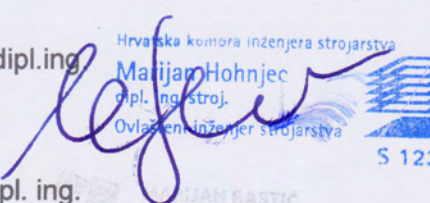
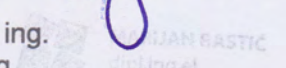


ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Knjiga: 8	Z.O.P.: PM-27-2/17-GP
			prosina 2017.	EM-GP-113-17
			Rev. 1	List: 1 od 135

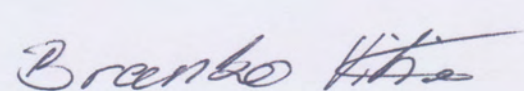
NAZIV GRAĐEVINE:	Kogeneracija na biomasu 499 kW za vlastite potrebe SPIN VALIS d.d.
LOKACIJA:	Požega, k.č.br. 4527/5 i dio k.č.br. 4527/8, k.o.Požega
DIO GRAĐEVINE:	Trafostanica TS 10(20)/0,4 kV elektrane na biomasu "SPIN VALIS 499 kW" i kabelski priključak na SN mrežu
INVESTITOR:	SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požega
VRSTA PROJEKTA:	Elektrotehnički projekt
RAZINA OBRADE:	Glavni projekt
OZNAKA PROJEKTA:	EM-GP-113-17

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

GLAVNI PROJEKTANT:	Marijan Hohnjec, dipl. ing.	 Hrvatska komora inženjera strojarstva Marijan Hohnjec dipl. ing. stroj. Ovlašten inženjer strojarstva S 1234
PROJEKTANT:	Marijan Rastić, dipl. ing.	 E 2206 OVLASTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIČKE
DIREKTOR:	Branko Vitić, dipl. ing.	

ENERGOMETAL
 ENERGETSKA POSTROJENJA
 Zagreb, prosina 2017.
 ZAGREB



Sadržaj

1. OPĆI DIO.....	5
1.1 Popis mapa Glavnog projekta	6
1.2 Izvod iz sudskog registra.....	9
1.3 Rješenje o imenovanju Glavnog projektanta	12
1.4 Rješenje o imenovanju projektanta elektrotehničke struke	13
1.5 Izjava o usklađenosti projekta sa odredbama posebnih zakona i drugih propisa	14
1.6 Popis zakona, normi i pravilnika	15
1.7 PEES	18
1.8 Procjena troškova gradnje.....	29
2. TEHNIČKI OPIS.....	30
2.1. Opći podaci	31
2.2. Opis elektrane	32
2.3. Opis srednjenaponskog postrojenja elektrane.....	32
2.3.1. Srednjenaponski sklopni blokovi	33
2.4. Transformator	36
2.5. SN kabelski razvod	37
2.5.1. Dovod i priključak na SN mrežu	37
2.6. NN postrojenje	38
2.6.1. NN kabeli.....	38
2.6.2. NN sklopni blok vlastite potrošnje elektrane =NN0	38
2.6.3. Dodatna kompenzacija generatora.....	38
2.6.4. Ormar nadzora i upravljanja, relejne zaštite i kontrole kvalitete električne energije+R1 39	
2.7. Uzemljenje	45
2.8. Opis i tehničke karakteristike generatora TURBODEN	46
2.8.1. Specifikacija postrojenja za komprimirani zrak	47
2.8.2. TURBODEN CHP 7	48
2.8.3. Generatorski prekidač i Generatorski zaštitni relej.....	49
3. PRORAČUNI	50
3.1.1. Kratki spoj	51
3.1.1.1. Udarana struja kratkog spoja	51
3.1.1.2. Termička struja kratkog spoja	51
3.2. Strujna opterećenja	52
3.2.1. Transformator	52
3.2.2. Kabeli.....	53
3.2.2.1. NN kabel Generator – Transformator+T1	53
3.2.2.2. NN sklopni blok =NN0 - Transformator+T1.....	53
3.2.2.3. Transformator - T1 -SN sklopni blok =K3.....	54
3.3. Dimenzioniranje i izbor opreme	55
3.3.1. Oklopljeno plinom izolirano srednjenaponsko postrojenje	55
3.4. Proračun ukupne i dodatne kompenzacije generatora.....	56
3.5. Proračun unutarnje rasvjete	57
3.6. Proračun hlađenja transformatora	58
3.7. Analiza razine buke u okolini TS	60
3.8. Otpor rasprostiranja uzemljivačkog sustava	60

4. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA 62

4.1	Primijenjeni propisi.....	63
4.2.	Osnovni podaci	63
4.3.	Tehnološki procesi koji se obavljaju u postrojenju elektrane.....	63
4.4.	Požarni sektori	64
4.5.	Požarno opterećenje	64
4.6.	Evakuacija u slučaju požara	64
4.7.	Mjere protupožarne zaštite primijenjene u projektu	64
4.8.	Pogon i održavanje protupožarnih uređaja	65
4.9.	Prikaz tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite od požara-KB.....	65

5. TEHNIČKA RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU 66

5.1.	Popis primijenjenih propisa	67
5.2.	Definicije pojmova	67
5.3.	Opći podaci	69
5.4.	10(20) kV postrojenje	70
5.5.	Opis opasnosti	70
5.6.	Tehnička rješenja koja doprinose sigurnosti	72
5.6.1.	Zaštita od preopterećenja i kratkog spoja	72
5.6.2.	Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom	72
5.6.3.	Zaštita od previsokog napona dodira i koraka	72
5.6.4.	Zaštita od atmosferskih pražnjenja	72
5.6.5.	Zaštita od djelovanja opasnih tvari	72
5.6.6.	Zaštitno sigurnosne mjere važne za sigurnu i bezopasnu eksploataciju objekta	73
5.6.7	Rasvjeta	73
5.6.8.	Zaštita na radu tokom održavanja postrojenja	73
5.6.9.	Obilježavanje postrojenja	73
5.7.	Plan montaže opreme	74
5.7.1.	Zaštita na radu prilikom radova na montaži opreme	74
5.7.2.	Organizacija i planiranje radova	74

6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE 75

6.1.	Popis primijenjenih propisa	76
6.2.	Opći dio.....	76
6.3.	Definicije i tumačenja	77
6.4.	Organizacija	78
6.4.1.	Organizacija, odgovornost i ovlaštenja	78
6.4.2.	Komunikacijska veza.....	78
6.4.3.	Prijenos informacija	78
6.5.	Elementi osiguranja kakvoće.....	79
6.5.1.	Tehnička dokumentacija (projektiranje)	79
6.5.2.	Nabavljanje	80
6.5.3.	Proizvodnja	80
6.5.4.	Kontrola kakvoće.....	81
6.5.5.	Kontrola i održavanje mjerne i ispitne opreme	82
6.5.6.	Kontrola neusklađenosti	82
6.5.7.	Korektivne akcije	83
6.5.8.	Rukovanje	83
6.5.9.	Dokumentacija o kakvoći.....	83
6.5.10.	Kakvoća u montaži i servisiranju	83
6.5.11	Statističke metode	84

6.5.12. Provjera	84
6.6. Program osiguranja kakvoće	84
6.6.1 Općenito.....	84
6.6.2. Planovi kontrole kakvoće - Preuzimanje opreme i postrojenja	84
6.6.3 Planovi kontrole kakvoće - ispitivanje na objektu.....	90
6.6.4. Stavljanje postrojenja pod napon	94
6.6.5. Održavanje.....	94
 7. PROGRAM SANACIJE OKOLIŠA.....	 95
7.1. Uklapanje u okoliš	96
7.2. Zaštita od prodora ulja.....	96
7.3. Razina buke	96
7.4 Sanacija okoliša gradilišta	96
 8. SPECIFIKACIJA MATERIJALA I TROŠKOVNIK.....	 97
8.1. Specifikacija opreme i materijala	98
8.1.1. SN postrojenje 10(20) kV	98
8.1.2 NN postrojenje 0,4 kV	101
8.1.3. Ormar nadzora i upravljanja, relejne zaštite i kontrole kvalitete električne	103
8.1.4. Transformacija 10(20)/0,4 kV	107
8.1.5. Spojni vodovi (kabeli) SN i NN	108
8.1.6. Rasvjeta	110
8.1.7. Uzemljenje	111
8.1.8. Zaštitna oprema i pribor	112
8.1.9. Materijal za vatroporno brtvljenje prolaza za energetske i signalne kabele.....	113
8.2. Troškovnik.....	114
8.2.1. Troškovnik nabavke opreme i materijala	114
8.2.2. Troškovnik elektromontažnih radova	115
8.2.3. Troškovnik ostalih radova.....	116
8.3 Rekapitulacija troškova	117
 9. NACRTI	 118
9.0 Jednopolna shema priključka kupca sa vlastitom proizvodnjom SPIN VALIS	119
na EE mrežu	119
9.1 Situacija sa ucrtanom TS i KB trasom	120
9.2. Jednopolna shema TS	121
9.3 Tlocrt Elektrane - Prizemlje i Kat	122
9.4. Dispozicija trafostanice Elektrane.....	123
9.5.1 Uzdužni presjek trafostanice Elektrane	124
9.5.2 Pročelja Elektrane	124
9.6. Pregledni nacrt SN postrojenja VDP24	125
9.7. Jednopolna shema SN postrojenja VDP24	126
9.8 Pregledni nacrt NN sklopnog bloka =NN0	127
9.9. Jednopolna shema NN bloka =NN0	128
9.10 Pregledni nacrt ormara nadzora i upravljanja, relejne zaštite i kontrole kvalitete EE+R1 129	
9.11. Unutarnja rasvjeta trafostanice Elektrane	130
9.12. Uzemljenje trafostanice Elektrane	131
9.13. Uzemljivačke spojnice	132
9.14. Građevina trafostanice Elektrane	133

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU				Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
					prosinac 2017.			EM-GP-113-17		
					Rev. 1			List:	5	od

9.15. Karakteristični presjek KB trase.....134

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8			Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
		prosinac 2017.			EM-GP-113-17				
		Rev. 1					List:	6	od

NAZIV GRAĐEVINE:	Kogeneracija na biomasu 499 kW za vlastite potrebe SPIN VALIS d.d.
LOKACIJA:	Požega, k.č.br. 4527/5 i dio k.č.br. 4527/8, k.o.Požega
DIO GRAĐEVINE:	Trafostanica TS 10(20)/0,4 kV elektrane na biomasu "SPIN VALIS 499 kW " i kabelski priključak na SN mrežu
INVESTITOR:	SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požega.
VRSTA PROJEKTA:	Elektrotehnički projekt
RAZINA OBRADE:	Glavni projekt
OZNAKA PROJEKTA:	EM-GP-113-17

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU
1. OPĆI DIO

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
		prosinač 2017.		EM-GP-113-17			
		Rev. 1			List:	7	od

1.1
Popis mapa Glavnog projekta

Investitor:

SPIN VALIS d.d., Požega

Građevina:

Kogeneracija na biomasu 499 kW
za vlastite potrebe SPIN VALIS d.d.

Lokacija:

k.č.br.: 4527/5 i dio 4527/8, k.o. Požega

Zajednička oznaka projekta:

PM-27-2/17-GP

Broj mape	Oznaka projekta (struke)	Naslov knjige/ Izrađivač, Sjedište /Projektant
1	TD:49/17	ARHITEKTONSKI PROJEKT Izvan okvira d.o.o. Andrijevićeva 11, Zagreb Projektant: Goran Obranović, dipl.ing.arh
2	TD:06/17	GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT KONSTRUKCIJE Gafikon d.o.o. Gundulićeva 52, Zagreb Projektant: Gadaf Zulfeari, dipl.ing.građ.
3	TD:51-2017	GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE APZ Hidria d.o.o. Zagrebačka 233, Zagreb Projektant: Damir Keglević, dipl.ing.građ
4	TD:50/17	PROJEKT GRAĐEVINSKO FIZIKALNIH SVOJSTAVA GRAĐEVINE Izvan okvira d.o.o. Andrijevićeva 11, Zagreb Projektant: Goran Obranović, dipl.ing.arh
5	PM-27-2/17-S01-GP	GLAVNI STROJARSKO-TEHNOLOŠKI PROJEKT PRIMUM MOBILE d.o.o. Dotoršćinska 34, Zagreb Projektant: Igor Laknar, dipl.ing.stroj.

ENERGOMETAL d.o.o.
Mramorni prilaz 6
Zagreb

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Knjiga:

8

Z.O.P.:

PM-27-2/17-GP

prosinač 2017.

EM-GP-113-17

Rev. 1

List:

8

od

135

6 TD 18/2017

**GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
JAKE I SLABE STRUJE**

SAT-ING d.o.o.

Franje Koroša 7, Mursko Središće

Projektant: Željko Žilavec, dipl.ing.el.

7 TD 19/2017

**GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
SUSTAVA VATRODOJAVE**

SAT-ING d.o.o.

Franje Koroša 7, Mursko Središće

Projektant: Željko Žilavec, dipl.ing.el.

8 EM-GP-113-17

**GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE
NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I
KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU**

ENERGOMETAL ENERGETSKA POSTROJENJA d.o.o.

Mramorni prilaz 6, Zagreb

Projektant: Marijan Rastić, dipl.ing.el.

10 TD: 202-20/2017

GEODETSKI PROJEKT

Geo Grupa j.d.o.o.

Zagrebačka 46, Kutjevo

Projektant: Slaven Gašpar, mag.ing.geod. et
geonnf.

Glavni projektant:

Marijan Hohnjec, dipl.inž.stroj.

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
			prosinač 2017.		EM-GP-113-17			
			Rev. 1		List:	9	od	135

ELABORATI - PODLOGE ZA IZRADU PROJEKTA

Oznaka	Naslov knjige/ Izrađivač, Sjedište /Projektant
TD:211117	ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA FLAMIT d.o.o. Jurja Dijanića 24a, Samobor Projektant: Martina Gajdek, ovlaštenu izrađivač elaborata ZOPa
TD:221117	ELABORAT ZAŠTITE NA RADU FLAMIT d.o.o. Jurja Dijanića 24a, Samobor Projektant: Martina Gajdek, dipl.ing.arh.
IR-29.07.14-01-05	Izvještaj o vizualnom pregledu i istražnim radovima Geoexpert-IGM d.o.o. Horvaćanska 77, Zagreb Voditelji pregleda: Goran Prpić dipl.ing.građ.
TD 69-2/13	Geotehnički elaborat temeljenja poslovnih građevina „Spin Valis Internacional“ u Požegi SPP d.o.o. Trstenjakova 3, Varaždin Projektant: Stjepan Strelec dipl.ing.rud.
EM-GP-114-17	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV "SPIN VALIS 4" ENERGOMETAL ENERGETSKA POSTROJENJA d.o.o. Mramorni prilaz 6, Zagreb Projektant: Marijan Rastić, dipl.ing.el.

Glavni projektant:

Marijan Hohnjec,dipl.inž.stroj.

1.2 Izvod iz sudskog registra

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Ranogajec Branko
Zagreb, Heinzelova 40

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080501877

OIB:

67297993650

TVRTKA/NAZIV:

2 ENERGOMETAL ENERGETSKA POSTROJENJA d.o.o. za usluge

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:

2 ENERGOMETAL ENERGETSKA POSTROJENJA d.o.o.

PRIJEVOD SKRAĆENE TVRTKE/NAZIVA:

3	English	ENERGOMETAL ENERGY FACILITIES Ltd.
3	German	ENERGOMETAL ENERGIEANLAGEN GmbH.

SJEDIŠTE:

1 Zagreb, Mramorni prilaz 6

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- | | | |
|---|----|--|
| 1 | 70 | - Poslovanje nekretninama |
| 1 | * | - projektiranje, građenje i nadzor |
| 1 | * | - savjetovanje i izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje investicijskih radova stranim tvrtkama u Hrvatskoj |
| 1 | * | - kupnja i prodaja robe te obavljanje trgovinskog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu |
| 1 | * | - zastupanje stranih tvrtki |
| 3 | * | - nadzor nad gradnjom |
| 3 | * | - montaža, ispitivanje, puštanje u pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja |
| 3 | * | - elektroinstalacijski radovi, montaža elektroenergetskih i telekomunikacijskih kabela |
| 3 | * | - radovi na hidrantskim mrežama, cjevovodima i plinovodima |
| 3 | * | - proizvodnja gotovih metalnih proizvoda, osim strojeva i opreme |
| 3 | * | - proizvodnja uređaja za distribuciju i kontrolu električne energije |
| 3 | * | - održavanje i popravak strojeva i opreme |
| 3 | * | - proizvodnja, prijenos i distribucija električne energije |
| 3 | * | - opskrba električnom energijom |
| 3 | * | - proizvodnja, dobava, skladištenje, transport i distribucija plina |
| 3 | * | - opskrba plinom |
| 3 | * | - proizvodnja i distribucija toplinske energije |
| 3 | * | - opskrba toplinskom energijom |
| 3 | * | - trgovanje, posredovanje i zastupanje na tržištu |

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Ranogajec Branko
Zagreb, Heinzelova 40

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- | | | |
|---|---|---|
| | | energije |
| 3 | * | - djelatnosti javnoga cestovnog prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom prometu |
| 3 | * | - prijevoz za vlastite potrebe |
| 3 | * | - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina |
| 3 | * | - savjetovanje u svezi s poslovanjem i upravljanjem |
| 3 | * | - stručni poslovi zaštite okoliša |
| 3 | * | - tehničko ispitivanje i analiza |
| 3 | * | - pružanje usluga informacijskog društva |
| 3 | * | - računovodstveni poslovi |
| 3 | * | - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja |

ČLANOVI/OSNIVAČI:

- | | |
|---|--------------------------------|
| 3 | Branko Vitić, OIB: 21350668109 |
| | Zagreb, Andrije Makara 12 |
| 3 | - jedini član d.o.o. |

ČLANOVI UPRAVE/LIKVIDATORI:

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 | Branko Vitić, OIB: 21350668109 |
| | Zagreb, A. Makara 12 |
| 1 | - direktor |
| 1 | - zastupa pojedinačno i samostalno |

TEMELJNI KAPITAL:

- | | |
|---|----------------|
| 1 | 20.000,00 kuna |
|---|----------------|

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik:

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 | društvo s ograničenom odgovornošću |
|---|------------------------------------|

Temeljni akt:

- | | |
|---|--|
| 1 | Društveni ugovor od 01.10.2004. godine. |
| 2 | Odlukom jedinog člana društva od 08.04.2008. izmijenjen je Društveni ugovor od 04.10.2004. u cijelosti, a naročito u dijelu koji se odnosi na jedinog člana društva, tvrtku i djelatnosti, te je preoblikovan u Izjavu o osnivanju i zajedno je s učinjenim promjenama dostavljen u sudski registar Trgovačkog suda u Zagrebu. |
| 3 | Odlukom člana društva od 06.05.2010. (šestog svibnja dvije tisuće i desete godine) izmijenjena je Izjava o osnivanju od 08.04.2008. godine, u pogledu: članka 2. - tvrtka društva, članka 4. - djelatnosti - predmet poslovanja, te se u potpuno novom tekstu dostavlja sudu zajedno s prijavom i ulaže u zbirku isprava. |

Upise u glavnu knjigu proveli su:

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Ranogajec Branko
Zagreb, Heinzelova 40

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-04/9379-2	12.10.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-08/4821-2	21.04.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-10/5589-4	15.06.2010	Trgovački sud u Zagrebu

Pristojba: _____

Nagrada: _____

JAVNI BILJEŽNIK
Ranogajec Branko
Zagreb, Heinzelova 40



PRISJEDNIK
DOMAGOJ RANOGAJEC

1.3 Rješenje o imenovanju Glavnog projektanta

SPIN VALIS d.d.

Požega, 22. studenog 2017.

SPIN VALIS d.d. na temelju

Ugovora br. PM-27-2/17 od 22. studenog 2017. za projektantske i savjetodavne usluge za Kogeneracijsko postrojenje na drvenu biomasu SPIN VALIS 499 kWel, Požega

i

na temelju čl. 52. Zakona o gradnji („Narodne novine“, broj 153/13, 20/17) i čl. 17. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje („Narodne novine“, broj 078/2015), radi cjelovitosti i međusobne usklađenost projekata, imenuje

GLAVNOG PROJEKTANTA

ovlaštenog inženjera Marijan Hohnjec dipl.ing.str.

Imenovani ispunjava uvjete iz čl. 51. Zakona o gradnji.

SPIN-VALIS d.d.







ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
		prosinac 2017.		EM-GP-113-17			
		Rev. 1		List:	14	od	135

1.4. Rješenje o imenovanju projektanata elektrotehničke struke

Na temelju odredbi članka 51, stavak 1. "Zakona o gradnji" (NN RH br. 153/13 i 20 /17) ENERGOMETAL ENERGETSKA POSTROJENJA d.o.o. Zagreb, donosi sljedeće:

RJEŠENJE

MARIJAN RASTIĆ dipl.ing.el., imenuje se za projektanta elektrotehničke struke na izradi:

Vrsta projekta:

GLAVNI PROJEKT

Naziv projekta:

TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 KV "SPIN VALIS 499 KW" ELEKTRANE NA BIOMASU I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Građevina:

KOGENERACIJA NA BIOMASU 499 kW ZA VLASTITE POTREBE SPIN VALIS d.d.

Dio građevine:

TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 KV "SPIN VALIS 499 KW" ELEKTRANE NA BIOMASU I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Lokacija:

Požega, k.č.br. 4527/5 i dio k.č.br. 4527/8, k.o.Požega

Imenovani djelatnik ispunjava sve uvjete iz članka 15. "Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji" (NN RH br. 152/08,124/09, 49/11 i 25/13), a sve u svezi članaka 103. i 105. istog Zakona što se utvrđuje uvidom u rješenje o upisu u imenik članova Komore inženjera elektrotehnike:

Klasa:UP/I-310-34/08-01/2206

Ur. Br.:314-05-08-1

Prema odredbi članka 51, stavak 2. „Zakona o gradnji" (NN RH br. 153/13) imenovani projektant odgovoran je da projekt koji je izradio ispunjava propisane uvjete, da je građevina projektirana u skladu s uvjetima za građenje građevina propisanim prostornim planom te da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada i druge propisane zahtjeve i uvjete.

Zagreb, 6. prosinca 2017.

Energometal energetska postrojenja d.o.o.

Direktor:

.....

Branko Vitić, dipl.ing.

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU			Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
				prosinac 2017.	EM-GP-113-17		
				Rev. 1		List:	15 od 135

1.5. Izjava o usklađenosti projekta sa odredbama posebnih zakona i drugih propisa

Projektant: Marijan Rastić dipl.ing.el.
Rješenje o upisu u Klasa:UP/I-310-34/08-01/2206
Imenik ovlaštenih Ur. Br.:314-05-08-1
inženjera: Broj upisa: 2206
Tvrтка projektanta: Energometal energetska postrojenja d.o.o.
Mramorni prilaz 6, Zagreb

Vrsta projekta: **GLAVNI PROJEKT**

Naziv projekta: **TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 KV "SPIN VALIS 499 KW" ELEKTRANE NA BIOMASU I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU**

Građevina: **KOGENERACIJA NA BIOMASU 499 kW ZA VLASTITE POTREBE SPIN VALIS d.d.**

Dio građevine: **TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 KV "SPIN VALIS 499 KW" ELEKTRANE NA BIOMASU I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU**

Lokacija: **Požega, k.č.br. 4527/5 i dio k.č.br. 4527/8, k.o.Požega**

Zajednička oznaka projekta: **PM-27-2/17-GP**

Oznaka projekta: **EM-GP-113-17**

Ovaj projekt je usklađen s sljedećim prostornim planom

- Generalni urbanistički plan Grada Požege 2006. (Službene novine Grada Požege 008/06)
- GUP Požega – I. ID 2007. (Službene novine Grada Požege 008/07)
- GUP Požega – II. ID 2013. (Službene novine Grada Požege 008/07)
- GUP Požega – III. ID 2016. (Službene novine Grada Požege 009/16) te zakonima, normama i propisima navedenih u prilogu br. 1.6

Projektant:
Marijan Rastić, dipl.ing.el.

 **MARIJAN RASTIĆ**
dipl.ing.el.
E 2206 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE


Energometal energetska postrojenja d.o.o.
Direktor:

.....
Branko Vitić, dipl.ing.

Zagreb, prosinac 2017.

