

TEHNIČNA SPECIFIKACIJA

REKONSTRUKCIJA 20 KV STIKALIŠČA RP BOVEC





Z lastoročnim podpisom vsakega lista v sklopu, ponudnik potrdi, da je z vsebino lista seznanjen! Če ponudnik ne priloži podpisanih listov te tehnične specifikacije bo naročnik ponudbo označil kot nepopolno.

Tekstovni opis zahtev nediskriminatorno opisuje in poudarja minimalne bistvene zahteve tehnike, ki jih morajo naročene naprave in oprema poleg osnovnih zahtev iz standardov ter tehničnih norm, izpolnjevati, da zadostijo pogoju ustreznosti za vgradnjo v elektroenergetsko omrežje EP.

Opis zahtev je utemeljen s stanjem tehnike, preverbo stanja trga, načinom gradnje, vzdrževanja, obratovanja omrežja naročnika, dobro inženirsko prakso ter z dosedanjimi izkušnjami z neustreznim ali zastarelim blagom in/ali ponudniki.

Opis dopolnjuje tehnične zahteve v tabelah predračuna.

Naslovi so v prid splošnemu razumevanju lahko opisno poljudni.

Zaradi zahtevanih sklicev na številke strani v tabeli predračuna naj ponudnik celotno vsebino ponudbe individualno oštevilči in tako preslika ter priloži v digitalni "pdf" obliki na neizbrisljivem digitalnem mediju (CD ali DVD) k ponudbi. Izpolnjene tabele "xlsx" naj shrani in v shranjeni obliki priloži na ta isti medij. Tabele so v poljih, ki jih mora ponudnik izpolniti odklenjene, v poljih zahtevanih specifikacij pa zaklenjene. Poseganje v vsebino zahtev in spreminjanje vsebine je prepovedano!





VSEBINA

1.	SPLOŠNO	3
1.1	SPLOŠNO	3
2.	PRIMARNA OPREMA	5
2.1	SESTAVNI DELI 20 KV CELIC	7
2.1.1	Kovinska 20 kV stikalna celica	7
2.1.2	Tripolni 20 kV odklopnik	8
2.1.3	Tripolni odklopni ločilnik	10
2.1.4	Tokovni merilni transformatorji	10
2.1.5	Tripolni ozemljilni ločilnik	11
2.1.6	Objemni tokovni merilni transformator	12
2.1.7	SN talilne varovalke	13
2.1.8	Sistem indikacije prisotnosti napetosti	13
2.1.9	Odvodniki prenapetosti	14
2.2	SESTAVA 20KV CELIC	15
2.2.1	Izvodne celice	15
2.2.2	Celica za TR LASTNE RABE	15
2.2.3	Spojna celica A z meritvijo napetosti na zbiralkah niza A	15
2.2.4	Spojna celica B z meritvijo napetosti na zbiralkah niza B	16
2.2.5	Odstopanja ponujenega 20 kV stikališča	16
2.3	USPOSABLJANJE DELAVCEV PODJETJA ELEKTRO PRIMORSKA D.D.	16
3.	SEKUNDARNA OPREMA	17
3.1	SPLOŠNO	17
3.2	OBSEG DOBAVE IN STORITEV	17
3.3	LASTNOSTI SEKUNDARNE OPREME	17
3.3.1	Priključne sponke	17
3.3.2	Označbe	18
3.3.3	Preizkusne vtičnice	18
3.3.4	Izklopni tokokrogi	18
3.3.5	Električni parametri IEN:	18
3.4	DALJINSKO VODENJE	19
3.4.1	Zasnova	19
3.4.2	Informatika procesnih podatkov	20
3.4.3	Omara daljinskega vodenja	21
3.4.4	Komunikacijski računalnik (RTU)	21
3.4.5	Oprema za vodenje pomožnih naprav	22
3.4.6	Registrator kakovosti el. energije	22
3.4.7	Ostala oprema vodenja	23
3.4.8	Merjenje temperature zunaj objekta	23
3.5	KOMUNIKACIJSKA OPREMA	23
3.5.1	Komunikacijska omara	24
3.6	ZAŠČITA IN KRMILJENJE	24
3.6.1	Splošno	24
3.6.2	Zaščita in krmiljenje celic	25
3.6.3	Pomožne naprave	29
3.6.4	Rezervne IEN	29
3.7	SPREMNA PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA	29
3.8	PREGLEDI IN PREIZKUSI PRIMARNE IN SEKUNDARNE OPREME	29
3.8.1	Prezemno preizkušanje v tovarni	29
3.8.2	Prezemni preizkusi na objektu	30
4.	SISTEM LASTNE RABE	31
4.1	KONSTRUKCIJA RAZDELILNIKOV	32
4.2	USMERNIŠKI SISTEM	35
4.2.1	Usmerniški sistem	35
4.2.2	Usmernik	35
4.2.3	Nadzorna elektronika usmerniškega sistema s prikazovalnikom	36
4.3	ELEKTROMONTAŽA	37
4.4	DOKUMENTACIJA	37
4.4.1	Tovarniška dokumentacija	37
4.4.2	Navodila in dokazilo	37
5.	KABELSKE POVEZAVE	38
5.1	NN POVEZAVE	38



5.2	OPTIČNI KABLI	38
6.	SISTEM KABELSKIH POLIC	39
7.	PRILOGE	39

SLIKE

Nobenega vnosa v kazalo slik ni bilo mogoče najti.

RAZPREDELNICE

Tabela 2-1: Lastnosti 20 kV stikalnih celic	7
Tabela 2-2: Lastnosti tripolnega 20 kV odklopnika	9
Tabela 2-3: Lastnosti tripolnega odklopnega ločilnika	10
Tabela 2-4: Lastnosti tokovnega merilnega transformatorja	10
Tabela 2-5: Lastnosti napetostnega merilnega transformatorja	11
Tabela 2-6: Lastnosti tripolnega ozemljilnega ločilnika	12
Tabela 2-7: Lastnosti objemnega tokovnega merilnega transformatorja	12
Tabela 2-8: Lastnosti SN talilne varovalke	13
Tabela 2-9: Lastnosti sistema indikacije prisotnosti napetosti	13
Tabela 2-10: Lastnosti odvodnika prenapetosti	14
Tabela 2-11: Popis opreme - izvodna celica	15
Tabela 2-12: Popis opreme - celica TR LASTNE RABE	15
Tabela 2-13: Popis opreme - spojna celica z meritvijo napetosti na zbiralkah niza A	15
Tabela 2-14: Popis opreme - spojna celica z meritvijo napetosti na zbiralkah niza B	16
Tabela 3-1: Podatki centralnega komunikacijskega računalnika	21
Tabela 3-2: Podatki naprave za nadzor pomožnih naprav	22
Tabela 3-3: Podatki registratorja kakovosti el. energije	23
Tabela 3-4: Lastnosti zaščitne naprave – releja	25
Tabela 3-5: Lastnosti ostale opreme	27
Tabela 4-1: Podatki usmernika	36
Tabela 4-2: Podatki nadzorne elektronike s prikazovalnikom	37

1. SPLOŠNO

1.1 SPLOŠNO

Elektro Primorska d.d. se je na podlagi študije »EIMV REDOS 2040 Zgornje Posočje in idrijsko-cerkljanska regija«, št. študije 2303/20 z dne junij 2016, in na podlagi energetskih zahtev za dolgoročni razvoj omrežja ter transformacije, odločila za obnovo 20 kV stikališča v razdelilni postaji RP Bovec. Obnova 20 kV stikališča v RP Bovec bo zagotovila priklop novih 20 kV kabelskih povezav med RTP Kobarid in RP Bovec in izvedbo koncepta delitve podeželskega in mestnega odjema električne energije. Koncept delitve podeželskega in mestnega odjema bo zmanjšal upade napetosti v mestnem omrežju, ki se pojavljajo ob zemeljskih stikih.

Ker je potrebno v času izvajanja rekonstrukcije zagotoviti nemoteno napajanje, se v neposredni bližini stavbe RP postavi začasno 20 kV stikališče z reduciranim številom celic, v katerega se priklapi obstoječe 20 kV kabelske povezave. Dobava in montaža začasnega stikališča ni predmet tega razpisa.

Splošne določbe:

Razpisna dokumentacija obsega dobavo specificirane primarne in sekundarne opreme posameznih segmentov novih nizov 20 kV celic v RP 20 kV Bovec.

- A 1 vsa ponujena oprema mora imeti v ponudbi celoten spisec tehničnih podatkov, parametrov, konstrukcijskih risb in karakteristik, ter spisec in rezultate veljavnih tipskih preskusov (atestov) in kosovnih preskusov s katerimi je le-ta bila testirana. Tipski preskusi morajo biti opravljeni v skladu z veljavno zakonodajo ter vsemi veljavnimi standardi. Za ponujeno opremo je potrebno predložiti certifikate in izjave o skladnosti. S spiska tehničnih podatkov, parametrov in karakteristik ter rezultatov tipskih in kosovnih preskusov, mora biti razvidno, da oprema ustreza specifikacijam, ki so podane v razpisni dokumentaciji.
- A 2 celotna ponujena oprema in montažna dela morajo biti v skladu z veljavnimi EMC priporočili (poleg optike, se vse sekundarne povezave izvede s kabli s Cu opletom, ki se jih ozemlje na obeh straneh, optični kabli morajo biti tudi mehansko zaščiteni). Kot priloga ponudbe mora biti dostavljen tudi cenik storitev, mehanizacije, delovne sile in materiala na osnovi katerih ponudnik ponuja razpisana elektromontažna dela.
- A 3 oprema mora biti izdelana enovito zaradi enostavnejše uporabe in vzdrževanja. Navodila za vzdrževanje, parametriranje in varno obratovanje morajo biti v slovenskem jeziku. Investitorju morajo biti izročena ob dobavi opreme.
- A 4 pred končno dobavo opreme je potrebno opraviti pregled opreme pri proizvajalcu. Prezemni preskusi obsegajo vizualno in dimenzijsko kontrolo na sestavljeni opremi, kontrolo protikorozijske zaščite, preskus mehanskega delovanja, meritev električnih parametrov. Ob pregledu opreme v tovarni je potrebno testirati signalizacijo, meritve in krmiljenje na lokalnem nivoju, na dveh celicah po izbiri naročnika.
- A 5 dobava opreme mora biti realizirana v enem delu po določilih v popisu.



- A 6 ponudnik je dolžan izvesti funkcionalne preizkuse in sodelovati pri končnem testiranju in spuščanju v obratovanje.
- A 7 Preskusi na objektu vgradnje obsegajo preskus (primarne teste - vrivanja tokov) zaščite in vodenja za vsako posamezno celico. Vsa oprema mora biti po končanih vseh preskusih pripravljena za nemoteno takojšnje obratovanje.
- A 8 napisne podatkovne tablice vseh posameznih elementov in vseh kablov (energetskih in NN kablov) morajo biti iz nerjavečega jekla in nameščene na vidnih mestih. Vse opozorilne oznake (rumene nalepke z opozorilnim napisom) morajo biti v slovenskem jeziku in nameščene na vidnih mestih.
- A 9 v ceno mora biti vključen tudi transport in zavarovanje opreme iz tovarne do objekta vgradnje, razlaganje in montaža celic na projektno predvideno mesto. Prav tako mora biti v ceno vključena tudi vsa ostala oprema za vgradnjo 20kV opreme.
- A 10 dolžnost dobavitelja je, da se z investitorjem uskladi glede termina prevoza vsaj 14 dni pred transportom opreme.
- A 11 ponudnik mora po končanih delih, izdelati dokazilo o zanesljivosti za dobavljeno opremo, vgrajeni material in izvedene meritve ter ga predati naročniku.
- A 12 ponudnik mora kot prilogo ponudbe podati cenik storitev, ki je osnova za določitev cene izvedbe elektromontažnih del.



2. PRIMARNA OPREMA

Predvideno je da bo novo 20 kV stikališče sestavljeno iz sledečih celic:

- 13 x izvodna celica (od tega dve rezervi)
- 1 x odcep za transformator lastne rabe (TR LR)
- 1 x spojna celica z ločilnim stikalom in meritvijo napetosti
- 1 x spojna celica z odklopnikom in meritvijo napetosti

V stikališču je predviden tudi rezervni prostor za možno kasnejšo dograditev celic. Predvideno postavitve novih celic v prostor 20 kV stikališča prikazuje priloga 2.

Enopolna shema 20 kV stikališča je prikazana na risbi SIP532-IZP.01 (Priloga 1)

Stikališče 20 kV za sekundarno distribucijo je potrebno izvesti s kovinsko oklopljenimi, trifaznimi enozbiralnimi stikalnimi celicami, izoliranimi z zrakom ali plinom SF6. Stikalni elementi (20 kV) lahko vsebujejo vakuum, SF6 ali alternativne »zelene« pline. Če ima celica dostopne notranje dele, morata ustrezati standardu IEC 62271-200, klasifikaciji LSC2A. Celice za notranjo montažo morajo biti v stikališču postavljene ob zid v eni vrsti. Ustrezati morajo IAC klasifikaciji AFL po standardu IEC 62271-200. Dostop do opreme v celici mora biti omogočen samo s prednje strani. Oprema stikališča in razpored celic morata slediti obliki priložene enopolne sheme. Če je v stikalnih elementih (20 kV) v SN celicah kot izolacijski medij uporabljen plin SF6 ali drugi plin mora biti konstrukcija takšna, da v življenjski dobi ni potrebno dopolnjevanje plina SF6. Vsak stikalni element, ki kot izolacijski medij uporablja plin SF6 ali drugi plin mora biti opremljen z manometrom. Padec tlaka izolacijskega sredstva v plinski komori mora imeti možnost daljinske signalizacije.

V primeru opreme, ki je nameščena na vozičku ali v kasetni izvedbi mora voziček ali kaset ostati v izvlečenem položaju znotraj zaprte celice. Vozički ali kasete z vgrajenimi odklopniki z enakim nazivnim tokom morajo biti medsebojno zamenljivi. Izvedena mora biti fizična varovalka pred izmenjavo vozičkov, kaset ali odklopnikov različnih nazivnih tokov in pred izmenjavo med celicami z drugačno funkcijo (izvodne, merilna, spojna,...).

