

PROJEKTA NALOGA

**Izdelava projektne dokumentacije (PZI, PID, RD)
RTP 110/20/10 kV DOBRAVA**

OBNOVA RTP

IZJAVA

Projektna naloga za izdelavo projektne dokumentacije (PZI, PID, RD) RTP 110/20/10 kV Dobrava

OBNOVA RTP

je bila pregledana s strani vodij službe razvoja in načrtovanja, službe investicij, službe obratovanja ter službe vzdrževanja..

Izjavljamo, da je projektna naloga usklajena s potrebami oz. zahtevami posameznih služb.

Vodja službe razvoja in načrtovanja:	 Franc Toplak, univ.dipl.inž.el.	Datum:.....
Pomočnik izvršnega direktorja:	 Arpad Gaal, univ.dipl.inž.el.	Datum:.....
Vodja službe obratovanja:	 mag. Borut Sorko, univ.dipl.inž.el.	Datum:.....
Vodja službe vzdrževanja:	 Simon Supanič, dipl.inž.el.	Datum:.....
Vodja OE MzO:	 Mladen Žmavcar, univ. dipl.inž.el.	Datum:.....

VSEBINA

	Stran
IZJAVA	2
1. SPLOŠNO	4
1.1. SPLOŠNI PODATKI	4
1.2. STIKALIŠČE 110 kV	4
1.3. TRANSFORMATORJI 110/10 kV in 110/20 kV	4
1.4. STIKALIŠČE 10 kV in 20 kV	5
1.5. KOMANDNI PROSTOR	6
1.6. LASTNA RABA, INŠTALACIJE IN POŽARNO JAVLJANJE	6
1.7. OBJEKT Z OKOLICO	6
2. TEHNIČNE SMERNICE ZA IZDELAVO DOKUMENTACIJE	7
2.1. SMERNICE ZA GRADBENI DEL	7
2.2. SMERNICE ZA ELEKTRO DEL	8
3. OBVEZNE PODLOGE ZA IZDELAVO DOKUMENTACIJE	18
4. SMERNICE ZA OBSEG OBDELAVE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE	18
4.1. PROJEKT ZA IZVEDBO (PZI)	18
5. OBVEZE PROJEKTANTA PRI IZDELAVI DOKUMENTACIJE	20
6. PRILOGE	22

1. SPLOŠNO

1.1. SPLOŠNI PODATKI

Naziv objekta: RTP 110/20/10 kV Dobrava – obnova RTP

Projekt: Projekt za izvedbo (PZI),
Projekt izvedenih del (PID).
Razpisna dokumentacija (RD)

Investitor: Elektro Maribor d.d.

Razdelilno transformatorska postaja 110/20/10 kV Dobrava, ki je bila zgrajena leta 1978, še zmeraj predstavlja enega izmed ključnih RTP-jev na desnem bregu reke Drave. Obravnavan objekt se nahaja na parceli št. 2712/3, k.o. 680 - Tezno. Lokacija objekta je na obrobju Tezenske Dobrave, dostop iz smeri Ptujске ceste.

V RTP Dobravi se napetost 110 kV transformira na dva napetostna nivoja, t.j. na 10 kV in na 20 kV s pomočjo štirih energetskih transformatorjev (dva po nivoju). Na objektu je leta 1999 potekala rekonstrukcija, določeni sklopi pa so bili v tem času prav tako deležni zamenjav v sklopu vzdrževalnih del. Po prejetih poročilih pristojnih služb obratovanja in vzdrževanja je objekt tehnično zastarel in potreben rekonstrukcije in večjih obnovitveno-vzdrževalnih del.

Obseg obnove RTP 110/20/10 kV Dobrava zajema:

- Prenova, zamenjava primarne in sek. opreme 110 kV stikališča,
- celovita obnova ozemljitvenega sistema,
- ozemljili nevtralne točke dveh transformatorjev na 110 kV strani,
- obnova gradbenega dela stavbe z zamenjavo stavbnega pohištva,
- celovita ureditev strel vodne zaščite celotnega objekta in stikališča,
- zamenjava primarne in sekundarne opreme stikališča 10 kV in dograditev 20 kV,
- zamenjava vseh krmilno-signalnih kablov sekundarnih sistemov,
- prenova komandnega prostora in zamenjava opreme vodenja,
- prenova TK prostora,
- lastna raba, mala moč, razsvetljava, inštalacije in požarno javljanje,
- ureditev okolice in zunanjih površin objekta z ureditvijo skladiščnih površin.

1.2. STIKALIŠČE 110 kV

Stikališče 110 kV sestavljajo 110 kV daljnovodna polja DV Maribor 3 (=E01), DV Maribor (=E02), DV Tezno (=E04) in DV Pekre 3 (=E03) ter transformatorska polja TR I, TR II, TR III in TR IV.

Predvidena je fazna rekonstrukcija 110 kV prosto zračnega stikališča, dotrajani in zastareli postroji se zamenjajo z novimi. Tako v TR in DV poljih se dobavijo novi betonski podstavki, prav tako se zamenjajo vsi portali oz. kovinske konstrukcije, ki morajo biti barvane z AKZ.

Predvidena je tudi ozemljitev nevtralne točke transformatorjev na 110 kV strani.

Prav tako je predvidena ureditev dovoznih poti, ureditev odvodnjavanja, ograj in vrat. Urediti je potrebno hidrant na platoju za gašenje v primeru požara.

1.3. TRANSFORMATORJI 110/10 kV in 110/20 kV

Transformatorja TR II in TR IV (110/10 kV in 110/20 kV) bosta nadomeščena z novima, medtem ko lahko stari TR I nadomesti obnovljen TR iz rezervnega temelja v RTP 110/10 kV Tezno. TR III (110/20 kV) je bil leta 2013 obnovljen in leta 2014 prepeljan z rezervnega temelja iz RTP 110/10 kV Melje.

V istem sklopu se zamenjajo tudi vsi ozemljitveni upori tudi ločilniki s pripadajočimi pogoni in na novo uredijo ozemljitvene povezave.

1.4. STIKALIŠČE 10 kV in 20 kV

V nadstropju stikališnega dela objekta sta stikališči 10 kV (29 celic kovinske izvedbe) in 20 kV (18 celic kovinsko oklopljene izvedbe). Zbiralni sistem 10 kV poteka nad celicami, medtem ko zbiralnice 20 kV potekajo skozi kovinsko oklopljene celice.

V kletnem delu stikališča je izveden kabelski prostor.

Z elektrostrojno opremo so opremljene sledeče celice 10 kV:

Celica št.	Tip celice	Naziv
=K01	lastna raba	LASTNA RABA
=K02	transformatorska	TR I
=K03	merilna	MERILNA C.
=K04	izvodna	TAM 1A
=K05	izvodna	TAM 1B
=K06	izvodna	TAM 2A
=K07	izvodna	TAM 2B
=K08	izvodna	TAM 3A
=K09	izvodna	TAM 3B
=K10	spojna	SPOJNA SIA-SIIA
=K11	izvodna	REZ.C. 11
=K12	izvodna	REZ.C. 12
=K13	izvodna	REZ.C. 13
=K14	izvodna	TP 371
=K20	izvodna	REZ.C. 20
=K21	spojna	SPOJNA SIB-SIIB
=K22	izvodna	REZ.C. 22
=K23	izvodna	TP 485
=K24	izvodna	TP 343
=K25	izvodna	TP 533
=K26	izvodna	TP 474
=K27	izvodna	TP 399
=K28	merilna	MERILNA C.
=K29	transformatorska	TR II
=K30	izvodna	REZ.C. 30
=K31	izvodna	REZ.C. 31.
=K32	izvodna	TP 308
=K33	izvodna	TP 372
=K34	izvodna	TP 467

Obstoječe stikališče 10 kV obsega: 22 izvodnih celic (7 rezervnih), 2 TR, 2 spojni, 2 merilni celici in celica lastne rabe.

Obseg obnove stikališča 10 kV predvideva demontažo opreme in porušitev gradbenih konstrukcij obstoječega stikališča v nadstropju in kabelskem prostoru.

V 10 kV stikališču je predvidena montaža novih 30 kovinsko oklopljenih izvlačljivih celic z vakuumskimi odklopniki z motornim pogonom vozička/kasete in ozemljitvenega stikala (20 kV oprema). Celice bodo izvedene v štirih sektorjih. Enopolna shema stikališča 10 kV po izvedeni obnovi je razvidna iz priloge.

Izvedejo se nove krmilno signalne povezave in nova oprema zaščite in vodenja v omaricah prigradenih nad celicami. Velikost omarice mora biti takšna, da omogoča preglednost in dostopnost pri menjavi in vzdrževanju opreme.

Vgradnja celic je predvidena v dveh delih (fazah), katere se določijo v fazi projektiranja v dogovoru s strokovnimi službami EM. Izvedejo se vse potrebne gradbene konstrukcije in montirajo celice.

Z elektrostrojno opremo so opremljene sledeče celice 20 kV:

Celica št.	Tip celice	Naziv
=J07	merilna	MERILNA C.
=J08	transformatorska	TR IV
=J09	izvodna	ROGOZA
=J10	izvodna	REZ.C. 10
=J11	izvodna	SP. DUPEK
=J12	izvodna	HOČE
=J13	izvodna	REZ.C. 13
=J14	izvodna	REZ.C. 14
=J15	spojna	SPOJNA C.
=J16	merilna	MERILNA C.
=J17	izvodna	REZ.C. 17
=J18	izvodna	REZ.C. 18
=J19	izvodna	RACE
=J20	izvodna	ČIST. NPR.
=J21	izvodna	SLOVENIJALES
=J22	izvodna	BOHOVA
=J23	transformatorska	TR III
=J24	spojna	SPOJNA C.

Obstoječe stikališče 20 kV obsega: 12 izvodnih celic (5 rezervnih), 2 TR, 2 spojni in 2 merilni celici. Stikalne celice so bile pred leti dobavljene in nameščene v kovinsko oklopljeni izvedbi.

Predvideva se zagotovitev primarne in sekundarne opreme 2 obstoječih rezervnih izvodnih celic in dodatna dograditev 14 kovinsko oklopljenih celic; dveh merilnih, dveh spojnih, šest izvodnih in dveh neopremljenih rezervnih izvodnih celic.

1.5. KOMANDNI PROSTOR

Komandi prostor se v celoti preuredi. Predvideti je potrebno gradbene posege, s katerimi se mora zagotoviti montažo nove sekundarne opreme in lastne rabe brez motenja obratovanja objekta.

1.6. LASTNA RABA, INŠTALACIJE IN POŽARNO JAVLJANJE

Inštalacija je v večini izvedena podometno in ni bila v tem obdobju deležna večjih obnovitvenih del. V okviru obnovitvenih del je predvidena celovita obnova NN inštalacij, razsvetljava (splošna, varnostna, pomožna, zasilna), mala moč, ogrevanje, požarno javljanje,....

Obnova inštalacij se izvaja delno nadometno, delno pa podometno, kjer bo to mogoče.

Zamenjajo se obstoječi elementi lastne rabe (sistem brezprekinitvenega izmeničnega in enosmernega napajanja, AKU baterija,...). Predvidena je obnova (oplesk in barvanje) prostora transformatorja lastne rabe.

V celoti se uredi strelovodna zaščita objekta!

1.7. OBJEKT Z OKOLICO

V sklopu obnove bo potrebno urediti tudi:

- ureditev novih ogrevalnih teles (sevalniki oz. radiatorji),
- zamenjava vseh oken, vrat,
- obnova objekta v skladu s požarno varnostnimi zahtevami,

- izvedbo dodatne ponikalnice (Uradni list RS, št. 64/2012),
- izvedbo priklopa fekalne kanalizacije na javno omrežje (Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode (Uradni list RS, št. 88/2011),
- sanacijo oziroma namestitev čistilne naprave za meteorne vode (Uradni list RS, št. 88/2011),
- odvodnjavanja oljne jame,
- ureditev hidrantne mreže,
- sanacija dovozne poti in komplet ograje z vhodnimi vrati (kovinska oz. betonska ograja).

