

HE DRAVOGRAD, HE VUZENICA HE VUHRED, HE OŽBALT

Dokumentacija za razpis

Št.: Načrt:

Št. načrta:

**3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
3/1 SEKUNDARNI SISTEMI IN LASTNA RABA**

KOXXS--6E/01



Št. projekta:
K-4484

Številka mape:
KOXXS--6E/M01

Št. projekta: K-4484 Št. načrta: KOXXS--6E/01	KORONA POWER ENGINEERING	Stran 1 / 1
--	------------------------------------	---------------------------

2 PODATKI O UDELEŽENCIH, GRADNJI IN DOKUMENTACIJI

INVESTITOR	
Naziv družbe	Dravske elektrarne Maribor, d.o.o.
Naslov družbe	Obrežna ulica 170 2000 Maribor
OSNOVNI PODATKI O GRADNJI	
Naziv objekta	HE Dravograd, HE Vuzenica, HE Vuhred, HE Ožbalt
Naziv gradnje	Sekundarni sistemi in lastna raba
Vrste gradnje	Rekonstrukcija
DOKUMENTACIJA	
Vrsta dokumentacije	Dokumentacija za razpis (DZR)
Številka projekta	K - 4484
Številka mape	KOXXS—6E/M01
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
Naziv družbe	Korona d.d.
Naslov družbe	Brnčičeva 19G 1231 Ljubljana-Črnuče
Odgovorna oseba družbe	Jože Ponikvar
Podpis odgovorne osebe družbe	
Vodja projektiranja	Tadej Albreht, univ. dipl. inž. el. (E-2219)
Podpis vodje projektiranja	
Sodelavci	Bojan Lukavečki, dipl. inž. el. (E-0052) Boris Lagler, dipl. inž. el. (E-1038) Dejan Madalanovič, el. teh. Boštjan Brüfach, univ. dipl. inž. el. Igor Dacko, dipl. inž. el. Tadej Brelih, dipl. inž. el. Andrej Hrvatin, mag.inž.el.

Št. projekta: K-4484 Št. načrta: KOXXS--6E/01	KORONA POWER ENGINEERING	Stran 1 / 1
--	------------------------------------	--------------------

3	KAZALO VSEBINE DOKUMENTACIJE
----------	-------------------------------------

Objekt: **HE DRAVOGRAD, HE VUZENICA, HE VUHRED, HE OŽBALT**

Del objekta: **110 kV STIKALIŠČE**

Številka projekta: **K-4484**

Vrsta dokumentacije: **DZR**

Številka načrta: **KOXXS--6E/01**

Št.	Naziv dokumenta	Id. oznaka	Strani
Št. mape: KOXXS--6E/M01			
1	NASLOVNA STRAN		1
2	PODATKI O UDELEŽENCIH, GRADNJI IN DOKUMENTACIJI		1
3	KAZALO VSEBINE DOKUMENTACIJE		1
4	TEHNIČNO POROČILO	KOXXS--6E1001.A	80
5	GRAFIČNI PRIKAZI	KOXXS--6E1003.A	29

A	Popravki po pripombah naročnika	07.07.2026	
0	Prvo pošiljanje	05.2026	
Sprememba:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
Investitor:		Objekt:	
 Dravske elektrarne Maribor		HE DRAVOGRAD, HE VUZENICA, HE VUHRED, HE OŽBALT	
Projektant/Izdelovalec:		Del objekta:	
 POWER ENGINEERING		110 kV STIKALIŠČE	
Izvajalec/Podizvajalec:		Vrta načrta/del načrta:	
		3 - NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE 3/1 SEKUNDARNI SISTEMI IN LASTNA RABA	
	Ime in priimek:	Identifikacijska št.:	Vsebina dokumenta/prikaza:
Vodja projektiranja:	Tadej Albreht, univ. dipl. inž. el.	E-2219	
Pooblaščen inženir:	Tadej Albreht, univ. dipl. inž. el.	E-2219	
Pooblaščen inženir:	Bojan Lukavečki, dipl. inž. el.	E-0052	Vrsta dokum.:
			DZR
			Številka projekta:
			K-4484
Obdelal.:	Igor Dacko dipl. inž. el.		Klas. oznaka:
			C D - - - - -
			Stran/st. strani:
			1/80
Datum izdelave:	maj 2026	Merilo: -	Id. oznaka:
			K O X X S - - 6 E 1 0 0 1
			Spr.: A

VSEBINA

1	PREDMET DOKUMENTACIJE ZA RAZPIS	7
2	OSNOVNI PODATKI O OBJEKTIH	7
2.1	HE DRAVOGRAD	7
2.2	HE Vuzenica	8
2.3	HE VUHRED	9
2.4	HE OŽBALT	10
3	STANDARDI IN PREDPISI	11
4	SPLOŠNE ZAHTEVE	13
4.1	KOMPLETNOST PONUDBE	13
4.2	SPLOŠNE DOLŽNOSTI IZVAJALCA	13
4.3	TRANSPORT IN RAZLAGANJE/NALAGANJE	13
4.4	NADZOR NAD IZVAJANJEM DEL	14
4.5	VAROVANJE	14
4.6	SKLADIŠČNI PROSTORI	14
5	SEKUNDARNI SISTEMI	15
5.1	SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI ZA SEKUNDARNO OPREMO	15
5.1.1	SPLOŠNE TEHNIČNE ZAHTEVE ZA OPREMO NA PODROČJU SEKUNDARNIH SISTEMOV	15
5.1.2	SPLOŠNI POGOJI	16
5.1.2.1	Podnebni pogoji lokacije.....	16
5.1.2.2	Potresna ogroženost	16
5.1.2.3	Vplivi na okolje	16
5.1.2.4	Uporabljeni materiali in oprema	16
5.1.2.5	Merske enote	16
5.1.3	EMC in EMS	16
5.1.4	BARVNO OZNAČEVANJE.....	17
5.1.5	KONSTRUKCIJA OMAR VODENJA, MERITEV IN ZAŠČITE	17
5.1.5.1	Lokalni krmilni panel.....	20
5.1.6	KONSTRUKCIJA KRMILNO RANŽIRNIH OMARIC ASV0x	21
5.1.7	IDENTIFIKACIJSKE PLOŠČE IN NAPISI.....	22
5.1.8	OZEMLJITEV NAPRAV	23
5.1.9	SISTEM ZAŠČITE.....	23
5.1.9.1	Zaščitni terminali in zaščitne naprave	23
5.1.9.2	Terminal zemeljskostične zaščite	23
5.1.9.3	Zaščita zbiralk	23
5.1.9.4	Preizkusne vtičnice za zaščitne terminale in naprave	23
5.1.9.5	Kontrola izklopnih tokokrogov.....	23

5.1.10	SISTEM VODENJA.....	24
5.1.10.1	Splošno	24
5.1.10.2	Nivoji in mesta vodenja	24
5.1.10.3	Lokalno vodenje 110 kV polj.....	25
5.1.10.4	Računalnik polja.....	25
5.1.11	SISTEM MERITEV	26
5.1.11.1	Števec električne energije	26
5.1.12	KOMUNIKACIJSKI SISTEM.....	26
5.1.12.1	Stikala procesnega omrežja	26
5.1.12.2	Stikala tehničnega omrežja	26
5.1.13	KABELSKE IN KOMUNIKACIJSKE POVEZAVE MED NAPRAVAMI	26
5.1.13.1	Napajalni in krmilno signalni kabli.....	26
5.1.13.2	Komunikacijski in optični kabli	26
5.1.13.3	UTP "patch" paneli	27
5.1.13.4	Single Mode (SM) in Multi Mode (MM) optični delilniki.....	27
5.1.13.5	Komunikacijske povezave med napravami.....	27
5.1.13.6	Patch kabli	28
5.1.14	PROGRAMSKA OPREMA ZA PARAMETRIRANJE.....	28
5.1.14.1	Programska oprema za parametriranje zaščit	29
5.1.14.2	Programska oprema za parametriranje ostalih sistemov	29
5.2	POSEBNI TEHNIČNI POGOJI ZA SEKUNDARNO OPREMO	31
5.2.1	HE DRAVOGRAD – KLJUČNA OPREMA SISTEMA VODENJA, ZAŠČITE IN MERITEV	31
5.2.1.1	Dobava zaščitnih terminalov.....	31
5.2.1.2	Računalniki polja	31
5.2.1.3	Dobava števcov delovne in jalove energije.....	31
5.2.1.4	Komunikacijska oprema	31
5.2.1.5	Oprema sistema vodenja elektrarne.....	31
5.2.2	HE VUZENICA – KLJUČNA OPREMA SISTEMA VODENJA, ZAŠČITE IN MERITEV	32
5.2.2.1	Dobava zaščitnih terminalov.....	32
5.2.2.2	Računalniki polja	32
5.2.2.3	Dobava števcov delovne in jalove energije.....	32
5.2.2.4	Komunikacijska oprema	32
5.2.2.5	Oprema sistema vodenja elektrarne.....	32
5.2.2.6	Omare v sklopu dobave	32
5.2.3	HE VUHRED – KLJUČNA OPREMA SISTEMA VODENJA, ZAŠČITE IN MERITEV	34
5.2.3.1	Dobava zaščitnih terminalov.....	34

5.2.3.2	Računalniki polja	34
5.2.3.3	Dobava števcov delovne in jalove energije	34
5.2.3.4	Komunikacijska oprema	35
5.2.3.5	Oprema sistema vodenja elektrarne	35
5.2.3.6	Omare v sklopu dobave	36
5.2.4	HE OŽBALT – KLJUČNA OPREMA SISTEMA VODENJA, ZAŠČITE IN MERITEV	38
5.2.4.1	Dobava zaščitnih terminalov	38
5.2.4.2	Računalniki polja	38
5.2.4.3	Dobava števcov delovne in jalove energije	38
5.2.4.4	Komunikacijska oprema	39
5.2.4.5	Oprema sistema vodenja elektrarne	39
5.2.4.6	Omare v sklopu dobave	40
5.2.5	KONFIGURACIJA, PROGRAMIRANJE IN PARAMETRIRANJE SISTEMA	42
5.2.6	PREIZKUŠANJA IN SPUŠČANJE V POGON	42
5.2.6.1	Zagotavljanje kakovosti	42
5.2.6.2	Tipska preverjanja	42
5.2.6.3	Tovarniška preizkušanja ključne opreme sistema vodenja in zaščite	42
5.2.6.4	Pregledi in preizkušanja omar	43
5.2.6.5	Tovarniški prevzemni preizkusi (FAT)	43
5.2.6.6	Funkcionalna preizkušanja naročnika pri ponudniku	44
5.2.6.7	Prevzemni preizkus na objektu (SAT)	45
5.2.7	REZERVNI DELI	45
6	LASTNA RABA	47
6.1	SPLOŠNI OPIS NN RAZDELILCEV	47
6.1.1	DOVODNI ODKLOPNIKI	49
6.1.2	INSTALACIJSKI ODVODNI AVTOMATI	49
6.1.3	BREMENSKA STIKALA 1-0-2	49
6.1.4	PRIKAZOVALNIK NAPETOSTI IN TOKA	49
6.2	RAZDELILNIK IZMENIČNE IN RAZSMERJENE NAPETOSTI	50
6.3	RAZDELILNIK ENOSMERNE NAPETOSTI 220 VDC	50
6.4	PREIZKUSI IN TESTI	50
6.4.1	SPLOŠNI TOVARNIŠKI PREIZKUSI	51
6.4.2	KOSOVNI IN RUTINSKI PREIZKUSI	51
6.4.3	TIPSKI PREIZKUSI	51
6.5	REZERVNI DELI IN SPECIALNA ORODJA	52
7	DOKUMENTACIJA	53
7.1	OBSEG DOKUMENTACIJE OB PREDLOŽITVI PONUDBE	53
7.2	OBSEG DOKUMENTACIJE PO PODPISU POGODBE	53

7.2.1	SEZNAM DOKUMENTACIJE.....	53
7.2.2	DOKUMENTACIJA NAPRAV IN OPREME	53
7.2.3	PODLOGE ZA PROJEKTNO IN TEHNIČNO DOKUMENTACIJO.....	54
7.2.4	IZJAVE IN DOKAZILA.....	54
7.2.5	NAVODILA ZA OBRATOVANJE IN VZDRŽEVANJE	54
8	ŠOLANJE.....	55
8.1	OSNOVNE ZAHTEV.....	55
8.2	ŠOLANJE ZA RAZVIJALCE SISTEMA	55
9	TABELE TEHNIČNIH PODATKOV OPREME	56
9.1	SEKUNDARNI SISTEMI	57
9.1.1	RAČUNALNIK POLJA.....	57
9.1.2	NUMERIČNI RELE ZEMELJSKOSTIČNE ZAŠČITE.....	58
9.1.3	MREŽNO STIKALO PROCESNEGA OMREŽJA.....	59
9.1.4	ŠTEVEC ELEKTRIČNE ENERGIJE.....	60
9.1.5	KONTROLA IZKLOPNIH TOKOKROGOV	61
9.1.6	KRMILNIK VODENJA STIKALIŠČA.....	62
9.1.7	DODATNA STROJNA IN PROGRAMSKA OPREMA ZA KRMILNIK VODENJA STIKALIŠČA	63
9.1.8	DODATNA STROJNA IN PROGRAMSKA OPREMA ZA KRMILNIK VODENJA STIKALIŠČA ZA VZPOSTAVITEV KOM. POVEZAVE IEC 101	64
9.1.9	RS232/FO PRETVORNIK	65
9.2	LASTNA RABA	66
9.2.1	RAZDELILNIK IZMENIČNE IN RAZSMERJENE NAPETOSTI (+BFD/BMD/BRD-01).....	66
9.2.1.1	Splošna lastna raba (+BFD01).....	66
9.2.1.2	Nujna lastna raba (+BMD01).....	68
9.2.1.3	Razsmerjena lastna raba (+BRD01).....	70
9.2.2	RAZDELILNIK ENOSMERNE NAPETOSTI (+BUD01)	72
10	DODATEK: SEZNAM OPREME	75
10.1	SEZNAM OPREME ZA IZDELAVO OMARE ASV0x	75
10.2	SEZNAM OPREME ZA IZDELAVO OMARE CME0x	76
10.3	SEZNAM OPREME ZA IZDELAVO OMARE BFD/BMD/BRD-01.....	77
10.4	SEZNAM OPREME ZA IZDELAVO OMARE BUD01.....	79

KAZALO SLIK

Slika 2-1: Lokacija 110 kV stikališča s prikazano parcelo ELES in DEM.....	7
Slika 2-2: Lokacija 110 kV stikališča s prikazano parcelo ELES in DEM.....	8
Slika 2-3: Lokacija 110 kV stikališča s prikazano parcelo ELES in DEM.....	9
Slika 2-4: Lokacija 110 kV stikališča s prikazano parcelo ELES in DEM.....	10

1 PREDMET DOKUMENTACIJE ZA RAZPIS

Predmetna dokumentacija obravnava storitve in dobavo opreme sekundarnih sistemov na objektih HE Dravograd, HE Vuzenica, HE Vuhred in HE Ožbalt in dobavo opreme sistema lastne rabe na objektu HE Vuzenica.

Obseg dobave opreme se razlikuje glede na objekt.

2 OSNOVNI PODATKI O OBJEKTIH

2.1 HE DRAVOGRAD

Lastnik in upravljavec objekta:	Dravske elektrarne Maribor d.o.o. in ELES d.o.o.
Naziv objekta:	HE Dravograd
Naslov objekta:	Meža 133, 2370 Dravograd
Parcelna številka (ELES):	1209/10 (110 kV stikališče)
Parcelna številka (DEM):	1209/11 (110 kV stikališče)
Katastrska občina:	829 Dravograd



Slika 2-1: Lokacija 110 kV stikališča s prikazano parcelo ELES in DEM

110 kV zunanje prostozračno stikališče se nahaja na območju elektrarne. Stikališče je locirano na platoju ob komandni stavbi. Plato stikališča je od ostalega objekta ločen z zaščitno ograjo. Osebni vhod v stikališče je omogočen skozi komandno zgradbo, tovorni pa skozi vrata v ograji.

Poleg stikališča je komandna zgradba, v sklopu katere je poleg vseh ostalih tehnoloških prostorov tudi komandi prostor, v katerem so nameščene omare sekundarnih sistemov (zaščita, vodenje, meritve...). Objekt ima zagotovljen sistem lastne rabe z izmenično in enosmerno napetostjo. Objekt je daljinsko voden in nima stalne posadke.

2.2 HE Vuzenica

Lastnik in upravljavalec objekta:	Dravske elektrarne Maribor d.o.o. in ELES d.o.o.
Naziv objekta:	HE Vuzenica
Naslov objekta:	Livarska cesta 24, Vuzenica 2367
Parcelna številka (ELES):	1379/30 (110 kV stikališče)
Parcelna številka (DEM):	1379/31 (110 kV stikališče)
Katastrska občina:	812 Šentjanž nad Dravčami



Slika 2-2: Lokacija 110 kV stikališča s prikazano parcelo ELES in DEM

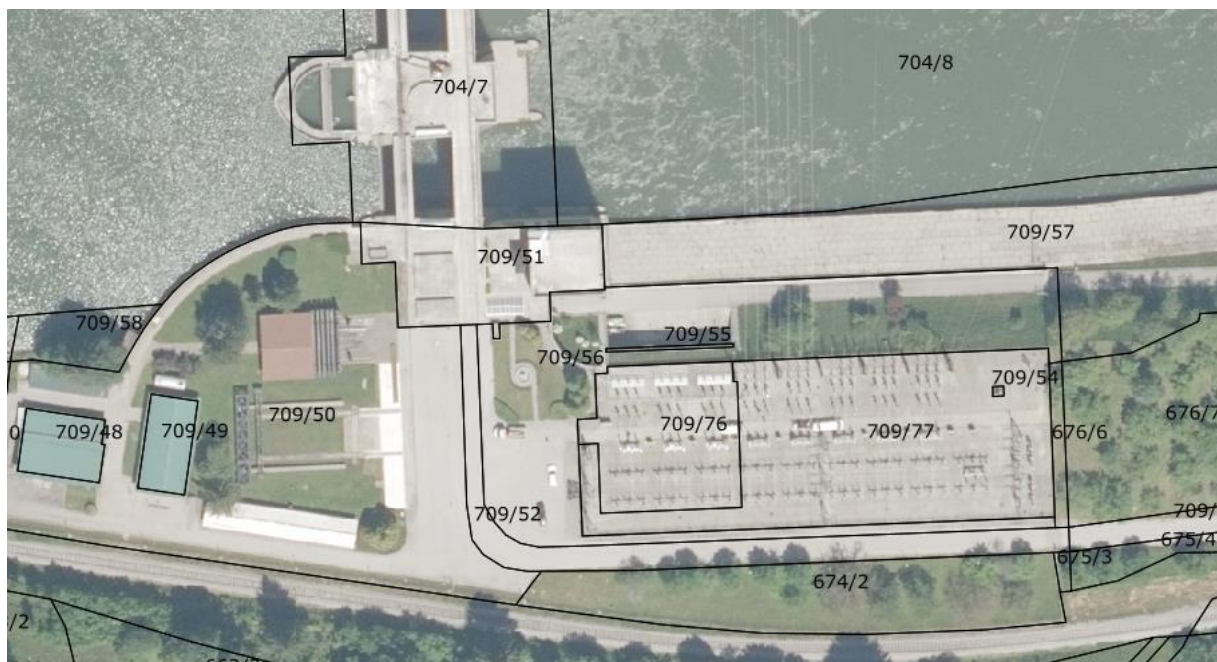
110 kV zunanje prostozračno stikališče HE Vuzenica se nahaja na platoju nad elektrarno. Z njo je povezano preko podzemnega kablskega hodnika, po katerem potekajo 10 kV kablске povezave ter kablске povezave za NN napajanje, krmiljenje in signalizacijo.

Območje 110 kV stikališča je ograjeno z zaščitno ograjo. Sekundarna oprema stikališča, ki je sicer nameščena v komandni stavbi na območju stikališča, ni neposredno (tako prostorsko kot tudi funkcionalno) ločena od ostalega dela elektrarne temveč je integrirana v celovit sistem.

Na objektu elektrarne se nahaja skupen komandni prostor, razvod napajanja lastne porabe kot tudi sistem vodenja. Objekt elektrarne kot celote je daljinsko voden in nima stalne posadke.

2.3 HE VUHRED

Lastnik in upravljavalec objekta:	Dravske elektrarne Maribor d.o.o. in ELES d.o.o.
Naziv objekta:	HE Vuhred
Naslov objekta:	Vuhred 178, Vuhred 2365
Parcelna številka (ELES):	709/77 (110 kV stikališče)
Parcelna številka (DEM):	709/76 (110 kV stikališče)
Parcelna številka (DEM):	709/54 (110 kV stikališče)
Katastrska občina:	817 Vuhred



Slika 2-3: Lokacija 110 kV stikališča s prikazano parcelo ELES in DEM

110 kV zunanje prostozračno stikališče HE Vuhred se nahaja ob jezovni zgradbi elektrarne na platoju na desnem bregu reke Drave nad prostori blokovnih transformatorjev. Območje 110 kV stikališča je ograjeno z zaščitno ograjo. Osebni in tovorni vhod sta mogoča skozi vrata v ograji.

Sekundarna oprema stikališča, ni neposredno (tako prostorsko kot tudi funkcionalno) ločena od ostalega dela elektrarne temveč je integrirana v celovit sistem. Na objektu elektrarne se nahaja skupen komandni prostor, razvod napajanja lastne porabe kot tudi sistem vodenja. Objekt elektrarne kot celote je daljinsko voden in nima stalne posadke.

2.4 HE OŽBALT

Lastnik in upravljavec objekta:	Dravske elektrarne Maribor d.o.o. in ELES d.o.o.
Naziv objekta:	HE Ožbalt
Naslov objekta:	Vurmat 14, 2361 Ožbalt ob Dravi
Parcelna številka (ELES):	808/12 (110 kV stikališče)
Parcelna številka (DEM):	808/11 (110 kV stikališče)
Katastrska občina:	798 Zgornji Vurmat



Slika 2-4: Lokacija 110 kV stikališča s prikazano parcelo ELES in DEM

110 kV zunanje prostozračno stikališče HE Ožbalt se nahaja ob jezovni zgradbi elektrarne na platoju na levem bregu reke Drave. Na stikališču so v transformatorskih poljih nameščeni tudi blokovni transformatorji treh proizvodnih agregatov. Območje 110 kV stikališča je ograjeno z zaščitno ograjo. Osebni in tovorni vhod sta mogoča skozi vrata v ograji.

Sekundarna oprema stikališča ni neposredno (tako prostorsko kot tudi funkcionalno) ločena od ostalega dela elektrarne temveč je integrirana v celovit sistem. Na objektu elektrarne se nahaja skupen komandni prostor, razvod napajanja lastne porabe kot tudi sistem vodenja. Objekt elektrarne kot celote je daljinsko voden in nima stalne posadke.

3 STANDARDI IN PREDPISI

Dolžnost ponudnika je, da upošteva vso zadnjo veljavno zakonodajo, tehnične predpise in standarde Republike Slovenije tako ter da izpolnjuje vse zahteve ustreznih smernic Evropske Unije.

Upoštevati je potrebno vso veljavno zakonodajo v Republiki Sloveniji, predvsem s področja:

- Graditve objektov,
- varovanja okolja,
- varstva in zdravja pri delu,
- varstva pred požarom.

Kot splošno veljajo standardi:

Okrajšava	Polni naziv
SIST	Slovenski nacionalni standardi
EN	Evropski standardi (CEN, CENELEC, ETSI)
IEC	Mednarodne elektrotehniške komisije
ISO	Mednarodne organizacije za standardizacijo

Če v kakšnem primeru ne obstajajo SIST, EN, IEC ali ISO standard, potem je treba uskladiti rabo ustreznega nacionalnega standarda s priporočili CIGRE, DIN, VDE ali drugimi uveljavljenimi praksami.

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

Če ni predpisa ali primerne standarda, je preglede in prevzeme potrebno izvajati skladno s postopki standardne dobre prakse Izvajalca del po tem razpisu, ki jih predhodno potrdi Naročnik. V takem primeru mora Izvajalec pred začetkom del predložiti svoj predlog preizkusnih postopkov.

Za posebno uporabo lahko Izvajalec predlaga in Naročnik potrdi tudi druge standarde in priporočila mednarodnih organizacij za standardizacijo pod pogojem, da zagotavljajo enako ali višjo stopnjo kakovosti, kakor zgoraj naštet.

Pri vgradnji naprav mora ponudnik v celoti upoštevati tudi vse zahteve in priporočila, ki jih predpisujejo proizvajalci teh naprav.

Standard	Opis
SIST EN 50160	Značilnosti napetosti v javnih razdelilnih omrežjih
SIST EN 50522	Ozemljitev elektroenergetskih postrojev, ki presegajo 1 kV izmenične napetosti
SIST EN 60068-2-6	Okoljski preskusi - 2-6. del: Preskusi - Preskus Fc: Vibracije (sinusne)
Družina SIST EN 60255	Merilni releji in zaščitna oprema

Standard	Opis
SIST EN 60445	Osnovna in varnostna načela za vmesnik človek-stroj, označevanje in razpoznavanje - Razpoznavanje terminalov opreme, končnikov vodnikov in vodnikov
SIST EN 60715	Dimenzije nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - Standardizirana vgradnja stikalnih naprav, krmilnih naprav in dodatne opreme na nosilne natične letve za mehansko podporo
SIST EN 60870-5-101	Oprema in sistemi za daljinsko vodenje - 5-101. del: Protokoli prenosa - Spremljevalni standardi za osnovne naloge daljinskega vodenja
SIST EN 60870-5-104	Oprema in sistemi za daljinsko vodenje – 5-104. del: Protokoli prenosa – Omrežni dostop za transportne profile po standardu IEC 60870-5-104
Družina SIST EN 61000 IEC 61000-5-x	Elektromagnetna združljivost (EMC)
Družina SIST EN 61754	Optični spojni elementi in pasivne komponente - Vmesniki optičnih konektorjev
Družina SIST EN 61850	Komunikacijska omrežja in sistemi za avtomatizacijo porabe električne energije
SIST EN 61936-1	Elektroenergetski postroji za izmenične napetosti nad 1 kV - 1. del: Skupna pravila
SIST EN 62053-22	Oprema za merjenje električne energije (izmenični tok) - Posebne zahteve - 22. del: Statični števcji delovne energije (razreda 0,2 S in 0,5 S)
SIST EN 62053-24	Oprema za merjenje električne energije (izmenični tok) - Posebne zahteve - 24. del: Statični števcji osnovne komponente jalove energije (razredi 0,5 S, 1 S in 1)
Družina SIST EN 62056	Izmenjava podatkov pri merjenju električne energije
SIST EN 62439-3	Industrijska komunikacijska omrežja za avtomatizacijo z visoko razpoložljivostjo - 3. del: Protokol vzporedne redundance (PRP) in brez prehodna zanka z visoko razpoložljivostjo (HSR)
IEC 62351-8	Upravljanje elektroenergetskega sistema in pripadajoča izmenjava informacij - Varnost podatkov in komunikacij - 8. del: Kontrola dostopa do elektroenergetskega sistema na podlagi vlog

4 SPLOŠNE ZAHTEVE

4.1 KOMPLETNOST PONUDBE

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

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

Funkcionalnost opreme dokaže na testnem poligonu v obsegu, ki zajame vse ponujene komponente, tako da pokaže njihovo povezljivost v en sistem in ustrezno delovanje zahtevanih funkcij.

4.2 SPLOŠNE DOLŽNOSTI IZVAJALCA

Izvajalec mora nase prevzeti vso finančno ali katerokoli drugo odgovornost in mora investitorja zaščititi ter mu povrniti vso škodo zaradi poškodb ali terjatev, ki so posledica težav, zamud ali izgub zaradi napak ob poskusu dokončanja dela ali zaključitve del; kar bo urejeno s pogodbo.

Izvajalec mora za izvedbo projekta izvajati vso koordinacijo za nemoteno, kakovostno in pravočasno izvajanje del.

Zagotoviti projektantu vso potrebno dokumentacijo opreme in materiala ter informacije za izdelavo projektne dokumentacije za izvedbo (PZI).

Izvajati pogodbene obveznosti v skladu s terminskim planom in tega po zaznanih odstopanjih ažurno popravljati in s spremembami obveščati investitorja.

Zagotoviti mora vse varnostne ukrepe, vključno z zavarovanjem osebja in opreme.

Pri vseh delih mora upoštevati vse normative, standarde in predpise, ki so v veljavi.

Zagotovljeno mora biti varstvo pri delu, varstvo proti požaru in varstvo okolja.

Izvajalec mora nuditi podporo investitorju in ostalimi udeležencem pri testiranju, spuščanju v obratovanje in končnem prevzemu.

Voditi evidenco vgrajene opreme in izvedenih storitev, dokumentacijo o vseh opravljenih delih v skladu z zakonodajo. V posebnem fasciklu na objektu ažurno kompletirati in vstavljati izjave o skladnosti ali lastnostih za vsako vgrajeno opremo in material in jih na koncu izročiti naročniku.

Vpisovati v dokumentacijo PZI vse morebitne spremembe, ki se pojavijo med montažo. Ta dokumentacija bo osnova za PID. Vse spremembe in dopolnitve v PZI mora predhodno odobriti projektant in nadzornik.

Vsakršne zamude ali pričakovane zamude pri izdelavi ali montaži opreme bodo zabeležene in evidentirane v terminskem planu, njihov vpliv na datum zaključka del pa bo obravnavan na koordinacijskih sestankih med izvajalcem in investitorjem.

Izvajati mora vse ostale aktivnosti, ki niso eksplicitno navedene, vendar so potrebne za nemoteno, pravočasno in varno izvajanje del.

4.3 TRANSPORT IN RAZLAGANJE/NALAGANJE

Izvedbo vseh transportov dobavljene opreme, na lokacijo vgradnje opreme, mora izvajalec sam organizirati in izvesti.

4.4 NADZOR NAD IZVAJANJEM DEL

Izvajalec mora za svoj obseg organizirati in izvajati nadzor nad izvajanjem del. Prav tako mora poskrbeti za nadzor nad skladnostjo dobavljenega materiala z ustreznimi dokazili.

4.5 VAROVANJE

Izvajalec mora poskrbeti za vso opremo, ki je začasno skladiščena na gradbišču in še ni vgrajena oz. prevzeta. Investitor ne prevzema odgovornosti v primeru poškodb ali odtujitve te opreme.

4.6 SKLADIŠČNI PROSTORI

Izvajalec in investitor se dogovorita o lokaciji skladiščnih prostorov, kjer bo možno skladiščiti dobavljeno opremo. Investitor bo prostore za skladiščenje zagotovil na lokaciji vgradnje opreme.

5 SEKUNDARNI SISTEMI

V poglavju " Splošne tehnične zahteve za opremo na področju sekundarnih sistemov" so navedene minimalne zahteve, ki jih mora posamezna oprema/komponente, ki se dobavlja in vgrajuje, izpolnjevati.

V poglavju "Posebni tehnični pogoji" so navedeni posamezni sklopi, oprema in storitev, ki so predmet dobave.

5.1 SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI ZA SEKUNDARNO OPREMO

Sekundarni sistemi so skupek naprav za zaščito, vodenje, meritve, nadzor in avtomatizacijo, ki so od primarnih sistemov (visoka napetost) galvansko ločeni preko merilnih transformatorjev.

Osnovna naloga sekundarnih sistemov je zajemanje podatkov iz primarnega sistema, predvsem iz sekundarnih navitij tokovnih in napetostnih merilnih transformatorjev, prenašanje in obdelava le-teh, izvajanje oziroma prenašanje komand ter ustrezno ukrepanje ob različnih dogodkih. Izvedene komande oziroma ukrepi spreminjajo stanje primarnih sistemov preko odklopnikov, ločilnikov in regulacijskih stikal.

Primarna oprema je nenehno izpostavljena električnim, mehanskim in termičnim vplivom. Zaradi teh vplivov lahko kljub kakovostnemu vzdrževanju v vsakem trenutku pride do okvare na katerikoli napravi sistema. Večina teh okvar povzroči kratke stike na napravah elektroenergetskega sistema (EES) in posledično poškodbe na primarni opremi, izgubo stabilnosti v delu sistema, izpade pri dobavi električne energije in odstopanje od predpisane kakovosti. Da bi čim bolj omejili opisane težave, v EES vgrajujemo naprave zaščite, ki imajo nalogo, da:

- S svojo hitrostjo delovanja preprečijo ali čim bolj omejijo posledice okvar,
- s svojo selektivnostjo izločijo le tisti del sistema, ki je v okvari,
- sprožijo delovanje avtomatike, ki omogoči prehod iz stanja motnje v stanje normalnega obratovanja,
- obveščajo sisteme za nadzor in vodenje o času, kraju in vrsti dogodka.

Sekundarne sisteme delimo na štiri podsisteme:

- Podsystem zaščite: terminali distančne in diferenčne zaščite vodov, terminali diferenčne zaščite transformatorjev, terminali nadtokovne in zemeljskostične zaščite, naprave za prenos kriterija distančne zaščite ter enote oz. naprave zaščite zbiralk,
- podsystem vodenja: računalniki polja, lokalni krmilno-signalni paneli, naprave za avtomatsko regulacijo napetosti transformatorjev, komunikacijski strežniki, postajni scada računalniki, oprema za sinhronizacijo časa (gps sprejemnik, strežnik),
- podsystem meritev: števcji delovne in jalove energije, merilniki (tudi registratorji ali analizatorji) kakovosti električne energije (mkee) ter enote za merjenje fazorjev (pmu, angl. Phasor measurement unit), ki so preko omrežnih stikal in/ali usmerjevalnikov povezani v komunikacijsko omrežje za prenos zajetih merilnih podatkov ter daljinski nadzor teh naprav,
- komunikacijski podsystem, preko katerega so naprave sekundarnih sistemov povezane med seboj v sistem vodenja ter dostopne preko daljinskega nadzora.

5.1.1 SPLOŠNE TEHNIČNE ZAHTEVE ZA OPREMO NA PODROČJU SEKUNDARNIH SISTEMOV

Oprema na področju sekundarnih sistemov mora zadoščati številnim splošnim zahtevam, ki se nanašajo predvsem na njene številne lastnosti, kot so:

- Splošni pogoji,
- identifikacijski napisi,

- barvno označevanje,
 - konstrukcijske zahteve za omare zaščite, vodenja in meritev,
 - električne zahteve, emc, ožičenje, sponke in ozemljevanje.
- Izpostavljeni so posamezni dejavniki, ki opredeljujejo lastnosti obravnavanih naprav, tako da zagotavljajo vgradnjo najprimernejše opreme glede na trenutno stanje tehnike.

5.1.2 SPLOŠNI POGOJI

5.1.2.1 Podnebni pogoji lokacije

Oprema mora brez poškodb prenesti in obratovati pod naslednjimi pogoji:

- Oprema bo vgrajena na nadmorski višini do 1000 m,
- za notranje prostore: od -5°C do +50°C, relativna vlažnost do 85 %,
- za zunanje prostore: od -25°C do +40°C, relativna vlažnost do 95 %.

5.1.2.2 Potresna ogroženost

Oprema mora biti izdelana po predpisih za potresno varno gradnjo EUROCODE 8 za potresno varnost (stopnja seizmičnosti VIII. ag = 0,25g, kategorija objektov $\gamma = 1,4$, kategorija tal srednja, Tb = 0,15s, nagib 25%).

Skladnost s standardom IEC 60255-21-3 (Seismic Class I).

5.1.2.3 Vplivi na okolje

Dovoljena jakost hrupa:

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

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

5.1.2.4 Uporabljeni materiali in oprema

Vsi materiali in oprema v sklopu dobave morajo biti:

- Novi, brez napak in pomanjkljivosti,
- ustrezati naj sodobnejšim tehničkim predpisom in standardom,
- kvaliteta ne sme biti slabša od predpisane kvalitete oziroma zahtev v veljavnih predpisih,
- identični sestavni deli naprav morajo biti med seboj zamenljivi.

5.1.2.5 Merske enote

Uporablja se metrični sistem v standardiziranem mednarodnem merskem sistemu SI.

5.1.3 EMC in EMS

Vse naprave, ki so v sklopu dobave morajo zagotavljati ustrezno stopnjo elektromagnetne združljivosti (EMC) in odpornosti na elektromagnetna sevanja (EMS). Potrebno je zagotoviti, da imajo naprave ustrezno zaščito, ki preprečuje širjenje motenj iz naprav in jih ščiti pred zunanjimi vplivi. Vse vgrajene naprave morajo imeti ustrezne certifikate, ki dokazujejo zakonsko predvideno skladnost s standardi.

Upoštevati je potrebno slovenski Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (EMC) ter pripadajoče podzakonske akte.

V skladu s temi standardi in Pravilnikom morajo naprave biti zgrajene tako, da ne povzročajo prekomernih elektromagnetnih motenj in da so v največji meri odporne proti takim motnjam. To morajo dokazovati z izjavami, certifikati, dokazili o zanesljivosti itd...

Zagotovitev elektromagnetne združljivosti dosežemo z različnimi ukrepi v objektu:

- Razpored opreme v omarah in konstrukcija omar,
- kabli in polaganje kablov,
- izenačevanje potencialov v objektu,
- oklepanje in ukrepi za zmanjšanje elektromagnetnih motenj,
- izvedba ozemljitev in strel vodne napeljave.

Za sekundarne tokokroge v poljih se morajo uporabiti predpisani kabli in upoštevati naslednja pravila:

- Uporabijo se samo kabli z bakrenimi oklepi,
- oklep mora biti tokovno obremenljiv, zato mora biti njegov presek vsaj 4 mm²,
- konstrukcija mora biti takšna, da čim bolj pokrije obseg kabla,
- oklep mora biti iz bakrenih žičk, ki so spletene v mrežo ali radialno razporejene po obsegu ali iz kontinuiranega traku, ki je ovit radialno po obsegu kabla ali iz kombinacije traku in žičk,
- za kable, ki potekajo po zgradbi je priporočljivo uporabljati oklep iz žičk, ki tvorijo gibko pletenico, ta je lahko tudi korozijsko zaščitena.

5.1.4 BARVNO OZNAČEVANJE

Barvno označevanje na krmilno-signalnih panelih, električnih povezavah in podobno mora slediti priporočilom IEC. Aktivni deli električnih povezav morajo biti barvno označeni v skladu s SIST EN 60445.

5.1.5 KONSTRUKCIJA OMAR VODENJA, MERITEV IN ZAŠČITE

Omare, ki so v obsegu dobave, morajo biti v celoti tovarniško opremljene, interno ožičene in preskušene. Vse vgrajene naprave morajo ustrezati klimatskim pogojem lokacije in morajo biti neobčutljive na EMC in EMS motnje.