Namestitev 20 kV opreme v prostor je prikazana v tlorisu 20 kV stikališča v prilogi 2. Nov stikalni blok bo postavljen v eno vrsto in razdeljen na dva sektorja, A in B. Prvi sektor bo napajal mestne, drugi pa podeželske odjemalce.

Vsi energetske dovodi in odvodi se priključujejo s kabli do izvodnih oken ali nadaljujejo v kabelsko kanalizacijo. Med nizkonapetostnimi omaricami je potrebno zagotoviti vse potrebne električne povezave s konektorji in ozemljitvene povezave.

Predvideno je, da bo novo stikališče sestavljalo 16 celic:

NIZ A:

- celica za TR lastne rabe	=JA01	TR LASTNA RABA
- izvodna celica	=JA02	KB KOBARID 1
- izvodna celica	=JA03	KB BRDO
- izvodna celica	=JA04	KB RAJBELK



- | | | |
|--|-------|----------------------|
| - izvodna celica | =JA05 | REZERVA |
| - izvodna celica | =JA06 | KB HE PLUŽNA |
| - spojna celica A z meritvijo napetosti (niza A) | =JA07 | SPOJNA A + MERITVE A |

NIZ B:

- | | | |
|---|-------|----------------------|
| - spojna celica B z meritvijo napetosti (niz B) | =JB01 | SPOJNA B + MERITVE B |
| - izvodna celica | =JB02 | DV ČEZSOČA |
| - izvodna celica | =JB03 | KB HOTEL KANIN |
| - izvodna celica | =JB04 | DV LOG POD MANGARTOM |
| - izvodna celica | =JB05 | DV TRENTA |
| - izvodna celica | =JB06 | DV KOBARID (TKK) |
| - izvodna celica | =JB07 | DV KANIN |
| - izvodna celica | =JB08 | REZERVA |
| - izvodna celica | =JB09 | KB KOBARID 2 |

Enopolna shema v prilogi se po funkciji ne sme spremeniti. Dopušča pa se ponudnikov koncept izvedbe spojne povezave, transformatorske celice, razporeditve napetostnih merilnih transformatorjev na obeh nizih in razporeditev posameznih celic v okviru posameznega niza.

Osnovne karakteristike 20 kV stikališča:

- | | |
|--|--|
| $U_n = 20 \text{ kV}$ | - nazivna napetost omrežja (SIST IEC 60038) |
| $U_m = 24 \text{ kV}$ | - najvišja napetost opreme (SIST IEC 60038) |
| $U_d = 50 \text{ kV}$ | - nazivna vzdržna napetost omrežne frekvence (IEC 62271) |
| $U_p = 125 \text{ kV}$ | - nazivna atmosferska udarna napetost (IEC 62271) |
| $f_n = 50 \text{ Hz}$ | - nazivna frekvenca |
| - 5°C do $+40^\circ\text{C}$ | - temperatura stikališča |
| $h < 1000 \text{ m}$ | - nadmorska višina |
| $< 95 \%$ | - vlažnost v 24 h |
| $< 90 \%$ | - vlažnost v času 1 meseca |
| Lista 2 | - nazivna stopnja izolacije (IEC 60071) |
| $I_{th}(1 \text{ s}) = 16 \text{ kA}$ | - nazivni kratkotrajni termični tok (1 s) |
| $I_{nz} = 630 \text{ A}$ | - nazivni tok zbiralnic |
| $I_{nz} = 630 \text{ A}$ | - nazivni tok izvodov |
| $I_{nz} = 630 \text{ A}$ | - nazivni tok spojnih povezav in spojnih celic |
| $I_{nz} = 100 \text{ A}$ | - nazivni tok celice lastne rabe |
| varnostni izpuh | - navzgor, |
| IEC 6...-... | - standard, kateremu mora oprema ustrezati (natančneje v popisu) |
| IP4X | - stopnja zaščite |



2.1 SESTAVNI DELI 20 kV CELIC

2.1.1 KOVINSKA 20 kV STIKALNA CELICA

Stikalna SN celica mora biti skladna z veljavno zakonodajo in standardi. Celica mora predstavljati celoto, z izvedenimi kompletnimi notranjimi električnimi in mehanskimi povezavami za varno normalno obratovanje, ko je v njej nameščena vsa specifična elektromehanska oprema. Vse notranje električne povezave in nizkonapetostne sponke morajo biti označene (alfanumerične oznake po IEC) skladno s pripadajočo električno shemo, celice pa morajo biti medsebojno povezane preko konektorjev. Nizkonapetostna plošča v krmilni omarici celic mora biti izdelana iz pocinkane pločevine. Na zunanji strani vrat mora biti nameščena enopolna shema celice (primarne povezave) z vsemi pripadajočimi elementi in napisni tablici z oznako in imenom celice. Vrsta in izvedba izolacije celic mora biti v skladu s standardom IEC 60071. Ponudnik je dolžan zagotoviti, da se ponujeni sklop celic brez težav vgradi glede na mejno dimenzijo prostora, ki omogoča vgradnjo niza dolžine 10,5 m vključno z zahtevanimi odmiki od sten.

Tabela 2-1: Lastnosti 20 kV stikalnih celic

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
20 kV kovinska stikalna celica (630A)	-	
Proizvajalec	-	
Tip	-	
Nazivna napetost omrežja	20 kV	
Najvišja napetost opreme	24 kV	
Nazivni tok	630 A	
Nazivni tok zbiralnic	630 A	
Nazivni kratkotrajni termični tok (1s)	16 kA	
Dimenzije celice z NN omarico v mm (širinaXglobinaXvišina)	X x Y x maks. 2500	
Material tokovnih povezav v celici	E-Cu	
Medpolovna razdalja	-	
Krmilna in signalna napetost	110 V DC	
Omogočen priklop vsaj enega kabla (240 mm ²) na fazo s kabelskim čevljem	da	
Signalizacija posameznih elementov na zaščitnem releju	da	
Material ozemljitvenih povezav v celici	E-Cu	
Enopolna shema in napisni tablici s številko celice in imenom celice na prednji strani vrat	da	
Dimenzije NN omarice v mm (širinaXglobinaXvišina)	(širina skladna z dimenzijami celice Vpisati dimenzije))	



* (opozorilo: potrebno zagotoviti, da se ponujena sekundarna oprema vgradi v NN omarico brez fizičnih ali električnih omejitev)		
Priključni sistem za ozemljitev opletov energetskih kablov 25 mm ² s kabelskimi čevlji	da	
Priključni sistem za ozemljitev opletov NN kablov (možnost ozemljitve opletov NN kablov v NN omarici na ustrezno E-Cu ploščo ali zbiralko)	da	
Medsebojna povezava priključnih sistemov za ozemljitev opletov energetskih in NN kablov	da	
Pritrdilni nosilci za energetske kable v celici	da	
Oprema za povezavo celice (bloka) v niz (zbiralnice in zbiralnični skoznjiki ter ves pritrdilni material)	da	
Oprema za medsebojno sekundarno povezavo med celicami s konektorji	da	
Oprema za posluževanje (vzvodi in ročice) * (posluževalno orodje tripolnega ozemljilnega ločilnika in tripolnega odklopnega ločilnika je vključeno v popis posameznega elementa)	da	
Varnostni izpuh		
Mehanske in električne blokade pred nepravilnimi in nevarnimi manipulacijami z elementi	da	
Kompletno nizkonapetostno ožičenje s kovinskim opletom v smislu zahtev EMC	da	
Razvod preklopnega stikala vodenja (lokalno/daljinsko)	da	
Talni okvir		
Ostali material (oznake, gravirani napisi na črno-belo podlago PVC, ožičenje, pok. kanali, ozemljitve in vijačni material)	da	

2.1.2 TRIPOLNI 20 kV ODKLOPNIK

Dobavljeni morajo biti 20 kV odklopniki po zahtevah v popisu. Odklopniki morajo biti kvalitetnega proizvajalca iz držav EU, izdelani in preizkušeni v skladu z veljavnimi standardi IEC. Pogon odklopnika mora biti izveden z električnim motornim pogonom 110 V DC. V ceno odklopnika mora biti všteti ves pritrdilni in povezovalni material samega odklopnika in sistema motornega pogona 110 V DC.



Tabela 2-2: Lastnosti tripolnega 20 kV odklopnika

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
Tripolni odklopnik (630 A)	kos	
Proizvajalec	-	
Tip	-	
Nazivna napetost omrežja	20 kV	
Najvišja napetost opreme	24 kV	
Nazivni tok	630 A	
Nazivni kratkostični izklopni tok	16 kA	
Udarni vklopni tok	40 kA	
Stopnja izolacije	50/125 kV	
Operacijski cikel	O-0,3s-CO-30sek-CO	
Štev. ciklov stikalne komore z nazivnim tokom	10.000	
Štev. ciklov stikalne komore z nazivnim kratkostičnim izklopnim tokom	30	
Števec delovanj pogona	da	
Pokazatelj položaja odklopnika	da	
Vrsta pogona	motorni 110 V DC	
Ročno zagotavljanje energije za pogon	da	
Tipki za vklop in izklop	da	
Možnost izklopa brez pomožne napetosti	da	
Pomožna napajalna napetost pogona	110 V DC	
Vklopna tuljava	110 V DC	
Izklopna tuljava	110 V DC	
Anti-pumping blokada	da	
Ožičenje za izvedbo kontrole izklopnega tokokroga (KIT)	da	
Signalni paket (min 5 NO(NORMALLY OPENED) + 5 NC(NORMALLY CLOSED))	da	
Signalizacija napake pogona (ne-navita vzmet)	da	
Prenapetostna zaščita tuljav in motorja (po zahtevah EMC)	varistorji	
Signalizacija pripravljenosti delovanja odklopnika	da	



2.1.3 TRIPOLNI ODKLOPNI LOČILNIK

Dobavljen mora biti 20 kV odklopni ločilnik po zahtevah v popisu. Odklopni ločilnik mora biti kvalitetnega proizvajalca iz držav EU, izdelan in preizkušen v skladu z veljavnimi standardi IEC. V ceno odklopnega ločilnika mora biti všteti vsi pritrdilni in povezovalni material ter vse orodje za posluževanje ročnega pogona.

Tabela 2-3: Lastnosti tripolnega odklopnega ločilnika

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
Tripolni odklopni ločilnik	kos	
Proizvajalec	-	
Tip	-	
Nazivna napetost omrežja	20 kV	
Najvišja napetost opreme	24 kV	
Nazivni tok	100 A	
Stopnja izolacije	50/125 kV	
Vrsta pogona	ročni	
Izklopna tuljava	110 VDC	
Signalni paket (min 5 NO(NORMALLY OPENED) + 5 NC(NORMALLY CLOSED))	da	
Sprožilnik delovanja preko SN varovalke	da	
Pokazatelj položaja odklopnega ločilnika	da	

2.1.4 TOKOVNI MERILNI TRANSFORMATORJI

Za vgradnjo v 20 kV celice stikališča je potrebno po enopolni shemi v prilogi 1 dobaviti 20 kV tokovne merilne transformatorje po zahtevah v popisu. Tokovni merilni transformatorji morajo biti proizvajalca iz držav EU, izdelani in preizkušeni v skladu s standardom IEC 60044-1. Prestava merilnega transformatorja se mora enostavno prestaviti v NN omarici posamezne celice. V ceno posameznega transformatorja mora biti všteti vsi pritrdilni in povezovalni material.

Tabela 2-4: Lastnosti tokovnega merilnega transformatorja

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
Tokovni merilni transformator (epoksidni) (2x150/1/1 A)	kos	
Proizvajalec	-	
Tip	-	
Prestavno razmerje	2 x 150/1/1 A	
Nazivna napetost omrežja	20 kV	
Najvišja napetost opreme	24 kV	



Nazivni tok	150 A	
Trajni termični tok I_{th}	$1,2 \times I_n$	
Nazivni sekundarni tok	5 A	
Nazivni kratkotrajni termični tok (1s) $I_{th}(1s)$	16 kA	
Merilno jedro (razred točnosti/faktor sigurnosti/nazivna moč)	0,5/Fs 5/2 VA	
Zaščitno jedro (pogrešek-mejni faktor točnosti /nazivna moč)	5P10/2 VA	

2.1.4.1 Napetostni merilni transformatorji

Za vgradnjo v 20 kV merilne celice stikališča je potrebno po enopolni shemi v prilogi 1 dobaviti 20 kV napetostne merilne transformatorje po zahtevah v popisu. Napetostni merilni transformatorji morajo biti proizvajalca iz držav EU, izdelani in preizkušeni v skladu s standardom IEC 60044-2. V ceno posameznega transformatorja mora biti všteti ves pritrdilni in povezovalni material.

**Opozorilo:* - v kolikor ponudnik ponudi napetostne merilne transformatorje s t.i. prigrajeno varovalko, je potrebno podatke o varovalki izpolniti pod to točko, v kolikor pa so varovalke kot samostojni element pa je njihove podatke potrebno izpolniti pod točko 2.1.7.

Tabela 2-5: Lastnosti napetostnega merilnega transformatorja

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
20 kV merilni napetostni transformatorji	kos	
Proizvajalec	-	
Tip	-	
Nazivna napetost omrežja	20 kV	
Najvišja napetost opreme	24 kV	
Prestavno razmerje	$\frac{20}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{3} kV$	
Nazivna sekundarna napetost	100 V	
Merilno jedro (razred točnosti /nazivna moč)	0,2/30 VA	
Zaščitno jedro (pogrešek /nazivna moč)	3P/30 VA	
Prigrajena varovalka	da ali ne	
Nazivni tok varovalk	4 A	

2.1.5 TRIPOLNI OZEMLJILNI LOČILNIK

Za vgradnjo v 20 kV celice stikališča je potrebno po enopolni shemi v prilogi 1 dobaviti 20 kV ozemljilne ločilnike po zahtevah v popisu. Tripolni ozemljilni ločilniki morajo biti proizvajalca iz držav EU, izdelani in preizkušeni v skladu s standardom IEC 62271-102. V ceno ozemljilnega ločilnika mora biti všteti ves pritrdilni in povezovalni material ter vse posluževalno orodje ročnega pogona. Izvedena mora biti blokada proti vklopu ozemljilnega ločilnika na postroj pod napetostjo.

