

# RTP 110/20 kV IZOLA

- DOKUMENTACIJA ZA RAZPIS (DZR)
- 110 kV STIKALIŠČE
- TELEKOMUNIKACIJSKA OPREMA
- Novogradnja – prizidava, rekonstrukcija

■ Številka projekta:	K - 4407
■ Številka mape:	4407.6T01
■ Revizija:	1
■ Izvod št.:	1

Ljubljana, november 2020

**PODATKI O INVESTITORJU IN PROJEKTANTU DZR**

<b>INVESTITOR</b>		
Naziv družbe	<b>ELES, d.o.o.</b>	<b>Elektro Primorska d.d.</b>
Naslov družbe	<b>Hajdrihova ulica 2 1000 Ljubljana</b>	<b>Erjavčeva ulica 22 5000 Nova Gorica</b>
<b>PROJEKTANT</b>		
Naziv družbe	<b>Korona inženiring d.d.</b>	
Naslov družbe	<b>Cesta v Mestni log 88A 1000 Ljubljana</b>	
Odgovorna oseba družbe	<b>dr. Boštjan Strmčnik, univ. dipl. inž. el.</b>	
Podpis odgovorne osebe družbe		
Vodja projekta	<b>Bojan Lukavečki, dipl. inž. el. (E-0052)</b>	
Podpis vodje projekta		
Pooblaščen inženir	<b>Boris Lagler, dipl. inž. el. (E-1038)</b>	
Podpis pooblaščenega inženirja		
Sodelavci	<b>Asmir Bejtić, univ. dipl. inž. el. Milan Varcholak, univ. dipl. inž. el. Dejan Madalanović, el. teh.</b>	

## VSEBINA

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>OBSEG DOBAVE OPREME, STORITEV, MEJE DOBAVE</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>SPLOŠNE ZAHTEVE ZA DOBAVLJENO OPREMO</b> .....	<b>6</b>
3.1	<b>MERSKE ENOTE</b> .....	<b>6</b>
3.2	<b>STANDARDI IN PREDPISI</b> .....	<b>6</b>
3.3	<b>IZVEDBA MONTAŽ IN OSTALIH STORITEV</b> .....	<b>6</b>
3.4	<b>REZERVNI DELI</b> .....	<b>6</b>
3.5	<b>PREVZEMNI PREIZKUSI</b> .....	<b>7</b>
3.6	<b>DOKUMENTACIJA</b> .....	<b>7</b>
3.6.1	Dokumentacija ob ponudbi .....	7
3.6.2	Dokumentacija ob podpisu pogodbe .....	7
3.6.3	Dokumentacija ob prevzemu opreme.....	7
3.7	<b>TEHNIČNA IN PROJEKTNNA DOKUMENTACIJA</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>NOVO TK VOZLIŠČE</b> .....	<b>9</b>
4.1	<b>OBSTOJEČE TK VOZLIŠČE IN OPTIČNE POVEZAVE</b> .....	<b>9</b>
4.2	<b>ZAČASNA PRESTAVITEV TK VOZLIŠČA V ZGRADBI RTP IZOLA</b> .....	<b>9</b>
4.3	<b>NOVO TK VOZLIŠČE DRUŽB ELES IN EP</b> .....	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>OPTIČNE KB POVEZAVE</b> .....	<b>11</b>
5.1	<b>KOMUNIKACIJSKE KB POVEZAVE IZVEN RTP IZOLA</b> .....	<b>11</b>
5.2	<b>KOMUNIKACIJSKE KB POVEZAVE MED ZGRADBO NADZORNIŠTVA IZOLA IN NOVIM TK PROSTOROM</b> .....	<b>11</b>
5.3	<b>ZOK NAMENJEN BODOČIM POTREBAM</b> .....	<b>11</b>
5.4	<b>KOMUNIKACIJSKE KB POVEZAVE ZNOTRAJ NOVEGA DELA ZGRADBE</b> .....	<b>12</b>
5.5	<b>ZAHTEVE ZA SM IN OM3 OPTIČNI KABEL</b> .....	<b>13</b>
5.5.1	Konstrukcija kabla.....	13
5.5.2	Karakteristike SM optičnih vlaken.....	14
5.5.3	Karakteristike OM3 optičnih vlaken .....	14
5.6	<b>OPTIČNA SPOJKA ZA SPAJANJE OPTIČNIH VLAKEN MED OPGW IN ZOK</b> .....	<b>14</b>
5.7	<b>OPTIČNA SPOJKA ZA SPAJANJE OPTIČNIH VLAKEN V ZOK</b> .....	<b>14</b>
5.8	<b>KABELSKI PRIBOR</b> .....	<b>14</b>
5.8.1	Kabelske cevi.....	14
5.8.2	Položitev kabelskih cevi in ZOK .....	15
5.8.3	Kabelski prehodi in označevanje .....	15
5.9	<b>OPTIČNI DELILNIK</b> .....	<b>16</b>
5.10	<b>PREIZKUŠANJE OPTIČNIH KABLOV</b> .....	<b>16</b>
5.10.1	Obseg preizkušanja optičnih kablov .....	16

5.10.2	Meritve optičnih kablov pred polaganjem .....	17
5.10.3	Preverjanje optičnih spojev in cele relacije .....	17
5.10.4	Reflektogram slabljenja .....	17
5.10.5	Meritve barvne disperzije .....	17
5.10.6	Meritve PMD (koeficient polarizacijske rodovne disperzije) .....	17
5.10.7	Preizkušanje kakovosti optične poti .....	18
<b>6</b>	<b>FTP KABLI .....</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>ZAHTEVE ZA TK OMARE IN PODSTAVKE POD NJIMI .....</b>	<b>19</b>
7.1	OMARE ZA TELEKOMUNIKACIJSKO OPREMO .....	19
7.2	PODSTAVKI ZA OMARE V DVOJNEM PODU .....	19
7.3	RAZDELILNE LETVE (POWER DISTRIBUTION UNIT – PDU) .....	20
<b>8</b>	<b>ZASEDBA TK OMAR .....</b>	<b>21</b>
8.1	OMARA VIDEO NADZORA IN UNIVERZALNEGA OŽIČENJA (VNUO) .....	22
8.2	OMARA ZA IP IN DCN OPREMO .....	22
8.3	OMARA OPTIČNEGA DELILNIKA (OD) .....	22
8.4	OMARA ZA NG SDH OPREMO .....	22
8.5	OMARA KOMUNIKACIJSKEGA DELILNIKA (KD) .....	23
8.6	OMARI ZA TK OPREMO EP .....	23
8.7	OMARA S SISTEMOM ZA NAPAJANJE TK VOZLIŠČA (RPS) .....	23
8.7.1	Napajalni sistem RPS .....	23
8.7.2	Napajalni razdelilnik .....	25
8.7.3	Daljinski nadzor in upravljanje napajalnega sistema RPS in PDU .....	27
<b>9</b>	<b>PRIKAZI .....</b>	<b>34</b>
<b>10</b>	<b>PONUDBENI PREDRAČUN .....</b>	<b>35</b>

## 1 UVOD

Dokumentacija za razpis obravnava telekomunikacijsko opremo, ki bo vgrajena v novem delu zgradbe v RTP 110/20 kV Izola (v nadaljevanju RTP Izola). Razpisna dokumentacija je usklajena s tehnološkimi zasnovami, prostorskimi pogoji in zahtevami investitorja, ki so razvidni iz posameznih načrtov projekta.

## 2 OBSEG DOBAVE OPREME, STORITEV, MEJE DOBAVE

Vsa dela pri prestavljanju telekomunikacijskih zvez morajo biti organizirana in usklajena s službami za telekomunikacije ELES in EP tako, da bodo prekinitve telekomunikacijskih zvez čim krajše.

Obseg dobave opreme in storitev je naslednji:

- Dobava optičnih spojk in optičnih kablov, njihova namestitvev in zaključitev na optičnih delilnikih ter izvedba meritev (pred in po polaganju) na optičnih kabljskih povezavah.
- Dobava FTP kablov, njihova namestitvev in zaključitev na delilnikih ter izvedba meritev na kabljskih povezavah.
- Dobava optičnih in FTP delilnikov ter montažnega materiala.
- Dobava in namestitvev podstavkov za omare v dvojnem podu.
- Dobava in namestitvev omar za telekomunikacijsko opremo.
- Dobava in namestitvev napajalnih letev za distribucijo električne energije v omarah (PDU).
- Dobava, namestitvev in zagon napajalne opreme ter izvedba meritev na njej.
- Vključitev napajalne opreme in napajalnih letev za distribucijo električne energije v nadzorni sistem.
- Demontaža obstoječih spojk, delilnikov in kablov.

Podrobneje je obseg dobave opreme in storitev ter meje dobav opisan v nadaljevanju. Specifikacija opreme in storitev je podana v Ponudbenem predračunu.

### **3 SPLOŠNE ZAHTEVE ZA DOBAVLJENO OPREMO**

#### **3.1 MERSKE ENOTE**

Uporablja se metrični sistem v standardiziranem mednarodnem merskem sistemu SI.

#### **3.2 STANDARDI IN PREDPISI**

Upoštevani morajo biti vsi tehnični predpisi Republike Slovenije.

Dolžnost ponudnika opreme je, da upošteva slovenske pomožne akte, ki temeljijo na slovenskih SIST, evropskih EN ter mednarodnih standardih IEC tako, da izpolnjuje vse zahteve ustreznih smernic Evropske unije.

Ponujena oprema mora izpolnjevati tudi smernice o EMC.

Ponudnik mora za ponujeno opremo navesti priporočila, predpise in standarde, po katerih je oprema izdelana in preizkušena.

Če ni določeno drugače, morajo načrtovanje, konstrukcija, materiali, izdelava, montaža in preizkušanje vseh del in dobav v okviru pogodbe po tem razpisu ustrezati veljavnim standardom.

Če v kakšnem ali kakšnih primerih ne obstajajo SIST, EN, IEC ali ISO standard, potem mora ponudnik predložiti investitorju v potrditev ustrezen nacionalni standard lahko potrdi tudi kakšen drug standard, ki ga predlaga ponudnik.

#### **3.3 IZVEDBA MONTAŽ IN OSTALIH STORITEV**

Vsa dela je treba izvajati po potrjenih navodilih proizvajalcev opreme, skladno z ustreznimi predpisi.

Ponudnik mora poskrbeti, da bodo vsa dela in storitve izvajali delavci s predpisano in ustrezno izobrazbo ter s primernimi delovnimi izkušnjami.

Ponudnik del je dolžan sam nabaviti in zagotoviti zadostne količine potrebnega montažnega in pomožnega materiala, merilnih naprav in instrumentov, pisarniškega materiala za dokumentacijo, transportnih sredstev in potrebnih rezervnih delov.

Pred začetkom montaže mora ponudnik pripraviti podroben program dela, ki ga mora pred začetkom del potrditi investitor.

Če pride v teku izvajanja del do odstopanj od dokumentacije in/ali navodil, mora ponudnik o tem pisno takoj obvestiti investitorja. Del tega pisnega obvestila mora biti tudi predlog nove rešitve. Dela se lahko nadaljujejo šele po odobritvi investitorja.

Investitor bo stalno nadziral izvajanje del.

#### **3.4 REZERVNI DELI**

Ponudnik opreme se zavezuje, da bo imel stalno na zalogi potrebno količino nadomestnih in rezervnih delov, za najpogostejša popravila in redno vzdrževanje.

Vsi rezervni deli morajo biti zamenljivi z originalno nameščenimi deli opreme.

Zahteve v zvezi s testi, obdelavo in vgradnjo opreme, veljajo tudi za rezervne dele.

### **3.5 PREVZEMNI PREIZKUSI**

Preizkušanje opreme formalno verificira projektne rešitve, konstrukcijo in zmogljivosti opreme. Skladnost s specifikacijami se ugotavlja s preverjanjem analitičnih podatkov, preizkušanjem opreme in demonstriranjem delovanja. Končni prevzem zajema tudi preverjanje celovitosti dobave opreme in potrditev pravilnosti ter celovitosti dokumentacije.

Pred podpisom primopredajnega zapisnika, ki potrjuje, da je oprema pripravljena za prevzem oziroma obratovanje, bo investitor pregledal vsa izvedena dela, da se prepriča, da so dobave in izvedena dela skladna s pogodbo.

### **3.6 DOKUMENTACIJA**

Ponudnik oziroma izbrani ponudnik mora predložiti dokumentacijo v naslednjih fazah:

- ob ponudbi,
- ob podpisu pogodbe,
- ob prevzemu opreme,
- ob izvedbi projekta.

#### **3.6.1 Dokumentacija ob ponudbi**

Dokumentacija, ki jo mora predložiti ponudnik ob ponudbi:

- proizvajalčevo tehnično dokumentacijo,
- specifikacijo opreme in storitev,
- osnovne risbe opreme,
- spisek priporočenih rezervnih delov.

#### **3.6.2 Dokumentacija ob podpisu pogodbe**

Dokumentacija, ki jo mora predložiti izbrani ponudnik ob podpisu pogodbe:

- morebitno dopolnjeno specifikacijo opreme in storitev,
- druge dokumente, ki dopolnjujejo ponudbeni del,
- terminski plan poteka projekta,
- organizacijo izvajanja projekta.