V splošnem se zahteve nanašajo na vse omare v komandnem prostoru (lahko so minimalna odstopanja glede na funkcionalnost zaradi vgrajene opreme):

Omare morajo biti zaradi unifikacije z ostalimi sistemi dobavljene v skladu s spodnjimi zahtevami:

- Proizvajalec in tip: Rittal ali primerljive kakovosti drugega proizvajalca.
 - Barva RAL 7035,
 - omara mora biti opremljena z vrtljivim notranjim 19" okvirjem za vgradnjo konstrukcijskih enot in z zastekljenimi prednjimi vrati. Steklo prednjih vrat mora imeti EMC zaščito,
 - omare komunikacij morajo biti opremljene z fiksnim 19" okvirjem za vgradnjo konstrukcijskih enot in s perforiranimi sprednjimi in zadnjimi vrati,
 - prostor v 19" okvirju, ki ni zaseden z opremo, mora biti v celoti zapolnjen s prekrivnimi ploščami,
 - omare, ki se z zadnjo stranico postavijo ob steno, naj imajo vrata samo s prednje strani, ostale omare naj imajo vrata tudi z zadnje strani. Postavitev in podroben izgled omar je prikazan na prilogah, omare pa so podrobno opisane v poglavju »Omare v sklopu dobave«,
 - mehanizem sproščanja zapaha (kljuke) vseh vrat omare mora biti izveden z gumbom brez ključavnice,
 - uvod kablov v deljivih ploščah s spodnje strani,
 - urejeno naravno hlajenje in zaščita pred mrčesom (po potrebi vgrajeni zračniki),
 - enote vodenja in zaščitni terminali morajo biti ozemljeni s pletenicami,
 - Elastomerne membrane za uvod kablov brez uvodnic,
 - LED razsvetljava in enofazne vtičnice in ups vtičnica (rdeče barve),
 - CU zbiralnica po celi širini omare, dimenzij min 30x5 mm, montirana na izolatorjih,

- kovinski podstavek v dvojnem podu ozemljena 3 krat dodatno s pletenicami CU min dimenzij 20x3 mm na zbiralnico,
- ponudnik mora poleg omare dobaviti tudi vse sestavne dele omare, ki so s strani proizvajalca standardno predvideni za montažo posameznih sklopov omare,
- vsa vrata morajo imeti prevodna gumijasta tesnila,
- vsa vrata in obe stranici morajo biti enostavno snemljive,
- zgornja plošča mora biti primerna za hlajenje - kroženje zraka,
- omara mora imeti na desni in levi strani vertikalne urejevalce kablov/ožičenja,
- vsi vijačni spoji (namenjeni sestavi omare) morajo imeti vzmetne podloške ter korozijska zaščita mesta spojev brez opleska,
- omara mora imeti vgrajeno led svetilko za notranjo razsvetljavo omare s končnim stikalom na vratih ter letev z enofaznimi vtičnicami v 19" okviru,
- na spodnji strani (dnu) omar mora biti nameščena pločevinasta zaporna plošča z elastomerno membrano za uvod kablov, ki mora tudi ščititi pred požarom.
- Deli naprav, ki bodo stalno ali občasno na nevarnem potencialu, morajo biti zaščiteni pred slučajnim dotikom in vidno označeni po predpisih,
- vsa oprema mora biti nameščena in zaščiten tako, da živali ne morejo povzročati kratkih stikov,
- vse naprave, povezave in kabelski dovodi morajo biti izdelani tako, da se prepreči izbruh požara, njegovo razširjanje ali kakršnokoli škodo povzročeno z ognjem,
- aktivne naprave morajo biti vgrajene na način, ki preprečuje njihovo prekomerno segrevanje in prekomerno segrevanje okolice zaradi njihovega oddajanja toplote,
- vgrajena oprema v omarah mora po svoji proizvodni kvaliteti dosegati nivo kvalitete, kot ga dosegajo npr. proizvajalci Moeller, Schneider, Siemens, ABB...
- Vse interno ožičenje mora biti izvedeno:
 - s pletenimi bakrenimi vodniki različnih barv izolacije po IEC 60445,
 - izolacija mora biti iz ognjeodpornega polivinilklorida (PVC) ali drugega odobrenega ognjeodpornega materiala,
 - konci vodnikov z odstranjenjo izolacijo morajo biti opremljeni z izoliranimi žičnimi tulci (t.i. "ferrules"),
 - v eni sponki sta dovoljeni največ dve žični povezavi, ki morata biti zaključeni v skupnem izoliranem žičnem tulcu, ki je namensko predviden za tovrstno povezavo (t.i. "twin entry ferrules"),
 - kabelski končniki/tulci morajo biti prilagojeni priključnim sponkam na napravi in debelini ožičenja,
 - minimalni preseki vodnikov (nevezano na spodnje usmeritve mora izvajalec preveriti usklajenost presekov s tokovnimi obremenitvami in po potrebi prilagoditi ožičenje):
 - 2,5 mm² CT merilni tokokrogi,
 - 1,5 mm² VT merilni tokokrogi,
 - 1,5 mm² krmilni in napajalni tokokrogi,
 - 1,0 mm² ostala procesna signalizacija oz. v posebnih primerih pa 0,75 mm².
 - Za identifikacijo žičnih zvez morajo biti vodniki opremljeni trajnimi oznakami. Oznake morajo biti nameščene na tak način, da se ne snamejo, ko vodnik odvijemo in/ali iztaknemo iz priključne sponke,
 - ožičenje na vrtljivem okviru med računalnikom polja, zaščitnimi terminali, lokalnim krmilnim panelom in ostalimi napravami mora biti izvedeno v snopih, ki morajo biti zaščiteni s pleteno cevjo vse do instalacijskega kanala v fiksnem delu omare. Pletena cev mora biti dimenzijsko prilagojena žičnemu snopu,
 - ožičenje med vrtljivim okvirom in fiksnim delom omare mora omogočati nemoteno odpiranje/zapiranje vrtljivega okvira,
 - ožičenje mora biti izvedeno na način, da ne preprečuje hlajenja naprav,
 - naprave, ki se grejejo morajo biti primerno nameščene, da se lahko hladijo in da ne pride do termičnih poškodb oziroma vžiga ostalih naprav in ožičenja.
- Priključne sponkami morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

- V kolikor ni s projektom drugače določeno morajo biti sponke proizvajalca Weidmueller, Phoenix ali podobne kvalitete drugega proizvajalca,
 - izdelane morajo biti iz negorljive sintetične plastike,
 - označene/oštevilčene morajo biti s trajnimi oznakami,
 - priključne sponke morajo biti vtično-vijačni tip, pri čemur morajo imeti dve ločeni pritiski ploščici za priključitev vhodnih in izhodnih vodnikov. Vrstne sponke, pri katerih spončni vijak pritiska direktno na vodnik, niso dovoljene,
 - predpisane so naslednje kategorije vrstnih sponk:
 - Vrstne sponke za priključitev napajanja s kabli do 4 mm²,
 - vrstne sponke za priključitev krmilnih in signalnih tokokrogov (z možnostjo medsebojnega spajanja) s kabli do 4 mm².
 - Ustrezne merilno ločilne sponke za vodnike do 6 mm² z možnostjo kratkega spajanja za tokokroge tokovnih merilnih transformatorjev ter merilnimi pušami v konfiguraciji skladni z interno standardizacijo naročnika,
 - vse sponke v omari tako na priključnih letvah, kakor tudi na napravah morajo biti zategnjene s navorom, ki jo predpiše proizvajalec naprav.
- Vsa oprema nameščena v notranjosti omare (razen tiste, ki je predvidena za neposredno pritrditev neposredno na 19" okvir) mora biti pritrjena na montažno letev po standardu EN 60715 - 35 x 7.5 (35 mm DIN montažna letev). Vsa oprema, ki se vgrajuje na to letev mora imeti tovarniško predviden mehanski vmesnik za pritrditev,
- provizorične pritrditve opreme niso dovoljene (npr.: pritrditev z vezicami, viseča na kablh, itd.).
- vsaka omara mora imeti na spodnjem delu pripravljeno eno ali več bakrenih zaščitnih ozemljitvenih zbiralk, ki morajo omogočati, oziroma izpolnjevati najmanj naslednje zahteve:
- Presek najmanj 30 x 5 mm,
 - za pravilno izvedbo ozemljitve oklopa kablov, morajo biti uporabljene ustrezne namenske kabske objemke. Če je povezava opleta na zbiralko narejena tako, da je oplet na koncu kabla spleten in privit na zbiralko, mora biti taka povezava krajša od 150 mm, le izjemoma do 200 mm, ter ravna in brez zavojev. Za spajanje kabskih opletov na zbiralko je dovoljena uporaba samo očesnih kabskih čevljev ali sponk, ki so nataknjene na zbiralko,
 - predvidena mora biti povezava zbiralke z ozemljilnim sistemom stikališča (z ozemljilno vrvijo min. preseka 70 mm²) in to na vsakih 300 mm,
 - inštalacijske zbiralke (imenovane tudi PE/N zbiralke) niso dovoljene.
- Vsi zunanji priključki na omare bodo izvedeni s kabli navzdol v dvojni pod in naprej po predvidenih kabskih trasah (trase se ne spremenijo). Kabli morajo biti speljani iz omare preko elastomernih membran,
- komunikacijske povezave iz omar v kabska korita se izvedejo preko rebraste zaščitne cevi, ki se na strani omare in na strani kabskega korita zaključijo v kovinski uvodnici. Povezave se izvedejo ločeno za optične in UTP povezave,
- za nadaljnje povečanje elektromagnetne kompatibilnosti (EMC in EMS) je potrebno upoštevati podrobnejša priporočila, ki jih navajamo v nadaljevanju:
- Notranja izvedba omar (lokacija naprav v omarah) mora biti takšna, da se v največji možni meri preprečijo medsebojni elektromagnetni vplivi, predvsem pa med različnimi elektronskimi in mikroprocesorskimi zaščitnimi napravami,
 - kabli znotraj omar morajo biti speljani na način, da se prepreči vpliv zunanjih elektromagnetnih polj na naprave znotraj omar in vplivi med posameznimi kabli v omarah. Kabli različnih razredov morajo biti položeni ločeno na varnih razdaljah,
 - izenačitev potencialov: potencialna razlika med posameznimi kovinskimi deli električnih naprav mora biti čim manjša ali skoraj enaka nič,
 - vsi neaktivni kovinski deli električnih naprav (npr. ohišja) morajo biti učinkovito povezani na ozemljitveno zbiralko s Cu pletenicami. Ozemljilne impedance morajo biti čim manjše.
- V omarah morajo biti izvedeni ločeni napajalni/signalni/merilni tokokrogi za:
- Vsako napravo vodenja in/ali zaščite,

- signalne tokokroge vodenja,
 - krmilni tokokrogi VN aparatov,
 - napajalni tokokrogi VN aparatov,
 - signalne tokokroge zaščite,
 - izklopne tokokroge (ločeno za vsako izklopno tuljavo),
 - tokokroge NMT in TMT.
- Vsi zaščitni avtomati morajo biti opremljeni z napravami za detekcijo izpada,
 - merilni tokokrogi morajo biti izvedeni skladno z internimi usmeritvami DEM-a (npr.: zaščitni avtomati, tipi in količina sponk itd...),
 - vsaka konstrukcijska enota (kot npr. omara, naprave oz. komponente znotraj omar) morajo nositi identifikacijske oznake, ki so enake kot v pripadajoči dokumentaciji. Identifikacijske oznake morajo biti nameščene na vidnem mestu (spredaj in zadaj). Oznake/ploščice ter pritrdilni elementi morajo biti vodoodporni, olje-odporni in odporni na druge vplive okolja (korozija). Vse standardne komponente se praviloma lahko dobavijo s standardnimi napisnimi ploščami proizvajalcev,
 - ponudnik mora dobaviti opremo kot je zahtevano v tehničnih specifikacijah ali boljše kvalitete in funkcionalnosti, razen v primerih kjer je zaradi kompatibilnosti z ostalimi sistemi navedena točno določena oprema.

5.1.5.1 Lokalni krmilni panel

V vsaki omari polja s funkcijo krmiljenja VN naprav mora biti vgrajen lokalni krmilno-signalni panel, ki je namenjen zasilnemu in servisnemu lokalnemu vodenju polja.

Lokalni krmilno-signalni panel mora izpolnjevati naslednje zahteve:

- Izdelan mora biti s poliestrsko folijo z globinskim večbarvnim podtiskom, kaširanim na plastificirano aluminijasto podlago, na zadnji strani pa mora imeti pritrjene spončne letve in nameščeno zaščito pred dotikom,
- izdelan mora biti za pritrditev na 19" vrtljivi okvir omare in mora biti na mestih za pritrditev dodatno ojačan,
- hrbtni del konstrukcije krmilno – signalnega panela mora biti izveden na tečajih, tako da je omogočen enostaven dostop do komponent panela za potrebe servisiranja,
- krmilno-signalni panel mora vsebovati vsaj naslednje komponente:
 - Za prikaz položajev VN naprav mora imeti vgrajene elektromehanska pokazala (indikatorje), krmiljena z enosmerno napetostjo,
 - za zasilno in servisno krmiljenje mora imeti vgrajen preklopnik s ključem z avtomatskim vračanjem v nevtralni položaj ter po en par tipk (vklop in izklop) za vsako VN napravo. Krmiljenje se izvaja dvoročno s hkratnim aktiviranjem preklopnika in pritiskom ustrezne tipke. Za krmiljenje se uporablja enosmerna napetost. Krmiljenje iz krmilnega lokalnega panela se izvaja preko preverjanja zapahovalnih pogojev,
 - za prikaz najpomembnejših alarmov mora imeti vgrajeno ustrezno število LED kontrolnih svetilk z ustreznimi predupori za enosmerno napetost, ter tipko za preizkus njihovega delovanja,
 - vgrajen mora imeti A-meter in V-meter z linearno skalo, prilagojeno karakteristikam merilnih transformatorjev. Instrumenta morata omogočati priključitev neposredno na sekundarne merilne tokokroge z nazivno izmenično napetostjo 100 V in nazivnim izmeničnim tokom 1 A,
 - vgrajen mora imeti preklopnik s ključem za aktiviranje in kontrolno LED svetilko za povratno signalizacijo aktivirane funkcije vzdrževanja zaščite zbiralk v polju,
 - videz, grafika, dimenzije, število in razpored elementov so določeni v prilogah,
 - zaradi boljšega prezračevanja opreme, ki je nameščena nad lokalnim krmilno-signalnim panelom in pod njim, mora biti tako ožičenje panela kot tudi ožičenje med panelom in ostalo opremo v omari izvedeno s t. i. žičnimi snopi, ustrezno povitimi z namenskimi trakovi.

5.1.6 KONSTRUKCIJA KRMILNO RANŽIRNIH OMARIC ASV0x

Omare, ki so v obsegu dobave, morajo biti v celoti tovarniško opremljene, interno ožičene in preskušene. Vse vgrajene naprave morajo ustrezati klimatskim pogojem lokacije.

Omare morajo biti dobavljene v skladu s spodnjimi zahtevami:

- Proizvajalec in tip: Rittal ali primerljive kakovosti drugega proizvajalca.
 - Omare naj imajo kovinska vrata s prednje in zadnje strani,
 - aluminijasto konstrukcijo,
 - streho za zaščito pred vremenskimi vplivi,
 - podstavek 100mm,
 - montažno ploščo,
 - uvod kablov v deljivih ploščah s spodnje strani,
 - urejeno naravno hlajenje in zaščita pred mrčesom (po potrebi vgrajeni zračniki),
 - ponudnik mora poleg omare dobaviti tudi vse sestavne dele omare, ki so s strani proizvajalca standardno predvideni za montažo posameznih sklopov omare,
 - vsa vrata morajo imeti prevodna gumijasta tesnila,
 - vsa vrata in obe stranici morajo biti enostavno snemljivi,
 - omara mora imeti na desni in levi strani vertikalne urejevalce kablov/ožičenja,
 - vsi vijačni spoji (namenjeni sestavi omare) morajo imeti vzmetne podloške ter korozijska zaščita mesta spojev brez opleska,
 - omara mora imeti vgrajeno led svetilko za notranjo razsvetljavo omare s končnim stikalom na vratih,
 - na spodnji strani (dnu) omar mora biti nameščena pločevinasta zaporna plošča.
- Deli naprav, ki bodo stalno ali občasno na nevarnem potencialu, morajo biti zaščiteni pred slučajnim dotikom in vidno označeni po predpisih,
- vsa oprema mora biti nameščena in zaščiten tako, da živali ne morejo povzročati kratkih stikov,
- vse naprave, povezave in kabelski dovodi morajo biti izdelani tako, da se prepreči izbruh požara, njegovo razširjanje ali kakršnokoli škodo povzročeno z ognjem,
- aktivne naprave morajo biti vgrajene na način, ki preprečuje njihovo prekomerno segrevanje in prekomerno segrevanje okolice zaradi njihovega oddajanja toplote,
- vgrajena oprema v omarah mora po svoji proizvodni kvaliteti dosegati nivo kvalitete, kot ga dosegajo npr. proizvajalci Moeller, Schneider, Siemens, ABB...
- Vse interno ožičenje mora biti izvedeno:
 - s pletenimi bakrenimi vodniki različnih barv izolacije po IEC 60445,
 - izolacija mora biti iz ognjeodpornega polivinilklorida (PVC) ali drugega odobrenega ognjeodpornega materiala,
 - konci vodnikov z odstranjeno izolacijo morajo biti opremljeni z izoliranimi žičnimi tulci (t.i. "ferrules"),
 - v eni sponki sta dovoljeni največ dve žični povezavi, ki morata biti zaključeni v skupnem izoliranem žičnem tulcu, ki je namensko predviden za tovrstno povezavo (t.i. "twin entry ferrules"),
 - kabelski končniki/tulci morajo biti prilagojeni priključnim sponkam na napravi in debelini ožičenja,
 - minimalni preseki vodnikov (nevezano na spodnje usmeritve mora izvajalec preveriti usklajenost presekov s tokovnimi obremenitvami in po potrebi prilagoditi ožičenje):
 - 2,5 mm² CT merilni tokokrogi,
 - 1,5 mm² VT merilni tokokrogi,
 - 1,5 mm² krmilni in napajalni tokokrogi,
 - 1,0 mm² ostala procesna signalizacija oz. v posebnih primerih pa 0,75 mm².
 - Za identifikacijo žičnih zvez morajo biti vodniki opremljeni trajnimi oznakami. Oznake morajo biti nameščene na tak način, da se ne snamejo, ko vodnik odvijemo in/ali iztaknemo iz priključne sponke,

- ožičenje mora biti izvedeno na način, da ne preprečuje hlajenja naprav,
- naprave, ki se grejejo morajo biti primerno nameščene, da se lahko hladijo in da ne pride do termičnih poškodb oziroma vžiga ostalih naprav in ožičenja.
- Priključne sponkami morajo izpolnjevati naslednje zahteve:
 - V kolikor ni s projektom drugače določeno morajo biti sponke proizvajalca Weidmueller, Phoenix ali podobne kvalitete drugega proizvajalca,
 - izdelane morajo biti iz negorljive sintetične plastike,
 - označene/oštevilčene morajo biti s trajnimi oznakami,
 - priključne sponke morajo biti vtično-vijačni tip, pri čemur morajo imeti dve ločeni pritiski plosčici za priključitev vhodnih in izhodnih vodnikov. Vrstne sponke, pri katerih spončni vijak pritiska direktno na vodnik, niso dovoljene,
 - predpisane so naslednje kategorije vrstnih sponk:
 - Vrstne sponke za priključitev napajanja s kabli do 6 mm²,
 - vrstne sponke za priključitev krmilnih in signalnih tokokrogov (z možnostjo medsebojnega spajanja) s kabli do 6 mm².
 - Ustrezne merilno ločilne sponke za vodnike do 6 mm² z možnostjo kratkega spajanja za tokokroge tokovnih merilnih transformatorjev ter merilnimi pušami v konfiguraciji skladni z interno standardizacijo naročnika,
 - vse sponke v omari tako na priključnih letvah, kakor tudi na napravah morajo biti zategnjene s navorom, ki jo predpiše proizvajalec naprav.
- Provizorične pritrditve opreme niso dovoljene (npr.: pritrditev z vezicami, viseča na kablh, itd.).
- Vsaka omara mora imeti na spodnjem delu pripravljeno eno ali več bakrenih zaščitnih ozemljitvenih zbiralk, ki morajo omogočati, oziroma izpolnjevati najmanj naslednje zahteve:
 - Presek najmanj 30 x 5 mm,
 - inštalacijske zbiralke (imenovane tudi PE/N zbiralke) niso dovoljene.
- Vsi zaščitni avtomati morajo biti opremljeni z napravami za detekcijo izpada,
- merilni tokokrogi morajo biti izvedeni skladno z internimi usmeritvami DEM-a (npr.: zaščitni avtomati, tipi in količina sponk itd...),
- ponudnik mora dobaviti opremo kot je zahtevano v tehničnih specifikacijah ali boljše kvalitete in funkcionalnosti, razen v primerih kjer je zaradi kompatibilnosti z ostalimi sistemi navedena točno določena oprema.

5.1.7 IDENTIFIKACIJSKE PLOŠČE IN NAPISI

Vsa oprema in naprave dobavljene v okviru tega projekta, morajo na vidnem mestu nositi identifikacijsko ploščo. Napisi in ploščice ter pritrdilni elementi morajo biti vodoodporni, olje odporni in odporni na druge vplive okolja (korozija).

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

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

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

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

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

Vsi napisi morajo biti v slovenskem jeziku.

5.1.8 OZEMLJITEV NAPRAV

Dobavitelj naprav mora pri izdelavi omar izvesti ozemljitev naprav, ki morajo v celoti zagotoviti:

- Zaščito ljudi, ki prihajajo v stik z napravami,
- zaščita same naprave in ostalih naprav, ki so z njimi povezane,
- zmanjšanje električnih motenj.

5.1.9 SISTEM ZAŠČITE

Zaščita elektroenergetskih sistemov služi za hitro zaznavanje okvar ter hitro, selektivno in učinkovito izoliranje dela sistema z okvaro. Za zadostitev zahtev po hitrosti, razpoložljivosti, zanesljivosti in selektivnosti, morajo biti ponujene zaščitne naprave uporabniku prijazne, preizkušene in nadgradljive.

Osnovne funkcije zaščitnih naprav:

- Zajem podatkov o tokovih in napetostih.
- Obdelava zajetih podatkov.
- Aktiviranje zaščit na podlagi obdelanih informacij.
- Alarmiranje.
- Komunikacija z nadrejenimi sistemi.
- Ostale funkcije, potrebne za celovito delovanje.

5.1.9.1 Zaščitni terminali in zaščitne naprave

Zaščitni terminali in zaščitne naprave morajo temeljiti na standardnih in v praksi preizkušenih komponentah, ki so namenjene delovanju v elektroenergetskih objektih. Strojna in programska oprema morata biti izdelani za uporabo na tovrstnih napetostnih nivojih. Delovanje zaščitnih terminalov in zaščitnih naprav mora biti samostojno in neodvisno od sistema vodenja.

5.1.9.2 Terminal zemeljskostične zaščite

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti naprave, kot so določene v »Tabelah tehničnih podatkov opreme«.

5.1.9.3 Zaščita zbiralk

Terminali zaščita zbiralk (ZZB) se dobavijo in vgradijo preko ločenega projekta in niso v sklopu te razpisne dokumentacije.

5.1.9.4 Preizkusne vtičnice za zaščitne terminale in naprave

Terminali zaščite in zaščitne naprave morajo biti opremljeni s pripadajočimi tipskimi preizkusnimi vtičnicami, skladnimi z naslednjimi zahtevami:

- Zaradi skladnosti z obstoječimi preizkusnimi vtiči so dovoljene izključno preizkusne vtičnice proizvajalca ABB tipa RTXP 18 ter RTXP 24,
- predviden je standardni razpored kontaktov, po potrebi pa je potrebno preizkusne vtičnice ustrezno predelati z zamenjavo posameznih kontaktov,
- uporabljamo preizkusne vtičnice z notranjim zvezdiščem. Izvedba z zunanjim zvezdiščem je dovoljena le izjemoma.

5.1.9.5 Kontrola izklopnih tokokrogov

5.1.9.5.1 Splošno o kontroli izklopnih tokokrogov

Brezhibnost izklopnih tokokrogov je ključnega pomena za zanesljiv izklop odklopnika ob delovanju zaščitnih naprav v primeru okvare (defekta) na ščitenem objektu. Naprave za

kontrolno izklopnih tokokrogov (največkrat so to namenski releji) stalno nadzirajo stanje izklopnih tokokrogov in so sposobne zaznavanja in signalizacije v primerih:

- Prekinitve v povezavah izklopnega tokokroga,
- prekinitve navitja izklopnega elektromagneta odklopnika,
- okvare (prekinitve) pomožnih kontaktov odklopnika,
- okvare same naprave (releja) za kontrolno izklopnega tokokroga.

5.1.9.5.2 Zahteve za releje za kontrolno izklopnih tokokrogov

Rele za kontrolno izklopnega tokokroga mora izpolnjevati naslednje zahteve:

- Rele za kontrolno izklopnega tokokroga mora omogočati tako nadzor galvanske zveze kot prisotnost napetosti na izklopnem tokokrogu odklopnika,
- ima naj enosmerno napajalno napetost 220 V DC,
- velikost toka za nadzor galvanske zveze naj ne presega vrednosti 2 mA,
- delovanje releja naj bo neodvisno od enosmerne napetosti, ki jo KIT nadzoruje, vsaj v razponu od 60 V do 260 V,
- rele naj vsebuje vsaj eno kontrolno LED (signalizacija normalnega stanja oziroma izpada) ter najmanj dva potencialno prosta preklopna kontakta (250 V DC) s funkcijo signalizacije izpada nadzorne napetosti in/ali prekinitve galvanske zveze,
- signalizacija ob zaznavi okvare naj bo zakasnjena za nekaj sekund (npr. okrog 3 s),
- rele mora omogočati nadzor izklopnih tokokrogov v vklopljenem in/ali izklopljenem stanju odklopnika (preko prigranjenega linijskega upora).

5.1.10 SISTEM VODENJA

5.1.10.1 Splošno

Sistem vodenja temelji na platformi Siemens PCS 7, ki omogoča centralizirano upravljanje, nadzor in avtomatizacijo vseh ključnih procesov v elektrarni. Sistem zagotavlja zanesljivo spremljanje obratovalnih parametrov, vodenje tehnoloških procesov, alarmiranje in arhiviranje podatkov. Operaterjem omogoča pregled nad delovanjem elektrarne preko nadzornih postaj in grafičnih prikazov procesov v realnem času. Rešitev vključuje redundanco ključnih komponent, kar povečuje varnost in razpoložljivost sistema ter omogoča stabilno in učinkovito obratovanje elektrarne.

Vse distribuirane enote vodenja preko protokola IEC 61850 komunicirajo s sistem vodenja Siemens PCS 7.

Zaradi zmanjšanega vpliva motenj, galvanske ločitve, kvalitete in hitrosti prenosa podatkov je predvidena optična povezava posameznih distribuiranih enot vodenja na sistem vodenja.

Ponudnik mora ponuditi odprt sistem daljinskega vodenja. Vsa novo vgrajena komunikacijska oprema (Ethernet stikala, itd.) mora biti dimenzionirana za obseg 110 kV stikališča (obseg DEM).

V primeru možnih bodočih razširitev mora sistem vodenja s svojo odprtostjo omogočiti, da se lahko vanj vključi katerikoli ponudnik, ki ima naprave in sistem grajen v skladu s standardnimi načeli. Glede na zahtevo po odprtosti mora ponudnik naročniku in kasneje uporabniku kadarkoli zagotoviti vse potrebne informacije.

5.1.10.2 Nivoji in mesta vodenja

Na omarah vodenja in zaščite bo na računalniku polja vgrajena dvopoložajna preklopka: »Lokalno/Daljinsko«.

Sistem vodenja mora omogočati naslednje nivoje vodenja 110 kV stikališča:

1. Zasilni nivo vodenja:

- Iz lokalnih krmilnih panelov na omarah vodenja in zaščite mimo računalnikov polj preko žičnih blokad.
- 2. Lokalni nivo vodenja:
 - Iz računalnikov polj, ki morajo biti opremljeni s preklopko lokalno/daljinsko in grafičnim displejem preko katerega poteka lokalno krmiljenje za to polje (z vsemi blokadami znotraj polja in med polji).
- 3. Postajni nivo:
 - Kot postajni nivo se pojmuje SCADA postajnega računalnika v komandnem prostoru.
- 4. Daljinski nivo:
 - Center vodenja DEM

Znotraj postaje bo vodenje mogoče izvajati:

- Preko lokalnih krmilnih panelov na omarah vodenja in zaščite,
- preko lokalnih krmilnih panelov na krmilno ranžirnih omaricah v stikališču,
- s čelnih plošč računalnikov polj preko HMI vmesnika računalnikov polj,
- na postajnem SCADA računalniku v komandnem prostoru DEM.

Na samem 110 kV stikališču bo možno preko mehanske komande na VN aparatu krmiliti odklopnik in ločilnike z ročicami (brez blokad).

5.1.10.3 Lokalno vodenje 110 kV polj

5.1.10.3.1 Splošno

Vsako 110 kV polje v RTP—ju bo imelo svojo omaro vodenja in zaščite. V vsaki omari se bo nahajal računalnik polja, pripadajoča oprema zaščite in ostala potrebna oprema.

Računalnik polja bo zajemal procesne podatke polja, jih posredoval nadrejenemu postajnemu sistemu vodenja in krmilil naprave polja (izvajal ukaze nad posameznimi primarnimi napravami polja).

Lokalno vodenje 110 kV polja mora biti omogočeno:

- S tipkami in preklopkami na lokalnem krmilnem panelu (preko žičnih blokad, mimo računalnika polja),
- s tipkami na računalniku polja in preko LCD zaslona (z upoštevanjem zapahovalnih pogojev in preverjanja sinhronizma).

5.1.10.3.2 Vodenje polja preko lokalnega krmilnega panela

V vsaki omari polja s funkcijo krmiljenja VN naprav mora biti vgrajen lokalni krmilni panel. Lokalno vodenje preko žičnih blokad iz lokalnega krmilnega panela se uporablja le v primeru zasilnega delovanja ali servisnih posegov.

Obstoječi krmilni paneli se nahajajo v stikališču v krmilnih omaricah posameznih polj. Obstoječi lokalni krmilni paneli se ohranijo, nov sistem vodenja pa jim je potrebno prilagoditi.

5.1.10.3.3 Vodenje polja preko računalnika polja

Vodenje preko računalnika polja se uporablja v normalnem obratovalnem stanju. Vodenje preko računalnika polja poteka preko tipk in LCD zaslona na računalniku polja. Preko tipk je na LCD zaslonu potrebno izbrati zelen VN element in pritisniti na tipko za vklop/izklop.

5.1.10.4 Računalnik polja

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti naprave, kot so določene v »Posebnih tehničnih pogojih«.

5.1.11 SISTEM MERITEV

5.1.11.1 Števec električne energije

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti naprave, kot so določene v »Posebnih tehničnih pogojih«.

5.1.12 KOMUNIKACIJSKI SISTEM

5.1.12.1 Stikala procesnega omrežja

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti naprave, kot so določene v »Posebnih tehničnih pogojih«.

5.1.12.2 Stikala tehničnega omrežja

Stikala tehničnega omrežja priskrbi naročnik. V omarah v katerih bodo vgrajena stikala tehničnega omrežja je potrebno:

- v okvirju omare zagotoviti prostor višine 2H
- v omari vgraditi dve šuko vtičnici 230 VAC napajani iz različnih virov (vsaj ena vtičnica mora biti napajanja iz razsmerjene napetosti).

5.1.13 KABELSKE IN KOMUNIKACIJSKE POVEZAVE MED NAPRAVAMI

5.1.13.1 Napajalni in krmilno signalni kabli

Dobava, položitev in priključitev vseh napajalnih in krmilno signalnih kablov je zajeta v DZR za elektromontažna dela.

5.1.13.2 Komunikacijski in optični kabli

Ponudnik mora dobaviti vse komunikacijske Ethernet in optične kable različnih dolžin, ki so potrebni za delovanje sistema vodenja, zaščite in meritev znotraj sistema.

Optični kabli z zaščito proti glodavcem so namenjeni za povezavo računalnikov polj, zaščitnih naprav in drugih naprav za vodenje in zaščito v celovit sistem vodenja in nadzora.

Zahtevani tipi konektorjev SM in MM optičnih delilnikov je LC. Zahtevane optične vrvice SM in MM so z dodatnim DTA ovojem. Ethernet kabli pa SFTP.

Optični kabli morajo biti položeni v posebne fleksibilne zaščitne cevi. Zaščitne cevi za povezovalne (patch) kable med omarami naj imajo stransko zadrgo, ki omogoča enostavno kasnejše dodajanje kablov.

Funkcija kabla	Tip kabla
Optične povezave med delilniki MM	OM4 dielektrični optični kabel
Optične povezave med delilniki SM	SM dielektrični optični kabel
Optične povezave med delilniki in sekundarno opremo in med sekundarno opremo	PK50xxyyDTA OM3 2x50/125 µm (MM)
	PK9xxyy DTA 2x9/125 µm (SM)
Povezave med UTP delilniki	trdo žilni SF/UTP CAT6a
UTP povezave med UTP delilniki in sekundarno opremo in med sekundarno opremo	mehko žilni SF/UTP CAT5e

Natančen popis vseh kablov bo podan v PZI dokumentaciji. Vsi kabli se obračunavajo po dejansko dobavljenih in položenih količinah.

5.1.13.3 UTP "patch" paneli

UTP "patch" paneli morajo omogočati vsaj 24 x RJ45 priključkov na eno višinsko enoto (1U).

Univerzalno ožičenje mora izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:

- Kabelski razvod mora dosegati nivo performans ClassEA po ISO/IEC 11801 ed. 2.2, 2011. Komponente ožičenja morajo imeti certifikat Cat.6A ISO,
- U/FTP ali S/FTP Cat.6A 650 MHz.

Za vse povezave med »patch« delilniki mora ponudnik izvesti ustrezne meritve in izdelati poročilo, ki ga preda naročniku.

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

Single Mode in Multi Mode optični delilniki morajo omogočati:

- Zaključitev MM oziroma SM optičnih vlaken preko LC konektorjev,
- dostop do obeh strani konektorjev med obratovanjem,
- konektorji morajo biti označeni spredaj in zadaj,
- zaščiteni morajo biti proti preostremu krivljenju in prevelikemu vlečenju vlaken,
- ohišje optičnega delilnika mora izpolnjevati naslednje zahteve:
 - Tip za montažo v 19" montažni okvir:
 - Če ni drugače navedeno, potem je višina 1U,
 - izvedba za vgradnjo v 19« montažni okvir.
 - Tip za montažo na DIN letev:
 - Kot n.pr. Hirschmann Belden tip MIPP,
 - višina max. 180 mm z uvodnico iz spodnje strani,
 - modularna zasnova z možnostjo konfiguracije za priključitev od 12 do 48 vlaken.
- Čelna plošča mora omogočati enostavno zamenjavo optičnih konektorjev,
- zgrajen mora biti modularno in omogočati vgradnjo dodatnih konektorjev (če so še prosta mesta) brez da bi to imelo vpliv na obstoječa priključna mesta,
- urejeno mora biti odlaganje odvečnih dolžin zaključnih in priključnih kablov, poleg optičnih delilnikov morajo biti torej dobavljeni tudi ustrezni urejevalniki kablov višine 1U v izvedbi za vgradnjo v 19" montažni okvir.

Pred naročilom delilnikov mora izvajalec naročniku poslati v odobritev vzorec vsakega tipa delilnika.

5.1.13.5 Komunikacijske povezave med napravami

5.1.13.5.1 Ethernet povezave

Vse zaščitne naprave in računalniki polja se na postajni komunikacijski računalnik priključijo preko Ethernet komunikacijskih povezav. Predvidena je zvezdna topologija Ethernet povezav.

Povezave med posameznimi napravami morajo biti optične.

5.1.13.5.2 Serijske povezave

Serijske električne povezave so dovoljene le pri števcih, ki bodo preko vodila RS485 povezani v eno ali več zank in nato na pretvornik RS485/Ethernet.

5.1.13.6 Patch kabli

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

Ponudnik je dolžan dobaviti, položiti in priključiti vse potrebne konfekcionirane optične kable s konektorji (patch kabli) med napravami v omarah.

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

5.1.13.6.1 UTP patch kabli

UTP patch kabli morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

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

5.1.13.6.2 Optični patch kabli

Optični patch kabli morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

- Imeti morajo dve vlakni (duplex) in dodatno zaščito oz. plašč na notranjih vrvicah,
- imeti morajo dodaten (DTA) zunanji zaščitni ovoj oranžne barve za MM kable in zunanji zaščitni ovoj rumene barve za SM kable,
- DTA zunanji zaščitni ovoj mora biti iz materiala, ki ustreza predpisom UL 94V-0,
- Tx in Rx priključki na kablu morajo imeti ločene barvne oznake, ki omogočajo enostavno sledljivost posamezne žile na obeh straneh kabla,
- LC konektorji in adapterji morajo biti skladni s standardom IEC61754-20, TIA604-10-A,
- ST konektorji in adapterji morajo biti skladni s standardom IEC61754-2, TIA604-2,
- plašč kablov mora biti samougasen in brez snovi, ki povzročajo halogene pline (LSOH),
- zaključnim kablom morajo biti priloženi merilni rezultati prehodnega (tipično do 0.5 dB) in povratnega (tipično 35dB za PC) slabljenja na konektorju,
- priložene morajo biti vse meritve kablov,
- maksimalna dovoljena sila vlečenja pri instalaciji mora znašati najmanj: 20 N, minimalni krivinski radij pri polaganju 50 mm in v delovanju 30 mm,
- plašč zaključnih kablov mora biti oranžne barve za MM in rumene barve za SM optične kable,
- vsebovati morajo aramidna vlakna za povečanje natezne trdnosti.

5.1.14 PROGRAMSKA OPREMA ZA PARAMETRIRANJE

Ponudnik mora dobaviti vso potrebno programsko (in morebiti potrebno strojno opremo) za parametriranje posameznih komponent sistema z vsemi potrebnimi licencami, kot je zahtevano v drugih delih dokumentacije. Ponudnik mora upoštevati, da se lahko naročnik odloči tudi za manjši obseg licenc. V tem primeru se licence obračunajo po dejansko dobavljenih in po cenah, kot je navedeno v ponudbenem predračunu.

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

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

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

Osnovne zahteve za programska opremo, ki je namenjena parametriranju so:

- Okenska ("windows") tehnologija,
- uporaba miške,
- dostop do posameznih funkcij sistema preko roletnih (Pull up/Pull down) menujev,
- dostop do važnejših funkcij neposredno preko vročih tipk (HotKey) ali ikon z označenimi funkcijami (ToolBox),
- da je v vsakem trenutku uporabniku na voljo pomoč, ki se aktivira na zahtevo uporabnika in se nanaša na funkcijo, ki jo uporabnik trenutno izvaja,
- da v primeru napačno vnešenega parametra ali komande, o tem obvesti uporabnika in mu nudi pomoč,
- da je v primeru ukaza, ki neposredno spreminja ali briše podatke o tem predhodno obveščen uporabnik, ki lahko prekliče ukaz,
- omogočen izhod iz programa v vsakem trenutku, brez nevarnosti uničenja podatkov,
- če je za izvedbo parametriranja potrebna dodatna HW oprema, potem je le ta v sklopu dobave.

5.1.14.1 Programska oprema za parametriranje zaščit

Programska oprema mora biti dobavljena v zadnji možni dobavljivi različici. Dobavitelj mora v času garancije naročnika sproti obveščati o kritičnih popravkih programske opreme za parametriranje in programske opreme dobavljenih naprav.

Izvajalec mora dobaviti vsa programska orodja z ustreznimi licencami za:

- Vse zahtevane zaščitne funkcije,
- analizo delovanja zaščitnih naprav,
- nastavitve,
- konfiguracijo,
- signalizacijo,
- registracijo dogodkov in okvar,
- testiranje zaščitnih funkcij in delovanja zaščitnih naprav,
- programska oprema mora omogočati tvorjenje konfiguracije logičnih in zaščitnih funkcij. Kot vhodi se lahko izberejo poljubni procesni ali statusni signali, logični signali izhodov vgrajenih funkcij zaščite. Izhode iz logičnih konfiguracij mora biti možno uporabiti kot procesne izhodne signale, kot vhode v vgrajene funkcije zaščite in vodenja ter kot signale, ki se pošiljajo prek komunikacij na ostale IED enote ali postajni novo vodenja.