Tabela 2-6: Lastnosti tripolnega ozemljilnega ločilnika

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
Tripolni ozemljilni ločilnik	kos	
Proizvajalec	-	
Tip	-	
Nazivni termični tok (1 s)	16 kA	
Vrsta pogona	ročni	
Signalni paket (2 NO(NORMALLY OPENED) + 2 NC(NORMALLY CLOSED))	da	
Pokazatelj položaja ozemljilnega ločilnika	da	

2.1.6 OBJEMNI TOKOVNI MERILNI TRANSFORMATOR

Za vgradnjo v kabelski kanal pod SN celicami je potrebno po enopolni shemi v prilogi 1 dobaviti objemne tokovne transformatorje po zahtevah v popisu. Transformatorji morajo biti proizvajalca iz držav EU, izdelani in preizkušeni v skladu z veljavnimi IEC standardi. V ceno objemnega tokovnega transformatorja mora biti všteti ves pritrdilni in povezovalni material. Moč objemnega tokovnega transformatorja izbere ponudnik glede na zahteve sekundarne opreme. Objemni tokovni merilni transformatorji bodo montirani na konstrukcije, ki jih zagotovi naročnik in bodo na objekt dostavljene ob montaži.

Tabela 2-7: Lastnosti objemnega tokovnega merilnega transformatorja

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
Objemni tokovni merilni transformator (50/1 A)	kos	
Proizvajalec	-	
Tip	-	
Premjer za prehod kablov	≥ 180 mm (kabel 3 x 240 mm ²)	
Prestavno razmerje	50/1 A	
Trajno dovoljeni sekundarni tok	6 A	
Preizkusna napetost	2 kV, 50 Hz, 1 min	
Razred točnosti	5P10	
Nazivna moč	1 VA	
Možnost razstavitve na dva dela	da	



2.1.7 SN TALILNE VAROVALKE

Za vgradnjo v 20 kV celico za TR lastne rabe, je potrebno po enopolni shemi v prilogi 1 dobaviti srednjenapetostne talilne varovalke po zahtevah v popisu. Srednjenapetostne talilne varovalke morajo biti proizvajalca iz držav EU, izdelane in preizkušene v skladu z veljavnimi standardi IEC. V ceno posameznega kompleta varovalk mora biti všteti ves pritrdilni in povezovalni material. Komplet varovalk mora vključevati ustrezno podnožje ali ohišje varovalk in 3 varovalke (vložke).

Tabela 2-8: Lastnosti SN taliine varovalke

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
Srednjenapetostne talilne varovalke	kpl	
Proizvajalec	-	
Tip	-	
Nazivna napetost omrežja	20 kV	
Nazivni tok varovalk	10 A	
Podnožje varovalk z mehanizmom za izklop odklopnega ločilnika	da	
Varovalni vložek z udarno iglo	10 A	

2.1.8 SISTEM INDIKACIJE PRISOTNOSTI NAPETOSTI

Za indikacijo prisotnosti napetosti vseh treh faz v 20 kV celicah izvodov, celici za TP in spojnih celicah je potrebno po enopolni shemi v prilogi 1 dobaviti sistem indikacije prisotnosti napetosti po zahtevah v popisu. Sistem indikacije posamezne celice mora biti sestavljen iz kapacitivnih delilnikov, vključenimi odvodniki prenapetosti in vizualnega indikatorja v ohišju. Vizualni indikatorji morajo biti nameščeni na sprednji del celice na dobro vidnem mestu. Imeti morajo možnost preverjanja faznega zaporedja napetosti med posameznimi celicami. Sestavni deli morajo biti kvalitetnega proizvajalca iz držav EU, izdelani in preizkušeni v skladu z veljavnimi standardi IEC. V ceno sistema indikacije prisotnosti napetosti morajo biti všteti vsi povezovalni kabli od kapacitivnih delilnikov do indikatorja napetosti in odvodnikov prenapetosti, ter ves pritrdilni material.

Tabela 2-9: Lastnosti sistema indikacije prisotnosti napetosti

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
Sistem indikacije prisotnosti napetosti celice izvodov, lastne rabe, spojne celice	kpl	
Kapacitivni delilniki	kpl	
Proizvajalec	-	
Tip	-	
Kabli za povezavo do indikatorja in pritrdilni material	da	
Indikator prisotnosti napetosti		
Proizvajalec	-	



Tip	-	
Indikacija prisotnosti v vseh treh fazah	da	
Napajanje preko lastnega pretvornika	da	
Lastni odvodniki prenapetosti	da	
Možnost daljinske signalizacije	da* *razen za spojne celice	
Možnost testiranja delovanja	da	

2.1.9 ODVODNIKI PRENAPETOSTI

Za vgradnjo prenapetostnih odvodnikov v 20 kV celice je potrebno po enopolni shemi v prilogi 1 dobaviti odvodnike prenapetosti po zahtevah v popisu. Odvodniki prenapetosti morajo biti proizvajalca iz držav EU, izdelani in preizkušeni v skladu z veljavnimi standardi IEC, ustreznih dimenzij katere je možno vgraditi v ponujeni tip SN celice. V ceno odvodnikov prenapetosti mora biti všteti ves povezovalni ter pritrdilni material. Odvodniki morajo biti ustrezno ozemljeni, material ozemljitev pa vključen v ceno posameznega odvodnika.

Tabela 2-10: Lastnosti odvodnika prenapetosti

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
Odvodniki prenapetosti	kos	
Proizvajalec	-	
Tip	-	
Nazivna napetost U_c	24 kV	
Nazivni odvodni tok	≥ 10 kA	
Razred odvodnika	DH	
Kovinsko oksidna izvedba	ZnO	
Zunanja izolacija	polimerni material – silikonska guma	
Za notranjo montažo	da	



2.2 SESTAVA 20kV CELIC

20 kV celice morajo biti po funkciji sestavljene skladno z enopolno shemo novega stanja v prilogi 1 (priloga ponujene izvedba enopolne sheme mora biti del ponudbe). Odstopanja ponujene izvedbe od 20 kV celic po tem razpisu naj ponudnik navede v točki 2.2.5

2.2.1 IZVODNE CELICE

Izvodne celice morajo vključevati 20 kV opremo po popisu:

Tabela 2-11: Popis opreme - izvodna celica

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
Izvodna celica (630 A)	13 kpl	
Kovinska stikalna celica (630 A)	1 kos	
Tripolni odklopnik (630 A)	1 kos	
Tokovni merilni transformator (2x150/1/1)	3 kos	
Tripolni ozemljilni ločilnik	1 kos	
Sistem indikacije prisotnosti napetosti	1 kpl	
Objemni tokovni merilni transformator (50/1)	1 kos	
Odvodniki prenapetosti	3 kos	

2.2.2 CELICA ZA TR LASTNE RABE

Celica za TR LASTNE RABE (JA01) mora vključevati 20 kV opremo po popisu:

Tabela 2-12: Popis opreme - celica TR LASTNE RABE

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
Celica za TR LASTNE RABE (630 A)	1 kpl	
Kovinska stikalna celica (630 A)	1 kos	
Tripolni odklopni ločilnik	1 kos	
SN talilne varovalke (10A)	3 kos	
Sistem indikacije prisotnosti napetosti	1 kpl	

2.2.3 SPOJNA CELICA A Z MERITVIJO NAPETOSTI NA ZBIRALKAH NIZA A¹

Spojna celica (JA07) mora vključevati 20 kV opremo po popisu:

Tabela 2-13: Popis opreme - spojna celica z meritvijo napetosti na zbiralkah niza A

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
Spojna celica (630A)	1 kpl	
Kovinska stikalna celica (630 A)	1 kos	
Omogočen priklop spojne povezave skozi steno z desne strani	1 kos	

¹ Ponudnik lahko meritve napetosti na zbiralnicah niza izvede tudi v drugi celici ali ločeno na zbiralnicah.

Tripolni ozemljilni ločilnik	1 kos	
Tokovni merilni transformator (2x150/1/1)	3 kos	
Sistem indikacije prisotnosti napetosti	1 kpl	

2.2.4 SPOJNA CELICA B Z MERITVIJO NAPETOSTI NA ZBIRALKAH NIZA B²

Spojna celica (JB01) mora vključevati 20 kV opremo po popisu:

Tabela 2-14: Popis opreme - spojna celica z meritvijo napetosti na zbiralkah niza B

Opis opreme	Zahtevano	Ponujeno
Spojna celica (630A)	1 kpl	
Kovinska stikalna celica (630 A)	1 kos	
Omogočen priklop spojne povezave skozi steno z leve strani	1 kos	
Tripolni odklopnik (630 A)	1 kos	
Sistem indikacije prisotnosti napetosti	1 kpl	

2.2.5 ODPSTOPANJA PONUJENEGA 20 kV STIKALIŠČA

V primeru, da se ponujena izvedba 20 kV celic razlikuje od 20 kV celic po tem razpisu naj ponudnik odstopanja navede v spodnji prostor.

2.3 USPOŠABLJANJE DELAVCEV PODJETJA ELEKTRO PRIMORSKA D.D.

Usposabljanje 7 delavcev podjetja Elektro Primorske d.d. za vso dobavljeno primarno opremo. Usposabljanje mora biti izvajano na objektu vgradnje opreme, v slovenskem jeziku, vključevati pa mora tako teoretsko razlago kot tudi praktične preizkuse vseh različnih možnih manipulacij in ravnanja s primarno opremo.

² Ponudnik lahko meritve napetosti na zbiralnicah niza izvede tudi v drugi celici ali ločeno na zbiralnicah.

3. SEKUNDARNA OPREMA

3.1 SPLOŠNO

Vsa oprema mora ustrezati veljavnim predpisom in IEC standardom za zaščito in vodenje ter mestu vgradnje. Naprave morajo biti prilagojene za vgradnjo v 20 kV elektroenergetsko omrežje z ozemljeno nevtralno točko preko nizko ohmskega upora oz. dušilke. Vsa oprema, ožičenje in montažna dela morajo biti izvedeni v skladu z EMC zahtevami. Oprema mora zagotavljati funkcionalno in tehnično zaključeno celoto. Zaščita mora biti izvedena s sodobnimi mikroračunalniškimi napravami (v nadaljevanju IEN – inteligentna elektronska naprava), ki morajo biti hitre, zanesljive in selektivne. IEN mora združevati v sebi funkcije vodenja in zaščite.

3.2 OBSEG DOBAVE IN STORITEV

V sklopu tega DZR je predviden sledeč obseg dobave in storitev za sekundarne sisteme:

- Izdelava
- Demontaža opreme
- Dobava in montaža IEN
- Tovarniško preizkušanje celotne dobavljene opreme FAT (tudi predhodno na relaciji lokacija ponudnik – DCV EP)
- Izdelava in montaža omare daljinskega vodenja
- Izdelava in montaža omare optičnih delilnikov
- Popolna priprava novega komunikacijskega računalnika za vključitev v sistem vodenja EP
- Montaža redboxa in ethernet stikala
- Izvedba novih optičnih povezav med novim komunikacijskim računalnikom in novo sekundarno opremo
- Parametriranje in testiranje sekundarne opreme

Vsa nova in prenovljena/dograjena oprema naj se napaja iz omare lastne rabe.

- Novi komunikacijski računalnik,
- 14 x IEN za zaščito in vodenje 20 kV celic
- 1 x omara daljinskega vodenja (+Y1)
- 1 x komunikacijska omara

3.3 LASTNOSTI SEKUNDARNE OPREME

3.3.1 PRIKLJUČNE SPONKE

Priključne sponke morajo biti vijačne izvedbe. V sponko se lahko priključi največ ena žica. Vsaka spončna letev mora biti dimenzijsko in prostorsko načrtovana tako, da poleg projektno uporabljenih sponk vsebuje še najmanj 20% prostih rezervnih sponk. Priključki sponk morajo biti galvanizirani oz. ustrezno površinsko zaščiteni proti oksidaciji.

Do sponk, priključkov, kot tudi do vgrajene opreme in elementov mora biti omogočen enostaven dostop za namene vzdrževanja. V ta namen morajo biti omogočen dostop in zamenjava vseh elementov in sponk v omarah brez dodatnih posegov na drugih elementih.

3.3.2 OZNAČBE

Vsi priključki morajo biti trajno in pravilno označeni s črnimi identifikacijskimi številkami na rumenih obročkih. Označbe in obročki morajo biti neobčutljive na vodo in maščobe. Obročki morajo biti trdno nameščeni in ne smejo odpasti v primeru ko je žična povezava odpeta.

3.3.3 PREIZKUSNE VTIČNICE

Vse zaščite morajo biti opremljene s preizkusnimi vtičnicami RTXP 18. Razpored tokovnih, napetostnih in krmilnih tokokrogov na preizkusni vtičnici mora biti v skladu z zahtevami oddelka za sekundarne sisteme EP. Nameščena naj bo na vratih omarice, levo od pripadajoče IEN.

3.3.4 IZKLOPNI TOKOKROGI

Izklopni tokokrogi odklopnikov 20 kV morajo biti opremljeni s kontrolo izklopnih tokokrogov (KIT).

3.3.5 ELEKTRIČNI PARAMETRI IEN:

- analogni tokovni vhodi: 5 A AC ali 1 A AC (nastavljivo),
- analogni napetostni vhodi: 100 V AC,
- krmiljenje in sign.: 110 V DC

Mikroračunalniške naprave morajo biti prilagojene za vgradnjo v vrata. IEN mora biti izvlekljive izvedbe ali pa se morajo vsi konektorji izvleči brez poseganja v ožičenje. Konektorji morajo biti mehansko kodirani, tako da se posamezni konektor lahko priključi le v točno določeno vtičnico na IEN.