1.6 Popis zakona, normi i pravilnika

ZAKONI

- Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13,20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13)
- Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118/14 i 154/14)
- Zakon o zaštiti od buke (NN RH br. 30/09, 55/13 i 153/13)
- Zakon o zaštiti prirode (NN RH br. 80/13)
- Zakon o šumama (NN br. 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10, 25/12, 68/12, 148/13 i 94/14)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN RH br. 80/13, 153/13 i 78/15)
- Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)
- Zakon o vatrogastvu (NN RH br. 106/99, 117/01, 36/02, 96/03, 139/04, 174/04, 38/09 i 80/10)
- Zakon o eksplozivnim tvarima (NN RH br. 178/04, 109/07, 67/08 i 144/10)
- Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN RH br. 79/07)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN RH br. 108/95 i 56/10)
- Zakon o normizaciji (NN RH br. 80/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN RH br. 74/14)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN RH br. 30/09, 139/10 i 14/14)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13 i 14/14)
- Zakon o zaštiti od neionizirajućih zračenja (NN RH br. 91/10)
- Zakon o cestama (NN RH br. 84/11, 22/13, 54/13, 148/13 i 92/14)
- Zakon o tržištu električne energije (NN RH br. 22/13,95/15 i 102/15)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN RH br. 36/95, 70/97,128/99, 26/03, 82/04, 38/09, 79/09, 49/11 i 144/12, 94/13, 153/13, 147/14 i 36/15)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN RH br. 94/13)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN RH br. 78/15)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN RH br. 78/15)
- Zakon o energiji (NN RH br. 120/12, 14/14, 95/15 i 102/15)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN RH br. 73/08, 90/1,133/12, 80/13 i 71/14)
- Zakon o koncesijama (NN RH br. 143/12)
- Zakon o obveznim odnosima (NN RH br. 35/05, 41/08 125/11 i 78/15)
- Zakon o općem upravnom postupku (NN RH br. 47/09)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN RHbr. 108/95, 56/10)
- Zakon o sanitarnoj inspekciji (NN RH br. 113/08 i 88/10)

PRAVILNICI I TEHNIČKI PROPISI

- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN RH br. 64/14 i 41/15)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV (NN RH br. 105/10)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri korištenju električne energije (Sl.list br. 9/87. i čl. 113. Zakona o zaštiti na radu NN RH br. 59/96)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl.list br. 62/73 preuzet temeljem članka 114. Zakona o zaštiti na radu NN RH br. 59/96)
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl.list 53/88, 54/88 preuzet sa NN RH br. 53/91, 55/96, 5/02, 163/03)
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova do 1 kV (Sl.list 51/73 preuzet NN RH br. 53/91, 55/96, 163/03, 20/10)

- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu NN mreža i pripadajućih transformatorskih stanica, (Sl.list 13/78 preuzet sa NN RH br. 53/91, 55/96, 163/03, 20/10)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN RH br. 146/05)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN RH br. 35/94 i 142/03)
- Pravilnik o izvedbi sigurnosnih puteva i izlaza za evakuaciju osoba iz zgrada i građevina (Američke smjernice – NFPA-101)
- Pravilnik o izboru i održavanju vatrogasnih aparata (NN RH br. 101/11)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN RH br. 8/06)
- Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN RH br. 56/83)
- Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN RH br. 5/84 i čl. 113. Zakona o zaštiti na radu NN RH br. 59/96)
- Pravilnik o sredstvima osobne zaštite na radu i osobne zaštitne opreme (preuzet temeljem članka 53. stavak 3. Zakona o normizaciji NN RH br. 55/96)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (preuzet temeljem članka 113. Zakona o zaštiti na radu NN RH br. 59/96)
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl.list br. 42/68 i 45/68 preuzet temeljem članka 113. Zakona o zaštiti na radu NN RH br. 59/96)
- Pravilnik o uvjetima, načinu i obrascu vođenja građevinskog dnevnika (NN RH br. 30/94, 6/00)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN RH br. 21/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN RH br. 51/08)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN RH br. 59/96, 39/06)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije (NN RH br. 6/84, 42/05, 113/06 i 114/07)
- Pravilnik o najvišim dozvoljenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN RH br. 145/04)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN RH br.38/08)
- Pravilnik o zahvatima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja odnosno lokacijske dozvole (NN RH br. 115/11)
- Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara (NN RH br. 116/11)
- Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN RH br. 29/13 i 87/15)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN RH br.91/15)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08 i 33/10)
- Tehnički propis za betonske konstrukcije (NN RH br. 139/09, 14/10 i 125/10)

NORME

- HRN, U.M1.005 Ispitivanje betona
- HRN, U.M1.020 Ispitivanje marke betona, određivanje čvrstoće betonskih tijela
- HRN, U.M1.034 Dodaci za beton, definicija, klasifikacija
- HRN, U.M1.035 Dodaci za beton, kvaliteta i provjera kvalitete
- HRN, U.M1.037 Dodaci za beton, prethodno ispitivanje radi izbora dodataka određenim agregatom i cementom
- HRN, U.M1.058 Uvjeti za vodu, tehnički uvjeti
- HRN, B.B2.010 Agregat za beton, separirani (granulat) – tehnički uvjeti
- HRN, B.B3.100 Agregat za beton, kameni – frakcionirani za beton i asfalt, osnovni uvjeti kvalitete
- HRN, B.C1.009 Cement za beton, bijeli portland – definicije, klasifikacije, uvjeti kvalitete i ispitivanje

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	18 od 135

- HRN, B.C1.011 Cement za beton, portland cement, portland cement s dodacima, metalurški cement, porculanski cement – klasifikacija i tehnički uvjeti
- HRN, B.C1.013 Cement za beton, cement niske toplinske hidratacije – definicije, klasifikacije, tehnički uvjeti i primjena
- HRN, B.C1.014 Cement za beton
- HRN, U.M1.004 Ispitivanje betona. Epruvete (betonska tijela): oblik, mjere i dopuštena odstupanja
- HRN, U.M1.020 Beton. Određivanje čvrstoće betonskih tijela pri tlaku izrađenih od svježeg betona

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
		prosina 2017.		EM-GP-113-17	
		Rev. 1		List:	19

1.7. PEES



ULICA GRADA VUKOVARA 37 • 10 000 **ZAGREB**

TELEFON • 01/632 • 2014
 TELEFAKS • 01/617 • 0956
 POŠTA • 10 001 **ZAGREB** • SERVIS

NAŠ BROJ I ZNAK **44/4223/17MC**

SPIN VALIS d.d.
 Industrijska 24
 34000 Požega

VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET Prethodna elektroenergetska suglasnost DATUM **11.12.2017.**

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Zakona o energiji (NN broj 120/12, 14/14 i 102/15), Općih uvjeta za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN broj 85/15), Pravilnika o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN broj 28/06) i Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava (NN broj 36/06), u postupku pokrenutom na zahtjev vlasnika/investitora građevine SPIN VALIS d.d., Industrijska 24, 34000 Požega, OIB: 39070040029 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

PRETHODNU ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (PEES)

broj 402100-030207-0011

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje prethodne elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 07.12.2017. godine, pod urudžbenim brojem 10425,

za povećanje priključne snage na postojećem obračunskom mjernom mjestu broj 8016186 u smjeru predaje u mrežu te priključak nove sunčane elektrane i nove elektrane na biomasu na instalaciju postojeće poslovne građevine (tvornica namještaja) sa sunčanom elektranom za vlastite potrebe (u daljnjem tekstu: Građevina),

na lokaciji:

Požega, Industrijska 24, k.č.br. 4526/9, 4527/5 i 4527/7 , k.o. Požega.

Utvrđuje se da su ispunjeni uvjeti za izdavanje ove Prethodne elektroenergetske suglasnosti (u daljnjem tekstu: PEES), te se određuju sljedeći uvjeti priključenja na elektroenergetsku distribucijsku mrežu radi: promjene na priključku postojećeg korisnika mreže (povećanje priključne snage), a na temelju idejnih rješenja Građevine i Elaborata optimalnog tehničkog rješenja priključenja korisnika na distribucijsku elektroenergetsku mrežu – kupac s vlastitom proizvodnjom Spin Valis, izrađenom u prosincu 2017. godine od Fakulteta elektrotehnike i računarstva iz Zagreba i Instituta za elektroprivredu i energetiku d.d. iz Zagreba (u daljnjem tekstu: Elaborat).

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: poslovna

Vrste elektrana: sunčana elektrana i elektrana na biomasu

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
 • MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
 • www.hep.hr •

Ukupna instalirana snaga elektrana: 1530 kVA (SE Požega 1: 420 kVA, SE Spinvalis: 480 kVA, Elektrana na biomasu: 630 kVA)

Predviđiva godišnja proizvodnja električne energije: 5.064.000 kWh

Predviđiva godišnja potrošnja električne energije: cca. 10.000.000 kWh

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

Na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, a prema raspoloživoj dokumentaciji, nalazi se postojeća elektroenergetska mreža, kao što je vidljivo u prilogu 2. ove PEES.

Prigodom projektiranja Građevine potrebno je uvažiti minimalne sigurnosne udaljenosti i razmake navedene u „Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 do 400 kV“ (SL broj 65/88 i NN broj 24/97), a za podzemne kabele uvažiti minimalne sigurnosne udaljenosti križanja i paralelnog vođenja kabela navedene u „Tehničkim uvjetima za polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV“ (Bilten HEP-Distribucije broj 130, koji se nalazi na mrežnim stranicama HEP ODS-a).

U slučaju neizbježnog izmještanja distribucijskih nadzemnih i/ili podzemnih vodova, Podnositelj zahtjeva dužan je, za izvođenje radova izmještanja, sklopiti ugovor s HEP ODS-om koji će za navedeno izraditi svu potrebnu dokumentaciju i ishoditi dozvole. Navedena projektna dokumentacija i dozvole preduvjet su za izdavanje potvrde glavnog projekta Građevine. Troškovi izmještanja nisu obuhvaćeni Ugovorom o priključenju.

Za sve izmjene trase planirane elektroenergetske mreže, Podnositelj zahtjeva treba zatražiti suglasnost HEP ODS-a.

Na mjestima izvođenja radova u blizini podzemnih elektroenergetskih vodova iskop treba obaviti ručno, a njihov položaj prethodno utvrditi probnim iskopima u nazočnosti predstavnika HEP ODS-a.

Sve troškove izmještanja, zaštite i popravka zbog mogućih oštećenja distribucijske mreže podmiruje Podnositelj zahtjeva, a posao je dužan naručiti od HEP ODS-a. Navedeni troškovi nisu obuhvaćeni Ugovorom o priključenju.

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

1. STVARANJE TEHNIČKIH UVJETA U MREŽI

Za priključenje Građevine Podnositelja zahtjeva postoje tehnički uvjeti u mreži, te nije potrebno stvaranje uvjeta u mreži.

2. IZVEDBA PRIKLJUČKA

2.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: **2150 kW**

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 2150 kW na OMM broj 8016186

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: **1418 kW**

Postojeća priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 420 kW na OMM broj 8016186

Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 10(20) kV

Mjesto priključenja na mrežu: postojeće SN postrojenje u susretnom postrojenju

Napajanje mjesta priključenja iz:

- TS 110/35/10 kV Požega 2, VP 10 kV = J9 Spin Valis, osnovni smjer

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

2.2. Opis izvedbe priključka

U postojećoj KTS Požega-128 (Spin Valis 5) (susretno postrojenje) demontirati 10(20) kV polja =J6 i =J7 te ugraditi novo 10(20) kV mjerno polje =J6 i novo 10(20) kV vodno polje =J7 s prekidačem za odvajanje i topoložajnim rastavljačem.

U mjerno polje =J6 u susretnom postrojenju ugraditi strujne mjerne transformatore 2x75/5/5/5 A u spoju 150/5/5/5 A, razreda točnosti 0,2S i naponske mjerne transformatore 10/V3/0, 1/V3/0, 1/V3/0, 1/3 kV razreda točnosti 0,5.

Jednopolna shema susretnog postrojenja dana je u prilogu 3.

Priključak KTS Požega-128 (Spin Valis 5) ostaje postojeći izveden s SN kabelima tipa NA2XS(F)2Y 12/20(24) kV 3x(1x150/25RM) iz transformatorske stanice TS 110/35/10 kV Požega 2, te prema transformatorskim stanicama KTS Požega-69 i KTS Požega-120 Silos.

Sve sklopne aparate u postrojenju opremiti signalnim sklopkama za praćenje stanja položaja, te motornim pogonom i mogućnošću daljinskog upravljanja.

U susretnom postrojenju ugraditi terminal polja za vodno polje =J7 i ostalu sekundarnu opremu potrebnu za povezivanje na sustav daljinskog vođenja HEP ODS-a.

Za kontrolu kvalitete električne energije potrebno je ugraditi uređaj za kontrolu kvalitete električne energije koji ima mjerne metode usklađene sa zahtjevima klase A prema HRN EN 61000-4-30:2008. Mjerne ulaze uređaja za mjerenje kvalitete električne energije spojiti na namot za pogonska mjerenja NMT i jezgru faktora sigurnosti Fs5 za pogonska mjerenja SMT u mjernom polju =J6.

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je mjesto priključka kabela Građevine u polju =J7 susretnog postrojenja.

Uređaj za odvajanje smješten je u: vodnom polju =J7.

Zaštita koja djeluje na uređaj za odvajanje mora imati sljedeće funkcije: nadstrujna usmjerena zaštita (preopterećenje, kratki spoj, zemljospoj), pod/nadfrekventna, pod/nadnaponska.

U vodnom polju s prekidačem za odvajanje u odlazu prema Građevini mora postojati mogućnost uzemljenja kabela Građevine.

2.3. Obračunska mjerna mjesta

Popis obračunskih mjernih mjesta Građevine s tehničkim podacima nalazi se u Prilogu 1.

Mjesta mjerenja električne energije: mjerno polje =J6

Oprema mjernog mjesta treba biti u skladu s Tehničkim uvjetima za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP-ODS-a.

IV. UVJETI PRIKLJUČENJA KOJE MORA ISPUNITI GRAĐEVINA

U SN postrojenju Građevine mora postojati mogućnost odvajanja i uzemljenja kabela Građevine prema susretnom postrojenju HEP ODS-a. Također, s obzirom na više elektrana spojenih na instalaciju Građevine nužan je glavni prekidač u SN postrojenju Građevine.

Postrojenje i električna instalacija Građevine trebaju biti projektirani i izvedeni prema važećim zakonima, tehničkim propisima, normama i preporukama, Mrežnim pravilima i Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom te uvjetima iz ove PEES.

Izvedba spoja Građevine na susretno postrojenje mora biti usklađena s tehničkim karakteristikama uređaja u susretnom postrojenju na kojeg se priključuje.

Postrojenje i električna instalacija Građevine moraju ispunjavati minimalne tehničke uvjete propisane Mrežnim pravilima, koji se odnose na: valni oblik napona, nesimetriju napona, pogonsko i zaštitno uzemljenje, razinu kratkog spoja, razinu izolacije, zaštitu od kvarova i smetnji, faktor snage i povratno djelovanje na mrežu.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Razina izolacije opreme u postrojenju i električnoj instalaciji Građevine mora biti dimenzionirana sukladno naponskoj razini na koju se priključuje. Ukoliko naponska razina na koju se postrojenje i električna instalacija Građevine priključuje iznosi 10 kV, razina izolacije opreme mora biti za naponsku razinu 20 kV.

Dimenzioniranje postrojenja i električne instalacije Građevine prema očekivanoj maksimalnoj struji tropolnog kratkog spoja u mreži:

- na razini napona 10, 20, 30 i 35 kV: 12,5 kA.

Sustav zaštite od indirektnog dodira mora biti izveden automatskim isklapanjem dozemnih kvarova i uzemljenjem.

Uzemljivač Građevine treba biti projektiran na način da zadovolji sve propisane uvjete iz važećih pravilnika i normi uzimajući u obzir da je nultočka transformatora 35/10(20) kV u TS 110/35/10 kV Požega 2 uzemljeno preko maloomskog otpornika za ograničenje struje na 150 A.

U elektroenergetskoj mreži iz koje se napaja Građevina postoji spori automatski ponovni uklop (APU) s beznaponskom pauzom 20 s.

Mreža HEP ODS-a je opremljena sustavom mrežnog tonfrekventnog upravljanja (MTU) upravljačke frekvencije 283,3 Hz, sa signalom koji se injektira paralelno.

Vrijednost faktora ukupnoga harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem postrojenja i instalacija Građevine može iznositi najviše:

- na razini napona 10 i 20 kV: 2,0%,

Navedene vrijednosti odnose se na 95% 10-minutnih prosjeka efektivnih vrijednosti napona za razdoblje od tjedan dana.

Podnositelj zahtjeva dužan je zaštitu Građevine od kvarova uskladiti s odgovarajućom zaštitom u distribucijskoj mreži, tako da kvarovi na njegovu postrojenju i električnoj instalaciji ne uzrokuju poremećaje u distribucijskoj mreži ili kod drugih korisnika mreže.

Ukoliko podnositelj zahtjeva u svojoj instalaciji koristi vlastiti izvor napajanja koji se uključuje isključivo u slučaju prekida napajanja električnom energijom iz mreže, dužan je projektirati i izvesti blokadu uklopa vlastitog izvora napajanja na mrežu.

Projektom Građevine, osim radova za koje se izdaje PEES, mora biti obuhvaćeno i:

- instalacija postojeće građevine od mjesta priključenja elektrana do mjesta predaje/preuzimanja energije;
- svi vlastiti izvori napajanja priključeni na instalaciju postojeće građevine, te instalacija od svakog izvora do mjesta predaje/preuzimanja energije, te način njihovog izvedbe blokade uklopa vlastitog izvora napajanja na mrežu;
- kompenzacija ugrađena u instalaciju postojeće građevine, mjesto njene ugradnje i način njenog rada;
- elektroenergetski i eventualni signalni kabeli od Građevine do mjesta predaje/preuzimanja energije;
- razmjena informacija i stanja sklopnih uređaja u poljima priključenja kabela Građevine u susretnom postrojenju HEP ODS-a i SN postrojenju Građevine (uključeno / isključeno / uzemljeno).

Postrojenje i električna instalacija Građevine ne smije biti spojeno s postrojenjem i električnom instalacijom građevine drugog korisnika mreže (priključenih preko drugog obračunskog mjernog mjesta).

V. DODATNI UVJETI PRIKLJUČENJA ZA ELEKTRANE

Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom

Izolirani pogon: nije predviđen

Otočni pogon: nije dopušten

Uređaj za sinkronizaciju: izmjenjivači i generatorski prekidač

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

- a) elektrane sa sinkronim generatorom ili izmjenjivačem:

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

- razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona,
- razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz ($\pm 0,1$ Hz za vjetroelektrane sa sinkronim generatorom)
- razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva.

b) elektrane sa asinkronim generatorom:

- Prije uključenja na distribucijsku mrežu pogonskim strojem postići brzinu vrtnje u granicama $\pm 5\%$ u odnosu na sinkronu brzinu.

Uvjete paralelnog pogona osiguravaju međusobno usklađene zaštite elektrane i distribucijske mreže. U slučaju odstupanja od propisanih uvjeta za paralelni pogon, zaštita mora odvojiti elektranu iz paralelnog pogona. Za paralelni pogon elektrana s mrežom, elektrana mora biti opremljena:

- Zaštitom koja osigurava uvjete paralelnog pogona: pod/nadnaponskom, pod/nadfrekventnom;
- Zaštitom od smetnji i kvarova u mreži i elektrani: nadstrujnom, kratkospojnom, zemljospojnom, ograničenje istosmjerne komponente struje;
- Zaštitom od otočnog pogona.

Zaštita mora imati mogućnost zatezanja djelovanja pojedinačne zaštite i memoriranja događaja koji su uzrokovali proradu zaštite.

Instalacija sunčane elektrane treba biti izvedena prema HRN HD 60364-7-712.

Svaka proizvodna jedinica mora biti opremljena generatorskim prekidačem, koji može biti i samostalni uređaj ili integriran u izmjenjivač. U slučaju više proizvodnih jedinica, više uređaja/mjesta za sinkronizaciju ili mogućnosti izoliranog pogona Građevina mora biti opremljena i glavnim prekidačem.

Podešenja prorađanih vrijednosti zaštite koje djeluju na proradu uređaja za isključenje s mreže moraju biti usuglašena s HEP ODS-om. HEP ODS pridržava pravo promjene podešenja zaštite u mreži radi specifičnosti konfiguracije lokalne mreže ili temeljem rezultata ispitivanja u pokusnom radu elektrane.

Elektrane treba projektirati tako da bude omogućena razmjena minimalnog opsega informacija na sučelju elektrana i mreže, definiranog u prilogu 4. ove PEES.

VI. EKONOMSKI UVJETI

Podnositelj zahtjeva je dužan s HEP ODS-om zaključiti ugovor o priključenju u kojim će se urediti uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, odrediti iznos naknade za priključenje i dinamiku plaćanja, te urediti odnosi (prava, dužnosti i obveze) Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a u postupku priključenja građevine na distribucijsku mrežu.

Obveza Podnositelja zahtjeva je s HEP ODS-om sklopiti ugovore za reguliranje imovinsko-pravnih odnosa na svojim nekretninama za izgradnju elektroenergetskih objekata nužnih za priključenje njegove građevine na mrežu.

VII. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

Na temelju ove PEES, Građevina ne može biti priključena na mrežu HEP ODS-a.

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

- ishoditi potvrdu glavnog projekta (ako je propisano)
- ishoditi elektroenergetsku suglasnost,
- sklopiti ugovor o korištenju mreže,
- dostaviti zahtjev za početak korištenja mreže.

Prije podnošenja Zahtjeva za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i sklapanje ugovora o korištenju mreže Podnositelj zahtjeva dužan je izraditi i ishoditi suglasnost HEP ODS-a na:

- elaborat podešenja zaštite, u kojem treba razraditi i potvrditi usklađenost podešenja (selektivnost) zaštite elektrane i mreže,
- elaborat utjecaja elektrane na mrežu (računski dio),
- plan i program ispitivanja primjerenog paralelnog pogona elektrane s mrežom u pokusnom radu.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAČEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Projektna dokumentacija Građevine mora biti izrađena u skladu s važećim propisima i normama i ovom PEES. U projektnoj dokumentaciji, sukladno čl. 143. Zakona o gradnji (NN broj 153/13 i 20/17) i uvjetima iz ove PEES, obraditi pokusni rad prema uvjetima ove PEES.

Podnositelj zahtjeva je dužan od HEP ODS-a zatražiti Smjernice za izradu Elaborata utjecaja elektrane na mrežu, Elaborata podešenja zaštite i Plana i programa ispitivanja.

Elaborat podešenja zaštite, Elaborat utjecaja elektrane na mrežu (računski dio) i Plan i program ispitivanja moraju biti dostavljeni na suglasnost u HEP ODS, najmanje 30 dana prije podnošenja zahtjeva za elektroenergetsku suglasnost i sklapanje ugovora o korištenju mreže.

Podnositelj zahtjeva dužan je, najmanje 30 dana prije priključenja, na propisanom obrascu, podnijeti Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i sklapanje ugovora o korištenju mreže.

HEP ODS izdati će elektroenergetsku suglasnost i ponuditi Ugovor o korištenju mreže ako su ispunjeni svi uvjeti definirani u ovoj PEES, nakon što su ispunjene sve obveze po Ugovoru o priključenju.

Za početak korištenja mreže Podnositelj zahtjeva dužan je na propisanom obrascu podnijeti Zahtjev za početak korištenja mreže.

Prije početka korištenja mreže Podnositelj zahtjeva treba sklopiti Ugovor o opskrbi električne energije s opskrbljivačem i Ugovor o otkupu električne energije s otkupljivačem.

Tijekom pokusnog rada elektrane s mrežom provode se ispitivanja po usuglašenom Planu i programu ispitivanja kojima se potvrđuje spremnost elektrane za primjereni paralelni pogon s mrežom. Plan i program ispitivanja načelno sadrži slijedeća ispitivanja:

- A) spremnost elektrane za prvo priključenje na mrežu: usklađenost postrojenja elektrane s uvjetima HEP ODS-a, okretno polje;
- B) paralelni pogon elektrane s mrežom (normalni pogon): prva sinkronizacija na mrežu, normalno i interventno isključenje elektrane, sposobnost postizanja i održavanja parametara na sučelju s mrežom unutar zadanih granica, utjecaj elektrane na kvalitetu električne energije;
- C) odziv elektrane na kvar u mreži: otočni pogon, odziv na APU, odziv na zemljospoj u mreži;
- D) utjecaj elektrane na mrežu pri kvaru u elektrani: kvar u mjernom krugu sinkronizacije, nestanak napajanja vlastite potrošnje elektrane, neraspodjivost kompenzacije;
- E) ostala ispitivanja predviđena planom i programom ispitivanja.