#### **3.6.3 Dokumentacija ob prevzemu opreme**

Neposredno po končani montaži bo ponudnik pisno obvestil investitorja o zagonski pripravljenosti naprav. Ob tem mora biti na razpolago:

- tovarniška dokumentacija naprav,
- montažni dnevnik z vsemi popravki oziroma spremembami,

- izjave o skladnosti opreme oziroma atesti za opremo,
- tovarniška dokumentacija izvedenih montaž opreme,
- obratovalna in vzdrževalna navodila in spisek rezervnih in nadomestnih delov.

### 3.7 TEHNIČNA IN PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA

Obseg projektne dokumentacije:

- za izvedbo,
- izvedenih del.

Obveza ponudnika je izdelava celotne dokumentacije za dobavljene omare z razporeditvijo opreme in notranjim ožičenjem. Zunanje kabselske povezave pa bo naredil projektant.

Tehnična dokumentacija so navodila za obratovanje in vzdrževanje.

Potrebno je izdelati tudi tovarniško dokumentacijo izvedenih montaž (podloge za PID) (v mapi in na USB ključu).

Čistopise dokumentacije je potrebno dostaviti v enem izvodu investitorju v pregled in jih po odpravi pripomb kopirati in izročiti v številu kot je določeno s pogodbo.

Vsa projektna dokumentacija mora biti izdelana v slovenskem jeziku. Tehnična dokumentacija je lahko predana v angleškem jeziku.

Vsa tehnična in projektna dokumentacija mora biti izdelana in predana v tiskani obliki v dveh (2) izvodih in v elektronski obliki (nezaklenjena). Pričakovani formati dokumentacije so: \*.doc, \*.docx, \*.xls, \*.xlsx, \*.pdf, \*.jpg, \*.tif, \*.dxf, \*.dwg, \*.dwf, \*.shp, \*.vsg.

Pri pripravi projektne dokumentacije je potrebno upoštevati vso veljavno evropsko in slovensko zakonodajo in standarde ter ravnati v skladu z dobro inženirsko prakso.



## **4 NOVO TK VOZLIŠČE**

### **4.1 OBSTOJEČE TK VOZLIŠČE IN OPTIČNE POVEZAVE**

Obstoječe telekomunikacijsko vozlišče je povezano v telekomunikacijsko omrežje ELES z OPGW na DV 110 kV Koper – Buje, s prevezavo na OPGW na DV 2x110 kV Koper – Izola – Lucija. OPGW na DV 110 kV Koper – Buje je na SM 12 prespojen z zemeljskim optičnim kablom na SM 13 na DV 2x110 kV Koper – Izola – Lucija.

Na SM 263 DV 2x110 kV Koper – Izola – Lucija stoji končni steber pred RTP Izola od koder je povezava do RTP Izola izvedena z zemeljskim optičnim kablom (ZOK). ZOK (48 SM vlaken) je od optične spojke na SM 263 speljan skozi nerjaven zaščitni kabelski kanal do obstoječega kabelskega jaška v katerem je puščena rezerva ZOK dolžine 10 m. Od tu je trasa ZOK speljana po obstoječih PEHD ceveh proti RTP Izola, kjer je v zgradbi Nadzorništva Izola zaključen v TK prostoru v obstoječi TK omari na optičnem delilniku s FC-PC konektorji. Zaključenih je 24 vlaken, od tega 12 proti RTP Koper in 12 proti RTP Lucija.

Zgradba Nadzorništva Izola je del objekta RTP Izola in je locirana nasproti zgradbe 20/10 kV stikališča.

V kabelskem jašku, pred zgradbo Nadzorništva Izola, je puščena rezerva ZOK v dolžini 103 m.

Med zgradbo RTP Izola in zgradbo Nadzorništva je položen ZOK z 12 SM optičnimi vlakni, ki je zaključen na optičnem delilniku, s FC-PC konektorji, v omari TK2 v zgradbi RTP Izola.

Obstoječe telekomunikacijsko vozlišče v omari TK2 zajema optične delilnike, napajalne naprave in IP naprave.

### **4.2 ZAČASNA PRESTAVITEV TK VOZLIŠČA V ZGRADBI RTP IZOLA**

Ko bo zgrajena nova TK kabelska kanalizacija se ZOK iz Nadzorništva izvleče do prvega jaška, ki se ne ruši in se na isti način ZOK po novi TK kabelski trasi uvleče najprej v Nadzorništvo. Zanko se zaključi na delilnik poveže kabel med RTP in Nadzorništvom (opis kako je zaključena optika v nadzorništvu glej v drugem odstavku 4.1). To stanje je začasno in obratuje do izvedbe novega TK vozlišča. Po končanih delih se vsečasne povezave demontirajo.

Ker mora biti prekinitvev obstoječih zvez zaradi zagotovitve varnega delovanja RTP-ja čim krajša je potrebno predhodno prestaviti optični TOSM kabel z 48 optičnimi vlakni med zgradbo Nadzorništva Izola in zgradbo RTP Izola. Optični kabel se v zgradbi nadzorništva zaključi v TK omari na novem optičnem delilniku z 48 LC konektorji. V zgradbi RTP Izola se v Komandnem prostoru, v dvojnem podu, na začasni lokaciji omare TK2 pusti rezerva, ki se bo kasneje uporabila za povezavo do nove omare Optičnih delilnikov (1-04) v novem Telekomunikacijskem prostoru.

Vsa prestavitvena dela izvede izvajalec TK.

Torej obveza izvajalca po tem razpisu izvedba dela na začasnih prestavitvah ZOK med obstoječo TK opremo, Nadzorništvom in SM 263 in zagotovitev obratovanja TK zvez med izvajanjem del na gradbišču. Izvedba del mora biti načrtovana tako, da so

čimkrajše prekinitve delovanja. Ponudnik lahko prestavitev izvede samo ob sodelovanju telekomunikacijskih služb obeh investitorjev.

Obstoječe telekomunikacijsko vozlišče v omari TK2, na začasni lokaciji bo ostalo v uporabi do popolnega delovanja novega telekomunikacijskega vozlišča. Po končanih delih se obstoječe TK vozlišče v omari TK2 demontira in odda investitorju v skladišče.

#### **4.3 NOVO TK VOZLIŠČE DRUŽB ELES IN EP**

Predvidena je izgradnja novega telekomunikacijskega vozlišča, z vso pripadajočo opremo, za potrebe družb ELES in EP. Novo telekomunikacijsko vozlišče bo nameščeno v nov Telekomunikacijski (TK) prostor, ki si ga delita obe družbi (ELES in EP).

Za potrebe družb ELES in EP, bo v novem telekomunikacijskem vozlišču nameščena naslednja oprema:

- napajalna oprema (RPS),
- napajalni razdelilnik,
- NG SDH oprema (ni predmet tega razpisa),
- IP/MPLS oprema (ni predmet tega razpisa),
- DCN oprema (ni predmet tega razpisa),
- oprema za IP telefonijo (ni predmet tega razpisa),
- IP/Ethernet stikalo za poslovno informatiko (ni predmet tega razpisa),
- optični delilniki,
- komunikacijski delilniki.

Za namestitvev telekomunikacijske opreme je v novem TK prostoru predvidenih osem (8) omar dimenzij (š×g×v) 800×800×2200 mm. Pet (5) je predvidenih za TK opremo ELES, dve (2) omari za TK opremo EP in ena (1) omara za opremo univerzalnega ožičenja in video nadzora.

Omare morajo biti enakega videza in nameščene na podstavkih v dvojnem podu. V omarah, razen v omari z napajalno opremo, morajo biti nameščene napajalne letve za distribucijo električne energije (230 V AC in -48 V DC).

## **5 OPTIČNE KB POVEZAVE**

### **5.1 KOMUNIKACIJSKE KB POVEZAVE IZVEN RTP IZOLA**

Obstoječe stanje:

Na SM 263 stoji končni steber pred RTP Izola, saj je povezava z RTP izvedena z zemeljskim kablom. OPGW je pripet na konico stebra na SM 263 in ob vogalniku speljan do spojke S 10 nameščene na L kotnik pritrjen med diagonale stebra na višini 5 m od tal. Uvodni kabel (48 vlaken) je speljan po nerjavnem kovinskem zaščitnem kabelskem kanalu do obstoječega kabelskega jaška v katerem je puščena rezerva dolžine 10 m, od koder je trasa speljana po obstoječih prostih ceveh proti RTP Izola in nadzorništvu Izola.

Novo stanje:

Od novega TK vozlišča se od omare OD (1-04) do končnega stebra SM 261A (steber bo zgrajen po drugem razpisu) skozi obstoječe cevi položi nov uvodni zemeljski optični kabel (ZOK) z 48 SM optičnimi vlakni. Ocenjena dolžina ZOK je 500 m (predvidena je rezerva dolžine 10 m v jašku EKJ-N5 in 10 m v TK jašku OKS10).

Na SM 261A se pripravi nova optična spojka v katero se uvede ZOK. Izvedeno bo spajanje optičnih vlaken OPGW in ZOK v optični spojki.

Uvodni kabel (48 vlaken) bo speljan po nerjavnem kovinskem zaščitnem kabelskem kanalu do TK jaška OKS 10, od koder bo trasa speljana po položenih ceveh proti RTP Izola.

Kabel se zaključi na novem delilniku.

OPGW kabel na stebru SM 261A bo pritrjen in pripravljen za uvod v optično spojko po drugem razpisu.

Prespojitev na novi ZOK se izvede, ko je novo TK vozlišče v celoti pripravljeno na obratovanje. Po izvedeni prespojitvi se demontira obstoječa (stara) optična spojka na SM 263. Obstoječi (stari) ZOK se uporabi za novo komunikacijo med zgradbo nadzorništva in novim TK prostorom v zgradbi RTP, kot je opisano v točki 4.2.

### **5.2 KOMUNIKACIJSKE KB POVEZAVE MED ZGRADBO NADZORNIŠTVA IZOLA IN NOVIM TK PROSTOROM**

Potrebno je zagotoviti optično povezavo med zgradbo Nadzorništva Izola in obstoječo zgradbo z dograjenim 110 kV stikališčem. Za ta namen se med zgradbama položi obstoječi ZOK z 48 SM vlakni. ZOK se zaključi v obstoječi TK omari v pritličju zgradbe Nadzorništva Izola in v zgradbi z dograjenim 110 kV stikališčem v novem TK prostoru v omari Optičnega delilnika. V obeh omarah se uporabita panela optičnega delilnika z 48xLC konektorji. Ocenjena dolžina ZOK je 80 m. Po zgradbah se ZOK uvleče v negorljivo zaščitno cev. Po dvorišču se ZOK uvleče v obstoječe PEHD cevi.

### **5.3 ZOK NAMENJEN BODOČIM POTREBAM**

Iz omare OD (1-04) se položi do jaška EKJ N2 nov ZOK s 96 SM optičnimi vlakni. V omari OD (1-04) se ZOK zaključi na optičnem delilniku s 96xLC konektorji. ZOK se v

EKJ N2 uvleče v optično spojko. Tako pripravljen ZOK bo omogočil kasnejšo spojitev zemeljskih optičnih kablov, ki se bodo polagali po kabelski kanalizaciji Izole za potrebe EP.

#### **5.4 KOMUNIKACIJSKE KB POVEZAVE ZNOTRAJ NOVEGA DELA ZGRADBE**

Med omaro vodenja EP =W+JY1 v Komandnem prostoru in omaro Komunikacijskega delilnika (KD) v TK prostoru se namestita naslednja kablja:

- OM3 dielektrični optični kabel s 24 MM (50/125) optičnimi vlakni,
- 24 x FTP Cat6 kabel.

V obeh omarah se za izvedbo teh povezav namestijo naslednji delilniki:

- panel optičnega delilnika 19" s 24 x LC konektorji,
- razdelilni panel s 24 x RJ45 vtičnicami.

Med omaro vodenja ELES =W+Y1 v Komandnem prostoru in omaro Komunikacijskega delilnika (KD) v TK prostoru se namestita naslednja kablja:

- OM3 dielektrični optični kabel s 24 MM (50/125) optičnimi vlakni,
- 24 x FTP Cat6 kabel.

V obeh omarah se za izvedbo teh povezav namestijo naslednji delilniki:

- panel optičnega delilnika 19" s 24 x LC konektorji,
- razdelilni panel s 24 x RJ45 vtičnicami.

Med omaro zaščite ELES =E04+UE04 v Komandnem prostoru in omaro Komunikacijskega delilnika (KD) v TK prostoru se namestita naslednja kablja:

- OM3 dielektrični optični kabel z 12 MM (50/125) optičnimi vlakni,
- 12 x FTP Cat6 kabel.

V obeh omarah se za izvedbo teh povezav se namestijo naslednji delilniki:

- panel optičnega delilnika 19" z 12 x LC konektorji,
- razdelilni panel z 12 x RJ45 vtičnicami.

Med omaro zaščite ELES =E02+UE02 v Komandnem prostoru in omaro Komunikacijskega delilnika (KD) v TK prostoru se namestita naslednja kablja:

- OM3 dielektrični optični kabel z 12 MM (50/125) optičnimi vlakni,
- 12 x FTP Cat6 kabel.

V obeh omarah se za izvedbo teh povezav namestijo naslednji delilniki:

- panel optičnega delilnika 19" z 12 x LC konektorji,

- razdelilni panel z 12 × RJ45 vtičnicami.

V novem TK prostoru se med omaro Komunikacijskega delilnika (KD) in omaro NG SDH namesti OM3 dielektrični optični kabel s 24 MM (50/125) optičnimi vlakni. V obeh omarah se za izvedbo te povezave namestita panela optičnega delilnika 19" s 24 × LC konektorji.