Konektorji tokokrogov, ki so povezani s tokovnim merilnim transformatorjem, se morajo pri izvleku sami kratko skleniti.

Redundantna komunikacija mora ustrezati HSR ali PRP, kar zagotavlja, da se ob prekinitvi ene od komunikacijskih poti podatki ne izgubijo. RSTP redundanca ni dovoljena, ker ne izpolnjuje tega pogoja.

Komunikacije med posameznimi IEN in IEN z nadrejeno enoto morajo biti izvedene po protokolu IEC 61850 ed. 2. IEN mora imeti certifikat akreditiranega laboratorija za protokol IEC 61850 ed. 2.

☐ V ponudbi mora biti vključeno:

- izdelava in montaža opreme v celico,
- izvajanje parametriranja in testiranja podsistemov sekundarne opreme,
- sodelovanje pri parametriranju in testiranju daljinskega vodenja,
- izvedba daljinskega dostopa do novih zaščitnih modulov iz EP centra za zaščito,
- pripadajoča programska oprema za konfiguracijo, nastavitve IEN in kontrolo
- tovarniško preizkušanje opreme in na objektu (FAT in SAT),
- sodelovanje pri zagonskih preizkusih in poskusnem obratovanju

☐ Parametriranje oz. dostop do zaščitnih modulov mora biti izvedljivo:

- na sami napravi preko funkcijskih tipk in prikazovalnega zaslona,
- komunikacijskega (ETHERNET 100/1000 Mb/s ali USB) vhoda za priključitev prenosnega računalnika na prednji strani s pomočjo spletnega brskalnika

Program za parametriranje mora imeti vgrajeno grafično orodje za izdelavo aplikaciji v IEN skladno s standardom IEC 61131-3 Function Block Diagrams.

Dobavitelj mora predložiti certifikat o združljivosti uporabniškega vmesnika z IPS-SYSTEMS™.

3.4 DALJINSKO VODENJE

RP Bovec je daljinsko voden objekt - DVO in je objekt brez stalne posadke z možnostjo lokalnega in daljinskega vodenja. DCV Elektro Primorska na objektu opravlja naloge vodenja, krmiljenja in nadzora. Naloge so povezane predvsem z vzdrževanjem opreme in naprav ter vodenjem in krmiljenjem DVO pripadajočega omrežja. Prenos podatkov med DVO in DCV EP poteka po protokolu IEC 60870-5-104. Med napravami 20 kV stikališča mora potekati po protokolu SIST EN 61850 ed.2. Sinhronizacija časa naj poteka po NTP protokolu. Za prenos meritev se uporabi tip M_ME_NB_1 ali M_ME_NC_1 po IEC 104 protokolu.

Za potrebe daljinskega vodenja se v RP Bovec vgradi nova omara daljinskega vodenja +Y1. Obstoječa omara daljinskega vodenja +Y1 se odstrani. Obstoječa oprema se delno prestavi v novo omaro (1x registartor kakovosti el. Energije Janitza UMG 512-PRO). V omari naj se predvidi prostor za vgradnjo enega mrežnega stikala s HSR protokolom kot je Cisco IE-4010-1612P. Povezava daljinskega vodenja je prikazana v prilogi 3 tega dokumenta.

Dobavi naj se polno opremljena omara skladno s spodnjimi zahtevami in naj vsebuje:

- 1x centralni komunikacijski računalnik (RTU)
- 1x naprava za nadzor pomožnih naprav
- 1x glavno mrežno stikalo s HSR protokolom (npr. Cisco IE-4010-1612P)¹⁾
- 2x registrator kakovosti el. energije (npr. Janitza UMG 512-PRO)²⁾
- Ostala oprema vodenja

¹⁾ Glavno mrežno stikalo ni predmet dobave, ponudi naj se zgolj njegova vgradnja.

²⁾ V sklopu dobave je samo en registrator el. energije.

3.4.1 ZASNOVA

Osnovno vodilo sistema daljinskega vodenja je njegovo povsem funkcionalno in zanesljivo delovanje. Uporabljen je distribuiran koncept vodenja in zaščite z delitvijo funkcij na nivo posamezne celice (izvoda) in nivo centralnega komunikacijskega računalnika.

Za opravljanje funkcij zaščite, lokalne avtomatike in vodenja bodo uporabljene porazdeljene IEN, medsebojno povezane z optičnimi kabli. IEN na nivoju celice oz. polja opravljajo zaščitne in merilne funkcije, funkcije lokalne avtomatike, zajemanja podatkov in posredovanja komand primarni opremi. Zajemanje podatkov se tako izvaja čim bližje primarni opremi, tam se izvaja tudi lokalna obdelava podatkov in posredovanje podatkov hierarhično nadrejenemu nivoju vodenja – komunikacijskemu računalniku. Oprema mora omogočati uporabo centralnega preklopnega stikala Lok/Dal.

Naloga centralnega komunikacijskega računalnika je, da pripravi zbrane podatke in jih pošilja v nadrejeni center vodenja – DCV EP, ter nadzor nad delovanjem modulov vodenja in zaščite na nivoju celice oz. polja.



3.4.2 INFORMATIKA PROCESNIH PODATKOV

- dvopoložajne signalizacije za stikalne elemente ter preklopka LOK/DAL
- dvojne komande za krmilne stikalne elemente,
- alarmne signalizacije ter ostala enopoložajna stanja,
- meritve električnih ter neelektričnih veličin.

3.4.2.1 Celice

V center vodenja bomo prenašali dvopoložajne ("Double Point" - DP) in enopoložajne ("Single Point" - SP) signalizacije.

Dvopoložajna signalizacija zajema stanje stikala (v primarnem tokokrogu omrežja) istočasno z dvema nasprotnima signaloma (normalno vklopljenim - NC in normalno izklopljenim – NO).

Enopoložajna signalizacija zajema stanje alarma (nenormalnega stanja) ali stanja pomožne naprave z enim signalom, katerega stanje ustreza prisotnosti/odsotnosti spremljanega stanja.

☐ DP signalizacije:

- stanj odklopnika oziroma odklopnega ločilnika,
- stanj ločilnika in
- ozemljilnega ločilnika.

☐ SP signalizacija:

- V vodnih celicah zajemamo naslednje alarmne signalizacije:
 - kratkostična zaščita delovala,
 - nadtokovna zaščita delovala,
 - zemeljskostične zaščite delovale,
 - admitančna zaščita
 - frekvenčna zaščita,
 - izostanek napetosti na izvodu,
 - kontrola izklopnih tokokrogov (KIT),
 - vzmet nenavita,
 - avtomatski ponovni vklop (APV) definitivni izklop,
 - APV v delovanju,
 - izpad avtomatskih varovalk pomožnega napajanja,
 - okvara in status IEN.
- V merilni celici zajemamo naslednje alarmne signalizacije:
 - podnapetostna zaščita,
 - prenapetostna zaščita,
 - zemeljskostična zaščita,
 - izpad avtomatskih varovalk meritev,
 - izpad avtomatskih varovalk pomožnega napajanja,
 - okvara in status IEN.

Dodatne signalizacije se prenaša v skladu z dobavljeno tehnologijo oz. opremo.



3.4.2.2 Meritve

Meritve se zajemajo preko IEN.

V merilni celici, zajemamo fazne napetosti UL1, UL2, UL3 ter napetost odprtega trikotnika U0. V vseh vodnih in spojnih celicah mora biti izvedeno zajemanje faznih tokov IL1, IL2, IL3, in I0 ter faznih napetosti UL1, UL2, UL3 in napetosti odprtega trikotnika U0.

Na grafičnem prikazovalniku mora biti na osnovni sliki prikazana enopolna shema in trenutne vrednosti UL12, IL2, P in Q ter prikaz položaja preklopnega stikala lokalno/daljinsko.

Na grafičnem prikazovalniku v celicah meritev mora biti na osnovni sliki prikazano UL1, UL2, UL3, UL12, U0.

3.4.3 OMARA DALJINSKEGA VODENJA

Konstrukcija in izvedba omare naj bo skladna s spodnjimi točkami.

- Kovinska omara, 42 HE, dimenzij ŠxGxV (800x800x2200), samostoječa, s prednjimi vrati s pleksi steklom, okvirji za vgradnjo opreme, dvodelno dno; požarna pregrada na dnu omare, prehod kablov s kovinskimi uvodnicami (vgrajenih naj bo za 10% rezervnih uvodnic), urejeno hlajenje, omara mora biti protikorozijsko zaščitena.
- Cu zbiralnica za ozemljitev opreme, kablov in prostih žil ter ostala oprema v skladu z EMC (največja razdalja med uvodnicami in zbiralko 20 cm)

3.4.4 KOMUNIKACIJSKI RAČUNALNIK (RTU)

Komunikacijski računalnik mora omogočati povezave IEN, pomožnih naprav in povezavo DCV EP. Omogočati mora tudi zgoščevanje in razvrščanje podatkov. Nanj mora biti možno priključiti inteligentne elektronske naprave različnih proizvajalcev.

Omogočati mora, da lahko vsak kanal komunicira z različnim protokolom.

Funkcija naprave:

- komunikacija z enotami za zaščito in krmiljenje, DCV-jem ter pomožnimi napravami,
- izveden mora biti priklop na optično vozlišče
- sinhronizacija časa mora biti poleg iz DCV EP omogočena tudi prek GPS-a,
- v skladu s standardi IEC 60870-5 in IEC 61850 Ed. 2
- funkcija samotestiranja
- dodatno optično vozlišče z zadostnim številom optičnih vhodov in montažo v 19" okvir
- popolna priprava novega komunikacijskega računalnika.

Tabela 3-1: Podatki centralnega komunikacijskega računalnika

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
Centralni komunikacijski računalnik (RTU)	1 kos	
Proizvajalec	-	
Tip	-	
Naročniška številka	-	
Programska oprema	-	



Dimenzije naprav (ŠxV)	Š = 19" V = U	
Redundantno napajanje	da	

3.4.5 OPREMA ZA VODENJE POMOŽNIH NAPRAV

Naprava za vodenje in signalizacijo pomožnih naprav se montira v novi omari vodenja. Imeti mora naslednje funkcije:

- nadzor in krmiljenje pomožnih naprav (8 komandnih izhodov),
- merilni vhodi (3x analogni vhod 4-20 mA ter 2x U_{AC}),
- zajem signalov in kontrola vrednosti vhodnih veličin (60 digitalnih vhodov),
- opremljanje signalov s točnim časom
- samotestiranje,
- komunikacije s komunikacijskim računalnikom preko dvojne optične povezave.

Izvesti je potrebno sledečo daljinsko signalizacijo in krmiljenje pomožnih naprav:

- Krmiljenje:
 - o krmiljenje odklopnika LR,
 - o komanda za test komunikacije iz DCV
- Dvopoložajna signalizacija:
 - o Odklopnikov LR, preklopke D/L,
- Alarmna signalizacija:
 - o Pomožnih naprav,
- Meritve: AC 400 V, DC 110 V, temperatura zunaj objekta

Tabela 3-2: Podatki naprave za nadzor pomožnih naprav

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
Naprava za nadzor pomožnih naprav	1 kos	
Proizvajalec	-	
Tip	-	
Naročniška številka	-	
Dimenzije naprav (ŠxV)	Š = 19" V = U	
Redundantno napajanje	da	

3.4.6 REGISTRATOR KAKOVOSTI EL. ENERGIJE

Registrator kakovosti el. energije naj ima nabor parametrov kvalitete električne energije, princip merjenja, negotovost meritev in vrednotenje merilnih veličin izvedene v skladu s standardom IEC 61000-4-30, Ed. 3 (2015), razred A.

Registrator kakovosti el. energije naj bo enakih ali boljših lastnostih kot npr. Janitza UMG 512-PRO.



Tabela 3-3: Podatki registratorja kakovosti el. energije

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
Registrator kakovosti el. energije	1 kos	
Proizvajalec	-	
Tip	-	
Naročniška številka	-	
Dimenzije naprav (ŠxV)	-	
Redundantno napajanje	da	

3.4.7 OSTALA OPREMA VODENJA

- Zaščitni avtomati (kot npr. ABB) (110 V DC, 100 V AC) s pomožnimi signalnimi kontakti
- Vrstne, ozemljilne, napetostne, tokovne sponke
- Pomožni releji
- Svetilka za osvetlitev omare, 1-fazna vtičnica,
- Prostor za naprave telekomunikacij
- Pomožna napajalna napetost 110 VDC,
- Cu zbiralka na izolatorjih,
- ozemljevanje IEN s pletenico 16 mm²
- Preklopkla lokalno/daljinsko
- Patch panel STP cat6 4xRJ45 s čitniki vtičnic in povezovalnimi kabli STO do naprav v omari
- Montaža elementov, ožičenje, označevanje in funkcionalni preizkusi,
- Drobní montažni material.

3.4.8 MERJENJE TEMPERATURE ZUNAJ OBJEKTA

Tu se zahteva PT100 sonda za montažo na steno tip C-PT-PS ali podobna. Poveže se jo preko naprave za vodenje pomožnih naprav. Naprava mora imeti vgrajen pretvornik 4-20 mA, omogočati mora montažo na steno, dvožilno ali trožilno priključitev ter imeti PT100 uporovno sondo.

3.5 KOMUNIKACIJSKA OPREMA

Za potrebe vgradnje komunikacijske opreme se v RP vgradi nova komunikacijska omara v kateri se zaključijo vse F/O kable, strukturirano ožičenje in povezava do nadzorništva.

V omaro bodo nameščeni delilniki za zaključevanje FTP kablov in optični delilniki za večrodne OM3 50/125 kable (optični delilniki z LC konektorji).

V omaro se vgradi tudi vso aktivno komunikacijsko opremo, dvopolne DC zaščitne avtomate ter 19" napajalne lete z euro vtičnicami za distribucijo električne energije.

Aktivna oprema, ki se vgrajuje v omar, ni predmet te razpisne dokumentacije.

Za opremo naj se v omari zagotovi sledeč prostor:



- 6HE za optiko
- 3HE TK oprema
- 5HE IKT oprema
- 10HE napajanje in avtomati

V omari naj se zagotovi 2 x 110 VDC in 1 x 220 VAC napajanje. Dovoda 110 VDC naj se v omaro dovedeta ločeno, iz glavne omare, dovod 220 VAC pa iz usmernika.