Nakon provedenih ispitivanja u pokusnom radu, voditelj ispitivanja mora izraditi izvješće o ispitivanjima s navedenim uočenim nedostacima, te obveze i rok njihova otklanjanja, kao i rok za ponavljanje neuspješnih ispitivanja.

U Konačnom izvješću o funkcionalnom ispitivanju paralelnog pogona, koje se izrađuje po otklanjanju uočenih nedostataka i nakon uspješno provedenih svih ispitivanja voditelj ispitivanja mora jednoznačno iskazati spremnost elektrane za trajni pogon.

HEP ODS će, ako je suglasan s dostavljenim Konačnim izvješćem, izdati Podnositelju zahtjeva Dozvolu za trajni pogon elektrane s distribucijskom mrežom.

VIII. OSTALI UVJETI

Karakteristike distribucijske elektroenergetske mreže potrebne za projektiranje, kao i optimalno tehničko rješenje priključenja, nalaze se u Elaboratu.

Podnositelj zahtjeva snosi sve troškove ispitivanja u pokusnom radu, kao i eventualne štete koje nastanu kod HEP ODS-a ili trećih strana, a posljedica su rada elektrane izvan granica definiranih u ovoj PEES.

Ova PEES važi dvije godine od dana izdavanja.

Na zahtjev za produženje roka važenja PEES koji je podnesen prije isteka roka važenja, rok važenja PEES može se produžiti za još dvije godine.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
		prosinac 2017.	EM-GP-113-17		
		Rev. 1		List:	25 od 135

7

Obrazloženje

Podnositelj zahtjeva je HEP ODS-u podnio Zahtjev za izdavanje PEES. U provedenom postupku, utvrđeno je da je zahtjev podnesen u skladu s važećim propisima. Temeljem uredno podnesenog Zahtjeva utvrđeno je da je Podnositelj zahtjeva ispunio uvjete za izdavanje PEES, te je stoga valjalo zaključiti kao u izreci.

IX. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

Protiv ovog rješenja zainteresirane strane mogu u roku 15 dana od dana dostave rješenja, podnijeti žalbu Hrvatskoj energetske regulatornoj agenciji, Ulica grada Vukovara 14, 10000 Zagreb. Žalba se predaje HEP ODS-u, Ulica grada Vukovara 37, 10000 Zagreb neposredno pisanim putem ili poštom. Za žalbu se plaća upravna pristojba u iznosu od 50,00 kn prema Tarifnom broju 3 Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (NN broj 8/2017) i Zakonu o upravnim pristojbama (NN broj 115/16).

Obradio: Matej Cvitanović, dipl.ing.el.

Prilozi:

1. Tablica obračunskih mjernih mjesta
2. Prikaz postojeće distribucijske elektroenergetske mreže na lokaciji
3. Jednopolna shema susretnog postrojenja
4. Razmjena informacija na sučelju elektrane i mreže

Direktor



Nikola Šulentić, dipl. ing.

HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.
ZAGREB, Ulica grada Vukovara 37 4

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP-ODS, Sektoru za upravljanje imovinom
- HEP-ODS, Elektri Požega, Primorska 24, 34000 Požega
- Pismohrani

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
			prosinac 2017.		EM-GP-113-17			
			Rev. 1			List:	26	od

8

Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

OMM br.	Naziv OMM	Kategorija	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Priključna snaga - proizvodnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	Dopušteni faktor snage - proizvodnja	1F/ 3F
8016186	Tvornica namještaja Spin Valis	Kupac s vlastitom proizvodnjom	10	2150	1418	0,95 ind.-1	1 *	3F

*na zahtjev HEP ODS-a i u drugačijem opsegu u okviru propisanih granica

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

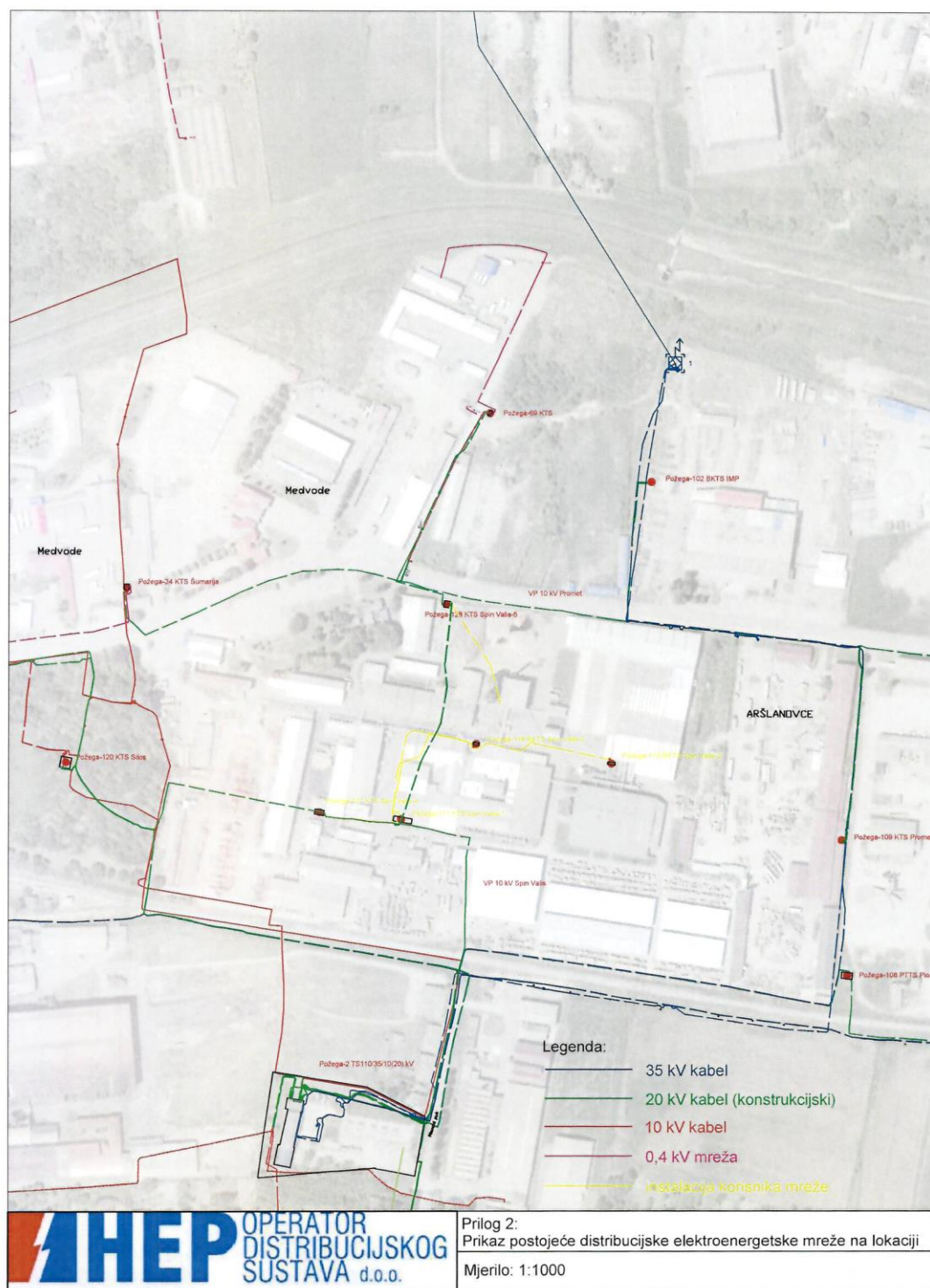
• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 •

• MB 1643991 • OIB 46830600751 •

• IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •

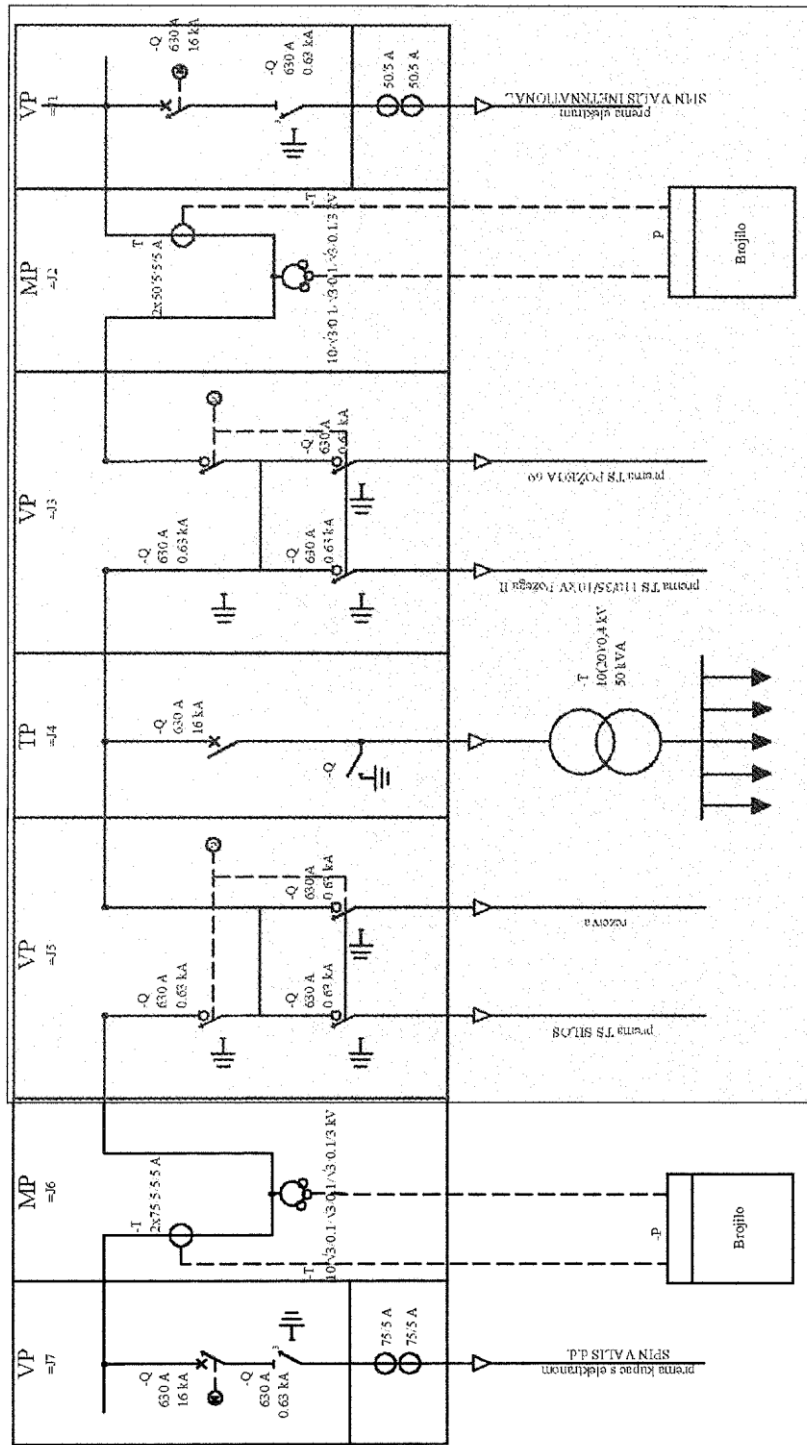
• UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •

• www.hep.hr •





7 Načelna shema susretnog postrojenja KVP Spin Valis d.d.



Slika 7.1 Načelna shema susretnog postrojenja KVP Spin Valis d.d.

Prilog 4.

Razmjena informacija na sučelju elektrane i mreže

Signali stanja elektrane koji se dostavljaju mreži:

POSTROJENJE ELEKTRANE

- Polje prema mreži
 - Glavni Prekidač: uključen
 - Glavni Prekidač: isključen
 - Uzemljivač (ili tropoložajna sklopka): uzemljen
 - Uzemljivač (ili tropoložajna sklopka): odzemljen
- Grupni signal prorade bilo koje zaštite u elektrani

Signali stanja mreže koji se dostavljaju elektrani:

SUSRETNOST POSTROJENJE

- Polje prema elektrani
 - Prekidač za odvajanje: uključen
 - Prekidač za odvajanje: isključen
 - Uzemljivač: uzemljen
 - Uzemljivač: odzemljen
- Nestanak mrežnog napona na SN sabirnicama u susretnom postrojenju
- Prorada zaštite u polju prema elektrani

Blokada uklopa Prekidača za odvajanje u Susretnom postrojenju u Polju prema elektrani, provodi se putem sljedećih signala iz Postrojenja Elektrane:

- Polje prema mreži:
 - 1. Uzemljivač: uzemljen
 - 2. Glavni prekidač: uključen
- 3. Kvar signalizacije (logički uvjet koji detektira prekid komunikacije)

Ako je logički uvjet 1 ili 2 ili 3 pozitivan, aktivirana je blokada uklopa prekidača.

Kada udaljenost između elektrane i susretnog postrojenja to dopušta (nije prevelika – impedancijski), signalni krugovi za razmjenu informacija između Elektrane i Susretnog postrojenja se izvode električkim signalnim kablom, a napojeni su pomoćnim naponom iz Susretnog postrojenja.

Ukoliko je udaljenost velika, koristi se primjereno optimalno tehnološko rješenje komunikacije, optika, radio, wireless link...

Kabli (električki i optički) za razmjenu informacija na sučelju Elektrane i distribucijske mreže dio su (projekta) elektrane i načelno se polažu u trasi energetskog kabela od Elektrane prema Susretnom postrojenju. Projektiranje ožičenja signalnih kabela kod Elektrane se provodi u dogovoru s HEP ODS-om.

Napomene:

1. na sučelju se ne razmjenjuju podaci o mjerenjima i obračunskom mjerenju
2. zaštita u postrojenju elektrane kao i pogon elektrane ne smiju se oslanjati na mjerenja u mreži (niti ovisiti o ispravnosti ijednog uređaja (niti mjernog) u mreži)

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU				Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
					prosinac 2017.			EM-GP-113-17		
					Rev. 1			List:	30	od
1.8 Procjena troškova gradnje										

Copying, reproduction or any use not in conformity with the intended application and without consent of the "ENERGOMETAL d.o.o." Zagreb, is not permitted

Umnožavanje, prešak i upotreba izvan namjene i bez odobrenja "ENERGOMETAL d.o.o." Zagreb, nije dopušteno.

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8			Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
		prosinae 2017.			EM-GP-113-17				
		Rev. 1					List:	31	od

NAZIV GRAĐEVINE:	Kogeneracija na biomasu 499 kW za vlastite potrebe SPIN VALIS d.d.
LOKACIJA:	Požega, k.č.br. 4527/5 i dio k.č.br. 4527/8, k.o.Požega
DIO GRAĐEVINE:	Trafostanica TS 10(20)/0,4 kV elektrane na biomasu "SPIN VALIS 499 kW " i kabelski priključak na SN mrežu
INVESTITOR:	SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požega.
VRSTA PROJEKTA:	Elektrotehnički projekt
RAZINA OBRADE:	Glavni projekt
OZNAKA PROJEKTA:	EM-GP-113-17

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW "
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

2. TEHNIČKI OPIS

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	32 od 135

2.1. Opći podaci

Naziv elektrane:

Elektrana na krutu biomasu 499 kW za vlastite potrebe SPIN VALIS d.d., u Požegi

Naziv projekta:

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Investitor:

SPIN VALIS d.d., Industrijska 24, Požega.

Osnovni tehnički podaci:

Priključna snaga elektrane:

- Priključna snaga proizvođača na 10(20) kV: 499 kW (samo biomasa)
Ukupno na OMM br. 8016186: - Priključna snaga potrošnje: 2150 kW
- Priključna snaga proizvodnje: 1418 kW

Vrsta elektrane:

Elektrana na biomasu (grupa postrojenja 1.d.2. - kruta biomasa iz šumarstva i poljoprivrede)
Pogonski stroj: PARNA TURBINA

Nazivna snaga generatora: 710 kW

Pogonske karakteristike generatora:

- Tip generatora: 2P-GKS 355 LB LEROY SOMER
- Nazivna snaga: 710 kW
- Napon: 400 V $\pm 5\%$
- Frekvencija: 50 Hz
- Brzina: 3010 rpm
- Nazivna struja: 1164 A
- Nazivni faktor snage: $\cos\varphi=0,88$

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	33 od 135

2.2. Opis elektrane

Osnovna ideja projekta je proizvodnja 710 kW električne energije i korištenje toplinske energije koja se pojavljuje kao otpadna energija prilikom proizvodnje el. energije kogeneracijskim postrojenjem ORC (Organic Rankine Cycle) na sirovinskoj osnovi biomase.

Postrojenje se sastoji od tri glavne jedinice:

- 1) ložište i kotao
- 2) turbina i generator
- 3) linija za sušenje

Loženjem drvene sječke u ložištu kotla se zagrijava termoulje koje isparava i dobivenim parama pokreće turbinu vezanu za generator koji proizvodi električnu energiju. Prolaskom kroz turbinu uljne pare se hlade na kondenzatoru i vraćaju natrag u kotao, a toplota predana u kondenzatoru se upotrebljava za sušenje drvene sječke u sušari linije za peletiranje. Nakon sušenja drvena sječka se melje i prešanjem dobiva kućni pelet koji se pakira i transportira kupcima.

Ova tehnologija je odabrana iz razloga ekološke prihvatljivosti sa maksimalnim koeficijentom učinkovitosti od 82% te spada u obnovljive izvore energije.

Elektrana će proizvoditi električnu energiju na 0,4 kV, te nakon transformacije 0,4/10(20) kV, prenosi se postojećim SN kabelom u TS 10(20)/0,4 kV "SPIN VALIS 4", odnosno u sustav proizvodnog pogona Spin Valis d.d.
Priključak na 10(20)kV mrežu je u TS 10(20)/0.4 kV "SPIN VALIS 5".

Elektrana je smještena na katu novog dijela objekta, prema situacijskom nacrtu.
Transformatorska stanica je također u novom dijelu objekta, prema situacijskom nacrtu.
Pregradni zidovi dijele trafostanicu na 2 dijela (prostor SN i NN razvoda, te jednu trafokomoru, za smještaj transformatora proizvodnje elektrane
Sredjenaponski razvod elektrane izveden je plinom izoliranim sklopnim blokovima modularne izvedbe proizvodnje KONČAR-EASN, serije VDP24.
Transformatorska stanica je predviđena za ugradnju transformatora:

+T1 1000kVA; 10(20)/0,4 kV; Dyn5; 8EuTBNv-1000 kV KONČAR - Transformacija
proizvedene električne energije sa niskog na srednji napon

Zvezdište energetskega transformatorja na njegovi nižji strani je kruto uzemljeno na uzemljenje TS, koje je povezano sa temeljnim uzemljenjem proizvodne hale.

2.3. Opis srednjenaponskega postrojenja elektrane

PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE:

=K1: 10(20) kV VODNO POLJE - TS SPIN VALIS 4

=K2: 10(20) kV MJERNO POLJE

=K3: 10(20) kV TRAFO POLJE - proizvodnja električne energije

10(20) kV razvod sestoji se od plinom izoliranih sklopnihih blokov tip VDP24 KONČAR-EASN. VDP24 SN postrojenje je modularne izvedbe i svaki sklopni blok je jedan modul.

2.3.1. Srednjenaponski sklopni blokovi

Srednjenaponsko (SN) postrojenje 10(20) kV sastoji se od 3 polja: jednog vodnog polja, jednog mjernog polja i jednog trafo-polja (proizvodnja električne energije).

Postrojenje 10(20) kV izvedeno je modularno iz distribucijske sklopne aparature VDAP24.

Kompaktni sklopni moduli tipa VDAP24 izvedeni su iz distribucijskih sklopnih aparatura (ring main unit). To su kompaktni, metalom oklopljeni i plinom SF6 izolirani sklopni moduli. Proizvode se za nazivne napone 12 i 24 kV.

Služe za razvod električne energije u transformatorskim stanicama do 1000 kVA, 10(20)/0,4 kV. Namjenjeni su ugradnji u zatvorene prostore, pri normalnim pogonskim uvjetima, u skladu s IEC 694/97 i IEC 298/91 standardima.

Imaju visoku pouzdanost i raspoloživost pogona, potpunu neovisnost od vanjskih utjecaja, te višestruko smanjen volumen u odnosu na klasične sklopne blokove s rastavnim sklopkama izoliranim zrakom.

Svi sklopovi i elementi glavnog strujnog puta modula smješteni su u zajedničkom plinonepropusnom kućištu od čeličnog lima, a međusobno i prema kućištu izolirani su plinom SF6.

Veze među modulima u slučaju sklopnog postrojenja sastavljenog od ovakvih sklopnih modula izvode se izoliranim sabirnicama i kabeloma s natičnim glavama u skladu s IEC 502 propisima (DIN 47636).

Stupanj zaštite kućišta aparature je IP 65, a pogonskog mehanizma IP 2X.

Gašenje električnog luka vrši se u vakuumskim komorama, kako u prekidaču, tako i u rastavnim sklopkama.

Plin SF6 služi samo kao izolacija, što praktično isključuje potrebu eksploatacijskog održavanja primarnog dijela električnih sklopova na aparaturi i osigurava njenu potpunu ekološku podobnost.

Umjesto tradicionalnih kombinacija rastavnih sklopki i zemljospojnika, te osigurača za zaštitu energetskog transformatora, ove aparature imaju tropoložajne rastavne sklopke s vakuumskim komorama u VP, te vakuumski prekidač u TP.

Zaštita transformatora od preopterećenja i struje kratkog spoja izvedena je pomoću elektroničkog nadstrujnog releja koji se spaja na sekundarne stezaljke strujnih transformatora. Kod prorade zaštite, izvršni kontakt elektroničkog nadstrujnog releja djeluje preko aktuatora (dodatni okidač) na isklonni mehanizam vakuumskog prekidača.

Osim obaveznog ručnog upravljanja, ova aparatura ima mogućnost daljinskog upravljanja svakim od aparata, što omogućuje potpunu automatizaciju transformatorskih stanica u kojima se koristi, a može udovoljiti i različitim specifičnim zahtjevima koji se pojavljuju u suvremenim razdjelnim mrežama. Za tu svrhu prigraduje se elektromotorni pogon za napinjanje sklopne opruge kao i elektromagnetski okidači za daljinsko sklapanje prekidača i rastavnih sklopki te signalne sklopke na svakom od aparata.

Jednopolna shema ucrтана je na prednjem poklopcu aparature. Na stražnjoj ploči nalazi se sigurnosna membrana za zaštitu od pretlaka u kućištu. U čeličnom kućištu, po donjem su dijelu, paralelno jedna drugoj, na jedinstvenom postolju smještene su tropoložajne vakuumске rastavne sklopke. Iznad njih nalaze se sabirnice koje su preko potpornih izolatora učvršćene na kućište aparature s jedne, a povezane s prekidačem s druge strane.

Svi aparati u kućištu pričvršćeni su preko svojih postolja na prednju ploču i okruženi plinom SF6, s nadtlakom 0,3 bara, a iz kućišta izlaze nepropusno brtvljena pogonska vratila rastavnih sklopki i prekidača pomoću energije sklopne opruge, koju za svaku operaciju treba ponovno napeti.

Zemljospojnik u trafo polju pokreće se ručno, pomoću ručice koja služi i za ručno napinjanje sklopne opruge i predstavlja jedini dodatni pribor za upravljanje aparaturom.

Osnovni tehnički podaci :

- nazivni napon	12 (24) kV
- nazivna struja sabirnica	630 A
- nazivna struja prekidača	630 A
- nazivna struja tropoložajne rastavne sklopke	630 A
- nazivna struja rastavljača	630 A
- nazivna frekvencija	50 Hz
- izolacija	plin SF6
- medij za gašenje luka	vakuum
- nazivni tlak plina kod 20° C	1,3 bara
- nazivni podnosivi udarni napon 1,2/50 μs	75 (125) kV
- nazivni jednominutni podnosivi udarni napon 50 Hz	28 (50) kV
- nazivna uklopna moć	50 (40) kA
- nazivna kratkotrajna podnosiva struja	20 (16) kA/1s
- isklupno vrijeme (za kratki spoj) prekidača	45 ms

Posebne pogodnosti su:

- mogućnost ispitivanja kabela, odnosno traženja greške na kabelu bez demontaže KB spojeva,
- mogućnost trajnog pokazivanja naponskog stanja kabela pojedinih odvoda kao i spoja na transformator,
- mogućnost ispitivanja redosljeda faza.