V novem TK prostoru se med omaro Komunikacijskega delilnika (KD) in omaro IP/DCN namesti OM3 dielektrični optični kabel s 24 MM (50/125) optičnimi vlakni. V obeh omarah se za realizacijo te povezave namestita panela optičnega delilnika 19" s 24 × LC konektorji.

V novem TK prostoru se med omaro optike (OD) in omaro NG SDH namesti TO SM dielektrični optični kabel s 24 SM (G.652 D) optičnimi vlakni. V obeh omarah se za izvedbo te povezave namestita panela optičnega delilnika 19" s 24 × LC konektorji.

V novem TK prostoru se med omaro optike (OD) in omaro IP/DCN namesti TO SM dielektrični optični kabel s 24 SM (G.652 D) optičnimi vlakni. V obeh omarah se za izvedbo te povezave namestita panela optičnega delilnika 19" s 24 × LC konektorji.

V novem TK prostoru se med omaro optike (OD) in omaro TK EP (1-07) namesti TO SM dielektrični optični kabel s 24 SM (G.652 D) optičnimi vlakni. V obeh omarah se za izvedbo te povezave namestita panela optičnega delilnika 19" s 24 × LC konektorji.

V novem TK prostoru se med omaro Komunikacijskega delilnika (KD) in omaro TK EP (1-07) namesti OM3 dielektrični optični kabel s 24 MM (50/125) optičnimi vlakni. V obeh omarah se za realizacijo te povezave namestita panela optičnega delilnika 19" s 24 × LC konektorji.

V novem TK prostoru se med omaro Komunikacijskega delilnika (KD) in omaro TK EP (1-07) namesti 12 × FTP Cat6 kabel. V obeh omarah se za realizacijo te povezave namestita panela z 12 × RJ45 vtičnicami.

Vsi optični kabli se skozi stavbo vodijo v negorljivi zaščitni cevi.

## **5.5 ZAHTEVE ZA SM IN OM3 OPTIČNI KABEL**

### **5.5.1 Konstrukcija kabla**

Predviden optični kabel je dielektričen, z enorodovnimi (SM) ali večrodovnimi (MM) vlakni v cevki polnjeni s polnilno maso. V cevki je (zahtevano) ustrezno število optičnih vlaken. Kabelsko jedro je polnjeno s polnilno maso in povito s trakom. Kabel je izveden z enojnim plaščem, ojačan z aramidnimi vlakni. Obvezno mora biti optični kabel take izvedbe, da je maksimalno odporen na glodalce. Kabel mora ustrezati priporočilu IEC 60794-3-12:2006 – detaljne specifikacije optičnih kablov za nameščanje v jaške ali neposredno nameščanje v zemljo.

Minimalni dovoljeni radij zvijanja kabla je  $15 \times$  premer kabla za enkratno in  $25 \times$  premer kabla za večkratno zvijanje. Največja dopustna vlečna sila naj znaša manj kot 1.500 N. Dopustna temperatura pri polaganju je v območju  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ . Nominalna dolžina kabla na bobnu je  $2.100 \text{ m} \pm 100 \text{ m}$ .

Konstrukcija optičnega kabla je popolnoma nekovinska, zato so induktivni vplivi ter vplivi atmosferskih praznitev praktično izločeni, zaradi konstrukcije kabla tudi ni blodečih tokov.

### **5.5.2 Karakteristike SM optičnih vlaken**

Enorodovna (SM) optična vlakna  $9/125 \mu\text{m}$  po ITU-T G.652D so namenjena prenosu optičnih signalov na valovni dolžini 1.300 nm in 1.550 nm. Slabljenje na 1.300 nm je predvideno  $\leq 0,35/022 \text{ dB/km}$ , kromatska barvna disperzija za področje valovnih dolžin v II/III oknu je  $\leq 3,5/18 \text{ ps/nm.km}$ .

### **5.5.3 Karakteristike OM3 optičnih vlaken**

Večrodovna (MM) optična vlakna  $50/125 \mu\text{m}$  (OM3) so namenjena za prenos optičnih signalov na valovni dolžini 850 nm in 1.300 nm. Slabljenje na 850 nm  $\leq 3,5 \text{ dB/km}$ , na 1.300 nm pa  $\leq 1,5 \text{ dB/km}$ .

## **5.6 OPTIČNA SPOJKA ZA SPAJANJE OPTIČNIH VLAKEN MED OPGW IN ZOK**

Optična spojka mora biti kovinske izvedbe z minimalno štirimi uvodnicami za morebitne odcepe. V kabelski spojki mora biti dovolj prostora za vse kasete za predvideno število optičnih spojev. Spojka mora biti predvidena za zunanjo montažo, odporna na atmosferske razmere in mehanske vplive, kot so lahki izstrelki iz večjih oddaljenosti. V spojki mora biti dovolj kaset za pritrditev 96 spojev in rezervnih dolžin vlaken za morebitna prespajanja. Dobaviti in namestiti je potrebno dva kompleta optičnih spojk za spajanje optičnih vlaken med OPGW in ZOK (vključno z montažnim materialom in ZORES kanalom) od katerih je en komplet predviden za rezervo.

## **5.7 OPTIČNA SPOJKA ZA SPAJANJE OPTIČNIH VLAKEN V ZOK**

ZOK spojka mora biti kovinske izvedbe z minimalno šestimi uvodnicami za morebitne odcepe. V kabelski spojki mora biti dovolj prostora za vse kasete za optične spoje. Spojka mora biti predvidena za montažo v kabelskih jaških, odporna na vlago in mehanske vplive. V spojki mora biti dovolj kaset za pritrditev 96 spojev in rezervnih dolžin vlaken za morebitna prespajanja. Dobaviti in namestiti je potrebno eno optično spojko za ZOK (vključno z montažnim materialom).

## **5.8 KABELSKI PRIBOR**

### **5.8.1 Kabelske cevi**

Obstoječe kabelske cevi za kanalizacijo v zemlji so srednje trdote (PEMD) in so znotraj ožlebljene, da je vpihovanje kabla lažje. Cevi izpolnjujejo tehnične pogoje iz Začasnih meril za nabavo PE cevi malega premera, izdane od PTT Slovenije, junija leta 1994.

Kabelske cevi za kanalizacijo v zgradbah morajo biti samougasne in morajo zagotavljati mehansko zaščito optičnega kabla na izpostavljenih mestih.

Zvitki rezervnih kabelskih dolžin morajo biti zaščiteni s cevjo tipa Coflex, ki kabel zavaruje pred glodalci.

### **5.8.2 Položitev kabelskih cevi in ZOK**

Pri polaganju kabelske cevi je treba upoštevati njeno toplotno spremenljivost in trajno zagotoviti najmanjši krivni polmer na spremembah smeri. Če je cev sestavljena iz nanizanih kosov, so spoji znotraj gladki zaradi uvlečenja kabla in tesni tako da kanalizacija zdrži tlačni preizkus z nadtlakom vsaj 7 barov.

Pri uvlečenju kabla v cev je potrebno upoštevati določila iz PTT Vestnika 4/89.

### **5.8.3 Kabelski prehodi in označevanje**

Kabelski prehodi med prostori v zgradbi morajo biti zatesnjeni proti prehajanju plinov in širjenju požara. V zgradbah mora biti optični kabel vložen v samougasno fleksibilno ali PN cev, položeno po kabelskih policah in na prehodnih mestih ustrezno pritrjeno ter označeno in zaščiten pred možnimi tlačno-strižnimi obremenitvami ali zvijanjem na manjši polmer od dovoljenega.

Kabelske cevi na policah in v kanalih ter kabel v jašku in ob vstopu v TK prostor ter Komandni prostor mora biti označen na primernih mestih s plastificiranimi in na konceh perforiranimi karticami velikosti 40/50x80/120 mm na katerih mora biti napisano:

- tip kabla ter število vlaken v njem,
- odsek ali relacija,
- smer končne lokacije ali smer naslednje spojke,
- leto izvedbe.

Tablice morajo biti pritrjene na optični kabel oziroma zaščitno cev pri:

- vstopni točki v TK in Komandni prostor,
- na vsaki strani požarne zapore,
- v dvojnem podu in na kabelskih policah (na največ 10 m),
- ob uvodu v omaro z optičnim delilnikom in v sam optični delilnik,
- na vseh mestih, kjer se zamenja smer ali se optični kabel krivi,
- prehodu optičnega kabla v cev,
- prehodu optičnega kabla skozi jašek,
- kjer je zvita rezervna dolžina optičnega kabla.

Zatesnitev prehodov med požarnimi sektorji za vse položene kable bo izvedel elektromontažer po opisu iz dokumentacije 4407.6E04.

## 5.9 OPTIČNI DELILNIK

Optični delilnik (razdelilni panel) je namenjen zaključevanju optičnih kablov z optičnimi konektorji, spajanju vlaken kabelskih odsekov in ranžiranju optičnih vlaken ter priključitvi aktivne optične opreme. Omogoča tudi enostavno priključevanje opreme za merjenje karakteristik optične trase. Praviloma se uporabljajo razdelilni paneli širine 19".

Optični razdelilni paneli morajo izpolnjevati naslednje pogoje:

- čelna plošča delilnika mora biti snemljiva ali enostransko vpeta (na tečaju);
- zvarni predali s kasetami morajo biti na vodilu, da je omogočen poseg na katerem koli zvarnem predalu;
- optični razdelilni sistem mora biti zgrajen modularno in tako omogočati nadgradnjo brez velikih posegov v obstoječi optični razdelilni sistem na določenem objektu;
- omogočati morajo dostop do obeh strani konektorjev med obratovanjem naprav;
- imeti morajo prostor za označevanje spojnikov spredaj in zadaj, na sprednjem; pokrovu morajo biti napisni listki zasedenosti konektorskih mest;
- urejeno mora biti odlaganje odvečnih dolžin zaključnih in priključnih kablov;
- zaščiteni morajo biti proti preostremu krivljenju in prevelikemu vlečenju vlaken oziroma kablov;
- optični spojniki morajo biti nameščeni pod kotom 45° v horizontalni ravnini;
- čelna plošča mora omogočati preprosto zamenjavo optičnih konektorjev.

## 5.10 PREIZKUŠANJE OPTIČNIH KABLOV

### 5.10.1 Obseg preizkušanja optičnih kablov

Geometrijske, mehanične, optične in prenosne karakteristike enorodovnih optičnih vlaken v kablu se preverjajo po predpisanih določbah (PTT Vestnik 23/87, 13/88, 27/90, 6/91 in 12/91), na 3 % do 15 % naključno izbranih tovarniških dolžin od dobave, v oknu 1.310 in 1.550 nm.

Preveriti je treba:

- videz, konstrukcijo, pakiranje, količino,
- geometrične lastnosti kabla in vlaken,
- odpornost kabla in lastnosti pri vlečenju in upogibanju,
- klimatske karakteristike kabla,
- vzdolžno tesnost kabla,
- slabljenje in valovno prepustno območje pri 1.310, 1.383, 1.550 in 1.625 nm,
- disperzijo in disperzijsko strmino (1.530 – 1.625 nm).



Za optične kable je potrebno predložiti izjavo izdelovalca kabla, da so vgrajena vlakna znanega proizvajalca in da izpolnjujejo vse zahtevane lastnosti optičnih kablov ter vlaken.

### **5.10.2 Meritve optičnih kablov pred polaganjem**

Z meritvami slabljenja pred polaganjem se preverjajo, da se kabel med transportom od proizvajalca do mesta instalacije ni poškodoval. Meri se z OTDR pri 1.300 nm in 1.550 nm v obeh smereh ( $A \Rightarrow B$  in  $B \Rightarrow A$ ). Rezultate je treba primerjati z rezultati tovarniških meritev in ugotoviti morebitna odstopanja.

### **5.10.3 Preverjanje optičnih spojev in cele relacije**

Ob spajanju vlaken se sprti preverjajo slabljenja optičnih spojev, pri čemer naj poprečno slabljenje spoja pri 1.300 nm ne preseže 0,1 dB, posameznega spoja pa ne 0,25 dB. V oknu 1.550 nm je vrednost slabljenja lahko večja za 0,05 dB.

Meritve spojev se izvajajo v obeh smereh ( $A \Rightarrow B$  in  $B \Rightarrow A$ ) v predpisanih oknih, slabljenje spoja pa je aritmetična srednja vrednost parov meritev v obeh smereh. Za doseganje teh vrednosti je predpisan postopek, po katerem se neustrezen spoj prekine in ponovi spajanje po potrebi do trikrat v prvi ponovitvi in po potrebi še do šestkrat v drugi ponovitvi spajanja.

Končne optične meritve zajemajo celotno prenosno pot, brez linijske opreme, v skladu s predpisi (PTT Vestnik 21/87 - Priloga, 13/88 in 12/91). Skupno slabljenje odseka se preveri z večkratnim (vsaj trikratnim) merjenjem v obeh smereh ( $A \Rightarrow B$  in  $B \Rightarrow A$ ) na vsakem vlaknu, rezultat pa je srednja vrednost vseh meritev na posameznem vlaknu.

### **5.10.4 Reflektogram slabljenja**

Posnet mora biti reflektogram slabljenja z obeh strani posameznega vlakna pri 1.300 nm in 1.550 nm. Na njem mora biti vidna krivulja slabljenja vzdolž regeneratorskega polja ter vsi nastavljeni parametri merilnika (širina impulza, refrakcijski faktor, valovna dolžina, faktor dolžinske korekcije, faktor slabljenja/km...).