Za vsak DC dovod naj se vgradi minimalno 5 dvopolnih zaščitnih avtomatov s signalizacijo in sicer:

- 2 x 6A
- 3 x 2A

220 VAC dovod naj napaja 1HE 19" letev z euro vtičnicami za distribucijo električne energije.

3.5.1 KOMUNIKACIJSKA OMARA

Konstrukcija in izvedba omare naj bo skladna s spodnjimi točkami.

- Kovinska, samostoječa omara, 42 HE, ŠxGxV (800x800x2200), z vrati za dostop s sprednje in zadnje strani omare, kjer morajo biti zadnja vrata omare deljena. Za potrebe hlajenja naj se zagotovi kroženje zraka s perforiranimi vrati ter dvignjenim pokrovom.
- Omara naj ima tridelno dno, ki ga je mogoče delano ali v celoti odstraniti,
- Vertikalna kabelska vodila ob straneh (posamezna, spredaj in zadaj)
- Vrata in stranici na omari morajo biti snemljivi
- Profili pocinkani, 19" vodila premična po globini (trije povezovalni horizontalni profili po straneh);
- Na zadnji strani, spodaj nameščena 19" ozemljitvena zbiralka za vso opremo v omari
- Po dve polici z možno obremenitvijo po 30 kg (prestavljivi),
- perforirana vrata za kroženje zraka, za potrebe hlajenja vgrajene opreme ter dvignjen pokrov omare
- Cu zbiralnica za ozemljitev vse opreme, nameščena na zadnji strani spodaj

3.6 ZAŠČITA IN KRMILJENJE

3.6.1 SPLOŠNO

Vsa oprema in naprave morajo zagotavljati varno in zanesljivo obratovanje, ter biti enovite, zaradi enostavnejše uporabe in vzdrževanja.

Residualni tok I_o , ki se zajema z objemnim merilnim tokovnim transformatorjem, se dovede na poseben – zato namenjen – tokovni vhod IEN.

Napetost odprtega trikota U_o , ki se zajema z ločenim navitjem merilnega napetostnega transformatorja in se dovede na poseben – zato namenjen – napetostni vhod IEN.



3.6.2 ZAŠČITA IN KRMILJENJE CELIC

Zaščito in krmiljenje vodnih, spojnih in celic lastne rabe se izvede na osnovi IEN, ki mora biti usklajena z energetsko opremo in zahtevami daljinskega vodenja. Zagotavljati mora naslednje funkcije:

Proizvajalec:	
Tip:	

Tabela 3-4: Lastnosti zaščitne naprave – releja

T1	Opis opreme	Zahtevano	Ponujeno
1.	Vse smerne/nesmerne, nadtokovne in napetostne zaščite	točnost $\pm 1,5 \%$ nastavljene vrednosti čas popustitve $< 40 \text{ ms}$	
2.	Trifazna kratkostična časovno zakasnjena zaščita (50P, 51P)	$0,1 - 40 I_n$ korak $0,01 I_n$	
3.	Trifazna nadtokovna smerna/nesmerna časovno zakasnjena zaščita (50P/67P, 51P/67P)	$0,05 - 5 I_n$ korak $0,01 I_n$ čas popustitve $< 40 \text{ ms}$	
4.	Zemeljskostična smerna časovno zakasnjena zaščita (50N, 51N/ 67N) z možnostjo nastavitve karakterističnega kota in korekcije smerne karakteristike)	$0,1 - 5 I_n$ korak $0,01 I_n$ $0,01 - 1 U_n$	
5.	Občutljiva zemeljskostična časovno zakasnjena zaščita (50SEF)	$0,01 - 5 I_n$ korak $0,005 I_n$	
6.	Občutljiva smerna zemeljskostična časovno zakasnjena zaščita (50SEF/67) z možnostjo nastavitve karakterističnega kota in korekcije smerne karakteristike	$0,005 - 1,0 I_n$ korak $0,005 I_n$ $0,01 - 1 U_n$	
7.	Admitančna zemeljskostična časovno zakasnjena zaščita (67YN)	$0,01 - 1,0 U_n$ korak $0,01 U_n$ $0,005 - 5,0 I_n$ korak $0,001 I_n$ $2,0 - 20,0 \text{ deg}$ korak $0,1 \text{ deg}$	
8.	Dvostopenjska podnapetostna časovno zakasnjena zaščita (27-1,27-2) (za vse tri faze)	$40 - 100 \text{ V}$	
9.	Dvostopenjska prenapetostna časovno zakasnjena zaščita (59-1,59-2)	$10 - 160 \text{ V}$	
10.	Dvostopenjske prenapetostna časovno zakasnjena zaščita (59N) (napetost odprtega trikotnika)	$10 - 120 \text{ V}$	



T1	Opis opreme	Zahtevano	Ponujeno
11.	Dvostopenjska nadfrekvenčna in podfrekvenčna zaščita (81-1,81-2)	$f > 0,9$ do 1,2 $f < 0,8$ do 1,1	
12.	Watt in VAr metrična čas. zakasnjena zaščita (32N)	da	
13.	Lokator okvare (do trije različni odseki, prenos razdalje okvare v km)	da	
14.	Izvoz nastavitev v XRIO formatu	da	
15.	Krmiljenje odklopnika	da	
16.	Avtomatski ponovni vklop (79)	(hitri in počasni)	
17.	Termična zaščita I ² t funkcija (49F)	da	
18.	Lokalno in daljinsko parametriranje neodvisno od pozicije preklopnega stikala Lok/Dal v RTP	da	
19.	Signalni modul z interno obdelavo signalov	da	
20.	Beleženje dogodkov v internem pomnilniku	1000	
21.	Opremljanje dogodkov s točnim časom (časovni žig)	1 ms	
22.	Kontrola vrednosti vhodnih veličin	da	
23.	Nadzor stikalnih elementov	da	
24.	Kontrola izklopnega tokokroga (KIT) - metoda z nadzorom toka.	da	
25.	Statistične obdelave (števci delovanj zaščit, ...)	da	
26.	Trenutna meritev in prikaz vseh faznih tokov, napetosti, delovne, jalove in navidezne moči	3I / 3U	
27.	Trenutna meritev in prikaz ničelnega toka in napetosti odprtega trikotnika	1I / 1U	
28.	Oscilografija za celoten čas nastanka in izklopa okvare - shranjevanje v COMTRADE formatu, zajem 12	da	



T1	Opis opreme	Zahtevano	Ponujeno
	analognih in 48 digitalnih signalov, s hitrostjo vzorčenja vsaj 32 vzorcev na periodo		
29.	Oscilografija hrani vsaj zadnjih 15 oscilografij z dolžino zapisa 2 s pri 32 vzorcih na periodo	da	
30.	Periodični prenos oscilografij na računalnik za nadzor zaščite		
31.	Vhodni nazivni tok	5 A oz. 1A	
32.	Vhodna nazivna napetost	100 V AC	
33.	Samotestiranje (lastno preverjanje delovanja IEN)	da	
34.	Optična povezava z nadrejenim sistemom	da	
35.	LED signalizacija pomembnih funkcij	da	
36.	Galvanska ločitev vhodov in izhodov	da	
37.	Priklop PC-ja spredaj	RJ45 Ethernet ali USB	
38.	Pomožna napajalna napetost	110 V DC oz. 48 V DC	
39.	Vsi konektorji so izvlekljivi, tokovi se kratko sklenejo, mehansko kodirani konektorji IEN	da	
40.	Grafični LCD prikazovalnik (s prikazom trenutne enopolne sheme, alarmov in meritev 4xI, 4xU, P, Q	da	
41.	Pravica dostopa zavarovana z vsaj dvema različnima gesloma (posluževanje / dostop do uporabniških nastavitev)	da	
42.	Komande (vklop in izklop odklopnika) na vratih NN omarice oz. na releju in prikaz Lok/Dal	da	
43.	Naprava mora omogočati vgradnjo na vrata	da	

Tabela 3-5: Lastnosti ostale opreme



T2	Opis opreme	Zahtevano	Ponujeno
1.	Poseben kanal in cev za optiko	da	
2.	Pomožna napajalna napetost	110 V DC	
3.	Dvopolni zaščitni avtomati s pomožnimi signalnimi kontakti	110 V DC	
4.	Vijačne vrstne, napetostne in tokovne sponke tipa WTL6/2 ali podobno, pomožni releji	da	
5.	Preizkusna vtičnica RTXP 18 AD oz. RTXP 18 AR za tokovne, napetostne in pomožne tokokroge	da	
6.	Ostali material za polno funkcionalnost omarice	da	
7.	Montaža elementov v NN omarico (način vgradnje in razporeditev se uskladi z naročnikom)	da	
8.	Ožičenje omarice v smislu EMC	da	
9.	Razvod po celicah	da	
10.	Naprava za dušenje feroresonance v merilnih celicah	da	
11.	Programska in ostala oprema za parametriranje (brez PC)	da	
12.	Izvedba programskih in električnih blokad	da	
13.	Priključitev v nadrejeni sistem vodenja z dvojno optično povezavo z LC konektorji	da	
14.	Izvedba medsebojne kontrole delovanja IEN naprav (med celicami)	da	
15.	Izvedba signalizacije izpada avtomatskih varovalk za napajanje zaščite in signalizacije med celicami	da	
16.	Indikacija prisotnosti na vseh treh fazah s pomožnimi kontakti za signalizacijo in z možnostjo preizkusa faznosti med celicami	da	
17.	Parametriranje	da	
18.	Funkcionalni preizkus	da	



3.6.3 POMOŽNE NAPRAVE

Pri zasnovi pomožnih naprav se ne uporablja komande za kvitiranje zadržanih alarmov. Alarmne signalizacije naj ne bodo zadržane.

3.6.4 REZERVNE IEN

Ponudnik mora dobaviti dva (2) rezervna IEN.

3.7 SPREMNA PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA

V načrtih PZI in PID morajo biti prikazani tudi funkcionalni diagrami (vklopi, izklopi, blokade, GOOSE).

Vsa projektna dokumentacija mora biti v papirni in digitalni obliki (pdf, doc, xls, dwg). Sheme morajo biti v eplan in .pdf formatu.

3.8 PREGLEDI IN PREIZKUSI PRIMARNE IN SEKUNDARNE OPREME

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

Poleg tipskih preizkusov opreme, ki so zahtevani v Posebnih tehničnih pogojih, so bistvena preizkušanja:

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

Vsi preizkusi morajo biti izvedeni po zahtevah IEC standardov, če ni drugače dogovorjeno med Dobaviteljem in Naročnikom.

Dobavitelj je dolžan izvesti tudi druga preizkušanja, ki niso navedena v teh specifikacijah, so pa potrebna za celovitost in varnost naprav, če to zahteva Naročnik. Vse potrebne naprave in instrumente za izvedbo zahtevanih preizkusov mora zagotoviti Dobavitelj.

Stroški prevzemanja morajo biti vključeni v pogodbeni ceni.

3.8.1 PREVZEMNO PREIZKUŠANJE V TOVARNI

Prevzem opreme se opravi v tovarniških prostorih. Tovarniško preizkušanje opreme izvede in overi tovarniška služba za zagotovitev kakovosti (QA/QC) ne glede na morebitno prisotnost predstavnika Naročnika, ki pa mora biti predhodno o preizkušanjih obveščen.

Dobavitelj mora pripraviti vse postopke (protokole) za tovarniška preizkušanja, v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi, najnovejšimi standardi in tehničnimi specifikacijami ter jih posredovati Naročniku v odobritev. Tovarniška preizkušanja se morajo odvijati v skladu s temi postopki, kar je izključna naloga Dobavitelja. Prav tako je Dobavitelj, ne glede na odobritev preizkusov od predstavnika Naročnika, še vedno odgovoren za pravilno delovanje opreme po vgraditvi. Stroške organizacije tovarniških preizkusov vključi Dobavitelj v ceno dobave.

S tovarniškim preizkušanjem se preveri vse specificirane funkcije opreme v tovarniških pogojih. V primeru neuspešnih tovarniških preizkušanj nosi celotne stroške ponovnih tovarniških preizkušanj Dobavitelj opreme.

Dobavitelj mora vnaprej pripraviti vse potrebne postopke in preizkuse in obvestiti Naročnika najmanj 20 dni pred pričetkom preizkušanja opreme. Dobavitelj je ob preizkušanju dolžan predložiti potrdila in dokazila o brezhibnosti uporabljene preizkusne opreme in merilnih instrumentov.

Osnovna preizkušanja so:

- splošna vizualna in dimenzijska kontrola, skladno z zahtevami tega razpisa in tehnično dokumentacijo
- kosovni preizkusi v skladu z zahtevami standardov za posamezno opremo,
- napetostni zdržni preizkusi glavnih kontaktov z napetostjo industrijske frekvence,
- napetostni zdržni preizkus krmilnih in pomožnih tokokrogov,
- meritev prehodne upornosti glavnih kontaktov,
- preizkusi mehanskega delovanja,
- preizkus tesnjenja,
- kontrola antikorozijske zaščite kovinskih delov,
- funkcionalni preizkusi delovanja posameznih enot in celotnega sistema.

Dodatna preizkušanja opreme zaščite in vodenja:

- vizualni pregled NN krmilnih omaric,
- preizkus krmilnih in signalnih tokokrogov,
- preizkus merilnih tokokrogov,
- preizkus zaščitnih funkcij,
- pregled in preizkus shem na LCD prikazovalniku,
- preizkus signalnih poti med enotami zaščite in vodenja in
- daljinskim centrom vodenja DCV (ali z dejansko SCADO/DCV ali s simulatorjem).

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

3.8.2 PREVZEMNI PREIZKUSI NA OBJEKTU

Po končani montaži in pred preizkusnim obratovanjem mora Dobavitelj posamezne naprave preizkusiti. Pred začetkom teh preizkušanj mora Dobavitelj posredovati Naročniku v potrditev vse predvidene postopke preizkušanj. Dobavitelj si mora za preizkušanje sam zagotoviti vso testno in merilno opremo. Preizkušanje naj se izvede v skladu s standardi IEC ter ob navzočnosti Naročnika oziroma s strani Naročnika pooblaščen strokovne institucije.