2. TEHNIČNE SMERNICE ZA IZDELAVO DOKUMENTACIJE

2.1. SMERNICE ZA GRADBENI DEL

2.1.1. Komandni prostor, stikališče 10 kV, 20 kV in 110 kV

Obstoječa konfiguracija komandnega prostora, TK prostora in skladiščnega prostora v nadstropju se preuredi na tak način, da omogoča fazno nemoteno obratovanje komandnega prostora sočasno z urejanjem novega komandnega prostora. Predvideva se izvedba preboja med komandnim prostorom in skladiščnim prostorom, kamor se postavijo nove 110 kV omare vodenja DV in TR polj. V stari komandni prostor se premakne TK omare, med tem ko se stari TK prostor preuredi v skladiščni prostor.

V okviru rekonstrukcije objekta se obdelajo tudi vse zunanje ureditve. Sanacija dovoznih poti, odvodnjavanje, humuziranje, ograja, zatratitve, ...

Ograja dela 110 kV stikališča je močno dotrajana in je predvidena zamenjava le-te.

Projektno je potrebno obdelati tudi vsa gradbeno obnovitvena dela na temeljih transformatorjev I, II, III in IV in pripadajočih požarnih zidovih. Tako v TR in DV poljih se dobavijo novi betonski podstavki, prav tako se zamenjajo ali obnovijo vsi portali oz. kovinske konstrukcije, ki morajo biti barvane z AKZ.

Zamenjajo se vsi betonski podstavki postrojev 110 kV stikališča in ozemljitvenih uporov TR. Izvede se celovita zaščita delovanja pred strelo.

Sanacija oljne jame, oljni separator

Predvidena je sanacija oljne jame, ponikovalnice in obdelava vseh štirih lovilnih skled pod transformatorji.

Gradbena sanacija oljne jame naj obsega: strokovni pregled tesnosti in popravilo, namestitev PEHD obloge in indikatorjev prisotnosti olja, namestitev pripadajoče instalacije.

Sanacija lovilnih skled: strokovni pregled tesnosti, popravilo in namestitev PEHD obloge.

Namestitev oljnega separatorja naj obsega: namestitev usedalnika in separatorja ki mora biti v skladu z SIST EN 858-2 standardom, namestitev sonde, ki meri debelino odpadnega sloja na kaolencenčnem filtru in povišanje gladine lahke tekočine, namestitev pripadajoče instalacije.

Sanacija kanalizacije naj obsega: namestitev revizijskih jaškov ki morajo biti v PEHD izvedbi, izdelava kanalizacije v PEHD izvedbi.

Izdelava merilnega mesta: izvede naj se merilno mesto s kanalom notranjega premera najmanj 100 mm ki se nahaja med separatorjem in ponikovalnico oz. kanalizacijo (12. člen Uredbe, Ur.l..RS, št.47/05).

Izdelava ponikovalnice ali preučitev možnosti odvajanja odpadnih vod v javno kanalizacijo.

OPOMBE:

- separator mora biti opremljen z vzdrževalnimi navodili in seznamom možnih napak ki se

lahko pojavijo med normalnim obratovanjem

- vsi elementi morajo imeti opravljen preizkus tesnosti po SIST EN 1610
- vsi vgrajeni elementi morajo biti opremljeni z izjavo o skladnosti
- izdelati je treba tehnično meritev tesnosti kanalizacije

2.1.2. Stikališče 10 kV in 20 kV

Obseg obnove stikališča 10 kV je porušitev gradbenih konstrukcij v nadstropju in ureditev pritličja (kabelski prostor) stikališča ter izvedba vseh potrebnih gradbenih in jeklenih konstrukcij, glede na predvideno umestitev kovinsko oklopljenih celic. Predvidena je izvedba novih estrihov, z vgradnjo potrebnih tirnic za montažo oklopljenih celic in zaključkom s samorazlivnim epoksi premazom.

Predvidijo se nove odprtine za energetske kable, glede na dispozicijo novih celic. Pri vseh vrstah del je potrebno upoštevati faznosti gradnje z minimalno letnim zamikom med fazama.

2.1.3. Lastna raba, inštalacije, požarno javljanje

Obnova inštalacij se izvaja delno nadometno, delno pa podometno, kjer bo to mogoče.

2.1.4. Ostalo

V okviru rekonstrukcije objekta je potrebno, po ogledu, predvideti manjša obnovitvena dela posameznih prostorov. Predvidena je zamenjava vse oken z energijsko varnejšimi, zamenjava vhodnih vrat in ureditev vetrolova, pleskarska dela v celotnem objektu, zamenjava talnih oblog komandnega prostora, keramičnih ploščic in opreme v sanitarijah, zamenjava manjših, poškodovanih steklenih površin, sanacija fasade po vgraditvi oken, komplet sanacija napušča in ostalih obnovitvenih del na osnovi ogleda objekta. Rekonstrukcija mora biti izvedena skladno s požarno varnostnimi zahtevami veljavne zakonodaje!

2.2. SMERNICE ZA ELEKTRO DEL

2.2.1 Zagotavljanje elektromagnetne združljivosti v distribucijskih postrojih

Opredeliti ukrepe za zmanjšanje elektromagnetnega motenja in motenj v distribucijskem postroju (dimenzioniranje in oblikovanje ozemljitvene mreže, ozemljevanje kabelskih kanalov in kabelskih polic, polaganje kompenzacijskega vodnika, kabli za sekundarne tokokroge, ozemljevanje naprav, galvanski spoji) v skladu z referatom EIMV (št. 1303, april 1996) in navodili proizvajalcev opreme.

2.2.2 Kratkostične razmere

Izračunati kratkostične razmere na 110 kV 10 kV in 20 kV zbiralkah ter na sekundarni strani glavnega razdelilca. Za dimenzioniranje in izbiro 110, 20, 10 kV naprav upoštevati podatke maksimalne kratkostične moči 110, 20, 10 kV opreme, ki je navedena v študiji REDOS 2040 razvoj elektrodistribucijskega omrežja Elektro Maribor, Maribor mesto (EIMV, ref. števil. 2228/4, Ljubljana 2014).

2.2.3. Koordinacija izolacije

Izolacija VN naprav mora biti koordinirana na izolacijski nivo LI550AC230/LI125AC50, izolacija SN naprav pa na izolacijski nivo LI125AC50/LI24.

2.2.4. Stikališče 110 kV

Stikališče 110 kV je dotrajano in potrebno obnove. Zaradi oteženega vzdrževanja 110 kV opreme in težke dobavljivosti nadomestne, je potrebno fazno obnoviti 110 kV stikališče.

V letih 2003-2006 so bili zamenjani nekateri postroji, aparati v stikališču, slednji ostanejo v obratovanju kot je navedeno spodaj:

DALJNOVODNA POLJA

=E01: DV 110 kV Maribor III

Zamenja se:

- 1× ozemljilni ločilnik
- 1× DV ločilnik

Ohrani se:

- 1x odklopnik

Dogradi se:

- napetostnik
- tokovnik
- odvodniki prenapetosti

=E02: DV 110 kV Maribor

Zamenja se:

- 1× ozemljilni ločilnik
- 1× DV ločilnik

Ohrani se:

- 1x odklopnik

Dogradi se:

- napetostnik
- tokovnik
- odvodniki prenapetosti

=E03: DV 110 kV Pekre III

Zamenja se:

- 1× ozemljilni ločilnik
- 1× DV ločilnik

Ohrani se:

- 1x odklopnik

Dogradi se:

- napetostnik
- tokovnik
- odvodniki prenapetosti

=E04: DV 110 kV Tezno

Zamenja se:

- 1× ozemljilni ločilnik
- 1× DV ločilnik

Ohrani se:

- 1x odklopnik

Dogradi se:

- napetostnik
- tokovnik
- odvodniki prenapetosti

**Skupaj:****Zamenja se:**

VN ozemljilni ločilnik 4 ×
VN DV ločilnik 4 ×

Dogradi se:

VN napetostnik 12 ×
VN tokovnik 12 ×
VN odvodnik prenapetosti 12 ×

Ohrani se:

VN odklopnik 4 ×

TRANSFORMATORSKA POLJA=E05: TR I**Zamenja se:**

VN ločilnik 2 ×
VN podporni izol. 10 ×
VN odvodnik prenap. 4 ×

Ohrani se:

KMT 3x
VN odklopnik 1x

=E06: TR II**Zamenja se:**

VN ločilnik 2 ×
VN podporni izol. 10 ×
VN odvodnik prenap. 4 ×

Ohrani se:

KMT 3x
VN odklopnik 1x

=E07: TR III**Zamenja se:**

VN ločilnik 2 ×
VN podporni izol. 10 ×
VN odvodnik prenap. 4 ×

Ohrani se:

KMT 3x
VN odklopnik 1x

=E08: TR IV**Zamenja se:**

VN ločilnik 2 ×
VN podporni izol. 10 ×
VN odvodnik prenap. 4 ×

Ohrani se:

KMT 3x
VN odklopnik 1x

Skupaj**Zamenja se:**

VN ločilnik 8 ×
VN podporni izol. 24 ×
VN odvodnik prenap. 16 ×

Ohrani se:

KMT 12x
VN odklopnik 4x

Vsi podporni izolatorji se nadomestijo s kompozitnimi.

Stikališče 110 kV ima naslednje parametre:

- nazivna napetost $U_n = 123$ kV
- max. kratkostična moč $S_k'' = 5443$ MVA
- max. kratkostični tok $I_k'' = 28,57$ kA
- udarni tok kratkega stika $I_p = 72,7$ kA
- max. čas trajanja tripolnega kratkega stika $t_{max} = 3$ s
- max. tok zemeljskega stika $3I_0 = 10$ kA
- max. čas trajanja zemeljskega stika $t_{max} = 500$ ms

V skladu z REDOS 2040, št. 2228/4 se predvideva **povečanje kratkostične moči na zbiralkah** na:

- kratkostično moč max. $S_k'' = 6031$ MVA
- max. kratkostični tok $I_k'' = 31,65$ kA
- udarni tok kratkega stika $I_p = 80,57$ kA

2.2.4.1 DV polja

Na VN zbiralnicah v DV poljih je potrebna menjava zbiralničnih izolatorjev, zbiralnični portali se obnovijo (barvanje z AKZ).

Ozemljitveni sistem

Ozemljitveni sistem je bil zgrajen oz. obnovljen pred letom 1980. Predvidena je obnova ozemljitvenega sistema v stikališču 110 kV, okoli ograje ter priključitev na obstoječi sistem.

2.2.5. Stikališče 10 in 20 kV

Parametri 10 kV omrežja:

- nazivna napetost (U_n): 24 kV
- obratovalna napetost (U_{obr}): 12 kV
- max. kratkostični tok (I_{k10}): 20,2 kA
- udarni tok kratkega stika (I_{ku10}): 51,4 kA
- max. čas trajanja tripolnega kratkega stika (t_{max}): 1 s
- max. čas trajanja zemeljskega stika $t_{max} = 500$ ms

V skladu s SONDO - $S_k'' = 500$ MVA.

Predvideno stanje stikališča 10 kV:

Celica št.	Tip celice	Naziv
=K01	spojna	SPOJNA C.
=K02	lastna raba	LR
=K03	transformatorska	TR I
=K04	izvodna	RP 1 A
=K05	izvodna	RP 2 A
=K06	izvodna	RP 3 A
=K07	izvodna	TP 467
=K08	izvodna	REZ. C. 08
=K09	merilna	MERILNA C.
=K10	spojna	SPOJNA C.
=K11	izvodna	RP 1 B
=K12	izvodna	RP 2 B
=K13	izvodna	RP 3 B
=K14	izvodna	TP 474
=K15	merilna	MERILNA C.
=K48	spojna	SPOJNA C.
=K49	izvodna	TP 372

=K50	izvodna	TP 485
=K51	izvodna	TP 371
=K52	izvodna	TP 533
=K53	merilna	MERILNA C.
=K54	spojna	SPOJNA C.
=K55	transformatorska	TR II
=K56	izvodna	REZ. C. 56
=K57	izvodna	REZ. C. 57
=K58	izvodna	TP 408
=K59	izvodna	TP 308
=K60	izvodna	TP 343
=K61	izvodna	TP 399
=K62	merilna	MERILNA C.