### **5.10.5 Meritve barvne disperzije**

Meritve barvne disperzije se opravi po polaganju novih kablov. Izvesti je potrebno meritve disperzije in disperzijske strmine v območju od 1.530 do 1.625 nm v korakih po 2 nm, rezultate (v ps/nm·km in ps) pa je potrebno primerjati z meritvami pri proizvajalcu (tovarniški preizkus) in predpisanimi (zahtevanimi) vrednostmi.

### **5.10.6 Meritve PMD (koeficient polarizacijske rodovne disperzije)**

Meritve PMD je treba opraviti po polaganju novih kablov. Med merjenjem se naključno spreminjajo polarizacijska stanja svetlobnega signala. Zaradi statistične obdelave se izvede vsaj 10 meritev z minimalnim časom trajanja posameznega merjenja 10 minut. Pred merjenjem se natančno izmeri dolžina posameznega vlakna.

Rezultat za posamezno vlakno ( $PMD(ps/\sqrt{km})$ ) je potrebno primerjati z meritvami pri proizvajalcu (tovarniški preizkus) ter s predpisanimi (zahtevanimi) vrednostmi.

### 5.10.7 Preizkušanje kakovosti optične poti

Kakovost kablskega sistema se kaže v doseganju vrednosti in statičnosti optičnih parametrov prenosne poti, ki vključuje optična vlakna z vsemi spoji, zaključnimi kabli, optičnimi konektorji in priključnimi kabli, ki so predmet tega projekta.

Če bi bile specificirane in z meritvami potrjene vrednosti ob koncu garancijske dobe presežene v slabem smislu, lastnik kablskega sistema naroči izdelavo izvedenskega poročila pri izvajalcu, ki ga sporazumno sprejmeta investitor in ponudnik. V izvedenskem poročilu se tehnično ovrednoti stopnja neustreznosti izvedenega sistema in sorazmerno ovrednoti oškodovanje investitora zaradi krajše življenjske dobe optičnega sistema od predvidene. Poročilo se predloži pristojnemu sodišču zaradi ugotovitve krivde in določitve odškodnine, do katere je upravičen investitor.

## 6 FTP KABLI

Kabel s celovitim opletom iz folije, ki objema nezaščitene sukane parice, mora biti skladen z ISO/IEC 11801. Kabli morajo biti uporabni za 10 GBaseT aplikacije.

Na položenih FTP Cat6 kabljih morajo biti izvedeni naslednji preizkusi:

- na prekrižane parice,
- na prekinjen vodnik,
- na presluh med paricami,
- na kratek stik,
- na zamenjane parice,
- na prekinjen oplet,
- na razcepljeno parico.

Preizkusi morajo biti verificirani z ustrezno merilno in preizkusno dokumentacijo.

## **7 ZAHTEVE ZA TK OMARE IN PODSTAVKE POD NJIMI**

### **7.1 OMARE ZA TELEKOMUNIKACIJSKO OPREMO**

Zahtevan je enovit in urejen videz telekomunikacijskega prostora, zato morajo biti dobavljene vse omare za telekomunikacijsko opremo kakovostne in od istega proizvajalca. Telekomunikacijske omare se morajo odlikovati z naslednjimi lastnostmi (v kolikor ni v specifikaciji posamezne omare zahtevano drugače):

- samostoječa omara, kovinska brez nosilnega okvirja, pritrjena na kovinski podstavek v dvojnem podu;
- dimenzije (š×g×v) so 800×800×2200 mm;
- antikorozijsko zaščitena (barva RAL 7035);
- vrata za dostop do opreme s prednje in zadnje strani omare (zadnja vrata morajo biti deljena);
- perforirana vrata zaradi kroženja zraka za potrebe hlajenje opreme in dvignjen pokrov omare;
- uvodne odprtine za kable s priborom za kabliranje (odprtine ustrezno zaprte ob kablilih) z možnostjo nameščanja novih kablov brez vrtanja in odstranjevanja delov dna;
- tridelno dno, ki ga je mogoče delno ali v celoti odstraniti;
- vertikalna kabelska vodila ob straneh (posamezna, spredaj in zadaj);
- vrata in stranici na omari morajo biti snemljiva;
- profili pocinkani, 19" vodila premična po globini (trije povezovalni horizontalni profili ob straneh);
- razvod 230 V AC z 8 vtičnicami z zaščitnim kontaktom (sprednja stran omare, spodaj), ki je povezan na razdelilnik presmerjene napetosti;
- vtičnica IEC 60309 (2P + E), povezana na razdelilnik presmerjene napetosti;
- spodaj zadaj 19" ozemljitvena zbiralka za vso opremo v omari;
- po dve polici z možno obremenitvijo po 30 kg (prestavljivi), ena od njih izvlečna;
- plastični predal za dokumentacijo na vratih.

### **7.2 PODSTAVKI ZA OMARE V DVOJNEM PODU**

Vse omare morajo biti pritrjene na kovinske podstavke, ki so nameščeni v dvojnem podu. Zahteve za kovinske podstavke pod omarami so naslednje:

- podstavki morajo biti konstruirani za nosilnost bremen >800 kg;
- proti koroziji morajo biti zaščiteni s cinkanjem;
- vsaka omara ima svoj podstavek (ne en podstavek za več omar);

- podstavek mora imeti na sprednji ali zadnji strani stranico, ki jo je mogoče demontirati (minimalno 60% celotne dolžine);
- podstavek mora biti opremljen z nosilci na katere se položijo plošče dvojnega poda (nosilci morajo biti snemljivi, da jih lahko demontiramo v primeru, če v neposredno bližino postavimo drug podstavek);
- podstavek mora biti opremljen na zgornjem delu z izvrtinami za pritrditev omar z vijaki M10;
- opremljen mora biti s kotniki za pritrditev podstavka v betonska tla;
- na nogah podstavka morajo biti vijaki ustreznih dimenzij, ki omogočajo natančno uravnavanje višine podstavka v območju 0 – 2 cm;
- opremljen mora biti z vijakom M8 za ozemljitev;
- podstavki morajo biti opremljeni z zaščitnimi ozemljitvenimi priključki in pritrjeni v tla;
- višina mora biti prilagojena tako, da podpira plošče dvojnega poda ob omarah in da so neuporabljene površine podstavkov normalno prekrите.

Zgornji rob dvojnega poda v telekomunikacijskem prostoru je predviden na višini 300 mm od tlaka do zgornjega roba plošče dvojnega poda. Ponudnik mora pred dobavo preveriti globino dvojnega poda.

### **7.3 RAZDELILNE LETVE (POWER DISTRIBUTION UNIT – PDU)**

Napajalne letve za distribucijo električne energije (PDU), ki se vgradijo v TK omare z aktivno opremo, omogočajo napreden in prilagodljiv nadzor nad električno energijo. Oddaljeni nadzor na ravni vtičnic omogoča vklop in izklop napajanja za oddaljeni vnovični zagon opreme ter omejevanje nepooblaščenega dostopa do posameznih vtičnic.

Časovni zamik pri vklopljanju napajanja uporabnikom omogoča, da določijo vrstni red vklopljanja in izklopljanja priključene opreme za preprečevanje preobremenitve tokokrogov. Merjenje toka omogoča oddaljeni nadzor priključenih bremen v realnem času ter uporabniško definirane alarme za opozarjanje na morebitne preobremenitve tokokrogov.

Uporabniki lahko do stikalnih PDU-jev v omarah dostopajo, jih konfigurirajo in nadzorujejo prek varne spletne povezave, SNMP, ukazne vrstice ali vmesnika Telnet. Takemu nadzoru pa se pridružujejo platforme za centralizirano upravljanje.

Zahteve oziroma tehnične karakteristike, ki jih mora PDU obvezno izpolnjevati so naslednje:

Dimenzije PDU	Možnost vgradnje v 19" omaro, z vključenim montažnim materialom
Vhodni tok	>30A
Vhodna napetost	230 V AC (prikluček na razsmerjeno napetost)
Frekvenca	50 Hz
Vhodni priključek	Kabel minimalne dolžine 1m, opremljen z vtičnem in vtičnico IEC 60309
Izhodni priključki	Minimalno 10 vtičnic IEC-320-C13 z zatičem
	Minimalno 4 vtičnice IEC-320-C19 z zatičem
	Dve veji varovani z minimalno 15 A odklopnikoma
Senzorji	Minimalno 1 senzor za temperaturo
	Minimalno 1 senzor za vlago
	Minimalno 2 digitalna vhoda
Komunikacija	Ethernet omrežni priključek
	SNMP vmesnik
	WEB vmesnik
	Podpora HTTP, HTTPS, SSL, Telnet, FTP, SNMP, SMTP, DNS, DHCP, LDAP, RADIUS
Meritve in prikaz	Meritve napetosti in skupnega toka
	Meritve skupne moči in energije
	Meritve temperature in vlage okolice
	Prikaz stanja digitalnih vhodov
	Prikaz serijske številke naprave
	Vpis porabnika priključenega na posamezno vtičnico preko Web vmesnika

Ponudnik mora ponuditi dobavo in montažo PDU ter priklop opreme na razdelilno letev skupaj z vključitvijo PDU v nadzorni sistem.

## 8 ZASEDBA TK OMAR

V okviru projekta bo v telekomunikacijski prostor ELES nameščena naslednja oprema:

RPS - Napajalna oprema z napajalnim razdelilnikom	omara z oznako 1-01, dimenzije 800x800x2200 mm
VNUO - Video nadzor in univerzalno ožičenje*	omara z oznako 1-02, dimenzije 800x800x2200 mm
IP MPLS - IP mrežno stikalo, pretvornik serijskih kanalov in DCN oprema*	omara z oznako 1-03, dimenzije 800x800x2200 mm
OD - Optični delilnik	omara z oznako 1-04, dimenzije 800x800x2200 mm
NG SDH - NG SDH* oprema	omara z oznako 1-05, dimenzije 800x800x2200 mm
KD - Komunikacijski delilnik*	omara z oznako 1-06, dimenzije 800x800x2200 mm
TK EP - TK oprema EP	omara z oznako 1-07, dimenzije 800x800x2200 mm
TK EP - TK oprema EP	omara z oznako 1-08, dimenzije 800x800x2200 mm
REZ - Rezervna omara	omara z oznako 1-09, dimenzije 800x800x2200 mm

\* – aktivna oprema ni predmet te razpisne dokumentacije, dobavlja se samo omara za to opremo

Omare morajo biti označene s številsko oznako in z navedbo opreme v njih.

Dodatne posebne zahteve glede telekomunikacijskih omar, v katere se namešča posamezen tip telekomunikacijske opreme, so obdelane v poglavjih za posamezno telekomunikacijsko opremo. Predvideno je, da telekomunikacijske omare dobavlja en ponudnik in da so omare istega tipa.

Za telekomunikacijsko opremo je predvidenih osem (8) prostostoječih kovinskih omar. Prostor bo, ob nameščanju opreme, gradbeno pripravljen, opremljen z dvojnimi podom, klimatiziran in urejen. Omare se bodo namestile na kovinske podstavke v dvojnem podu.

### **8.1 OMARA VIDEO NADZORA IN UNIVERZALNEGA OŽIČENJA (VNUO)**

Omara video nadzora in univerzalnega ožičenja (VNUO) bo nameščena v novem TK prostoru. Dimenzije omar so (š×g×v) 800×800×2200 mm. Posebne zahteve za omaro so vrata spredaj in zadaj opremljena z režami za hlajenje. V omaro mora biti vgrajena napajalna letev za distribucijo električne energije (PDU). Aktivna oprema, ki se vgrajuje v omaro, ni predmet te razpisne dokumentacije.

### **8.2 OMARA ZA IP IN DCN OPREMO**

Omara za IP in DCN opremo bo nameščena v novem TK prostoru v prostostoječi kovinski omari IP-DCN (š×g×v) 800×800×2200 mm. Posebne zahteve za omaro so vrata spredaj in zadaj opremljena z režami za hlajenje. V omaro mora biti vgrajena napajalna letev za distribucijo električne energije (PDU). IP in DCN oprema ni predmet tega razpisa.

### **8.3 OMARA OPTIČNEGA DELILNIKA (OD)**

Enorodovni (SM) optični kabli bodo zaključeni v prostostoječi kovinski omari optičnega delilnika (OD) (š×g×v) 800×800×2200 mm, ki bo nameščena v novem TK prostoru. V omaro optičnega delilnika bo vgrajen optični delilnik za zaključevanje enorodovnih optičnih vlaken.

Omara OD mora imeti dovolj rezervnega prostora za kasnejšo vgraditev dva (2) optična delilnika za uvod ZOK z 144 optičnimi vlakni.

Po drugem razpisu bo izvedena dobava in montaža dveh OD ter priklop ZOK z 144 optičnimi vlakni.

En OD bo vgrajen ob gradnji 110 kV kabelskega sistema in optičnega kabelskega sistema (OKS) RTP Koper – RTP Izola.

Drugi OD bo vgrajen ob gradnji 110 kV kabelskega sistema in OKS RTP Izola – RTP Lucija.

### **8.4 OMARA ZA NG SDH OPREMO**

NG SDH oprema bo nameščena v novem TK prostoru v prostostoječi kovinski omari NG SDH, dimenzij (š×g×v) 800×800×2200 mm. Posebne zahteve za omaro so vrata spredaj in zadaj opremljena z režami za hlajenje. V omaro mora biti vgrajena napajalna letev za distribucijo električne energije (PDU).