5.1.14.2 Programska oprema za parametriranje ostalih sistemov

Ponudnik mora dobaviti tudi programsko opremo za parametriranje vseh ostalih naprav, ki so v sklopu dobave, kot na primer:

- Mrežna stikala,
- števcji električne energije,
- za ostale naprave, če je to potrebno.

V primeru, da je za parametriranje potreben dodatni pribor (npr. kabli s sondami, posebna orodja,...), potem so v sklopu dobave najmanj trije kosi tega pribora.

Dobavitelj mora v času garancije naročnika sproti obveščati o kritičnih popravkih programske opreme za parametriranje in programske opreme dobavljenih naprav.

Pri dobavi programske opreme mora ponudnik upoštevati tudi usmeritve, ki so navedene pri nekaterih napravah.

5.2 POSEBNI TEHNIČNI POGOJI ZA SEKUNDARNO OPREMO

5.2.1 HE DRAVOGRAD – KLJUČNA OPREMA SISTEMA VODENJA, ZAŠČITE IN MERITEV

Ponudnik je v celoti odgovoren za povezljivost oziroma kompatibilnost med opremo, ki je v sklopu dobave.

5.2.1.1 Dobava zaščitnih terminalov

Zaščitni terminali za TR polja na HE Dravograd ostanejo obstoječi.

5.2.1.2 Računalniki polja

Računalniki polja za TR polja na HE Dravograd ostanejo obstoječi.

5.2.1.3 Dobava števecv delovne in jalove energije

Nove števce delovne in jalove energije dobavi naročnik.

5.2.1.4 Komunikacijska oprema

5.2.1.4.1 Stikala procesnega omrežja

Nova stikala procesnega omrežja niso potrebna.

5.2.1.4.2 Stikala tehničnega omrežja

Nova stikala tehničnega omrežja dobavi naročnik.

5.2.1.5 Oprema sistema vodenja elektrarne

V omari +CME00 je vgrajen krmilnik Siemens S7-410 za namen vodenja stikališča. Krmilnik trenutno nima funkcionalnosti za komunikacijo IEC 101. Poskrbeti je potrebno za dokup licenc in dobavo dodatne strojne opreme za vzpostavitev komunikacijske povezave IEC 101 s sistemom vodenja ELES.

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti naslednji tip naprav:

Št.	Opis	Proizvajalec	Naročniška koda	Kol.
1	Station gateway CN4100 za IEC101	SIEMENS	6DL4170-1RB01-2XX0 (Rack)	1
			6DL4178-0BH01-0XX0 (CPU)	2
			6DL4172-4AX41-0XX0 RS232 modul	2
			6DL8923-0YX01-0AH5 SW lic.	2
			6DL8923-0DX01-0AH5 SW lic. IEC101	2
2	RS232/FO pretvornik	SIEMENS	RMC20 6GK6002-0AC01-0AA0	4
3	Power supply 24 VDC 5A	Weidmuller	1478110000	2
4	Diode module, 24 V DC	Weidmuller	PRO DM 10	1
5	Avtomatski odklopnik C6	ABB	S202M-C6 UC	2

Dobavitelj poskrbi za dobavo opreme. Vgradnja opreme je zajeta v DZR za elektromontažna dela.

5.2.2 HE VUZENICA – KLJUČNA OPREMA SISTEMA VODENJA, ZAŠČITE IN MERITEV

Ponudnik je v celoti odgovoren za povezljivost oziroma kompatibilnost med opremo, ki je v sklopu dobave.

5.2.2.1 Dobava zaščitnih terminalov

Zaščitni terminali za TR polja na HE Vuzenica ostanejo obstoječi.

5.2.2.2 Računalniki polja

Računalniki polja za TR polja na HE Vuzenica ostanejo obstoječi.

5.2.2.3 Dobava števecv delovne in jalove energije

Nove števce delovne in jalove energije dobavi naročnik.

5.2.2.4 Komunikacijska oprema

Nova komunikacijska oprema ni potrebna.

5.2.2.5 Oprema sistema vodenja elektrarne

V omari +CME00 je vgrajen krmilnik Siemens S7-410 za namen vodenja stikališča. Krmilnik trenutno nima funkcionalnosti za komunikacijo IEC 101. Poskrbeti je potrebno za dokup licenc in dobavo dodatne strojne opreme za vzpostavitev komunikacijske povezave IEC 101 s sistemom vodenja ELES.

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti naslednji tip naprav:

Št.	Opis	Proizvajalec	Naročniška koda	Kol.
1	Station gateway CN4100 za IEC101	SIEMENS	6DL4170-1RB01-2XX0 (Rack)	1
			6DL4178-0BH01-0XX0 (CPU)	2
			6DL4172-4AX41-0XX0 RS232 modul	2
			6DL8923-0YX01-0AH5 SW lic.	2
			6DL8923-0DX01-0AH5 SW lic. IEC101	2
2	RS232/FO pretvornik	SIEMENS	RMC20 6GK6002-0AC01-0AA0	4
3	Power supply 24 VDC 5A	Weidmuller	1478110000	2
4	Diode module, 24 V DC	Weidmuller	PRO DM 10	1
5	Avtomatski odklopnik C6	ABB	S202M-C6 UC	2

Dobavitelj poskrbi za dobavo opreme. Vgradnja opreme je zajeta v DZR za elektromontažna dela.

5.2.2.6 Omare v sklopu dobave

Dobavitelj bo posamezne omare izdelal po dokumentaciji, ki jo bo naknadno prejel s strani naročnika v obliki PZI dokumentacije.

V nadaljevanju so podane še dodatne usmeritve, ki jih mora ponudnik v celoti upoštevati.

5.2.2.6.1 Krmilno ranžirne omarice

Krmilno ranžirne omarice bodo nameščene v 110 kV stikališču na obstoječem betonskem podstavku. Omare so aluminijaste konstrukcije dimenzij [mm]: 800 x 1600 x 600 (ŠxVxG) z naslednjo opremo:

- Vrata:
 - spredaj: kovinska vrata,
 - zadaj: kovinska vrata.
- Montažna plošča.
- Streha za zaščito pred vremenskimi vplivi.
- Podstavek omare:
 - V višini 100 mm.

Posamezna omara bo v grobem sestavljena/vsebovala naslednjo opremo:

- Lokalni panel s stikali, preklopkami, krmilnimi tipkami in signalnimi svetilkami,
- zaščitni avtomati,
- priključne sponke,
- prenapetostni odvodnik,
- termostat,
- antikondenzacijski grelec,
- drobni montažni material, itd.

Nova oprema se v KRO vgradi na način, da bo možno uporabiti obstoječe signalno krmilne kable. Nove sponke za priklop obstoječih krmilno signalnih kablov je potrebno vgraditi na približno isto mesto na montažni plošči, kot so vgrajene obstoječe priključne sponke. S tem se izognemo, da bi bili obstoječi kabli prekratki.

Krmiljenje aparatov preko lokalnega krmilnega panela KRO omarice se predvidi tudi v novem stanju, saj aparatov ni mogoče krmiliti lokalno preko krmilnih omaric posameznega aparata.

Ohrani se krmiljenje preko žičnih blokad.

Dobavitelj poskrbi za dobavo nove omare.

Vgradnja nove omare in priklop obstoječih signalno krmilnih in napajalnih kablov na novo opremo je zajeta v DZR za elektromontažna dela.

5.2.3 HE VUHRED – KLJUČNA OPREMA SISTEMA VODENJA, ZAŠČITE IN MERITEV

Ponudnik je v celoti odgovoren za povezljivost oziroma kompatibilnost med opremo, ki je v sklopu dobave.

5.2.3.1 Dobava zaščitnih terminalov

Ponudnik mora po posameznih poljih dobaviti naslednje zaščitne terminale:

Št.	Oznaka polja	Polje	Terminal zemeljskostične zaščite
1	AEA01	TR 1BAT00	1
2	AEA02	TR 2BAT00	1
3	AEA03	TR 3BAT00	1

5.2.3.1.1 Dodatne usmeritve k zahtevam za zaščitne terminale

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti tip naprav, kot je določeno v »Tabelah tehničnih podatkov opreme«.

5.2.3.2 Računalniki polja

Ponudnik mora po posameznih poljih dobaviti računalnike polja, kjer mora biti število vhodov/izhodov večje ali enako številu, ki je zahtevano v spodnji tabeli:

Št.	Oznaka polja	Polje	Digitalni vhodi	Digitalni izhodi	VT 100 V AC	CT 1A	AI 4-20mA
1	AEA01	TR 1BAT00	96	24	6	6	4
2	AEA02	TR 2BAT00	96	24	6	6	4
4	AEA03	TR 3BAT00	96	24	6	6	4

5.2.3.2.1 Dodatne usmeritve k zahtevam za računalnik polja

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti tip naprav, kot je določeno v »Tabelah tehničnih podatkov opreme«.

5.2.3.3 Dobava števecv delovne in jalove energije

Ponudnik mora po posameznih poljih dobaviti naslednje količine števecv delovne in jalove energije:

Št.	Oznaka polja	Polje	Število števecv	Komunikacijski vmesniki
1	AEA01	TR 1BAT00	1	2 x ETHERNET, 1 x RS485, 1 x RS232
2	AEA02	TR 2BAT00	1	2 x ETHERNET, 1 x RS485, 1 x RS232
3	AEA03	TR 3BAT00	1	2 x ETHERNET, 1 x RS485, 1 x RS232

5.2.3.3.1 Dodatne usmeritve k zahtevam "Zahteve za števec delovne in jalove energije":

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti tip naprav, kot je določeno v »Tabelah tehničnih podatkov opreme«.

5.2.3.4 Komunikacijska oprema

5.2.3.4.1 Stikala procesnega omrežja

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti tip naprav, kot je določeno v »Tabelah tehničnih podatkov opreme«.

Dobavitelj poskrbi za dobavo opreme. Vgradnja opreme je zajeta v DZR za elektromontažna dela.

5.2.3.4.2 Stikala tehničnega omrežja

Nova stikala tehničnega omrežja dobavi naročnik.

5.2.3.5 Oprema sistema vodenja elektrarne

V omari +CKE01 je vgrajen krmilnik Siemens S7-414 za namen vodenja stikališča. Krmilnik trenutno nima funkcionalnosti za komunikacijo po IEC 61850. Obstoječi krmilnik je potrebno zamenjati s kompatibilnim z obstoječim sistemom. Poskrbeti je potrebno še za dokup licenc in dobavo dodatne strojne opreme (IEC Station Gateway) in opreme za vzpostavitev komunikacijske povezave IEC 101 s sistemom vodenja ELES.

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti naslednji tip naprav:

Št.	Opis	Proizvajalec	Naročniška koda	Kol.
1	SIMATIC PCS 7 CPU 410 REDUNDANCY AS	SIEMENS	6ES7656-6CJ33-2CF0	1
2	PCS7 Station gateway based on CN4100 za IEC61850	SIEMENS	9LA1110-6CN10-0AX0 (Rack) 9LA1110-6CN10-0AA0 (CPU) 9LA1110-6CN10-0AA2 (Service agreement)	1 2 2
3	Station gateway CN4100 za IEC101	SIEMENS	6DL4170-1RB01-2XX0 (Rack) 6DL4178-0BH01-0XX0 (CPU) 6DL4172-4AX41-0XX0 RS232 modul 6DL8923-0YX01-0AH5 SW lic. 6DL8923-0DX01-0AH5 SW lic. IEC101	1 2 2 2 2
4	RS232/FO pretvornik	SIEMENS	RMC20 6GK6002-0AC01-0AA0	4
3	Power supply 24 VDC 5A	Weidmuller	1478110000	2
4	Diode module, 24 V DC	Weidmuller	PRO DM 10	1
5	Avtomatski odklopnik C6	ABB	S202M-C6 UC	2
6	Siemens Ruggedcom RSG2100	Siemens	6GK6021-0AS23-3DC0-Z A05+B05+C05+D05+E02+F02+G05+ H01+J01+K01	2

Dobavitelj poskrbi za dobavo opreme. Vgradnja opreme je zajeta v DZR za elektromontažna dela.

5.2.3.6 Omare v sklopu dobave

Dobavitelj bo posamezne omare izdelal po dokumentaciji, ki jo bo naknadno prejel s strani naročnika v obliki PZI dokumentacije za posamezna polja.

V nadaljevanju so podane še dodatne usmeritve, ki jih mora ponudnik v celoti upoštevati.

5.2.3.6.1 Omare vodenja, zaščite in meritev 110 kV stikališča

Omare vodenja in zaščite 110 kV stikališča bodo nameščene v obstoječem komandnem prostoru. Omare so dimenzij [mm]: 800 x 2000 x 600 (ŠxVxG) z naslednjo opremo:

- Vrata in nosilni okvir:
 - Spredaj: nosilni okvir 19" s kotom odpiranja 180° za montažo opreme,
 - spredaj: steklena vrata,
 - zadaj: kovinska vrata oz. pokrov (dostop v omaro z zadnje strani ne bo mogoč, zadaj ne sme biti štrlečih delov).
- Podstavek omare:
 - V višini 100 mm.

5.2.3.6.1.1 Omare transformatorskih polj

V sklopu dobave so omare za naslednja transformatorska polja:

- | | |
|-----------------|-----------|
| - =AEA01 +CME01 | TR 1BAT00 |
| - =AEA02 +CME02 | TR 2BAT00 |
| - =AEA03 +CME03 | TR 3BAT00 |

Posamezna omara bo v grobem sestavljena/vsebovala naslednjo opremo:

- Ključna oprema sistema vodenja, zaščite in meritev, ki bo vgrajena v omaro:
 - Računalnik polja,
 - zaščitni terminal zemeljskostične zaščite (v poljih, kot je določeno v poglavju »dobava zaščitnih terminalov«),
 - zaščitni terminal zaščite zbiralk - enota polja (**dobavi in vgradi ELES**),
 - Vhodno/izhodna enota ELES (**dobavi in vgradi ELES**),
 - merilnik fazorjev PMU (**dobavi in vgradi ELES**),
 - 2 števec električne energije vgrajena v 19" okvir, ki omogoča namestitve dveh števecov.
- Lokalni krmilni panel sistema vodenja (klasično ožičen za lokalno ročno posluževanje); na panelu je integriran tudi nadzorni panel zaščite zbiralk za enoto polja (klasično ožičen po projektu),
- ostale pomembnejše naprave in povezave:
 - Preizkusne vtičnice (ločeno za vsak zaščitni terminal),
 - kontrola izklopnih tokokrogov – KIT,
 - ostala še potrebna oprema omare (npr.: pomožni releji, sponke, servisne vtičnice 230 VAC, razsvetljava omare, zaščitni avtomati za interne vtičnice in razsvetljavo, itd.).

5.2.3.6.2 Omare komunikacij ter vodenja in nadzora objekta

5.2.3.6.2.1 Obstoječa omara vodenja 110 kV stikališča +CKE01

V obstoječo omaro vodenja 110 kV stikališča +CKE01 se v okviru tega projekta vgradi oprema sistema vodenja elektrarne:

- SIMATIC PCS 7 CPU 410 REDUNDANCY AS,
- PCS7 Station gateway based on CN4100,
- Station gateway CN4100,
- stikala procesnega omrežja,
- stikala tehničnega omrežja (dobavi naročnik),
- RS232/FO pretvorniki,

- drobni montažni material, itd.

Dobavitelj poskrbi za dobavo opreme. Vgradnja opreme je zajeta v DZR za elektromontažna dela.

5.2.3.6.3 Krmilno ranžirne omarice

Krmilno ranžirne omarice bodo nameščene v 110 kV stikališču na obstoječem betonskem podstavku. Omare so aluminijaste konstrukcije dimenzij [mm]: 800 x 1600 x 600 (ŠxVxG) z naslednjo opremo:

- Vrata:
 - spredaj: kovinska vrata,
 - zadaj: kovinska vrata.
- Montažna plošča.
- Streha za zaščito pred vremenskimi vplivi.
- Podstavek omare:
 - V višini 100 mm.

Posamezna omara bo v grobem sestavljena/vsebovala naslednjo opremo:

- Lokalni panel s stikali, preklopkami, krmilnimi tipkami in signalnimi svetilkami,
- zaščitni avtomati,
- priključne sponke,
- prenapetostni odvodnik,
- termostat,
- antikondenzacijski grelec,
- drobni montažni material, itd.

Nova oprema se v KRO vgradi na način, da bo možno uporabiti obstoječe signalno krmilne kable. Nove sponke za priklop obstoječih krmilno signalnih kablov je potrebno vgraditi na približno isto mesto na montažni plošči, kot so vgrajene obstoječe priključne sponke. S tem se izognemo, da bi bili obstoječi kabli prekratki.

Krmiljenje aparatov preko lokalnega krmilnega panela KRO omarice se predvidi tudi v novem stanju, saj aparatov ni mogoče krmiliti lokalno preko krmilnih omaric posameznega aparata.

Ohrani se krmiljenje preko žičnih blokad.

Dobavitelj poskrbi za dobavo nove omare.

Vgradnja nove omare in priklop obstoječih signalno krmilnih in napajalnih kablov na novo opremo je zajeta v DZR za elektromontažna dela.

5.2.4 HE OŽBALT – KLJUČNA OPREMA SISTEMA VODENJA, ZAŠČITE IN MERITEV

Ponudnik je v celoti odgovoren za povezljivost oziroma kompatibilnost med opremo, ki je v sklopu dobave.

5.2.4.1 Dobava zaščitnih terminalov

Ponudnik mora po posameznih poljih dobaviti naslednje zaščitne terminale:

Št.	Oznaka polja	Polje	Terminal zemeljskostične zaščite
1	AEA04	TR 1BAT00	1
2	AEA06	TR 2BAT00	1
3	AEA08	TR 3BAT00	1

5.2.4.1.1 Dodatne usmeritve k zahtevam za zaščitne terminale

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti tip naprav, kot je določeno v »Tabelah tehničnih podatkov opreme«.

5.2.4.2 Računalniki polja

Ponudnik mora po posameznih poljih dobaviti računalnike polja, kjer mora biti število vhodov/izhodov večje ali enako številu, ki je zahtevano v spodnji tabeli:

Št.	Oznaka polja	Polje	Digitalni vhodi	Digitalni izhodi	VT 100 V AC	CT 1A	AI 4-20mA
1	AEA04	TR 1BAT00	96	24	6	6	4
2	AEA06	TR 2BAT00	96	24	6	6	4
4	AEA08	TR 3BAT00	96	24	6	6	4

5.2.4.2.1 Dodatne usmeritve k zahtevam za računalnik polja

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti tip naprav, kot je določeno v »Tabelah tehničnih podatkov opreme«.

5.2.4.3 Dobava števecv delovne in jalove energije

Ponudnik mora po posameznih poljih dobaviti naslednje količine števecv delovne in jalove energije:

Št.	Oznaka polja	Polje	Število števecv	Komunikacijski vmesniki
1	AEA04	TR 1BAT00	1	2 x ETHERNET, 1 x RS485, 1 x RS232
2	AEA06	TR 2BAT00	1	2 x ETHERNET, 1 x RS485, 1 x RS232
3	AEA08	TR 3BAT00	1	2 x ETHERNET, 1 x RS485, 1 x RS232

5.2.4.3.1 Dodatne usmeritve k zahtevam "Zahteve za števec delovne in jalove energije":

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti tip naprav, kot je določeno v »Tabelah tehničnih podatkov opreme«.

5.2.4.4 Komunikacijska oprema

5.2.4.4.1 Stikala procesnega omrežja

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti tip naprav, kot je določeno v »Tabelah tehničnih podatkov opreme«.

Dobavitelj poskrbi za dobavo opreme. Vgradnja opreme je zajeta v DZR za elektromontažna dela.

5.2.4.4.2 Stikala tehničnega omrežja

Nova stikala tehničnega omrežja dobavi naročnik.

5.2.4.5 Oprema sistema vodenja elektrarne

V omari +CKE01 je vgrajen krmilnik Siemens S7-414 za namen vodenja stikališča. Krmilnik trenutno nima funkcionalnosti za komunikacijo po IEC 61850. Obstoječi krmilnik je potrebno zamenjati s kompatibilnim z obstoječim sistemom. Poskrbeti je potrebno še za dokup licenc in dobavo dodatne strojne opreme (IEC Station Gateway).

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti naslednji tip naprav:

Št.	Opis	Proizvajalec	Naročniška koda	Kol.
1	SIMATIC PCS 7 CPU 410 REDUNDANCY AS	SIEMENS	6ES7656-6CJ33-2CF0	1
2	PCS7 Station gateway based on CN4100 za IEC61850	SIEMENS	9LA1110-6CN10-0AX0 (Rack) 9LA1110-6CN10-0AA0 (CPU) 9LA1110-6CN10-0AA2 (Service agreement)	1 2 2
3	Station gateway CN4100 za IEC101	SIEMENS	6DL4170-1RB01-2XX0 (Rack) 6DL4178-0BH01-0XX0 (CPU) 6DL4172-4AX41-0XX0 RS232 modul 6DL8923-0YX01-0AH5 SW lic. 6DL8923-0DX01-0AH5 SW lic. IEC101	1 2 2 2 2
4	RS232/FO pretvornik	SIEMENS	RMC20 6GK6002-0AC01-0AA0	4
3	Power supply 24 VDC 5A	Weidmuller	1478110000	2
4	Diode module, 24 V DC	Weidmuller	PRO DM 10	1
5	Avtomatski odklopnik C6	ABB	S202M-C6 UC	2
6	Siemens Ruggedcom RSG2100	Siemens	6GK6021-0AS23-3DC0-Z A05+B05+C05+D05+E02+F02+G05+ H01+J01+K01	2

Dobavitelj poskrbi za dobavo opreme. Vgradnja opreme je zajeta v DZR za elektromontažna dela.

5.2.4.6 Omare v sklopu dobave

Dobavitelj bo posamezne omare izdelal po dokumentaciji, ki jo bo naknadno prejel s strani naročnika v obliki PZI dokumentacije za posamezna polja.

V nadaljevanju so podane še dodatne usmeritve, ki jih mora ponudnik v celoti upoštevati.

5.2.4.6.1 Omare vodenja, zaščite in meritev 110 kV stikališča

Omare vodenja in zaščite 110 kV stikališča bodo nameščene v obstoječem komandnem prostoru. Omare so dimenzij [mm]: 800 x 2000 x 600 (ŠxVxG) z naslednjo opremo:

- Vrata in nosilni okvir:
 - Spredaj: nosilni okvir 19" s kotom odpiranja 180° za montažo opreme,
 - spredaj: steklena vrata,
 - zadaj: kovinska vrata oz. pokrov (dostop v omaro z zadnje strani ne bo mogoč, zadaj ne sme biti štrlečih delov).
- Podstavek omare:
 - V višini 100 mm.

5.2.4.6.1.1 Omare transformatorskih polj

V sklopu dobave so omare za naslednja transformatorska polja:

- | | |
|-----------------|-----------|
| - =AEA04 +CME04 | TR 1BAT00 |
| - =AEA06 +CME06 | TR 2BAT00 |
| - =AEA08 +CME08 | TR 3BAT00 |

Posamezna omara bo v grobem sestavljena/vsebovala naslednjo opremo:

- Ključna oprema sistema vodenja, zaščite in meritev, ki bo vgrajena v omaro:
 - Računalnik polja,
 - zaščitni terminal zemeljskostične zaščite (v poljih, kot je določeno v poglavju »dobava zaščitnih terminalov«),
 - zaščitni terminal zaščite zbiralk - enota polja (**dobavi in vgradi ELES**),
 - Vhodno/izhodna enota ELES (**dobavi in vgradi ELES**),
 - merilnik fazorjev PMU (**dobavi in vgradi ELES**),
 - 2 števec električne energije vgrajena v 19" okvir, ki omogoča namestitve dveh števcov.
- Lokalni krmilni panel sistema vodenja (klasično ožičen za lokalno ročno posluževanje); na panelu je integriran tudi nadzorni panel zaščite zbiralk za enoto polja (klasično ožičen po projektu),
- ostale pomembnejše naprave in povezave:
 - Preizkusne vtičnice (ločeno za vsak zaščitni terminal),
 - kontrola izklopnih tokokrogov – KIT,
 - ostala še potrebna oprema omare (npr.: pomožni releji, sponke, servisne vtičnice 230 VAC, razsvetljava omare, zaščitni avtomati za interne vtičnice in razsvetljavo, itd.).

5.2.4.6.2 Omare komunikacij ter vodenja in nadzora objekta

5.2.4.6.3 Obstoječa omara vodenja 110 kV stikališča +CKE01

V obstoječo omaro vodenja 110 kV stikališča +CKE01 se v okviru tega projekta vgradi oprema sistema vodenja elektrarne:

- SIMATIC PCS 7 CPU 410 REDUNDANCY AS,
- PCS7 Station gateway based on CN4100,
- Station gateway CN4100,
- stikala procesnega omrežja,
- stikala tehničnega omrežja (dobavi naročnik),
- RS232/FO pretvorniki,

- drobni montažni material, itd.

Dobavitelj poskrbi za dobavo opreme. Vgradnja opreme je zajeta v DZR za elektromontažna dela.

5.2.4.6.4 Krmilno ranžirne omarice

Krmilno ranžirne omarice bodo nameščene v 110 kV stikališču na obstoječem betonskem podstavku. Omare so aluminijaste konstrukcije dimenzij [mm]: 800 x 1600 x 600 (ŠxVxG) z naslednjo opremo:

- Vrata:
 - spredaj: kovinska vrata,
 - zadaj: kovinska vrata.
- Montažna plošča.
- Streha za zaščito pred vremenskimi vplivi.
- Podstavek omare:
 - V višini 100 mm.

Posamezna omara bo v grobem sestavljena/vsebovala naslednjo opremo:

- Lokalni panel s stikali, preklopkami, krmilnimi tipkami in signalnimi svetilkami,
- zaščitni avtomati,
- priključne sponke,
- prenapetostni odvodnik,
- termostat,
- antikondenzacijski grelec,
- drobni montažni material, itd.

Nova oprema se v KRO vgradi na način, da bo možno uporabiti obstoječe signalno krmilne kable. Nove sponke za priklop obstoječih krmilno signalnih kablov je potrebno vgraditi na približno isto mesto na montažni plošči, kot so vgrajene obstoječe priključne sponke. S tem se izognemo, da bi bili obstoječi kabli prekratki.

Krmiljenje aparatov preko lokalnega krmilnega panela KRO omarice se predvidi tudi v novem stanju, saj aparatov ni mogoče krmiliti lokalno preko krmilnih omaric posameznega aparata.

Ohrani se krmiljenje preko žičnih blokad.

Dobavitelj poskrbi za dobavo nove omare.

Vgradnja nove omare in priklop obstoječih signalno krmilnih in napajalnih kablov na novo opremo je zajeta v DZR za elektromontažna dela.

5.2.5 KONFIGURACIJA, PROGRAMIRANJE IN PARAMETRIRANJE SISTEMA

Konfiguracija, programiranje in parametriranje sistema v celoti izvaja naročnik.

5.2.6 PREIZKUŠANJA IN SPUŠČANJE V POGON

5.2.6.1 Zagotavljanje kakovosti

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

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

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

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

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

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

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

5.2.6.2 Tipska preverjanja

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

5.2.6.3 Tovarniška preizkušanja ključne opreme sistema vodenja in zaščite

Tovarniška preizkušanja obsegajo preverjanje in dokazovanje zahtevane funkcionalnosti vseh dobavljenih delov na testnem poligonu pri proizvajalcu ali dobavitelju opreme. Preizkušanja morajo obsegati tipska testiranja funkcionalnosti vsakega izmed sklopov/naprav v obsegu, ki zagotavlja, da je preverjena vsa funkcionalnost, ki je bila zahtevana.

Ponudnik mora pripraviti tipsko konfiguracijo naprav v obsegu, ki zagotavlja, da se lahko preveri vsaka dobavljena tipska naprava vključno s komunikacijami med njimi. Najmanj pa:

Ponudnik mora zagotoviti:

- Ustrezno napajanje naprav,
- naprave za simulacijo vhodov/izhodov (npr.: testna stikala za simulacijo DI, testne releje za simulacijo DO, itd.).

Na tako postavljeni konfiguraciji naprav se izvedejo testi, ki dokazujejo da posamezne naprave izpolnjujejo zahtevane funkcionalnosti. Preizkušanja izvede naročnik v obsegu, ki zagotavlja, da bo preverjena vsa zahtevana funkcionalnost ponujene opreme.

OPOMBA:

Naročnik si pridržuje pravico, da del ali celoto teh preizkusov opravi že v fazi evaluacije ponudb v kolikor sumi, da del opreme ne izpolnjuje kakšne od zahtevanih funkcionalnosti. Oziroma če to ni možno nedvoumno ugotoviti na osnovi dokumentacije, ki je priložena k ponudbi. Stroške teh testov (za svoje osebje in opremo) nosi ponudnik.

5.2.6.4 Pregledi in preizkušanja omar

Pregledi in preizkušanja omar morajo biti izvedeni za vse omare/opremo, ki je v sklopu dobave.

Preglede in preizkušanja omar naredi izvajalec samostojno, ter o tem pripravi poročila in jih preda naročniku. Ponudnik mora naročniku omogočiti prisotnost pri izvajanju preizkusov.

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

Pregledi in preizkušanja omar morajo obsegati najmanj:

- Vizualni pregled naprav, kjer se preveri, da so vse omare izdelane skladno z razpisno in PZI dokumentacijo, ter ostalimi priporočili (pri pregledu naj se preveri tudi upoštevanje dobre inženirske prakse, za kar lahko naročnik najame neodvisnega izvajalca),
- prakse s področja EMC,
- galvansko se preverijo vsi tokokrogi v smislu preverjanja:
 - Skladnost izvedenega ožičenja omar s PZI,
 - medsebojne ločenosti vseh vrst tokokrogov.
- Pred prvo priključitvijo omar/naprav na napajanje se preveri:
 - Da so naprave pravilno ozemljene,
 - da ne obstaja nevarnost za ljudi in opremo,
 - pravilnost priključitve naprav na napajalne tokokroge (npr.: preveri se polariteta napajanja in ujemanje napetostnih nivojev med napravo in napajanjem),
 - preveri se, če vse naprave delujejo.
- Izvede se kontrola dielektričnih lastnosti s preskušanjem ali kontrolo izolacijske upornosti,
- o vseh zgoraj naštetih pregledih, testiranjih in meritvah se pripravijo podrobna poročila, merilni protokoli, certifikati, itd.

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

5.2.6.5 Tovarniški prevzemni preizkusi (FAT)

Pred funkcionalnimi preizkušnji s strani naročnika mora ponudnik opraviti preglede in preizkušanja omar, kot je navedeno v poglavju »Pregledi in preizkušanja omar«.

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

Tovarniški prevzemni preizkusi morajo biti izvedeni za vse omare/opremo, ki je v sklopu dobave.

Ponudnik mora naročniku omogočiti prisotnost pri izvajanju preizkusov.

Tovarniški prevzemni preizkusi morajo obsegati najmanj:

- Pregleda se dokumentacija vse dobavljene opreme (poročila o pregledih in preizkušanjih omar, merilni protokoli, certifikati...),
- vizualni pregled naprav, kjer se preveri, da so vse omare izdelane skladno z razpisno in PZI dokumentacijo, ter ostalimi priporočili,
- preveri se popis tipov in serijskih števil vgrajenih naprav (popis predhodno pripravi dobavitelj),
- izvajalec vse omare/oprema v sklopu dobave priključi na napetost,

- preveri se pravilno delovanje vseh naprav, ki so priključene na napetost,
- na zahtevo naročnika se lahko ponovijo (deloma ali v celoti) pregledi in preizkušanja omar (kot je opisano v poglavju "pregledi in preizkušanja omar"),
- na zahtevo naročnika se izvede kontrola dielektričnih lastnosti s preskušanjem ali kontrolo izolacijske upornosti.

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

Pred transportom iz tovarne morajo biti odpravljene in verificirane tudi vse morebitne pomanjkljivosti, ki so bile ugotovljene med FAT preizkušnji.

5.2.6.6 Funkcionalna preizkušanja naročnika pri ponudniku

Preizkušanje, pravilnost ožičenja sekundarne opreme je **JE** v sklopu dobave.

Po opravljenem FAT-u se lahko pristopi, k funkcionalnemu preizkušanju naprav.

Funkcionalna preizkušanja pri ponudniku obsegajo preverjanje in dokazovanje implementacije zahtevane funkcionalnosti celotnega sistema zaščite, vodenja in meritev na testnem poligonu, ki ga pripravi ponudnik.

Testiranja in funkcionalne poizkuse bo izvajal naročnik samostojno, ponudnik pa mu mora zagotoviti sledeče:

- Pregled in funkcionalno testiranje omar v ustreznih prostorih oziroma prostoru za preizkušanja / testni poligon.
- prostor mora izpolnjevati vsaj naslednje klimatske pogoje:
 - Temperatura: od 20 °C do 26 °C,
 - relativna vlažnost: od 30 % do 70 %,
 - raven hrupa (mirno delovno okolje): ≤ 50 dB,
 - primerno urejeno razsvetljavo,
 - pretok zraka mora biti na udobni ravni brez prepiha.
- Zagotovljeni morajo biti vsaj naslednji pomožni/spremljajoči prostori:
 - Toaletni prostor: s hladno in toplo tekočo vodo, redno čiščen (vsaj enkrat dnevno),
 - varno priročno skladišče,
 - garderobo,
 - vsaj dve parkirni mesti, ki sta oddaljeni maksimalno 50 m od prostora za preizkušanja. Med parkirnim prostorom in prostorom za preizkušanja mora biti omogočen prost prehod za prenos merilne in testne opreme naročnika.
- Priključek na internet,
- pisarniško pohištvo:
 - Miza za postavitev SCADA HMI (površine vsaj 1200 x 600 mm),
 - dve mobilni mizi/vozička (površine vsaj 1000 x 600 mm) za preizkusno opremo in ustrezno število stolov (minimalno 3).
- Izvajalec mora vse omare, ki so v sklopu dobave namestiti na testni poligon, pri čemur mora upoštevati:
 - Da ima naročnik prost dostop do vseh omar,
 - razdalje pred omarami, in za omarami, če ima omara dostop tudi zadaj, morajo omogočati prosto odpiranje vrat in testiranje omar (min. 1000 mm),
 - na testnem poligonu ne sme biti ovir ali drugih dejavnosti, ki bi kakorkoli ovirale delo naročnika.
- Ustrezne vire napajanja 230 V AC ter 220 V DC ter zagotoviti napajanje vseh omar oziroma naprav v omarah, preko začasnega ožičenja,
- izvedba vseh komunikacijskih povezav med napravami,
- zagotoviti in izvesti mora vso potrebno provizorično ožičenje (najmanj napajanje omar in optične povezave) vključno s testnimi stikali za simulacijo položajne in alarmne signalizacije.

Pred transportom na objekt morajo biti odpravljene in verificirane tudi vse morebitne pomanjkljivosti, ki so bile ugotovljene med funkcionalnimi preizkušanji pri ponudniku.

5.2.6.7 Prezemni preizkus na objektu (SAT)

Preizkušanja in spuščanje v pogon na objektu bo izvedlo osebje DEM, ponudnik pa mu mora pri tem nuditi vso podporo, predvsem pa mora po končani montaži izvesti preverjanje pravilnosti priključitve vseh povezav ter o tem izdelati poročilo in izjavo, da je oprema pripravljena na funkcionalne preizkuse s strani naročnika.

Preizkusi, ki jih bo opravil naročnik, obsegajo najmanj:

- Preizkus zaporedja faz,
- preizkus delovanja posameznih naprav po priključitvi na primarno opremo in elemente lastne rabe (pravilna priključitev, pravilen zajem podatkov in izdaja komand, pravilen prikaz podatkov na zaslonih računalnikov polj, zaščitnih napravah in lokalnih krmilnih panelih).
- preizkus skladnosti komunikacijskih povezav z načrtom PZI,
- kontrola skladnosti ožičenja s projektom in odprava morebitnih pomanjkljivosti oziroma napak,
- ažurno evidentiranje sprememb, dopolnitev in popravkov v tiskani izvod PZI dokumentacije, po kateri so se izvajala elektromontažna dela,
- preizkus pravilnosti delovanja vseh zaščitnih funkcij s primarno opremo vključno s pravilnostjo delovanja posameznih polov odklopnika glede na fazno zaporedje priključitve GIS postroja,
- kontrola zapahovalnih pogojev skladno s tipizacijo in zahtevami,
- kontrola pravilnosti razmejitve pristojnosti za izdajanje komand med različnimi nivoji krmiljenja in med različnimi partnerji,
- preizkus analognih meritev in signalizacije na lokalno SCADO in v EMS, na način proženja ustreznih signalov iz naprav (preveriti celotno pot signalov od izvora do ponora),
- preverjanje celotne poti komand od izvora (komunikacijski računalnik, SCADA postajni računalnik, center vodenja) do ponora (stikalne naprave),
- z injiciranjem analognih veličin na sekundarni strani merilnih pretvornikov je potrebno preveriti pravilnost žičnih povezav od izvora do ponora,
- izdelati poročilo o opravljenih preizkusih s popisom vseh opravljenih meritev in rezultatov.

Če se pri preizkušanju na objektu ugotovijo dodatne pomanjkljivosti, jih je ponudnik po tem razpisu za svoj obseg del in dobave dolžan nemudoma odpraviti v roku 48 ur.

Ponudnik mora upoštevati, da se bodo preizkušanja na objektu (SAT) izvajala skladno z terminom priklopov posameznih polj na EES.

Naročnik bo pripravil dokumentacijo in protokole, celotno konfiguracijo sistema zaščite in vodenja ter izvedel končne kontrolne funkcionalne preizkuse zaključenih celot.

5.2.7 REZERVNI DELI

Ponudnik mora za vsak tip naprave ponuditi po eno rezervno napravo.

Pri tem se upoštevajo naslednje inteligentne naprave:

- računalnik polja,
- zemeljskostična zaščita,
- števcji,
- mrežno stikalo,
- itd.

Ponudnik mora k ponudbi priložiti seznam naprav z oznako tipa, naročniško kodo in ceno posamezne naprave ter skupno ceno vseh naprav.

Vse naprave, ki bodo ponujene kot rezervni del, morajo biti dimenzionirane tako, da lahko nadomestijo katerokoli okvarjeno napravo istega tipa brez sprememb oz. nadgrajevanja.

Ponudi se le kompletna naprava in ne le skupek posameznih komponent. Naprave mora biti možno uporabiti tudi za test in učenje.

6 LASTNA RABA

V sklopu predelave obstoječega sistema lastne rabe na HE Vuzenica je vključeno:

- Nova omara razdelilnika izmenične in razsmerjene napetosti +BFD/BMD/BRD-01,
- nova omara enosmernega razvoda +BUD01,
- storitve.

**Predelave sistema lastne rabe so predvidene samo na objektu HE Vuzenica*

6.1 SPLOŠNI OPIS NN RAZDELILCEV

Natančno število odvodov in delitev v posameznem razdelilniku bo definirano s Projektom za izvedbo (PZI). Tovarniško dokumentacijo omar s ponujeno opremo bo izdelal ponudnik kot podlago za projektanta za izdelavo PZI.

Vsa notranja oprema mora biti skonstruirana za delovanje pri temperaturi okolice 40°C.