Pri tem je treba upoštevati navodila in predpise proizvajalca opreme, mednarodne standarde, splošno veljavne predpise in zahteve Naročnika oziroma uporabnika.

Dobavitelj je dolžan na lastne stroške odpraviti vse pomanjkljivosti na sami opremi oziroma pri delovanju opreme, če je pomanjkljivost posledica nepravilne montaže, poškodb pri transportu oziroma nepravilnosti same naprave.



4. SISTEM LASTNE RABE

V obsegu je izdelava, dobava in montaža novega sistema lastne rabe v RP Bovec. V obstoječem stanju je vgrajen in priključen sistem lastne rabe z:

- mrežno napetostjo 3x 400/230 VAC, 50 Hz,
- razsmerjeno napetostjo 230 VAC, 50 Hz (brezprekinitveno napajanje),
- enosmerno napetostjo 110 VDC (brezprekinitveno napajanje).

Obstoječi sistem LR se v sklopu projekta zamenja z novim sistemom LR. Z zamenjavo se ukinja razsmerjena napetost, tako da bo nov sistem z:

- mrežno napetostjo 3x 400/230 VAC, 50 Hz,
- enosmerno napetostjo 110 VDC (brezprekinitveno napajanje).

Dobavi se dve omari LR dimenzij 600 x 600 x min 1800 mm s podstavkom 200 mm.

- Razdelilnik izmenične lastne rabe (3x 400/230 VAC, 50 Hz)
- Usmerniški sistem z razdelilnikom enosmerne lastne rabe (110 VDC)

Vsa oprema mora biti primerna za industrijsko okolje, izdelana, kompletirana in preizkušena z upoštevanjem vseh zahtev dobavitelja opreme, veljavnih standardov in predpisov za tovrstno opremo.

Vsa ponujena oprema mora imeti v ponudbi celoten spisek tehničnih podatkov, parametrov in karakteristik ter spisek veljavnih tipskih preizkusov (atestov) na katere je le-ta bila testirana. Iz spiska tehničnih podatkov, parametrov in karakteristik mora biti razvidno, da ustreza specifikaciji podanih v razpisni dokumentaciji. Za vso dobavljeno opremo je potrebno ob dobavi priložiti tudi navodila za vzdrževanje in obratovanje v slovenskem jeziku.

Garancija za delo in opremo mora biti vsaj 2 leti od uspešnega ISTP.

Elektromontažna dela se izvajajo med obratovanjem objekta. Ponudnik ali izvajalec mora imeti pooblastilo proizvajalca ponujene opreme, da je pooblaščen za zastopanje in zagon.

Ponudnik je dolžan izvesti vsa funkcionalna preizkušanja in spuščanje v obratovanje ter šolanje.

V ceno mora biti vključen tudi transport in zavarovanje opreme iz tovarne do objektov vgradnje in razlaganje na projektno predvideno mesto vgradnje. Dolžnost dobavitelja pa je, da se z investitorjem uskladi glede termina prevoza vsaj 14 dni pred transportom opreme.

Celotna dobavljena oprema mora biti projektirana in izdelana v skladu z EMC priporočili in pravilnikom.

Dobavitelj opreme mora poskrbeti za ekološko odstranitev embalaže v skladu z veljavnimi pravilniki.



Dobavitelj mora izdelati tudi dokazilo o zanesljivosti objekta in ga po končanih montažnih delih predati naročniku.

4.1 KONSTRUKCIJA RAZDELILNIKOV

Omari AC in DC razdelilnikov LR in usmerniškim sistemom, ki so v obsegu dobave, morata biti v celoti tovarniško opremljeni, interno ožičeni in preskušani. Vse vgrajene naprave morajo ustrezati klimatskim pogojem lokacije in morajo biti neobčutljive na EMC in EMS motnje.

Splošne zahteve po konstrukciji razdelilnikov so podane v spodnjih točkah. Dopuščajo se minimalna odstopanja glede na funkcionalnost zaradi vgrajene opreme.

Razdelilniki morajo biti dobavljeni v skladu z zahtevami:

- Proizvajalec in tip: Rittal ali primerljive kvalitete drugega proizvajalca,
 - o dimenzije so razvidne v popisu in tlorisu prostora
 - o barva RAL 7035
 - o odpiranje spredaj s tipko za odpiranje brez ključavnice
 - o uvod kablov v deljivih ploščah s spodnje strani
 - o krmilniki in ostale naprave morajo biti ozemljeni s pletenicami
 - o EMC uvodnice za obseg del + 10% rezerve
 - o LED razsvetljava
 - o Cu zbiralnice po celi širini razdelilnika, dimenzij min 30x5 mm, montirane na izolatorjih
 - o ponudnik mora poleg razdelilnika dobaviti tudi vse sestavne dele razdelilnika, ki so s strani proizvajalca standardno predvideni za montažo posameznih sklopov razdelilnika
 - o vsa vrata morajo imeti prevodna gumijasta tesnila
 - o omara mora biti ustrezno hlajena in prezračevana z odprtinami in povišanim stropom
 - o vsa vrata in obe stranici morajo biti enostavno snemljive
 - o razdelilnik mora imeti na desni in levi strani vertikalne urejevalce kablov/ožičenja
 - o vsi vijačni spori (namenjeni sestavi razdelilnika) morajo imeti vzmetne podloške ter
 - o korozijska zaščita mesta spojev brez opleska
- Deli naprav, ki bodo stalno ali občasno na nevarnem potencialu, morajo biti zaščiteni pred slučajnim dotikom in vidno označeni po predpisih.
- Vsa oprema mora biti nameščena in zaščiten tako, da živali ne morejo povzročati kratkih stikov.
- Vse naprave, povezave in kabelski dovodi morajo biti izdelani tako, da se prepreči izbruh požara, njegovo razširjanje ali kakršnokoli škodo povzročeno z ognjem.
- Aktivne naprave morajo biti vgrajene na način, ki preprečuje njihovo prekomerno segrevanje in prekomerno segrevanje okolice zaradi njihovega oddajanja toplote.
- Vgrajena oprema v razdelilnikih mora po svoji proizvodni kvaliteti dosegati nivo kvalitete, kot ga dosegajo npr. proizvajalci Eaton, Schneider, Siemens, ABB.
- Vse interno ožičenje mora biti izvedeno:
 - o s pletenimi bakrenimi vodniki različnih barv izolacije



- izolacija mora biti iz ognjeodpornega polivinilklorida (PVC) ali drugega odobrenega ognjeodpornega materiala
- konci vodnikov z odstranjeno izolacijo morajo biti opremljeni z izoliranimi žičnimi tulci (t.i. "ferrules")
- v eni sponki sta dovoljeni največ dve žični povezavi, ki morata biti zaključeni v skupnem izoliranem žičnem tulcu, ki je namensko predviden za tovrstno povezavo (t.i. "twin entry ferrules")
- kabelski končniki/tulci morajo biti prilagojeni priključnim sponkam na napravi in debelini ožičenja
- Minimalni preseki vodnikov (nevezano na spodnje usmeritve mora izvajalec preveriti usklajenost presekov s tokovnimi obremenitvami in po potrebi prilagoditi ožičenje):
 - 2,5 mm² tokovni in napetostni merilni tokokrogi
 - 1,5 mm² krmilni in napajalni tokokrogi ter
 - 1,0 mm² ostala procesna signalizacija
- 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.
- Ožičenje mora biti izvedeno na način, da ne preprečuje hlajenja naprav.
- Priključne sponkami morajo izpolnjevati naslednje zahteve:
 - v kolikor ni s projektom drugače določeno morajo biti sponke proizvajalca Weidmueller, Phoenix ali podobne kvalitete drugega proizvajalca po potrditvi investitorja
 - izdelane morajo biti iz negorljive sintetične plastike
 - označene/oštevilčene morajo biti s trajnimi oznakami
 - priključne sponke morajo biti vtično-vijačni tip, pri čemur morajo imeti dve ločeni pritiski plosčici za priključitev vhodnih in izhodnih vodnikov. Vrstne sponke, pri katerih spončni vijak pritiska direktno na vodnik, niso dovoljene predpisane so naslednje kategorije vrstnih sponk:
 - vrstne sponke za priključitev napajanja s kabli do 4 mm²
 - vrstne sponke za priključitev krmilnih in signalnih tokokrogov (z možnostjo medsebojnega spajanja) s kabli do 2,5 mm²
 - ustrezne merilno ločilne sponke za vodnike do 6 mm² z možnostjo kratkega spajanja za tokokroge tokovnih merilnih transformatorjev ter merilnimi pušami v konfiguraciji skladni z interno standardizacijo investitorja
 - vse sponke v razdelilnikih tako na priključnih letvah, kakor tudi na napravah morajo biti zategnjene s navorom, ki jo predpiše proizvajalec naprav
- Vsa oprema nameščena v notranjosti razdelilnika (razen tiste, ki je predvidena za neposredno pritrditev neposredno na 19" okvir) mora biti pritrjena na montažno letev po standardu EN 60715 - 35 x 7.5 (35 mm DIN montažna letev). Vsa oprema, ki se vgrajuje na to letev mora imeti tovarniško predviden mehanski vmesnik za pritrditev.
- Provizorične pritrditve opreme niso dovoljene (npr.: pritrditev z vezicami, viseča na kablilih, itd.).
- Vsak razdelilnik mora imeti na spodnjem delu pripravljeno eno ali več bakrenih zaščitnih ozemljitvenih zbirkalk, ki morajo omogočati, oziroma izpolnjevati najmanj naslednje zahteve:
 - presek najmanj 30 x 5 mm

- za pravilno izvedbo ozemljitve oklopa kablov, morajo biti uporabljene ustrezne namenske kabelske objemke oz. spojni material – EMC uvodnice. Če je povezava opleta na zbiralko narejena tako, da je oplet na koncu kabla spleten in privit na zbiralko, mora biti taka povezava krajša od 150 mm, le izjemoma do 200 mm, ter ravna in brez zavojev. Za spajanje kabelskih opletov na zbiralko je dovoljena uporaba samo očesnih kabelskih čevljev ali sponk, ki so nataknjene na zbiralko (možnost za spajanje z EMC uvodnicami; za vse ostale pa naj obstaja samo možnost, spajanja opleta z očesnim kabelskim čevljem ali natično sponko)
- predvidena mora biti povezava zbiralke z ozemljilnim sistemom stikališča (z ozemljilno vrvijo min. preseka 95 mm²) in to na vsakih 300 mm
- inštalacijske zbiralke (imenovane tudi PE/N zbiralke) niso dovoljene
- Vsi zunanji priključki bodo izvedeni s kabli navzdol v dvojni pod in naprej po predvidenih kabelskih trasah. Kabli morajo biti speljani iz razdelilnikov preko kovinskih kabelskih uvodnic.
- Komunikacijske povezave iz razdelilnikov v kabelska korita se izvedejo preko rebraste zaščitne cevi, ki se na strani razdelilnika in na strani kabelskega korita zaključijo v kovinski uvodnici. Povezave se izvedejo ločeno za optične in UTP povezave.
- Za nadaljnje povečanje elektromagnetne kompatibilnosti (EMC in EMS) je potrebno upoštevati podrobnejša priporočila, ki jih navajamo v nadaljevanju:
 - notranja izvedba razdelilnika (lokacija naprav v razdelilniku) mora biti takšna, da se v največji možni meri preprečijo medsebojni elektromagnetni vplivi, predvsem pa med različnimi elektronskimi in mikroprocesorskimi zaščitnimi napravami
 - kabli znotraj razdelilnika morajo biti speljani na način, da se prepreči vpliv zunanjih elektromagnetnih polj na naprave znotraj razdelilnika in vplivi med posameznimi kabli v razdelilnikih. Kabli različnih razredov morajo biti položeni ločeno na varnih razdaljah
 - izenačitev potencialov: potencialna razlika med posameznimi kovinskimi deli električnih naprav mora biti čim manjša ali skoraj enaka nič
 - vsi neaktivni kovinski deli električnih naprav (npr. ohišja) morajo biti učinkovito povezani na ozemljitveno zbiralko. Ozemljilne impedance morajo biti čim manjše
- V razdelilnikih morajo biti izvedeni ločeni napajalni/signalni/merilni tokokrogi.
- Vsi zaščitni avtomati morajo biti opremljeni z napravami za detekcijo izpada.
- Vsaka konstrukcijska enota razdelilnikov mora nositi identifikacijske oznake, ki so enake kot v pripadajoči dokumentaciji. Identifikacijske oznake morajo biti nameščene na vidnem mestu (spredaj). Oznake/ploščice ter pritrdilni elementi morajo biti vodoodporni, oljeodporni in odporni na druge vplive okolja (korozija). Vse standardne komponente se praviloma lahko dobavijo s standardnimi napisnimi ploščami proizvajalcev.
- Ponudnik mora dobaviti opremo kot je zahtevano v tehničnih specifikacijah ali boljše kvalitete in funkcionalnosti, razen v primerih, kjer je zaradi kompatibilnosti z ostalimi sistemi navedena točno določena oprema.



4.2 USMERNIŠKI SISTEM

4.2.1 USMERNIŠKI SISTEM

Na objektu RP Bovec se v celoti zamenja usmerniški sistem. Nov usmerniški sistem se dobavi v skupni omari z enosmernim razdelilnikom 110 VDC. Usmerniški sistem naj vsebuje dva ločena razsmernika, na katera se priključi obstoječi AKU bateriji. Signalizacijo stanja novega usmernika je potrebno zagotoviti preko breznapetostnih kontaktov ekvivalentno obstoječi signalizaciji.

Sistem mora biti optimiran za akumulatorske baterije v RP Bovec.