## **8.5 OMARA KOMUNIKACIJSKEGA DELILNIKA (KD)**

FTP povezovalni kabli med omarami sekundarne opreme in kabli univerzalnega ožičenja (FTP Cat 6a) bodo zaključeni v kovinski omari Komunikacijskega delilnika (KD) (š×g×v) 800×800×2200 mm. Posebne zahteve za omaro so vrata spredaj in zadaj opremljena z režami za hlajenje. V omaro bodo nameščeni delilniki za zaključitev FTP kablov in optični delilniki za večrodovne optične OM3 (50/125) kable (optični delilniki z LC konektorji). V omaro mora biti vgrajena napajalna letev za distribucijo električne energije (PDU).

V omaro Komunikacijskega delilnika bo nameščena tudi aktivna oprema (IP/Ethernet stikalo) za poslovno informatiko in oprema za IP telefonijo ter delilnik za univerzalno ožičenje. Aktivna oprema, ki se vgrajuje v omaro, ni predmet te razpisne dokumentacije.

## **8.6 OMARI ZA TK OPREMO EP**

Telekomunikacijska oprema EP bo nameščena v novem TK prostoru v dveh prostostoječih kovinskih omarah TK oprema EP, dimenzij (š×g×v) 800×800×2200 mm. Posebne zahteve za omaro so vrata spredaj in zadaj opremljena z režami za hlajenje. V omaro mora biti vgrajena napajalna letev za distribucijo električne energije (PDU).

## **8.7 OMARA S SISTEMOM ZA NAPAJANJE TK VOZLIŠČA (RPS)**

Glavni razvod napajalnega sistema telekomunikacijskega vozlišča bo priključen v sistemu lastne rabe (LR) v omari =NE na avtomatske varovalne odklopnike 3×50 A in v omari presmerjene napetosti =NJ na avtomatske varovalne odklopnike 3×(1×16 A).

Priklop RPS napajalnega sistema na napajalni sistem objekta zagotovi izvajalec elektromontažnih del objekta (ni predmet te razpisne dokumentacije). Izvajalec elektromontažnih del objekta položi kable do RPS napajalnega sistema in tudi priključi kable na pripravljene sponke v RPS napajalnem sistemu.

Sistem enosmernega napajanja –48 V DC bo vgrajen v prostostoječo kovinsko omaro. Napajalni sistem se dobavi skupaj s kovinsko omaro!

### **8.7.1 Napajalni sistem RPS**

Sistem enosmernega napajanja –48 V DC je namenjen zanesljivemu napajanju telekomunikacijskih naprav in opreme.

Sistem mora biti zgrajen v modularni tehniki z najmanj petimi (5) moduli. Moduli morajo delovati neodvisno drug od drugega in morajo biti sposobni delovanja tudi v primeru odpovedi sosednjih modulov. Moduli morajo biti izvlečljive izvedbe, omogočena mora biti enostavna menjava modulov, brez vpliva na delovanje celotne naprave in brez potrebnih dodatnih nastavitev.

Usmernik mora biti sposoben pokrivati potrebe polnjenja popolnoma izpraznjene baterije in obenem vseh enosmernih potrošnikov. Polnilna karakteristika usmernika mora biti usklajena z zahtevami in priporočili proizvajalca vgrajenih baterij.

Usmernik mora biti opremljen z ustreznimi zaščitnimi elementi na vhodnem AC tokokrogu in na izhodnem DC tokokrogu. Imeti mora vgrajene ustrezne zaščite, ki ga varujejo pred preobremenitvami in poškodbami.

Na izhodu morajo biti najmanj štiri (4) priključna mesta za priklop uporabnikov in najmanj štiri (4) priključna mesta za priklop baterij.

Napajalni sistem mora biti opremljen s prikazovalnikom na katerem so prikazane analogne vrednosti napetosti na vhodu sistema in vrednosti napetosti in tokov na izhodu sistema. Optično in zvočno morajo biti signalizirana tudi alarmna stanja in na zahtevo prikazan opis alarma.

Nadzorni sistem mora omogočati enostavno dodajanje novega RPS napajalnega sistema oziroma njegovo izključitev iz sistema daljinskega nadzora. Postopek dodajanja oziroma izključitve naprave iz sistema daljinskega nadzora ne sme biti daljši od 15 minut, ne sme zahtevati posebnih programerskih znanj in ga lahko opravi vzdrževalno osebje investitorja samo.

RPS napajalni sistem mora omogočati vključitev v svoj nadzorno upravljavski modul najmanj šest (6) zunanjih, brez napetostnih dajalcev logičnih stanj in zajemanje analognih vrednosti iz najmanj treh merilnih točk (0 – 250 V AC).

RPS napajalni sistem mora imeti ožičenje in mora biti mehansko opremljen za enostavno dogradnjo pretvornika 48 V DC / 230 V AC CET TSI BRAVO 3x2,5kVA.

Zahteve za sistem neprekinjenega napajanja –48 V DC so naslednje:

Vhod:

- napetost 3x230 v +10%, -15%
- frekvenca 45 ÷ 55 Hz
- faktor moči >0,99 (50 - 100% In)
- izkoristek napajanja RPS >95 (30 - 100% In)
- oblika vhodnega toka sinus, v skladu z IEC 555

Izhod:

- območje nastavljanja napetosti –45 ÷ –56 V DC
- napetost vzdrževanja 2,25 V/celica pri 20 °C
- nazivni izhodni tok  $\geq 200 \text{ A} \leftrightarrow 400 \text{ A}$
- tokovna omejitev 1,1 x In
- obratovalna karakteristika IU po DIN 41773
- stabilizacija napetosti  $\pm 1\%$
- dinamika napetosti zaradi bremena  $0,5 \times I_n \pm 10\%$  v mejah  $\pm 1\%$
- napetost šuma < 195 mV
- psfometrična napetost < 2 mV



**Baterije:**

- število 2 kosa
- nazivna napetost 48 V
- kapaciteta baterije  $\geq 150$  Ah
- življenjska doba  $\geq 12$  let po EUROBAT Long Life
- masa 12V bloka baterije  $> 60$ kg

**Ostali podatki:**

- varnost IEC 60950-1
- mehanska zaščita IP20
- temperatura okolice  $-5 \div +45$  °C
- relativna vlažnost pri 20 °C 10 %  $\div$  90 %
- hrup  $< 55$  dB

**8.7.2 Napajalni razdelilnik**

Napajalni razdelilnik bo vgrajen v isti omari kot napajalni sistem RPS. Sestavljen bo iz treh delov: iz delilnika systemske enosmerne napetosti  $-48$  V DC, delilnika systemske razsmerjene napetosti 230 V AC (UPS) in delilnika splošne izmenične napetosti 230 V AC (NLR).

Namen montaže razdelilnika je naslednji:

- koncentracija razvoda napajanja telekomunikacijskih naprav na enem mestu;
- povečanje zanesljivosti napajanja;
- kakovosten nadzor nad sistemom napajanja.

Ohišje mora biti konstruirano tako, da omogoča uvod dovodnih in odvodnih napajalnih vodnikov s spodnje ali zgornje strani (vmesna vodila ustreznih presekov za vsak priključni kabel posebej). Na vratih omare mora biti jasno označeno za katero systemsko napajalno napetost gre. Delilnik mora biti konstruiran tako, da omogoča enostavno menjavo avtomatskega varovalnega odklopnika, ne da bi prišlo do izpada napajalne napetosti porabnikov, ki so priključeni na sosednjih varovalnih odklopnikih.

Razdelilnik systemske enosmerne napetosti  $-48$  V DC:

- dovod napajalne napetosti je iz brezprekinitvenega enosmernega napajalnega sistema RPS;
- sestavljen mora biti iz dveh enakih delov, ki se napajata iz ločenih virov napajalne napetosti;
- vsak del mora imeti svoje preklopno stikalo, ki omogoča izbiro prvega ali drugega napajalnega vira oziroma izklopljen položaj;
- zagotovljena mora biti možnost brezprekinitvene izbire napajalnega vira za vsak del;

- v delilnik morajo biti vgrajeni enopolni odklopniki karakteristike C (razporeditev med obema deloma mora biti simetrična);
- povezovalne vezi na odklopnike C2, C6 in C10 morajo biti najmanj 4 mm<sup>2</sup>, na C16, C20 minimalno 6 mm<sup>2</sup>, na C25 in C32 pa minimalno 10 mm<sup>2</sup> (enak presek mora biti tudi v + veji);
- priključne sponke za odvodne vodnike morajo biti najmanj 6 mm<sup>2</sup> za tokokroge, ki so varovani z odklopniki C2A, C6A in C10A ter najmanj 16 mm<sup>2</sup> za tokokroge, ki so varovani z odklopniki C16A, C20, C25 in 25 mm<sup>2</sup> za tokokroge varovane z odklopniki C32 in C50. Sponke za priključitev oklopov priključnih kablov morajo biti najmanj 6 mm<sup>2</sup> in dodatne sponke najmanj 16 mm<sup>2</sup> za priključitev ostalih ozemljil;
- priključne sponke morajo biti konstrukcijsko postavljene tako, da le-te skupaj s sponkami za pritrditev priključnih kablov tvorijo ravno vertikalno linijo;
- signalizacija stanja odklopnikov mora biti povezana z nadzorno elektroniko napajalnega sistema (izvede se povezava s signalnim kablom);
- signalizacija stanja odklopnikov vključena v nadzorni sistem RPS in vključitev v DCN omrežje;
- na vratih razdelilne omare mora biti V-meter in A-meter za vsak dovod posebej;
- pripravljene morajo biti merilne sponke za zunanje merjenje napetosti in toka.

#### Delilnik sistemske razsmerjene napetosti 230 V AC (UPS):

- delilnik naj bo konstruiran za tri fazni priklop, ki se ga z dodajanjem mostička med fazami spremeni v eno faznega;
- instalacija mora biti narejena za izoliran sistem napajanja;
- sestavljen mora biti iz dveh enakih delov, ki se napajata iz različnih virov napajalne napetosti varovanih z varovalkama po 2×32 A;
- vsak del mora imeti svoje preklopno stikalo, ki omogoča izbiro prvega ali drugega napajalnega vira oziroma izklopljen položaj;
- zagotovljena mora biti možnost brez prekinitvene izbire napajalnega vira za posamezni del;
- v delilnik morajo biti vgrajeni dvopolni instalacijski odklopniki C karakteristike;
- priključne sponke za odvodne vodnike morajo biti najmanj 6 mm<sup>2</sup> za tokokroge, ki so varovani z odklopniki C2A, C6A in C10A ter najmanj 10 mm<sup>2</sup> za tokokroge, ki so varovani z odklopniki C16A, C20 (sponke za priključitev oklopov priključnih kablov morajo biti najmanj 6 mm<sup>2</sup>);
- priključne sponke morajo biti konstrukcijsko postavljene tako, da le-te skupaj s sponkami za pritrditev priključnih kablov tvorijo ravno vertikalno linijo;
- minimalni presek vodnikov do varovalnih odklopnikov je lahko do ene stopnje nižji od dimenzije priključne sponke;
- vsak od obeh delov mora imeti signalizacijo izpada posameznega odklopnika;

- omogočena mora biti blokada signalizacije izpada posameznega varovalnega avtomata;
- na zunanji strani razdelilnika morajo biti analizatorji električnih veličin za merjenje napetosti in tokov na obeh dovodih;
- analizatorji morajo imeti Ethernet komunikacijo za vključitev v sistem daljinskega nadzora;
- pripravljene morajo biti merilne sponke za zunanje merjenje napetosti.

Delilnik sistemske splošne izmenične napetosti 230 V AC (NLR):

- dovod je iz delilnika NLR varovan z varovalkami 3x50 A;
- v delilnik morajo biti vgrajeni instalacijski odklopniki C karakteristike;
- varovalni avtomati in priključne sponke so na gornji strani omare;
- priključne sponke za odvodne vodnike morajo biti najmanj 10 mm<sup>2</sup> za tokokroge, ki so varovani z odklopniki C16A in C10A ter najmanj 16 mm<sup>2</sup> za tokokroge, ki so varovani z odklopniki C25A, C32 (sponke za priključitev oklopov priključnih kablov morajo biti najmanj 6 mm<sup>2</sup>);
- priključne sponke morajo biti konstrukcijsko postavljene tako, da le te skupaj s sponkami za pritrditev priključnih kablov tvorijo ravno vertikalno linijo;
- imeti mora signalizacijo izpada posameznega odklopnika;
- omogočena mora biti blokada signalizacije izpada posameznega varovalnega avtomata;
- na zunanji strani razdelilnika morajo biti analizatorji električnih veličin za merjenje napetosti in tokov na obeh dovodih;
- analizatorji morajo imeti Ethernet komunikacijo za vključitev v sistem daljinskega nadzora;
- pripravljene morajo biti merilne sponke za zunanje merjenje napetosti v vseh treh fazah.

### 8.7.3 Daljinski nadzor in upravljanje napajalnega sistema RPS in PDU

RPS napajalno opremo in napajalne letve za distribucijo električne energije je potrebno vključiti v obstoječ TMS in DCN ELES. Zahteve, ki jim mora zadostiti nadzorovana oprema so podane v nadaljevanju. Investitor bo ponudnika ob uvedbi v posel seznanil s potrebnimi podrobnostmi.

#### **Opomba - PDU za potrebe EP:**

V omarah EP se dobavi in montira PDU (brez nadzora), ki je priključen na splošno lastno rabo (omrežna napetost).

