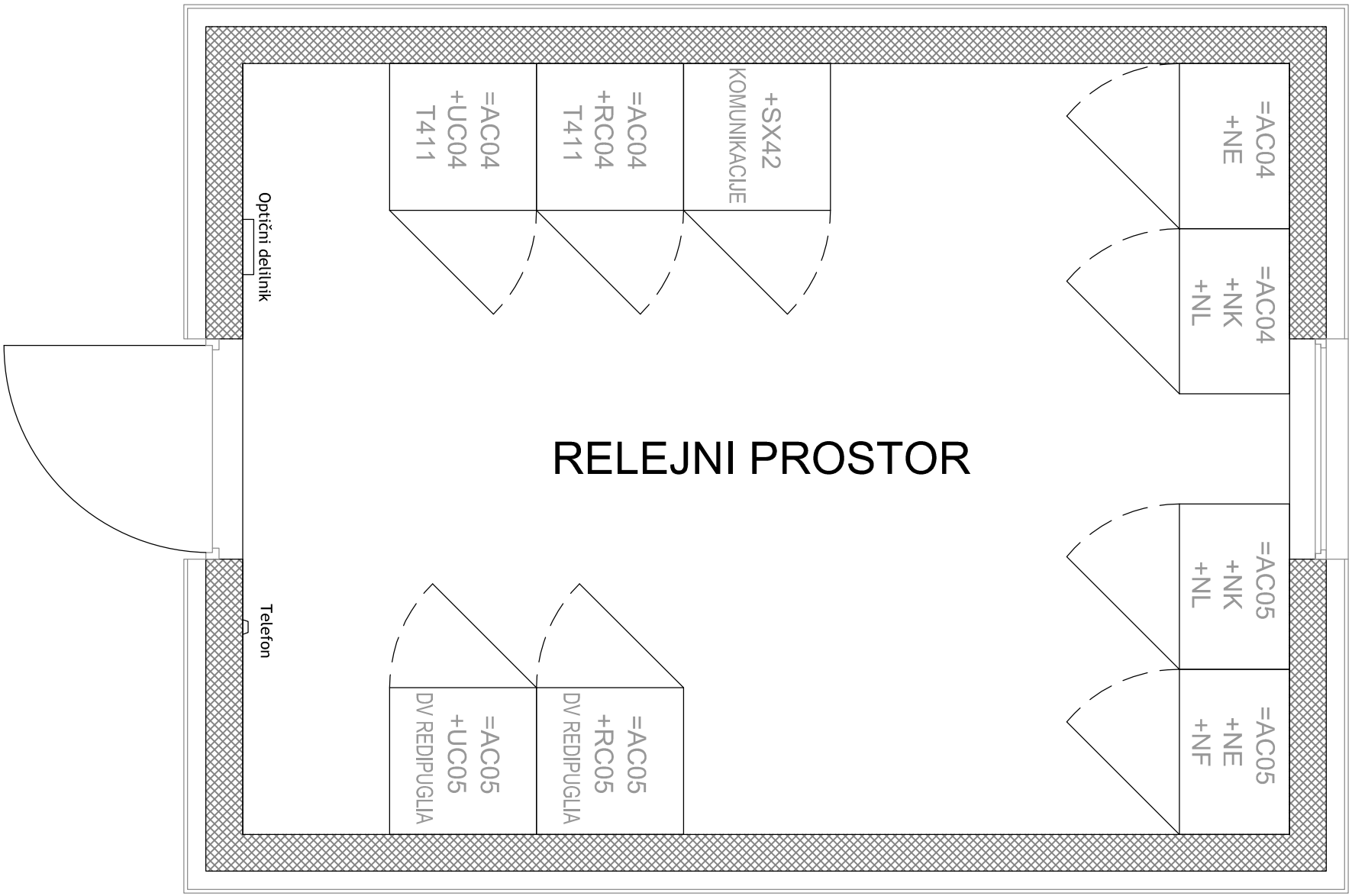


© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.

			ovp: mag. M. Testen, u.d.i.e.	RTP 400/110-220/110/35/10 kV DIVACA	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	RAZPORED OMAR	Vrsta projekta: PID	Št. projekta: R4DI-A025/505	=KC01.02.03	K-- B00
			op: D. Lenarčič, u.d.i.e.				Datum: maj. 2020		ECSCAD	+SX41	Stran: C01
				OPTIČNO VOZLIŠČE +SX41			Klas. oznaka: YD	Ident. ozn. + rev.: R4DISX418E5001		--> C02
Spr.:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Izdelal: A. Valant							Strani: 0