4.2.2 USMERNIK

Usmernik za napajanje enosmernih porabnikov napetostnega nivoja 110 V mora biti izdelan v modulni tehniki in v tranzistorski tehniki usmerjanja izmenične napetosti. Usmernik se mora napajati s trifazno izmenično napetostjo 3 x 230 V. Priključitev posameznih modulov usmernika mora biti porazdeljena po fazah. Projektiran mora biti v direktnem integriranem sistemu napajanja, v katerem so potrošniki in akumulatorska baterija priključeni na enotno sistemsko napetost. Izvedena mora biti temperaturna kompenzacija polnjenja. Posamezen modul mora omogočati zamenjavo med delovanjem sistema.

Osnovni gradnik usmerniškega sistema je stikalni tranzistorski modul. Moč napajalnega sistema je potrebno povečati s paralelno vezavo treh modulov. Vgrajeno morajo imeti termično varovanje in kratkostično zaščito. Prav tako mora biti posamezen modul opremljen s signalizacijo stanja.

Vhod

- napetost 3 x 230 V +15%, -15%
- frekvenca 47 Hz do 63 Hz
- faktor moči > 0.95
- izkoristek napajanja RPS > 90%
- oblika vhodnega toka sinusna
(harmonska vsebina v skladu z IEC 555)
- skladno z EN61000-3-2

Izhod

- območje nastavljanja napetosti 95 V do 130 V
- napetost vzdrževanja/obratovanja 1,8-2,4 V/cel
- avtomatski preklon dopolnjevanje/vzdrževanje
- nazivni izhodni tok min 3x10 A
- tokovna omejitev 30 A
- stabilizacija napetosti 1%

Ostali podatki

- signalizacija po zahtevah popisa
- varnost EN 60950
- mehanska zaščita IP20



- hlajenje naravno/prisilno
- temperatura okolice -5°C do 45°C

Signalizacija

- izhodne enosmerne napetosti,
- vhodne izmenične napetosti,
- enosmernega izhodnega toka usmernika,

Na posameznem modulu mora biti tudi signalizacija:

- delovanje normalno,
- napaka.

Tabela 4-1: Podatki usmernika

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
Usmernik		
Proizvajalec	-	
Tip:	-	
Proizvajalec modula:	-	
Tip modula:	-	
Tokovna zmogljivost usmernika	min 30 A	
Minimalno št. paralelno delujočih modulov	min 3	
Nazivni izhodni tok modula	min 10 A	

4.2.3 NADZORNA ELEKTRONIKA USMERNIŠKEGA SISTEMA S PRIKAZOVALNIKOM

Nadzorna elektronika mora omogočati:

- istočasno nastavitve sistemskih napetosti usmerniških modulov,
- temperaturna kompenzacija polnilne napetosti,
- omejitev polnilnega toka,
- avtomatsko, časovno omejeno dopolnjevanje baterij z avtom. preklopom na vzdrževanje,
- časovno nastavljivo dopolnjevanje akumulatorskih baterij (po povratku AC napetosti in vkločitvi usmerniških naprav),
- omejitev trajanja dopolnjevanja z določitvijo minimalne vrednosti polnilnega toka pri katerem se mora prekiniti dopolnjevanje ne glede na predhodni nastavitveni čas trajanja,
- stalen nadzor vhodne AC napetosti s signalizacijo stanja nenormalne napetosti, avtomatskim elektronskim izklopom in avtomatskim vklopom usmernikov, ko se stanje normalizira,
- stalni nadzor DC napetosti s signalizacijo stanja in selektivnim izklopom usmernikov v slučaju prenapetosti (napaka usmernika),
- možnost priklopa zunanega signala,
- krmiljenje proticelic,
- krmiljenje zaščite baterije pred pregloboko izpraznitvijo,
- merjenje sredinske napetosti na bateriji in kontrola nesimetrije baterije,
- komunikacijski port za daljinski nadzor.



Nadzorna elektronika mora signalizirati:

- odstopanje AC napetosti,
- odstopanje DC napetosti,
- okvara usmernika,
- napaka varovalnih elementov,
- daljinska signalizacija okvare preko breznapetostnih kontaktov.

Tabela 4-2: Podatki nadzorne elektronike s prikazovalnikom

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika:
Nadzorna elektronika s prikazovalnikom	-	
Proizvajalec	-	
Tip:	-	

4.3 ELEKTROMONTAŽA

1. Prevoz, zavarovanje, vgradnja,
2. Šolanje in zagon opreme na objektih,
3. Zagotoviti preizkuševalce posameznega sklopa el.opreme pred spuščanjem posameznega sistema v pogon,
4. Izvedba prevzemnih preskušanj v tovarni (FAT) in na objektih (SAT) ter preskušanje novih naprav v sisteme vodenja,
5. Izvedba meritev inštalacij in galvanskih povezav sistemov ter izdelava poročil,
6. Signalne panele Selco s pomožnimi releji - 1 kos za posamezen objekt z vključeno zamenjavo z obstoječim,
7. Dobava in vgradnja opreme za ozemljitev novih omar,
8. Dobava in vgradnja napajalnih kablov (Olflex) in krmilno-signalnih kablov ter eth kabla cat.6 do stikala,
9. Demontaža materiala

4.4 DOKUMENTACIJA

4.4.1 TOVARNIŠKA DOKUMENTACIJA

V sklopu dobave mora biti tovarniška PZI in PID dokumentacija ponujene opreme lastne rabe. Dokumentacija mora biti izdelana v sodelovanju z naročnikom in potrjena pred začetkom izdelave omar. Dostavljena dokumentacija mora biti v 3 tiskanih izvodih in 1 izvodu v elektronski obliki (dwg ter ePLAN).

4.4.2 NAVODILA IN DOKAZILO

Za dobavljeno opremo je potrebno izdelati tehnični opis, navodila za obratovanje in vzdrževanje ter dokazilo o zanesljivosti v 2 izvodih in 1 izvodu v elektronski obliki.



5. KABELSKE POVEZAVE

5.1 NN POVEZAVE

Dobava, polaganje in priključitev NN napajalnih, krmilnih in signalnih kabelskih povezav med:

- Razdelilnikom izmenične napetosti 400/230 VAC,
- Razdelilnikom enosmerne napetosti,
- Omaro daljinskega vodenja,
- Omaricami baterij AKU1 in AKU2
- Komunikacijsko omaro in
- SN celicami.

Povezave se izvede s kabli s finožičnimi vodniki in finožičnim opletom kot npr OLFLEX. Skladno z dosedanja prakso se povsod finožični oplet posameznega kabla obojestransko ozemlji. Neuporabljene žile se prav tako poveže na ozemljitveno zbiralko.

5.2 OPTIČNI KABLI

Dobava, polaganje in priključitev optičnih kablov (dvojna optična zanka) ter ustreznih konektorjev do vseh naprav zaščite in vodenja. Optični kabli morajo biti, na delih kjer niso položeni v INOX polic ustrezno zaščiteni z negorljivo, zaščitno cevjo Euroflex ali podobna.

6. SISTEM KABELSKIH POLIC

Dobava in montaža celotnega sistema kabelskih polic. V kabelskem prostoru se na steno pod strop namesti perforirane vroče cinkane kabelske police ŠxV: 400x60 mm za NN napajalne, krmilne in signalne kable. Za polaganje komunikacijskih kablov se dobavi in montira INOX kabelske police ŠxV 100x60 mm.

Vsi elementi celotnega sistema kabelskih polic morajo biti vroče cinkani, razen polic za polaganje komunikacijskih kablov, ki morajo biti INOX izvedbe. Vijačni material mora biti ustrezno antikorozijsko zaščiten. Vse kabelske police morajo biti izdelane tako, da bodo posamezni kosi polic med seboj galvansko povezani, brez dodatnih ozemljilnih žičnih povezav. Vsak kos police mora imeti možnost priključka na ozemljilni sistem. Po namestitvi kabelskih polic se vse kabelske police priključi na najbližji vodnik ozemljilnega sistema.

Sistem kabelskih polic mora biti primeren za pritrdjevanje na steno in strop skladno s potrebami prostora. Vse sisteme kabelskih polic je potrebno namestiti skladno z navodili za montažo proizvajalca. Dobavljeni morajo biti z vsemi konzolami in pripadajočim spojnim in pritrdilnim materialom. Celoten sistem kabelskih polic mora biti izveden brez ostrih robov, ki lahko poškodujejo kable. V nasprotnem primeru morajo biti vsi ostri robovi zaščiteni s plastičnimi zaščitnimi obrobami.

Posebna skrb je namenjena ločevanju krmilno-signalnih kablov od komunikacijskih kablov. Za ta namen se komunikacijske "patch" kable med omarami položi v kovinske INOX kabelske police brez perforacije, dimenzije ŠxV 100x60 mm. Izvedba mora biti takšna, da se prepreči dostop glodavcem v notranjost polic, v kateri so vsi komunikacijski kabli. V kinetah Prehodi kablov od polic do omar morajo biti dodatno zaščiteni s fleksibilno cevjo, ki je v sklopu dobave.

Nosilce polic naj se montira v ustreznem razmaku skladno z obremenitvenim diagramom polic. Razvod kabelskih polic je prikazan v prilogi 4 in prilogi 5 tega dokumenta.

7. PRILOGE

Priloga 1 – Enopolna shema 20 kV stikališča

Priloga 2 – Postavitev opreme v 20 kV stikališču

Priloga 3 – Blok shema daljinskega vodenja

Priloga 4 – Razvod kabelskih polic klet tloris

Priloga 5 – Razvod kabelskih polic klet prerez

DAT:SIP532-DZR - Priloga1_Ernapolna shema 20 kV stikališča.dwg

A

B

C

D

E

F

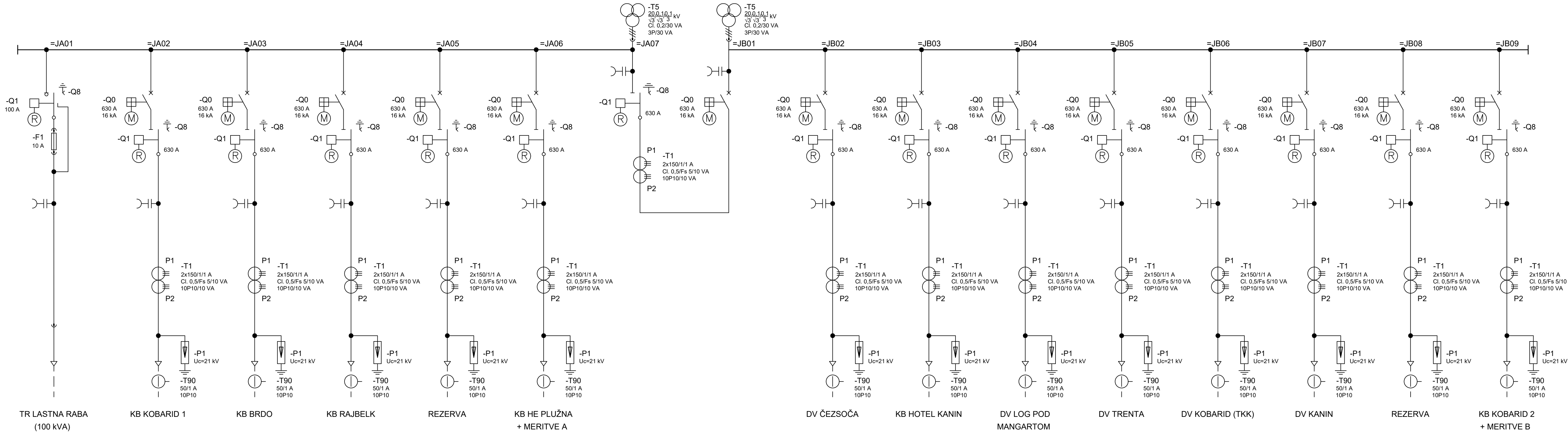
G

PREDVIDENO NOVO 20 kV STIKALIŠČE - RP BOVEC

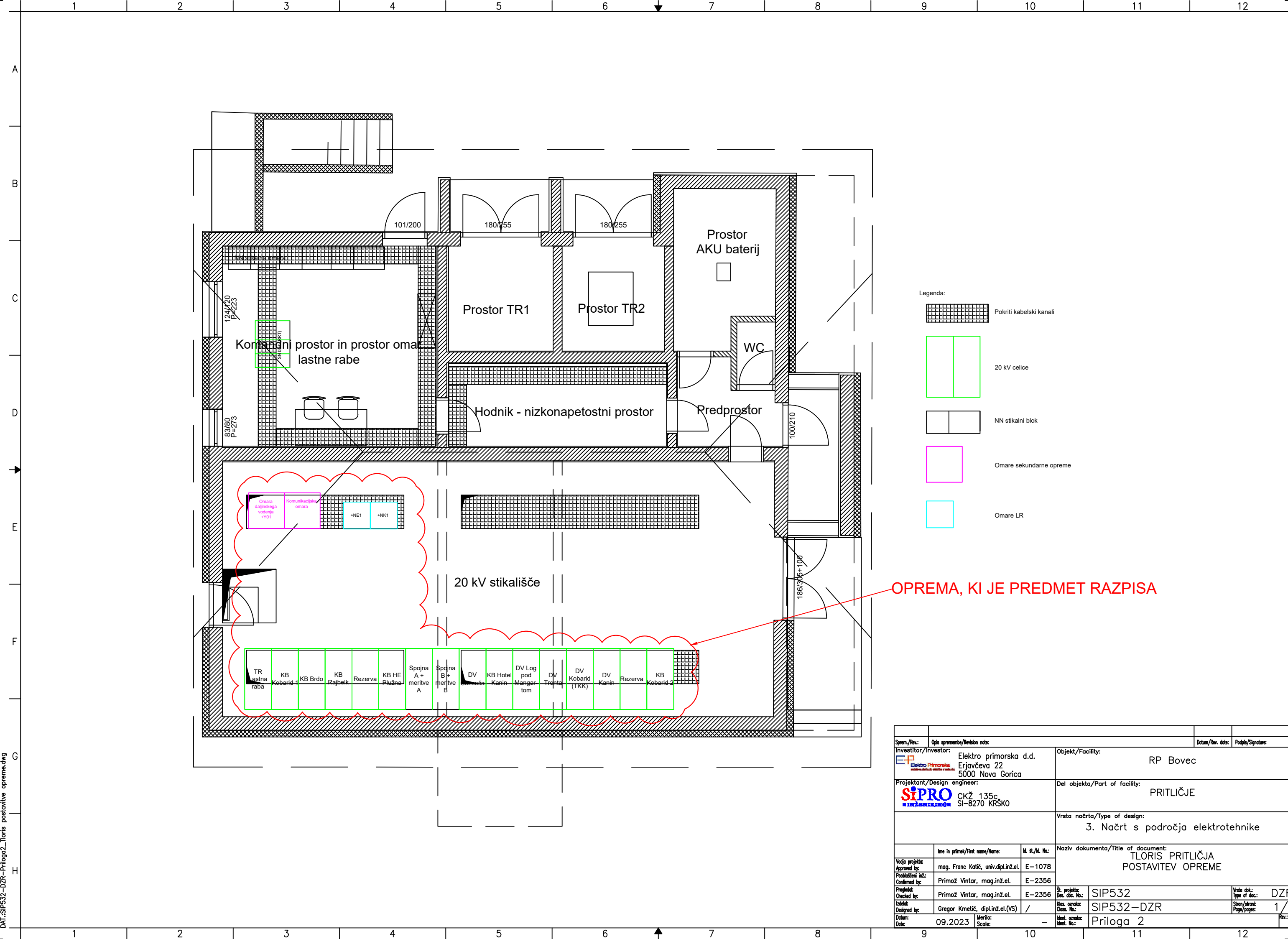
OPOMBA: Enočrtna shema se v fazi PZI uskladi z dejansko dobavljeno opremo