### 8.7.3.1 Prikazi

Napajalni sistemi so nameščeni v objektih po celi državi. Da bi bil prikaz napajalnih sistemov v centralnem nadzornem sistemu (CNS) čim bolj pregleden, je potrebno zagotoviti nivojsko in drevesno strukturo prikaza in sicer v naslednji obliki:

1. Zemljevid Slovenije, na njem označene regije, ki se obarvajo glede na težo alarma, klik nanje pa odpre zemljevide regij. Na tej strani mora biti tudi prikaz vseh alarmov v nadzorni sistem vključenih naprav in na zahtevo prikaz zgodovine vseh dogodkov. Na levi strani zaslona morajo biti ikone regij, ki so ves čas vidne. V primeru napake znotraj posamezne regije se ob ikoni regije prikažeta zastavici (rumena za napake z manjšo težo in rdeča za napake z večjo težo) in v njiju števec napak. Ko uporabnik začne postopek pregleda alarmnih stanj zastavice izginejo (na način kot je to izvedeno za SMS sporočila na pametnih telefonih). Resolucija zaslona je 1.920×1.080 slikovnih pik.
2. Na zemljevidu regije so ikone s katerimi so predstavljeni posamezni objekti. Te se ustrezno obarvajo glede na težo alarma, klik nanje pa odpre okno s tlorisom objekta (če je objekt le z enim prostorom, se odpre slika tlorisa prostora). Tudi tu mora biti prikaz alarmov, tokrat na nivoju regije. Omogočeno mora biti potrjevanje alarmov.
3. Na tlorisu objekta morajo biti označeni prostori (nahajališča osnovnih sredstev). Simboli prostorov se obarvajo glede na težo alarma, klik nanje pa odpre okno s tlorisom prostora. Na tej strani je prikaz alarmov na nivoju objekta.
4. Na sliki tlorisa prostora so označeni posamezni nadzorovani sistemi, ki se ustrezno obarvajo glede na težo alarma, klik nanje pa odpre blok shemo. V tem oknu je tudi gumb, ki odpre podokno s podatki o prostoru (ime prostora, inventarna številka, kontaktne osebe, kontaktne številke, opombe..) in gumb, ki naredi ažuren izpis (PDF) v prostor vgrajene opreme (napajalni sistem, nadzorni modul, napajalni moduli in baterije) skupaj s serijskimi in inventarnimi številkami.
5. Prikazana blok shema RPS napajalnega sistema na kateri se mora prikazovati:
  - a. Napajalni sistem:
    - Stanje sistema (normalno, lahka napaka....).
    - Model.
    - Serijska številka.
    - Inventarna številka (vpiše uporabnik z višjimi administratorskimi pravicami).
    - IP naslov nadzorovane naprave.
    - Izhodne napetosti.
    - Izhodni tok.
    - Tok baterije.
    - Tok porabnikov.
    - Temperatura modula (modul z najvišjo temperaturo).

- Stanje baterijskih varovalk in varovalk porabnikov (simboli se ustrezno obarvajo glede na alarmno stanje).
- Prikaz in zapis alarmnih stanj v obliki (ime sistema, datum, čas, opis alarma, status alarma, čas potrditve, čas trajanja alarma, možnost vpisa komentarja, itd.).
- Pošiljanje alarmov po elektronski pošti v obliki: OZNAKA; OBJEKT. TIP prostor; datum čas; Opis alarma; STATUS; UL1=xxx UL2=xxx UL3=xxx Ub=xx,x Ib=xx Is=xx Temp=x (primer: RPS0;AJD.RTPtk1;14. 02. 2019 10:15:20; Usmerniki izpad;ALARM; UL1=233 UL2=0 UL3=232 Ub=53,76 Ib=22 Is=105 Temp=27).
- Prikazovalniki analognih oziroma digitalnih vrednosti se morajo ustrezno obarvati, ko njihove vrednosti niso znotraj tolerančnih mej oziroma normalnih stanj (tolerančne meje oziroma alarmna stanja se preberejo iz naprav). Vse alarmne vrednosti in meje ter teža alarmov se konfigurira v sami napravi. S tem je zagotovljen enoten prikaz na nivoju naprave, WEB vmesnika in SCADA sistema.
- Blok shema RPS sistema mora biti ista oziroma le ena, spreminjajo se le podatki v njej.
- Na shemi mora biti bližnjica do WEB vmesnika naprave.
- Signalizirati in javljati se morajo tudi napake na komunikaciji med CNS in napravo (kratkotrajne prekinitve se ne signalizirajo).

b. Vhod:

- Napetosti na vhodu sistema.
- Priključno mesto (prostor, omara, varovalka).

c. Napajalni moduli:

- Vhodna napetost modula.
- Tok modula.
- Status modula.
- Tip modula.
- Varčevalni režim (DA/NE).
- Serijska številka, ki se prebere iz RPS-a avtomatsko.
- Polje za ročni vpis inventarne številke (administrator).

d. Nadzorni modul:

- Tip modula.
- Serijska številka, ki se prebere iz RPS-a avtomatsko.

- Polje za ročni vpis inventarne številke (administrator).
- 
- e. Baterije:
  - Tip.
  - Kapaciteta.
  - Temperatura.
  - Režim (vzdrževanje, polnjenje, kapacitivni test).
  - Polje za ročni vpis inventarne številke (administrator).
- 
- f. Digitalni vhodi:
  - Ime (se prebere iz RPS-a).
  - Status.
  - Vrednost (1 ali 0).
  - Polja v katera se vpiše številka, ki je filter za prikaz podatkov iz MS Access tabele.
  - Poleg vsakega digitalnega vhoda mora biti gumb, ki odpre okno v katerem je filtriran prikaz iz MS Access tabele zasedbe varovalk (oznaka in velikost varovalke ter ime porabnika).
- 
- g. Analogni vhodi:
  - Ime.
  - Status.
  - Vrednost.
  - Polja v katera se vpiše številka, ki je filter za prikaz podatkov iz MS Access tabele.
  - Poleg vsakega analognega vhoda mora biti gumb, ki odpre okno v katerem je filtriran prikaz iz MS Access tabele zasedbe varovalk (oznaka in velikost varovalke ter ime porabnika).
- 
- h. Grafi:
  - Prikaz vseh analognih vrednosti (za vsaj zadnjih 5 minut).
- 
- i. Zgodovina analognih vrednosti (okno enakih dimenzij kot okno naprave):
  - Prikaz vseh analognih vrednosti v eno minutnih intervalih za časovno obdobje minimalno enega leta.
  - Omogočen mora biti izpis podatkov za določeno časovno obdobje.

## 6. Prikazana blok shema razdelilnika:

- Prikaz statusa (delovanje, napaka...).
- Prikaz tipa razdelilnika.
- Prikaz serijske številke.
- Polji za vpis inventarne številke in IP naslova.
- Prikaz vrednosti napetosti, toka, moči, frekvence in energije.
- Polja za vpis mesta priključitve na mrežo (prostor, omara in varovalka).
- Prikaz temperature in vlage.
- Prikaz stanja digitalnih vhodov (2 vhoda).
- Prikaz zasedbe posamezne vtičnice (16 vtičnic).
- Alarmiranje, ko so vrednosti zunaj tolerančnih meja.
- V nastavljenih časovnih intervalih se morajo arhivirati vse merjene vrednosti.
- V datoteke na nadzorni postaji se morajo arhivirati vsi alarmi.
- Pošiljanje alarmnih stanj po elektronski pošti v obliki: OZNAKA; OBJEKT.TIP prostor; datum čas; Opis alarma; STATUS;U=xxx I=xx P=xx Temp=xx Vlaga=xx (primer: PDU0;KLE.RTPtes;11. 02. 2019 10:15:20; Visoka temperatura; ALARM; U=233 I=22 P=5100 Temp=27 Vlaga=55).
- Prikaz vseh analognih vrednosti (vsaj zadnjih 5 minut).
- Zgodovina analognih vrednosti (okno enakih dimenzij kot okno naprave), kjer so grafično prikazane vrednosti za časovno obdobje enega leta v intervalih ene minute.
- Bližnjica do WEB vmesnika naprave.

## 7. Prikazana blok shema pretvornika 48 V DC / 230 V AC:

- Prikaz statusa naprave (normalno, lahka, težka napaka, itd.).
- Prikaz tipa pretvornika.
- Polje za prikaz oziroma vpis serijske številke naprave.
- Polji za vpis inventarne številke in IP naslova.
- Prikaz vhodne napetosti, toka in moči ter frekvence.
- Prikaz izhodne napetosti, toka in moči ter frekvence.
- Prikaz DC napetosti, toka in moči.
- Polja za vpis mesta priključitve na mrežno napetost (prostor, razdelilnik, varovalka).
- Polja za vpis mesta priključitve na DC napetost (prostor, razdelilnik, varovalka).

- Polja za prikaz vrednosti na posameznem modulu (status, vhodna napetost, tok in moč, DC napetost, tok in moč, izhodna napetost tok in moč, temperatura modula, tip in serijska številka ter polje za inventarno številko).
- Prikaz podatkov o kontrolni enoti (tip, serijska in inventarna številka).
- Prikaz stanja dveh brez napetostnih dajalcev stanj.
- Polji za vpis filtra prikaza iz baze podatkov in gumba za filtriran prikaz iz MS Access.
- Pošiljanje alarmnih stanj po elektronski pošti v obliki: OZNAKA; OBJEKT.TIP prostor; datum čas; Opis alarma; STATUS; Uac=xxx Udc=xx Uiz=xx Iiz=xx P=xx% (primer: INV0;MED.RTPtk;14.2.2019 7:04:28;Modul1 AC vhod napaka; ALARM; Uac=232 Udc=54,9 Uiz=232 Iiz=1,72 P=7 %).
- Prikaz vseh analognih vrednosti (za vsaj zadnjih 5 minut).
- Zgodovina analognih vrednosti (okno enakih dimenzij kot okno naprave), kjer so grafično prikazane vrednosti za časovno obdobje enega leta v intervalih ene minute.
- Bližnjica do WEB vmesnika naprave.

#### 8. Prikazana blok shema analizatorja mrežne napetosti in tokov:

- Prikaz tipa razdelilnika.
- Prikaz serijske številke.
- Polji za vpis inventarne številke in IP naslova.
- Polja za vpis merjenega mesta (prostor, razdelilnik, varovalka).
- Prikaz vrednosti napetosti in tokov (3 fazni sistem).
- Polja za vpis mejnih vrednosti za napetosti in tokove.
- Polji za vpis filtra prikaza iz baze podatkov in gumba za filtriran prikaz iz MS Access.
- Alarmiranje, ko so vrednosti zunaj tolerančnih meja.
- V datoteke na nadzorni postaji se morajo arhivirati vsi alarmi.
- Pošiljanje alarmnih stanj po elektronski pošti v obliki: OZNAKA; OBJEKT.TIP prostor; datum čas; Opis alarma; STATUS; Ur=xxx Us=xxx Ut=xxx Ir=xx Is=xx It=xx (primer: ANA1;SBIS.RTPtk;14.2.2019 8:27:28;Visoka napetost NLR; ALARM; Ur=240 Us=240 Ut=240 Ir=0,93 Is=0,43 It=0,99).
- Prikaz vseh analognih vrednosti (za vsaj zadnjih 5 minut).
- Zgodovina analognih vrednosti (okno enakih dimenzij kot okno naprave), kjer so grafično prikazane vrednosti za časovno obdobje enega leta v intervalih ene minute.



- Bližnjica do WEB vmesnika naprave.

Pomembno je, da ne glede na kateri strani CNS je uporabnik, mora biti vedno vidno in zvočno obveščen o nastanku novega alarmnega stanja. Sistem mora omogočati dodeljevanje pravic upravljanja v vsaj petih nivojih glede na prijavo uporabnika. Število uporabnikov oziroma uporabniških imen, ki se lahko prijavijo (ne istočasno) mora biti > 50.

#### **8.7.3.2 Alarmiranje**

Za vse alarme mora biti omogočeno izdelovanje poročil, ki bodo vsebovali tudi grafe za izbrano časovno obdobje.