SX41E5001

RELEJNA HIŠICA KC04/05

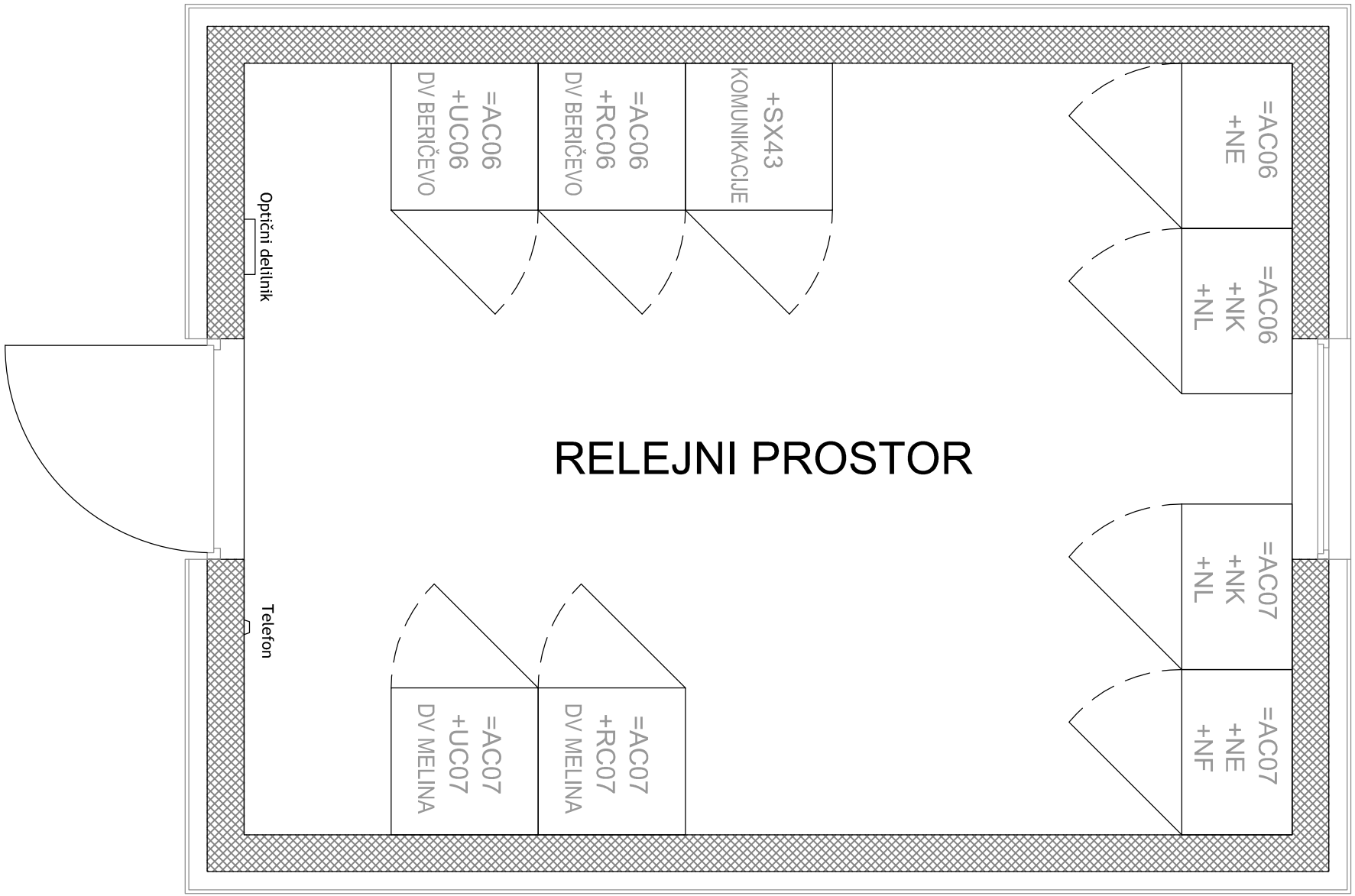


© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.

			ovp: mag. M. Testen, u.d.i.e.	RTP 400/110-220/110/35/10 kV DIVACA	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	RAZPORED OMAR V RELEJNI HIŠKI KC04/05	Vrsta projekta: PID	Št. projekta: R4DI-A025/505	=KC04.05	<--	B00
			op: D. Lenarčič, u.d.i.e.				Datum: maj. 2020		ECSCAD +SX42	Stran:	C01
				OPTIČNO VOZLIŠČE +SX42			Klas. oznaka: YD	Ident. ozn. + rev.: R4DISX428E5001		-->	C02
Spr.:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Izdelal: A. Valant							Strani:	0