Parametri 20 kV omrežja:

- nazivna napetost (U_n): 24 kV
- obratovalna napetost (U_{obr}): 24 kV
- max. kratkostični tok (I_{k10}): 14,4 kA
- udarni tok kratkega stika (I_{ku10}): 36,7 kA
- max. čas trajanja tripolnega kratkega stika (t_{max}): 1 s
- max. čas trajanja zemeljskega stika $t_{max} = 500$ ms

V skladu s SONDO - $S_k'' = 500$ MVA.

Predvideno stanje stikališča 20 kV:

Celica št.	Tip celice	Naziv
=J16	spojna	SPOJNA C.
=J17	izvodna	REZ. C. 17
=J18	prazna	PRAZNA. C. 18
=J19	izvodna	REZ. C. 19
=J18	prazna	PRAZNA. C. 20
=J21	izvodna	REZ. C. 21
=J22	spojna	SPOJNA C.
=J23	merilna	MERILNA C.
=J24	transformatorska	TR IV
=J25	izvodna	ROGOZA
=J26	izvodna	REZ.C. 26
=J27	izvodna	SP. DUPLEK
=J28	izvodna	HOČE
=J29	izvodna	REZ.C. 29
=J30	kompensacijska	KOMPENZACIJA
=J31	spojna	SPOJNA C.
=J32	merilna	MERILNA C.
=J33	izvodna	REZ.C. 33
=J34	izvodna	REZ.C. 34
=J35	izvodna	RAČE
=J36	izvodna	ČIST. NPR.
=J37	izvodna	SLOVENIJALES
=J38	izvodna	BOHOVA
=J39	transformatorska	TR III
=J40	spojna	SPOJNA C.
=J41	merilna	MERILNA C.
=J42	izvodna	REZ. C. 42
=J43	izvodna	REZ. C. 43



=J44	izvodna	REZ. C. 44
=J45	prazna	PRAZNA. C. 45
=J46	prazna	PRAZNA. C. 46
=J47	sklopna	SKLOPNA C.

Stikališče bo sestavljeno iz kovinsko oklopljenih celic razporejenih v štiri sektorje. Minimalna širina celic je 1000 mm.

Vsa oprema, tudi 10 kV stikališče, mora biti dimenzionirano za 20 kV nivo.

Število celic:

Stikališče 10 kV

- izvodna celica: 19
- transf. celica: 2
- neopremljena celica /
- spojna celica: 4
- merilna celica: 4
- kompenzac. celica: /
- celica lastne porabe: 1
- SKUPAJ: 30

Stikališče 20 kV

- izvodna celica 11
(od tega 4 rezervne)
- transf. celica 2
- neopremljena celica 10
- spojna celica 4
- merilna celica 4
- kompenzac. celica 1
- celica lastne porabe /
- SKUPAJ: 32

Dve od obstoječih 4 rezervnih izvodnih celic sta neopremljeni (=J30 in =J33 oz. stare označbe =J14 in = J17) in se opremita s primarno in sekundarno opremo.

Prav tako se vse obstoječe 20 kV celice opremijo dodatno z napetostniki in števci obračunskih meritev.

Predvideni tokovni transformatorji v izvodnih celicah bodo 2x300/5/5/5 A za 10 kV del oz. 2x150/5/5/5 A za 20 kV del, z jedrom za obračunske meritve. V vseh izvodnih celicah se predvidi tudi vgradnja napetostnih merilnih transformatorjev z enim navitjem za potrebe obračunskih meritev.

V transformatorske in spojne celice je potrebno predvideti vakuumske odklopnike naslednjih karakteristik:

- nazivna napetost 20 kV,
- stopnja izolacije 24 Si 50/125,
- nazivni tok zbiralk 2000 A,
- vklopna zmogljivost: primerne vrednosti določene v fazi projektiranja,
- izklopna zmogljivost: primerne vrednosti določene v fazi projektiranja,
- elektromotorni pogon 110 V DC,
- krmilna napetost 110 V DC.

Tokovni transformatorji v transformatorskih celicah bodo:

- za TR I in TR II: 2000/1/1 A (2000/1/1/1 A)
- za TR III in TR IV: 1000/1/1 A (1000/1/1/1 A)

V izvodne celice je potrebno predvideti vakuumске odklopnike s karakteristikami:

- nazivni tok 630 A,
- vklopna zmogljivost: primerne vrednosti določene v fazi projektiranja,
- izklopna zmogljivost: primerne vrednosti določene v fazi projektiranja,
- elektromotorni pogon 230 V AC, 50 Hz,
- krmilna napetost 110 V DC,
- avtomatski, počasen in hiter, ponovni vklop.

V izvodne celice predvideti ozemljilno stikalo s primerno vklopno zmogljivostjo.

Celica lastne rabe bo opremljena z odklopnim ločilnikom s prigradenimi SN varovalkami:

- nazivni tok za TR do moči 250 kVA
- vklopna zmogljivost: primerne vrednosti določene v fazi projektiranja,

Napetostni in tokovni merilni transformatorji bodo suhe izvedbe z izolacijo iz umetne smole.

2.2.6. Lastna poraba, inštalacije, požarno javljanje

Lastna poraba

Izmenični vir napajanja:

- transformator 20/0,4 kV, 250 kVA
- redundanca z zunanjim virom iz NN omrežja,
- sistem brezprekinitvenega izmeničnega in enosmernega napajanja (modulni razsmernik 2 x 20A, 2,5 kVA, elektronski by-pass)

Enosmerni vir napajanja:

- akumulatorska baterija 104 V (52 celic) DC 250 Ah
- sistem brezprekinitvenega izmeničnega in enosmernega napajanja (trifazni modulni usmernik 3x400/230 V, 110 V DC, 3 x 20 A)

Razsvetljava, mala moč

Predvideti je potrebno celovito obnovo električne inštalacije stavbe (splošna razsvetljava, varnostna in zasilna razsvetljava, mala moč.)

V 110 kV stikališču je potrebno obnoviti delovno in varnostno razsvetljavo.

V objektu stikališča 20 kV bo izvedena splošna, zasilna in orientacijska razsvetljava. Splošna razsvetljava bo napajana iz plošče izmeničnega razvoda. Izvede se s fluorescentnimi svetilkami. Zasilna razsvetljava mora biti izvedena v prostorih, ki so pomembni za obratovanje in bo napajana iz enosmernega vira. Orientacijska razsvetljava se mora avtomatsko vključiti ob izpadu izmeničnega vira napajanja objekta. Napajala se bo prav tako iz enosmernega vira.

Predvideti je potrebno ustrezno ogrevanje prostorov in zamenjava dotrajanih grelnih teles. Predvidoma vse v IR tehnologiji ogrevanja.

Požarna varnost

Projektno je potrebno predvideti vgradnjo sistema za zgodnje odkrivanje in javljanje požara, videonadzor in vlom.

Strelovod

Obdelati je potrebno celovito obnovo strelovodne in prenapetostne zaščite celotnega objekta.

2.2.7 Zaščita

Zaščita 110 kV dela

Zaščita in vodenje 110 kV DV polj in energetskih transformatorjev bo montirana v omare zaščite in vodenja, ki bodo nameščene v novem komandnem prostoru.

Zaščita SN dela

Zaščita bo nameščena v krmilnih omaricah posameznih celic. Znotraj krmilnih omaric bodo zaščitni mikroprocesorski numerični terminali z enotami vodenja.

Ob prenovi RTP Dobrava se predlaga namestitev novega enotnega sistema, torej za vse celice SN (10 in 20 kV).

Zaščita KB odvodov:

- kratkostična, nadtokovna,
- zemljostična, smerna zemljostična, občutljiva zemljostična, občutljiva smerna zemljostična,
- podfrekvenčna
- wattmetrična – ta je samo na transformatorju SN plus U_e zaščita
- negativna sekvenca toka,
- APV,
- KIT,
- kontrola delovanja odklopnika,
- izpad enote vodenja,....

Zaščita odvoda za kompenzacijo:

- kratkostična, nadtokovna,
- prenapetostna, podnapetostna,
- zaščita pred višjimi harmoniki,
- zaščita pred premikanjem zvezdišča,
- KIT,
- kontrola delovanja odklopnika,
- izpad enote vodenja,....

Zaščita TR celice: zajeta v sklopu zaščite 110 kV dela energetskega TR.

Zaščita celice lastne porabe: v celico bo vgrajen močnostni ločilnik s prigradjeno varovalko.

Zaščita merilne in zvezne celice:

- nadnapetostna,
- podnapetostna,
- zemeljski stik zbiralnic

2.2.8 Komercialne in obratovalne meritve

V objektu RTP Dobrava so izvedene meritve pretokov EE med prenosnim in distribucijskim omrežjem, zato mora prenova stikališča upoštevati njihove zahteve. Trenutno meritev v DV poljih ni. Le te se bodo uvedle, za kar je potrebno povsem na novo postaviti sistem obračunskih meritev. Potrebna je zamenjava obstoječe omare z 8 merilnimi mesti s 5 A števci z novo z 12 števci (4 DV polja 4 VN TR polja in 4 SN TR polja).

Projektant mora določiti moč TT na osnovi izračuna porabe VA v tokovni zanki. V primeru 1 A tokovnih transformatorjev bo verjetno potrebno dodati dodatno breme dodatne merilne upore, da se zagotovi meroslovna točnost.

V TR lastne rabe je potrebno vgraditi NN tokovnike skladno z izdanim SZP in opremiti merilno mesto lastne rabe.

V vseh izvodnih celicah se vgradijo meritve električne energije. Števci se medsebojno komunikacijsko povežejo in se priključijo na poslovno ETHERNET omrežje.

Za meritve v vseh 20 kV izvodnih celicah se bodo uporabili štirikvadrantni elektronski števeci. Na 20 kV izvodnih celicah se bodo uporabili števeci razreda točnosti $r=0,5s$ z možnostjo shranjevanja obremenilne krivulje in serijsko komunikacijo.

2.2.9 Kontrola kvalitete električne energije

V smislu veljavnih Splošnih pogojev z dobavo in odjem električne energije, je potrebno vzpostaviti sistem trajnega monitoringa kakovosti električne energije. Opremo je potrebno montirati na primopredajnih mestih med prenosnim in distribucijskim omrežjem, ki so praviloma v RTP 110/x kV. Zaradi rekonstrukcije RTP Dobrava 110/20-10kV, je potrebno vgraditi novo opremo za spremljanje kakovosti električne napetosti.

V omare za TR1, TR2, TR4 in TR4 je potrebno vgraditi po dva instrumenta za trajni nadzor kakovosti električne napetosti tipa Janitza UMG512 (en za VN in en za SN). Ta merilni instrument je kompatibilen z obstoječim sistemom za spremljanje kakovosti električne energije, v katerega so vključeni monitorji proizvajalca Janitza. Potrebno je izvesti ožičenje merilnih signalov, napajanja in komunikacije za:

- Analizator 1 – napetost in tok (L1, L2 in L3) na VN strani TR;
- Analizator 2 – napetost in tok (L1, L2 in L3) na SN strani TR.