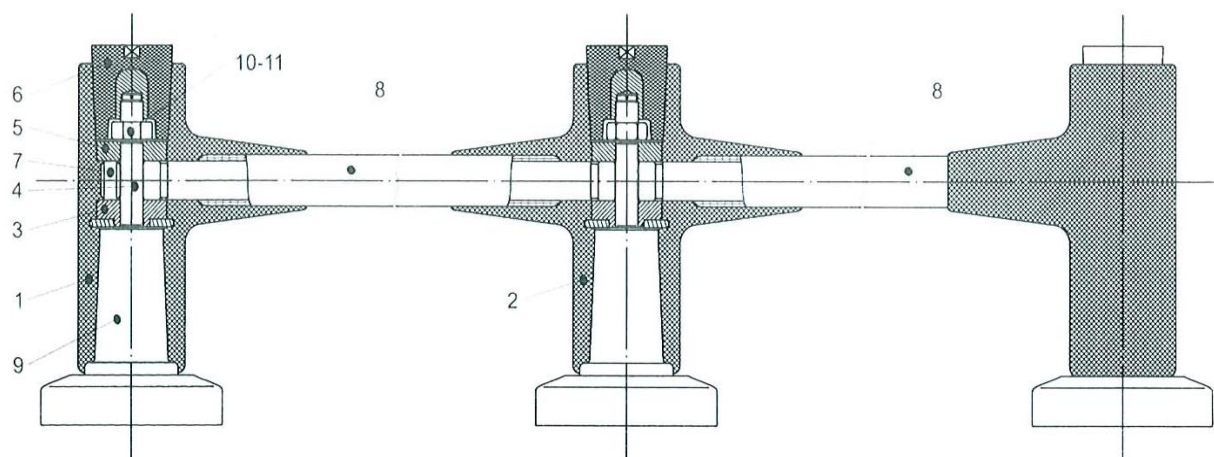
Blokovi se isporučuju tvornički kompletno izrađeni i ispitani.

SN postrojenje se sastoji od slijedećih sklopnih modula:

- sklopni modul VDAC 24-DV: vodno polje
- sklopni blok VDAC 24-Mpo: mjerno polje
- sklopni modul VDAC 24-T: trafo polje

Blokovi VDAC24 povezuju se s izoliranim sabirnicama 24 kV, 630 A. Sabirnice su izolirane termoplastičnom izolacijom. Izolirane sabirnice nisu dio modula, što omogućava veliku fleksibilnost u spajanju modula.

Spojene su na sabirničku T i L glavu od silikonske gume, pomoću navojnika M16 (4), gornje obujmice (5) i donje obujmice (3) kako je prikazano na slici dolje. Navojnik M16 čvrsto spaja sabirničke glave i izolirane sabirnice s provodnim izolatorom (9) kompaktnog sklopnog modula. Spoj izolacije sabirnice i silikonske gume sabirničke glave ostvaren je nalijeganjem što sprečava prodor vlage i prašine do dijelova pod naponom i tvori kliznu stazu prema uzemljenim dijelovima. Ovakvo povezivanje sklopnih modula jamči sigurnost osoblja i pouzdan rad postrojenja.



- 1. Sabirnička L glava
- 2. Sabirnička T glava
- 3. Oujmica D

- 4. Navojnik M16
- 5. Oujmica G
- 6. Poklopac izolatora

- 7. Oslonac oujmice
- 8. Izolirane sabirnice
- 9. Provodni izolator

- 10. Matica M16
- 11. Podloška A16

Dimenzije SN blokova (VDAP24-T i VDAP24-DV) su :

- VDAP 24 – DV: 450x 1956 x 825 mm (širina x visina x dubina)
- VDAP 24 – Mpo: 750x 1956 x 825 mm (širina x visina x dubina)
- VDAP 24 – T: 450x 1956 x 825 mm (širina x visina x dubina)

Kontakti vakuumskih tropoložajnih rastavnih sklopki su iz aparature izvedeni natičnim provodnim izolatorima "Euromold" K400DR-B.

VP 10(20) kV priključit ćemo jednožilnim kabelom 10(20) kV od umreženog polietilena oznake XHE 49-A 1x150 mm², proizvođača "Elka".

Kabelski završetak za unutarnju montažu je POLT-24D/1XI-ML-4-17 sa izoliranim T-adapterima tip RICS 5133 "Raychem".

2.4. Transformator

Transformator je smješten u transformatorsku komoru, dovoljnih dimenzija za smještaj transformatora do 1000 kVA. Transformator je opremljen kotačima i postavlja se na dva, za tu svrhu pripremljena UNP 10 nosača. Hlađenje transformatora predviđeno je prirodno, putem cirkulacije zraka kroz predviđene otvore sa žaluzinama na vratima i na zidu transformatorske komore.

Pristup transformatoru je sa strane ulaznih vrata u trafo komoru, tako da se nesmetano prilazi dijelovima transformatora koji se kontroliraju tijekom pogona (uljokaz, termoprotektor, preklopka), a sve u skladu sa tehničkim propisima.

Transformator za transformaciju proizvedene električne energije dodatno je opremljen buchholz relejem i konzervatorom. Standardno je transformator opremljen termoprotektorom za zaštitu od preopterećenja.

Na transformatoru je vidljivo istaknuta natpisna pločica s tehničkim podacima transformatora, a na njegovom kućištu su izvedeni posebni priključci za uzemljenje (vijak M12).

U trafokomoru ugrađuju se transformator:

- +T1 1000 kVA; 10(20)/0,4 kV; Dyn5; KONČAR; PROIZVODNJA EL. ENERGIJE
- nazivna snaga 1000 kVA, naponskog omjera 10000(20000)/400 V, preklopiv 10000 20000 V, s regulacijskom preklopkom $\pm 2,5 \%$ i $\pm 5 \%$, za ručnu regulaciju na strani višeg napona u beznaponskom stanju, napona kratkog spoja 6%

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	38 od 135

2.5. SN kabelski razvod

Za smanjenje međusobnog utjecaja paralelno položenih kabela pridržavamo se najmanje dopuštene međusobne udaljenosti kabela kako slijedi:

- Energetski kabeli 10 kV pokraj drugih energetskih kabela 15 cm
- Energetski kabeli 20 kV pokraj drugih energetskih kabela 20 cm

Lomljenje trase odnosno kabelskih kanala ili promjene dubine rova postavljene su blago, uzimajući u obzir minimalno dopušteni polumjer savijanja kabela. U tijeku polaganja navedenih kabela polumjer savijanja iznosi minimalno $20D$ (D =vanjski promjer kabela).

Završetak kabela na strani energetskog transformatora može biti klasičan (kako je to prikazano u ovom Projektu), ili se mogu koristiti specijalni izvlačivi priključni sklopovi (npr. Pfisterer). Kabela veza, SN strana energetskog transformatora-SN sklopni blok trafo polja izvodi se kabelom tipa XHE 49-A, $3 \times (1 \times 70/16 \text{ mm}^2)$, 20 kV trafo. Za spoj ove kabela veze na transformator upotrijebiti će se kabelski završeci 20 kV $1 \times 50-150 \text{ mm}^2$, tip POLT-24D/1XI-L12A Raychem, dok će se kabeli na SN blok spojiti pomoću kutnih adaptera tip RSES 5227 Raychem.

Za prolaz dolazno/odlaznih kabela koriste se ugrađene uvodnice tipa HSI 150 "HAUFF". Prolaz kabela kroz uvodnice (otvore) potrebno je prikladno zabrtviti.

Dolazno/odlazni kabel je na području DP "ELEKTRE POŽEGA " tipiziran, tipa 3×(XHE 49-A, 1×150 mm²). Za spoj ove kablске veze upotrijebiti će se kablски završeci 20 kV tip POLT-24D/1XI-L12A sa kutnim adapterima tip RICS 5133 Raychem.

2.5.1. Dovod i priključak na SN mrežu

Priključak na 10(20)kV mrežu ostvaruje je u susretnom postrojenju TS 10(20)/0,4 kV "SPIN VALIS 5", preko TS 10(20)/0,4 kV "SPIN VALIS 4", smještene u krugu tvornice Spin Valis d.d., a izvodi se izgradnjom:

Priključak SN postrojenja biti će izveden postojećim podzemnim SN kablom tip: XHE 49-A, 20 kV, 3x(1x150/25 mm²). Ukupno u kablomski rov je položena jedna SN kablomka trojka.

Ukoliko je potrebno kod polaganja kabela, kabele nastavljati, tada spajanje kabela u kabelskom rovu izvesti kabelskim spojnicaama tipa POLJ-24/1x120-240, proizvod "Raychem", s pripadnim tuljcima i tuljcima za ekran koji mora biti spojen kao i vodiči. Postupak spajanja treba izvesti u skladu s uputama proizvođača kabela i kabelskog pribora.

Završne krajeve kabla na vodna polja SN postrojenja potrebno je spojiti pomoću kablskih završetaka. Upotrijebiti kablске završetke za unutarnju montažu, tip POLT 24D/1XI-L12B. Montažu kablskih završetaka vršiti prema tvorničkoj uputi, pri čemu treba obratiti pozornost na oblikovanje električnog polja.

Dubina ukopa srednjenaponskog kabela je 0,7 m - 1 m, a širina rova 0,4 m.

Ako se uz to želi kompenzirati prazni hod transformatora potrebno je dodatnih cca 40-50kVAr.

P (kW)	710	Q = Px(tan φ1-tanφ2)		Q= 383 kVAr
cos φ1	0,88	tan φ1	0,54	
cos φ2	1	tan φ2	0,00	

Zbog toga će se ugraditi dodatni automatski uređaj za kompenzaciju jalove snage cca 203 kVAr na NN priključcima transformatora, te za statičku kompenzaciju transformatora fiksno cca 40-50 kVAr. Strujni transformatori se moraju ugraditi na NN dovodu prije transformatora.

Napomena: Dodatna kompenzacija se isporučuje uz NN generatorski ormar.

2.6.4 Ormar nadzora i upravljanja, relejne zaštite i kontrole kvalitete električne energije+R1

U ormaru nadzora i upravljanja, relejne zaštite i kontrole kvalitete električne energije (+R1) nalazi se uređaj za kontrolu kvalitete električne energije klase A (PQI-DA "A-Eberle") i numerički zaštitni relej (RFX 633 "KONČAR-INEM") sa rednim stezaljkama i uvodnicama, sve tvornički ožičeno i dogotovljeno, u skladu sa Izvedbenim projektom.

Ormar je samostojeći njegove dimenzije su 800x600x2000 mm, a boja je RAL 7032.

Ormar nadzora i upravljanja, relejne zaštite i kontrole kvalitete električne energije (+R1) je sa srednjenaponskim postrojenjem VDAP24 komunikacijski i upravljački povezan oklopljenim kabelima NYCY, a sa generatorskim postrojenjem i kontrolnom sobom elektrane povezan je oklopljenim kabelima NYCY i ethernet vezom.

Uređaj za kontrolu kvalitete električne energije PQI-DA "A-Eberle" ima sljedeće tehničke karakteristike:

Naponski ulazi:	L1, L2, L3 , N	0 – 900 Vac linijsko (520 Vac fazno)
Strujni ulazi:	I1, I2, I3, Io	0 – 1(5) A
Komunikacija:	1. kanal	RS232/RS485
	2. kanal	TCP/IP

Protokol: MODBUS RTU/TCP
IEC 60870-5-101/103/104

Napajanje: AC ulaz: 100 – 240 Vac
DC ulaz: 24 – 48 Vdc

Sinkronizacija vremena: SNTP preko Ethernet priključka

Korisničko sučelje: grafički displej
namjenske tipke

Montaža: na prednju ploču (kompaktna izvedba) ili
na 35 mm DIN šinu + displej (modularna izvedba)

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	41 od 135

Uvjeti okoline: temperatura -20 °C ÷ + 60 °C, bez zaleđivanja
 vlaga 0 – 95%, ne kondenzirajuća

EM kopatibilnost: sukladno IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3,
IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6

Mjerenja:

- mjerenje kvalitete napona sukladno HRN EN 50160:2012
- mjerne metode prema IEC61000-4-30 (klasa A)
- uzorkovanje 10 kHz
- harmonici sukladno IEC 61000-4-7
- flikeri sukladno IEC 61000-4-15

Parametri:

- promjene ferkvencije
- promjene napona
- propadi/nadvišenja napona
- prekidi napona
- nesimetrija napona
- prenaponi
- brze promjene napona
- flikeri (kratkotrajni i dugotrajni)
- ukupno harmoničko izobličenje - THD
- pojedinačni harmonici (do 50.)
- djelatna snaga P_n
- jalova snaga Q_n
- prividna snaga S_n
- faktor snage

Spremanje u memoriju:

- maksimalne i minimalne vrijednosti mjerenih parametara s vremenskim oznakama
- trendovi mjerenih parametara
- događaji (prekoračenje programiranih limita, tranzijenti, propadi/nadvišenja, prekid, nesimetrija, harmonici, interharmonici, promjena frekvencije)
- potrošnja energije kWh, kVArh
- proizvodnja energije kWh, kVArh
- format zapisa: csv, PQDIF, gif

Kapacitet memorije je dostatan za spremanje podataka minimalno 35 dana, nakon čega se najstariji podatci brišu (FIFO).

Mogućnost davanja izvještaja sukladno HRN EN 50160:2012

Strujni i naponski ulazi žičano su povezani sa sekundarima strujnih i naponskih mjernih transformatora u mjernom polju VDAP24 - Mpo.

Sve prikupljene podatke, uređaj za kontrolu kvalitete električne energije zapisuje na memorijsku karticu, a ethernet vezom ih prosljeđuje u kontrolnu sobu elektrane.

Numerički zaštitni relej RFX 633, ugradna izvedba, pomoćno napajanje 48 V DC, standardno je opremljen slijedećim funkcijama:

Upravljanje i nadzor: trajni nadzor stanja deset aparata, upravljanje aparatima daljinski i lokalno s terminala, programabilni binarni ulazi (34 BI), programabilni kontakti izlazi (16BO),

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	42 od 135

lokalni prikaz mjerenih vrijednosti, lokalne i daljinske komunikacije, lokalni prikaz stanja aparata, LCD displej sa informacijama na hrvatskom jeziku s grafičkim prikazom stanja aparata, nadzor isklonog kruga, nadzor broja uklopa prekidača, snimanje događaja s kronologijom, snimanje kvara s kronologijom, višestruki ponovni uklop APU (brzi i spori), onemogućen pristup neovlaštenim osobama višerazinskim sustavom zaporki

Zaštita: usmjerena nadstrujna Idir>, Idir>>, Idir>>>, neusmjerena nadstrujna I>, I>>, I>>>, neusmjerena zemljospojna Io>, Io>>, Io>>>, usmjerena zemljospojna Idiro>, Idiro>>, Idiro>>>, naponska zemljospojna Uo>, Uo>>, Uo>>>, nadnaponska U>, U>>, podnaponska U<, U<<, zaštita od inverzne komponente struje, funkcija dinamičkog hladnog starta, ograničenje isklopa transformatora na osnovi detekcije drugog harmonika, zaštita od zatajivanja prekidača, pod/nad frekventna zaštita

Mjerenja: fazne struje IL1, IL2, IL3, nulta struja Io, fazni naponi UL1, UL2, UL3, nulti napon Uo, snaga P/Q, energija E (četiri kvadranta), $\cos\varphi$, frekvencija f, mjerenje izobličenja struje THD, lokator kvara

Komunikacija: lokalno - USB port, daljinski - sučelje za povezivanje na SCADA sustav, te sučelje za povezivanje na udaljeno mjesto inženjera zaštite

Tip: RFX 633 BAB1E-20 "KONČAR-INEM"

Strujni i naponski ulazi žičano su povezani sa sekundarima strujnih i naponskih mjernih transformatora u mjernom polju VDAP24 - Mpo.

Numerički zaštitni relej RFX 632 ima uključene i podešene sljedeće zaštite:

1) Nadstrujna zemljospojna zaštita:

Koristi se kao zaštita od jednopolnih kvarova na sekundarnoj strani blok transformatora, zona između generatorskog prekidača i priključaka na blok transformatoru, te kao rezervna generatorskoj.

Napajanje analognog ulaza I₀, rezervnog terminala polja (namijenjenog za objedinjavanje alarmne signalizacije), izvodi se s obuhvatnog strujnog zaštitnog transformatora instaliranog u zvjezdištu sekundara blok transformatora. Zvjezdište je direktno uzemljeno. U zvjezdište je ugrađen obuhvatni strujni zaštitni transformator STA1 "KONČAR-EASN", prijenosnog omjera 50/5A, snage 3,75VA i klase točnosti 10P10, koji je postavljen oko nulte N stezaljke energetskog transformatora +T1 snage 1000kVA.

U slučaju prorade zaštite aktivira se binarni izlaz R01 koji isklapa generatorski prekidač i binarni izlaz R02 koji isklapa SN prekidač trafo polja transformatora +T1.

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	44 od 135

generatora od prenapona, prevelike frekvencije ili neka druga koristi da bi se prekinuo rad generatora tj. zaustavila pogonska turbina. Sekvencijalna prorada zaštite generatora i to naponska, frekventna ili zaštita od prevelikog broja okretaja je neophodna u slučajevima kada generator nije sposoban da održi struju kratkog spoja u mreži.

Ispravnim podešenjem frekventne zaštite 81R (df/dt) na numeričkom zaštitnom releju RFX 633 može se odigurati zaštita od otočnog i izoliranog rada elektrane.

Izolirani rad elektrane dodatno je onemogućen "žičanom" razmjenom signala između elektrane i rasklopišta, budući da isklpom prekidača za odvajanje automatski dolazi i do isklopa generatorskog prekidača.

2.6.4.3 Regulator brzine promjene snage u elektrani

U postrojenju za proizvodnju električne energije ORC Turboden ugrađen je regulator brzine promjene snage pri opterećenju/rasterećenju, tako da, prema podacima proizvođača postrojenja, promjena snage može biti maksimalno 2% nazivne snage po minuti, odnosno 0,5kW/s.

Regulator je vrlo složene izvedbe, sa dosta mjernih osjetila, a sastoji se od sljedećih elemenata: SIEMAS P50 "Siemens" i SEPAM G40 "Schneider" (smješteni u ormaru Q1), PLUTO B46 "ABB" (smješten u ormaru Q3), SIEMAS P50 "Siemens" i Inverter pump P100 "ABB" (smješteni u ormaru Q4).

2.6.4.4 Istosmjerni razod

Izvor pomoćnog istosmjernog napona 48 VDC sastoji se od sljedećih elemenata:

- zatvorene akumulatorske baterije, kapaciteta 2Ah i napona 12V (4 kom.) dimenzionirane za autonomno napajanje postrojenja pomoćnim istosmjernim naponom
- transformator i ispravljač-punjač s prirodnim hlađenjem za napajanje trošila, punjenje i održavanje napona akumulatorske baterije,
- zaštita na ulazu i izlazu,
- signalizacija predubokog pražnjenja baterije,
- prikaz vrijednosti izlaznog napona baterije

Napomena: Istosmjerni razvod smješten je u Ormaru +R1

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	45 od 135

2.6.5. Razmjena informacija između Elektrane i HEP-ovog rasklopišta

Za razmjenu informacija između Elektrane i HEP-ovog rasklopišta postavljen je u kabelskom kanalu oklopljeni kabel NYCY 19x2,5 mm².

IZ Elektrane kabelom u HEP-ovo rasklopište dovode sljedeće informacije:

- 1) Stanje položaja Glavnog prekidača (uklopljen)
- 2) Stanje položaja Glavnog prekidača (isklopljen)
- 3) Stanje položaja tropoložajnog rastavljača SN Vodnog polja (uzemljen)
- 4) Stanje položaja tropoložajnog rastavljača SN Vodnog polja (isklopljen/izzemljen)
- 5) Zajednički signal prorade bilo koje zaštite u elektrani

IZ HEP-ovog rasklopišta se u Elektranu dovode sljedeće informacije:

- 1) Stanje položaja prekidača za odvajanje (uklopljen)
- 2) Stanje položaja prekidača za odvajanje (isklopljen)
- 3) Stanje položaja tropoložajnog rastavljača SN Vodnog polja (uklopljen)
- 4) Stanje položaja tropoložajnog rastavljača SN Vodnog polja (isklopljen/izzemljen)
- 5) Nestanak mrežnog napona na SN sabirnicama u susretnom postrojenju
- 6) Signal prorade zaštite u polju prema elektrani

2.7. Uzemljenje

Uzemljenje se izvodi kao združeno zaštitno i radno uzemljenje. Unutar transformatorske stanice izvedena je zaštita od previsokog napona dodira izjednačenjem potencijala, tj. spajanjem svih metalnih dijelova postrojenja (koji u normalnom pogonu nisu pod naponom) na zaštitno uzemljenje.

Zaštitno uzemljenje se izvodi kao spoj dvaju paralelnih uzemljivača: sabirnog voda uzemljenja unutar kućišta transformatorske stanice i trakastog uzemljivača oko elektrane. Na sabirni vod unutarnjeg uzemljenja se na više mjesta spaja i galvanski povezana armatura armirano-betonskih konstruktivnih elemenata kućišta transformatorske stanice. Sa sabirnog voda unutarnjeg uzemljenja se izvode i odcjepi za uzemljenje svih metalnih konstrukcija, kotla energetskog transformatora i sklopnih blokova s ugrađenom elektroopremom. Sva metalna kućišta elektroopreme povezuju se preko predviđenih vijaka na zaštitno uzemljenje. Osim toga na sustav uzemljenja potrebno je spojiti i sljedeće elemente:

- sva vrata transformatorske stanice s fleksibilnom bakrenom pletenicom 16 mm²;
- sve kabelske glave (metalni dijelovi);
- zaštitne plašteve kabela i ekrane energetskih kabela;
- profilne nosače na u transformatorskoj komori;
- sve metalne dijelove konstrukcija, nosača i pokrovnih metalnih ploča;
- noževe za uzemljenje u sklopu visokonaponskih sklopnih blokova;
- kotao energetskog transformatora;
- sekundarne strujne krugove mjernih transformatora;
- odvodnike prenapona;
- neutralni vodič niskonaponske mreže.
- Generator

Povezanost metalnih masa potrebno je provjeriti mjerenjem i potvrditi odgovarajućim atestom. Sva eventualna križanja traka uzemljivača s ostalim instalacijama treba izvesti u skladu s tehničkim propisima. Nakon izvedbe sustava uzemljenja potrebno je izvršiti kontrolna mjerenja i po potrebi izvršiti odgovarajuću korekciju uzemljivača.

U temeljima TS se polaže Fe/Zn taka 30x4 mm koja se cca 1 m vari sa armaturom.

Temeljni uzemljivač se spaja na sabirni vod unutarnjeg uzemljenja (Fe/Zn taka 25x4 mm) pomoću dva rastavna mjerna spoja.

2.8. Opis i tehničke karakteristike generatora TURBODEN

Generator tip	2P-GLS 355 LB
Vrsta generatora	Kavezni generator
Montažna oznaka	IM 1001
Zaštitno kućite	IP 23
Način hlađenja	IC 01
Izolacija	Klasa F
Standardi	IEC
Temperatura okoline,	max. 40°C
Nadmorska visina,	max. 1000 m.n.m.
Vrsta pogona	S1
Porast temp.	Klasa B
Povezivanje namota statora	Delta
Nazivna snaga	710 kW
Napon	400V ±5%
Frekvencija	50 Hz
Brzina	3010 rpm
Struja	1164 A
Nazivni moment	2252 Nm
Opterećenje	

Karakteristike opterećenja	Opterećenje %	Struja A	Efikasnost %	Faktor snage
	100	1164	96,6	0,88
	75	904	96,4	0,85
	50	648	95,7	0,79

Smjer rotacije	jednosmjerno
Razina zvučnog tlaka (bez opterećenja)	80 dB(A), tol. + 3 dB(A), 1 m
Inercije rotora GD ²	13kgm ²
Ležajevi	Klizni samo podmazujući
Vrijeme starta	8,9 s (hladno i toplo)

Ovi podaci o performansama su konačni i generator će biti proizveden u skladu s tim.
Svi podaci generatora podliježu odstupanju u skladu sa IEC.

2.8.1. Specifikacija postrojenja za komprimirani zrak

U ORC postrojenju, komprimirani zrak se koristi za pneumatsko upravljanje ventila, za kontrolu podmazivanja turbine, i za drugo.