Razdelilec mora biti moderne, standardizirane in tipsko preizkušene modularne izvedbe, s fiksno montiranimi, izvlečljivimi stikalnimi elementi in natičnimi stikalnimi elementi, izveden in preizkušen po zahtevah standardov s stopnjo mehanske zaščite minimalno IP31. Skladnost ponujene opreme z zahtevanimi standardi, ki so navedeni v tem poglavju, mora dobavitelj dokazati s ponudbo in priloženimi certifikati tipskih preizkušanj.

Razdelilec in vsi njegovi deli morajo biti ustrezno zaščiteni proti koroziji po zahtevah mednarodnih standardov. Minimalno antikorozijsko zaščito, ki je sprejemljiva, morajo sestavljati antikorozivni premaz očiščene površine in termično polimerizirani poliesterski pokrivni sloj iz poliesterske epoksi praškaste barve.

Konstrukcija razdelilca z vsemi podsklopi mora biti modularne izvedbe, ki omogoča enostavne predelave ali razširitve funkcionalnih delov, brez kakršnih koli kovinarskih del, zgolj s prestavljanjem vijačenih konstrukcijskih elementov. Razdelilec bo vseboval zbiralke, zbiralne povezave, stikalne elemente (odklopnike, stikala in ločilnike) natične izvedbe s pomožno opremo, zaščitne avtomate, merilnike napetosti in toka, ustrezno zaščito proti prenapetostim, zemeljskemu stiku, signalni tablo in ostalo drobno opremo, ki je zahtevana v razpisu ali je običajna za take razdelilce. Vsa oprema razdelilcev mora biti tipsko stestirana, kar mora ponudnik dokazati v ponudbi.

Razdelilec mora biti samostojne kovinske konstrukcije, izveden iz ene ali več standardiziranih, predfabriciranih, medsebojno povezanih omar, namenjenih za pritrditev na pod. Kabelski dovodi in odvodi bodo izvedeni s spodnje strani preko kovinskih kabelskih uvodnic oz. kabelskih kabelskih uvodnic montiranih najmanj na deljivem dnu omare, iz dvojnega poda pod omarami.

Vsi razdelilci morajo biti ožičeni in preizkušeni pri ponudniku. Na mestu vgradnje je dovoljeno izvajati le medsebojne povezave. Vsi elementi in njihovi pomožni kontakti morajo biti ožičeni na sponke, razen energetskih priključkov in kablov večjega preseka, ki se lahko izvedejo preko ploščatih bakrenih priključnih profilov.

Interno ožičenje naj bo izvedeno z bakrenimi izoliranimi žičnimi vodniki (ustreznih presekov za tokovni in napetostni nivo glede na uporabljeno funkcijo) zaključenimi z izoliranimi bakrenimi tulci, z izolacijo odporno proti ognju (PVC ali podobno). Minimalni preseki žičnih povezav naj bodo (najmanj skladno s stopnjo zaščite, varovalkami):

- 2,5 oz. 4 mm² za vse porabnike (motorji, grelci, tokokrogi tokovnih transformatorjev...),
- 2,5 mm² za krmilne napetosti nad 60 V,
- 1,5 mm² za krmilne napetosti pod 60 V.

Sekundarno ožičenje naj bo speljano in zaščiteno v PVC ploščatih kanalih, ki so lahko napolnjeni maksimalno do 70% preseka.

Oba konca vsake žične povezave morata biti označena z rumenimi ferulami s črnimi oznakami spončne letve in sponke, na katere je konec priključen. V primeru, če ne gre za notranje ožičenje ene omare, temveč za povezave med omarami razdelilca, mora biti označena tudi lokacija spončne letve.

V splošnem se bodo uporabili trije tipi sponk:

- Sponke energetske priključkov,
- tokovne sponke z možnostjo kratkostičnih prevezav za tokovne transformatorje,
- sponke za meritve, signalizacijo in krmiljenje z možnostjo mostičenja.

Med posameznimi tipi sponk na isti letvi morajo biti uporabljene izolacijske pregrade, ki omogočajo zadostno zaščito, obenem pa omogočajo ustrezen dostop do sponk.

Vsaka spončna letev mora vsebovati vsaj 30% rezervnega prostora za sponke istega tipa. Vse sponke morajo biti kvalitetne izdelave, sprejemljive so sponke proizvajalcev Weidmueller, Phoenix. Razdelilec mora biti z uporabo ustreznih prenapetostnih odvodnikov zaščiten proti prenapetostim in z zemeljsko-stičnimi releji za signalizacijo zemeljskega stika, ki se pojavljajo med obratovanjem.

Vsi plastični deli v razdelilcu, ki služijo podpori aktivnih delov morajo zdržati obremenitve zaradi ognja ali toplote, ki jih lahko povzročijo notranji električni pojavi v plošči, kot to zahteva standard IEC 60695.

Razdelilci so glede na to, da gre za standardizirano in tipsko preizkušeno modularno izvedbo razdelilca, lahko opremljeni le s sprednjim okvirjem ter s tipiziranimi pokrivnimi ploščami stikalnih elementov, ki pokrivajo aktivne dele elementov, ščitijo obratovalce pred vplivom notranjih napak in ustrezajo minimalni zahtevani stopnji mehanske zaščite IP31.

Konstrukcija razdelilca z notranjimi zaslonскими ploščami mora v primeru vzdrževalnih del v razdelilcu omogočati s sprednje strani ločen dostop do delov, ki jih želimo servisirati. Ostali aktivni segmenti plošče morajo biti s sprednje strani zaslonjeni s pregradami, ki onemogočajo neposredni dotik ob odprtih vratih. Stikalni elementi morajo biti montirani na način, ki omogoča njihovo odstranitev in zamenjavo brez vpliva na delovanje sosednjih naprav. Mora biti omogočena tudi možnost odpiranja vrat razdelilnikov med obratovanjem (to je mišljeno izključno pri posluževanju s stikali z uporabo ročic, ki onemogočajo odpiranje vrat v vklopljenem stanju).

Konstrukcija razdelilca mora v primeru nastanka električnega obloka v razdelilcu usmeriti nastajajoče ekspandirane pline v smeri, ki ni nevarna za obratovalca, ki bi se lahko nahajal pred razdelilcem.

Razdelilci morajo biti predvideni za pritrditev na podstavke v dvojnem podu. Dobava podstavkov je predmet ponudbe. Dobava se izvede po tem razpisu.

Vratna zapirala morajo biti obložena s tesnilnim materialom in opremljena s kvalitetnim okovjem, ki se lahko odpira in zapira tudi brez uporabe ključa in omogoča tiho in zanesljivo zapiranje. Omogočen mora biti dostop do vseh stikalnih elementov s sprednje strani.

V razdelilcu bo vgrajena ročno ali električno krmiljena stikalna oprema po enopolni shemi, z ustreznim številom pomožnih kontaktov za daljinsko signalizacijo položaja (minimalno dva pomožna kontakta (izbirno delovna ali mirna) po stikalnem elementu oziroma položaju preklopke, minimalno en pomožni kontakt signalizacije delovanja zaščite po odklopniku). Na vsakem razdelilcu mora biti slepa shema z meritvami, ki se izvajajo v istem.

Stikala morajo biti ustrezne kvalitete, modularne velikosti in ustrezno izbrana, da prenesejo vse predvidene obremenitve. Stikalne elemente mora biti možno zapahiti v izklopljenem stanju.

Razdelilec mora biti dimenzioniran tako, da bo ob namestitvi vse zahtevane opreme v njem še vedno vsaj 30 % prostorske rezerve za kasnejšo dogradnjo elementov. Pripravljenega mora imeti dovolj prostora, za priklop zunanjih kabelskih povezav in ožičenja (nad uvodnicami pripraviti kanal za zunanje ožičenje in kabelske povezave).

Kontaktna mesta morajo biti ustrezno dimenzionirana in izvedena iz materiala, ki zagotavlja kvaliteten spoj. Sprednje strani razdelilcev morajo biti označene z ustreznimi oznakami, graviranimi v ploščice, v skladu s sistemom označevanja, ki je v uporabi na objektu. Vsak element, ki se nahaja v razdelilcu, mora imeti ustrezno oznako.

6.1.1 DOVODNI ODKLOPNIKI

Odklopniki morajo biti izvedeni v litem ohišju za nazivni tok, ki je višji od dejanskega, alternativno so lahko tripolne zračne izvedbe, modularne velikosti in ustrezno izbrani glede na dejansko funkcijo ter obremenitve v sistemu. Vse odklopnike mora biti mogoče z obešanko zakleniti v izklopljenem stanju.

Vsakega od odklopnikov mora biti mogoče odstraniti ali zamenjati brez vpliva na ostale stikalne elemente. Odklopnik mora biti izveden tako, da je mogoča njegova horizontalna ali vertikalna vgradnja.

Pogonski mehanizem odklopnikov mora biti ročni. Po potrebi mora biti omogočeno medsebojno mehansko blokiranje določenih odklopnikov.

Za razvod pogonske napetosti po omarah mora dobavitelj po posameznih segmentih razdelilne plošče izvesti ustrezne podrazdelilnike z dovodnim stikalom in avtomatskimi zaščitnimi stikali v odvodih. Zaščitna stikala morajo biti opremljena s pomožnimi kontakti za signalizacijo delovanja.

Vsak odklopnik mora biti opremljen z jasno vidnimi indikacijami vklopljenega, izklopljenega stanja in izpada zaradi delovanja zaščite.

Odklopniki morajo biti opremljeni z nastavljivo zaščitno enoto za zaščito proti kratkemu stiku in preobremenitvi. Nastavitve in delovanje zaščite mora dobavitelj dokazati s preizkusi in meritvami.

6.1.2 INSTALACIJSKI ODVODNI AVTOMATI

Odvodni instalacijski avtomati bodo natične izvedbe – za DIN letev. Avtomati morajo biti medsebojno zamenljivi z avtomati istih nazivnih vrednosti. Morajo imeti mehanski izklop po zaščiti in morajo vsebovati termično preobremenitveno zaščito, trenutno termo-magnetno zaščitno enoto s pomožnimi kontakti. Pomožni kontakti signalizirajo stanje avtomata in delovanje po zaščiti. Poli morajo biti dvojno izolirani.

6.1.3 BREMENSKA STIKALA 1-0-2

Bremenska stikala v posameznem razdelilcu morajo biti hitro delujočega tipa, z ustrezno dimenzioniranimi kontaktnimi deli. Stikala morajo biti primerna za vgradnjo na DIN letev. Kontakti morajo biti posrebreni ali drugače obdelani na način, ki zagotavlja minimalno kontaktno upornost. Usklajevanje bo izvedeno v PZI dokumentaciji.

Bremenska stikala morajo imeti možnost zapahovanja v izklopljenem stanju. Stikalni elementi morajo biti montirani na način, ki omogoča njihovo odstranitev in zamenjavo brez vpliva na delovanje sosednjih naprav.

6.1.4 PRIKAZOVALNIK NAPETOSTI IN TOKA

Merilna instrumenta sta namenjena za nadzor in meritve električnih veličin enosmerne napetosti za napetost in tok:

- Meritve trenutnih vrednosti U,
- meritve trenutnih vrednosti I,
- razred točnosti 0,5.

Merilni instrumenti napetosti ali tokov naj bodo z vrtljivo tuljavico, dimenzij 96x96 mm. Skala bo linearna 1,2xIn oz. 1,2xUn. Prikazovalnik mora omogočiti prikaz različnih napetosti s pomočjo preklopke za prikaz napetosti med:

- + (plus potencial) in - (minus potencial),
- + (plus potencial) in zemljo,
- - (minus potencial) in zemljo.

Vsi merilniki morajo biti načrtovani, skonstruirani in testirani glede na IEC 60051. Indikatorji morajo biti namenjeni za montažo na vrata, s priključitvijo od zadaj, z zaščito proti prahu, s črnim mat okvirjem. Vsi priključki od zadaj morajo biti zaščiteni z izolacijskim pokrovom, s čimer se prepreči slučajen dotik pri odprtih prednjih vratih.

6.2 RAZDELILNIK IZMENIČNE IN RAZSMERJENE NAPETOSTI

Obseg dobave in storitev izmenične lastne rabe je naslednji:

- Razdelilnik razvoda izmenične in razsmerjene napetosti +BFD/BMD/BRD-01,
- dokumentacija, testiranja, protokoli, certifikati.

Splošna lastna raba bo priključena na splošno lastno rabo DEM preko obstoječega odvoda, v razdelilcu splošne lastne rabe +BFB04. Sistem nujne lastne rabe pa preko obstoječega odvoda v razdelilcu nujne lastne rabe +BMA02. Razsmerjena lastna raba bo priključena na razsmerjeno lastno rabo DEM preko obstoječega odvoda v razdelilcu razsmerjene lastne rabe +BRD01.

Dovod kablov je iz spodnje strani, z zbiralnicami za PE in N vodnike za izvedbo TN-C-S zaščitnega sistema.

V notranjosti razdelilnika bodo nameščeni odvodni instalacijski odklopniki $U_n=0,4$ kV. Razdelilniki bodo opremljeni tudi s podnapetostnimi releji, indikatorji prisotnosti napetosti...

Na vratih razdelilnika bodo nameščeni merilniki toka in napetosti, ter ostala oprema za krmiljenje in signalizacijo glavnih dovodov.

Stikala morajo biti ustrezne kvalitete, kot na primer proizvodi firme Eaton, Schneider, General Electric, Siemens, ABB, ETI ali podobno, modularne velikosti in ustrezno izbrana, da prenesejo vse predvidene obremenitve.

6.3 RAZDELILNIK ENOSMERNE NAPETOSTI 220 VDC

Obseg dobave in storitev enosmerne lastne rabe je naslednji:

- Razdelilca enosmernega razvoda +BUD01,
- dokumentacija, testiranja, protokoli, certifikati.

Razdelilec enosmernega razvoda se napaja iz enosmerne lastne rabe 220 VDC povezane na oba baterijska sistema preko že obstoječih odvodov, na razdelilnikih +BUA01 in +BUA02 enosmerne lastne rabe DEM.

Na vratih razdelilca bo nameščen merilec toka in napetosti, signalni tablo in rešetka za naravno prezračevanje. Notranjost omare bo opremljena z dovodnim 160 A odklopnikom, spojnim stikalom 160 A, odvodnimi avtomati (10-25 A), souporom 160A/60mV, merilni pretvorniki, podnapetostnimi releji in indikatorji prisotnosti napetosti.

6.4 PREIZKUSI IN TESTI

V nadaljevanju so preizkusi in testi, ki so zahtevani pri dobavi vseh elementov lastne rabe. Če so za posamezno opremo zahtevani posebni preizkusi in testi, so navedeni v ustreznem, že opisanem poglavju.

Testiranja morajo biti izvedena, da se ugotovi, ali material in naprave ustrezajo specifikaciji. Vsi testi morajo biti izvedeni v okolju, ki predstavlja obratovalne pogoje.

Vsi rezultati testov so predmet investitorjeve potrditve.

Vsi testi, tako v tovarni kot tudi na objektu, morajo biti izvedeni skladno z IEC standardi, v kolikor ni drugače dogovorjeno z investitorjem. V kolikor IEC standardi niso na razpolago za določen test, mora ponudnik obseg testiranja, standarde ter metode predložiti investitorju v potrditev.

Vsi dodatni testi, ki so potrebni za potrditev garantiranih vrednosti, morajo biti izvedeni na zahtevo investitorja, ne glede na spodaj navedene teste. Ponudnik mora priskrbeti vse potrebne instrumente in drugo merilno opremo, potrebno za nemoteno izvedbo testiranj.

Investitor mora prejeti pisno povabilo o času in kraju testiranj najmanj štiri (4) tedne pred testiranjem, da se lahko udeleži testiranj. Poročila vseh testov morajo biti dostavljena investitorju takoj po zaključku vsakega testa.

Ponudnik mora na svoje stroške ter na zadovoljstvo investitorja izboljšati in popraviti vse dele, ki se med testiranjem na objektu izkažejo za nepopolne in so zajeti v pogodbi.

Za vso opremo po tem razpisu morajo biti omogočeni prevzemni testi v tovarni. Prevzemni testi se bodo izvajali na zahtevo investitorja. Če se ne bodo izvajali prevzemni testi, ponudnik/izvajalec mora obvestiti investitorja o terminu izvajanja tovarniških testov ter predložiti celotna poročila testov in ustrezne certifikate.

6.4.1 SPLOŠNI TOVARNIŠKI PREIZKUSI

Investitor lahko zahteva pregled ali testiranje v svoji prisotnosti ali v prisotnosti pooblaščenih oseb za katerikoli del med proizvodnjo. Zato mora Ponudnik sistematično podajati v pisni obliki investitorju termine posameznih testiranj. Poročila testov morajo biti dostavljena investitorju takoj po zaključku vsakega testiranja.

Sistem lastne rabe AC in DC je predmet prevzemnih testov, ki morajo biti izvedeni v tovarni v prisotnosti investitorja in zunanje Inštitucije določene s strani investitorja. S temi testi se potrdi ustreznost glede na garantirane vrednosti in druge konstrukcijske podatke. Metode testiranja morajo biti predložene v potrditev.

Vse meritve in testiranja, napravljena na različnih delih opreme med proizvodnjo, morajo biti natančno registrirana glede na ponudnikov program zagotavljanja kakovosti.

Rezultati testov prevzemnega testiranja morajo biti predloženi v obliki certifikata.

6.4.2 KOSOVNI IN RUTINSKI PREIZKUSI

Nekatere od spodaj naštetih preizkusov se bodo ponovili kakor pri ponudniku tako tudi pri investitorju na objektu pred puščanjem v pogon. Vsi preizkusi morajo biti izvedeni v skladu z zakonsko regulativo, predpisi in uredbami za določeno področje. Vso opremo za preizkušanje pri ponudniku in na objektu mora priskrbeti ponudnik.

6.4.3 TIPSKI PREIZKUSI

Tipski preizkusi razdelilnikov morajo biti izvedeni skladno s pripadajočimi IEC standardi za posamezno vrsto opreme. Celotna poročila tipskih testov navedene opreme morajo biti predložena na prevzemnih preizkušanjih oz. dostavljeni investitorju.

Preizkusi morajo obsegati:

- Vizualni pregled vseh razdelilnikov,
- pregled pravilnosti montaže,
- preverjanje izolacijskih stopenj,
- preizkus delovanja krmilnih in signalnih elementov,

- dielektrični preizkus,
- preizkus pravilnega obratovanja,
- preizkus medsebojnih povezav,
- preverjanje električnih motenj,
- preverjanje ozemljilnih povezav v razdelilnikih in izven razdelilnikov,
- preobremenitveni testi.

Nekatere od zgoraj naštetih preizkusov je možno opraviti že na prevzemnih preizkušanjih v tovarni.

6.5 REZERVNI DELI IN SPECIALNA ORODJA

Ponudnik mora predložiti spisek rezervnih delov in specialnih orodij za lastno rabo 0,4 kV AC in 220 V DC. Ti rezervni deli in specialna orodja morajo biti vključeni v ceno in dobavljeni skupaj z ostalo opremo lastne rabe 0,4 kV AC in 220 V DC.

Vsi dobavljeni rezervni deli in specialna orodja morajo biti navedeni v ponudbenem predračunu. Cena mora biti vključena v skupni ceni za lastno rabo 0,4 kV AC in 220 V DC.

Vsi dobavljeni rezervni deli morajo biti medsebojno zamenljivi z originalnimi deli. Vsi deli morajo biti primerno testirani in zapakirani za dolgotrajno notranje skladiščenje pod klimatskimi pogoji na objektu.

Vsak del mora biti jasno označen na zunanji strani paketa z opisom in funkcijo. V primeru več delov v enem paketu mora biti na zunanji strani paketa napisana podrobna vsebina paketa.

Za razdelilnike mora ponudnik v ponudbi vključiti tudi naslednje rezervne dele:

Rezervni deli

- 1 kos odklopnika vsakega tipa,
- 2 kosa zaščitnega avtomatov vsakega tipa,
- 1 kos zaščitne enote vsakega uporabljenega tipa za odklopnik,
- 1 kos merilnega instrumenta vsakega tipa,
- 1 kos podnapetostnega releja,
- 1 kos bremenskega stikala vsakega tipa,
- 1 kos ostale opreme (pokazatelji, signalne lučke, preklopke...).

Ponudnik naj sestavi priporočene rezervne del, glede na ponujeno opremo, če ta ni zajeta v predhodnih opisih.

7 DOKUMENTACIJA

7.1 OBSEG DOKUMENTACIJE OB PREDLOŽITVI PONUDBE

Zahtevana tehnična ponudbena dokumentacija mora imeti poleg izpolnjenih podatkov v ponudbenem predračunu še naslednji minimalni obseg in obliko:

- Izpolnjeno tabelo tehničnih podatkov,
- blok shemo sistema vodenja in zaščite, ki mora jasno prikazovati konfiguracijo ponujenega sistema vodenja in zaščite,
- blok shemo meritev in nadzora zaščit. Iz blok sheme morajo biti jasno razvidne vse povezave med posameznimi napravami vključno s tipom povezav (optika ali baker).
- seznam ponujene glavne opreme, ki je navedena v Tabelah tehničnih podatkov,
- prospektni material, brošure,...za ponujeno opremo, ki je navedena v Tabelah tehničnih podatkov.

7.2 OBSEG DOKUMENTACIJE PO PODPISU POGODBE

Dobavitelj je dolžan dobaviti 3 (tri) izvode dokumentacije za vsako, v nadaljevanju navedeno postavko (dobavlja se sukcesivno glede na terminski plan izvedbe in dobave, ki ga potrdi naročnik):

- Seznam dokumentacije,
- dokumentacijo naprav in opreme,
- podloge za projektno in tehnično dokumentacijo,
- priročniki za parametriranje in konfiguriranje, vgradnjo, zagon, obratovanje in vzdrževanje,
- seznam rezervnih delov,
- dokumentacija za šolanje,
- izjave in dokazila in z naročnikove strani potrjen terminski plan dobave.

Dobavitelj je odgovoren za predajo vse dokumentacije, kot je zahtevano in v skladu s seznamom dokumentacije, ki jo pripravi sam. Vrstni red predaje dokumentov mora biti v skladu z odvijanjem del, prav tako pa mora biti zagotovljeno, da so razpoložljive zadostne informacije, ki jih potrebujejo ostali sodelujoči na projektu.

7.2.1 SEZNAM DOKUMENTACIJE

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

7.2.2 DOKUMENTACIJA NAPRAV IN OPREME

Dokumentacija naprav in opreme naj bodo pripravljeni za celotni pogodbeni obseg dobav.

Dokumentacija naprav in opreme mora obsegati:

- Oznako naprave, ali dela opreme, ali materiala,
- identifikacijsko oznako opreme,
- tip in kodo naročila,
- referenco na omaro v kateri bo element vgrajen,
- detajlne tehnične podatke in tehnične opise iz katerih mora biti razvidno, da ponujena oprema v celoti izpolnjuje zahteve iz razpisa.

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

7.2.3 PODLOGE ZA PROJEKTNO IN TEHNIČNO DOKUMENTACIJO

Podloge za projektno in tehnično dokumentacijo morajo biti v slovenskem jeziku in morajo vsebovati:

- Funkcionalne opise delovanja,
- tovarniško dokumentacijo (lahko tudi v angleškem jeziku) posameznih naprav, ki so v sklopu dobave (npr.: priročniki za namestitve in zagon, priročniki za uporabo, sheme tipskih priključitev, dimenzijske skice, itd.),
- konceptualne rešitve: priključitve vhodov in izhodov; izvedba izklopnih tokokrogov, itd.,
- razporeditev funkcij v skupine in po napravah,
- Predloge v DWG formatu (izgledi naprav, notranje povezave naprav, itd.),
- itd.

Podloge za projektno in tehnično dokumentacijo mora izvajalec uskladiti z zahtevami naročnika in so kot take osnova za nadaljnjo izdelavo PZI dokumentacije s strani naročnikovega glavnega projektanta.

7.2.4 IZJAVE IN DOKAZILA

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

- Izjave o skladnosti po veljavni slovenski zakonodaji in predpisih (Pravilnik o elektromagnetni združljivosti; Uredba o električni opremi, ki je predvidena za obratovanje v območju določenih napetostnih mej; Uredba o varnosti strojev in podobno),
- izjave o lastnostih za opremo in material (kablo, ...) Za katero zakonodaja to zahteva,
- dokazilo o zanesljivosti,
- ostale dokumente in podloge po zahtevah DEM,
- ostale podloge v skladu s slovensko zakonodajo in predpisi za tovrstne objekte.

7.2.5 NAVODILA ZA OBRATOVANJE IN VZDRŽEVANJE

Navodila za obratovanje in vzdrževanje bo izdelal naročnik.

Dobavitelj mora predati naročniku vse podloge, ki so potrebne za izdelavo navodil za obratovanje in vzdrževanje (certifikate opreme, izjave o skladnosti, tovarniška navodila opreme, itd.). Podloge morajo biti v slovenskem jeziku in morajo biti predane v papirni in elektronski obliki.

8 ŠOLANJE

8.1 OSNOVNE ZAHTEVE

Ponudnik mora ponuditi šolanje za razvijalce sistema.

Podrobnosti predvidenega šolanja morajo biti dokumentirane v ponudbi.

Šolanje mora potekati stopenjsko in mora postopoma pripeljati šolajoče do takšnega nivoja znanja, da bodo samostojno obvladovali sistem. Šolanje mora vsebovati teoretične osnove in praktične dele.

Izbrani ponudnik bo predstavil natančen program šolanja in ga posredoval naročniku v odobritev najmanj 4 tedne pred začetkom usposabljanja.

8.2 ŠOLANJE ZA RAZVIJALCE SISTEMA

Namen šolanja je doseči, da bodo sodelavci naročnika usposobljeni za samostojno konfiguriranje, programiranje in parametriranje celotnega sistema od začetka do konca.

Šolanje mora obsegati glavne sklope:

- Krmilno zaščitne naprave (terminal zemeljskostične zaščite).

Trajanje šolanja je definirano v popisih.

Šolanje mora potekati v certificiranih šolskih centrih proizvajalca opreme. Naročnik si pridržuje pravico, da celotne količine ponujenih šolanj ne bo izkoristil. V tem primeru bo dobavitelj zaračunal le dejansko realizirano količino šolanj.

Šolanje se mora odvijati vsaj 2 meseca pred tovarniškim prevzemnim preizkusom (FAT).

Rezultati šolanja:

- Udeleženci šolanja morajo obvladati vse naprave v sistemu,
- Udeleženci šolanja morajo biti zmožni samostojno konfigurirati, programirati, parametrirati in razvijati celoten sistem od zasnove do končnega delovanja.

9 TABELE TEHNIČNIH PODATKOV OPREME

Ponudnik mora v celoti izpolniti tabele tehničnih podatkov in sicer za vsak tip/konfiguracijo naprav kot je zahtevano.

Nevezano na tabele tehničnih podatkov mora oprema v sklopu ponudbe v celoti izpolnjevati zahteve, ki so navedene v ostalih delih razpisne dokumentacije.

V nadaljevanju sledijo kratke usmeritve za izpolnjevanje tabel:

- Ponudnik mora izpolniti obrazec za vsako tipsko konfiguracijo naprav. Če se npr. konfiguracija računalnika polja (zaščitnega terminala, itd..) razlikuje med polji oziroma napravami, potem mora za vsako tako različico v konfiguraciji izpolniti ločen obrazec,
- iz podatkov v poljih "Proizvajalec", "Tip/model" in "Naročniška številka" ter na osnovi priložene "Dokumentacije naprav in opreme" mora imeti naročnik v celoti možnost preverjanja vseh zahtevanih tehničnih karakteristik/lastnosti ponujenih naprav,
- iz podatkov v poljih, kjer se zahteva navedba števila vhodov/izhodov mora biti jasno razvidna ponujena konfiguracija naprav. Skladno s tehničnimi opisi v predhodnih poglavjih.

9.1 SEKUNDARNI SISTEMI

9.1.1 RAČUNALNIK POLJA

Opomba: Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti naslednji tip naprav.

Poz.	Opis	Zahteva
1.	Proizvajalec	Hitachi
2.	Tip, oznaka model	REC670
3.	Naročniška številka	REC670*2.2-A30X00-C51H04P23-B1X0- DC-CB-B-A6X0CE1AE1E1E1E1AE1 RXXXXX-KKPXXXXXXXXXX
4.	Ostale posebnosti	

Dobavitelj je seznanjen s celotnim opisom naprave v tehničnem opisu in zahtevami za opremo, ki je predmet ponudbe in se v celoti sklada z zahtevami v celotni razpisni dokumentaciji.

Podpis odgovorne osebe:

9.1.2 NUMERIČNI RELE ZEMELJSKOSTIČNE ZAŠČITE

Opomba: Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti naslednji tip naprav.

Poz.	Opis	Zahteva
1.	Proizvajalec	Hitachi
2.	Tip, oznaka model	REF650
3.	Naročniška številka	REF650*3.0-F00X00-B-A10P23-A-H-L2-C-C-CBXCAAACD EXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
4.	Ostale posebnosti	

Dobavitelj je seznanjen s celotnim opisom naprave v tehničnem opisu in zahtevami za opremo, ki je predmet ponudbe in se v celoti sklada z zahtevami v celotni razpisni dokumentaciji.

Podpis odgovorne osebe:

9.1.3 MREŽNO STIKALO PROCESNEGA OMREŽJA

Opomba: Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti naslednji tip naprav.

Poz.	Opis	Zahteva
1.	Proizvajalec	Siemens Ruggedcom
2.	Tip, oznaka model	RSG2100
3.	Naročniška številka	6GK6021-0AS23-3DC0-Z A05+B05+C05+D05+E02+F02+G05+H01+J01+K01
4.	Ostale posebnosti	

Dobavitelj je seznanjen s celotnim opisom naprave v tehničnem opisu in zahtevami za opremo, ki je predmet ponudbe in se v celoti sklada z zahtevami v celotni razpisni dokumentaciji.

Podpis odgovorne osebe:

9.1.4 ŠTEVEC ELEKTRIČNE ENERGIJE

Opomba: Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti naslednji tip naprav.

Poz.	Opis	Zahteva
1.	Proizvajalec	Landis+Gyr
2.	Tip, oznaka model	E860
3.	Naročniška številka	E860-AMCB.G5D.W2-3QXP12.F3f9.0000-S1
4.	Ostale posebnosti	

Dobavitelj je seznanjen s celotnim opisom naprave v tehničnem opisu in zahtevami za opremo, ki je predmet ponudbe in se v celoti sklada z zahtevami v celotni razpisni dokumentaciji.

Podpis odgovorne osebe:

9.1.5 KONTROLA IZKLOPNIH TOKOKROGOV

Opomba: razmnoži se za vsak modul posebej, če so napetosti tokokrogov različne.

Poz.	Opis	Ponudbeni opis naprave
1.	Proizvajalec	
2.	Tip, oznaka model	
3.	Naročniška številka	
4.	Ostale posebnosti	

Dobavitelj je seznanjen s celotnim opisom naprave v tehničnem opisu in zahtevami za opremo, ki je predmet ponudbe in se v celoti sklada z zahtevami v celotni razpisni dokumentaciji

Podpis odgovorne osebe:

9.1.6 KRMILNIK VODENJA STIKALIŠČA

Opomba: Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti naslednji tip naprav.

Poz.	Opis	Zahteva
1.	Proizvajalec	Siemens
2.	Tip, oznaka model	SIMATIC PCS 7 CPU 410 REDUNDANCY AS
3.	Naročniška številka	6ES7656-6CJ33-2CF0
4.	Ostale posebnosti	

Dobavitelj je seznanjen s celotnim opisom naprave v tehničnem opisu in zahtevami za opremo, ki je predmet ponudbe in se v celoti sklada z zahtevami v celotni razpisni dokumentaciji.

Podpis odgovorne osebe:

9.1.7 DODATNA STROJNA IN PROGRAMSKA OPREMA ZA KRMILNIK VODENJA STIKALIŠČA

Opomba: Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti naslednji tip naprav.

Poz.	Opis	Zahteva
1.	Proizvajalec	Siemens
2.	Tip, oznaka model	PCS7 Station gateway based on CN4100
3.	Naročniška številka	9LA1110-6CN10-0AX0 (Rack) 9LA1110-6CN10-0AA0 (CPU) 9LA1110-6CN10-0AA2
4.	Ostale posebnosti	

Dobavitelj je seznanjen s celotnim opisom naprave v tehničnem opisu in zahtevami za opremo, ki je predmet ponudbe in se v celoti sklada z zahtevami v celotni razpisni dokumentaciji

Podpis odgovorne osebe:

9.1.8 DODATNA STROJNA IN PROGRAMSKA OPREMA ZA KRMILNIK VODENJA STIKALIŠČA ZA VZPOSTAVITEV KOM. POVEZAVE IEC 101

Opomba: Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti naslednji tip naprav.

Poz.	Opis	Zahteva
1.	Proizvajalec	Siemens
2.	Tip, oznaka model	Station gateway CN4100
3.	Naročniška številka	6DL4170-1RB01-2XX0 (Rack) 6DL4178-0BH01-0XX0 (CPU) 6DL4172-4AX41-0XX0 (RS232 modul) 6DL8923-0YX01-0AH5 (SW licenca) 6DL8923-0DX01-0AH5 (SW licenca za IEC101)
4.	Ostale posebnosti	

Dobavitelj je seznanjen s celotnim opisom naprave v tehničnem opisu in zahtevami za opremo, ki je predmet ponudbe in se v celoti sklada z zahtevami v celotni razpisni dokumentaciji

Podpis odgovorne osebe:

9.1.9 RS232/FO PRETVORNIK

Opomba: Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme mora ponudnik dobaviti naslednji tip naprav.

Poz.	Opis	Zahteva
1.	Proizvajalec	Siemens
2.	Tip, oznaka model	RMC20
3.	Naročniška številka	6GK6002-0AC01-0AA0
4.	Ostale posebnosti	

Dobavitelj je seznanjen s celotnim opisom naprave v tehničnem opisu in zahtevami za opremo, ki je predmet ponudbe in se v celoti sklada z zahtevami v celotni razpisni dokumentaciji

Podpis odgovorne osebe:

9.2 LASTNA RABA

9.2.1 RAZDELILNIK IZMENIČNE IN RAZSMERJENE NAPETOSTI (+BFD/BMD/BRD-01)

9.2.1.1 Splošna lastna raba (+BFD01)

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna napetost	V AC	3x400/230	
4.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
5.	Nazivni tok zbiralk	A	min. 100	
6.	Nazivni kratkotrajni vzdržni tok, 1s	kA	25	
DOVODNI ODKLOPNIK (-Q101)				
7.	Proizvajalec			
8.	Tip			
9.	Nazivni tok (In)	A	100	
10.	Pomožni kontakti: - delovanje zaščite - stanje odklopnika	min. min.	1NC 1NO+2NC	
INSTALACIJSKI ODKLOPNIKI, karakteristika C				
11.	Proizvajalec			
12.	Tip			
13.	Nazivni tok (In) (kot npr. ABB serija S300, C karakteristika) (*Oprema bo dimenzionirana v PZI dokumentaciji)	A		
14.	Pomožni kontakti: - stanje odklopnika	min.	2NC	
INDIKATOR PRISTOTNOSTI NAPETOSTI				

15.	Proizvajalec			
16.	Tip			
17.	Kontrola napetosti	V AC	350-400	
18.	Pomožna napetost	V DC	220	
19.	Pomožni kontakti	min.	2NC	
NAPAJALNA IN KRMILNA NAPETOST				
20.	Lokalna signalizacija in alarmiranje	V DC	220	
MERILNI INSTRUMENTI VOLTMETER S PREKLOPKO POLOŽAJA STANJA MERITEV				
21.	Proizvajalec			
22.	Tip			
23.	Izvedba			
24.	Skala (linearna z vrtljivo tuljavico)	V	500	
25.	Dimenzije	mm	96 x 96	
KONSTRUKCIJA				
26.	Stopnja mehanske zaščite	IP	min. 31	
27.	Zunanje dimenzije razdelilnika: - širina - globina - višina - višina podstavka	mm mm mm mm	600 600 2000 200	
28.	Teža razdelilnika: - kompletnega razdelilnika - najtežjega transportnega dela	kg kg		
29.	Kovinski podstavek v dvojnem podu	DA/NE	NE	
30.	Barva	RAL	7035	
31.	Stopnja notranje delitve	FORM	1	

Dobavitelj je seznanjen s celotnim opisom naprave v tehničnem opisu in zahtevami za opremo, ki je predmet ponudbe in se v celoti sklada z zahtevami v celotni razpisni dokumentaciji

Podpis odgovorne osebe:

9.2.1.2 Nujna lastna raba (+BMD01)

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna napetost	V AC	3x400/230	
4.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
5.	Nazivni tok zbiralk	A	min. 100	
6.	Nazivni kratkotrajni vzdržni tok, 1s	kA	25	
DOVODNI ODKLOPNIK (-Q201)				
7.	Proizvajalec			
8.	Tip			
9.	Nazivni tok (In)	A	100	
10.	Pomožni kontakti: - delovanje zaščite - stanje odklopnika	min. min.	1NC 1NO+2NC	
INSTALACIJSKI ODKLOPNIKI, karakteristika C				
11.	Proizvajalec			
12.	Tip			
13.	Nazivni tok (In) (kot npr. ABB serija S300, C karakteristika) (*Oprema bo dimenzionirana v PZI dokumentaciji)	A		
14.	Pomožni kontakti: - stanje odklopnika	min.	2NC	
INDIKATOR PRISTOTNOSTI NAPETOSTI				
15.	Proizvajalec			

16.	Tip			
17.	Kontrola napetosti	V AC	350-400	
18.	Pomožna napetost	V DC	220	
19.	Pomožni kontakti	min.	2NC	
NAPAJALNA IN KRMILNA NAPETOST				
20.	Lokalna signalizacija in alarmiranje	V DC	220	
MERILNI INSTRUMENTI VOLTMETER S PREKLOPKO POLOŽAJA STANJA MERITEV				
21.	Proizvajalec			
22.	Tip			
23.	Izvedba			
24.	Skala (linearna z vrtljivo tuljavico)	V	500	
25.	Dimenzije	mm	96 x 96	

Dobavitelj je seznanjen s celotnim opisom naprave v tehničnem opisu in zahtevami za opremo, ki je predmet ponudbe in se v celoti sklada z zahtevami v celotni razpisni dokumentaciji

Podpis odgovorne osebe:

9.2.1.3 Razsmerjena lastna raba (+BRD01)

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna napetost	V AC	230	
4.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
5.	Nazivni tok zbiralk	A	min. 63	
6.	Nazivni kratkotrajni vzdržni tok, 1s			
DOVODNI ODKLOPNIK (-Q301)				
7.	Proizvajalec			
8.	Tip			
9.	Nazivni tok (In)	A	63	
10.	Pomožni kontakti po enem položaju	min.	2NC	
INSTALACIJSKI ODKLOPNIKI dvopolni, karakteristika C				
11.	Proizvajalec			
12.	Tip			
13.	Nazivni tok (In) (kot npr. ABB serija S300, C karakteristika) (*Oprema bo dimenzionirana v PZI dokumentaciji)	A		
14.	Pomožni kontakti: - stanje odklopnika	min.	2NC	
INDIKATOR PRISTOTNOSTI NAPETOSTI				
15.	Proizvajalec			
16.	Tip			
17.	Kontrola napetosti	V AC	180-230	

18.	Pomožna napetost	V DC	220	
19.	Pomožni kontakti	min.	2NC	
NAPAJALNA IN KRMILNA NAPETOST				
20.	Lokalna signalizacija in alarmiranje	V DC	220	
MERILNI INSTRUMENTI VOLTMETER S PREKLOPKO POLOŽAJA STANJA MERITEV				
21.	Proizvajalec			
22.	Tip			
23.	Izvedba			
24.	Skala (linearna z vrtljivo tuljavico)	V	250	
25.	Dimenzije	mm	96 x 96	

Dobavitelj je seznanjen s celotnim opisom naprave v tehničnem opisu in zahtevami za opremo, ki je predmet ponudbe in se v celoti sklada z zahtevami v celotni razpisni dokumentaciji

Podpis odgovorne osebe:

9.2.2 RAZDELILNIK ENOSMERNE NAPETOSTI (+BUD01)

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna napetost	V DC	220	
4.	Nazivni tok: - zbiralk razdelilca	A	min. 160	
5.	Nazivni kratkotrajni vzdržni tok, 1s	kA	10	
DOVODNI ODKLOPNIK -Q01/-Q02, natične izvedbe				
6.	Proizvajalec			
7.	Tip			
8.	Nazivni tok (In)	A	160	
9.	Pomožni kontakti: - delovanje zaščite - stanje odklopnika	min. min.	1NC 1NO+2NC	
INSTALACIJSKI ODKLOPNIKI dvopolni, karakteristika C				
10.	Proizvajalec			
11.	Tip			
12.	Nazivni tok (In) 2-25A (kot npr. ABB serija S200M UC, C karakteristika) (*Oprema bo dimenzionirana v PZI dokumentaciji)	A		
13.	Pomožni kontakti		2NC	
LOČILNO STIKALO -S0				
14.	Proizvajalec			
15.	Tip			

16.	Nazivni tok	A	160	
17.	Pomožni kontakti		2NC	
IZBIRNO STIKALO -S05 (1-0-2)				
18.	Proizvajalec			
19.	Tip			
20.	Nazivni tok (In)	A	50	
21.	Pomožni kontakti po enem položaju	min.	2NC	
OSTALA OPREMA				
22.	Soupor		160 A/60 mV	
NAPAJALNA IN KRMILNA NAPETOST				
23.	Lokalna signalizacija in alarmiranje	V DC	220	
MERILNI INSTRUMENTI AMPERMETER				
24.	Proizvajalec			
25.	Tip			
26.	Izvedba			
27.	Skala (linearna z vrtljivo tuljavico)		1,2 x In	
28.	Dimenzije	mm	96 x 96	
MERILNI INSTRUMENTI VOLTMETER S PREKLOPKO POLOŽAJA (+ proti -, + proti zemlji, - proti zemlji) STANJA MERITEV				
29.	Proizvajalec			
30.	Tip			
31.	Izvedba			
32.	Skala (linearna z vrtljivo tuljavico)	V	250	
33.	Dimenzije	mm	96 x 96	

KONSTRUKCIJA				
34.	Stopnja mehanske zaščite	IP	min. 31	
35.	Zunanje dimenzije razdelilnika: - širina - globina - višina - višina podstavka	mm mm mm mm	600 600 2000 200	
36.	Teža razdelilnika: - kompletnega razdelilnika - najtežjega transportnega dela	kg kg		
37.	Kovinski podstavek v dvojnem podu	DA/NE	NE	
38.	Barva	RAL	7035	
39.	Stopnja notranje delitve	FORM	1	

Dobavitelj je seznanjen s celotnim opisom naprave v tehničnem opisu in zahtevami za opremo, ki je predmet ponudbe in se v celoti sklada z zahtevami v celotni razpisni dokumentaciji

Podpis odgovorne osebe:

10 DODATEK: SEZNAM OPREME

10.1 SEZNAM OPREME ZA IZDELAVO OMARE ASV0x

V spodnji tabeli je navedena predvidena ključna oprema za izdelavo omare ASV0x. Ponudnik je dolžan izdelati omaro, kot zaključeno funkcionalno celoto. Ponudnik mora dobaviti tudi ves potreben material, ki ni naveden v spodnji tabeli (pomožni montažni material, material za izvedbo notranjega ožičenja, kabelske kanale in ostal material potreben za izdelavo omare). Ponudnik mora upoštevati tudi vse zahteve za izdelavo in specifikacije opreme in materiala navedene v prejšnjih poglavjih tega dokumenta.