Osnovni tehnični podatki monitorjev Janitza UMG512:

Napajanje:

- napetost: 95...240 VAC ali 80...300VDC

Vhodni signali:

- napetostni vhodi:
- AC napetost do 417V/720V (+10%)
- Prenapetost: Kategorija III 600V
- Impedanca: 4M Ω /fazo
- tokovni vhodi:
- 5 A
- 120 A za 1s

Komunikacija:

- RS232 z DB9 konektorjem
- 1×100Mb Ethernet z RJ45 konektorjem

Ostalo:

- stopnja mehanske zaščite: IP40 (spredaj), IP20 (zadaj) po IEC 60529
- temperaturno območje: -10°C ... +55°C
- vlažnost: 0 ... 95% pri 25°C
- velikost (v×š×g) 144mm×144mm×75mm
- teža 1kg

2.2.10 Posluževanje

RTP 110/20/10 kV Dobrava mora biti zasnovana kot daljinsko voden objekt brez posadke. Iz tega sledi, da sta primarni in sekundarni del tehnologije krmiljenja na nivoju DC 110 V in AC 400/230 V, ter popolnoma samostojna. Vsa zaščita, blokade, pogoni in naprave za vzdrževanje obratovalne pripravljenosti so neodvisne od načina in vodenja postaje.

V skladu z usmeritvami Elektro Maribora so v RTP-jih nivoji krmiljenja (v oklepaju navajamo t.im. način krmiljenja):

110 kV del:



- na krmilni omarici VN polja 110 kV (ročno),
- v VN stikališču iz opreme zaščite in vodenja posameznih polj,
- oprema človek/stroj postajnega računalnika - ekran in miška (lokalno – kom. prostor) in
- DCV Elektro Maribor (daljinsko).

10 in 20 kV del:

- na SN celicah (ročno),
- na SN celicah iz zaščitnega terminala,
- oprema človek/stroj postajnega računalnika - ekran in miška (lokalno – kom. prostor) in
- DCV Elektro Maribor (daljinsko).

3. OBVEZNE PODLOGE ZA IZDELAVO DOKUMENTACIJE

Pri izdelavi PZI, PID in RD je potrebno upoštevati:

- veljavno zakonodajo,
- veljavne tehnične predpise, standarde, normative, priporočila, evrokode za gradbenike, ...
- sklenjeno pogodbo,
- projektno nalogo,
- navodila strokovnih služb investitorja, dana v pisni obliki in potrjena s strani vseh izdelovalcev projektne naloge,
- zapisnike in beležke, ki so pomembni za objekt in jih bo dostavil investitor.

4. SMERNICE ZA OBSEG OBDELAVE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

Oblika in vsebina projektne dokumentacije mora biti usklajena z določili veljavne zakonodaje in standardnimi rešitvami za tovrstne objekte. Smiselno uporabiti za posamezno elektrotehnoško področje standardna priporočila, ki veljajo za Slovensko distribucijo (standardizacija distribucije El. Maribora). Predvideti znano opremo domačih in tujih proizvajalcev, ki jo uporablja El. Maribor. Pri obdelavi dokumentacije za tekstualni del uporabiti računalniški zapis teksta.

Pri izdelavi načrtov uporabiti računalniške programe (Cad). Obdelave načrtov smiselno izbrati po lastni presoji. Označevanje tekstov in načrtov mora biti po ISO standardih.

Izdelovalec proj. dokumentacije je dolžan predati vso izdelano projektno dokumentacijo v elektronski obliki, natančneje v DWG in PDF formatu.

Posamezne vrste projektne dokumentacije (PZI, PID, RD) morajo biti medsebojno usklajene.

Poleg obvezne vsebine določene z veljavno zakonodajo mora dokumentacija biti opremljena z naslednjo vsebino:

4.1. PROJEKT ZA IZVEDBO (PZI)

Izdelovalec projektne dokumentacije mora izdelati PZI dokumentacijo na osnovi tovarniške dokumentacije dobavljene opreme in vsebine navedene v nadaljevanju.

Pri izdelavi dokumentacije mora aktivno sodelovati naročnik/investitor s svojimi kadri predvsem pri zagotovitvi potrebnih vhodnih podatkov v zvezi z investicijo.

4.1.1 Elektrotehnoški del

Vsebina elektrotehnoškega dela se nanaša na primarno 20 kV opremo ter sekundarno opremo z razvodom lastne rabe.

Zaradi navezave na obstoječi distribucijski sistem Elektro Maribor je potrebno sodelovanje investitorja, kar je označeno pri vsebini z *.

Vsebina elektrotehnoškega dela PZI:

1. Energetske zasnove:
 - vključitev v SN omrežje distributerja*
 - opis obstoječega stanja energetike (SN)*
2. Tekstualni del po poglavjih:
 - tehnologija objekta
 - dimenzioniranje el. opreme,
 - koordinacija izolacije,
 - opis 110 kV opreme
 - opis 20 kV opreme,



- opis 0,4 kV opreme,
 - opis ozemljitve objekta,
 - upravljanje in nadzor
 - zaščita elektroenergetskih naprav,
 - zaščita v 110 kV stikališču
 - zaščita v 20 kV stikališču,
 - lastna raba postaje
 - zunanja in notranja razsvetljava postaje
 - požarna signalizacija
 - strelovodna zaščita objekta
 - daljinski prenos informacij z upravljanjem*
 - telekomunikacijske naprave*
 - kompenzacija jalove energije na SN
 - standardizacija
 - protipožarna zaščita
 - kvaliteta EE
 - Obračunske meritve
3. Ocena investicije
4. Grafične priloge
- enopolne sheme 20 kV in 0,4 kV
 - blok sheme tipičnih polj in celic
 - blok shem za lokalno in daljinsko vodenje
 - situacijski načrti postaje znotraj ograje
 - situacijski načrti delov vgrajene el. opreme v postaji
 - tipični prerezi vgrajene el. opreme
 - ozemljitve na platoju postaje in objektu SN stikališča s komando
 - notranja in zunanja razsvetljava z malo močjo
 - strelovodna zaščita platoja in objekta
 - požarna signalizacija

Dokumentacija PZI elektro del bo izdelana v ločeni mapi s spiskom ostalih map.
Tehnologijo za gradbeno obdelavo poda elektrotehnolog.

*- obvezno sodelovanje z naročnikom

4.1.2 Gradbeni del

Vsebina gradbenega dela bo usklajena glede na tehnološko dokumentacijo zunanjega 110 kV dela stikališča in objekta z 10 kV in 20 kV stikališča s komando.

Osnove za obdelavo dokumentacije bodo:

- projektna naloga
- geodetske podloge

Vsebina dokumentacije:

- tehnično poročilo
- statični računi
- širša situacija objekta z navezavami v prostor
- situacija kanalizacije (meteorna, umazane vode in fekalna)
- situacija komunalnih vodov
- prerezi in tlorisi betonskih konstrukcij
- prerezi in tlorisi vseh temeljev
- prerezi in tlorisi 20 kV objekta s stikališčem in komando
- meteorna kanalizacija
- oljne jame
- sheme jeklenih konstrukcij
- električne inštalacije
- predračun s popisom del

Gradbeni del mora biti sestavljen v skladu s pravilnikom iz sledečih načrtov:

- načrt Gradbenih konstrukcij (Mapa 3)
- načrt Zunanje ureditve

Projekt zunanje ureditve mora biti celovit torej:

- ureditvena situacija
- količbena situacija
- zbirna karta obstoječih komunalnih vodov
- zbirna karta novih komunalnih vodov
- zunanje površine-zgornji in spodnji ustroj
- odvodnjavanje
- zunanja razsvetljava
- prečni profili zunanjih površin
- vzdolžni profili kanalizacije-odvodnjavanja

*- obvezno sodelovanje z naročnikom

5. RAZPISNA DOKUMENTACIJA (RD)

Razpisno dokumentacijo je možno izdelati v času pred obdelavo projektne dokumentacije (PZI). Osnova za obdelavo so potrjene idejne zasnove s strani investitorja/naročnika in lokacijska dokumentacija. S tem je podanih večino tehničnih pogojev za kvalitetno izdelavo te dokumentacije.

Vsebina razpisne dokumentacije

- A. Splošni razpisni pogoji (pripravi naročnik opreme)
- B. Splošni tehniški pogoji
- C. Posebni tehniški pogoji
- D. Priloge

Celotna dokumentacija bo izdelana po funkcionalnih celotah v ločenih mapah.

- A. Izdela investitor/naročnik..
- B. Splošni tehniški pogoji obsegajo poglavji:
 - splošen opis objekta z okolico
 - splošne tehniške zahteve
- C. Posebni tehniški pogoji po tipičnih sklopih

Elektrotehnološki del

- 110 kV stikališče (primarna oprema),
- 20 kV stikališče (primarna oprema),
- 0,4 kV razvod (primarna oprema),
- sekundarna oprema za 110/20/0,4 kV (zaščita, vodenje, meritve, signalizacija),
- ostala elektro oprema (ozemljitve, strelovod, razsvetljava in mala moč, požarno javljanje).

Gradbeni in strojni del

- plato postaje do ograje,
- 110 kV stikališče,
- objekt 20 kV stikališča s komandnim delom,
- vodovodni priključek.

D.1 Priloge

Priloge predstavljajo predpisane tabele za vpis podatkov ponudnikov. Ostale tehnične priloge/risbe predstavljajo izvedbo objekta s shemami, tlorisi in prerezi objekta.

Predpisane vsebine razpisne dokumentacije omogočijo ponudniku vpogled v tehnično rešitev z vsemi ostalimi netehničnimi podatki.

6. OBVEZE PROJEKTANTA PRI IZDELAVI DOKUMENTACIJE

V projektni dokumentaciji mora biti obdelana faznost gradnje v smislu nemotenega obratovanja najmanj enega transformatorja 110/20 kV in ene strani celic v stikališču 20 kV in najmanj enega na nivoju 110/10 kV ter ene strani celic v stikališču 10 kV.

Projektant se zaveže, da bo:

- prevzeta pogodbeni dela izvršil strokovno pravilno, vestno in kvalitetno v skladu s slovenskimi standardi in zakoni, tehničnimi predpisi, izdanimi soglasji, posebnem dogovoru pa tudi z drugimi standardi in navodili,
- izvršil vsa pogodbeni dela gospodarno v korist naročnika,
- storil vse, kar spada v obseg prevzetih obveznosti, da bi bill po tej pogodbi dogovorjeni roki izpolnjeni,
- sproti obveščal naročnika o tekoči problematiki in nastalih situacijah, ki bi lahko vplivale na izvršitev prevzetih obveznosti,
- varoval poslovno skrivnost naročnika in njegovih partnerjev, kakor tudi skrivnost vseh tehničnih podlog, tehničnih postopkov in ostalih informacij,
- izvršil popravilo napak na osnovi pripomb naročnika ali spremembo rešitev, ki niso v skladu z dogovorjenimi, na svoje stroške in v roku, ki ga dogovori z naročnikom,
- tolmačil naročniku morebitne nejasnosti iz obsega pogodbenih storitev,
- tesno sodeloval z naročnikom in upošteval njegove ekonomske in tehnične pogoje,
- predal vso naročeno in izdelano dokumentacijo v DWG in PDF obliki

Dokumentacija je dokončana po odpravi pripomb s strani projektanta nastalih na osnovi pregleda delovne dokumentacije s strani naročnika. Naročnik bo podal pripombe na dokumentacijo v roku 14 dni.

Projektant mora zagotavljati izdelavo dokumentacije (PZI, PID, RD) v rokih zahtevanih v razpisni dokumentaciji.

Dokumentacija predana v pregled naročniku kot tudi končna dokumentacija (uskajena, dopolnjena z ozirom na pripombe naročnika) morata biti predhodno notranje pregledani. Namen pregleda s strani naročnika ni notranja kontrola !

Projektna in investicijska dokumentacija morata vsebovati vse dele kot to predpisuje veljavna zakonodaja o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije

Ažuriranje in dopolnitve, vseh izvodov, že predane dokumentacije oziroma njenih posameznih delov s kasnejšimi spremembami po lastni krivdi izdelovalca dokumentacije poskrbi le ta.