KAKVOĆA ZRAKA (prema novim pravilima ISO 8573-1)

	Ref.	Klasa	Napomena
Veličina čestica	Tablica 2	5	sugerira se filtracija između 3 i 5 mikrometra
Vlaga i tekuća voda	Tablica 3	1	do - 10 C manja od minimalne temperature prostorije u kojem je sustav komprimiranog zraka instaliran.
Ukupna koncentracija ulja	Tablica 4	3	Manje od 1 ppm w / w ili v / v ispod norma radnih uvjeta

Tehnički uvjeti

Spajanje cijevi	3/4"
Tlak zraka	bar g 6+10
Potrošnja zraka u ORC postrojenju (upaliti, 10 mm)	Nm3/h 30
Potrošnja zraka za vrijeme rada bez ventila kontrole	Nm3/h 2

Kao prijedlog, u sličnim ORC postrojenjima sa sustavom komprimiranog zraka, bezuljni kompresor je usvojen, opremljen rashladnom jedinicom kako bi se proizvodio suhi zrak. Osim toga, komprimirani zrak je u posudi kapaciteta 200 litara, te je filtriranje stanica moguće instalirati nakon što se zadovolje gore navedeni zahtjevi.

2.8.3 Generatorski prekidač i Generatorski zaštitni relej

Generatorski prekidač Emax E3N25 "ABB", nazivne struje 1600 A i kratkotrajne podnosive struje 65 kA(1s), mjesto je sinkronizacije generatora.

Uvjeti sinkronizacije prema PEES su sljedeći:

- sinkronizacija mora biti automatska
- razlika napona je manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona
- razlika frekvencije je manja od $\pm 0,5$ Hz
- razlika faznog kuta je manja od ± 10 stupnjeva

Relejna zaštita generatora izvedena je pomoću:

- 1) Numeričkog zaštitnog releja SEPAM G40 "Schneider", koji se priključuje na sekundare naponskih i strujnih mjernih transformatora i
- 2) Nadstrujnih funkcija zaštitnog releja PR121/P "ABB" ugrađenog na samom generatorskom prekidaču Emax E3N25 "ABB".

Pregled relejnih zaštita generatora:

NUMERIČKA ZAŠTITA	ANSI
Nadstrujna	51
Trenutna nadstrujna	50
Zemljospojna (nulta struja)	51N
Preopterećenje	49
Nesimetrično opterećenje	46
Povrat snage	32R
Nadnaponska (2 stupnja)	59
Podnaponska (2 stupnja)	27
Nadfrekventna (2 stupnja)	81O
Podfrekventna (2 stupnja)	81U
Nesimetrija napona (redoslijed faza)	47
Zatajivanje prekidača	50BF

Pored relejne zaštite postoje još i procesno nadzorne funkcije zaštite agregata (nadzor brzine, vibracija, temperature i sl.).

Pregled turbinskih zaštita:

Previsoka brzina (pobjeg)	n>
Preniska brzina	n<

Podешavanja prorađnih vrijednosti zaštite moraju biti usuglašena s HEP ODS-om; to mora biti vidljivo iz elaborata udešenja zaštite kojeg proizvođač treba izraditi u dogovoru s HEP-ODS-om.

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8			Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
		prosinac 2017.			EM-GP-113-17				
		Rev. 1				List:	51	od	135

NAZIV GRAĐEVINE:	Kogeneracija na biomasu 499 kW za vlastite potrebe SPIN VALIS d.d.
LOKACIJA:	Požega, k.č.br. 4527/5 i dio k.č.br. 4527/8, k.o.Požega
DIO GRAĐEVINE:	Trafostanica TS 10(20)/0,4 kV elektrane na biomasu SPIN VALIS 499 kW " i kabelski priključak na SN mrežu
INVESTITOR:	SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požega.
VRSTA PROJEKTA:	Elektrotehnički projekt
RAZINA OBRADE:	Glavni projekt
OZNAKA PROJEKTA:	EM-GP-113-17

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW "
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

3. PRORAČUNI

3.1.1. Kratki spoj

Struja trolnog kratkog spoja u mrežama 10(20) kV na koju se dimenzionira oprema iznosi 12,5 kA.

Struja trolnog kratkog spoja na 0,4 kV strani energetskog transformatora određuje se iz poznatih podataka transformatora i mreže na koju se priključuje. Za snagu transformatora do 1000 kVA mogu se pojaviti struje trolnog kratkog spoja do iznosa 22,5 kA.

Nul-točka 10(20) kV mreže (napajanje iz TS 110/35/10(20) kV "POŽEGA 2") na 10 kV strani je u pogonu s uzemljenom neutralnom točkom preko maloomskog otpora. Struja jednopolnog kvara ograničena je na 150 A.

3.1.1.1 Udar na struju kratkog spoja

Udar na struju kratkog spoja određuje se iz izraza

$$I_{ku} = k \cdot I_k \cdot \sqrt{2}$$

gdje je:

k - faktor određen parametrima mreže, odnosno $k=f(R/X)$.

Za mreže naponskog nivoa 10(20) kV uzima se da je faktor $k=1.8$ dok se za mreže 0.4 kV uzima faktor $k=1.6$

Prema tome udarne struje kratkog spoja iznose:

$$I_{ku20} = k \times I_{k20} \times \sqrt{2} = 1.8 \times 12.5 \times \sqrt{2} = 31.82 \text{ (kA)}$$

$$I_{ku0.4} = k \times I_{k0.4} \times \sqrt{2} = 1.6 \times 25 \times \sqrt{2} = 56.57 \text{ (kA)}$$

3.1.1.2 Termička struja kratkog spoja

Za vrijednost termičke struje kratkog spoja uzima se $I_t = I_k$ što u pogledu termičkih naprezanja sadrži određenu rezervu jer je u praksi $I_t < I_k$.

Prema tome je:

$$I_{t20} = I_{k20} = 12.5 \text{ (kA)}$$

$$I_{t0.4} = I_{k0.4} = 25 \text{ (kA)}$$

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	53 od 135

3.2. Strujna opterećenja

Transformatorsko postrojenje 10(20)/0,4kV elektrane "SPIN VALIS 499 kW" će biti opremljeno sa jednim energetske transformatorom:

- +T1 10(20)/0,4 kV; 1000 kVA; (isporuka energije u mrežu) grupa spoja Dyn5; $u_k = 6 \%$;
Konačar 8EuTBNv 1000 kVA

3.2.1. Transformer

Nazivna struja transformatora -+T1 (Proizvodnja elektrane "SPIN VALIS 499 kW") iznosi:

$$I_{n10T1} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{1000}{\sqrt{3} \cdot 10} = 57,7 \text{ A}$$

$$I_{n0,4T1} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{1000}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 1443,3 \text{ A}$$

NE DOZVOLJAVA SE OPTEREĆENJE TRANSFORMATORA VEĆE OD NOMINALNOG

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	54 od 135

3.2.2. Kabeli

3.2.2.1. NN kabel Generator – Transformator+T1

Strujno opterećenje spojne NN kableske veze od razvodnog ormara GENERATORA preko NN bloka do transformatora - T1 jednako je nazivnoj struji generatora: 2P-GLS 355 LB koja iznosi:

$$I_G = 1164A$$

Max. struja trofaznog kratkog spoja na izvodima generatora prema podacima proizvođača iznosi:

$$I_{3p\text{ KS-GEN}} = 12,5 \cdot I_G = 12,5 \cdot 1164 \text{ A} = 14,550 \text{ kA}$$

Prema navedenom odabiremo konfiguraciju kabela kako slijedi: P/F 1x150 mm² po fazi

3x(5x(P/F, 1x150 mm²))

Nazivna struja konfiguracije kabela **3x(5x(P/F, 1x150 mm²))** iznosi:

$$I_{nKAB} = 5 \cdot 415 \cdot 0,75 \cdot 0,9 = 1400,625 \text{ A}$$

- Temperaturni faktor iznosi **0,75** (za temperaturo okoline 40° do 45° C).
- Faktor polaganja **0,9** za više sistema položenih na perforirane kabelske police

1400,625 > 1164 A

$$I_n K_{AB} \geq I_G$$

Prema podacima proizvođača, struja kratkog spoja koju podnosi kabel 185 mm^2 u vremenu 1s uz početnu temperaturu od 70°C iznosi 26,5 kA. Uzevši u obzir osam vodiča po fazi i faktor polaganja 0,9 ukupna dopuštena struja kratkog spoja iznosi:

$$I_{dop} = 5 \cdot 21,1 \cdot 0.9 = 94,25 \text{ kA}$$

to je znatno više od struja dobivenih proračunom kratkog spoja mreže.

Odabrana konfiguracija kabela zadovoljava.

3.2.2.2. NN sklopni blok =NN0 - Transformator+T1

Nazivna struja transformatora na NN strani iznosi:

$$I_{n0,4T1} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{1000}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 1443 \text{ A}$$

Budući da se za priključak koriste pet jednožilna kabela P/F 1x150 mm² po fazi, struja ove konfiguracije iznosi:

$$I = 5 \times 415 \times 0.8 = 1660 \text{ A}$$

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
		prosinač 2017.		EM-GP-113-17			
		Rev. 1			List:	55	od

Faktor polaganja kabela iznosi 0,8.

Prema podacima proizvođača, struja kratkog spoja koju podnosi kabel 150 mm² u vremenu od 1s i uz početnu temperaturu od 90°C iznosi 21,1 kA. Uzevši u obzir tri vodiča po fazi i faktor polaganja 0,8 ukupna dopuštena struja kratkog spoja iznosi:

$$I = 5 \times 21.1 \times 0.8 = 84,4 \text{ kA}$$

što je znatno više od 22.5 kA pa odabrana kabelska konfiguracija zadovoljava.

Odabrana konfiguracija kabela zadovoljava

3.2.2.3. Transformator - T1 -SN sklopni blok =K3

Za spojeve između SN postrojenja (transformatorsko polje) i priključaka na SN strani energetskog transformatora koristi se jednožilni kabel tip XHE 49-A, 3×(1×70/16) mm² 12/20 kV, nazivna struja kabela iznosi 240 A. Presjek spojnog kabela kontrolira se na termička naprezanja u kratkom spoju. Dopušteno vrijeme trajanja termičkog naprezanja za odabrani kabel sa Al-vodičem iznosi:

$$t_{\max} \leq \left(\frac{S_{kb}}{12.4 \times I_t} \right)^2 = \left(\frac{70}{12.4 \times 12.5} \right)^2 = 0.20395 \text{ (sek)}$$

Za zaštitu energetskog transformatora (nazivna snaga transformatora 1000 kVA) od kratkog spoja (nadstrujna zaštita) ugrađen je elektronički relej na čije su ulazne stezaljke spojene sekundarne strane strujnih mjernih transformatora. Ukupno vrijeme prorade zaštite i isklopa vakuumskog prekidača iznosi <100 ms.

3.3. Dimenzioniranje i izbor opreme

3.3.1. Oklopljeno plinom izolirano srednjenaponsko postrojenje

HEP je usvojio da postrojenja SREDNJEG NAPONA treba dimenzionirati za maksimalno dopuštenu struju kratkog spoja od **12,5 kA**, te za dopuštene snage trofaznog kratkog spoja:

757 MVA za postrojenje 35 kV

432 MVA za postrojenje 20 kV

210 MVA za postrojenje 10 kV

Prethodni proračun pokazuje da će stvarne vrijednosti struja i snaga kratkog spoja i za najnepovoljnije uklopno stanje 10(20) kV mreže biti daleko niže od ovih usvojenih vrijednosti. Dakle, možemo postrojenja SN dimenzionirati prema tome za:

POSTROJENJE 20 kV

-Izmjenična komponenta struje kratkog spoja:

$$I_{k\ 10(20)} = 12,5\text{ kA}$$

-Udarna struja kratkog spoja:

$$I_{u\ 10(20)} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k\ 10(20)} = 1,7 \cdot \sqrt{2} \cdot 1,25 = 30,05\text{ kA}$$

-Rasklopna struja kratkog spoja:

$$I_{r\ 10(20)} = I_{k\ 10(20)} = 12,5\text{ kA}$$

-Prosječna (termička) struja kratkog spoja (1 sek)

$$I_{s\ 10(20)} = I_{k\ 10(20)} = 19,76\text{ kA}$$

-Snaga trofaznog kratkog spoja:

$$S_{10(20)} = 432\text{ MVA}$$

Proračun kratkog spoja vrši se u svrhu kontrole ugrađene opreme.

3.4. Proračun ukupne i dodatne kompenzacije generatora

U predmetnom kogeneracijskom postrojenju 400 V instalirana je automatska kompenzacija generatora 180 kVAr, koja podiže $\cos \varphi$ generatora sa 0,88 na više od 0,95. Traži se da $\cos \varphi$ bude 1, pa je potrebna kompenzacija tada:

$$Q = P \times (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2)$$

$\cos \varphi_1$	0,88	$\tan \varphi_1$	0,54
$\cos \varphi_2$	1	$\tan \varphi_2$	0,00

$$Q = 710 \times (0,54 - 0) = 383 \text{ kVAr}$$

Iz navedenog proizlazi da je potrebno ugraditi dodatnu automatsku kompenzaciju snage cca 203 kVAr. Ako se uz to želi kompenzirati prazni hod transformatora potrebno je dodatnih cca 40-50 kVAr.

Zbog toga će se ugraditi dodatni automatski uređaj za kompenzaciju jalove snage cca 203 kVAr na NN priključcima transformatora, te za statičku kompenzaciju transformatora fiksno cca 40-50 kVAr. Strujni transformatori se moraju ugraditi na NN dovodu prije transformatora.

3.5. Proračun unutarnje rasvjete

- prostor transformatora

Potrebni svjetlosni tok:

$$\Phi_T = 1.25 \times E_{sr} \frac{A}{\eta} \quad (\text{lm})$$

gdje su:

E_{sr} - srednja osvijetljenost = 60 (lx)

η - iskoristivost svjetiljke = 0,13

A - tlocrtna površina prostora transformatora = 7,8 m²

$$\Phi_T = \frac{1.25 \times 60 \times 7,8}{0.13} = 4500 \quad (\text{lm})$$

$$\Phi_z = \frac{4500}{4} = 1125 \quad (\text{lm})$$

$$I_p - \text{indeks prostorije} = \frac{a \times b}{h_1(a+b)} = 0.49$$

Φ_z - potrebni svjetlosni tok jedne žarulje

Upotrijebljene su svjetiljke sa štednim žaruljama od po 18 W, odnosno, ukupno je ugrađeno 4 štedne žarulje od 18 W (ukupni svjetlosni tok je 5600 lm).

- prostor razvoda

gdje su:

E_{sr} - srednja osvijetljenost = 60 (lx)

η - iskoristivost svjetiljke = 0,13

A - tlocrtna površina prostora transformatora = 9,6 m²

$$\Phi_T = \frac{1.25 \times 60 \times 9,6}{0.13} = 5538,5 \quad (\text{lm})$$

$$\Phi_z = \frac{5538,4}{4} = 1384 \quad (\text{lm})$$

$$I_p - \text{indeks prostorije} = \frac{a \times b}{h_1(a+b)} = 0.49$$

Φ_z - potrebni svjetlosni tok jedne žarulje

Upotrijebljene su svjetiljke sa štednim žaruljama od po 18 W, odnosno, ukupno je ugrađeno 4 štedne žarulje od 18 W (ukupni svjetlosni tok je 5600 lm).

3.6. Proračun hlađenja transformatora

Predviđeno je hlađenje transformatora prirodnom cirkulacijom hladnog i zagrijanog zraka kroz ventilacijske otvore s nepomičnim žaluzinama na bočnom zidu transformatorske stanice i na aluminijskim vratima te između zidova i krova.

Prilikom proračuna kao ulazni otvori uzimaju se u račun donji otvori sa žaluzinama i zaštitnom mrežicom na bočnom zidu transformatorske komore i na aluminijskim vratima transformatorske komore.

Izlazni otvori su gornji otvori sa žaluzinama i zaštitnom mrežicom na ulaznim vratima i izlazni otvori sa zaštitnim mrežama ispod stropa transformatorske komore.

Proračun je rađen uz pretpostavku maksimalne temperature okoline u komori 40° C i temperature vanjskog hladnog zraka 20° C.

S obzirom da se može ugraditi transformator nazivne snage do 1000 kVA, deklarirani podaci proizvođača transformatora o gubicima za transformator 1000 kVA iznose:

- gubici praznog hoda $P_o = 1100 \text{ W}$,
- gubici zbog tereta $P_{Cu} = 105000 \text{ W}$

ukupni gubici transformatora: $P_g = 125000 \text{ W}$

$P_{uk} = 137500 \text{ W}$ (uvećano za 10%, IEC standard)

Površina ulaznog otvora za zrak iznosi:

$$A_1 = 4,25 \cdot P_{uk}^2 \cdot \sqrt{\frac{R}{T^3 \cdot h}}$$

gdje je:

- A_1 - površina otvora kroz koji zrak ulazi, (m^2)
- P_{uk} - ukupni gubici transformatora, (kW),
- h - visinska razlika između sredine transformatorskog kotla i otvora za izlaz zraka, (1.2 m),
- T - razlika temperatura između maksimalne temperature okoline i temperature zraka, (20 K)
- R - koeficijent otpora strujanju zraka (iznosi 5),

$$A_1 = 4,25 \cdot 13,75 \cdot \sqrt{\frac{5}{20^3 \cdot 1.2}}$$

$$A_1 = 1,33 \text{ m}^2$$

Potrebna površina izlaznog otvora:

$$A_2 = 1,1 \cdot A_1$$

$$A_2 = 1,1 \cdot 1,33$$

$$A_2 = 1,46 \text{ m}^2$$

Zbog mreže žaluzina sve se vrijednosti povećavaju za 10% i iznose:

$$A_1 = 1,46 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 1,6 \text{ m}^2$$

Stvarno izvedene površine otvora (prema građevinskom projektu) iznose:

$$A_1' = 2,1 \text{ m}^2$$

$$A_2' = 2,1 \text{ m}^2$$

Iz proračuna vidimo da su otvori za hlađenje transformatora veći od računskih, tako da se može zaključiti da su stvoreni uvjeti za prirodno hlađenje transformatora.

3.7. Analiza razine buke u okolini TS

Ulazni podaci o akustičnim, izolacijskim i apsorpcijskim karakteristikama preuzeti su iz Schalltechnisches Taschenbuch izdanje VDI - Verlag 1976. g. Ocjena izračunatih razina buke provedena je prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredinama u kojima ljudi rade i borave, N.N br. 37/91.

Prema navedenom pravilniku najviše dopuštene razine za noćni period te za namjenu (vanjskog) prostora su:

- 40 dB bolničke zone, oporavilišta, zone odmora i rekreacije, kulturno-povijesni lokaliteti i veliki parkovi,
- 45 dB stambeno gradska područja, ostala naselja, turističke zone, kampovi i zone odgojno- obrazovnih institucija, znanstveno-istraživački instituti,
- 50 dB poslovno stambena zona s objektima javne namjene, dječja igrališta, zone duž autoputa i glavnih gradskih prometnica,
- sve ostale zone bez stanova - na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči.

Prema zahtjevu granske norme HEP N 012.01/92 najviša dopuštena razina buke iznosi 35 dB na 3,5 m udaljenosti od transformatorske stanice.

Na osnovu dosadašnjim iskustvima u projektiranju, izgradnji i rezultatima izvršenih mjerenja na već izgrađenim TS ovakvog tipa, sa sigurnošću pretpostavljamo da će razina buke koju emitira transformator biti ispod dopuštene razine.

3.8. Otpor rasprostiranja uzemljivačkog sustava

Unutarnji uzemljivač TS "SPIN VALIS 499 kW" povezujemo sa vanjskim uzemljivačem kojeg čine uzemljivački prsten oko TS i cijele elektrane.

TS 10(20)/0,4 kV "SPIN VALIS 499 kW" priključuje se na 10(20) kV mrežu preko TS 110/35/10(20) kV "POŽEGA 2" koja je u pogonu s uzemljenom neutralnom točkom preko maloomskog otpora. Struja jednopolnog kvara ograničena je na 300 A.

Za TS 10(20)/0.4 kV "SPIN VALIS 499 kW" izvesti će se združeno uzemljenje. Ukupni otpor združenog uzemljenja ($R_{zdr \max}$) treba zadovoljiti uvjet:

$$R_{zdr \max} \leq \frac{U_d}{r \times I_{k1}}$$

gdje je :

- $R_{zdr \max}$ - otpor združenog uzemljenja (Ω)
- U_d - dozvoljeni napon dodira (65 V)
- r - redukcijski faktor pojnog voda $r=0,5$
- I_{k1} - ukupna struja jednopolnog kvara galvanski povezane visokonaponske mreže s uzemljenom nul-točkom

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	62 od 135

Za konkretan slučaj ukupni otpor združenog uzemljenja treba biti:

$$R_{\text{zdr max}} \leq \frac{U_d}{r \times I_{k1}} \leq \frac{65}{0,5 \times 300} \leq 0,433 \, \Omega$$

Prema tome, vrijednost ukupnog otpora rasprostiranja združenog uzemljivačkog sustava, u uvjetima rada 10 kV-tne mreže sa uzemljenom nul-točkom, mora biti manja od maksimalno dozvoljene, kako bi se izbjegla opasnost pojave opasnog napona dodira ($> 65 \text{ V}$) u slučaju jednopolnog kvara.

$$R_{zdr} < R_{zdr \max} = 0,433 \, \Omega$$

Prije puštanja ove stanice u pogon potrebno je obavezno mjerenjem potvrditi prije navedenu tvrdnju.

U suprotnom potrebno je konzultirati projektanta za poduzimanje odgovarajućih mjera da bi se združeni otpor uzemljenja sveo na potrebnu vrijednost.

Uzemljivački sustav ove TS povezan je sa uzemljivačkim sustavom TS 110/35/10(20) kV "POŽEGA 2" i uzemljivačkim sustavom svih ostalih TS 10/0,4 kV koje se napajaju iz TS 110/35/10(20) kV "POŽEGA 2", preko ekrana 10(20) kV kabela odnosno uzemljivačkih traka (užadi) koje su uz njih položene.

Na ovaj uzemljivač se povezuje i uzemljivač NN mreže, uz uvjet zaštite TN.
Također treba naglasiti da se na uzemljivač ove trafostanice spajaju i temeljni uzemljivači napajanih objekata.

Prije nego što se NN i VN mreža pusti u pogon, potrebno je obavezno izvršiti mjerenje otpora uzemljenja nakon povezivanja uzemljivača TS sa uzemljivačima nule u pripadnoj NN mreži, odnosno temeljnim uzemljivačima objekata i uzemljivačima kabela.

Također je potrebno, u svrhu postizanja sigurne zaštite od pojave previsokog napona dodira, u predmetnoj NN mreži poduzeti mjere poboljšanja zaštite i to:

ugadnja strujne zaštitne sklopke kod svih potrošača
svi objekti trebaju imati temeljni uzemljivač
kućni priključni ormarići trebaju imati plastična kućišta
Također je potrebno provjeriti napon dodira i koraka ispred trafostanice.

NAPOMENE:

Združeno uzemljenje predmetne TS izvesti u potpunosti prema projektnoj dokumentaciji.

Prije uključivanja TS 10(20)/0,4 kV na postojeći EE sustav, obavezno treba izvršiti mjerenje otpora rasprostiranja združenog uzemljenja, te izraditi izvještaj o izvršenim mjeranjima. Mjerenje obavezno izvršiti i u sušnom periodu.

Ukoliko rezultati mjerenja ne bi dali zadovoljavajuće rezultate (mora biti $R_{zdr} < R_{zdr\ max}$), nužno je izvršiti dodatno proširenje uzemljivačkog sustava. U tom slučaju obvezno konzultirati projektanta.

ENERGOMETAL d.o.o.
Mramorni prilaz 6
Zagreb

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.	EM-GP-113-17		
Rev. 1		List:	63 od 135

NAZIV GRAĐEVINE: Kogeneracija na biomasu 499 kW
za vlastite potrebe SPIN VALIS d.d.

LOKACIJA: Požega, k.č.br. 4527/5 i dio k.č.br. 4527/8,
k.o.Požega

DIO GRAĐEVINE: Trafostanica TS 10(20)/0,4 kV
elektrane na biomasu SPIN VALIS 499 kW "
i kabelski priključak na SN mrežu

INVESTITOR: SPIN VALIS d.d.
Industrijska 24, Požega.

VRSTA PROJEKTA: Elektrotehnički projekt

RAZINA OBRADE: Glavni projekt

OZNAKA PROJEKTA: EM-GP-113-17

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

4. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

Zagreb, prosinac 2017.