SX42E5001

RELEJNA HIŠICA KC06/07

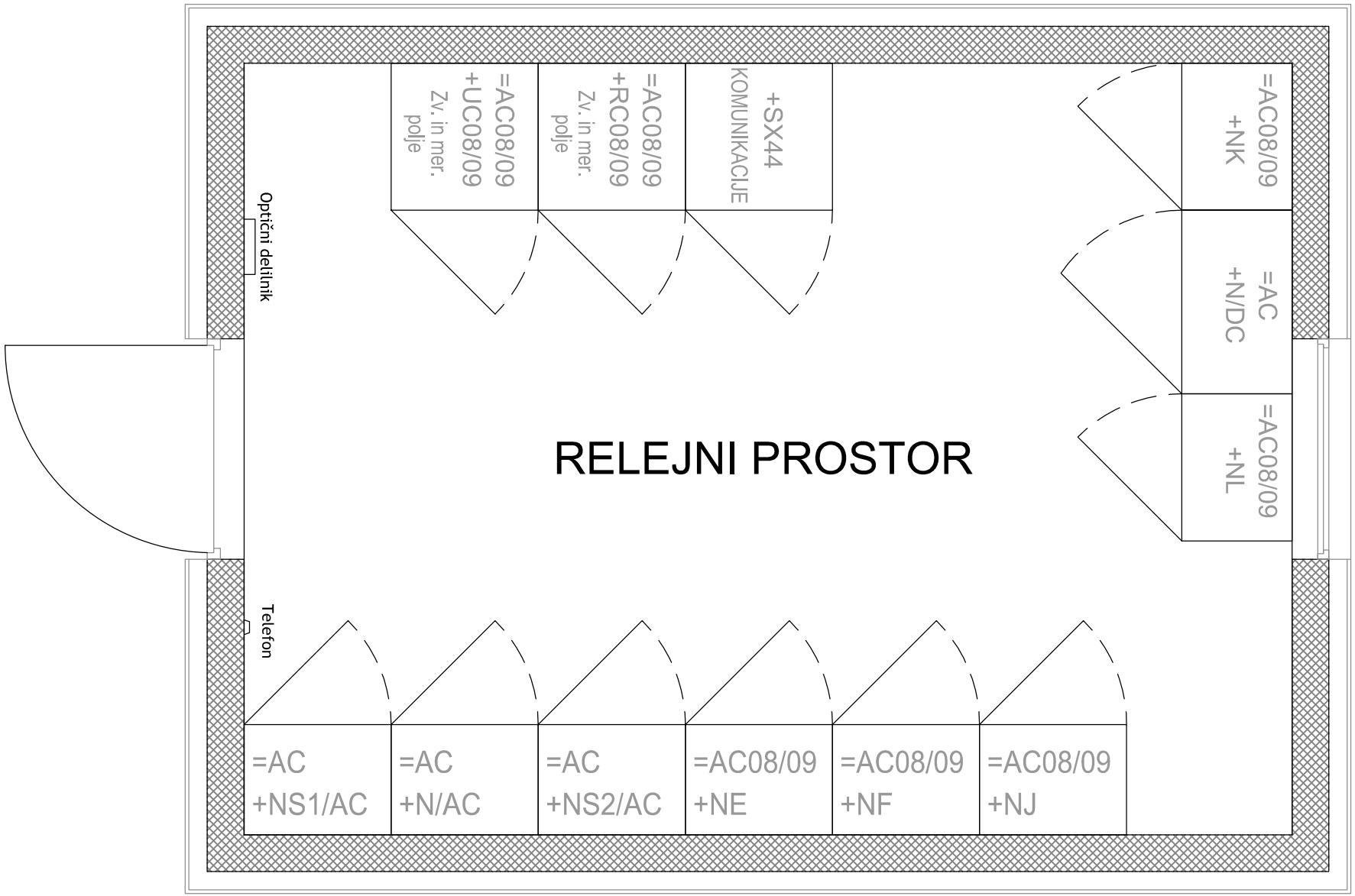


© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.

			ovp: mag. M. Testen, u.d.i.e.	RTP 400/110-220/110/35/10 kV DIVACA	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	RAZPORED OMAR V RELEJNI HIŠKI KC06/07	Vrsta projekta: PID	Št. projekta: R4DI-A025/505	=KC05.06	<-- B00
			op: D. Lenarčič, u.d.i.e.				Datum: maj. 2020		+SX43	Stran: C01
			sp:	OPTIČNO VOZLIŠČE +SX43			Klas. oznaka: YD	Ident. ozn. + rev.: R4DISX438E5001		--> C02
Spr.:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Izdelal: A. Valant							Strani: 0

SX43E5001

RELEJNA HIŠICA KC08/09



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

			ovp: mag. M. Testen, u.d.i.e.	RTP 400/110-220/110/35/10 kV DIVACA	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	RAZPORED OMAR V RELEJNI HIŠKI KC8/9	Vrsta projekta: PID	Št. projekta: R4DI-A025/505	=KC08.09	<-- B00
			op: D. Lenarčič, u.d.i.e.				Datum: maj. 2020	ECSCAD	+SX44	Stran: C01
				OPTIČNO VOZLIŠČE +SX44			Klas. oznaka: YD	Ident. ozn. + rev.: R4DISX448E5001		--> C02
Spr.:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Izdelal: A. Valant							Strani: 0

SX44E5001