7. POSEBNOSTI PRI IZDELAVI DOKUMENTACIJE

Pri izdelavi projekta obnove RTP Dobrava je potrebno v največji meri upoštevati priporočila ELES-a k predmetni obnovi. ELES je podal svoja priporočila, katera se nanašajo na vgrajeno opremo in konfiguracijo stikališča 110 kV. V kolikor se določene zahteve odmikajo od koncepta obnove Elektro Maribor, se le ta te (zvezno, prečno polje), predvidi prostor v stikališču za morebitno kasnejšo dograditev. V prilogi so priporočila in enopolna shema končnega stanja po obnovi ELES.

8. PRILOGE

Priloga 1

1. Enopolna shema stikališča 10 kV – obstoječe in predvideno stanje
2. Enopolna shema stikališča 20 kV – obstoječe in predvideno stanje
3. Enopolna shema stikališča 110 kV – obstoječe stanje
4. Enopolna shema stikališča 110 kV – predvideno stanje
5. Enopolna shema stikališča 110 kV – predvideno stanje ELES - SONPO

Priloga 2

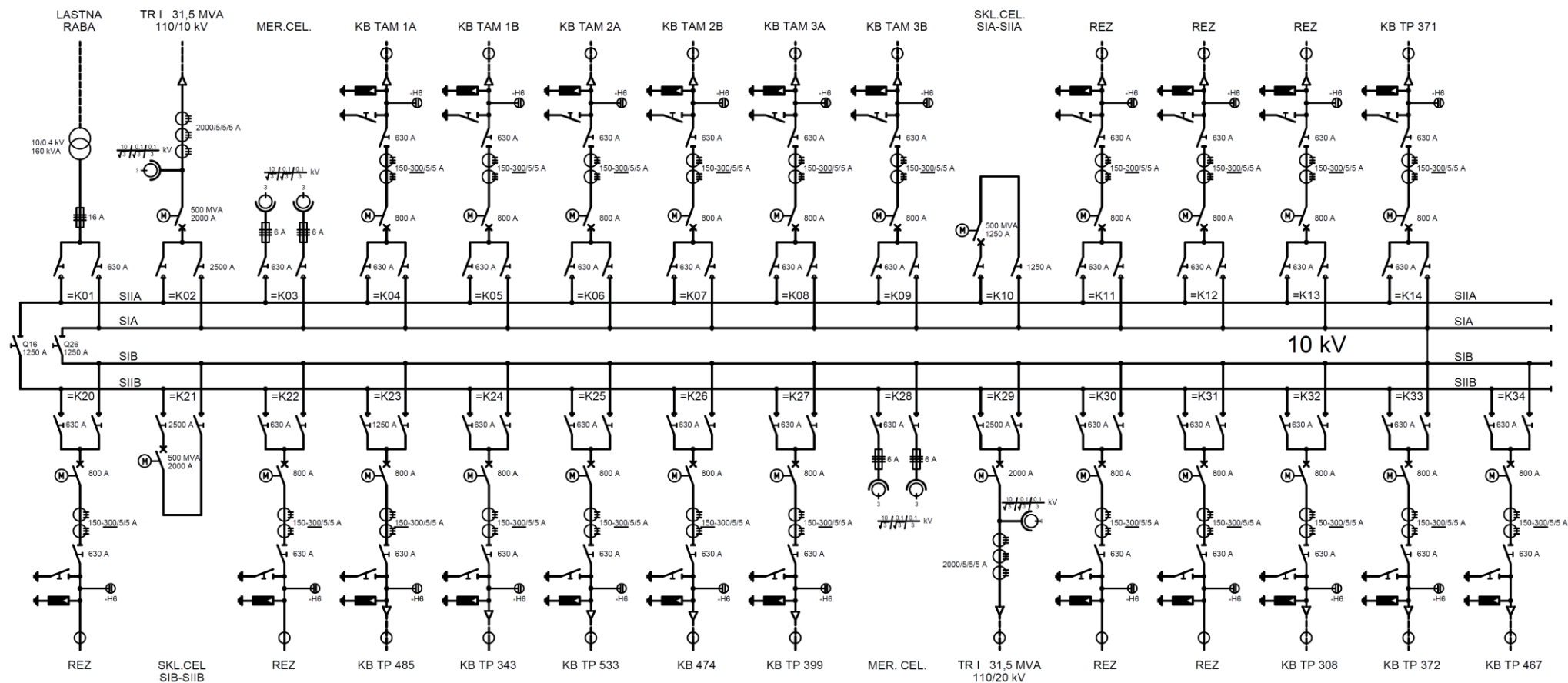
6. Dopolnjen geodetski posnetek trenutnega stanja RTP 110/20/10 kV Dobrava

Priloga 3

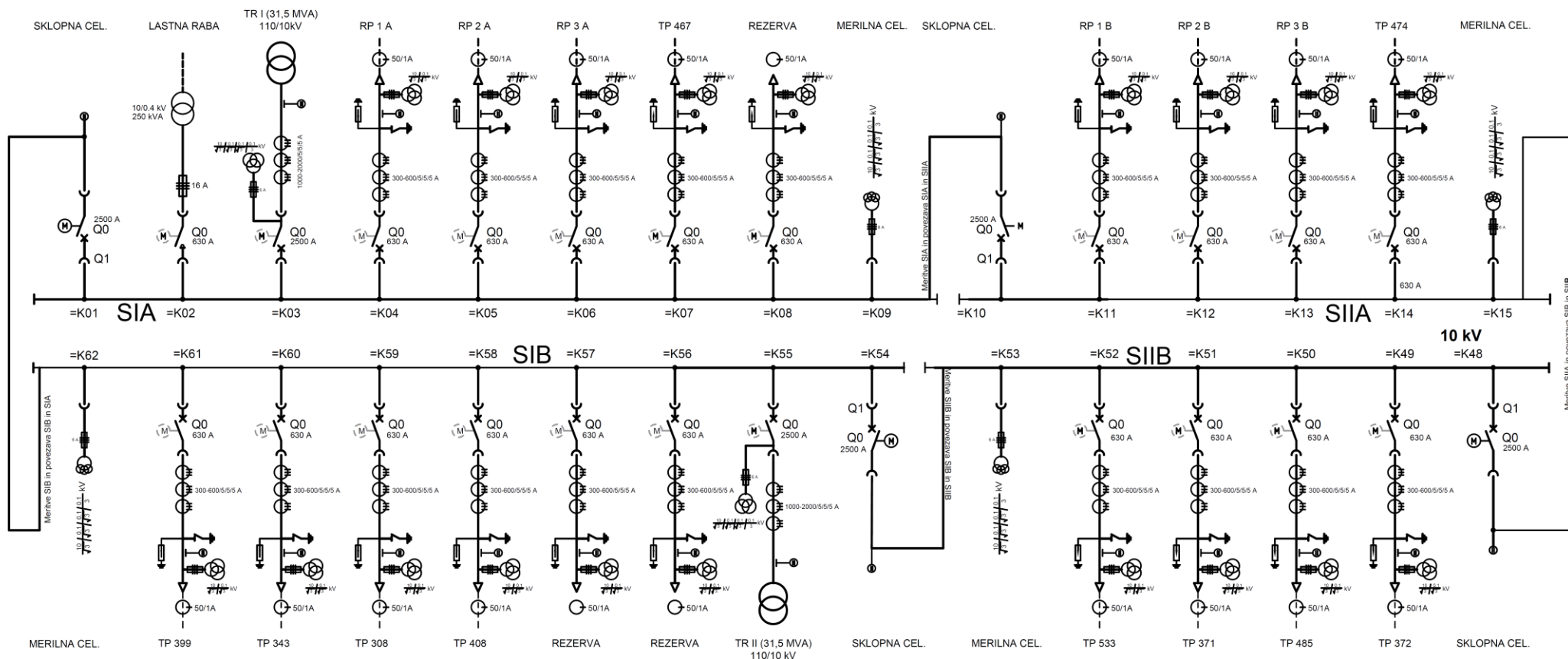
7. Priporočila za izvedbo rekonstrukcije RTP Dobrava, ELES, 18. 4. 2016