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
		prosinač 2017.		EM-GP-113-17			
		Rev. 1			List:	64	od

4.1 Primjenjeni propisi

Ovaj projekt je izrađen u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara (NN br. 92/10), i sa drugim zakonima, propisima i normama navedenim u prilogu:1.6. Popis zakona, pravilnika i normi

4.2. Osnovni podaci

Naziv projekta:

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Investitor:

SPIN VALIS d.d.
Industrijska 24, Požega.

Osnovni tehnički podaci:

Priključna snaga elektrane:

- Priključna snaga proizvođača na 10(20) kV: 499 kW (samo biomasa)
Ukupno na OMM br. 8016186: - Priključna snaga potrošnje: 2150 kW
- Priključna snaga proizvodnje:1418 kW

Vrsta elektrane:

Elektrana na biomasu (grupa postrojenja 1.2.1. - kruta biomasa iz šumarstva i poljoprivrede)
Pogonski stroj: PARNA TURBINA
Nazivna snaga generatora: 710kW

4.3. Tehnološki procesi koji se obavljaju u postrojenju elektrane

Osnovna namjena kogeneracijskog postrojenje na biomasu SPIN VALIS d.d. je proizvoditi električnu energiju na 0,4 kV, te nakon transformacije 0,4/10(20) kV predaja u elektroenergetski sustav će biti na naponu 10(20)kV.

U redovnim uvjetima rada u pogonskim prostorima postrojenja nije predviđen boravak pogonskog osoblja, već samo povremeni ulazak ovlaštenog pogonskog osoblja radi rukovanja, pregleda i kontrole postrojenja.

Ovlaštene osobe su od investitora ovlatene stručne osobe za manipulaciju i održavanje postrojenja.

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	66 od 135

Prema lokaciji, smještaju opreme i odabranim materijalima postrojenje se može smatrati zonom niskog i srednjeg požarnog opterećenja.

Sve izlazne cijevi iz zgrade, koje služe za uvod kabela, nakon polaganja kabela moraju se zatvoriti odgovarajućom negorivom pjenastom masom, koja će spriječiti prenošenje požara i onemogućiti ulazak malih životinja koje mogu izazvati kratki spoj u postrojenju.

Rasvjeta postrojenja sastoji se od opće rasvjete i sigurnosne rasvjete. Sigurnosna rasvjeta sastoji se od protupanične rasvjete. U slučaju nestanka izmjeničnog napona uključuje se automatski protupanična rasvjeta na akumulatorske baterije (koje su dio svake zasebne panik svjetiljke), a osvjetljava najkraći put za izlazak iz elektroenergetskog objekta.

Oko platoa postrojenja je ograda koja nepozvanima sprječava ulaz u krug postrojenja elektrane "SPIN VALIS 499kW".

Specifične požarne opasnosti su energetska uljna transformatori (ugrađen je transformator čija ukupna količina ulja manja od 1500 kg) . Ispod svakog transformatora nalazi se uljna jama koja osigurava prihvata cjelokupnog ulja iz jednog transformatora.

Za početno gašenje požara postaviti će se prijevozni aparati za gašenje požara prahom S 50.

Zaštita od atmosferskih pražnjenja i zbog toga moguća požarna opasnost otklonjena je uzemljenjem i gromobranskom instalacijom. Sve metalne mase i kućišta povezana su na uzemljivač.

4.8. Pogon i održavanje protupožarnih uređaja

Svi aparati za gašenje požara moraju biti u stalnom stanju pripravnosti za normalan rad. Da bi se taj uvjet održao, potrebna je redovita kontrola aparata za gašenje požara. Najmanje jedanput godišnje treba izvršiti pojedinačnu kontrolu svih pokretnih aparata od strane stručnih lica.

Ukoliko se ustanove bilo kakovi nedostaci, treba ih otkloniti u najkraćem roku, a neispravne aparate treba zamijeniti. Svake pete godine treba obaviti ispitivanje (pod tlakom). Prilikom svakog pregleda i kontrole pokretnih aparata za gašenje treba voditi evidenciju i u pripadajuću karticu pojedinog aparata unijeti, to je utvrđeno ili urađeno u pogledu njegove ispravnosti. Uz uređaje za gašenje požara trebaju biti upadljivo istaknuta uputstva za rukovanje i održavanje uz shemu objekta i raspored protupožarne opreme. Sve aparate korištene za gašenje požara treba odmah nakon upotrebe, od strane ovlaštene ustanove, dovesti u početnu funkciju ili zamijeniti novim, ovisno o vrsti i tipu aparata.

4.9. Prikaz tehničnih rešenja za primjenu mjera zaštite od požara-KB

U skladu sa Zakonom o zaštiti od požara (RH, Narodne novine br. 92/10) kod izgradnje podzemnih instalacija KB 10(20) kV predviđene su slijedeće mjere zaštite od požara:

S obzirom da se radi o podzemnim instalacijama (instalacije ukopane u zemlju na dubini 0.80 m) nisu predviđena

Kod nastanka kvara (jednopolnog ili trolejnog KS i preopterećenja) električna zaštita preko prekidača stavlja vod u kvaru u beznaponsko stanje.

Pri nabavi, transportu, te upotrebi eksplozivna koji se koristi pri iskopima u tvrdom terenu, postupiti u skladu s "Zakonom o eksplozivnim tvarima za gospodarsku uporabu" (NN RH br. 12/94), tj. takve poslove ugovarati samo s ovlaštenim pravnim osobama koje imaju odgovarajuće Rješenje izdano od MUP-a RH za obavljanje istih. Kod izrade ovog prikaza imali smo u vidu i " Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara" (NN RH br. 146/05).

ENERGOMETAL d.o.o.
Mramorni prilaz 6
Zagreb

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Knjiga:

8

Z.O.P.:

PM-27-2/17-GP

prosinac 2017.

EM-GP-113-17

Rev. 1

List:

67

od

135

NAZIV GRAĐEVINE:

Kogeneracija na biomasu 499 kW
za vlastite potrebe SPIN VALIS d.d.

LOKACIJA:

Požega, k.č.br. 4527/5 i dio k.č.br. 4527/8,
k.o.Požega

DIO GRAĐEVINE:

Trafostanica TS 10(20)/0,4 kV
elektrane na biomasu "SPIN VALIS 499 kW "
i kabelski priključak na SN mrežu

INVESTITOR:

SPIN VALIS d.d.
Industrijska 24, Požega.

VRSTA PROJEKTA:

Elektrotehnički projekt

RAZINA OBRADE:

Glavni projekt

OZNAKA PROJEKTA:

EM-GP-113-17

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"

I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

5. TEHNIČKA RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA
ZAŠTITE NA RADU

Zagreb, prosinac 2017.

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	68 od 135

5.1. Popis primijenjenih propisa

Ovaj projekt je izrađen u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu RH, i sa drugim zakonima, propisima i normama navedenim u prilogu:

1.6. Popis zakona, pravilnika i normi

5.2. Definicije pojmova

Definicije pojmova uzete su iz "Pravilnika o zaštiti na radu pri korištenju električne energije": "Bilten - Prilog 4. pravilnika o zaštiti na radu HEP-a".

Beznaponsko stanje elektroenergetskog postrojenja je njegovo isključenje iz sustava pod naponom i to je stanje u kojem su na tom postrojenju ili njegovom dijelu poduzete osnovne mjere sigurnosti.

Elektroenergetski objekt je građevinsko-elektromontažna cjelina namijenjena proizvodnji, prijenosu, transformaciji i razvodu električne energije.

Elektroenergetska postrojenja - električna postrojenja su sva postrojenja jake struje sa sredstvima za proizvodnju, prijenos i distribuciju električne energije. Električna postrojenja visokog napona su nazivnog napona iznad 1 kV. Električna postrojenja niskog napona su nazivnog napona do 1 kV.

Električne pogonske prostorije su prostorije u zgradama ili otvoreni prostori određeni za smještaj i pogon postrojenja u kojima se smiju kretati samo osobe koje takva postrojenja održavaju ili njima rukuju. Ostalim osobama pristup u takve prostorije je dopušten samo pod stručnim nadzorom.

Mjesto isključenja je mjesto gdje se obavlja isključenje određenog postrojenja zbog oslobađanja mjesta rada od napona.

Mjesto rada je dio elektroenergetskog postrojenja, odnosno određeni prostor u kojemu radna skupina smije raditi.

Naponsko stanje elektroenergetskog postrojenja je stanje u kojem je to postrojenje ili njegov dio pod naponom.

Objekt rada je jedno ili više mjesta rada gdje radove izvodi jedna ili više radnih skupina na dijelu istog elektroenergetskog postrojenja.

Održavanje elektroenergetskih postrojenja je rad na elektroenergetskim postrojenjima koji osigurava njihovo tehnički ispravno stanje.

Osiguranje mjesta isključenja je poduzimanje osnovnih mjera sigurnosti na mjestu isključenja.

Osiguranje mjesta rada je poduzimanje osnovnih mjera sigurnosti na mjestu rada.

Osobna zaštitna sredstva su sredstva za osobnu zaštitu djelatnika za vršljenje rada.

Pogon je stanje elektroenergetskih postrojenja u procesu proizvodnje, prijenosa, raspodjele i korištenja električne energije.

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	69 od 135

Pogonske prostorije su prostorije u zgradama ili otvoreni prostori određeni za smještaj i pogon elektroenergetskih i drugih postrojenja, u koje u redovnom pogonu imaju pristup i osobe koje nisu zaposlene na održavanju ili rukovanju postrojenjem.

Prekidač je električni sklopni aparat koji može uključivati, voditi i prekidati struju u normalnim uvjetima pogona, te može uključivati, voditi i prekidati struju kratkog spoja u određenom vremenu.

Prijenosna naprava za uzemljenje i kratkospajanje je naprava, kojom se privremeno uzemljuje i kratko spaja dio elektroenergetskog postrojenja na kojem je uspostavljeno i provjereno beznaponsko stanje.

Rastavljač je električni sklopni aparat koji služi za vidljivo razdvajanje neopterećenog, odnosno za isključenje i uključenje manje opterećenog strujnog kruga.

Rastavna sklopka je električni sklopni aparat koji može uključivati, voditi i prekidati struju do nominalnih vrijednosti, uključujući i preopterećenja. Rastavna sklopka također može voditi i uključivati ali ne i prekidati struju kratkog spoja, te ujedno služi za vidljivo razdvajanje.

Sigurnosni razmak je najmanji dopušteni razmak između dijelova elektroenergetskog postrojenja pod naponom i bilo kojeg dijela tijela radnika ili neizoliranog alata i opreme kojom se radnik služi.

Vod je zajednički naziv za nadzemni i kabelski vod.

Zaštitna oprema je oprema koja se upotrebljava za osiguranje mjesta rada.

Zatvorene električne pogonske prostorije su prostorije u zgradama ili ograđeni otvoreni prostori određeni isključivo za smještaj i pogon električnih postrojenja, koji su tijekom pogona tih postrojenja zaključani i u njima je povremeni pristup dopušten samo za to ovlaštenim osobama.

Zemljospojnik je električni sklopni aparat kojim se privremeno uzemljuje i kratko spaja dio elektroenergetskog postrojenja. Samo brzi zemljospojnik može uključivati i u odeđenom vremenu voditi struju kratkog spoja do nazivne uklopne moći.

Zona dohvata rukom je prostor u kojem je postignuta zaštita od slučajnog izravnog dodira dijelova pod naponom, odnosno slučajnog dostizanja ili prodora u II zonu (zonu opasnosti). Dohvat rukom iznosi 2,5 m u visinu iznad određene stajališne površine na kojoj se nabazi ili kreće osoblje te 1,25 m u vodoravnom smjeru od prepreke i na dolje.

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
			prosinac 2017.		EM-GP-113-17			
			Rev. 1				List:	70

5.3. Opći podaci

Naziv projekta:

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Investitor:

SPIN VALIS d.d.
Industrijska 24, Požega.

Osnovni tehnički podaci:

Priključna snaga elektrane:

- Priključna snaga proizvođača na 10(20) kV: 499 kW (samo biomasa)
Ukupno na OMM br. 8016186: - Priključna snaga potrošnje: 2150 kW
- Priključna snaga proizvodnje:1418 kW

Vrsta elektrane:
Elektrana na biomasu (grupa postrojenja 1.2.1. - kruta biomasa iz šumarstva i poljoprivrede)
Pogonski stroj: PARNA TURBINA
Nazivna snaga generatora: 710 kW

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
		prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
		Rev. 1		List:	71

5.4. 10(20) kV postrojenje

10(20) kV postrojenje je oklopljeno plinom izolirano postrojenje tipa VDP24 "KONČAR-EASN". Postrojenje je detaljno opisano u poglavlju Tehnički opis ovog projekta.

5.5. Opis opasnosti

Pored uobičajenih opasnosti na koje nailazimo u zatvorenim i otvorenim građevinama u postrojenju se u procesu rada mogu pojaviti opasnosti uzrokovane djelovanjem električne struje visokog ili niskog napona. Efekti djelovanja električne struje na čovjeka su opasni po život i mogu se podijeliti na opasnosti od:

- električnog udara,
- požara,
- eksplozije

Električni udar može nastati uslijed slijedećih pojava u postrojenju:

- kratki spoj,
- preopterećenje,
- previsoki napon dodira,
- slučajni dodir dijelova pod naponom.

Pri izradi projektne dokumentacije i izgradnji postrojenja kao i pri izradi ove projektne dokumentacije poštovani su opći zahtjevi pravila zaštite na radu, za osiguranje od udara električne struje i spriječavanja nastanka požara. Opterećenja električne opreme i vodova su u granicama nazivnih vrijednosti. Kod dimenzioniranja električne opreme i vodova su uzeta u obzir i električna, toplinska i mehanička naprezanja u trajnom pogonu i u kratkom spoju, te utjecaj okoline i zadovoljavanje funkcionalnih uvjeta uporabe.

Prostor prema dispozicijskim rješenjima kogeneracijskog postrojenja može se podijeliti na zone opasnosti. Zone opasnosti, kretanje i rad unutar zona opasnosti definira korisnik u vidu uputstava i dozvola za rad. Glede stupnja opasnosti od električne struje, a u cilju reguliranja bezopasnog ulaska, kretanja i rada u elektroenergetskom postrojenju, **određuju se tri zone** i to:

I zona (zona slobodnog kretanja) je zona, odnosno prostor u kojem nisu potrebna posebna upozorenja i uputstva o ponašanju, niti zaštitne mjere, te u kojem djelatnici svojim nesmotrenim postupcima ne mogu doći u blizinu dijelova pod naponom, odnosno prouzročiti opasnost za osoblje i postrojenje. U ovu zonu je **dopušten ulazak**, kretanje i rad svim **djelatnicima s određenim radnim zadatkom, a za posjetitelje je obavezna pratnja i nadzor stručne osobe.**

Prva zona obuhvaća:

- Označene komunikacijske prolaze (staze) u postrojenju. Prostore ispred 10(20) kV razvoda i NN razvoda, prostor oko agregata Turboden.

II zona (zona posluživanja) je zona, odnosno prostor, u kojem postoji opasnost od električne struje. U ovu zonu je dopušten ulazak, kretanje i rad samo uz određene dokumente.

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
		prosinac 2017.		EM-GP-113-17			
		Rev. 1		List:	72	od	135

Druge zona obuhvaća:

- Transformatorsku komore, platoe na agregatu Turboden.

III zona (zona opasnosti) je zona, odnosno prostor oko dijelova elektropostrojenja pod naponom na udaljenosti manjoj od sigurnosnog razmaka (prema Pravilniku o zaštiti na radu HEP-a). U ovoj zoni prijeti opasnost od električne struje tako da je ulazak ili prodor u nju dopušten isključivo kod radova u beznaponskom stanju, nakon osiguranja uvjeta rada, te uz određene dokumente.

Treća zona obuhvaća:

- Elektro ormari i svi ostali dijelovi agregata Turboden
- prostor unutar 10(20) kV modula (VDAP SKLOPNIH BLOKOVA);
- prostor oko kabelskih glava kabela i izvoda transformatora
- Prostor unutar NN ormara odvodnici prenapona

Ulazak, kretanje i rad u elektrani je povezan s opasnostima, pa je to dopušteno samo stručno-osposobljenom osoblju koje obavlja poslove posluživanja i održavanja. Ostalo osoblje (posjetitelji) smije ulaziti, kretati se i raditi uz dozvolu i nadzor stručno-osposobljene osobe. Za sve radove na postrojenju mora se izdati **Nalog za rad** i dobiti **Dopusnica za rad**. Projektna rješenja osiguravaju uvjete za siguran rad uz primjenu mjera zaštite na radu kao što su:

- vidljivo odvajanje od napona
- uzemljenje pomoću noža za uzemljenje ili pomoću prijenosnog uzemljivača
- iskapčanje svih pomoćnih strujnih krugova
- iskapčanje elektromotornog pogona kao i mehaničkog mehanizma
- postavljanje tablica upozorenja, OPREZ NE UKAPČAJ
- iskapčanje drugih bliskih električnih aparata
- uzemljenje i kratko spajanje mjesta rada s obje strane
- postavljanje zaštitnih ograda
- ograđivanje mjesta rada
- označavanje prilaznih puteva
- uklanjanje ostalih predmeta koji mogu biti izvori opasnosti
- upotrebe odgovarajućih sredstava rada (dizalice, alati i osobna zaštitna sredstva).

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	73 od 135

5.6. Tehnička rešenja koja doprinose sigurnosti

5.6.1. Zaštita od preopterećenja i kratkog spoja

Svaki primarni ili sekundarni strujni krug štićen je odgovarajućim zaštitnim elementima (zaštitnim relejima, automatskim prekidačima ili osiguračima), koji štite odgovarajući strujni krug od mogućih preopterećenja i kratkih spojeva. Na taj način trajanje preopterećenja ili kratkog spoja vremenski je ograničeno i mogućnost razaranja opreme svedena je na minimum.

Sva ugrađena oprema dimenzionirana je tako da bez ikakvih posljedica može podnijeti naprezanja koja se mogu javiti u slučaju preopterećenja ili kratkog spoja.

5.6.2. Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom

Postrojenje 10(20) kV je oklopljeno postrojenje. Pristup do visokog napona slučajnim dodirom nije moguć.

5.6.3. Zaštita od previsokog napona dodira i koraka

Zaštita od previsokog napona dodira i koraka izvedena je sustavom zaštitnog uzemljenja. Na zajednički uzemljivač (postojeći-nije dio ovog projekta) spojeno je pogonsko i zaštitno uzemljenje visokonaponskog dijela postrojenja i NN postrojenja, te gromobransko uzemljenje (postojeće-nije dio ovog projekta).

Sve metalne konstrukcije aparata, nosača, sklopnih blokova i ormara **moraju se spojiti na uzemljenje.**

Zaštita je također izvedena izjednačavanjem potencijala spajanjem svih metalnih dijelova na zaštitno uzemljenje kogeneracijskog postrojenja.

5.6.4. Zaštita od atmosferskih pražnjenja

Kao zaštita od atmosferskih pražnjenja (udara groma) na zgradi postrojenja izvedena je postojeća gromobranska instalacija od pocinčane trake. Gromobranska instalacija spojena je na zajednički uzemljivač.

Zaštita postrojenja od ulaza prenapona izvedena je metal-oksidnim odvodnicima prenapona postavljenim uz transformatore.

5.6.5. Zaštita od djelovanja opasnih tvari

Pod opasnim tvarima podrazumijeva se razrijeđena kiselina iz akumulatorskih baterija. Kod postrojenja, kod kojih može doći do prolijevanja kiseline, može doći do pojave plina praskavca. Akumulatorska baterija je postavljena u limenom ormaru (UPS), a sastavljena je od hermetički zatvorenih elemenata. Regulacija punjenja i održavanja baterije, zaštita i signalizacija izvedeni su mikroprocesorom. Ovo tehničko rješenje eliminira opasnost, koju imaju baterije s otvorenim člancima.

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	74 od 135

5.6.6. Zaštitno sigurnosne mjere važne za sigurnu i bezopasnu eksploataciju objekta

Na uočljivim mjestima u postrojenju treba postaviti jednopolnu shemu postrojenja s osnovnim podacima za aparate i transformatore, te uputstvo za pružanje prve pomoći nastradalima od djelovanja električne struje, kao i za postupak u slučaju izbijanja požara.

Prilikom manipulacija u postrojenju, radova na održavanju postrojenja, pregledu i kontroli postrojenja, kao i prilikom radova na vodovima koji su povezani s ovim postrojenjem potrebno je pridržavati se pet pravila sigurnosti za rad na električnim postrojenjima:

1. ISKLOPITI I VIDLJIVO ODVOJITI OD NAPONA
2. SPRIJEČITI PONOVO UKLJUČIVANJE
3. UTVRDITI BEZNAPONSKO STANJE
4. IZVRŠITI UZEMLJIVANJE I KRATKO SPAJANJE
5. IZVRŠITI OGRAĐIVANJE MJESTA RADA OD DIJELOVA POD NAPONOM

5.6.7 . Rasvjeta

Rasvjeta će biti izvedena kao unutarnja rasvjeta, osnovna i sigurnosna (panična). Rasvjeta unutar zgrade postrojenja izvedena je prema postojećim propisima i osigurava dovoljnu vidljivost, nesmetano kretanje i radove u postrojenju. Osvjetljenje prostora unutar zgrade sastoji se od opće rasvjete i sigurnosne rasvjete. Sigurnosna rasvjeta sastoji se od panične rasvjete. Panična rasvjeta uključuje se automatski nakon nestanka izmjeničnog napona, a osvjetljava najkraći put za izlazak iz zgrade postrojenja.

5.6.8. Zaštita na radu tokom održavanja postrojenja

Pri radovima na pojedinim dijelovima (elementima) postrojenja potrebno je postupiti kako je to opisano u uputstvima proizvođača agregata Turboden, proizvođača VN postrojenja Končar — EASN, proizvođača ostale NN i upravljačke opreme (UPS, NN razvod, SCADA sustav i drugo.)

5.6.9. Obilježavanje postrojenja

Elementi postrojenja imaju natpisnu pločicu s oznakom elemenata i funkcije prema tehničkoj dokumentaciji.

Radovi u postrojenju (pogon i revizija) zahtijevaju odgovarajuće pločice upozorenja koje se povremeno upotrebljavaju i trebaju biti na raspolaganju s ostalim osnovnim sredstvima. Oprema potrebna za primjenu mjera zaštite pri radu nalazi se na lokaciji tvornice uz samo postrojenje i treba biti dostupna ekipama koje provode mjere zaštite na radu.

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
			prosinač 2017.		EM-GP-113-17			
			Rev. 1			List:	75	od

5.7. Plan montaže opreme

5.7.1. Zaštita na radu prilikom radova na montaži opreme

Za djelotvorno osiguranje radnika prilikom radova na montaži opreme potrebno je provesti slijedeće mjere sigurnosti:

a. Pripremni radovi:

- organizacija skladišnog prostora,
- organizacija gradilišta,
- organizacija transporta opreme i alata,

b. Izvedba građevnih i montažnih radova

Pri izvođenju radova potrebno je upotrebljavati:

- alat neophodan za rad,
- zaštitni šljem,
- radno zaštitno odijelo,
- zaštitne rukavice.

Rad za vrijeme atmosferskih nepogoda nije dozvoljen.

c. Završni radovi

- provjeriti da li je sva oprema koja se ugradije tijekom montaže ispravno uzemljena,
- izvršiti sanaciju okoliša oko objekta,
- izvršiti interni tehnički pregled objekta.

d. Rad pod naponom

Rad pod naponom tijekom montaže opreme nije dozvoljen.

e. Rukovođenje gradilištem

Radove na montaži opreme kao i primjenu važećih mjera zaštite na radu treba izvoditi isključivo pod nadzorom radnika (poslovođe) osposobljenog za rad na siguran način.

5.7.2. Organizacija i planiranje radova

Elektromontažne radove na montaži opreme u kogeneracijskom postrojenju "SPIN VALIS" d.d. treba organizirati na način da budu što djelotvorniji.

ENERGOMETAL d.o.o.
Mramorni prilaz 6
Zagreb

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Knjiga:

8

Z.O.P.:

PM-27-2/17-GP

prosinac 2017.

EM-GP-113-17

Rev. 1

List:

76

od

135

NAZIV GRAĐEVINE:

Kogeneracija na biomasu 499 kW
za vlastite potrebe SPIN VALIS d.d.

LOKACIJA:

Požega, k.č.br. 4527/5 i dio k.č.br. 4527/8,
k.o.Požega

DIO GRAĐEVINE:

Trafostanica TS 10(20)/0,4 kV
elektrane na biomasu "SPIN VALIS 499 kW"
i kabelski priključak na SN mrežu

INVESTITOR:

SPIN VALIS d.d.
Industrijska 24, Požega.