Št.	Opis	Proizvajalec	Tip	Kol.
1	Omara dimenzij (ŠxVxG) 800x1600x600 barve RAL 7035 z montažno ploščo, za zunanjo montažo s kovinskimi vrati spredaj in zadaj	RITTAL	CS 9781866 (z vrati spredaj in zadaj)	1
2	Stranica dvostenska 1600x600	RITTAL	CS 9781660	1
3	Pomožni montažni material, montažne letve, bakrena zbiralka, ipd.	RITTAL	/	
4	LED svetilka za omaro	RITTAL	2500200	2
5	Kabel za svetilko	RITTAL	2500400	2
6	Stikalo za svetilko	RITTAL	2500470	2
7	Grelec ohišja z ventilatorjem 250 W	RITTAL	SK 3105380	2
8	Higrostat za grelec	RITTAL	SK 3118000	1
9	Inštalacijski odklopnik, 3P, K4 (10kA)	ABB	S 203 M-K 4	6
10	Pomožni kontakt 1NO+1NC za odklopnik ABB serije S200	ABB	S2C-H11L	6
11	Inštalacijski odklopnik, 3P, K 16A, (10kA)	ABB	S 203 M-K 16	1
12	Inštalacijski odklopnik, 1P, K 16A, (10kA)	ABB	S 201 M-K 16	1
13	Inštalacijski odklopnik, 1P, K 6A, (10kA)	ABB	S 201 M-K 6	1
14	Pomožni kontakt 1NO+1NC za odklopnik ABB serije S200	ABB	S2C-H11L	1
15	Prenapetostni odvodnik razred II za TN-S sisteme s pomožnim kontaktom	DEHN	DG M TNS 275 FM / 952 405	1
16	Inštalacijski odklopnik, 2P, Z 2A, (10kA)	ABB	S 203 M-Z 2	4
17	Pomožni kontakt 2NC za odklopnik ABB serije S200	ABB	S2C-H02L	4
18	Rele za nadzor napetosti	finder	70.61/70.61T	1
19	Vtični rele, 4 preklopni kontakti, 6A, 220V DC, serija PT	SCHRACK	PT570220--	4
20	Podnožje, vijačno, za RS/PT5-releje, 14-polno, 10A	SCHRACK	YRS50004--	4
21	Zelena svetilka - ploskovna montaža, fi 35mm	eao	704.006.518	3
22	Zelena LED 230 V AC/3mA	eao	10-2H25.2045	3
23	Tripolno (3) vklopno stikalo brez pomožnih kontaktov (63A) za montažo na montažno ploščo	Eaton	P3-63/E / 026861	2
24	8 polno stikalo s ključem	OBZOR	VS16-3358-VPNC-NSC-BZX /	1
25	Stikalo s ključem za ploskovno montažo 2 položaja	eao	704.121.018	3
26	Natični stikalni element 2NO	eao	704.900.3-1	3
27	Natični stikalni element 2NC	eao	704.900.4-1	3
28	Zelena tipka - ploskovna montaža, fi 35mm	eao	704.012.518	3
29	Natični stikalni element 2NO	eao	704.900.3-1	3
30	Rdeča tipka - ploskovna montaža, fi 35mm	eao	704.012.218	3
31	Natični stikalni element 2NO	eao	704.900.3-1	3
32	Vtikač CEE, stenski, 5-polni, 16A, 400V, IP44	SCHRACK	YY754516--	1

33	Vtičnica Šuko, za DIN-letev, z LED, vijačni priključki, siva	SCHRACK	BZ325003-A	1
34	Enonadstropna sponka 2,5mm ² WDU 2.5	WEIDMUELLER	1020000000	310
35	Enonadstropna sponka 4mm ² - bež WDU 4	WEIDMUELLER	1002010000	31
36	Enonadstropna sponka 4mm ² - modra WDU 4/BL	WEIDMUELLER	1002018000	9
37	Enonadstropna sponka 16mm ² WDU 16	WEIDMUELLER	1028980000	10
38	Sponka za merilne tokokroge WTL 6/3 STB	WEIDMUELLER	1018600000	80
39	Material za označevanje, mostičenje in ločevanje	WEIDMUELLER		

V tabeli je naveden preliminarne seznam opreme, namenjen za izdelavo ponudbe. V sklopu PZI dokumentacije bo izdelan končen seznam opreme, ki bo namenjen za izvedbo. Nova oprema se električno poveže po dokumentaciji PZI, ki jo izvajalec prejme naknadno. Ponudnikom je dopuščeno, da ponudijo tudi drugačno opremo, kot jo je izbral projektant, vendar morajo potem prevzeti tudi preprojektiranje.

Vgradnja omare in priklop obstoječih signalno krmilnih in napajalnih kablov na novo opremo ni v sklopu tega DZR.

10.2 SEZNAM OPREME ZA IZDELAVO OMARE CME0x

V spodnji tabeli je navedena predvidena ključna oprema za izdelavo omare CME0x. Ponudnik je dolžan izdelati omaro, kot zaključeno funkcionalno celoto. Ponudnik mora dobaviti tudi ves potreben material, ki ni naveden v spodnji tabeli (pomožni montažni material, material za izvedbo notranjega ožičenja, kabelske kanale in ostal material potreben za izdelavo omare). Ponudnik mora upoštevati tudi vse zahteve za izdelavo in specifikacije opreme in materiala navedene v prejšnjih poglavjih tega dokumenta.

Št.	Opis	Proizvajalec	Tip	Kol.
1	Omara sistem VX (ŠxVxG) 800x2000x600 s steklenimi vrati	RITTAL	VX 8840100	1
2	Stranica omare 600x2000	RITTAL	VX 8106245	1
3	Pregradna plošča 800x2000	RITTAL	VX 8609206	1
4	Podstavek spredaj zadaj, višina 100	RITTAL	VX 8660003	1
5	Podstavek stranski, višina 100	RITTAL	VX 8660033	1
6	Nihajni okvir	RITTAL	VX 8619023	1
7	Montažni sistem za notranjo namestitve, bakrena zbiralka, drobn material in ves material potreben za kompletno sestavo omare	RITTAL		
8	LED svetilka za omaro	RITTAL	2500200	1
9	Kabel za svetilko	RITTAL	2500400	1
10	Stikalo za svetilko	RITTAL	2500470	1
11	Grelec ohišja z ventilatorjem 250 W	RITTAL	SK 3105380	1
12	Higrostat za grelec	RITTAL	SK 3118000	1
13	Letev z vtičnicami	RITTAL	7240210	1
14	A-meter, 48x48 mm, 400/1A, 0-500 A, skala 90°	Iskra	CQ 0407	1
15	V-meter, 48x48 mm, 110/0,1 kV, 0 - 130 kV, skala 90°	Iskra	CQ 0407	1
16	Preklopka za V-meter	Končar	GN12 - 66U	1
17	Glavno stikalo, 2P, 220 V DC, 40 A	ABB	OTDC32F2	2
18	Podnapetostni rele, Sirius 20- 275 V AC/DC, 1CO	Siemens	3UG5533-2AL30	2

19	Inštalacijski odklopnik, 2P, C 6A, 220 V DC	ABB	S202M-C6 UC	6
20	Inštalacijski odklopnik, 2P, C 2A, 220 V DC	ABB	S202M-C2 UC	1
21	Inštalacijski odklopnik, 1P, C 16A	ABB	S201-C16	1
22	Vtičnica Šuko, za DIN-letev, z LED, vijačni priključki, siva	SCHRACK	BZ325003-A	1
23	Vtični rele, 4 preklopni kontakti, 6A, 220V DC, serija PT	SCHRACK	PT570220--	24
24	Podnožje, vijačno, za RS/PT5-releje, 14-polno, 10A	SCHRACK	YRS50004--	24
25	Preklopno stikalo s ključem, 4-polno, 220 VDC	Končar	GN12 - 04U10	1
26	Tipkalo svetleče 18x18 mm, 2xNO 2xNC	eao	31-152.0252	1
27	Maska rumena 18x18 mm	eao	31-951.4	1
28	Tipkalo svetleče 18x18 mm, 2xNO 2xNC	eao	31-152.0252	5
29	Maska zelena 18x18 mm	eao	31-951.5	5
30	Svetilka signalna 18x24 mm	eao	31-040.005	7
31	Upor 22k, 7W	eao	300-0073-00	7
32	Maska rumena 18x20 mm	eao	31-903.4	7
33	LED dioda rumena	eao	10-2J19.1044	7
34	Kazalnik položaja 220 VDC	GMW	ST2 1281B B1 IL522	3
35	Računalnik polja	ABB	REC670*2.2-A30X00-C51H04P23-B1X0-DC-CB-B-A6X0CE1AE1E1E1AE1RXXXXX-KKPXXXXXXXXXX	1
36	Zaščitni terminal zemeljskostične zaščite	ABB	REF650*3.0-F00X00-B-A10P23-A-H-L2-C-C-CBXCACD EXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	1
37	Preizkusna vtičnica	ABB	RTXP18	1
38	Kontrolnik izklopnih tokokrogov	Ediseja21	TCS 411C	3
39	Števec električne energije	L&G	E860-AMCB.G5D.W2-3QXP12.F3f9.0000-S1	1
40	Enonadstropna sponka 6mm² WDU 6	WEIDMUELLER	1020200000	50
41	Enonadstropna sponka 4mm² WDU 4	WEIDMUELLER	1020100000	900
42	Enonadstropna sponka 2,5mm² WDU 2.5	WEIDMUELLER	1020000000	100
43	Sponka za merilne tokokroge WTL 6/3 STB	WEIDMUELLER	1018600000	80
44	Material za označevanje, mostičenje in ločevanje	WEIDMUELLER		

V tabeli je naveden preliminarne seznam opreme, namenjen za izdelavo ponudbe. V sklopu PZI dokumentacije bo izdelan končen seznam opreme, ki bo namenjen za izvedbo. Nova oprema se električno poveže po dokumentaciji PZI, ki jo izvajalec prejme naknadno. Ponudnikom je dopuščeno, da ponudijo tudi drugačno opremo, kot jo je izbral projektant, vendar morajo potem prevzeti tudi preprojektiranje.

Vgradnja omare in priklop obstoječih signalno krmilnih in napajalnih kablov na novo opremo ni v sklopu tega DZR.

10.3 SEZNAM OPREME ZA IZDELAVO OMARE BFD/BMD/BRD-01

V spodnji tabeli je navedena predvidena ključna oprema za izdelavo omare BFD/BMD/BRD-01. Ponudnik je dolžan izdelati omaro, kot zaključeno funkcionalno celoto. Ponudnik mora dobaviti tudi ves potreben material, ki ni naveden v spodnji tabeli (pomožni montažni material, material za izvedbo notranjega ožičenja, kabske kanale in ostal material potreben za izdelavo omare). Ponudnik mora upoštevati tudi vse zahteve za izdelavo in specifikacije opreme in materiala navedene v prejšnjih poglavjih tega dokumenta.

Št.	Opis	Proizvajalec	Tip	Kol.
1	Omara sistem VX25 (ŠxVxG) 600x2000x600 s sprednjimi vrati	RITTAL	VX 8606000	1
2	Stranica omare 600x2000	RITTAL	VX 8106245	1
3	Podstavek spredaj zadaj, višina 200	RITTAL	VX 8660022	1
4	Podstavek stranski, višina 200	RITTAL	VX 8660043	1
5	Montažni sistem za notranjo namestitvev, bakrena zbiralka, drobn material in ves material potreben za kompletno sestavo omare	RITTAL		
6	LED svetilka za omaro	RITTAL	2500200	1
7	Kabel za svetilko	RITTAL	2500400	1
8	Stikalo za svetilko	RITTAL	2500470	1
9	Grelec ohišja z ventilatorjem 250 W	RITTAL	SK 3105380	1
10	Higrostat za grelec	RITTAL	SK 3118000	1
11	V-meter, 96x96 mm, 0 - 500 V	Iskra	CQ 0207	2
12	Preklopka za V-meter	Končar	GN12 - 66U	2
13	V-meter, 96x96 mm, 0 - 250 V	Iskra	CQ 0207	1
14	Dovodni odklopnik, 3p, 100A komplet s preklopnim stikalom za vgradnjo na vrata	Eaton	NZMN1-A100	3
15	Multifunkcijski rele za nadzor napetosti	ABB	CM-MPS.21S	2
16	Inštalacijski odklopnik, 3P, B 6A	ABB	S303P-B6	4
17	Pomožni kontakt 2NC za odklopnik ABB	ABB	S2C-H02L	4
18	Prenapetostni odvodnik	ABB	OV R T1-T2 12.5-275s P TS QS	6
19	Varovalčni ločilnik 400V, 160A	ABB	XLP00 160A	2
20	Dovodni odklopnik, 3p, 63A komplet s preklopnim stikalom za vgradnjo na vrata	Eaton	NZMN1-A63	1
21	Multifunkcijski rele za nadzor napetosti	ABB	CM-ESS.2S	1
22	Inštalacijski odklopnik, 1P, B 6A	ABB	S301P-B6	1
23	Pomožni kontakt 2NC za odklopnik ABB	ABB	S2C-H02L	1
24	Inštalacijski odklopnik, 3P, C 25A	ABB	S303P-C25	1
25	Pomožni kontakt 2NC za odklopnik ABB	ABB	S2C-H02L	1
26	Inštalacijski odklopnik, 3P, C 20A	ABB	S303P-C20	6
27	Pomožni kontakt 2NC za odklopnik ABB	ABB	S2C-H02L	6
28	Inštalacijski odklopnik, 3P, C 16A	ABB	S303P-C16	9
29	Pomožni kontakt 2NC za odklopnik ABB	ABB	S2C-H02L	9
30	Inštalacijski odklopnik, 1P+N, C 16A	ABB	S301P-C16NA	8
31	Pomožni kontakt 2NC za odklopnik ABB	ABB	S2C-H02L	8
32	Enonadstropna sponka 16mm ² WDU 16	WEIDMUELLER	1020400000	40
33	Enonadstropna sponka 4mm ² WDU 4	WEIDMUELLER	1020100000	200
34	Enonadstropna sponka 2,5mm ² WDU 2.5	WEIDMUELLER	1020000000	200
35	Material za označevanje, mostičenje in ločevanje	WEIDMUELLER		

V tabeli je naveden preliminarne seznam opreme, namenjen za izdelavo ponudbe. V sklopu PZI dokumentacije bo izdelan končen seznam opreme, ki bo namenjen za izvedbo. Nova oprema se električno poveže po dokumentaciji PZI, ki jo izvajalec prejme naknadno. Ponudnikom je dopuščeno, da ponudijo tudi drugačno opremo, kot jo je izbral projektant, vendar morajo potem prevzeti tudi preprojektiranje.

Vgradnja omare in priklop obstoječih signalno krmilnih in napajalnih kablov na novo opremo ni v sklopu tega DZR.

10.4 SEZNAM OPREME ZA IZDELAVO OMARE BUD01

V spodnji tabeli je navedena predvidena ključna oprema za izdelavo omare BUD01. Ponudnik je dolžan izdelati omaro, kot zaključeno funkcionalno celoto. Ponudnik mora dobaviti tudi ves potreben material, ki ni naveden v spodnji tabeli (pomožni montažni material, material za izvedbo notranjega ožičenja, kabelske kanale in ostal material potreben za izdelavo omare). Ponudnik mora upoštevati tudi vse zahteve za izdelavo in specifikacije opreme in materiala navedene v prejšnjih poglavjih tega dokumenta.

Št.	Opis	Proizvajalec	Tip	Kol.
1	Omara sistem VX25 (ŠxVxG) 600x2000x600 s sprednjimi vrati	RITTAL	VX 8606000	1
2	Stranica omare 600x2000	RITTAL	VX 8106245	1
3	Podstavek spredaj zadaj, višina 200	RITTAL	VX 8660022	1
4	Podstavek stranski, višina 200	RITTAL	VX 8660043	1
5	Montažni sistem za notranjo namestitvev, bakrena zbiralka, drobn material in ves material potreben za kompletno sestavo omare	RITTAL		
6	LED svetilka za omaro	RITTAL	2500200	1
7	Kabel za svetilko	RITTAL	2500400	1
8	Stikalo za svetilko	RITTAL	2500470	1
9	Grelec ohišja z ventilatorjem 250 W	RITTAL	SK 3105380	1
10	Higrostat za grelec	RITTAL	SK 3118000	1
11	Dovodni odklopnik, 3p, 160A komplet s preklopnim stikalom za vgradnjo na vrata	Eaton	NZMN1-A160	3
12	Preklopno bremensko stikalo za izbiro vira, 3P, 63A, komplet z ročico in stikalom za vgradnjo na vrata in pomožnimi kontakti	Socomec	Sirco M	1
13	A-meter, 96x96 mm, 0 - 160 A	Iskra	BQ 2207	2
14	Soupor	Iskra	160A/60mV	2
15	V-meter, 96x96 mm, 0 - 250 V DC	Iskra	BQ 2207	2
16	Inštalacijski odklopnik, 2P, C 6A, 220 V DC	ABB	S202M-C6 UC	2
17	Pomožni kontakt 2NC za odklopnik ABB	ABB	S2C-H02L	2
18	Enofazni napetostni merilni rele	ABB	CM-ESS.2S	2
19	Inštalacijski odklopnik, 2P, C 6A, 220 V DC	ABB	S202M-C6 UC	2
20	Pomožni kontakt 2NC za odklopnik ABB	ABB	S2C-H02L	2
21	Kontrolnik izolacije	Bender	IR425-D4	2
22	Inštalacijski odklopnik, 2P, C 6A, 220 V DC	ABB	S202M-C6 UC	2
23	Pomožni kontakt 2NC za odklopnik ABB	ABB	S2C-H02L	2
24	Inštalacijski odklopnik, 2P, C 25A, 220 V DC	ABB	S202M-C25 UC	2
25	Pomožni kontakt 2NC za odklopnik ABB	ABB	S2C-H02L	2
26	Inštalacijski odklopnik, 2P, C 16A, 220 V DC	ABB	S202M-C16 UC	8
27	Pomožni kontakt 2NC za odklopnik ABB	ABB	S2C-H02L	8
28	Inštalacijski odklopnik, 2P, C 10A, 220 V DC	ABB	S202M-C10 UC	8
29	Pomožni kontakt 2NC za odklopnik ABB	ABB	S2C-H02L	8
30	Enonadstropna sponka 16mm ² WDU 16	WEIDMUELLER	1020400000	40
31	Enonadstropna sponka 4mm ² WDU 4	WEIDMUELLER	1020100000	200
32	Enonadstropna sponka 2,5mm ² WDU 2.5	WEIDMUELLER	1020000000	200
33	Material za označevanje, mostičenje in ločevanje	WEIDMUELLER		

V tabeli je naveden preliminarne seznam opreme, namenjen za izdelavo ponudbe. V sklopu PZI dokumentacije bo izdelan končen seznam opreme, ki bo namenjen za izvedbo. Nova

oprema se električno poveže po dokumentaciji PZI, ki jo izvajalec prejme naknadno. Ponudnikom je dopuščeno, da ponudijo tudi drugačno opremo, kot jo je izbral projektant, vendar morajo potem prevzeti tudi preprojektiranje.

Vgradnja omare in priklop obstoječih signalno krmilnih in napajalnih kablov na novo opremo ni v sklopu tega DZR.

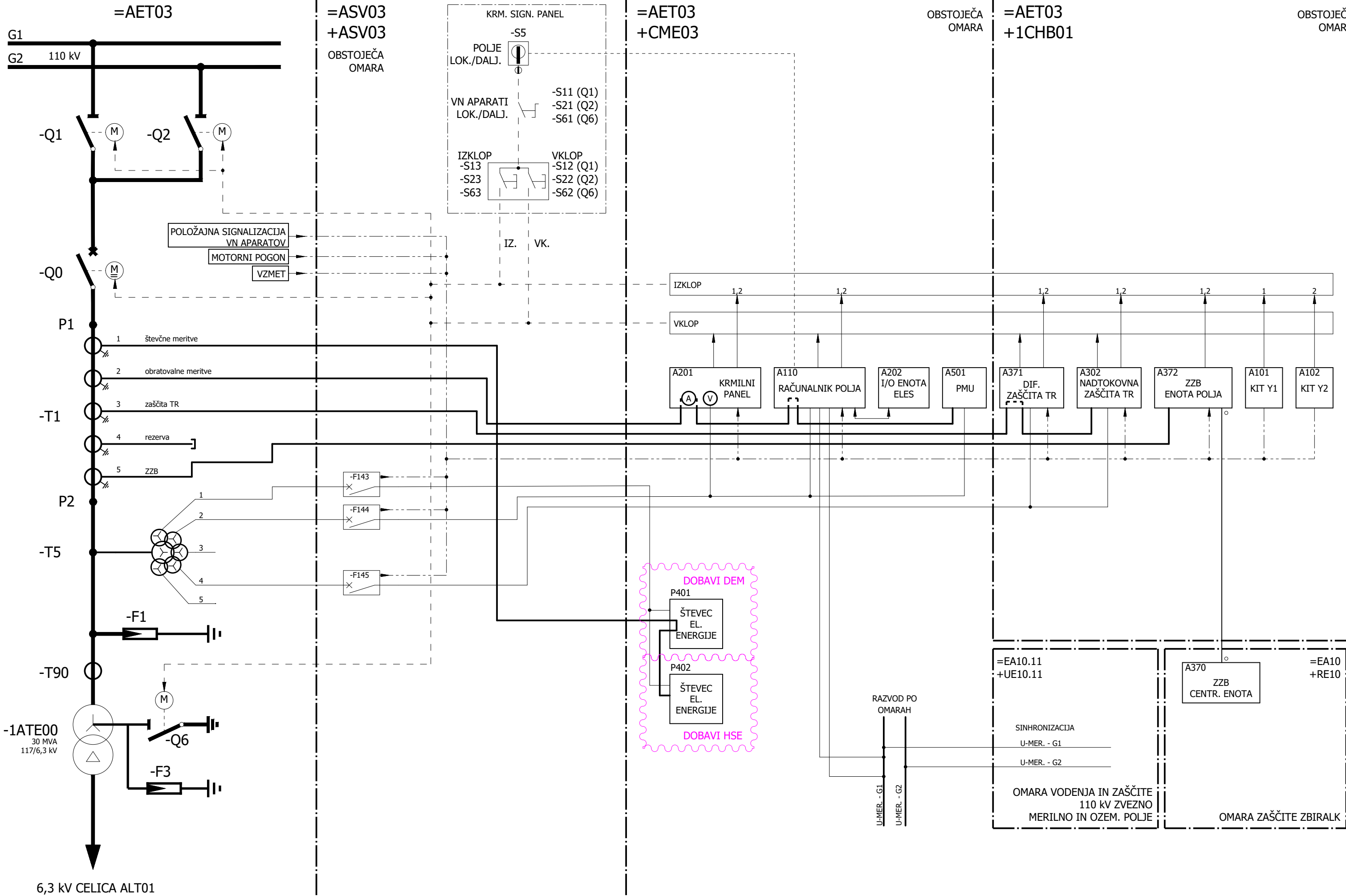
A	Popravki po pripombah naročnika	10.07.2026	
0	Prvo pošiljanje	05.2026	
Sprememba:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
Investitor:	 Dravske elektrarne Maribor	Objekt:	HE DRAVOGRAD, HE VUZENICA, HE VUHRED, HE OŽBALT
Projektant/Izdelovalec:	 POWER ENGINEERING	Del objekta:	110 kV STIKALIŠČE
Izvajalec/Podizvajalec:		Vrta načrta/del načrta:	3 - NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE 3/1 SEKUNDARNI SISTEMI IN LASTNA RABA
	Ime in priimek:	Identifikacijska št.:	GRAFIČNI PRIKAZI
Vodja projektiranja:	Tadej Albreht, univ. dipl. inž. el.	E-2219	
Pooblaščen inženir:	Tadej Albreht, univ. dipl. inž. el.	E-2219	
Pooblaščen inženir:	Bojan Lukavečki, dipl. inž. el.	E-0052	Vrsta dokum.: DZR
Obdelal:	Igor Dacko dipl. inž. el.		Številka projekta: K-4484
Datum izdelave: maj 2026	Merilo: -	Id. oznaka: K O X X S - - 6 E 1 0 0 3	Stran/st. strani: 1/4
			Spr.: A

1 GRAFIČNI PRIKAZI

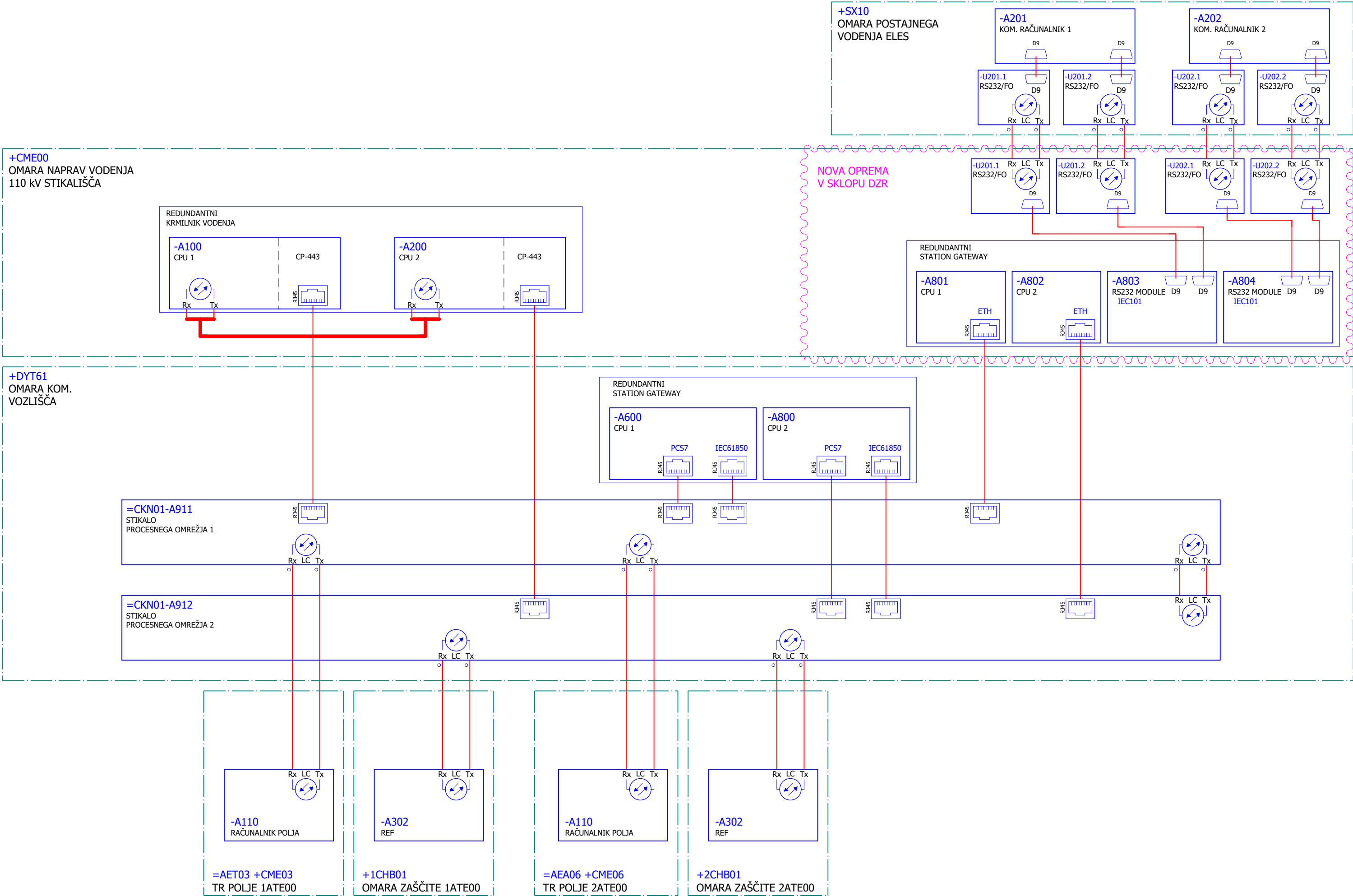
Št.	Dokument	Id. oznaka
1.	HE Dravograd Omara vodenja, zaščite in meritev 110/6,3 kV TR polje Blok shema	KODRS--6E1100.A.1
2.	HE Dravograd Blok shema komunikacij vodenja 110 kV stikališča	KODRS--6E1100.A.2
3.	HE Dravograd Blok shema komunikacij meritev	KODRS--6E1100.A.3
4.	HE Dravograd Omara vodenja in meritev 110/6,3 kV TR polje Zunanji izgled	KODRS--6E1100.A.4
5.	HE Dravograd Omara zaščite 110/6,3 kV TR polje Zunanji izgled	KODRS--6E1100.A.5
6.	HE Vuzenica Omara vodenja, zaščite in meritev 110/10,5 kV TR polje Blok shema	KOVZS--6E1100.A.1
7.	HE Vuzenica Blok shema komunikacij vodenja 110 kV stikališča	KOVZS--6E1100.A.2
8.	HE Vuzenica Blok shema komunikacij meritev	KOVZS--6E1100.A.3
9.	HE Vuzenica Omara vodenja, zaščite in meritev 110/10,5 kV TR polje Zunanji izgled	KOVZS--6E1100.A.4
10.	HE Vuzenica Krmilno ranžirna omarica TR polje Izgled	KOVZS--6E1100.A.5
11.	HE Vuhred Omara vodenja, zaščite in meritev 110/10,5 kV TR polje Blok shema	KOVHS--6E1100.A.1
12.	HE Vuhred	KOVHS--6E1100.A.2

	Blok shema komunikacij vodenja 110 kV stikališča	
13.	HE Vuhred Blok shema komunikacij meritev in nadzora zaščit	KOVHS--6E1100.A.3
14.	HE Vuhred Omara vodenja, zaščite in meritev 110/10,5 kV TR polje Zunanji izgled	KOVHS--6E1100.A.4
15.	HE Vuhred Omara naprav vodenja 110 stikališča +CKE01 Izgled	KOVHS--6E1100.A.5
16.	HE Vuhred Krmilno ranžirna omarica TR polje Izgled	KOVHS--6E1100.A.6
17.	HE Ožbalt Omara vodenja, zaščite in meritev 110/10,5 kV TR polje Blok shema	KOOZS--6E1100.A.1
18.	HE Ožbalt Blok shema komunikacij vodenja 110 kV stikališča	KOOZS--6E1100.A.2
19.	HE Ožbalt Blok shema komunikacij meritev in nadzora zaščit	KOOZS--6E1100.A.3
20.	HE Ožbalt Omara vodenja, zaščite in meritev 110/10,5 kV TR polje Zunanji izgled	KOOZS--6E1100.A.4
21.	HE Ožbalt Omara naprav vodenja 110 stikališča +CKE01 Izgled	KOOZS--6E1100.A.5
22.	HE Ožbalt Krmilno ranžirna omarica TR polje Izgled	KOOZS--6E1100.A.6
23.	HE Vuzenica Enopolna shema lastne rabe 110 kV stikališča DEM- novo stanje	KOVZS--6E1200.A.1
24.	HE Vuzenica Izgled omare enosmerne lastne rabe DEM +BUD01	KOVZS--6E1200.A.2

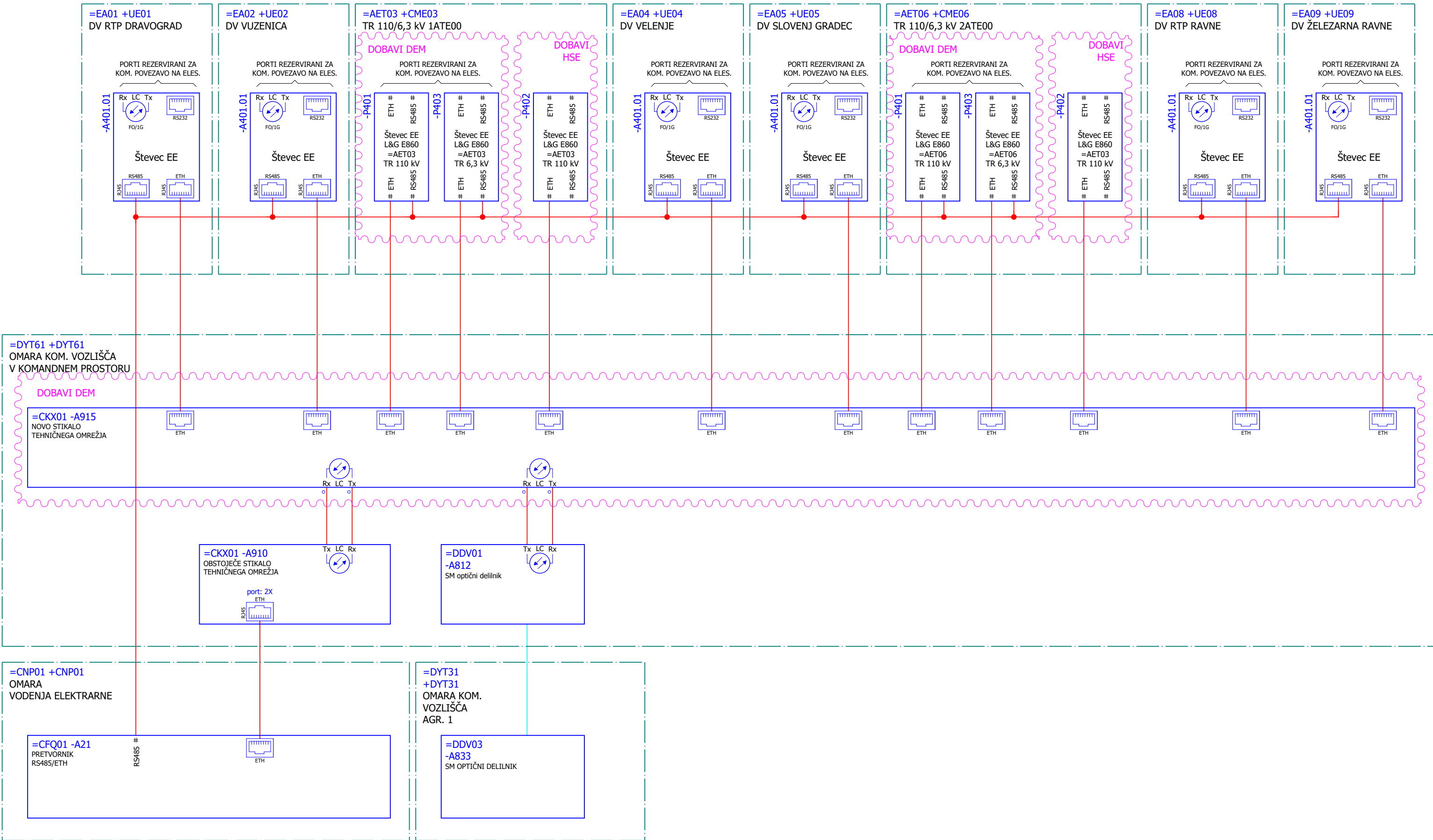
25.	HE Vuzenica Izgled omare izmenične lastne rabe DEM +BFD/BMD/BRD-01	KOVZS--6E1200.A.3
-----	---	-------------------