1. Enopolna shema predvidenega stikališča 10 kV– obstoječe in predvideno stanje

ENOPOLNA SHEMA 10 KV STIKALIŠČA RTP DOBRAVA
OBSTOJEČE STANJE

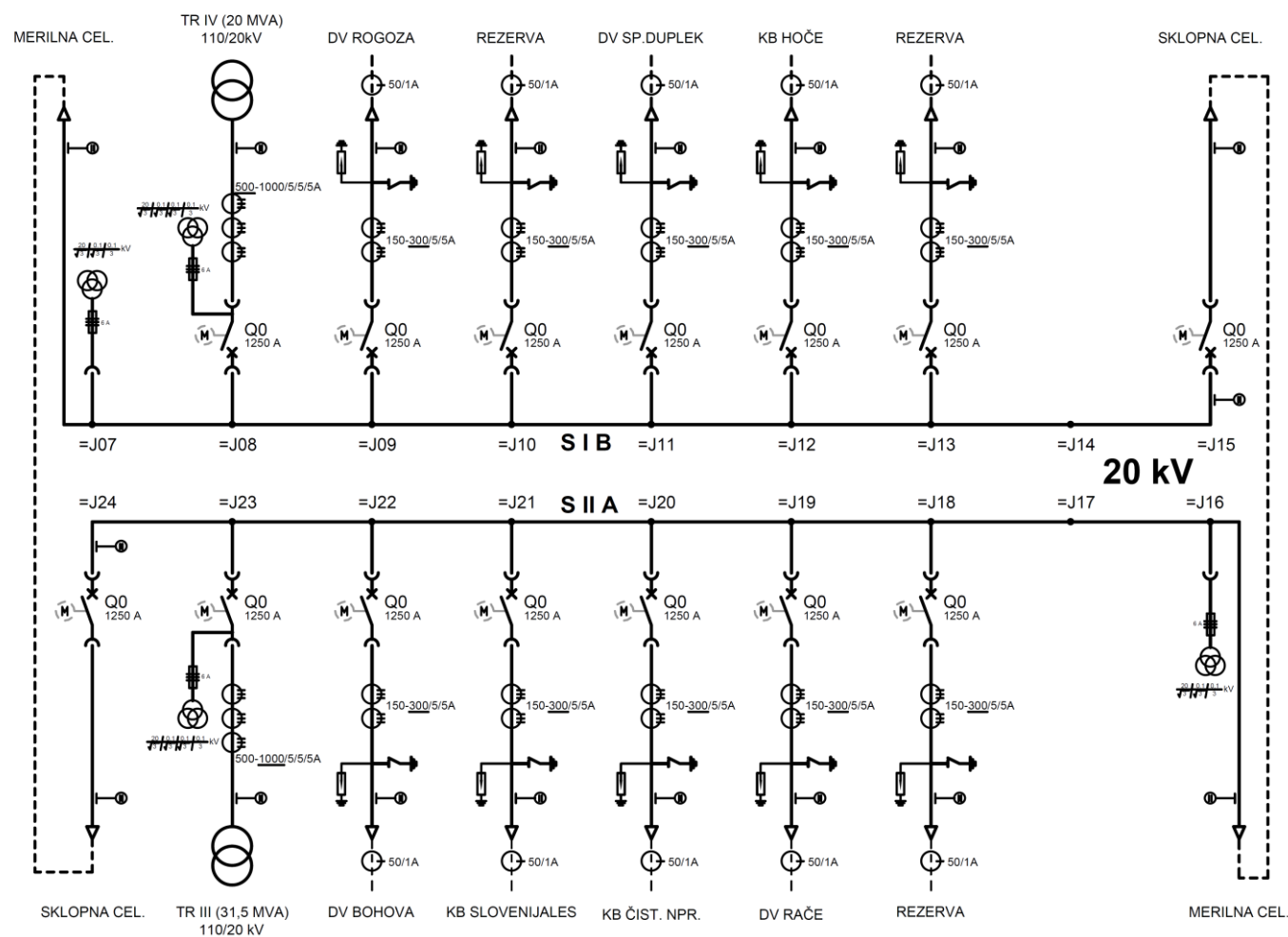


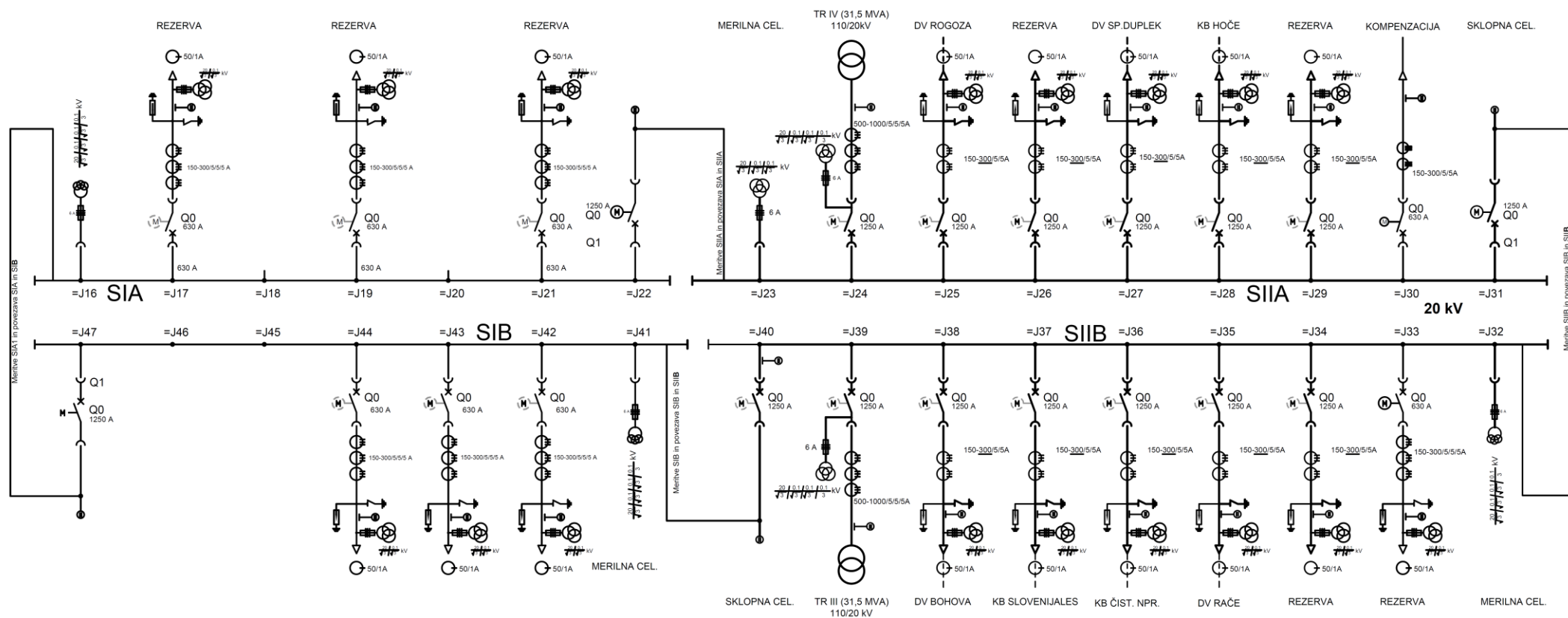
ENOPOLNA SHEMA 10 kV STIKALIŠČA RTP DOBRAVA
PREDVIDENO STANJE



2. Enopolna shema stikališča 20 kV – obstoječe in predvideno stanje

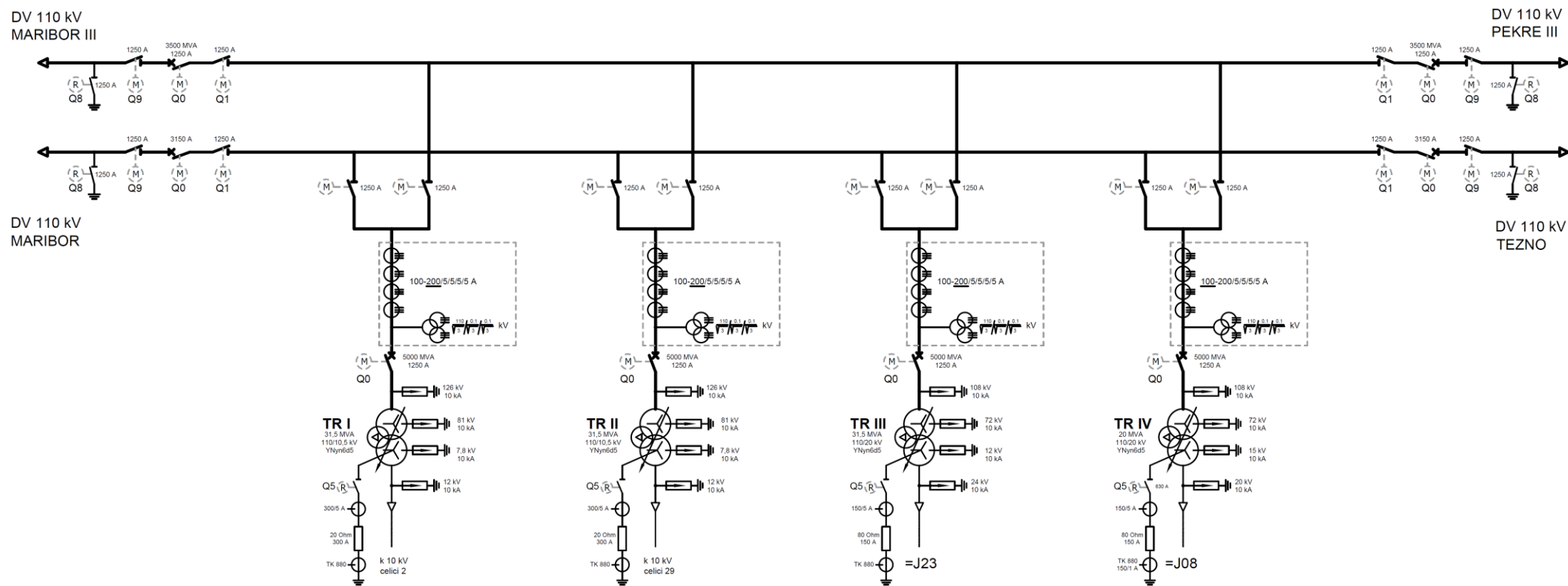
ENOPOLNA SHEMA 20 kV STIKALIŠČA RTP DOBRAVA OBSTOJEČE STANJE





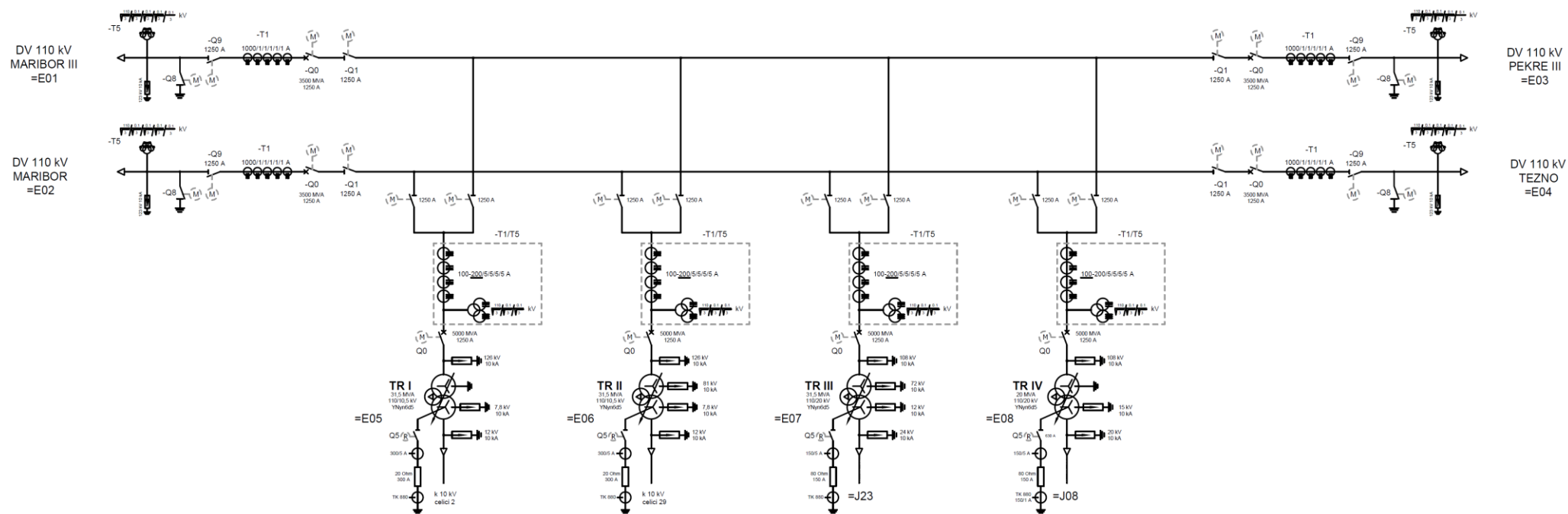
3. Enopolna shema stikališča 110 kV – obstoječe stanje

ENOPOLNA SHEMA 110 kV STIKALIŠČA RTP DOBRAVA OBSTOJEČE STANJE



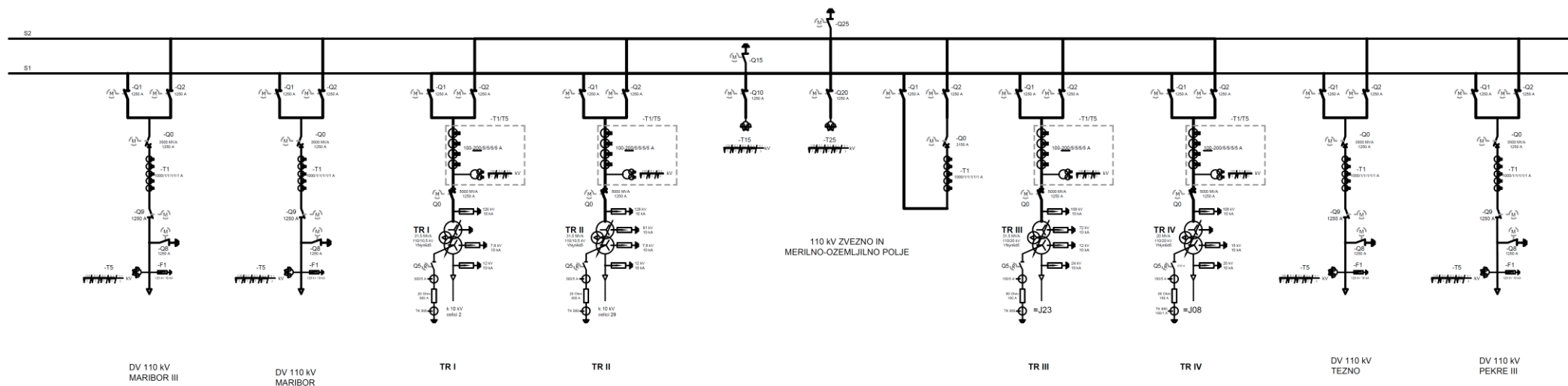
4. Enopolna shema stikališča 110 kV – predvideno stanje