VRSTA PROJEKTA:

Elektrotehnički projekt

RAZINA OBRADE:

Glavni projekt

OZNAKA PROJEKTA:

EM-GP-113-17

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 KW"
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU
6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA
KAKVOĆE

Zagreb, prosinac 2017.

6.1. Popis primijenjenih propisa

- a) Energetski transformator IEC 76/76 i kasnije modifikacije
 IEC 354/91
 HRN N. H1. 011/85
 HRN N. H1. 010
 HRN N. H1. 020
- b) Strujni mjerni transformatori IEC 185 (1987)
- c) Releji za zaštitu IEC 255-1
 IEC 801
 IEC 68
 IEC 529
 IEC 6101-1
- d) SN i NN spojni kabeli IEC 502/83
 IEC 228
 IEC 885-3
 IEC 811-3-1
 VDE 0472
 HRN N. C5. 235

6.2. Opći dio

Svaki od proizvođača opreme ili izvođača radova prema ovom projektu dužan je djelotvorno primijeniti navedeni program kontrole i osiguranja kakvoće za svoj ugovoreni opseg postrojenja, opreme ili radova. Program osiguranja kakvoće osigurava disciplinirani pristup aktivnostima koje utječu na kakvoću, uključujući provjeru da je zadatak obavljen zadovoljavajuće i da su provedene korektivne mjere. Pored toga, program osigurava izradu dokumentirane evidencije koja će dokazati da je postignuta željena kakvoća.

Elektrana "SPIN VALIS" tijekom montaže opreme i korištenja mora biti:

- pouzdana u cjelini kao i u svakom svom dijelu ili elementu;
- mehanički otporna i stabilna;
- sigurna u slučaju požara;
- neopasna za zdravlje ljudi u pogledu zagađivanja vode i tla;
- sigurna za korištenje u smislu smanjenja mogućnosti povrede od udara električne struje;
- neopasna u smislu proizvodnje prevelike buke i vibracije;
- zaštićena od štetnog djelovanja korozije.

Zbog osiguranja navedenih tehničkih svojstava bitnih za ovu građevinu potrebno je tijekom izvođenja radova na montaži opreme korištenja kogeneracijskog postrojenja na biomasu "SPIN VALIS" (nabave opreme, ugradnje opreme, puštanje u pogon i održavanje) vršiti preglede, ispitivanja i mjerenja kako bi se dokazala i održala kakvoća ugrađenih elemenata, odnosno izvedenih radova.

Ovisno o vrsti građevine, vrijedećim tehničkim propisima i normama određena je vrsta i periodičnost pregleda, ispitivanja i mjerenja kojih se moraju u potpunosti pridržavati i izvoditelj i korisnik.

Programom osiguranja kakvoće dana je provjera kao i izrada dokumentacije kojom će se dokazati da je podignuta željena kakvoća. Promjena programa odnosi se na opseg isporuke i montaže opreme prema glavnom projektu. Odgovornost za provedbu ovog programa osiguranja kakvoće imaju i Investitor i Izvoditelj.

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
		prosinač 2017.		EM-GP-113-17	
		Rev. 1		List:	78

Prilikom odabira izvoditelja radova Invenstitor treba voditi računa o podobnosti istog na temelju prikupljenih podataka o izvršenim radovima na izradi sličnih građevina i (ukoliko je to moguće) uvidom u Program osiguranja kakvoće koji provodi izvoditelj sukladno zahtjevima ISO 9000, ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003 ISO 9004.

6.3. Definicije i tumačenja

INVESTITOR označava SPIN VALIS d.d., Industrijska 24, Požega, stranku koja naručuje projektiranje, isporuku opreme, nabavu materijala, zamjenu opreme, ispitivanje i puštanje u pogon postrojenja i održavanje u garantnom roku za opseg predmetnog postrojenja.

IZVOĐAČ označava stranku koja isporučuje tehničku dokumentaciju, isporučuje opremu i materijale te vrši zamjenu opreme

PROIZVOĐAČ označava svakog realizatora dijela ugovorene obveze izvođača za Isporuku opreme i materijala

ISPORUKA označava svu tehničku dokumentaciju, opremu, rezervne dijelove, usluge i ostalo potrebno za realizaciju ugovorenih obveza

MJESEC označava kalendarski mjesec

TEHNIČKA I OSTALA DOKUMENTACIJA označava sve projekte, nacрте, proračune, ateste, tehničke podatke i podloge, tehnička uputstva i slično, koje je IZVOĐAČ dužan isporučiti INVESTITORU to je potrebno da bi se postrojenje moglo uspješno revitalizirati, ispitati, pustiti u pogon, održavati i eksploatirati

OPREMA označava svu opremu prema specifikaciji iz projekta.

POSTROJENJE označava svu opremu koju treba isporučiti radi postizanja ugovorene kompletnosti i funkcionalnosti, tako da s ostalim postrojenjima i pratećim objektima ostvari kompletnost i funkcionalnost opsega predmetnog objekta prema navedenom projektu

GRAĐEVINA je elektrana na biomasu "SPIN VALIS 499 kW"

KAKVOĆA označava skup svih svojstava i karakteristika proizvoda (ili usluga), a odnose se na njihovu mogućnost da zadovolje utvrđene ili izražene potrebe

KLASA je pokazatelj kategorije ili ranga koji se odnosi na svojstva ili karakteristike koje obuhvaćaju različite skupove potreba za proizvodima ili ulogama namijenjenim za istu funkcionalnu upotrebu

POLITIKA KAKVOĆE je mjera i cilj organizacije u pogledu kakvoće koju je utvrdio najviši organ upravljanja

UPRAVLJANJE KAKVOĆOM je uvid ukupne funkcije upravljanja koji određuje i sprovodi politiku kakvoće

OSIGURANJE KAKVOĆE su sve planirane i systemske mjere neophodne za stjecanje odgovarajućeg povjerenja da će proizvod ili usluga ispuniti definirane zahtjeve za kakvoćom

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
		prosinač 2017.		EM-GP-113-17	
		Rev. 1		List:	79

KONTROLA KAKVOĆE su operativni postupci aktivnost koji se koriste za potpuno ispunjavanje zahtjeva za kakvoćom

SUSTAV KAKVOĆE je organizacijska struktura, odgovornost, postupci, procesi resursi za ostvarivanje upravljanja kakvoćom

PLAN KAKVOĆE je dokument koji sadrži specifične mjere iz područja kakvoće i niz aktivnosti koje se odnose na pojedinačni proizvod, uslugu, ugovor ili projekt

PROVJERA KAKVOĆE je sistematsko i nezavisno ispitivanje radi utvrđivanja usaglašenosti aktivnosti na ostvarivanju kakvoće i rezultata sa planiranim mjerama kao i efikasnost provođenja mjera za postizanje ciljeva

6. 4. Organizacija

6.4.1. Organizacija, odgovornost i ovlaštenja

U realizaciji objekta prema projektu (ugovaranje, isporuka opreme, montaža, ispitivanje i puštanje u pogon objekta) treba se proizvoditi integralni sustav osiguranja kakvoće reguliran Priručnikom osiguranja kakvoće ili nekim drugim dokumentiranim aktima.

Organizacija mora biti uspostavljena tako da su potpuno definirana ovlaštenja i odgovornost za sve učesnike u realizaciji ovog projekta, a posebno za radnike koji organiziraju i ovlašteni su za:

- poduzimanje mjera za sprečavanje pojave neusaglašenosti proizvoda i/ili usluga
- utvrđivanje i evidentiranje problema vezanih za kakvoću
- poduzimanje i preporučavanje mjera ili davanja rješenja na utvrđeni način
- verifikacija primjene rješenja
- kontrolu daljnje izrade, isporuke ili ugradnje neusuglašenog proizvoda dok se ne ispravi nedostatak ili nezadovoljavajući uvjeti.

Sveukupnu odgovornost provedbe ovog Programa osiguranja kakvoće imaju investitor i izvođač.

6.4.2. Komunikacijska veza

Izvođač sa Investitorom mora uspostaviti odgovarajuću komunikacijsku vezu u realizaciji ovog projekta.

6.4.3. Prijenos informacija

Prijenos informacija u tijeku realizacije između Investitora i Izvođača odvija se preko odgovarajuće dokumentacije koja se arhivira na propisan način.

6.5. Elementi osiguranja kakvoće

6.5.1. Tehnička dokumentacija (projektiranje)

Dosljedno se uvodi i primjenjuje kontrola svih dokumenata i podataka koji utječu na kakvoću proizvoda. Kontrolom se osigurava:

- da je sva dokumentacija koja definira kakvoću pregledana i odobrena
- da su posljednja izdanja dokumentacije distribuirana na sva radna i kontrolna mjesta na koja se odnose
- da se promjene u dokumentaciji odobravaju na isti način kao i originali, te da se sve promjene evidentiraju
- da se odmah povlači zastarjela dokumentacija sa mjesta na kojima je korištena
- da se podnosi zahtjev INVESTITORU za odobrenje izmjena u dokumentaciji kada je to potrebno.

Obavlja se podjela radnih i verificirajućih aktivnosti u logične radne cjeline. Za svaku radnu cjelinu definira se odgovorna osoba, identificiraju se i definiraju organizacijske veze. Identificira se, dokumentira i provjerava točnost ulaznih parametara.

Ulazni parametri sadrže:

- rezultate prethodnih analiza
- zahtjeve funkcionalnosti
- uvjete okoline
- primjenjive standarde i propise
- zakonske obveze

Izlazni parametri sadrže:

- dokaz da su zadovoljeni ulazni zahtjevi
- kriterije prihvatljivosti
- dokaz da su korišteni odgovarajući standardi i propisi
- karakteristike koje su odlučujuće za sigurnost i funkcionalnost proizvoda
- tehničku dokumentaciju za nabavu, proizvodnju i kontrolu

Dosljedno se uvodi i primjenjuje kontrola projektne dokumentacije. Verifikacijom se potvrđuje da su izlazni parametri usklađeni i sa ulaznim parametrima.

Svu ugovorenu tehničku i ostalu dokumentaciju Izvođač će dostaviti INVESTITORU u ugovorenom roku. Naručitelj će u roku od 30 dana dostaviti eventualne primjedbe na isporučenu dokumentaciju. Ukoliko Naručitelj ne odgovori u navedenom roku, smatra se da je dokumentacija prihvaćena bez primjedbi. Značajne promjene na tehničkoj i ostaloj dokumentaciji podliježu istoj proceduri odobravanja kako je gore navedeno.

Odobrenje i/ili suglasnosti Investitora ne oslobađa Izvođača odgovornosti za eventualne propuste ili nedostatke u tehničkoj i ostaloj dokumentaciji.

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
		prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
		Rev. 1		List:	81

6.5.2. Nabavljanje

Nabavna dokumentacija definira opremu, materijale, djelove i usluge koje treba nabaviti kao i zahtjeve kakvoće, a sadrži:

- prikaz zahtjevnog opsega i isporuke
- tehničke zahtjeve
- zahtjeve za ispitivanje, inspekciju i preuzimanje s kriterijima prihvatljivosti
- identifikacije zahtjeva osiguranja kakvoće
- identifikaciju tražene dokumentacije i ostalih podataka koji se trebaju podnijeti na pregled i/ili odobrenje INVESTITORU
- odredbe o mogućnosti pristupa proizvodnim procesima i dokumentima kod dobavljača
- zahtjeve za rukovanje, skladištenje, pakiranje i otpremu

Za definiranje svih ovih potrebnih parametara opreme, materijala, dijelova i usluga odgovorna je tehnička služba koja daje zahtjev za nabavu, a za uredno izvršenje definiranih zahtjeva kod dobavljača odgovorna je služba nabave koja je izvršila nabavu odnosno ugovaranje. Prije nabave materijala i opreme obavlja se procjena mogućnosti dobavljača sa aspekta tehničke, financijske i komercijalne sposobnosti.

Nabavljena oprema, materijali i usluge kontroliraju se radi osiguranja usklađenosti s dokumentima nabave. Kontrola se sastoji od mjera kao to su dokazi kakvoće koje su dali dobavljači, izvođači, inspekcija i nadzor na izvoru, te pregledavanja proizvoda nakon isporuke. Sva nabavljena oprema i materijali, kao i prateća dokumentacija o kakvoći, biti će pregledani od strane ulazne kontrole. Oprema i materijali bez potrebnih dokaza o kakvoći neće se preuzeti. Dokumenti o dokazu kakvoće se arhiviraju na propisan način.

6.5.3. Proizvodnja

Cijeli proizvodni proces planira se tako da se ostvare zahtjevi osiguranja kakvoće i rok isporuke. Glavnu dokumentaciju sačinjavaju specifikacije, crteži, tehnološki postupci, kontrolni postupci, radna dokumentacija i ostalo. Ovom dokumentacijom definiraju se potrebni materijali, proizvodi, redoslijed operacija, tehnološki postupci kao i kriteriji prihvaćanja i odbijanja.

Specijalni procesi definiraju se internim uputstvima ili radnom dokumentacijom, a osoblje koje ih izvodi redovno prolazi obuku i kvalificirano je za njihovo izvođenje. Specijalni tehnološki i kontrolni postupci moraju biti verificirani. Rezultat specijalnih procesa u velikoj mjeri ovisi o kontroli procesa, kvalifikaciji radnika, osobnoj sposobnosti i obučenosti radnika.

Tipični specijalni procesi su:

- zavarivanje
- lemljenje
- toplinska obrada
- bojanje
- impregniranje i sl.

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
		prosinač 2017.		EM-GP-113-17			
		Rev. 1		List:	82	od	135

6.5.4. Kontrola kakvoće

Sva ugrađena oprema i materijali trebaju zadovoljiti definirani nivo kakvoće potvrđen odgovarajućim atestima od proizvođača.

Za slijedeću bitnu opremu isporučitelj treba definirati plan kontrole kakvoće:

- agregatsko postrojenje Turboden
- SN postrojenje VDA24
- energetska transformator snage 1000 kVA
- energetske kabele SN i NN kabele
- Odvodnike prenapona

Kontrola kakvoće se osigurava kontinuiranim mjerama koje se mogu podijeliti na četiri skupine, koje se međusobno dopunjavaju.

Ulazna kontrola

Svrha ulazne kontrole je da se utvrdi usklađenost nabavljenog proizvoda ili materijala sa zahtjevima za nabavu. Opseg i sadržaj ulazne kontrole definiran je planovima kontrole. Plan kontrole se radi na osnovu ocjene težine neispunjavanja utvrđenih zahtjeva i rezultata prethodne kontrole od istog dobavljača. Kontrola može biti 100 % ili prema planu kontrole. Ulazna kontrola u svim slučajevima obavlja rutinski pregled (provjere količine, vidljiva oštećenja, prateća dokumentacija o kvaliteti itd.). Svi rezultati kontrole se dokumentiraju, a nabavljeni proizvodi ili materijali ne daju se u skladište ili proizvodnju bez odobrenja ulazne kontrole. Neusklađenosti kod isporuke se dokumentiraju, a oprema i materijal koji ne zadovoljavaju kriterije prihvatljivosti jednoznačno se obilježavaju i odlažu na odvojeno mjesto. Ulazna kontrola kakvoće u takvom slučaju pokreće postupak za neusklađenost.

Međufazna kontrola

Na temelju zahtjeva za kakvoću, definiranim u tehničkoj i tehnološkoj dokumentaciji, te specifičnost zahtjeva iz ugovora, u tijeku proizvodnje prema planovima kontrole kakvoće vrše se kontrole i/ili ispitivanja. Kontrolu i ispitivanja izvodi kvalificirano i ovlašteno osoblje. Kontrola ima pravo i obveze zadržati proizvod od daljnje obrade, dok se ne postignu zadovoljavajući rezultati kontrole.

Završna kontrola

Završna kontrola ispitivanja obuhvaća ispitivanja proizvoda u skladu sa specifikacijama, planovima ispitivanja, crtežima i drugim odgovarajućim dokumentima. Ovlašteno i kvalificirano osoblje obavlja ispitivanje prema planovima kontrole kakvoće, internim uputama i propisima koji se izrađuju u skladu s domaćim i međunarodnim standardima. Nakon uspješno završenog ispitivanja izrađuju se izvješća o ispitivanju i kompletira se dokumentacija o kakvoći u skladu s planom kontrole kakvoće.

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU			Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
				prosinac 2017.	EM-GP-113-17		
				Rev. 1		List:	83 od 135

Ispitivanje i puštanje u pogon

Nakon završenih elektromontažnih radova na montaži opreme u elektrani na biomasu "SPIN VALIS" prema opsegu ovog projekta, potrebno je izvršiti slijedeća ispitivanja u **postupku puštanja u pogon**:

- terenska ispitivanja ugrađene opreme (položeni kabela, energetskih transformatora, odvodnika prenapona, postrojenje TURBODEN, instalacije rasvjete i utičnica i ostalog)
- ispitivanje i udešavanje relejne zaštite
- ispitivanje uzemljenja
- kontola povezanosti metalnih masa
- kontrola povezanosti gromobranske zaštite
- funkcionalna ispitivanja

Ovlašteno i kvalificirano osoblje obavlja navedena ispitivanja prema planovima kontrole kakvoće u skladu sa domaćim i međunarodnim standardima. Nakon uspješno završenih ispitivanja, izrađuju se izvješća o ispitivanjima (ispitni protokoli) i kompletira se dokumentacija o kakvoći postrojenja u skladu s planovima kontrole kakvoće. Nakon toga postrojenje je spremno za tehnički pregled.

6.5.5. Kontrola i održavanje mjerne i ispitne opreme

Organiziran je sustav za izbor, korištenje, održavanje, umjeravanje i kontrolu mjerne i ispitne opreme. Sustav osigurava točnost i pouzdanost kod uporabe mjerne opreme. Mjerna i ispitna oprema označava se naljepnicom ili nekim drugim načinom koji pokazuje datum umjeravanja. Neodgovarajuća mjerna oprema će se odstraniti iz uporabe, popraviti i ponovno ispitati.

Kada se prilikom kontrole mjerila ustanovi neispravnost, obavlja se analiza prethodnih mjerenja tim mjerilom i procjenjuje prihvatljivost ispitanih proizvoda. Prema rezultatima analize po potrebi se informira Naručitelj o neispravnosti mjerila kojim je obavljeno mjerenje, a mjerenje se ponavlja.

Za kontrolu, uporabu, održavanje i umjeravanje mjerne i ispitne opreme odgovoran je rukovoditelj QA/QC službe.

6.5.6. Kontrola neusklađenosti

Svi zaposleni kao i nadzorni organ Investitora imaju pravo ukazivanja na neusklađenost na proizvodima, dokumentaciji ili procesima. Svaka neusklađenost se obvezno prijavljuje nadležnim osobama i/ili funkcijama.

Neusklađen i proizvodi se označavaju na utvrđeni način (pečat, naljepnica, boja sl.), izdvajaju se iz proizvodnje i čuvaju dok se ne utvrdi korektivna akcija, a nakon toga se postupa u skladu s propisanim akcijama.

Odluke o upotrebljivosti izdvojenog materijala ili proizvoda donosi tehnička služba uz suglasnost Investitora.

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	84
		od	135

6.5.7. Korektivne akcije

Utvrđene greške i neusklađenosti se dokumentiraju. Rukovoditelj kontrole kakvoće će obavijestiti svoje rukovodstvo i Investitora o značajnim uvjetima koji su u suprotnosti s kakvoćom. Analiziraju se uzroci utvrđenih neusklađenosti i poduzimaju mjere za sprečavanje njihove ponovne pojave. Utvrđivanje uzroka biti će osnova za postupak korektivne akcije, to će kontrolirati i odobriti QA/QC sluba Izvođača i Investitora. Provedena korektivna akcija biti će odgovarajuće dokumentirana.

6.5.8. Rukovanje

Tijekom cijelog procesa montaže postrojenja, montaža se obavlja na takav način da su onemogućena oštećenja i utjecaj okoline. Na temelju odgovarajuće tehničke dokumentacije kontrolira se ispravnost procesa. Pričuvni dijelovi se skladište na takav način da je onemogućeno oštećenje i pogoršanje karakteristika. Svi posebni zahtjevi skladištenja biti će dokumentirani. Za dopremu je potrebno propisati sve zahtjeve za transport (specijalni tereti) i kontrolirati provođenje traženih zahtjeva.

6.5.9. Dokumentacija o kakvoći

Radi dokazivanja kakvoće dosljedno se provodi sustav kontrole. Podaci se registriraju i arhiviraju na takav način da se u svakom trenutku mogu pronaći i koristiti. Završni paket QC dokumentacije dostavlja se Investitoru u 4 primjerka, najkasnije 15 dana nakon završenih aktivnosti kontrole. Završni paket QC dokumentacije sadrži podatke o zadovoljavanju propisanih zahtjeva za kakvoću montaže, dokumentacije i usluga.

QC dokumentacija sadri:

- naziv i oznaku postrojenja,
- sadržaj paketa,
- plan kontrole kakvoće,
- povezanost aktivnosti s dokazima o kakvoći,
- dokaz o kakvoći.

6.5.10. Kakvoća u montaži i servisiranju

Isporučitelj opreme treba dati potrebne podatke o montaži, održavanju i uporabi isporučene opreme kao i osigurati rezervne dijelove. Izvođač montažnih radova treba na osnovu podataka o opremi izraditi program i plan montažnih radova (projekt montaže, tehnološke postupke montaže, program i plan za ispitivanje i puštanje objekta u pogon). Izvođač montažnih radova treba dokumentirati ostvarenu kakvoću u skladu s dokumentacijom o kakvoći. Za servisiranje opreme Naručitelj uvodi i primjenjuje postupke za izvršavanje i verifikaciju postavljenih zahtjeva pri servisiranju.

6.5.11. Statističke metode

Isporučitelj uvodi, kada je pogodno, postupke za izbor odgovarajućih statističkih metoda koje se zahtijevaju za verifikaciju prihvatljivosti, sposobnosti procesa i karakteristika proizvoda.

6.5.12. Provjera

Po potrebi provjerava se sustav osiguranja kakvoće Izvođača da se utvrdi:

- dokumentiranost sustava osiguranja kakvoće
- efikasnost sprovođenja sustava osiguranja kakvoće
- efikasnost sprovođenja Programa osiguranja kakvoće
- efikasnost provedbe korektivnih akcija

Rukovodstvo odgovorno za područje koje se provjerava, pregledava neusklađenost i moguće uzroke navedene u rezultatima provjere i poduzima neophodne korektivne akcije o čemu izvještava autora.

Izvođač je dužan izraditi plan i provesti intern u provjeru sustava osiguranja kakvoće, a rezultat prezentirati Investitoru na njegov zahtjev. Provjeru obavljaju osobe koje nisu direktno odgovorne za područje koje se provjerava.

6.6. Program osiguranja kakvoće

6.6.1 Općenito

Ovaj program osiguranja kakvoće je zajednički za sve tvrtke koje sudjeluju u realizaciji ovog projekta i dužni su ga primjenjivati za svoj opseg isporuke opreme i usluge. Rukovodstvo svake tvrtke na realizaciji ovog projekta osigurati će djelotvorno provođenje programa za izvršenje aktivnosti na realizaciji projekta izdavanjem i provođenjem planova kontrole kakvoće. To uključuje odgovarajuću opremu i vještine za postizanje tražene kakvoće.

Sastavni dio Programa osiguranja kakvoće, koji opisuje sustav osiguranja kakvoće je: tehnička, proizvodna i montažna dokumentacija, interne upute, postupci, tehnološki postupci, planovi, specifikacije itd. svakog izvođača za svoj opseg isporuke.

Gore navedena dokumentacija služi isključivo za internu uporabu. Investitoru se može omogućiti uvid u Sadržaj na njegov zahtjev.

6.6.2. Planovi kontrole kakvoće - Preuzimanje opreme i postrojenja

Svrha plana kontrole kakvoće je utvrđivanje zahtjeva planiranog programa i/ili ispitivanja za bitnu opremu ili usluge radi verifikacije usklađenosti sa dokumentiranim uputama, postupcima, crtežima i ostalom tehničkom dokumentacijom. U planovima kontrole kakvoće minimalno se definiraju kontrolirane radne operacije i/ili materijal, dokument prema kojemu se kontroliraju granice prihvatljivosti, način izvještavanja kao i zaustavne točke.

Plan kontrole kakvoće minimalno mora obuhvatiti ovdje predloženo.