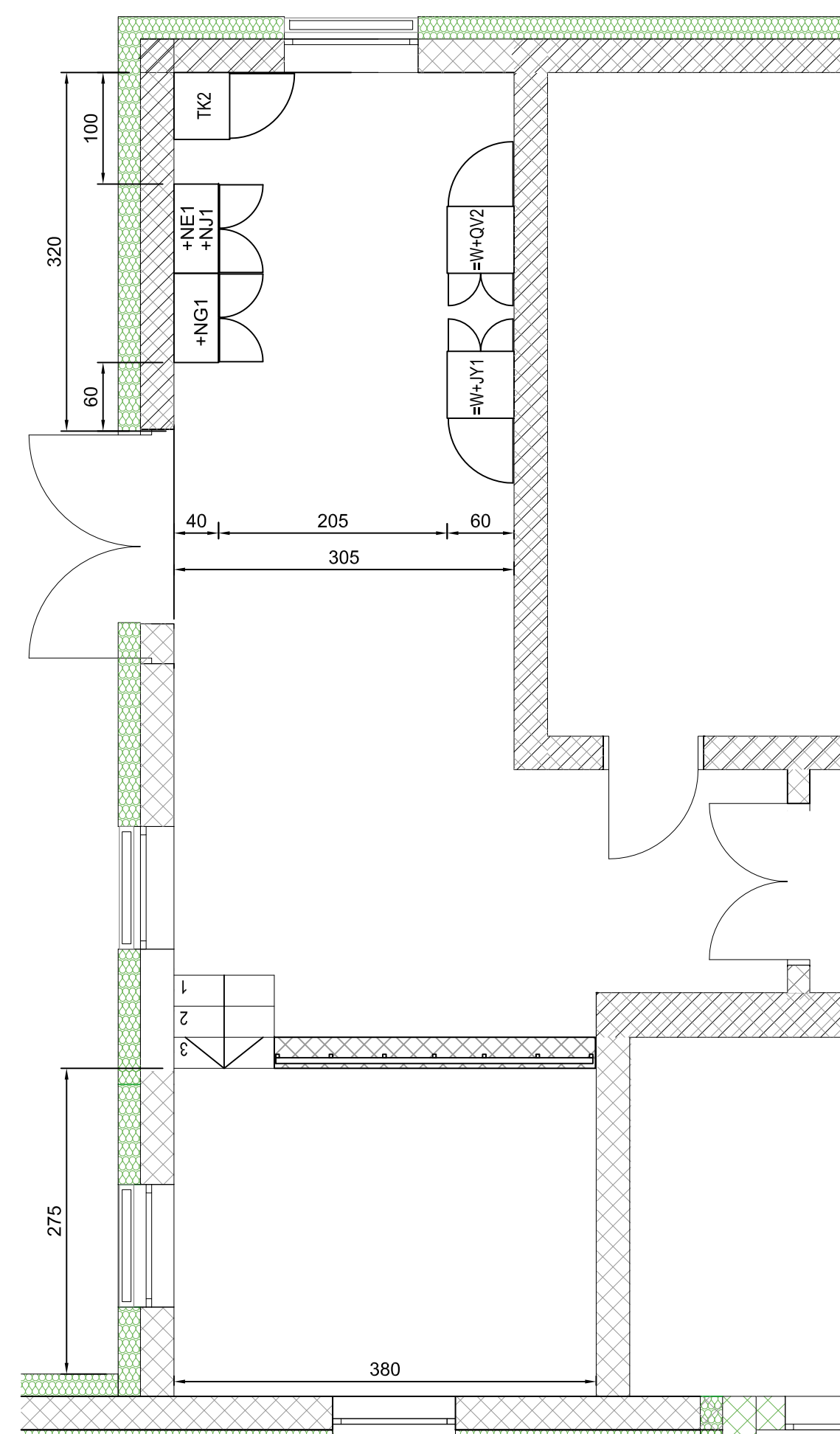
Pomembno je, da ne glede na kateri strani CNS je uporabnik, mora biti vedno vidno in zvočno obveščen o nastanku novega alarmnega stanja.

Prikaz zgodovine, statistike in alarmov mora biti vezan na nivo prikaza. Prikazuje se samo tisto kar je na tem nivoju, se pravi na nivoju države vse, na nivoju prostora samo tisto kar je v prostoru itd. Funkcija obveščanja odgovornih oseb mora biti prilagojena in vezana na obstoječi sistem obveščanja (obveščanje se izvaja na način pošiljanja elektronske pošte na določen poštni strežnik, s tem, da mora biti v predmetu sporočila zapisana določena koda, ki jo poda investitor).

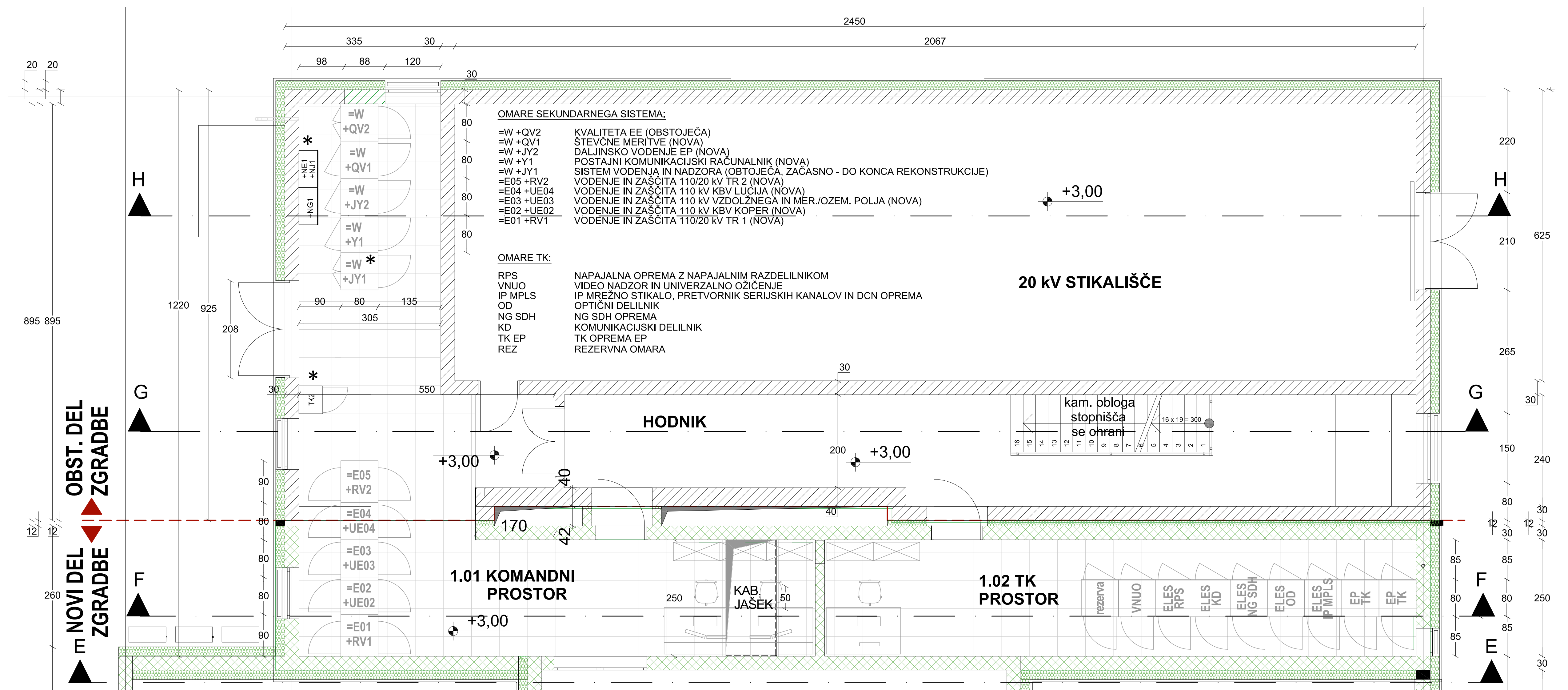
**9 PRIKAZI**

Št.	Vsebina prikaza	Št. prikaza
1.	Komandni prostor obstoječe in novo stanje	4407.6T01.001
2.	Blok shema povezav	4407.6T01.002
3.	Povezave med TK omarami	4407.6T01.003

KOMANDNI PROSTOR OBSTOJEČE STANJE



KOMANDNI PROSTOR NOVO STANJE



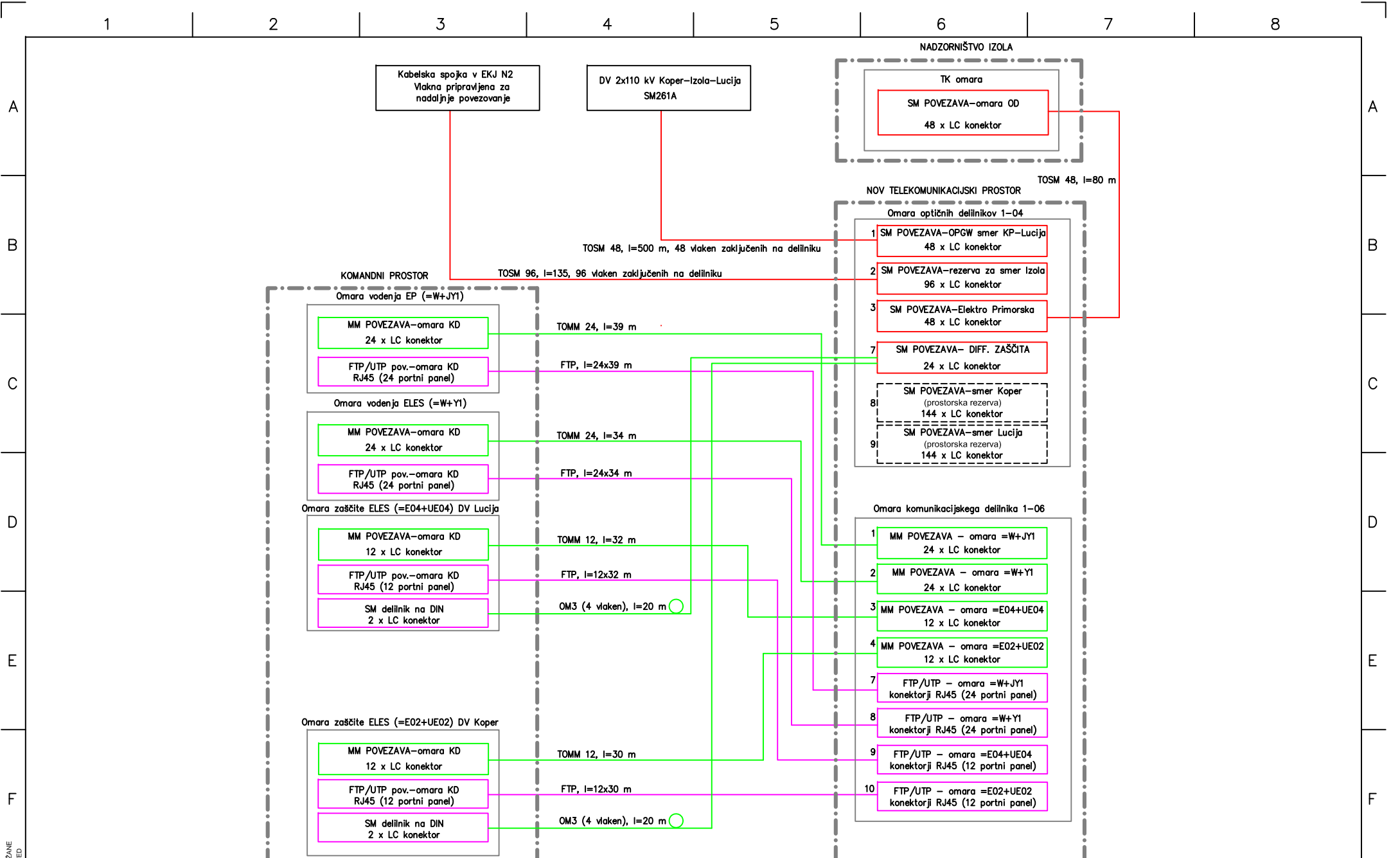
OPOMBA:

\* Po montaži in spuščanju nove LR v obratovanje bo izvedena začasna prestavitev omare TK2 ter odstranitev obstoječih omar +NG1, +NE1/+NJ1 s pripadajočimi kablji. Dela bodo izvedena pred začetkom montaže omare sekundarne opreme.

Omara TK2 s pripadajočimi kablji bo odstranjena po končanju montaže in spuščanju nove TK opreme v obratovanje.

- +NG1 omara LR 110 V DC
- +NE1 omara LR 220/380V AC
- +NJ1
- TK2 omara telekomunikacij

2			
1	Prilomba naročnika	11/2020	BL
0	Prva izdaja	11/2019	BL
Revizija:	Opis sprememb:	Datum:	Podpis:
Investitor:	<b>ELES</b> Elektro Pivovarna	Objekt:	RTP 110/20 KV IZOLA
Projektant:	<b>KORONA</b> POWER ENGINEERING	Deli objekta:	110 KV STIKALIŠČE
Podizvajalec:		Pradmet:	TELEKOMUNIKACIJSKA OPREMA
Ime in priimek:	Istref. št.:	Vredilna prikaz:	
Vodja projekta:	Bojani Lukavečki, d.l.o.o.	E-0052	KOMANDNI PROSTOR OBSTOJEČE IN NOVO STANJE
Proječni inž.:	Bojani Lukavečki, d.l.o.o.	E-0052	
Sodelavec:	Ajmir Bejtić, u.g.o.o.	E-1814	Št. projekta: K-4407 Št. dok.: 4407.6T01 Vrstni dok.: DZR
Datum:	11/2019	Merilo:	1:50
			Številka prikaza: 4407.6T01.001
			Stran: 1
			Revizija: 0



3				Ime in priimek:	Identif. št.:	Objekt:	RTP 110/20 kV IZOLA	Investitor:	ELES Elektro Primorska	Predmet:	TELEKOMUNIKACIJSKA OPREMA	Vsebina prikaza:	BLOK SHEMA POVEZAV	Vrsta dok.:	DZR						
2				Vodja projekta:	E-0052																
1	ZOK med RTP Izola in SM 261A	B.L.	11/2020	Pooblaščen inž.:	E-0052	Del objekta:	110 kV STIKALIŠČE	Projektant:	KORONA POWER ENGINEERING	St. projekta:	K-4407	St. dok.:	4407.6T01	St. prikaza:	4407.6T01.002						
0	Prva izdaja	B.L.	11/2019	Sodelavec:	E-1038							Datum:	11/2019	Merilo:	-	Rev.:	0	Str.:	1	St. str.:	1
Rev.	Opis spremembe	Podpis:	Datum:																		

VSE PRAVICE PDRŽANE  
ALL RIGHTS RESERVED



## 10 PONUDBENI PREDRAČUN

Opomba:

Specifikacijo ponudbenega predračuna se izpolni v *Excel* tabeli.