ENOPOLNA SHEMA 110 kV STIKALIŠČA RTP DOBRAVA
PREDVIDENO STANJE



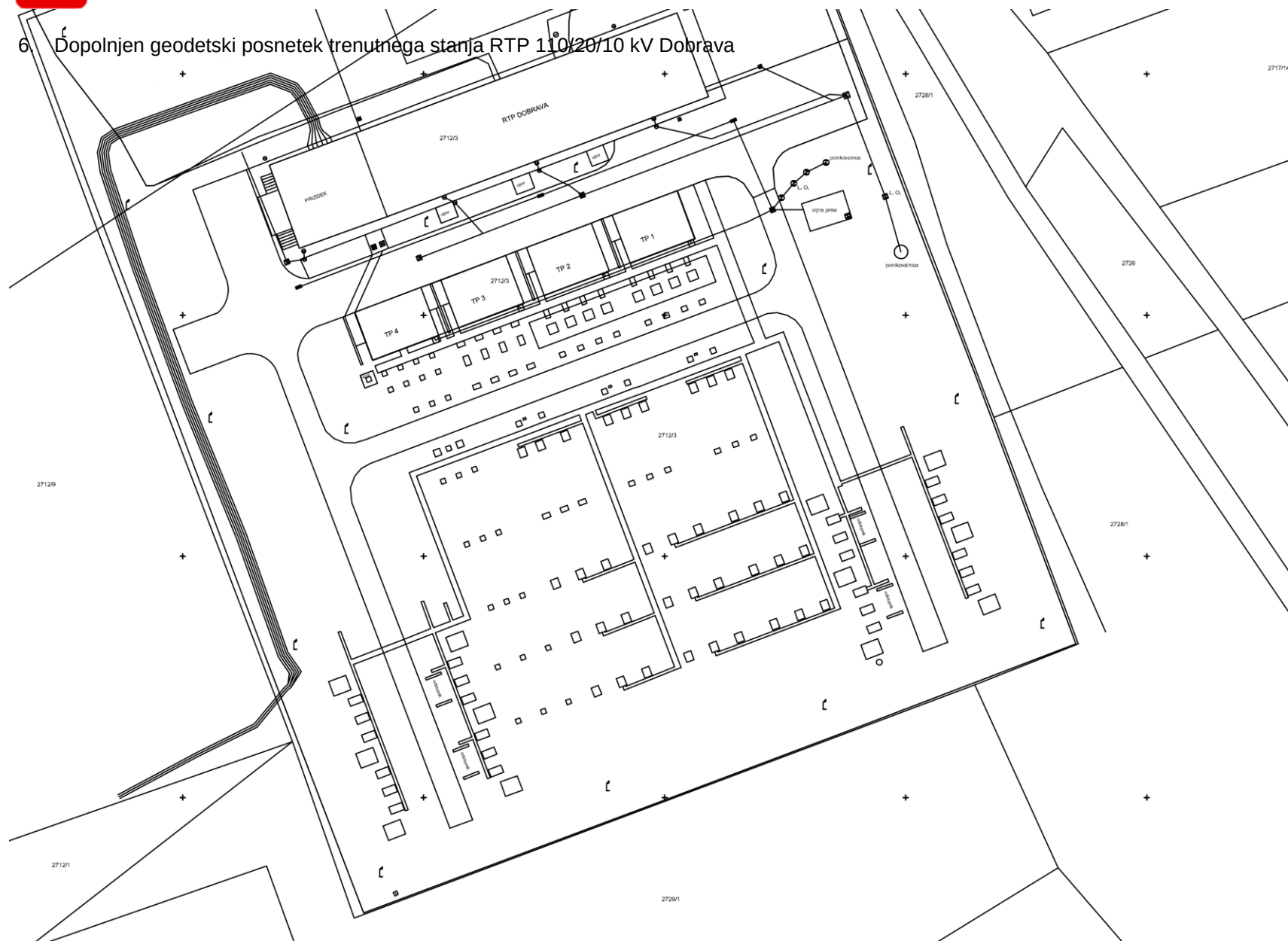
5. Enopolna shema stikališča 110 kV – predvideno stanje ELES - SONPO

ENOPOLNA SHEMA 110 kV STIKALIŠČA RTP DOBRAVA
PREDVIDENO STANJE po obnovi ELES





6 Dopolnjen geodetski posnetek trenutnega stanja RTP 110/20/10 kV Dobrava





ELEKTRO MARIBOR

7. Priporočila za izvedbo rekonstrukcije RTP Dobrava, ELES, 18. 4. 2016



Elektro Maribor, d.d.

Vetrinjska ulica 2
2000 Maribor



V00774285

	ELEKTRO MARIBOR d.d.	Sig. zn.: 0600000
Prejeto: 20.4.2016	Št. prilog:	
Št. zad.:		
V seznaničev: <i>ju</i>	Vrednost:	

Področje za obratovanje sistema
Služba za soglasja in nadzor nad
obratovanjem
t 01 474 3000
f 01 474 2702
www.eles.si

Naš znak: 570/799/DN/2016
Ljubljana, 18.4.2016

Zadeva: Prenova objekta RTP 110/20/10 kV Dobrava

Spoštovani!

V zvezi s projektom prenove RTP 110/20/10 kV Dobrava in na osnovi pridobljenega mnenja ministrstva za infrastrukturo Vam podajamo stališče ELES.

Glede na to, da iz določil veljavne zakonodaje izhaja, da ima objekt RTP 110/20/10 kV Dobrava status distribucijskega objekta in je hkrati priključen na distribucijsko omrežje ELES nima pristojnosti za izdajo soglasja za priključitev.

Kljub temu je pred priključitvijo rekonstruiranega objekta RTP 110/20/10 kV Dobrava potrebno:

1. Medsebojno uskladiti in preizkusiti zaščitne sisteme.
2. Ustrezno spremeniti obratovalna navodila.
3. Zagotoviti vse potrebne merilne podatke.
4. Zagotoviti vse potrebne procesne signale iz objekta.
5. Izmenjati vse potrebne podatke in parametre o rekonstruiranem objektu.

Glede na navedeno vam v prilogi dopisa posredujemo priporočila za tehnično izvedbo celovite prenove objekta RTP 110/20/10 kV Dobrava.

Z lepimi pozdravi,

ELES, d.o.o.
Direktor družbe
mag. Aleksander Mervar

ELES, d.o.o.
Hajdrihova 2, Ljubljana 101

Prejemniki:

- Direktor družbe: Mervar
- POS: Klančnik, Rupar, Kropec
- PITK: Perko, Mrzel Ljubič

S povratnico!



PRILOGA 1 – PRIPOROČILA ZA IZVEDBO REKONSTRUKCIJE RTP DOBRAVA

1. Enopolna shema 110 kV stikališče naj ima naslednje zaporedje primarnih elementov v smeri od zbiralk proti polju:
 - a. Daljnovodna polja (4): sistemska ločilnika (Q1 in Q2), odklopnik (Q0), tokovni merilni transformatorji, daljnovodni ločilnik (Q9), daljnovodni ozemljilnik (Q8) in napetostni merilni transformatorji.
 - b. Transformatorska polja (4): sistemska ločilnika (Q1 in Q2), odklopnik (Q0), tokovni merilni transformatorji, izvodni ločilnik (Q9), izvodni ozemljilnik (Q8) in napetostni merilni transformatorji.
 - c. Zvezno polje: sistemski ločilnik (Q1), tokovni merilni transformatorji, odklopnik (Q0), sistemski ločilnik (Q2).
 - d. Merilni polji (2): napetostni merilni transformatorji.
 - e. Ozemljilni polji (2): sistemska ozemljilnika (Q16 in Q26)

Vsi tokovni merilni transformatorji morajo biti usmerjeni s sponko »P1« proti zbiralkam, varnostna ozemljitev vseh sekundarnih navitij pa mora biti izvedena na sponkah »S2«.

2. Merilni transformatorji v 110 kV stikališču RTP Dobrava naj imajo sistemsko tipizirane vrednosti tehničnih karakteristik in sicer:
 - a) Napetostni merilni transformatorji za daljnovodna polja (12 kosov):

nazivna napetost	123 kV
nazivna vzdržna napetost	230 kV
nazivna udarna napetost	550 kV
primarna napetost	$110.000/\sqrt{3}$ V

sekundarna napetost		Namen
1. navitje	$100/\sqrt{3}$ V, 10 VA, razred 0.2	kontrolni števc
2. navitje	$100/\sqrt{3}$ V, 15 VA, razred 0.2	vodenje
3. navitje	$100/\sqrt{3}$ V, 30 VA, razred 0.5/3P	distančna zaščita
4. navitje	$100/\sqrt{3}$ V, 30 VA, razred 0.5/3P	rezerva



b) Tokovni merilni transformatorji za daljnovodna polja (12 kosov):

nazivna napetost	123 kV
nazivna vzdržna napetost	230 kV
nazivna udarna napetost	550 kV
kratkotrajni termični tok	40 kA
dinamični tok	100 kA

Prestavno razmerje		Namen
1. jedro	1.000/1A, 5 VA, razred 0.2S	kontrolni števc
2. jedro	1.000/1A, 10 VA, razred 0.2S	vodenje
3. jedro	1.000/1A, 30 VA, razred 5P20	distančna zaščita
4. jedro	1.000/1A, 30 VA, razred 5P20	vzdolžna diferenčna zaščita
5. jedro	1.000/1A, 30 VA, razred 5P20	pretokovna zaščita in zaščita zbiralk

Vsi tokovni merilni transformatorji morajo biti usmerjeni s sponko »P1« proti zbiralkam, varnostna ozemljitev vseh sekundarnih navitij pa mora biti izvedena na sponkah »s2«.

c) Napetostni merilni transformatorji za transformatorski polji (12 kosov):

nazivna napetost	123 kV
nazivna vzdržna napetost	230 kV
nazivna udarna napetost	550 kV
primarna napetost	$110.000/\sqrt{3}$ V

sekundarna napetost		Namen
1. navitje	$100/\sqrt{3}$ V, 10 VA, razred 0.2	glavni števc in nadzor nad kakovostjo električne energije
2. navitje	$100/\sqrt{3}$ V, 15 VA, razred 0.2	vodenje
3. navitje	$100/\sqrt{3}$ V, 30 VA, razred 0.5/3P	rezerva
4. navitje	$100/\sqrt{3}$ V, 30 VA, razred 0.5/3P	rezerva

d) Tokovni merilni transformatorji za transformatorska polja (12 kosov):

nazivna napetost	123 kV
nazivna vzdržna napetost	230 kV
nazivna udarna napetost	550 kV
kratkotrajni termični tok	40 kA
dinamični tok	100 kA



Prestavno razmerje		namen
1. jedro	200/1A, 5 VA, razred 0.2S	glavni števeci in nadzor nad kakovostjo električne energije
2. jedro	200/1A, 10 VA, razred 0.2S	vodenje
3. jedro	200/1A, 30 VA, razred 5P20	diferenčna zaščita
4. jedro	200/1A, 30 VA, razred 5P20	pretokovna zaščita
5. jedro	1.000/1A, 30 VA, razred 5P20	zaščita zbiralk

Vsi tokovni merilni transformatorji morajo biti usmerjeni s sponko »P1« proti zbiralkam, varnostna ozemljitev vseh sekundarnih navitij pa mora biti izvedena na sponkah »S2«.

e) Tokovni merilni transformatorji za zvezno polje (3 kosi):

nazivna napetost	123 kV
nazivna vzdržna napetost	230 kV
nazivna udarna napetost	550 kV
kratkotrajni termični tok	40 kA
dinamični tok	100 kA

Prestavno razmerje		namen
1. jedro	1.000/1A, 10 VA, razred 0.2S	vodenje
2. jedro	1.000/1A, 30 VA, razred 5P20	zaščita zbiralk in nadtokovna zaščita

f) Napetostni merilni transformatorji za merilni polji (6 kosov):

nazivna napetost	123 kV
nazivna vzdržna napetost	230 kV
nazivna udarna napetost	550 kV
primarna napetost	$110.000/\sqrt{3}$ V

sekundarna napetost		Namen
1. navitje	$100/\sqrt{3}$ V, 10 VA, razred 0.2	nadzor nad kakovostjo električne energije
2. navitje	$100/\sqrt{3}$ V, 15 VA, razred 0.2	vodenje
3. navitje	$100/\sqrt{3}$ V, 30 VA, razred 3P	zemeljskostična zaščita