SEKTOR A

SEKTOR B



Spremljen/Revizija:		Opis spremembe/Revision note:		Datum/Rev. date:		Podpis/Signature:	
Investitor/Investor:		Elektro Primorska, d.d. Erjavčeva 22 5000 Nova Gorica		Objekt/Facility:		RP BOVEC	
Projektant/Design engineer:		CKŽ 135c SI-8270 KRŠKO		Del objekta/Part of facility:		-	
				Vrsta načrta/Type of design:		-	
				Naziv dokumenta/Title of document:		ENOČRтна SHEMA PREDVIDENEGA 20 kV STIKALIŠČA	
Vodja projekta: Approved by:		mag. Franc Katič, univ. dipl. inž. el.		Id. št./Id. No.:		E-1078	
Preverjen/Checked by:		Primož Vintar, mag. inž. el.		Št. projekta: Des. doc. No.:		E-2356	
Izdelal/Designed by:		Mateja Hrstovski, dipl. inž. el. (UN)		Klas. oznaka: Class. No.:		SIP532	
Datum: Date:		09.2023		Merilo: Scale:		/	
						Vrsta dok. Type of doc.:	
						DZR	
						Stran/strani: Page/pages:	
						1/1	
						Rev.:	
						0	

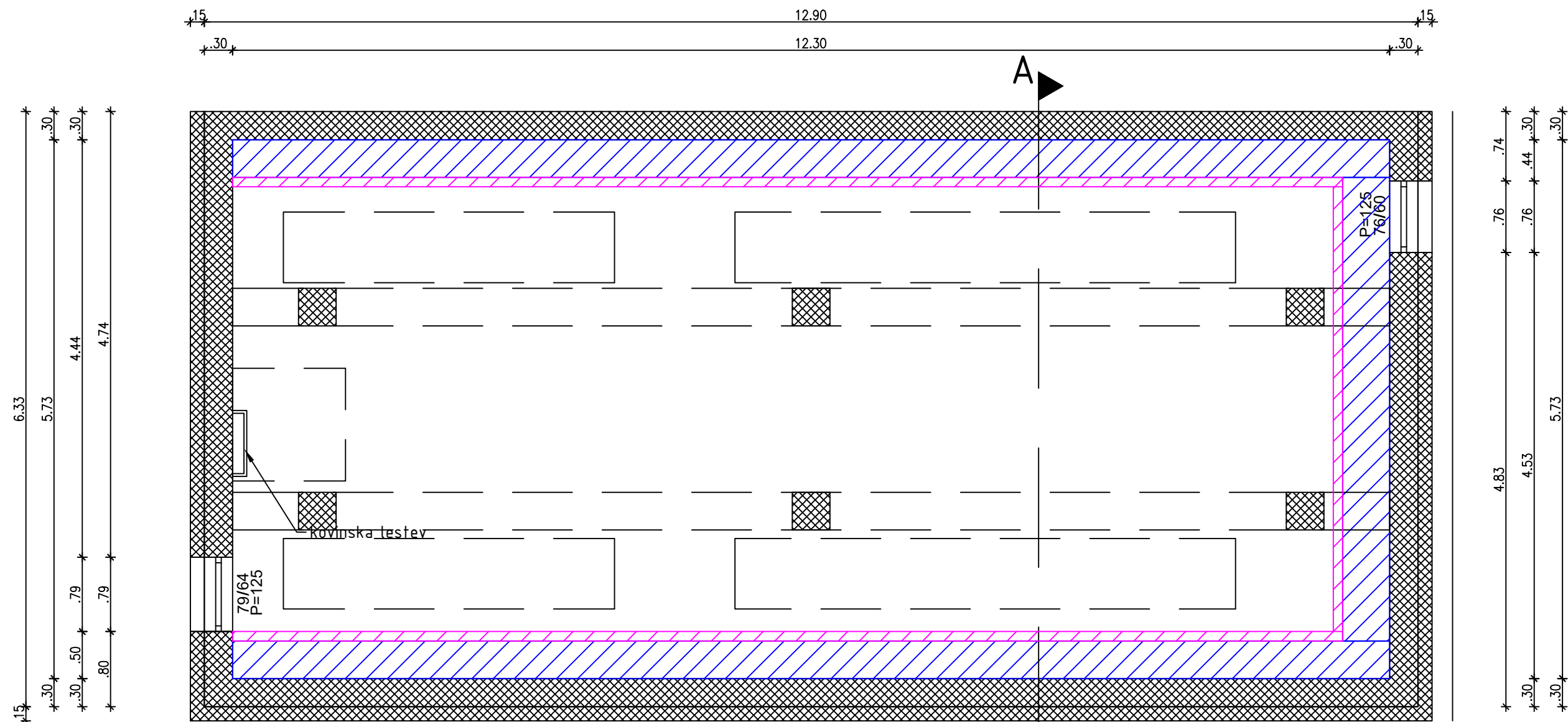


OPREMA, KI JE PREDMET RAZPISA

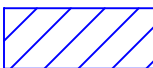
Spremem./Rev.:		Opis spremembe/Revision note:		Datum/Rev. date:		Podpis/Signature:	
Investitor/Investor:		Elektro primorska d.d. Erjavčeva 22 5000 Nova Gorica		Objekt/Facility:		RP Bovec	
Projektant/Design engineer:		CKŽ 135c SI-8270 KRŠKO		Del objekta/Part of facility:		PRITLIČJE	
				Vrsta načrta/Type of design:		3. Načrt s področja elektrotehnike	
				Naziv dokumenta/Title of document:		TLORIS PRITLIČJA POSTAVITEV OPREME	
Vodja projekta: Approved by:	mag. Franc Katič, univ.dipl.inž.el.	Id. št./Id. No.:	E-1078	Št. projekta: Des. doc. No.:		SIP532	
Poskušani inž.:	Primož Vintar, mag.inž.el.	E-2356		Klas. oznaka: Class. No.:		SIP532-DZR	
Projektišč:	Primož Vintar, mag.inž.el.	E-2356		Ident. oznaka: Ident. No.:		Priloga 2	
Iskalnik:	Gregor Kmetič, dipl.inž.el.(VS)	/				Stran/stran: Page/pages:	
Datum: Date:	09.2023	Merilo: Scale:	-			Rev.:	
						0	

DAT.:SIP532-DZR-Priloga2_Tloris postavitve opreme.dwg

TLORIS KLETI - NOVO STANJE



LEGENDA:



perforirana kabelska polica širine 400mm iz perforirane vročecinkane pločevine položena na višini 3m

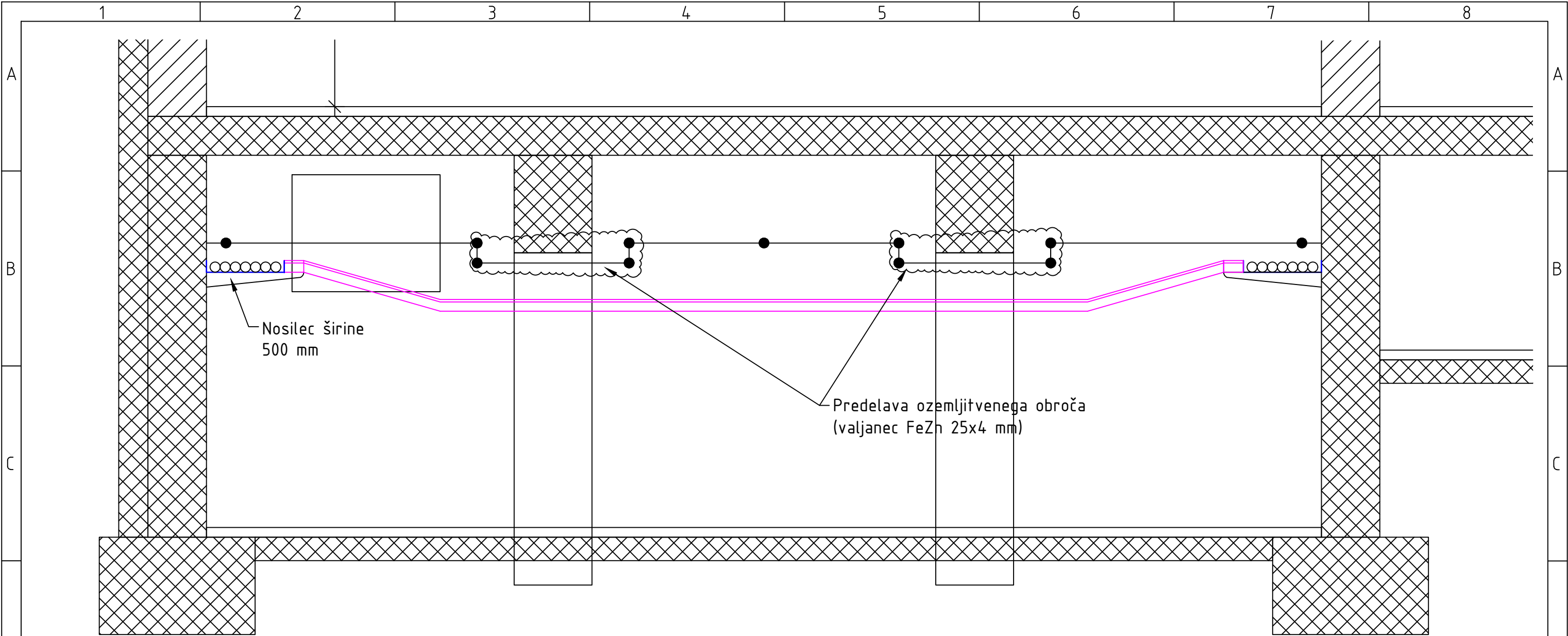


kabelska polica širine 100mm iz neperforirane INOX pločevine s pokrovom



OPOMBA:

1. kabelske police pirine 400 mm in kabelske police širine 100 mm se položi na skupne nosilce širine 500mm

				Ime in priimek:	Identif. št.:	Objekt:	RP Bovec	Naročnik:	 Elektro primorska d.d. Erjavčeva 22, 5000 Nova Gorica	Vsebina dokumenta:	Vsebina načrta: 3-NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE										
			Vodja proj.:	mag. Franc Katič, u.d.e.	E-1078						Del obj.:	Projektant:	 CKŽ 135c, SI-8270 Krško	Razvod kabelskih polic RP Bovec kletni prostor	Ident. oznaka: SIP532-DZR	Rev.: 0	Klas. oznaka: Priloga 4	Stran: 1 Št. str.:1			
			Poobl. inž.:	Primož Vintar, mag.inž.el.	E-2356																
				Pregledal.:	Primož Vintar, mag.inž.el.	E-2356															
Revizija:	Opis spremembe:	Podpis:	Datum:	Izdelal:	Mateja Hraslovšek, dipl. inž. el. UNI	/				Št. proj.:	SIP532	Vrsta proj.:	DZR	Datum:	11.2023	Merilo:	/	Napr.:		Lok.:	



LEGENDA:

-  perforirana kabelska polica širine 400mm iz perforirane vročecinkane pločevine položena na višini 3m
-  kabelska polica širine 100mm iz neperforirane INOX pločevine s pokrovom

OPOMBA:

- kabelske police širine 400 mm in kabelske police širine 100 mm se položi na skupne nosilce širine 500mm
- kjer je potrebno se izvede predelava ozemljitvenega obroča s tračnim ozemljilom Fe/Zn 25x4 mm

F					Ime in priimek:		Identif. št.:		Objekt:		Naročnik:		Vsebina dokumenta:		Vsebina načrta:		3-NAČRT S PODROČJA		F						
					Vodja proj.:		E-1078		RP Bovec		 Elektro primorska d.d.		Razvod kabelskih polic RP Bovec		Ident. oznaka:		ELEKTROTEHNIKE								
					Poobl. inž.:		E-2356		Del obj.:		Erjavčeva 22, 5000 Nova Gorica		kletni prostor - prerez A-A		Rev.: 0		Klas. oznaka:								
					Pregledal.:		E-2356				Projektant:		CKŽ 135c,		SIP532-DZR		Priloga 5								
					Izdelal:		/				SI-8270 Krško		Št. proj.:		Vrsta proj.:		Datum:								
Revizija:		Opis spremembe:		Podpis:		Datum:		Izdelal:		Mateja Hraslovšek, dipl.inž.el. /		SI-8270 Krško		SIP532		DZR		11.2023		Merilo: /		Napr.:		Lok.:	
1		2		3		4		5		6		7		8											