## Rekapitulacija ponudbe JN: Telekomunikacijska oprema

Poz.	Specifikacije	Znesek ELES (€)	Znesek EP (€)
1	POVEZOVALNI KABLI IN STORITVE	0,00	0,00
2	OMARE ZA TELEKOMUNIKACIJSKO OPREMO	0,00	0,00
3	NAPAJALNI SISTEM RPS	0,00	0,00
4	STORITVE IN OSTALO	0,00	0,00
	<b>SKUPAJ</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	<b>DDV (22 %)</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	<b>PONUDBENA VREDNOST z DDV</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

	<b>SPLOŠNO</b>
	V skupni ponudbeni ceni morajo biti upoštevani in zajeti vsi stroški, ki niso navedeni v ponudbenem predračunu, so pa obveza ponudnika/izvajalca (obseg razviden iz DZR "Splošne tehnične zahteve in obveznosti, 4407.6X01).
	Ponudnik naj izpolnjuje samo stolpec "CENA NA ENOTO (€)" - razen v primeru, ko je to drugače zahtevano. Vrednost mora biti zaokrožena na dve decimalki z ročnim vnosom cen. Kopiraj/Prilepi ni dovoljeno uporabljati za vpis cen. Lastnosti tabel se ne sme spreminjati!



Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina ELES	Količina EP	Cena na enoto (€)	Vrednost ELES (€)	Vrednost EP (€)
<b>1</b>	<b>POVEZOVALNI KABLI IN STORITVE</b>						
1.1	Dielektrični optični kabel (TOSM03) s 24 enorodovnimi (SM) optičnimi vlakni	m	48		0,00	0,00	0,00
1.2	Dielektrični optični kabel (TOSM03) s 48 enorodovnimi (SM) optičnimi vlakni	m	867	80	0,00	0,00	0,00
1.3	Dielektrični optični kabel (TOSM03) z 96 enorodovnimi (SM) optičnimi vlakni	m		135	0,00	0,00	0,00
1.4	OM3 dielektrični optični kabel s 24 MM (50/125) optičnimi vlakni	m	60	39	0,00	0,00	0,00
1.5	OM3 dielektrični optični kabel z 12 MM (50/125) optičnimi vlakni	m	80		0,00	0,00	0,00
1.6	FTP Cat 6a kabel (prepletene parice 4×2×0,51 mm + Al oplet)	m	2.560	1.008	0,00	0,00	0,00
1.7	Rebrasta negorljiva cev za povezavo znotraj stavb, Ø 30 mm	m	200	140	0,00	0,00	0,00
1.8	Optična kovinska spojka za uvod OPGW/ZOK z 144 optičnimi vlakni in montažnim materialom - rezervna spojka	kos	1		0,00	0,00	0,00
1.9	Optična kovinska spojka za uvod OPGW/ZOK z 48 optičnimi vlakni in montažnim materialom (montaža na SM 261A)	kos	1		0,00	0,00	0,00
1.10	Optična kovinska spojka z najmanj 6 uvodnicami in montažnim materialom za v jašek (pritrdilni in montažni, itd.)	kos		1	0,00	0,00	0,00
1.11	Panel delilnika 19" z optičnimi konektorji LC (za 12 vlaken), skupaj z montažo in zaključevanjem vlaken	kos	4		0,00	0,00	0,00
1.12	Panel delilnika 19" z optičnimi konektorji LC (za 24 vlaken), skupaj z montažo in zaključevanjem vlaken	kos	20	4	0,00	0,00	0,00
1.13	Panel delilnika 19" z optičnimi konektorji LC (za 48 vlaken), skupaj z montažo in zaključevanjem vlaken	kos	2	1	0,00	0,00	0,00
1.14	Panel delilnika 19" z optičnimi konektorji LC (za 96 vlaken), skupaj z montažo in zaključevanjem vlaken	kos	1		0,00	0,00	0,00
1.15	Panel z vtičnicami 48×RJ 45, FTP/UTP Cat 6a, skupaj z montažo	kos	8		0,00	0,00	0,00
1.16	Panel z vtičnicami 24×RJ 45, FTP/UTP Cat 6a, skupaj z montažo	kos	8	2	0,00	0,00	0,00
1.17	Panel z vtičnicami 12×RJ 45, FTP/UTP Cat 6a, skupaj z montažo	kos	6	2	0,00	0,00	0,00
1.18	Razbremenilni panel 1HE, skupaj z montažo	kos	23	7	0,00	0,00	0,00
1.19	Optične prevezovalne vrvice duplex, dolžine 2 m (SM vlakna), konektorji LC / LC	kos	50	30	0,00	0,00	0,00
1.20	Optične prevezovalne vrvice duplex, dolžine 2 m (OM3 vlakna), konektorji LC/LC	kos	50	30	0,00	0,00	0,00
1.21	Optične prevezovalne vrvice duplex, dolžine 4 m (SM vlakna), konektorji LC / LC	kos	30	20	0,00	0,00	0,00
1.22	Optične prevezovalne vrvice duplex, dolžine 4 m (OM3 vlakna), konektorji LC/LC	kos	30	20	0,00	0,00	0,00
1.23	FTP Cat 6a povezovalni kabli 1 m	kos	50	30	0,00	0,00	0,00
1.24	FTP Cat 6a povezovalni kabli 2 m	kos	50	30	0,00	0,00	0,00
1.25	FTP Cat 6a povezovalni kabli 5 m	kos	20	15	0,00	0,00	0,00
1.26	Kovinski zaključni konektorji z zatičem in zaščito za FTP/UTP Cat 6a kabel (prepletene parice 4×2×0,51 mm + Al oplet) za zaključek na vse delilnike	komplet	1	1	0,00	0,00	0,00
1.27	Drobni nespacificiran montažni material in material za označevanje omar, kablov, spojk ipd.	komplet	1	1	0,00	0,00	0,00

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina ELES	Količina EP	Cena na enoto (€)	Vrednost ELES (€)	Vrednost EP (€)
1.28	Polaganje optičnih kablov	m	988	254	0,00	0,00	0,00
1.29	Spajanje optičnih vlaken v spojki na DV	komplet	1		0,00	0,00	0,00
1.30	Meritve na optičnih kablji pred polaganjem (SM in MM optični kabli)	komplet	0,60	0,40	0,00	0,00	0,00
1.31	Spajanje optičnih vlaken na delilnikih	komplet	16	4	0,00	0,00	0,00
1.32	Polaganje FTP kabla Cat6a (prepletene parice 4×2×0,51 mm + Al oplet)	m	1.560	1.008	0,00	0,00	0,00
1.33	Zaključevanje FTP Cat6a kabla na delilniku (panelu)	komplet	6	4	0,00	0,00	0,00
1.34	Meritve na optičnih in FTP povezavah	kos	0,60	0,40	0,00	0,00	0,00
1.35	Demontaža OPGW spojke na SM 263	komplet	1		0,00	0,00	0,00
1.36	Začasna prestavitvena dela za obstoječe TK vozlišče	komplet	0,60	0,40	0,00	0,00	0,00
1.37	Demontaža obstoječega TK vozlišča vključno s TK povezavami po končanih del	komplet	0,60	0,40	0,00	0,00	0,00
<b>SKUPAJ:</b>						<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Poz.	Opis opreme ali storirve	Enota	Količina ELES	Količina EP	Cena na enoto (€)	Vrednost ELES (€)	Vrednost EP (€)
<b>2</b>	<b>OMARE ZA TELEKOMUNIKACIJSKO OPREMO</b>						
2.1	Omara video nadzora in univerzalnega ožičenja (VNUO)	kos	1		0,00	0,00	0,00
2.2	Omara za IP in DCN opremo (IP MPLS)	kos	1		0,00	0,00	0,00
2.3	Omara za optični delilnik (OD)	kos	1		0,00	0,00	0,00
2.4	Omara za NG SDH opremo (NG SDH*)	kos	1		0,00	0,00	0,00
2.5	Omara za komunikacijski delilnik (KD)	kos	1		0,00	0,00	0,00
2.6	Omara rezerva (REZ.)	kos	1		0,00	0,00	0,00
2.7	Omara za TK opremo EP (TK EP)	kos		1	0,00	0,00	0,00
2.8	Omara za TK opremo EP (TK EP)	kos		1	0,00	0,00	0,00
2.9	Kovinski podstavek za omaro	kos	7	2	0,00	0,00	0,00
2.10	Drobni nespecificiran montažni material in material za označevanje omar, kablov ipd.	kos	7	2	0,00	0,00	0,00
2.11	Montaža omar skupaj z ozemljevanjem omar	kos	7	2	0,00	0,00	0,00
2.12	Montaža podstavkov skupaj z ozemljevanjem podstavkov	kos	7	2	0,00	0,00	0,00
* – aktivna oprema ni predmet te razpisne dokumentacije, dobavlja se samo omara za to opremo					<b>SKUPAJ:</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina ELES	Količina EP	Cena na enoto (€)	Vrednost ELES (€)	Vrednost EP (€)
<b>3</b>	<b>NAPAJALNI SISTEM RPS</b>						
3.1	Omara za RPS opremo in napajalno razdelilno polja	komplet	1		0,00	0,00	0,00
3.2	Enote in moduli naprave RPS v skladu z zahtevami	komplet	1		0,00	0,00	0,00
3.3	Baterije nazivne napetosti 48 V DC / 150 Ah	kos	2		0,00	0,00	0,00
	<b>DELILNIK SISTEMSKJE ENOSMERNE NAPETOSTI -48 V DC</b>						
3.4	Enopolni odklopniki C50A	kos	4		0,00	0,00	0,00
3.5	Enopolni odklopniki C6A	kos	8		0,00	0,00	0,00
3.6	Enopolni odklopniki C10A	kos	8		0,00	0,00	0,00
3.7	Enopolni odklopniki C16A	kos	6		0,00	0,00	0,00
3.8	Enopolni odklopniki C63A	kos	4		0,00	0,00	0,00
3.9	Enopolni odklopniki C25A	kos	4		0,00	0,00	0,00
3.10	Enopolni odklopniki C32 A	kos	4		0,00	0,00	0,00
	<b>DELILNIK SISTEMSKJE RAZSMERJENE NAPETOSTI 230 V AC (UPS) avtomatski varovalni odklopniki napajalnih priključkov 2 × 25 A</b>						
3.11	Dvopolni odklopniki C10A	kos	8		0,00	0,00	0,00
3.12	Dvopolni odklopniki C16A	kos	4		0,00	0,00	0,00
3.13	Dvopolni odklopniki C25A	kos	4		0,00	0,00	0,00
3.14	Dvopolni odklopniki C6A	kos	8		0,00	0,00	0,00
	<b>DELILNIK SISTEMSKJE SPLOŠNE IZMENIČNE NAPETOSTI 230 V AC (NLR) avtomatski varovalni odklopniki napajalnih priključkov 3 × 50 A</b>						
3.15	Enopolni odklopniki C10A	kos	2		0,00	0,00	0,00
3.16	Enopolni odklopniki C16A	kos	4		0,00	0,00	0,00
3.17	Enopolni odklopniki C25A	kos	3		0,00	0,00	0,00
3.18	Enopolni odklopniki C32A	kos	3		0,00	0,00	0,00
3.19	Dobava in montaža inteligentne napajalne razdelilne letve (PDU) za omare NG SDH, IP/DCN, KD, VNUO, TK EP, itd.	kos	5	4	0,00	0,00	0,00
3.20	Kabel za DCN za RPS in PDU (FTP) zelene barve (15 metrov)	kos	9	2	0,00	0,00	0,00
3.21	Napajalne razdelilne letve in drugi nespacificiran material	komplet	1	1	0,00	0,00	0,00
3.22	Montažni material za opremo	komplet	1		0,00	0,00	0,00
3.23	Montaža omare z opremo in ozemljevanjem	komplet	1		0,00	0,00	0,00
3.24	Tovarniški preizkus in prevzem opreme	komplet	1		0,00	0,00	0,00
3.25	Vključitev RPS, analizatorjev (3×), PDU (6×) in klima naprav (2×) v TK prostoru v TMS in DCN	komplet	1		0,00	0,00	0,00
3.26	Merilna dokumentacija (v mapi in na USB ključu)	komplet	1		0,00	0,00	0,00
<b>SKUPAJ:</b>						<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina ELES	Količina EP	Cena na enoto (€)	Vrednost ELES (€)	Vrednost EP (€)
<b>4</b>	<b>STORITVE IN OSTALO</b>						
4.1	Izdelava tovarniške dokumentacije za vse omare vključno z osnovnimi medsebojnimi povezavami znotraj sistema - podloga za izdelavo PZI	komplet	0,60	0,40	0,00	0,00	0,00
4.2	Izdelava geodetskega posnetka poteka optičnih kablov in vpis v ZK GJI (v mapi in na USB ključu - dva izvoda)	komplet	0,60	0,40	0,00	0,00	0,00
4.3	Izdelava tovarniške dokumentacije za vse omare vključno z osnovnimi medsebojnimi povezavami znotraj sistema - podloga za izdelavo PID	komplet	0,60	0,40	0,00	0,00	0,00
<b>SKUPAJ:</b>						<b>0,00</b>	<b>0,00</b>