3. Iz projektne naloge izhaja, da se obstoječi odklopniki ohranijo.
V primeru zamenjave odklopnikov v poljih za vključevanje dalnovodov morajo odklopniki imeti enopolne pogone zaradi vgradnje sistema enopolnega APV. Poleg tega morajo imeti odklopniki po dve izklopilni tuljavici (A in B) ter morajo biti predvideni za dvopolno krmiljenje. Odklopniki morajo imeti elektromotorne vzmetne pogone in SF6 kot izolacijski medij.
4. Merilne in številne naprave naj izpolnjujejo naslednje pogoje:
- a) V RTP Dobrava naj se vgradi tipska merilna omara, v kateri bodo za vsako merilno mesto:
- | | |
|--|----------------------------|
| • Exx – DV Maribor 3 | (kontrolno merilno mesto), |
| • Exx – DV Maribor 4 | (kontrolno merilno mesto), |
| • Exx – DV Tezno 3 | (kontrolno merilno mesto), |
| • Exx – DV Pekre 4 | (kontrolno merilno mesto), |
| • Exx – TR1 – <u>110/10</u> kV – 31,5 MVA | (glavno merilno mesto), |
| • Exx – TR2 – <u>110/10</u> kV – 31,5 MVA | (glavno merilno mesto), |
| • Exx – TR3 – <u>110/20</u> kV – 31,5 MVA | (glavno merilno mesto), |
| • Exx – TR4 – <u>110/20</u> kV – 31,5 MVA | (glavno merilno mesto), |
| • K03 – TR1 – 110/ <u>10</u> kV – 31,5 MVA | (nadomestno mer. mesto), |
| • K55 – TR2 – 110/ <u>10</u> kV – 31,5 MVA | (nadomestno mer. mesto), |
| • J23 – TR3 – 110/ <u>20</u> kV – 31,5 MVA | (nadomestno mer. mesto), |
| • J08 – TR4 – 110/ <u>20</u> kV – 31,5 MVA | (nadomestno mer. mesto) |
- nameščeni mikroprocesorski števeci razreda točnosti 0.2S z vgrajeno možnostjo merjenja izgub v transformatorju in avtomatsko korekcijo pogreškov merilnih transformatorjev. Števec mora omogočati registracijo vseh izmerjenih vrednosti za obdobje 60 dni pri merilni periodi 15 minut, najkrajšo merilno periodo 1 minute ter daljinsko sinhronizacijo točnega časa. Števec mora ELES-u zagotoviti en neodvisen komunikacijski izhode (RS 485, protokol DLMS) za potrebe daljinskega merjenja električne energije ELES.
- V omari števnih meritev naj bo vgrajena tudi naprava za permanentno registracijo kakovosti električne energije na 110 kV zbiralkah ali 110 kV strani transformatorjev 110/SN kV in naj bo vključena v center za nadzor kakovosti električne energije ELES
5. Naprave za lokalno in daljinsko vodenje naj izpolnjujejo naslednje pogoje:
- a) Naprave za daljinsko vodenje morajo zagotoviti dva mrežna (Ethernet) vmesnika z ločenima IP naslovoma za daljinski povezavi s centroma daljinskega vodenja ELES RCV in RCV 2. Na vsaki izmed obeh povezav mora biti možno vzpostaviti vsaj dve logični povezavi po protokolu IEC 60870-5-104. Sistem postajnega in daljinskega vodenja mora omogočati ločen preklap med postajnim in daljinskim vodenjem za VN polja, ki jih daljinsko krmili ELES ter za VN polja in SN celice, ki jih daljinsko krmili Elektro Maribor.
- b) Za krmiljenje in nadzor 110 kV stikališča morajo biti vgrajene namenske naprave uveljavljenega proizvajalca, razvite za uporabo v prenosnem omrežju, z moduli centralnega računalnika, postajnega računalnika in računalniki polja povezanimi s postajnim komunikacijskim vodilom, skladnim z IEC 61850.
- c) Obseg daljinskega vključevanja obsega vsa 110 kV polja. Za vsako od 110 kV polj ELES potrebuje meritve (3xU, 3xI, P in Q), dvopolne položajne signalizacije primarne stikalne opreme, za DV polja ter zvezno in merilni polji pa še alarmne signalizacije ter signalizacije delovanja relejne zaščite. Terminali relejne zaščite morajo biti priključeni v sistem vodenja preko postajnega komunikacijskega vodila skladnega z IEC 61850. Naprava daljinskega vodenja mora ELES-u omogočiti daljinsko krmiljenje vse 110 kV stikalne opreme za obe daljnovodni polji ter zvezno in ozemljilno polje ter zbiralničnih ločilnikov transformatorskih polj. Sistem daljinskega vodenja mora omogočati preklap v lokalni režim krmiljenja ločeno po posameznih poljih.



- d) V vseh 110 kV daljnovodnih poljih morajo biti vgrajeni računalniki polja, ki omogočajo zajem merilnih veličin iz točke 5/c, v razredu točnosti 0,5%. Poleg tega morajo imeti računalniki polja vgrajene logične blokade nedovoljenih stikalnih manipulacij (vključno z blokado ozemljilnih nožev ob prisotnosti napetosti v katerikoli fazi), ki so neodvisne od delovanja centralne enote, in avtomatsko preverjanje sinhronizma pred vklopom odklopnika posameznih 110 kV daljnovodov na sinhrono ter asinhrono omrežje. Vgrajeni računalniki polja morajo omogočiti varno spreminjanje nastavitvenih parametrov med obratovanjem. Za lokalni nivo vodenja mora biti na računalnikih polja vgrajen primerno velik osvetljen grafični prikazovalnik, funkcijska tipkovnica ter vsaj 12 LED svetilk za prikaz alarmnih signalizacij.
- e) Pri izdelavi projektne dokumentacije je potrebno upoštevati tipske projektne rešitve ELES.

6. Naprave relejne zaščite:

V 110 kV daljnovodnih poljih morajo biti vgrajeni terminali numerične distančne zaščite z naslednjo konfiguracijo:

- I. Funkcija vzbujanja: podimpedančno-pretokovno in poligonalno-impedančno.
- II. Funkcija blokade distančne zaščite pri okvarah na sekundarnih napetostnih tokokrogih.
- III. Izklopi morajo biti ločeni po fazah.
- IV. Možnost obračanja smeri za vsako cono posebej.
- V. Zaščita pri preobremenitvi.
- VI. Usmerjena zemljostična zaščita.
- VII. Avtomatski ponovni vklop APV: 1-polni in 1+3-polni.
- VIII. Zaščita pri vklopu na defekt (SOTF).
- IX. Nadzor napetostnih in tokovnih nesimetrij.
- X. Nadzor vrtilnega polja.
- XI. Lokacija defekta na daljnovodu.
- XII. Registracija motenj (Disturbance recorder).
- XIII. Registracija dogodkov (Event recorder).
- XIV. Binarni vhodni modul z najmanj 10 vhodi (I/O modul).
- XV. Sistemski vmesnik za priključek na optična vlakna.
- XVI. Komunikacija z zaščito na drugi strani daljnovoda s standardnimi shemami komunikacije (common scheme logic, teleprotection).
- XVII. Kontrola napetosti in tokov na daljnovodu v realnem času na lokalnem prikazu.
- XVIII. Daljinsko spremljanje setov nastavitvenih parametrov (PCO).
- XIX. Optična signalizacija na releju – LED diode.
- XX. Distančna zaščita mora imeti 5 neodvisnih stopenj.



Zaradi skladnosti programske opreme numeričnega zaščitnega terminala z ostalimi numeričnimi zaščitnimi terminali, ki so že vgrajeni na 110 kV prenosnem omrežju RS in so vključeni v sistem daljinskega nadzora, je potrebno pred naročilom uskladiti vse potrebne podatke glede opreme.

7. V vseh 110 kV daljnovodnih poljih je potrebno poleg distančne zaščite vgraditi tudi neodvisno diferenčno zaščito z ustreznimi komunikacijskimi povezavami (optična vlakna). Podrobno specifikacijo opreme bo določila ELES - Služba za sekundarne sisteme v sodelovanju s strokovnimi službami Elektro Maribor. Elektro Maribor mora nabaviti in vgraditi tudi identični terminal na nasprotni strani daljnovoda.
8. Zaradi povečanja zanesljivosti obratovanja (N-1) je potrebno predvideti vgradnjo zaščite 110 kV zbiralk. Ta je priključena na peto jedro tokovnih merilnih transformatorjev v daljnovodnih poljih, peto jedro tokovnih merilnih transformatorjev v transformatorskih poljih ter drugo jedro tokovnih merilnih transformatorjev v zveznem polju. Podrobno specifikacijo opreme bo določila ELES-Služba za sekundarne sisteme v sodelovanju s strokovnimi službami Elektro Maribor.
9. Ostala oprema in zahteve za relejno zaščito:
 - a) Za potrebe analiz defektov in delovanja zaščite ter motenj obratovanja je potrebno predvideti povezavo vseh zaščitnih naprav daljnovodnih in zveznega polja preko komunikacijskih povezav v nadzorni center zaščite CNA Ljubljana. Vse ostale podrobnosti bodo določene v fazi izdelave projektne dokumentacije.
 - b) K vsakemu distančnemu releju je predvidena vgradnja preizkusne vtičnice ABB RTXP24-BC. DC napajanje posameznega numeričnega zaščitnega terminala naj bo izvedeno ločeno preko samostojnega avtomata, ki ga ob revizijah polj predvidoma ne bi izklapljali.
 - c) Za vsak pol odklopnika je potrebno predvideti dve izklopilni tuljavi (A in B). Na izklopilno tuljavo A naj deluje krmiljenje, zaščita zbiralk in zaščita proti neskladju polov, na izklopilno tuljavo B pa vse zaščitne naprave. Potrebno je predvideti tudi releje za kontrolo izklopilnih tokokrogov po fazah (zaščita-krmiljenje) ter zaščito proti neskladju polov odklopnika.
 - d) Za detekcijo zemeljskega stika na 110 kV zbiralnicah je predvidena časovno zakasnjena zaščita, ki bo priključena na obe merilni polji.
 - e) V vseh 110 kV daljnovodnih poljih je potrebno zagotoviti izklope na celotnem daljnovodu v I. stopnji s pomočjo prenosa komand izklopa zaščit na nasprotni konec daljnovoda za vse vrste defektov. V ta namen je potrebno nabaviti in vgraditi ustrezne naprave za prenos kriterija tudi v sosednje objekte.
 - f) Napetostne merilne tokokroge je potrebno ščititi s hitrimi mini avtomati nameščenimi čim bližje napetostnim merilnim transformatorjem, katerih namen je blokada delovanja distančnega releja ob izpadu zaradi stikov na merilnih tokokrogih.
 - g) Pri izdelavi projektne dokumentacije je za potrebno upoštevati tipske projektne rešitve Eles.
10. Elektro Maribor naj omogoči strokovnim službam ELES:
 - a.) sodelovanje pri izdelavi tehničnih zahtev za nabavo ključnih delov sekundarne opreme,
 - b.) sodelovanje pri tovarniškem prevzemu merilnih transformatorjev,
 - c.) sodelovanje pri nadzoru nad izdelavo izvedbene projektne dokumentacije za sekundarne sisteme (PZI),
 - d.) sodelovanje pri izvedbi revizije ter potrjevanje projektov za izvedbo sekundarnih sistemov,
 - e.) določitev nastavitve vseh sistemov zaščite, vodenja in meritev, ki so v funkciji prenosnega omrežja,



- f.) izvedbo funkcionalnih preizkusov sekundarnih sistemov, ki so v funkciji prenosnega omrežja, pred vključevanjem na 110 kV omrežje,
 - g.) izvedbo zagonskih preizkusov sekundarne opreme po priklopu na 110 kV omrežje.
11. Elektro Maribor naj ELES-u zagotovi redundančne telekomunikacijske povezave za naprave daljinskega vodenja, daljinskega merjenja ter nadzora zaščite na relacijah iz RTP 110/20/10 kV Dobrava v:
- a) Center daljinskega vodenja RCV,
 - b) Rezervni center daljinskega vodenja RCV 2,
 - c) Center daljinskih meritev ELES,
 - d) Center za nadzor nad kvaliteto električne energije ELES,
 - e) Center za nadzor delovanja relejne zaščite ELES.

h