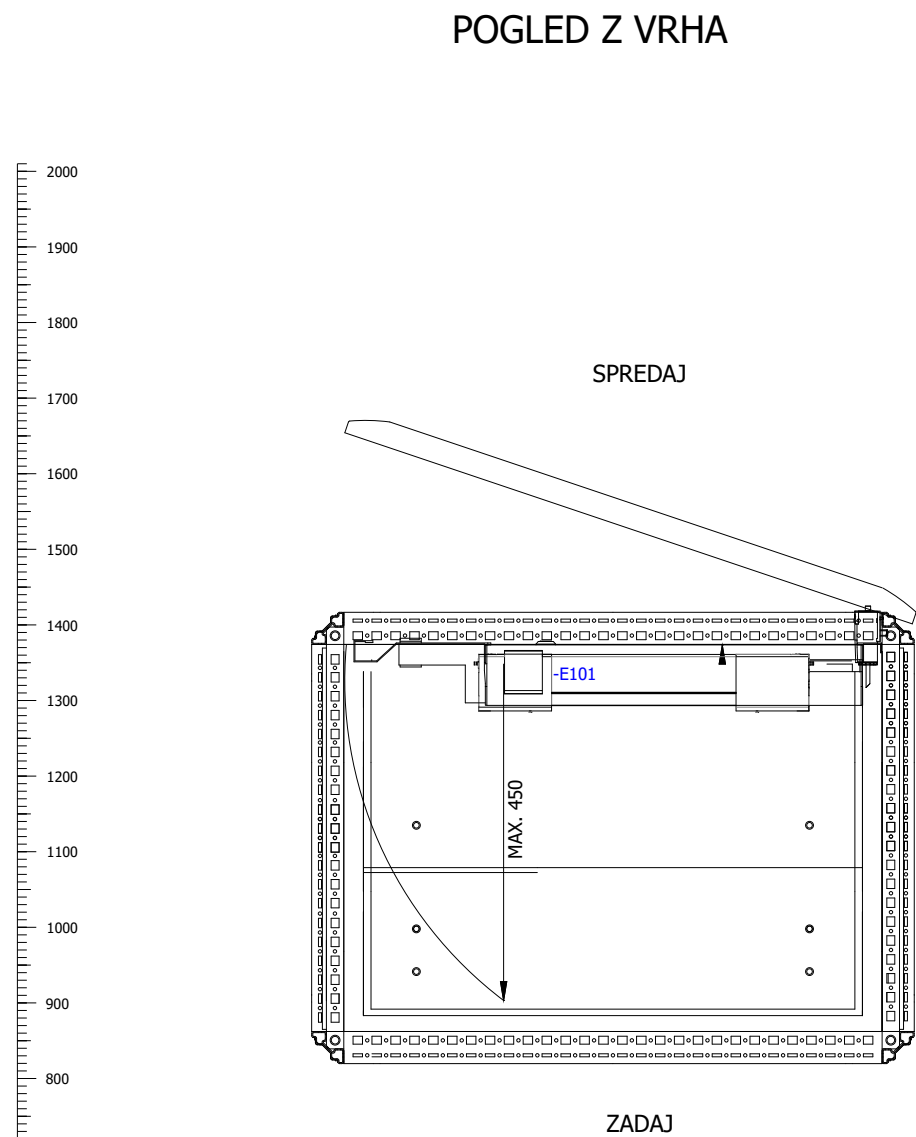
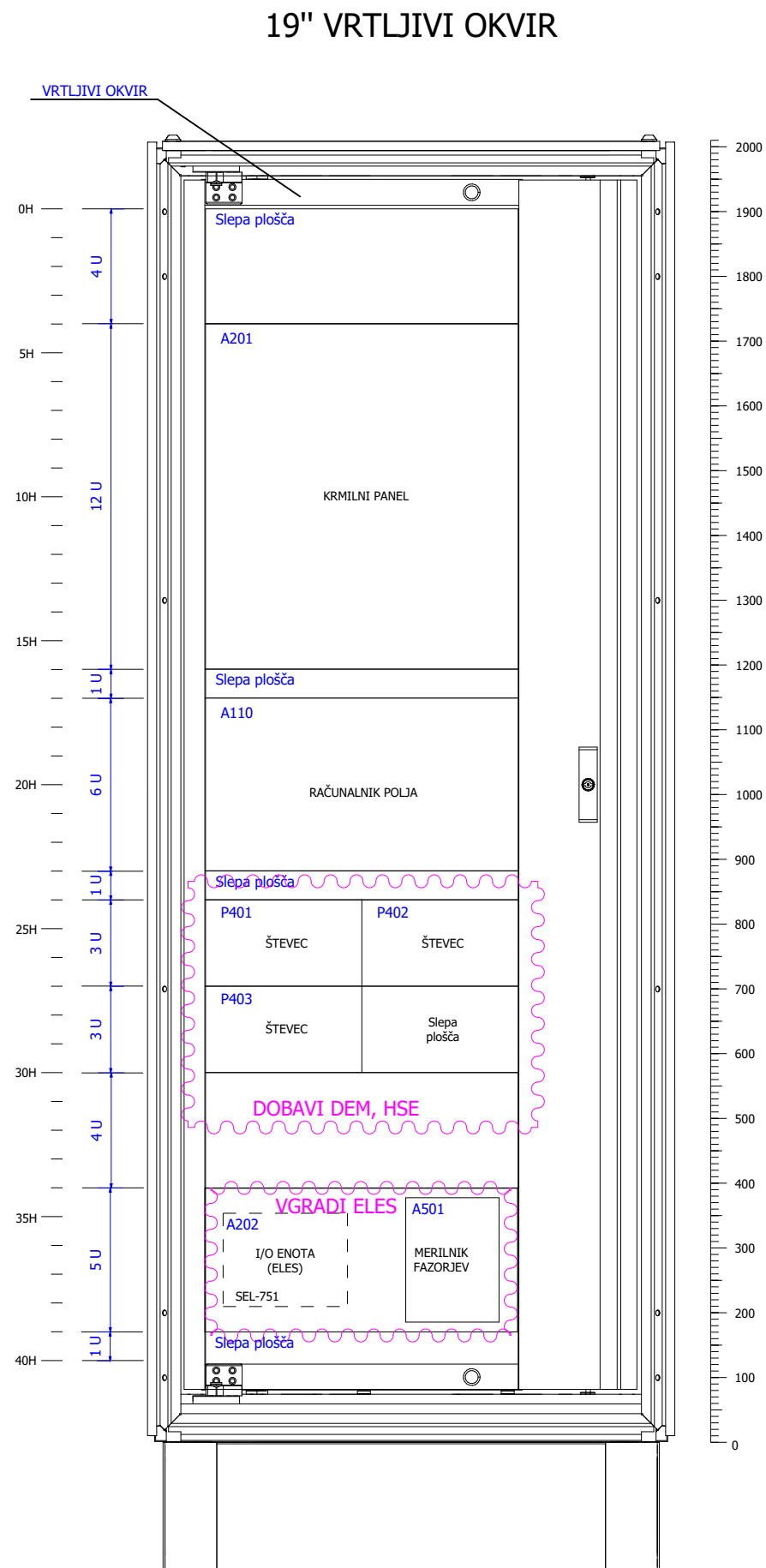
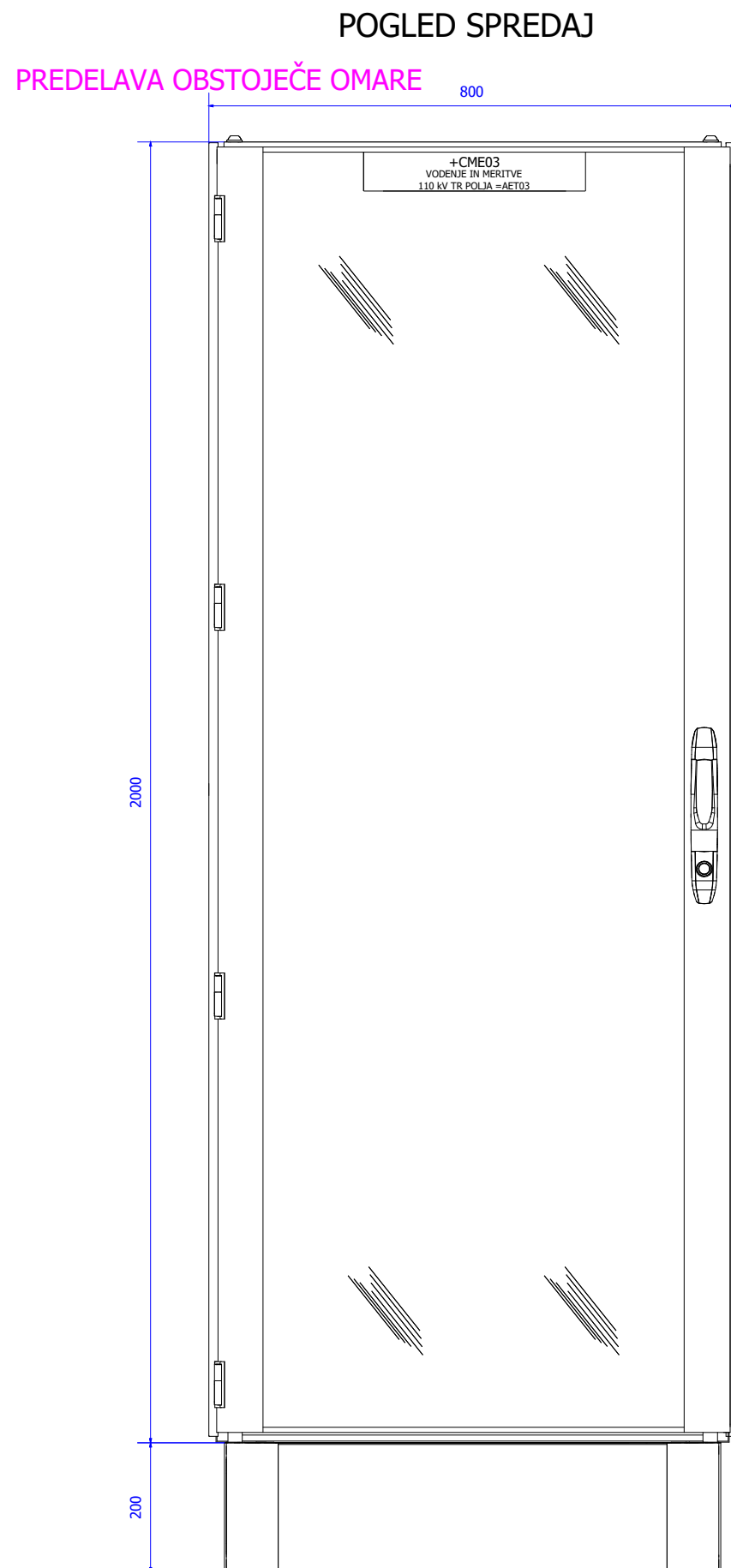
Revizija:	Sprememba:	Datum:	V. P.	T. Albreht	E-2219	Objekt:	HE DRAVOGRAD	Investitor:		Strokovno področje načrta:	3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	Vsebina prikaza: OMARA VODENJA, ZAŠČITE IN MERITEV 110/6,3 kV TR POLJE, BLOK SHEMA				
A	Popravki po pripombah	9. 07. 2026	P. I.	T. Albreht	E-2219	Del objekta:		110 kV STIKALIŠČE		Projektant:			Vsebina dokumenta/risbe:	SEKUNDARNI SISTEMI	Št. načrta: KOXXS--6E/01	Id. oznaka: KODRS--6E1100.A
0	Prva izdaja.	20. 05. 2026	P. I.	B. Lukavečki	E-0052						Št. projekta: K-4484		Kl. oznaka: YB-		Merilo:	Št. strani:
			Izdelal:	B. Brůfach												



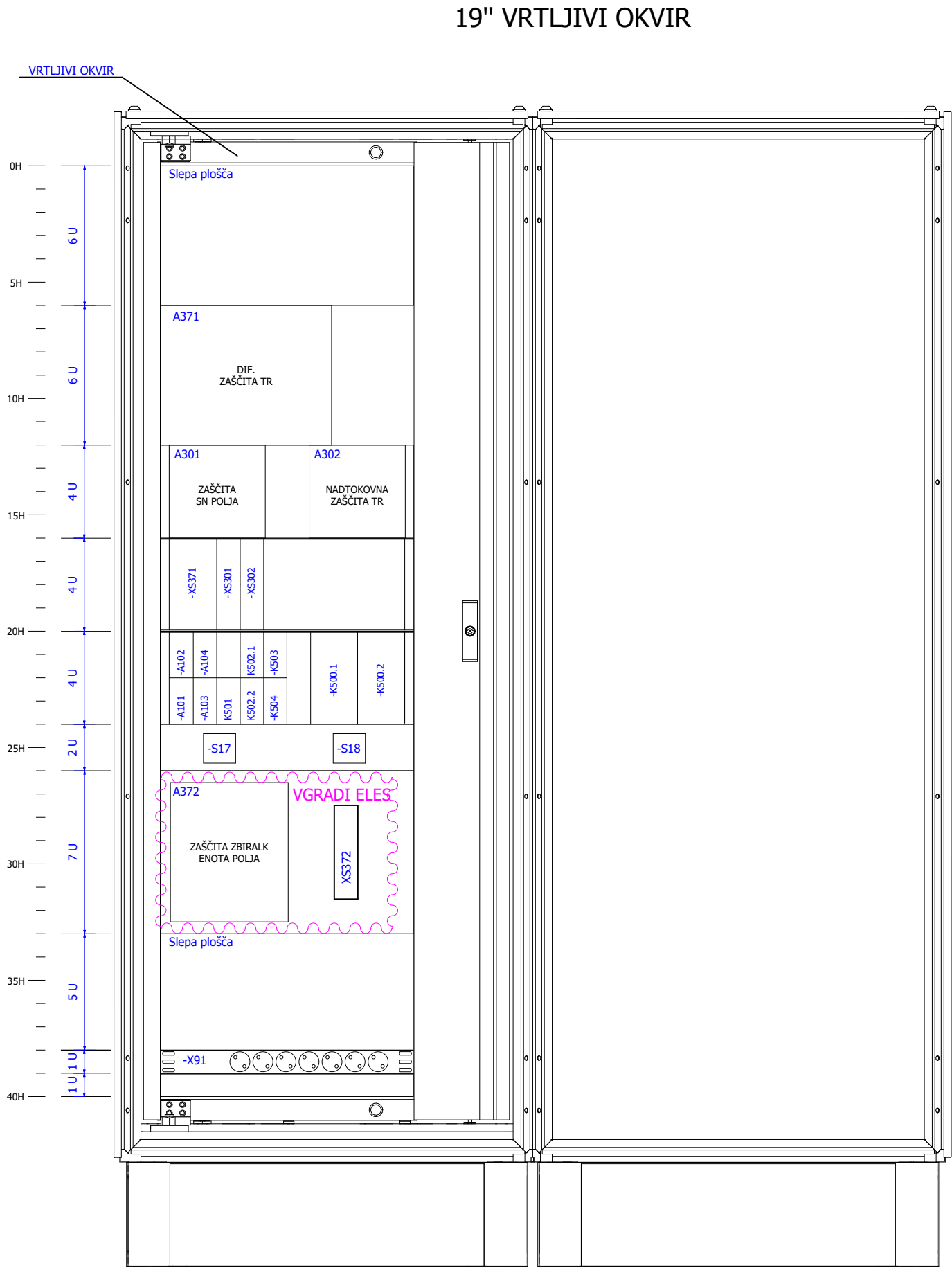
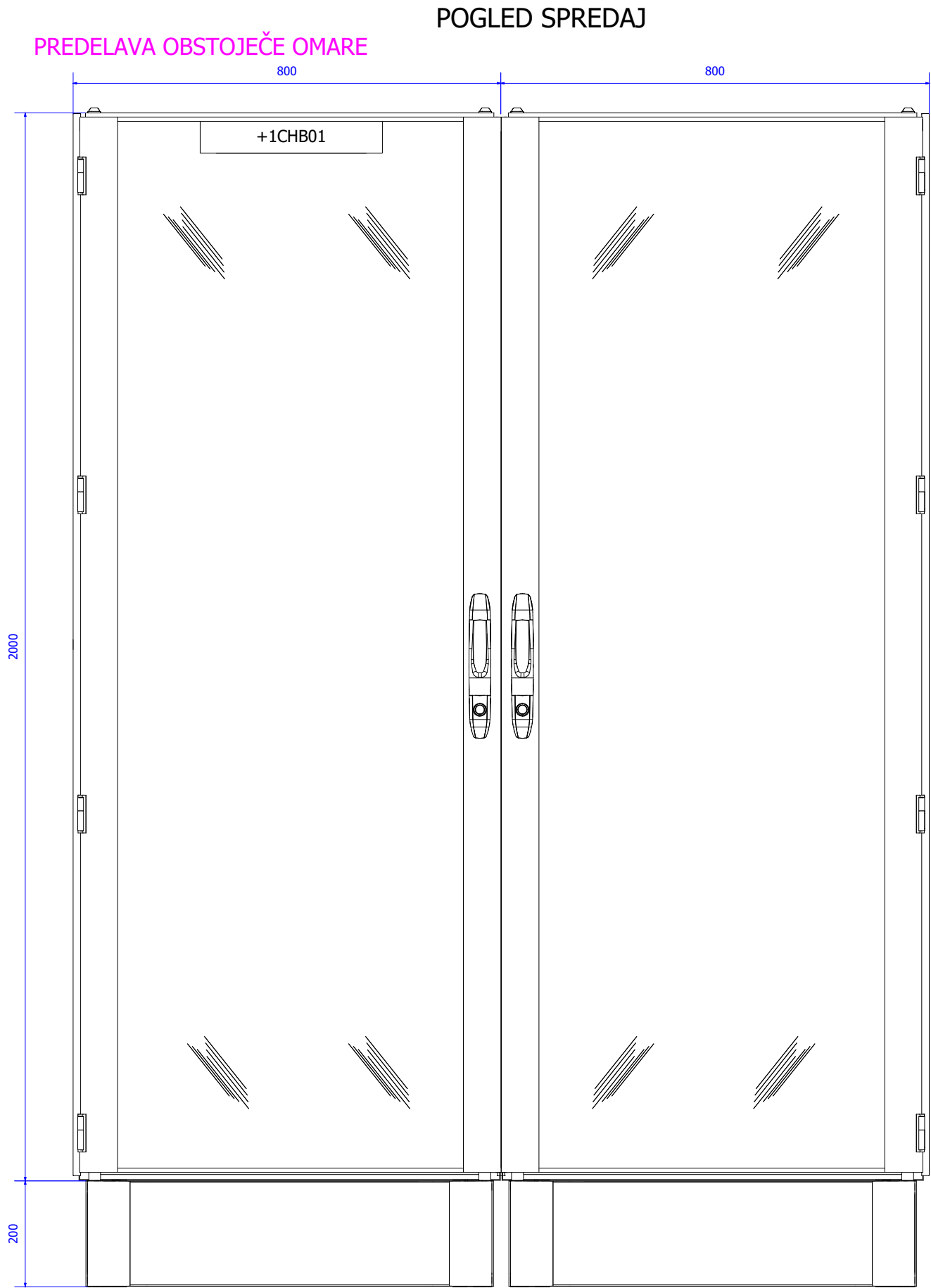
Revizija:	Sprememba:	Datum:	V. P.	T. Albreht	E-2219	Objekt:	Investitor:	Strokovno področje načrta:	Vsebina prikaza:				=
A	Popravki po pripombah	9. 07. 2026	P. I.	T. Albreht	E-2219	HE DRAVOGRAD		3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	BLOK SHEMA KOMUNIKACIJ VODENJA 110 kV STIKALIŠČA				+
0	Prva izdaja.	20. 05. 2026	P. I.	B. Lukavečki	E-0052	Del objekta:	Projektant:	Vsebina dokumenta/risbe:	Št. načrta: KOXXS--6E/01		Id. oznaka: KODRS--6E1100.A	Vrsta dok.: DZR	Stran: 2
			Izdelal:	B. Brůfach						Št. projekta: K-4484	Kl. oznaka: YB-	Merilo:	Št. strani: 5



Revizija:	Sprememba:	Datum:	V. P.	T. Albreht	E-2219	Objekt:	HE DRAVOGRAD	Investitor:		Strokovno področje načrta:	3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	Vsebina prikaza: BLOK SHEMA KOMUNIKACIJ MERITEV			=
A	Popravki po pripombah	9. 07. 2026	P. I.	T. Albreht	E-2219	Del objekta:	110 kV STIKALIŠČE	Projektant:		Vsebina dokumenta/risbe:	SEKUNDARNI SISTEMI	Št. načrta: KOXXS--6E/01	Id. oznaka: KODRS--6E1100.A	Vrsta dok.: DZR	Stran: 3
0	Prva izdaja.	20. 05. 2026	P. I.	B. Lukavečki	E-0052							Izdelal: B. Brüfach	Št. projekta: K-4484	Kl. oznaka: YB-	Merilo:



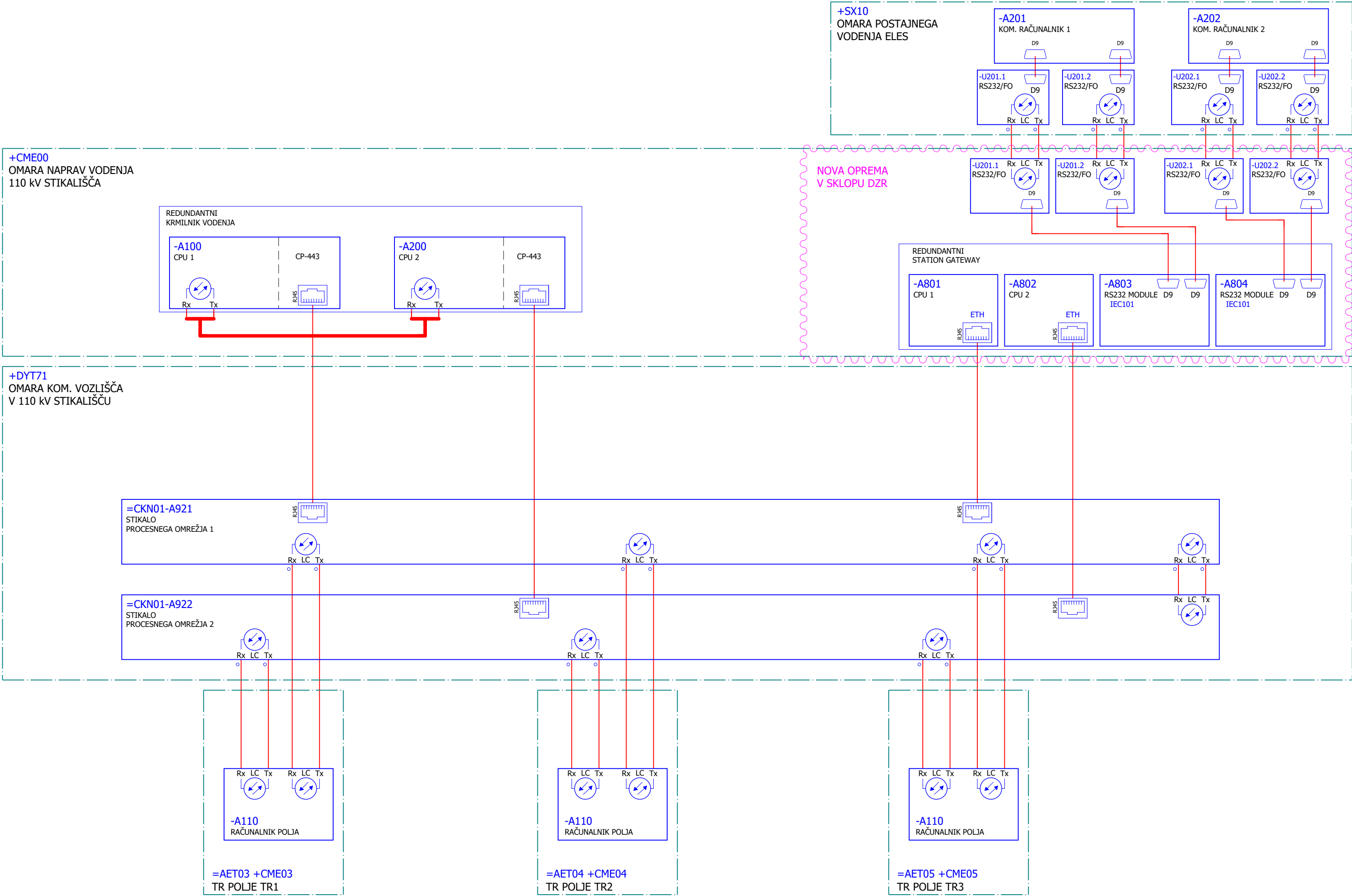
Revizija:	Sprememba:	Datum:	V. P.	T. Albreht	E-2219	Objekt:	HE DRAVOGRAD	Investitor:		Strokovno področje načrta:	3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			Vsebina prikaza:	OMARA VODENJA IN MERITEV 110/6,3 kV TR POLJE, ZUNANJI IZGLED			=			
A	Popravki po pripombah	9. 07. 2026	P. I.	T. Albreht	E-2219													+			
0	Prva izdaja.	20. 05. 2026	P. I.	B. Lukavečki	E-0052	Del objekta:	110 kV STIKALIŠČE	Projektant:		Vsebina dokumenta/risbe:	SEKUNDARNI SISTEMI			Št. načrta:	KOXXS--6E/01	Id. oznaka:	KODRS--6E1100.A	Vrsta dok.:	DZR	Stran:	4
			Izdalal:	B. Brůfach									Št. projekta:	K-4484	Kl. oznaka:	YU-	Merilo:		Št. strani:	5	
1		2		3		4		5		6		7		8							



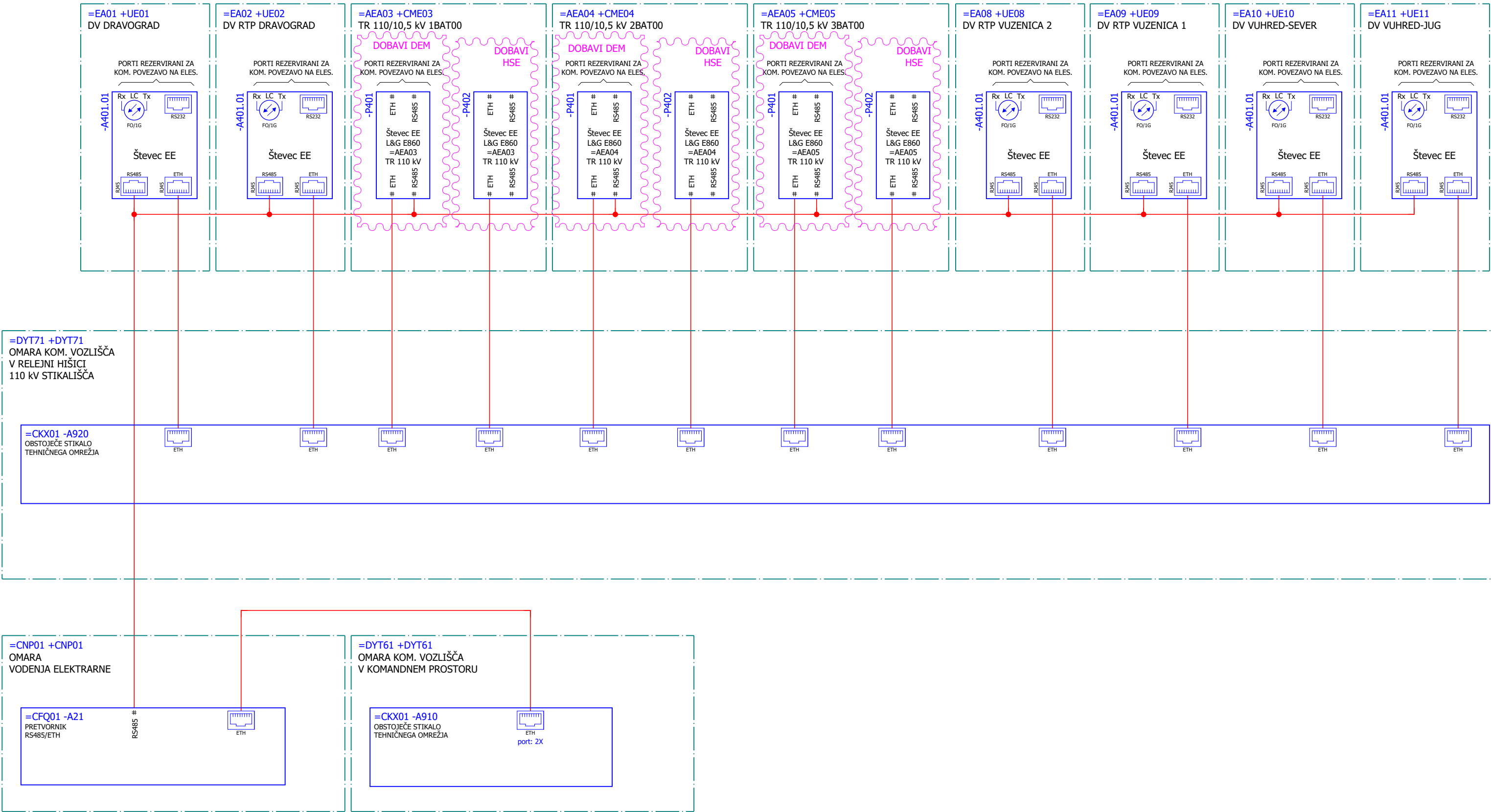
Revizija: Sprememba:		Datum:	V. P.	T. Albreht	E-2219	Objekt:	HE DRAVOGRAD	Investitor:		Strokovno področje načrta:	3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	Vsebina prikaza:	OMARA ZAŠČITE 110/6,3 kV TR POLJE, ZUNANJI IZGLED		=	
A	Popravki po pripombah	9. 07. 2026	P. I.	T. Albreht	E-2219											
0	Prva izdaja.	20. 05. 2026	P. I.	B. Lukavečki	E-0052	Del objekta:	110 kV STIKALIŠČE	Projektant:		Vsebina dokumenta/risbe:	SEKUNDARNI SISTEMI	Št. načrta: KOXXS--6E/01	Id. oznaka: KODRS--6E1100.A	Vrsta dok.: DZR	Stran:	5
			Izdelal:	B. Brůfach												
1		2		3		4		5		6		7		8		

9. 07. 2026
B. Brůfach

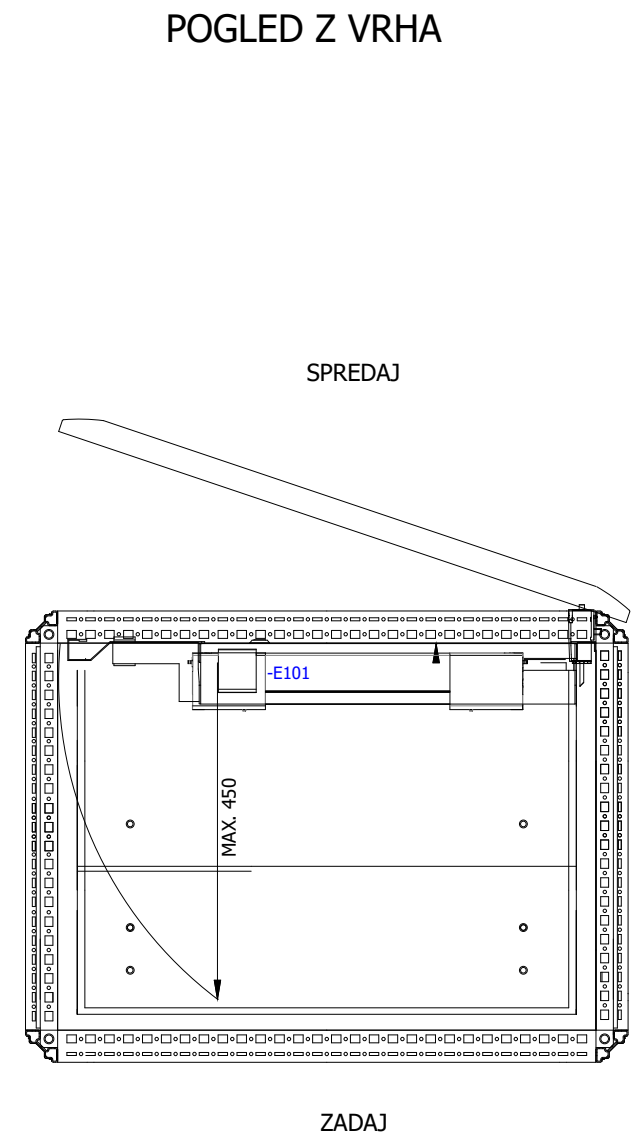
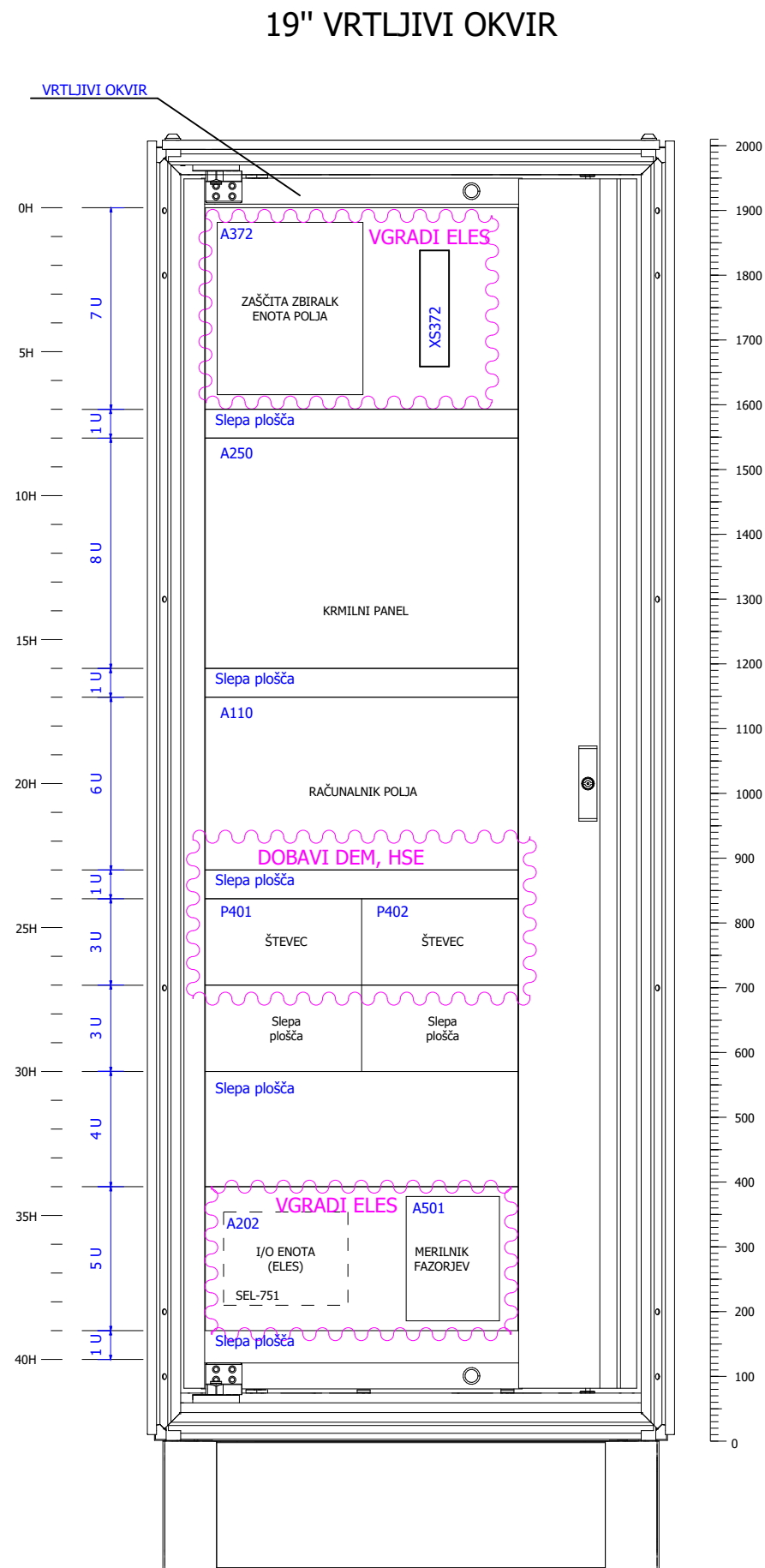
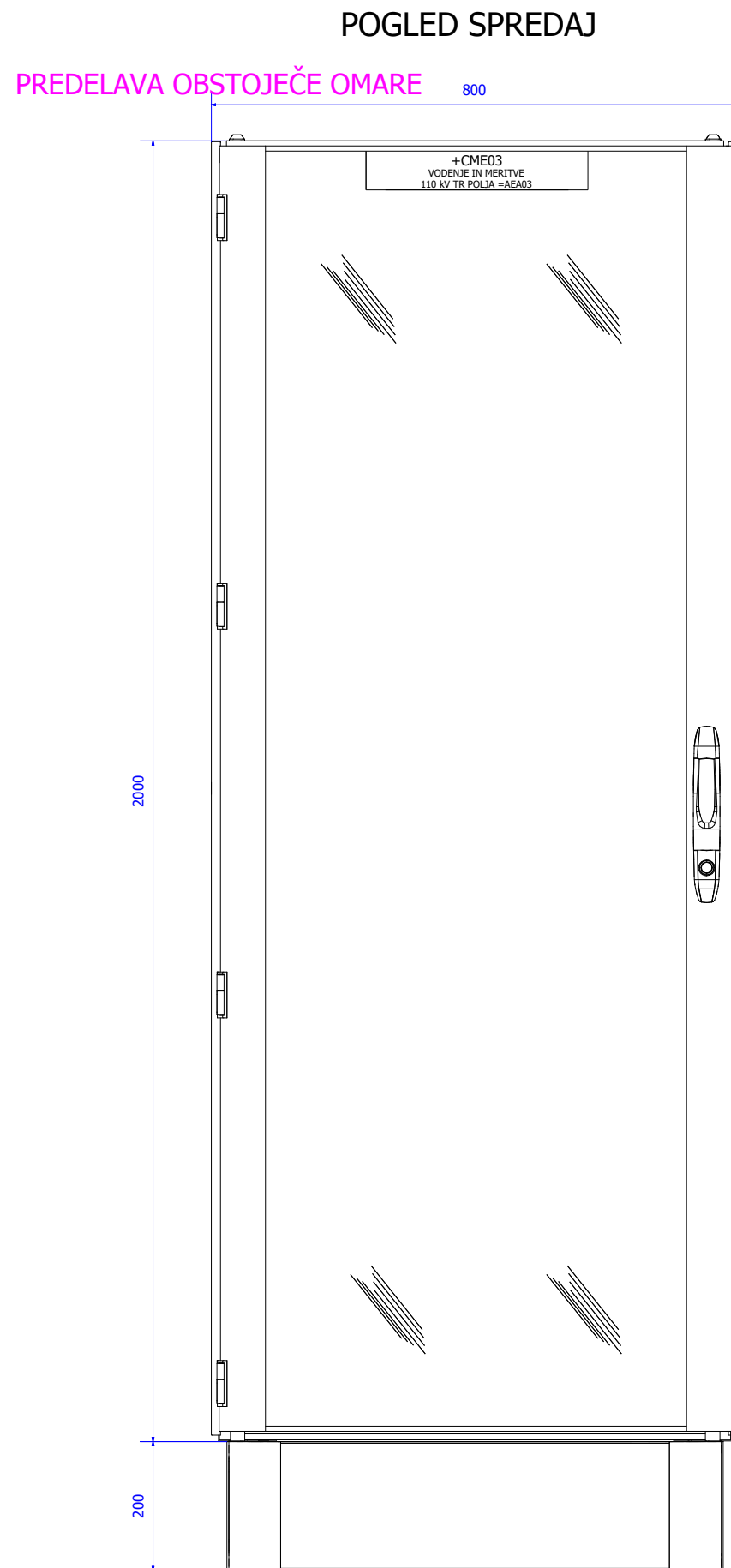
VSE PRAVICE PRIDRŽANE
ALL RIGHTS RESERVED



Revizija:	Sprememba:	Datum:	V. P.	T. Albreht	E-2219	Objekt:	HE VUZENICA	Investitor:		Strokovno področje načrta:	3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	Vsebina prikaza: BLOK SHEMA KOMUNIKACIJ VODENJA 110 kV STIKALIŠČA			=
A	Popravki po pripombah	9. 07. 2026	P. I.	T. Albreht	E-2219	Del objekta:	110 kV STIKALIŠČE	Projektant:		Vsebina dokumenta/risbe:	SEKUNDARNI SISTEMI	Št. načrta: KOXXS--6E/01	Id. oznaka: KOVZS--6E1100.A	Vrsta dok.: DZR	Stran: 2
0	Prva izdaja.	20. 05. 2026	P. I.	B. Lukavečki	E-0052							Št. projekta: K-4484	Kl. oznaka: YB-	Merilo:	Št. strani: 5
			Izdelal:	B. Brůfach											



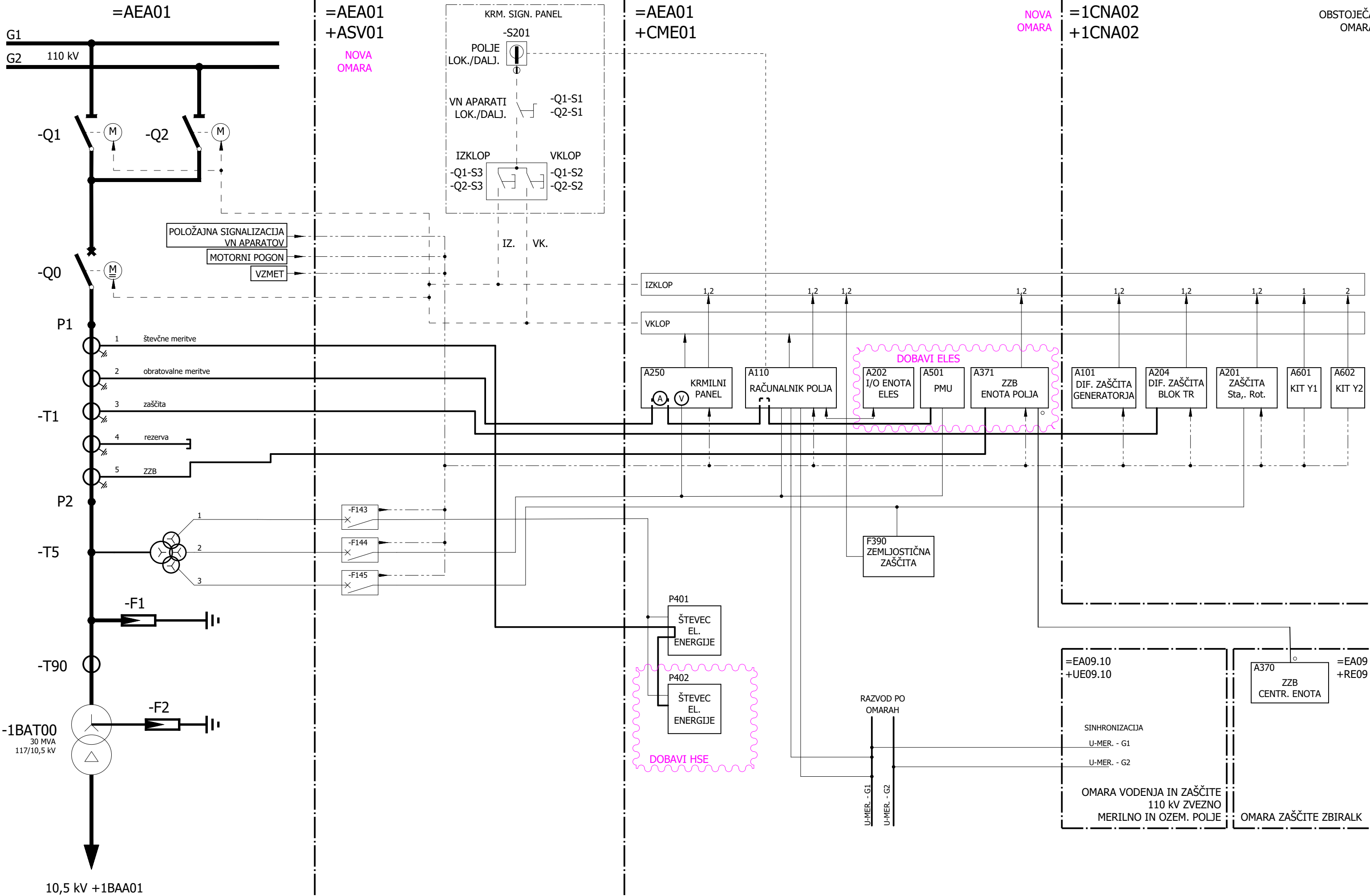
Revizija:	Sprememba:	Datum:	V. P.	T. Albreht	E-2219	Objekt:	Investitor:	Strokovno področje načrta:	Vsebina prikaza:			
A	Popravki po pripombah	9. 07. 2026	P. I.	T. Albreht	E-2219	HE VUZENICA		3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	BLOK SHEMA KOMUNIKACIJ MERITEV			=
0	Prva izdaja.	20. 05. 2026	P. I.	B. Lukavečki	E-0052	Del objekta:	Projektant:	Vsebina dokumenta/risbe:	Št. načrta: KOXXS--6E/01			Stran: 3
			Izdelal:	B. Brůfach						Id. oznaka: KOVZS--6E1100.A	Vrsta dok.: DZR	
						110 kV STIKALIŠČE		SEKUNDARNI SISTEMI	Št. projekta: K-4484			Št. strani: 5
									Kl. oznaka: YB-	Merilo:		



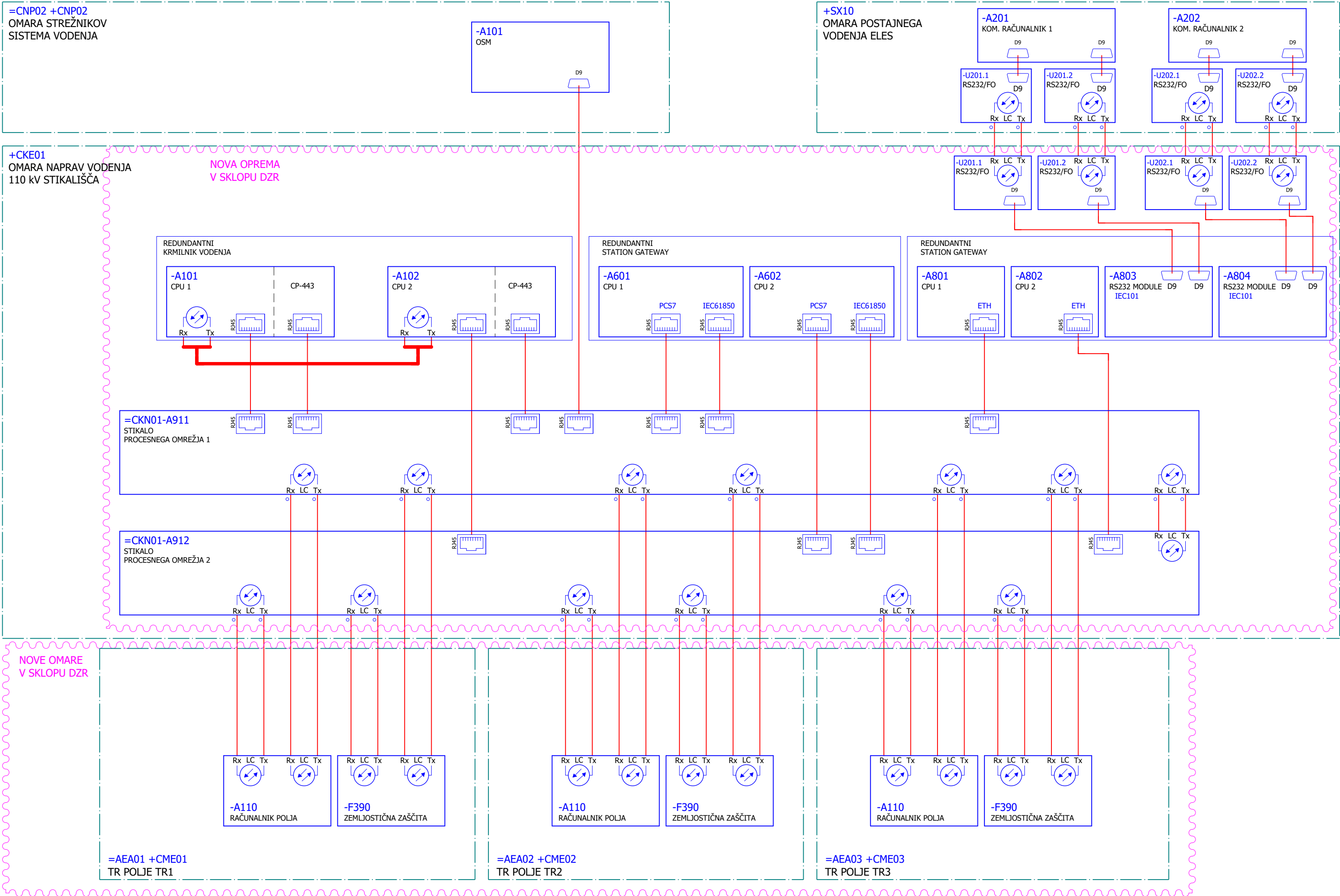
Revizija:	Sprememba:	Datum:	V. P.	T. Albreht	E-2219	Objekt:	HE VUZENICA	Investitor:		Strokovno področje načrta:	3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			Vsebina prikaza:	OMARA VODENJA, ZAŠČITE IN MERITEV 110/10,5 kV TR POLJE, ŽUNANJJI IZGLAD				=	
A	Popravki po pripombah	9. 07. 2026	P. I.	T. Albreht	E-2219													+		
0	Prva izdaja.	20. 05. 2026	P. I.	B. Lukavečki	E-0052	Del objekta:	110 kV STIKALIŠČE	Projektant:		Vsebina dokumenta/risbe:	SEKUNDARNI SISTEMI			Št. načrta:	KOXXS--6E/01	Id. oznaka:	KOVZS--6E1100.A	Vrsta dok.: DZR	Stran:	4
			Izdela:	B. Brůfach									Št. projekta:	K-4484	Kl. oznaka:	YU-	Merilo:		Št. strani:	5
1		2		3		4		5		6		7		8						

20. 05. 2026
B. Brůfach

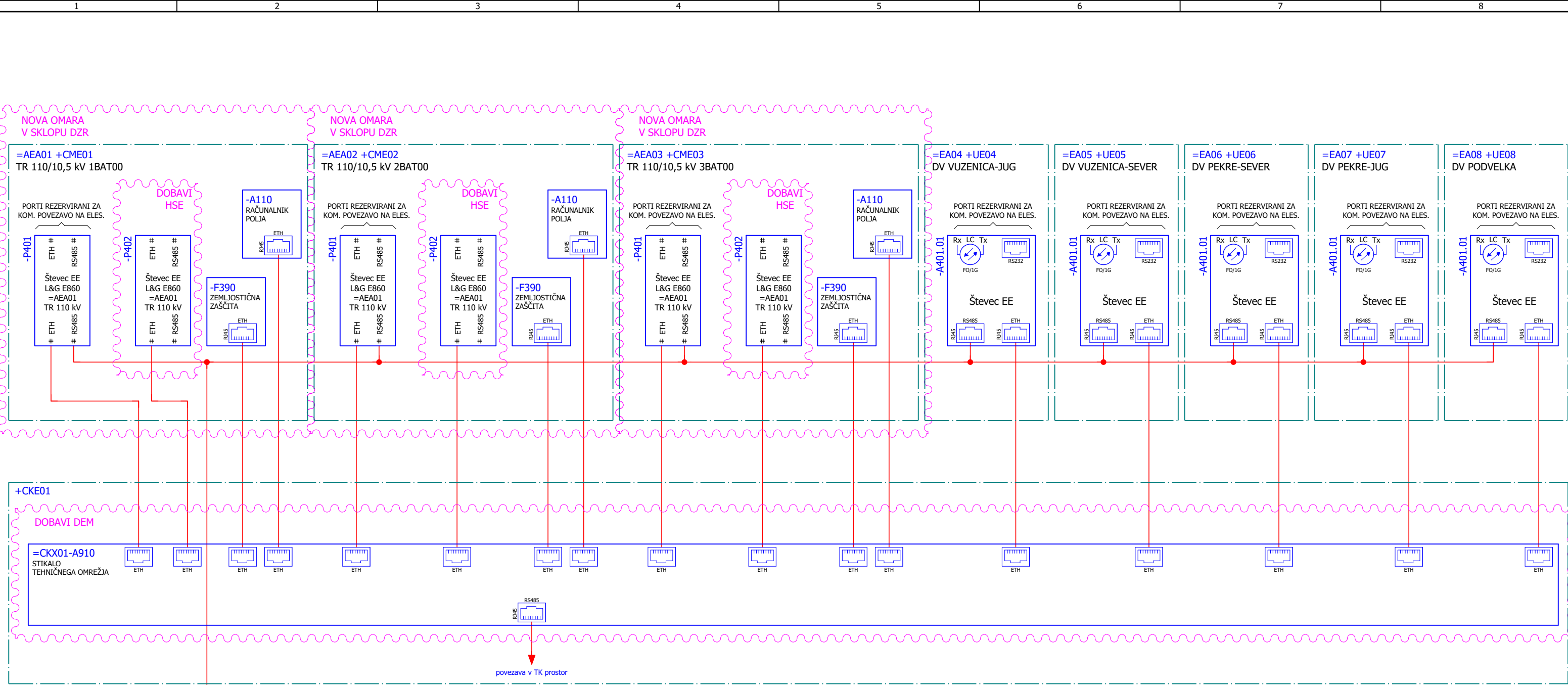
VSE PRÁVICE PRIDRŽANE
ALL RIGHTS RESERVED



Revizija:	Sprememba:	Datum:	V. P.	T. Albreht	E-2219	Objekt:	HE VUHRED	Investitor:		Strokovno področje načrta:	3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	Vsebina prikaza: OMARA VODENJA, ZAŠČITE IN MERITEV 110/10,5 kV TR POLJE, BLOK SCHEMA				
A	Popravki po pripombah	9. 07. 2026	P. I.	T. Albreht	E-2219	Del objekta:		110 kV STIKALIŠČE	Projektant:			Vsebina dokumenta/risbe:	SEKUNDARNI SISTEMI	Št. načrta: KOXXS--6E/01	Id. oznaka: KOVHS--6E1100.A	Vrsta dok.: DZR
0	Prva izdaja.	20. 05. 2026	P. I.	B. Lukavečki	E-0052									Št. projekta: K-4484	Kl. oznaka: YB-	Merilo:
			Izdelal:	B. Brůfach												



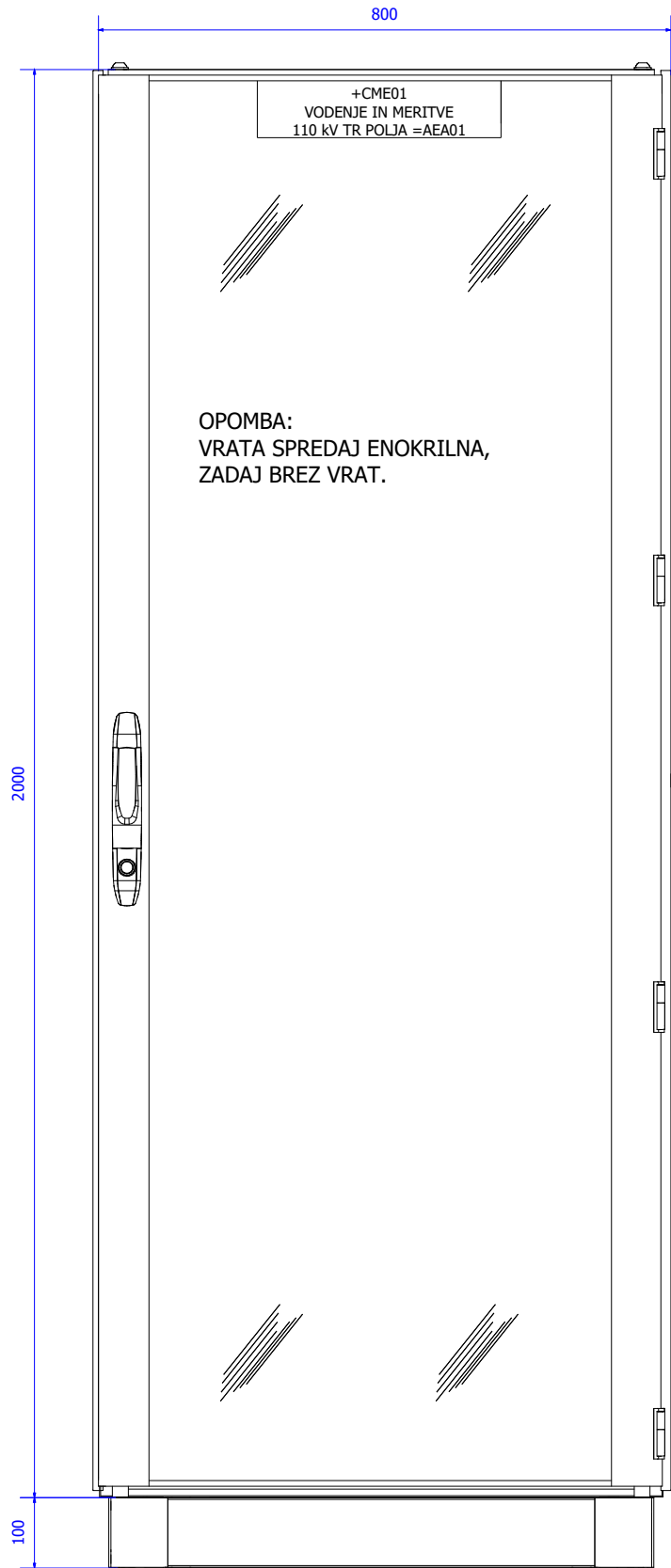
Revizija:	Sprememba:	Datum:	V. P.	T. Albreht	E-2219	Objekt:	HE VUHRED	Investitor:		Strokovno področje načrta:	3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	Vsebina prikaza: BLOK SHEMA KOMUNIKACIJ VODENJA 110 KV STIKALIŠČA				=
A	Popravki po pripombah	9. 07. 2026	P. I.	T. Albreht	E-2219	Del objekta:	110 kV STIKALIŠČE	Projektant:		Vsebina dokumenta/risbe:	SEKUNDARNI SISTEMI	Št. načrta: KOXXS--6E/01	Id. oznaka: KOVHS--6E1100.A	Vrsta dok.: DZR	Stran: 2	
0	Prva izdaja.	20. 05. 2026	P. I.	B. Lukavečki	E-0052							Št. projekta: K-4484	Kl. oznaka: YB-	Merilo:	Št. strani: 6	
			Izdelal:	B. Brůfach												



Revizija: Sprememba:		Datum:	V. P.	T. Albreht	E-2219	Objekt:		Investitor:	Strokovno področje načrta:	3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	Vsebina prikaza:	BLOK SHEMA KOMUNIKACIJ MERITEV IN NADZORA ZAŠČIT				=							
A	Popravki po pripombah	9. 07. 2026	P. I.	T. Albreht	E-2219																		
0	Prva izdaja.	20. 05. 2026	P. I.	B. Lukavečki	E-0052	Del objekta:		Projektant:	Vsebina dokumenta/risbe:	SEKUNDARNI SISTEMI	Št. načrta: KOXXS--6E/01	Id. oznaka: KOVHS--6E1100.A	Vrsta dok.: DZR	Stran:	3								
			Izdelal:	B. Brůfach																			
1			2			3			4			5			6			7			8		

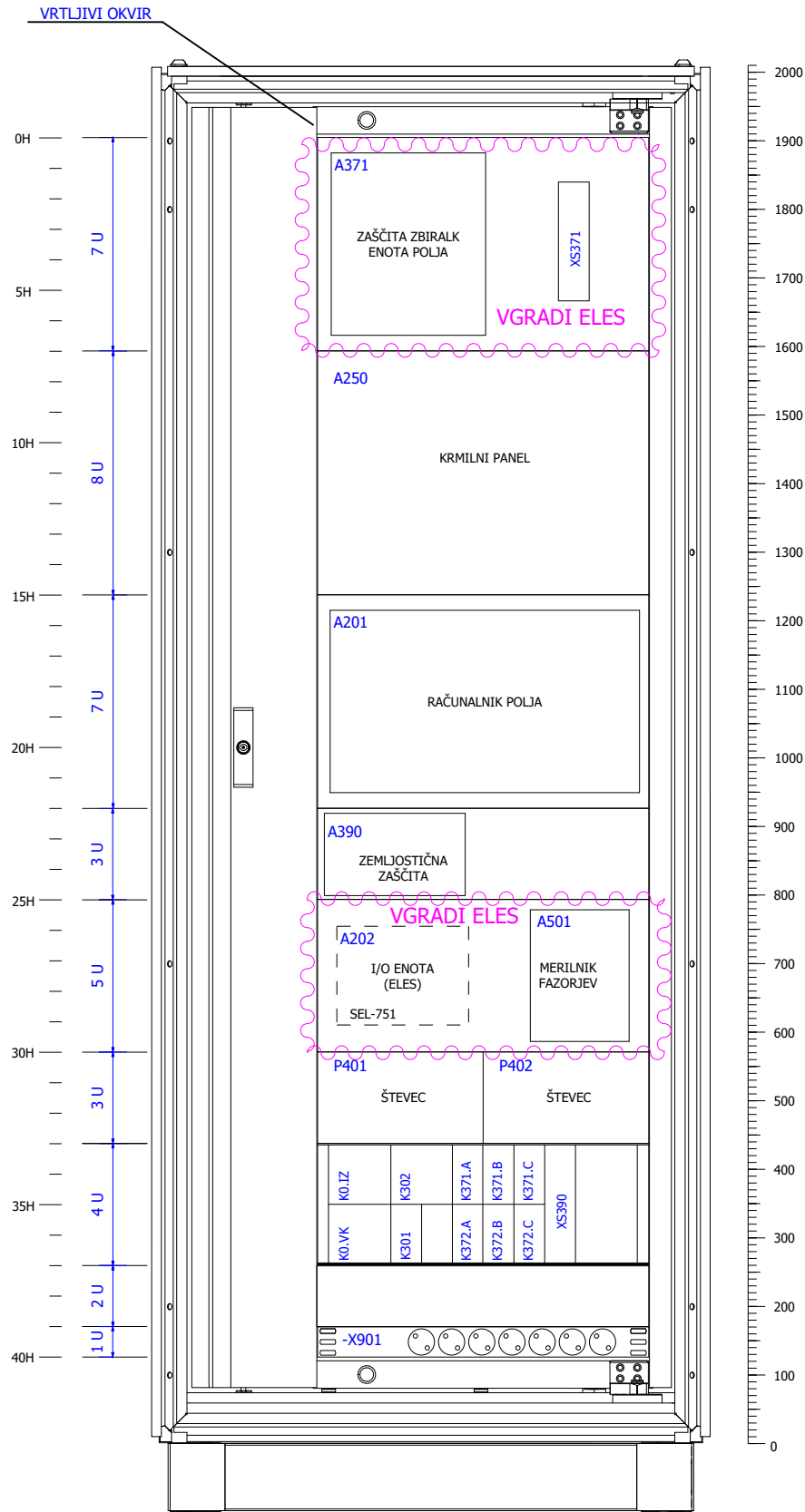
NOVA OMARA

POGLED SPREDAJ

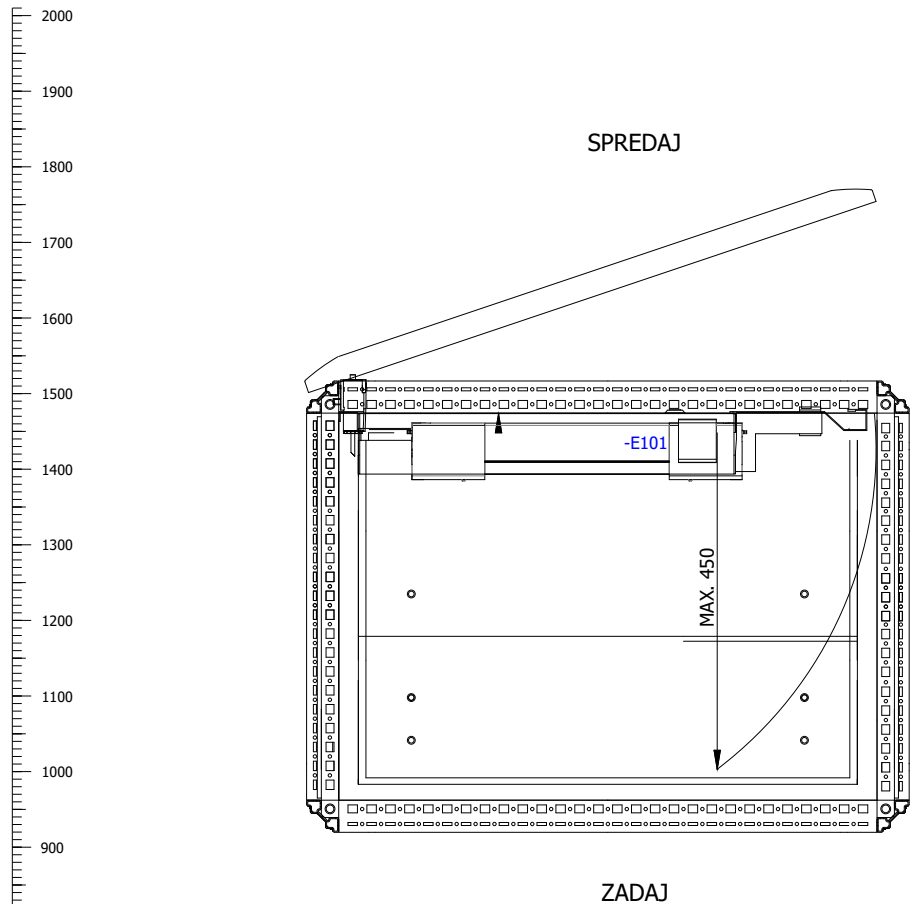


Dimenzije (ŠxGxV)	800 x 600 x 2000 mm
Barva:	RAL7035
Viš. podstavka:	100 mm
Odpiranje vrat:	Kljuka s tipko

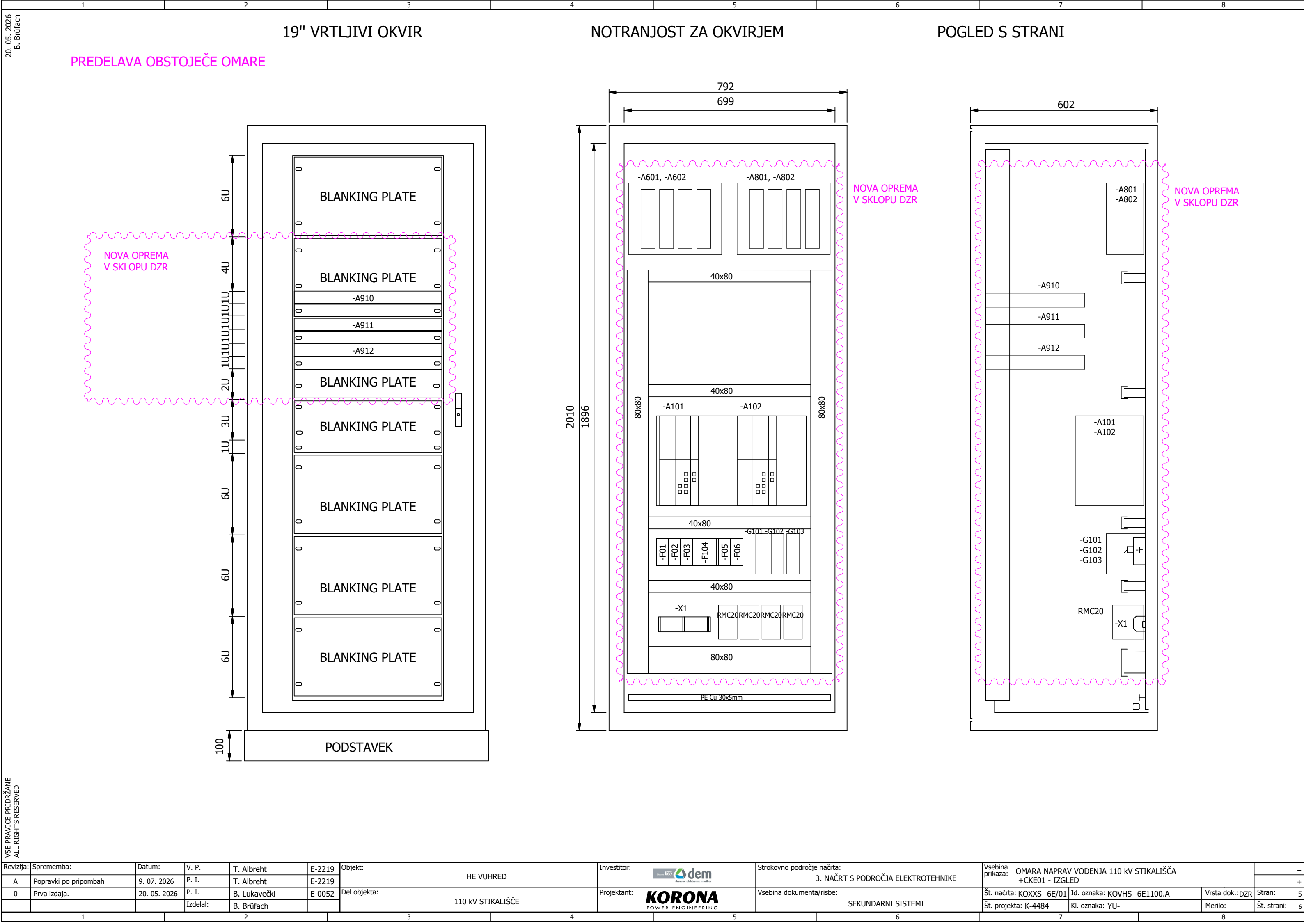
19" VRTLJIVI OKVIR

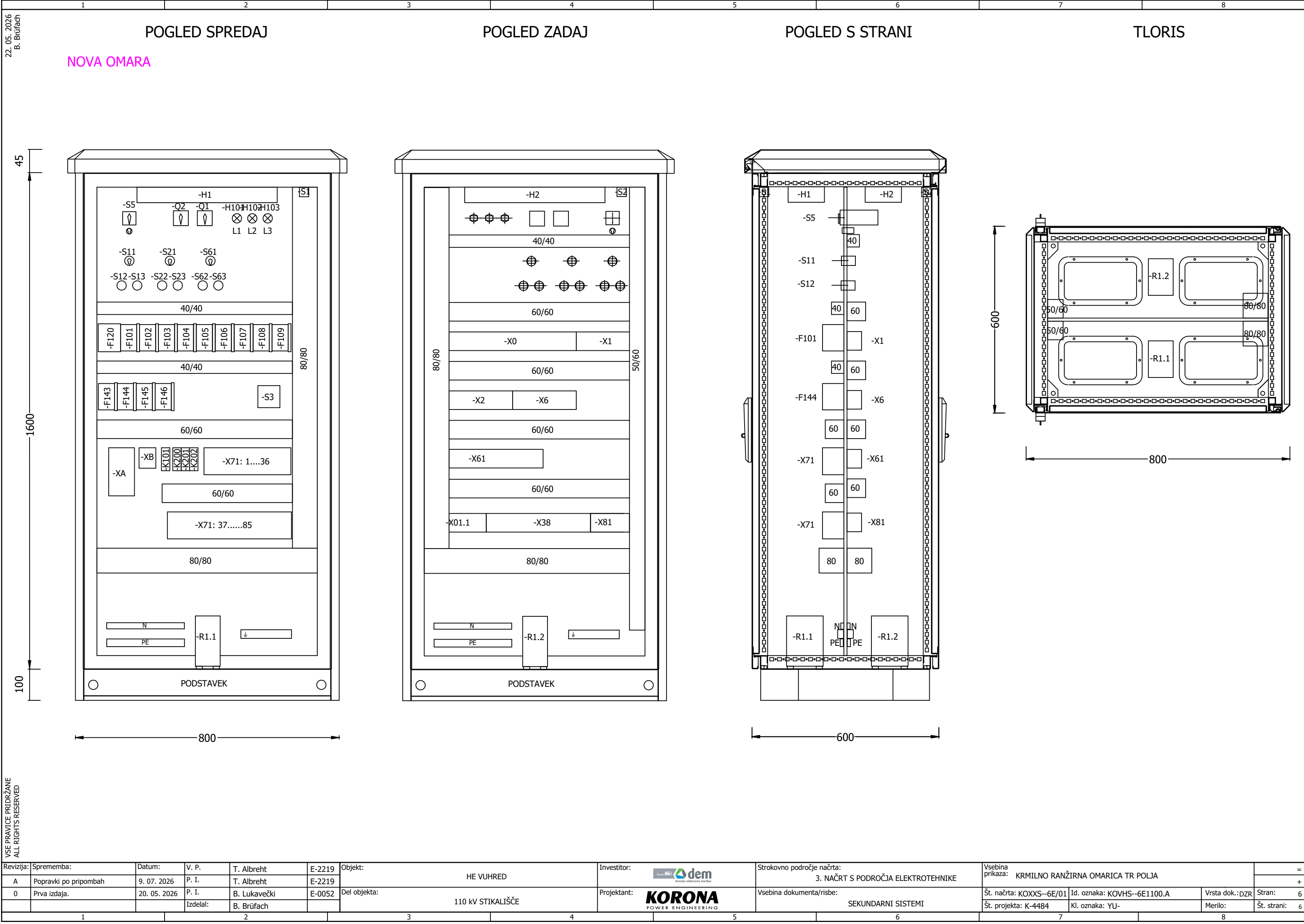


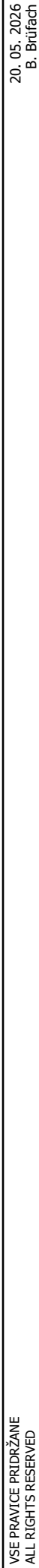
POGLED Z VRHA

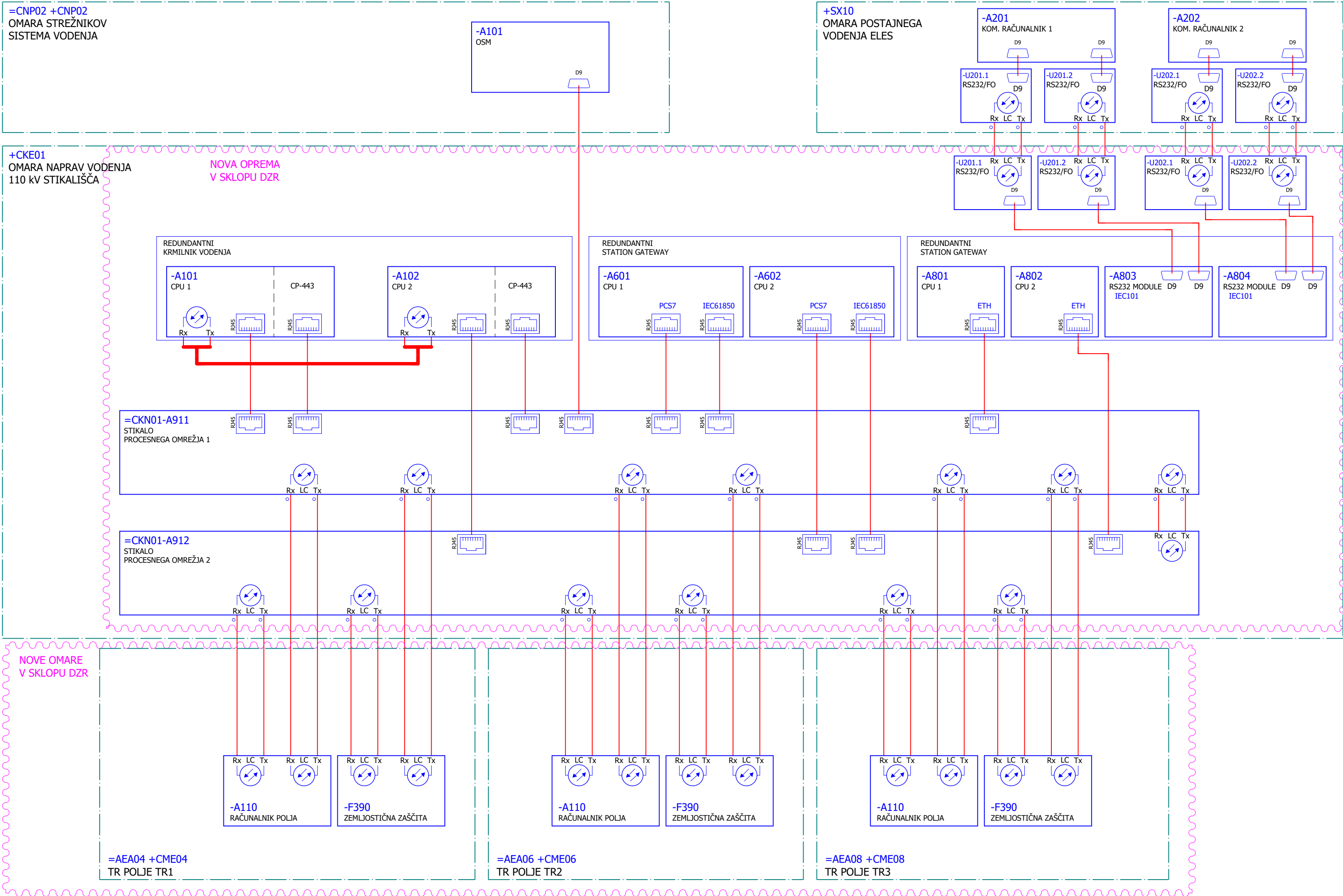


Revizija: Sprememba:		Datum:	V. P.	T. Albreht	E-2219	Objekt:		Investitor:	Strokovno področje načrta:	3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	Vsebina prikaza:	OMARA VODENJA, ZAŠČITE IN MERITEV 110/10,5 kV TR POLJE, ZUNANJI IZGLED		=	
A	Popravki po pripombah	9. 07. 2026	P. I.	T. Albreht	E-2219										
0	Prva izdaja.	20. 05. 2026	P. I.	B. Lukavečki	E-0052	Del objekta:		Projektant:	Vsebina dokumenta/risbe:	SEKUNDARNI SISTEMI	Št. načrta: KOXXS--6E/01	Id. oznaka: KOVHS--6E1100.A	Vrsta dok.: DZR	Stran:	4
			Izdidal:	B. Brůfach											
1		2		3		4		5		6		7		8	

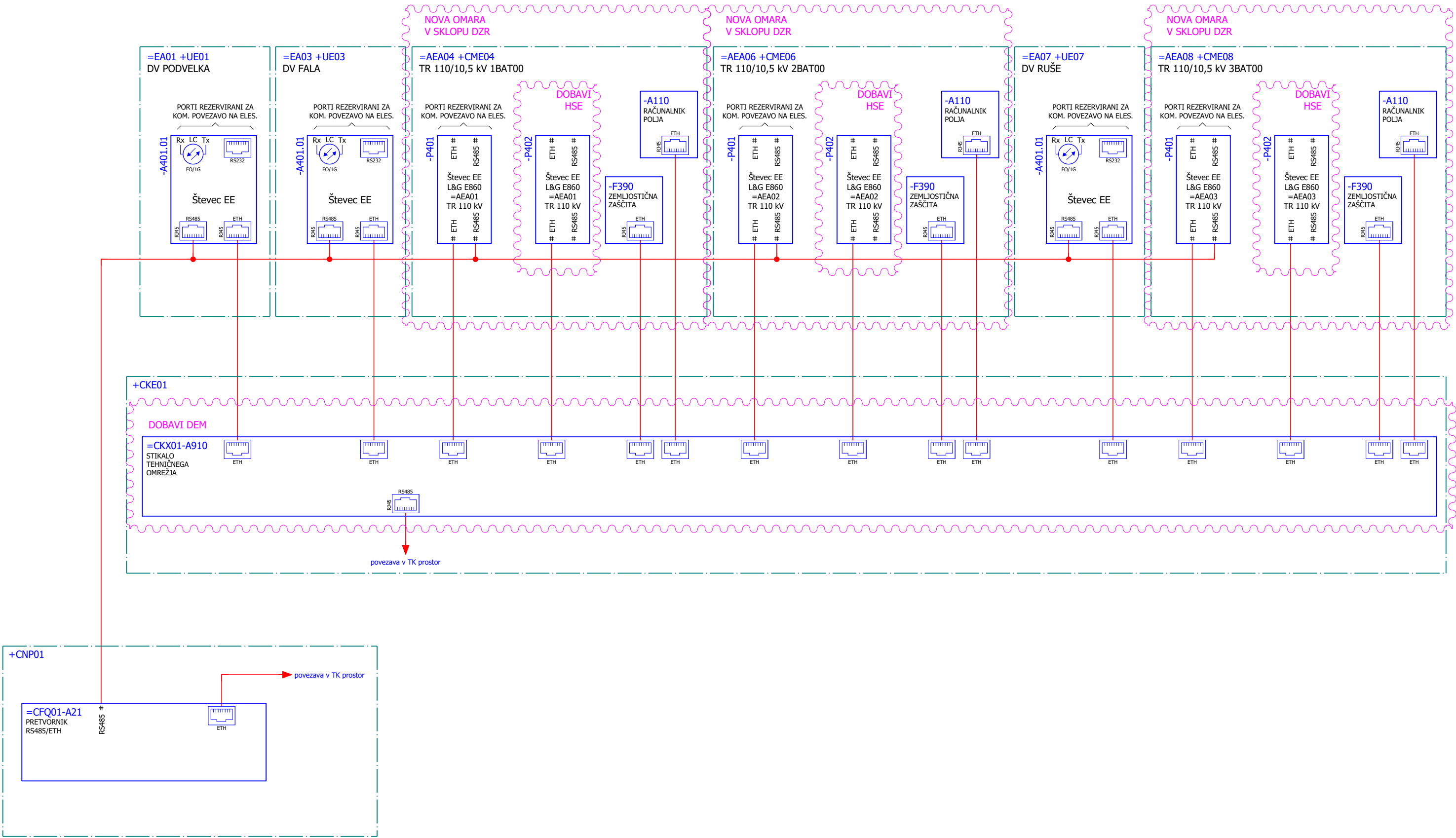








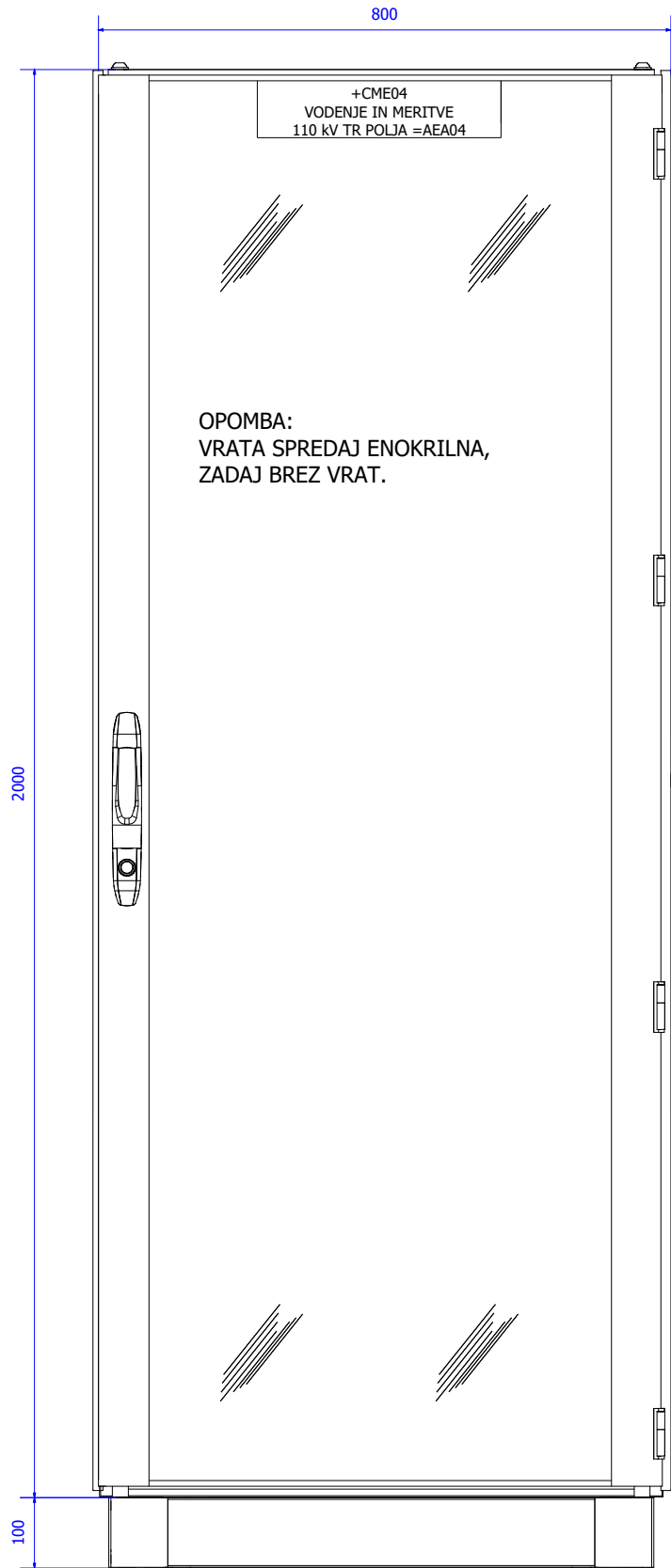
Revizija:	Sprememba:	Datum:	V. P.	T. Albreht	E-2219	Objekt:	HE OŽBALT	Investitor:		Strokovno področje načrta:	3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	Vsebina prikaza: BLOK SHEMA KOMUNIKACIJ VODENJA 110 KV STIKALIŠČA				=
A	Popravki po pripombah	9. 07. 2026	P. I.	T. Albreht	E-2219									+		
0	Prva izdaja.	20. 05. 2026	P. I.	B. Lukavečki	E-0052	Del objekta:	110 kV STIKALIŠČE	Projektant:		Vsebina dokumenta/risbe:	SEKUNDARNI SISTEMI	Št. načrta: KOXXS--6E/01	Id. oznaka: KOOZS--6E1100.A	Vrsta dok.:DZR	Stran: 2	
			Izdelal:	B. Brůfach										Št. projekta: K-4484	Kl. oznaka:	Merilo:



Revizija:	Sprememba:	Datum:	V. P.	T. Albreht	E-2219	Objekt:	HE OŽBALT	Investitor:		Strokovno področje načrta:	3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	Vsebina prikaza: BLOK SHEMA KOMUNIKACIJ MERITEV IN NADZORA ZAŠČIT				=
A	Popravki po pripombah	9. 07. 2026	P. I.	T. Albreht	E-2219	Del objekta:	110 kV STIKALIŠČE	Projektant:		Vsebina dokumenta/risbe:	SEKUNDARNI SISTEMI	Št. načrta: KOXXS--6E/01	Id. oznaka: KOOZS--6E1100.A	Vrsta dok.: DZR	Stran:	3
0	Prva izdaja.	20. 05. 2026	P. I.	B. Lukavečki	E-0052							Št. projekta: K-4484	Kl. oznaka:	Merilo:	Št. strani:	6
			Izdelal:	B. Brüfach												

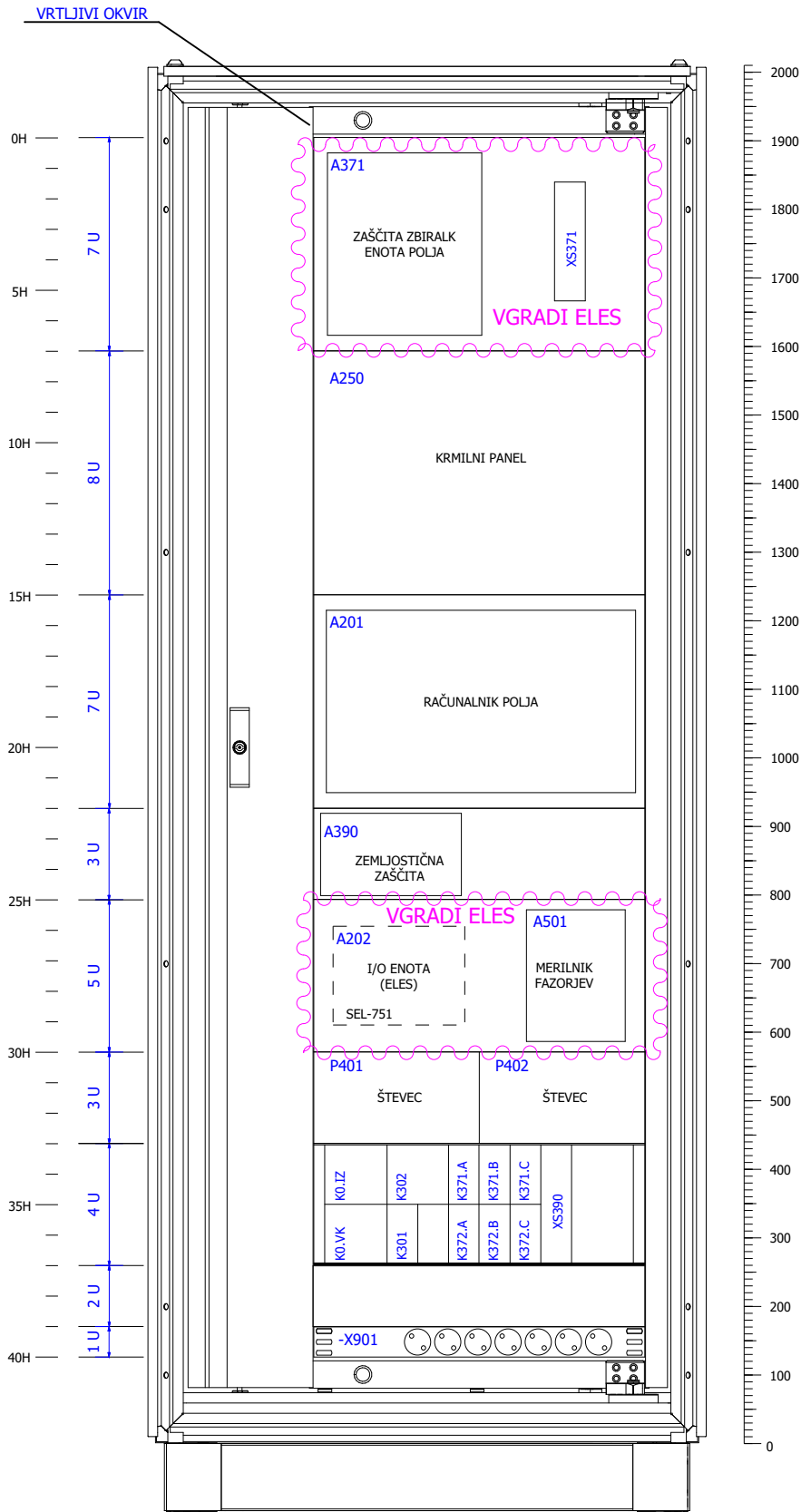
NOVA OMARA

POGLED SPREDAJ

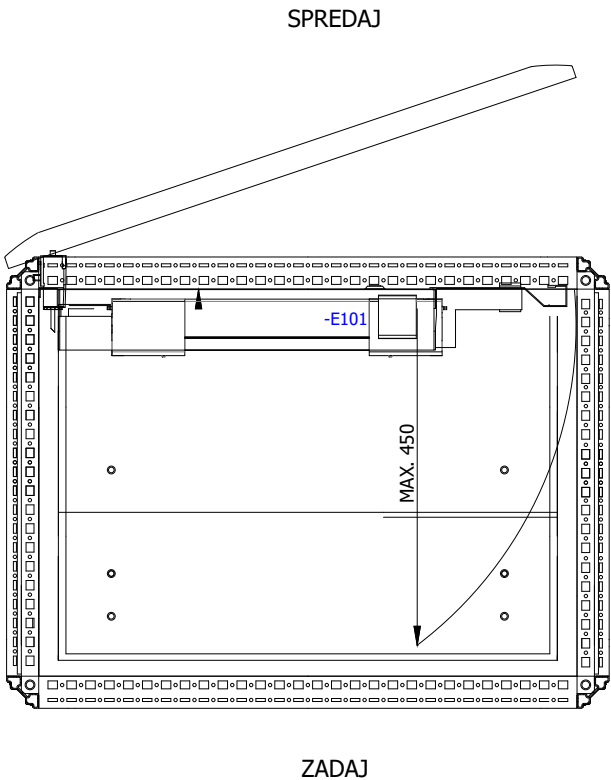


Dimenzije (ŠxGxV)	800 x 600 x 2000 mm
Barva:	RAL7035
Viš. podstavka:	100 mm
Odpiranje vrat:	Kljuka s tipko

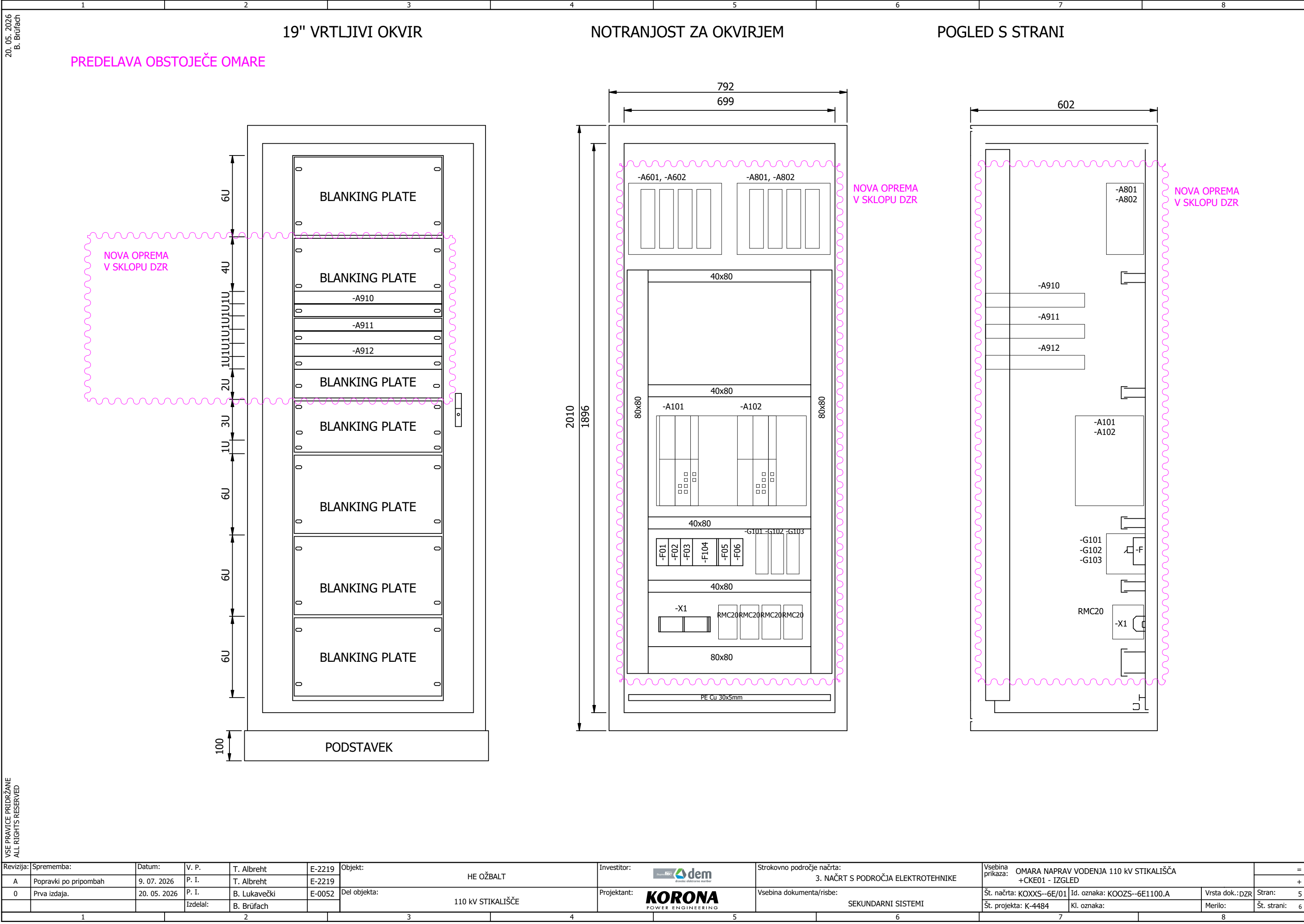
19" VRTLJIVI OKVIR

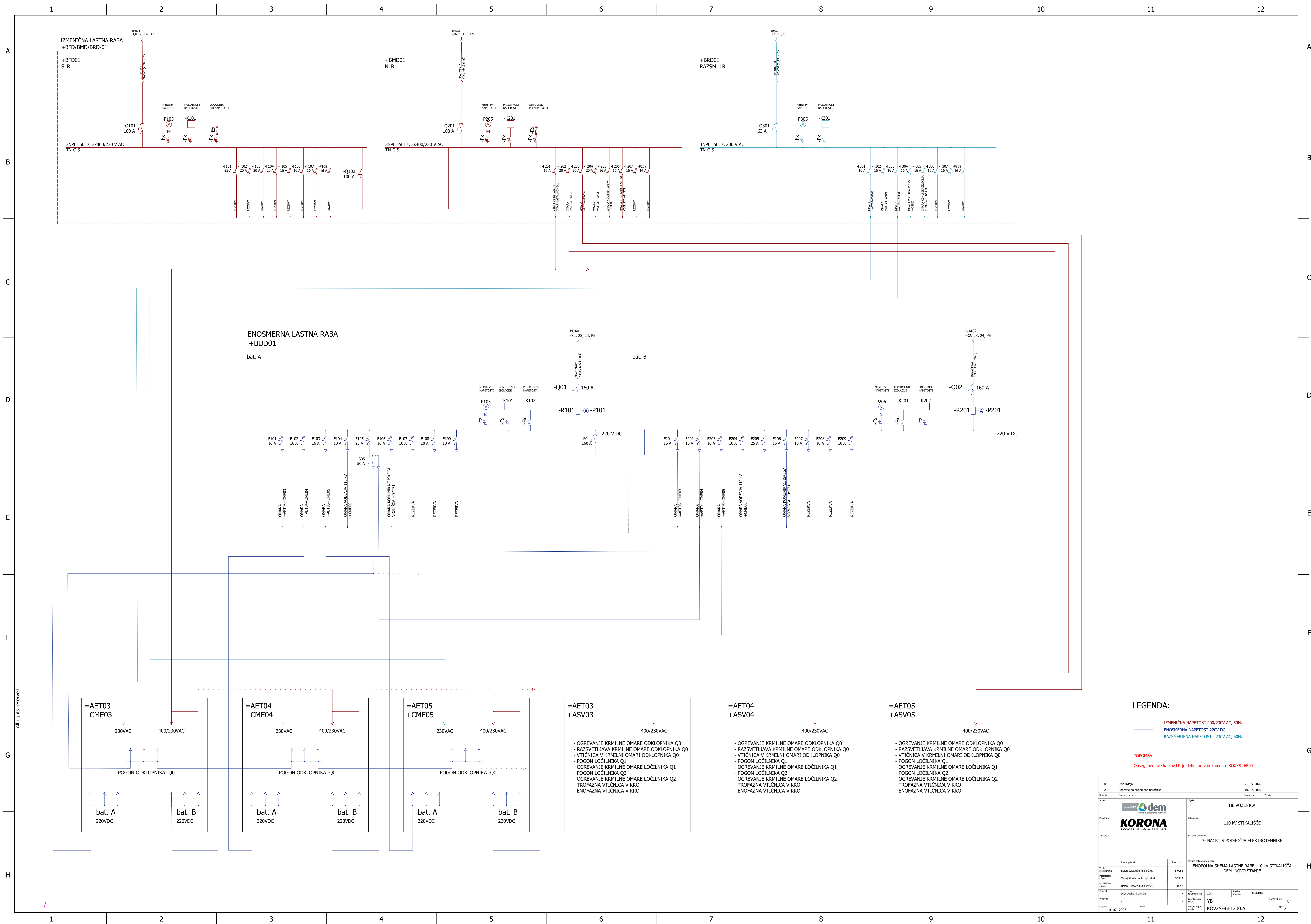


POGLED Z VRHA

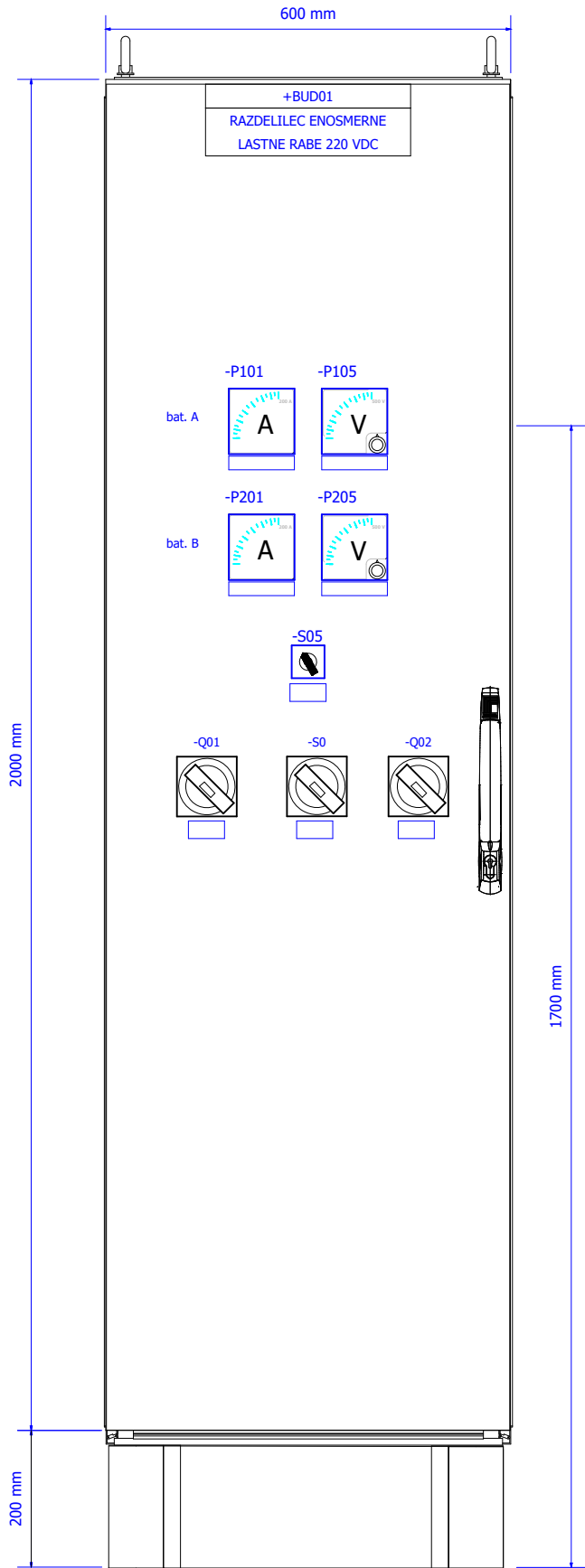


Revizija: Sprememba:		Datum:	V. P.	T. Albreht	E-2219	Objekt:	 dem dravsko električne maribor	Investitor:	Strokovno področje načrta:	3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	Vsebina prikaza:	OMARA VODENJA, ZAŠČITE IN MERITEV 110/10,5 kV TR POLJE, ZUNANJI IZGLED		=									
A	Popravki po pripombah	9. 07. 2026	P. I.	T. Albreht	E-2219																		
0	Prva izdaja.	20. 05. 2026	P. I.	B. Lukavečki	E-0052	Del objekta:	110 kV STIKALIŠČE	Projektant:	 KORONA POWER ENGINEERING	Vsebina dokumenta/risbe:	SEKUNDARNI SISTEMI	Št. načrta: KOXXS--6E/01	Id. oznaka: KOOZS--6E1100.A	Vrsta dok.: DZR	Stran:	4							
			Izdelal:	B. Brůfach																			
1			2			3			4			5			6			7			8		



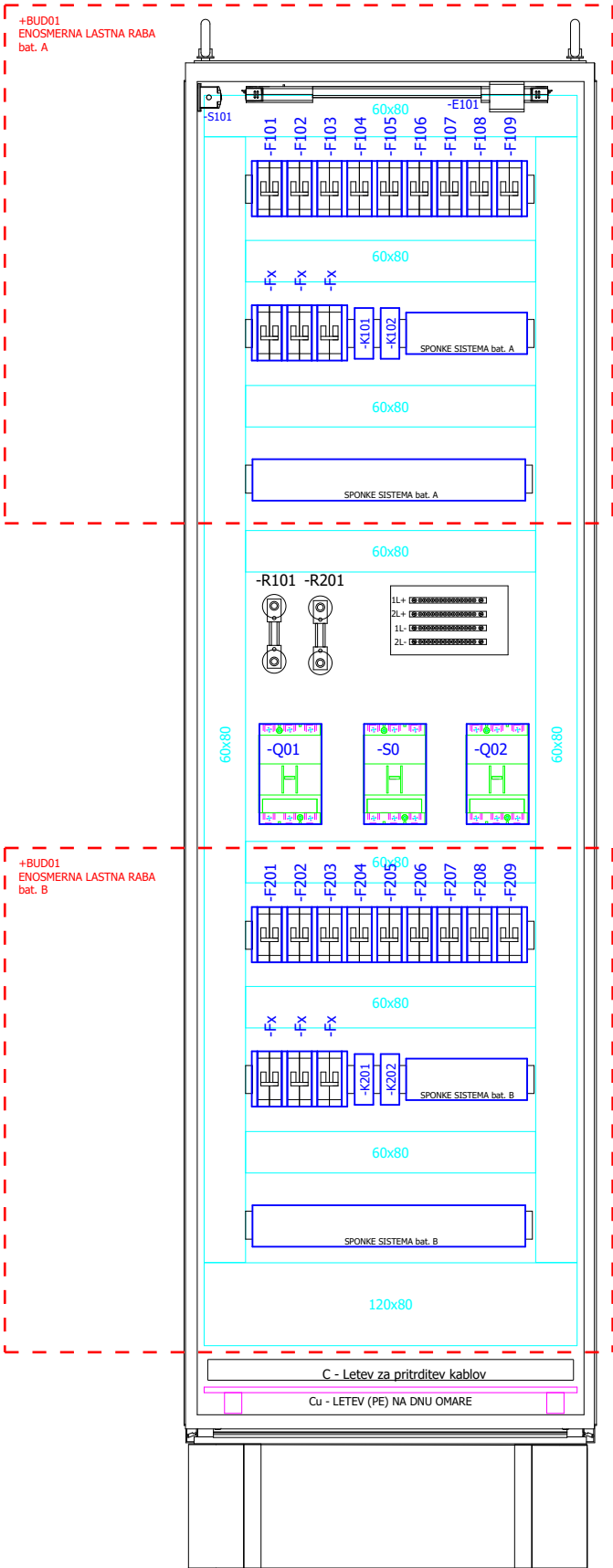


POGLED SPREDAJ



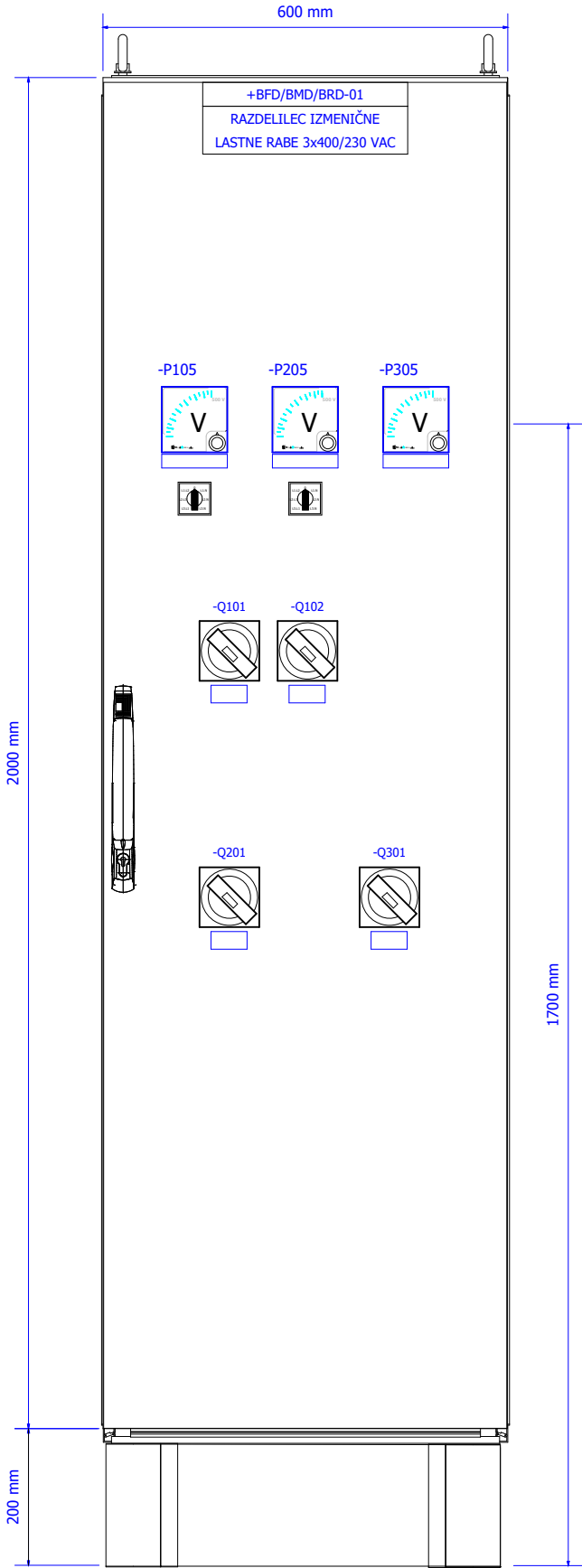
Dimenzije:	ŠxVxG 600x2000x600 mm
Barva:	RAL 7035
Viš. podstavka:	200 mm

POGLED SPREDAJ
VRATA ODPRTA



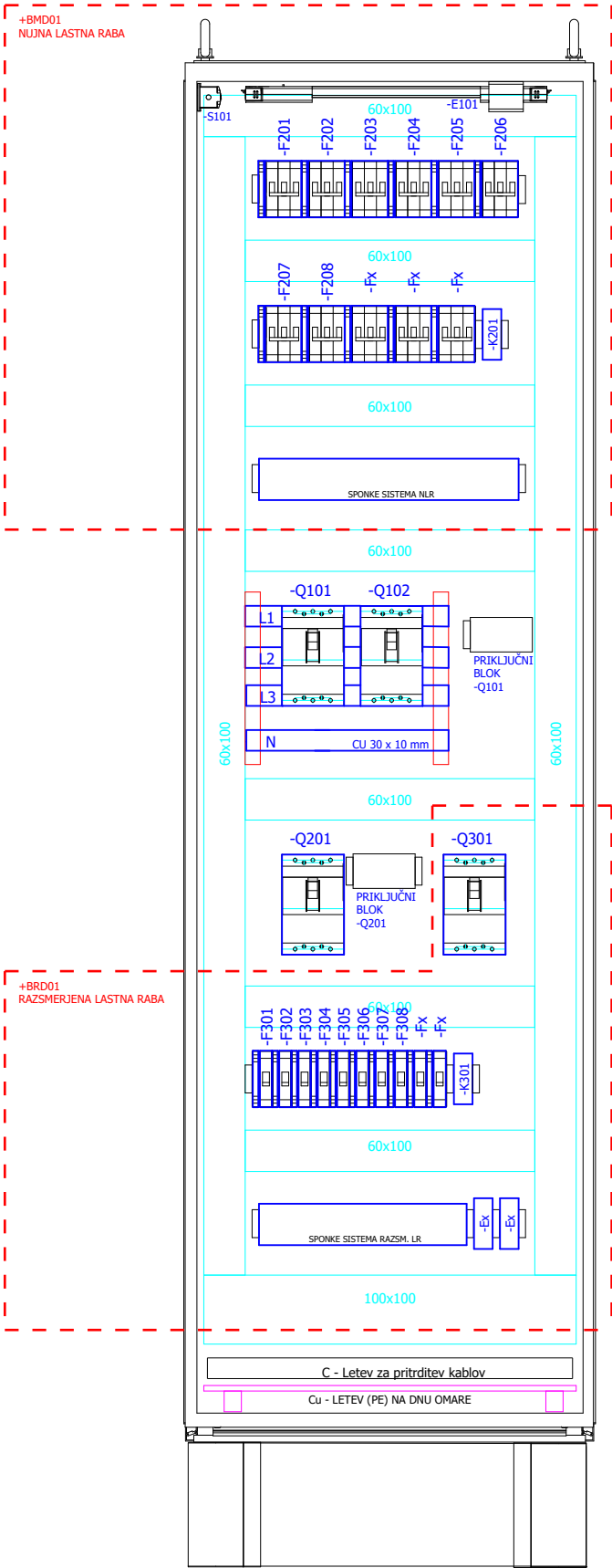
Revizija:		Sprememba:		Datum:		V. P.		B. Lukavečki		E-0052		Objekt:		Investitor:		Strokovno področje načrta:		Vsebina prikaza:		=					
A		Popravki po pripombah		10. 07. 2026		P. I.		T. Albreht		E-2219		HE VUZENICA				3- NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE		IZGLED OMARE ENOSMERNE LASTNE RABE DEM +BUD01		+					
0		Prva izdaja.		21. 05. 2026		P. I.		B. Lukavečki		E-0052		Del objekta:		Projektant:		Vsebina dokumenta/risbe:		Št. načrta: KOXXS--6E/01		Id. oznaka: KOVZS--6E1200.A		Vrsta dok.: DZR		Stran:	
						Izdelal:		I. Dacko				110 kV STIKALIŠČE				LASTNA RABA 110 kV STIKALIŠČA DEM- NOVO STANJE		Št. projekta: K-4484		Kl. oznaka: YU-		Merilo:		Št. strani:	
1						2						3		4		5		6		7		8			

POGLED SPREDAJ

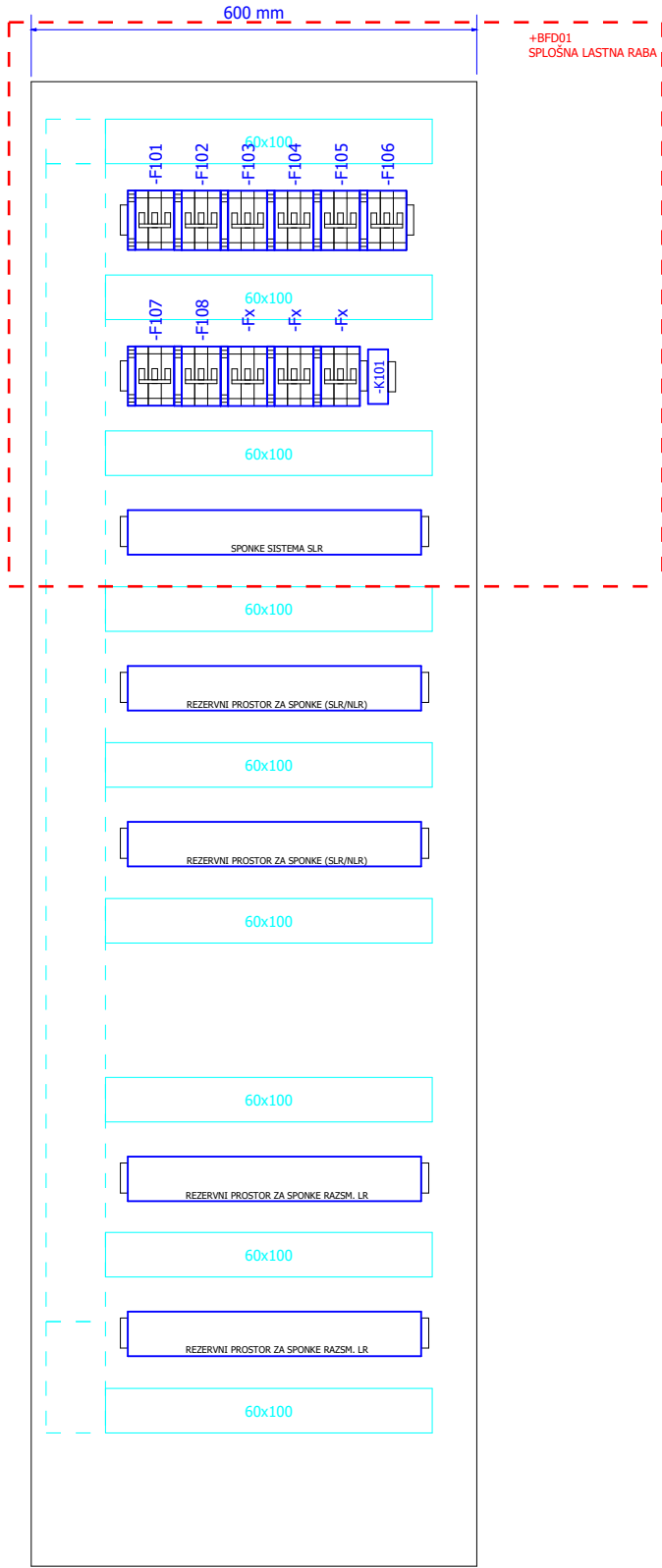


Dimenzije:	ŠxVxG 600x2000x600 mm
Barva:	RAL 7035
Viš. podstavka:	200 mm

POGLED SPREDAJ
VRATA ODPRTA



DESNI BOK
OMARE



Revizija:	Sprememba:	Datum:	V. P.	B. Lukavečki	E-0052	Objekt:	Investitor:	Strokovno področje načrta:	Vsebina prikaza:	
A	Popravki po pripombah	10. 07. 2026	P. I.	T. Albreht	E-2219	HE VUZENICA		3- NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	IZGLAD OMARE IZMENIČNE LASTNE RABE DEM +BFD/BMD/BRD-01	=
0	Prva izdaja.	21. 05. 2026	P. I.	B. Lukavečki	E-0052	Del objekta:	Projektant:	Vsebina dokumenta/risbe:	Št. načrta: KOXYS--6E/01 Št. projekta: K-4484	+
			Izdelal:	I. Dacko		110 kV STIKALIŠČE		LASTNA RABA 110 kV STIKALIŠČA DEM- NOVO STANJE	Id. oznaka: KOVZS--6E1200.A Kl. oznaka: YU-	Stran: 3 Št. strani: 3
1	2	3	4	5	6	7	8			