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
		prosinač 2017.		EM-GP-113-17			
		Rev. 1		List:	86	od	135

Zaustavna točka "W" označava kontroliranu točku kada se zahtijeva prisutnost QA službe Naručitelja. Zaustavna točka "H" označava kontroliranu točku kada se zahtijeva prisutnost QA službe Investitora, a sa radom se može nastaviti samo uz odobrenje QA službe Investitora. Izvođač je dužan obavjestiti QA službu Investitora najmanje 10 kalendarskih dana prije izvođenja kontrolirane zaustavne točke o mjestu i datumu izvođenja kontrole, a Investitor je dužan potvrditi svoje kontrolirane zaustavne točke o mjestu i datumu izvođenja kontrole, a Investitor je dužan potvrditi svoje prisustvo. U slučaju spriječenosti, Investitor može tražiti odgodu zakazanog termina kontrole najmanje 24 sata prije zakazanog termina. Odgoda se može tražiti najviše za 10 dana, ako značajno ne utječe na tehnološki proces.

Planove kontrole kakvoće izrađuje Izvođač za svoj opseg isporuke, na svojim formularima u 4 primjerka, koje dostavlja Investitoru koji ih pregleda i dostavlja eventualne primjedbe. Nakon usaglašenog teksta Investitor izvrši ovjeru i 2 primjerka vraća Izvođaču. Ukoliko Investitor u roku od 15 dana ne dostavi primjedbe, smatra se da je predloženi plan kontrole prihvaćen i odobren te se po njemu može postupati.

U nastavku navodimo neke od opreme i uređaja, koji su projektirani u predmetnom postrojenju i sadržaj njihovih planova kontrole kakvoće.

POSTROJENJE

Kogeneracijski agregat Turboden - CHP 7
Plan kontrole kakvoće obuhvaća slijedeće:

Generatorsko postrojenje

Vizuelni pregled:

- izgled,
- dimenzije,
- kompletnost,
- natpisi i označavanje,
- boja i antikorozivna zaštita metalnih dijelova

Provjera ispravnosti ožičenja:

- provjera ožičenja generatorskih ormara prema pripadnim shemama i priključnim planovima

Rutinska ispitivanja:

- mjerenje otpora izolacije generatora, kabela i ožičenja
- mjerenje otpora namota,
- ispitivanje naponom iz stranog izvora,
- ispitivanje induciranim naponom,
- ispitivanje udarnim naponom punog vala,
- mjerenje gubitaka i napona kratkog spoja,
- mjerenje gubitaka i struje praznog hoda,
- mjerenje kapaciteta i kuta gubitaka,

Sinhronizacija i puštanje u pogon:
Prema planu kontrole proizvođača kogeneracijskog agregata

Postrojenje pomoćnih pogona i napajanja turbine
Plan kontrole kakvoće obuhvaća slijedeće:

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
			prosinac 2017.		EM-GP-113-17			
			Rev. 1				List:	87

Vizuelni pregled:

- izgled,
- dimenzije,
- kompletnost,
- natpisi i označavanje,
- boja i antikorozivna zaštita metalnih dijelova

Provjera ispravnosti spajanja kabela i ožičenja:

- provjera spajanja pomoćnih pogona prema pripadnim shemama i priključnim planovima

Rutinska ispitivanja:

- mjerenje otpora izolacije pomoćnih el. motora, kabela i ožičenja
- mjerenje kontinuiteta namota el. motora,

Energetski transformatori

Plan kontrole kakvoće obuhvaća slijedeće:

Vizualni pregled:

- izgled,
- dimenzije,
- kompletnost,
- natpisi i označavanje,
- boja i antikorozivna zaštita metalnih dijelova

Provjera ispravnosti ožičenja:

- provjera ožičenja ormariča kontaktnog termometra i Buchholz releja TS prema pripadnim shemama i priključnim planovima

Rutinska ispitivanja:

- mjerenje omjera transformacije,
- kontrola polariteta i oznaka spoja,
- mjerenje otpora izolacije,
- mjerenje probojne čvrstoće trafo ulja,
- mjerenje otpora namota,
- ispitivanje naponom iz stranog izvora, ispitivanje induciranim naponom,
- ispitivanje udarnim naponom punog vala,
- mjerenje gubitaka i napona kratkog spoja,
- mjerenje gubitaka i struje praznog hoda,
- mjerenje kapaciteta i kuta gubitaka,
- provjera jezgre na gotovom transformatoru.

Ova se ispitivanja izvode za svaku jedinicu, a izvode se u tvornici i na objektu.

Tipska ispitivanja:

- ispitivanje atmosferskim udarnim naponom (puni val),
- ispitivanje atmosferskim udarnim naponom odrezanim u hrptu,
- ispitivanje atmosferskim udarnim naponom odrezanim u čelu,
- ispitivanje sklopnim udarnim naponom,
- pokus zagrijavanja

Ova ispitivanja su predmet dogovora kupca i proizvođača.

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
		prosinac 2017.		EM-GP-113-17			
		Rev. 1			List:	88	od

Specijalna ispitivanja:

- mjerenje parcijalnog izbijanja,
 - mjerenje nulte impedancije,
 - mjerenje viših harmonika,
 - mjerenje otpornosti na kratki spoj,
 - mjerenje razine zvučnog tlaka,
- Ova ispitivanja se posebno ugovaraju.

Pakiranje i označavanje:

- vizuelni pregled,
- interni standardi,
- zapisnik o isporuci,

Upute za montažu, rukovanje i odražavanje:

- interne upute
- atesti opreme i materijala

Oklopljeno plinom izolirano SN postrojenje

Plan kontrole kakvoće obuhvaća slijedeće:

Rutinska ispitivanja (pri preuzimanju):

- ispitivanje podnosivog napona industrijske frekvencije glavnog strujnog kruga,
- ispitivanje podnosivog napona industrijske frekvencije pomoćnih strujnih krugova,
- mjerenje otpora glavnog strujnog kruga,
- mehanička ispitivanja funkcionalnosti.

Tipska ispitivanja za koja se izdaju atesti:

- ispitivanje mehaničke izdržljivosti,
- ispitivanje zagrijavanja,
- ispitivanje naponom industrijske frekvencije,
- ispitivanja udarnim naponom,
- kratkospojna ispitivanja,
- ispitivanje kratkotrajnom strujom kratkog spoja,
- ispitivanje prekidne kapacitivne struje.

Ispitivanja na mjestu ugradnje:

- mjerenja vremena uklapanja,
- mjerenje vremena isklapanja,
- snimanje sinkronizma polova pri uklopu i isklopu,
- ocjena stanja prekidača nakon izvršenih ispitivanja.

Pakiranje. označavanje:

- vizuelni pregled,
- upute za montažu i održavanje,
- zapisnik o isporuci.
- atesti opreme i materijala

Ispitivanja se provode sukladno preporukama IEC 56, IEC 427.

Energetski kabele

Rutinska ispitivanja:

- mjerenje električnog otpora vodiča
- visokonaponsko ispitivanje,
- ispitivanje parcijalnih izbijanja (za SN kabele),
- provjera konstrukcije kabela.

Tipska električna ispitivanja kabela 1 kV:

- mjerenje otpora izolacija na sobnoj temperaturi,
- mjerenje otpora izolacije na najvišoj radnoj temperaturi,
- ispitivanje dielektrične čvrstoće izmjeničnim naponom.

Tipska električna ispitivanja 10/20 kV kabela:

- ispitivanje savijanjem i parcijalnim izbijanjem,
- mjerenje faktora gubitaka i kapaciteta,
- mjerenje faktora gubitaka u funkciji temperature,
- ispitivanje cikličkim zagrijavanjem i ispitivanje parcijalnih izbijanja,
- ispitivanje otpornosti prema udarnom i izmjeničnom naponu,
- ispitivanje dielektrične čvrstoće.

Tipska neelektrična ispitivanja kabela:

- ispitivanje mehaničkih karakteristika izolacije i plašta,
- određivanje gubitaka mase PVC plašta,
- termoplastičnost izolacije i plašta,
- ispitivanje izolacije i plašta na niskim temperaturama,
- ispitivanje otpornosti izolacije i plašta prema pucanju pri toplotnom udaru,
- ispitivanje toplinske stabilnosti izolacije,
- upijanje vode za izolaciju,
- skupljanje izolacije,
- stupanj umreženosti polietilena,
- provjera vodonepropusnosti električne zaštite.

Specijalna ispitivanja:

- provjera konstrukcije vodiča,
- geometijske karakteristike,
- naponsko ispitivanje,
- stupanj umreženosti.

Ispitivanja se provode sukladno preporukama IEC 502, IEC 228, IEC 885-3, IEC 811-3-1.

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
		prosinač 2017.		EM-GP-113-17			
		Rev. 1			List:	90	od

SEKUNDARNA OPREMA

SCADA Sustav nadzora i upravljanja

terminal polja (UPRAVLJANJE, NADZOR, ZAŠTITA I MJERENJE)

Prije ugradnje treba provjeriti:

- podatke na natpisnoj pločici u skladnosti sa projektnom dokumentacijom
- broj i dimenzije uređaja u mjernoj skici
- broj sheme djelovanja
- vizuelnim pregledom moguća transportna oštećenja.

Gornji podaci se uspoređuju s istima iz projekta te ispitnim listama uređaja i pripadajućih uređaja. Uočene razlike odmah otkloniti u dogovoru s proizvođačem.

Nakon završene ugradnje treba provesti kontrolu i **funkcionalno ispitivanje**.

Kontrola obuhvaća:

- vizualnu kontrolu uređaja/provjeru svih montažnih dijelova kojom se dokazuje da u toku montaže nije došlo do bilo kakve promjene koja bi mogla utjecati na sposobnost i kakvoću uređaja.
- kontrolu da li su svi zaštitni uređaji ispravno montirani i spojeni,
- kontrola učvršćenja,
- kontrola spojeva na uzemljenje,
- mjerenje otpora izolacije.

Sustavi besprekidnog napajanja UPS

Plan kontrole kakvoće obuhvaća slijedeće:

Vizuelna kontrola:

- izgled
- dimenzije
- kompletnost
- presjek sabirnica, razmaci, redoslijed faza i označavanje
- zatvaranje vrata stupanj zaštite
- natpisi i upozorenja

Provjera ožičenja:

- priključni planovi

Funkcionalna ispitivanja:

- mjerenje
- upravljanje
- signalizacija
- zaštita (selektivnost prorade)
- bokade.

Rutinska ispitivanja:

- ispitivanje izolacije megaom metrom
- test mehaničkog djelovanja,
- provjera zaštitnih mjera i električne neprekinutosti zaštitnih krugova,
- ispitivanje pomoćnih uređaja.

Pakiranje i označavanje:

- vizuelni pregled,
- interni standardi,

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
		prosinač 2017.		EM-GP-113-17			
		Rev. 1			List:	91	od

- zapisnik o isporuci.

- atesti opreme i materijala

Upute za montažu, rukovanje održavanje:

- interne upute.

Vatrogasni aparati

Ulazna kontrola:

Svi osnovni materijali i sustavni dijelovi prolaze tvorničku ulaznu kontrolu sa ispitivanjem traženih karakteristika ili se isti preuzimaju pa potvrdi o kakvoći isporučenog materijala (samo od provjerenih dobavljača).

Kontrola u tijeku proizvodnje:

Svaka izrađena pozicija - operacija kontrolira se po samokontroli na radnom mjestu, pa operativnoj kontroli (statističkom metodom) ili 100% ispitivanjem na ispitnim uređajima (tlačna proba spremnika, kontrola napunjenosti boca CO₂ , napunjenosti prahom).

Završna kontrola:

Završna kontrola, pored kontrole ispravnog sastavljanja i kompletnosti sadrži i snimanje radnih karakteristika aparata (vrijeme, domet mlaza i ostalog potrebnog za efikasan rad aparata). Aparati nose oznaku završne kontrole.

Svi aparati "PASTOR" - WA - d.d. ispitani i odobreni su od strane MUP RH - Vatrogasne škole, Zagreb. Isti podliježu kontroli podudarnosti svake dvije godine.

6.6.3 Planovi kontrole kakvoće - ispitivanje na objektu

Nakon montaže opreme na objektu prema glavnom i izvedbenom projektu, vrše se ispitivanja na objektu. Ova ispitivanja se ugovaraju uobičajeno u sklopu montaže, a mogu i posebno. Uobičajena ispitivanja za navedeni opseg projekta su slijedeća:

Kogeneracijski agregat Turboden - CHP 7 i Postrojenje 10(20) kV

Osnovna provjera:

- provjera kompletnosti postrojenja i označavanje prema projektu,
- provjera kabliranja prema izvedbenom projektu

Funkcionalna ispitivanja:

- ispitivanje izolacije megaom metrom
- provjera primarnih strujnih krugova podnosivim izmjeničnim naponom,
- mjerenje otpora sabirničkog sustava i spojeva 10 kV postrojenja,
- provjera redoslijeda faza,
- mjerenje pada napona na kontaktnim prekidačima istosmjernim naponom,
- mjerenje isklonog vremena prekidača,
- provjera električnih i mehaničkih blokada,
- kontrola dielektrične čvrstoće NN krugova,
- provjera lokalne i daljinske signalizacije,
- kontrola uklopnih i isklonih krugova,
- kontrola polariteta strujnih i naponskih transformatora,
- kontrola otpora izolacije sekundarnih namota strujnih transformatora,
- kontrola otpora sekundarnih sekundarnih namota strujnih transformatora,
- provjera prijenosnog omjera strujnih i naponskih transformatora,
- snimanje krivulje magnetiziranja strujnih transformatora,
- kontrola galvanke povezanosti svih metalnih kućišta i njihov spoj na glavni uzemljivač,
- kontrola funkcionalnosti upravljačkih, zaštitnih, blokiranih, signalnih i alarmnih krugova,
- terensko ispitivanje mjernih transformatora
- izvršiti podešenje i parametrisiranje zaštite prema pogonskim uvjetima i proračunu,
- izvršiti sekundarno ispitivanje zaštite,
- izvršiti primarno ispitivanje zaštite,
- provjera uklopa-isklopa prekidača sa upravljačkog ormara polja,
- postupak puštanja u pogon,
- izdavanje ispitnih protokola o izvršenim ispitivanjima i puštanju u pogon.

Energetski transformatori

Osnovna provjera:

- ugradnja transformatora prema projektu,
- opremanje transformatora prema projektu,
- izvedba spojeva na transformatoru prema projektu,
- kontrola ulja u konzervatoru,
- kontrola ventila (radni položaj),
- kontrola zaklopki na hladilima,
- odzračivanje transformatora (plinski relej),
- kontrola džepova za termometre (napunjenost uljem i zabrtvljenost),
- podešavanje termometra za mjerenje temperature namota,
- kontrola silikagela i nivoa ulja u sušioniku zraka,
- kontrola spoja zaštitnih uređaja i njihov spoj u priključnom ormariću,
- kontrola spoja transformatora na uzemljenje i mrežu.

Funkcionalna ispitivanja:

- kontrola buke i vibracija,
- provjera redoslijeda faza,

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
		prosinač 2017.		EM-GP-113-17	
		Rev. 1		List:	93

- mjerenje otpora izolacije između jezgre i kućišta, između VN i SN namota i uzemljenja,

- mjerenje prebojne čvrstoće ulja,

- provjera funkcionalnosti priključnog ormarića i opreme,

- provjera rada i funkcionalnosti Buchholz releja (alarm i isklup), pokazivača nivoa ulja (odušak i dojava), kontakti termometar (alarm i isklup),

- puštanje transformatora u prazni hod (nakon prethodnih radnji transformator se stavlja u prazan hod u trajanju od najmanje 2 sata te se kontrolira napon na VN i SN strani).

SEKUNDARNA OPREMA
SCADA Sustav nadzora i upravljanja
terminal polja (UPRAVLJANJE, NADZOR, ZASTITA I MJERENJE)

Prije ugradnje treba provjeriti:

- podatke na natpisnoj pločici u sukladnosti sa projektnom dokumentacijom
- broj i dimenzije uređaja u mjernoj skici
- broj sheme djelovanja
- vizualnim pregledom moguća transportna otečenja.

Gornji podaci se uspoređuju s istima iz projekta te ispitnim listama uređaja i pripadajućih uređaja. Uočene razlike odmah otkloniti u dogovoru s proizvođačem.

Nakon završene ugradnje treba provesti kontrolu i funkcionalno ispitivanje.

Kontrola obuhvaća:

- vizualnu kontrolu uređaja/provjeru svih montažnih dijelova kojom se dokazuje da u toku montaže nije došlo do bilo kakve promjene koja bi mogla utjecati na sposobnost i kakvoću uređaja.
- kontrolu da li su svi zaštitni uređaji ispravno montirani i spojeni,
- kontrola učvršćenja,
- kontrola spojeva na uzemljenje,
- mjerenje otpora izolacije.

Funkcionalno ispitivanje obuhvaća:

- kontrolu spajanja prema izvedbenoj shemi djelovanja
- kontrolu i ispitivanje strujnih i naponskih transformatora
- podešenje zaštita prema proračunima
- funkcionalno sekundarno ispitivanje
- funkcionalno primarno ispitivanje
- izdavanje ispitnog lista o provedenim ispitivanjima.

Sustav besprekidnog napajanja UPS

Osnovna provjera:

- provjera kompletnosti sustava napajanja i označavanje,
- provjera glavanske veze metalnih konstrukcija i njihovu povezanost na uzemljivač

Funkcionalna ispitivanja:

- provjera izoliranosti sustava prema zemlji,
- provjera kapaciteta baterije,
- provjera podešenja ispravljača,
- ispitati sve alarme i signale iz sustava,

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
		prosinac 2017.		EM-GP-113-17			
		Rev. 1				List:	94

- provjera sklapanja svakog strujnog kruga,
- provjera selektivnosti,
- provjera lokalnog i daljinskog nadzora

Sustav uzemljenja

Osnovna provjera:

- provjera galvanske povezanosti svih metalnih dijelova s uzemljivačem

Funkcionalna ispitivanja:

- mjerenje otpora rasprostiranja uzemljivača,
- mjerenje napona dodira i koraka,
- mjerenje iznošenja potencijala iz postrojenja

Instalacije u zgradi

1. Unutarnja rasvjeta

Osnovna provjera:

- provjera izvedbe prema projektu (osnovne i protupanične rasvjete)
- provjera kabliranja

Funkcionalno ispitivanje:

- provjera uklapanja rasvjete (osnovne i protupanične rasvjete)
- mjerenje nivoa rasvjetljenosti prema zahtjevima projektne dokumentacije (osnovne i nužne rasvjete)
- provjera efikasnosti zaštite od indirektnog dodira (automatsko isklapanje strujnih krugova) unutarnje rasvjete

Kabliranje

1. 10(20) kV kabe

Osnovna provjera:

- provjera načina polaganja i spajanja prema projektu i zahtjevima proizvođača

Funkcionalna ispitivanja:

- mjerenje otpora vodiča
- mjerenje otpora izolacije
- visokonaponsko ispitivanje istosmjernim naponom prema IEC 502

NN kabe

Osnovna provjera:

- provjera načina polaganja i spajanja prema projektu i zahtjevima proizvođača
- ispitivanje izolacije

Nakon provođenja gore opisanih mjerenja i ispitivanja potrebno je o svemu izraditi ispitne protokole koji sadrže rezultate ispitivanja i zaključke te ih prezentirati nadzornom inženjeru na odobrenje.

6.6.4. Stavljanje postrojenja pod napon

Nakon završene montaže, ispitivanja i mjerenja može se pristupiti puštanju postrojenja u pogon, tj. mogu se poduzeti slijedeće radnje:

- Stavljanje kompletnog postrojenja pod napon u praznom hodu u trajanju 48 sati.
- Provjera točnosti pokazivanja svih mjernih instrumenata i signala.
- Mjerenje nivoa buke na transformatorima.

Ponovno puštanje pod napon i sva ispitivanja će biti inicirana od strane nadzornog inženjera, a izvršavat će se zajednički s kupcem, isporučiteljima i nadzornim inženjerom. Ove radnje su predmet standardnih kupčevih procedura, a sva funkcionalna sklapanja će biti izvedena od strane kupca u skladu s detaljnim programom koji će kupac pripremiti i koji će biti unaprijed dogovoren sa svim učesnicima.

Tijekom ispitivanja i prvog puštanja pod napon odgovornost za ispravno funkcioniranje ostaje na isporučitelju za njegov dio montiranog postrojenja.

6.6.5. Održavanje

U nakani zadržavanja postignute kakvoće, a s ciljem zadovoljenja sigurnosti i pouzdanosti pogona, Investitor je obvezatan izraditi i provoditi program održavanja građevine tijekom njenog korištenja. Prilikom izrade programa održavanja treba poštovati uputstva proizvođača opreme, te zahtjeve tehničkih propisa i normi, koji definiraju određene obveze Investitora u pogledu periodičnosti i opsega pregleda, servis, ispitivanja i mjerenja.

Tijekom redovnog održavanja treba provesti kontrolu:

- ispitivanja prema pravilima održavanja elektroenergetskih postrojenja
- pouzdanosti - jednom godišnje,
- mehaničke otpornosti - jednom u dvije godine,
- sigurnost u slučaju požara - dva puta u tijeku godine,
- antikorozivne zaštite - jednom godišnje

Najmanje jednom mjesečno treba izvršiti preventivni i servisni pregled postrojenja i poduzeti mjere za otklanjanje uočenih grešaka i nedostataka.

Najmanje dva puta godišnje treba izvršiti funkcionalno ispitivnje cijelog postrojenja te izvršiti popravak ili zamjenu neispravnih dijelova ili uređenja.

Smjernice i osnove za planiranje kao i radovi i rokovi uz redovno održavnje elektroenergetskih postrojenja definirani su Pravilnikom o održavanju elektroenergetskih postrojenja.

ENERGOMETAL d.o.o.
Mramorni prilaz 6
Zagreb

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	96 od 135

NAZIV GRAĐEVINE: Kogeneracija na biomasu 499 kW
za vlastite potrebe SPIN VALIS d.d.

LOKACIJA: Požega, k.č.br. 4527/5 i dio k.č.br. 4527/8,
k.o.Požega

DIO GRAĐEVINE: Trafostanica TS 10(20)/0,4 kV
elektrane na biomasu "SPIN VALIS 499 kW "
i kabelski priključak na SN mrežu

INVESTITOR: SPIN VALIS d.d.
Industrijska 24, Požega.

VRSTA PROJEKTA: Elektrotehnički projekt

RAZINA OBRADE: Glavni projekt

OZNAKA PROJEKTA: EM-GP-113-17

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW "
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU
7. PROGRAM SANACIJE OKOLIŠA

Zagreb, prosinac 2017.

Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP
prosinac 2017.		EM-GP-113-17	
Rev. 1		List:	97 od 135

7.1. Uklapanje u okoliš

Na lokaciji proizvodnog pogona tvrtke SPIN VALIS d.d. izgraditi će se elektrana na biomasu "SPIN VALIS 499 kW". Elektrana će proizvoditi električnu energiju na 0,4 kV, te nakon transformacije 0,4/10(20)kV predaja u elektroenergetski sustav će biti na naponu 10(20)kV. Priključak na 10(20)kV mrežu izvodi se, preko TS 10(20)/0,4 kV SPIN VALIS 4 u krugu proizvodnog pogona Spin Valis d.d., u 10(20)kV Susretnom (rasklopnom) postrojenju TS SPIN VALIS 5. Lokacija susretnog postrojenja TS SPIN VALIS 5 nalazi se na rubu čestice zapadno od kogeneracijskog postrojenja.

7.2. Zaštita od prodora ulja

Transformator je smješten na temeljima ispod kojih je prostor za prihvrat eventualno iscurjelog ulja. Postignuta je maksimalna sigurnost od moguće penetracije razliivenog ulja u okolinu. Dimenzije uljne jame, u koju se sustavom cijevi skuplja ulje, dostatne su za kompletnu količinu transformatorskog ulja koja je sadržana u jednom transformatoru nazivne snage 1000 kVA transformatorske jedinice koja sadrži najveću količinu ulja od jednog transformatora (1100 kg).

7.3. Razina buke

Elektrana na biomasu "SPIN VALIS 499 kW" je samostojeći objekt, a dopuštena razina zvučne snage koju emitira transformator manja je od 68 dB. Građevnim zahvatima i lokacijom objekta omogućeno je zadovoljavanje uvjeta zaštite od buke.

7.4 Sanacija okoliša gradilišta

Nakon dovršetka radova na izgradnji i montaži opreme u elektrane na biomasu "SPIN VALIS 499 kW" u transformatorskoj stanici, izvođač radova mora:

- ukloniti otpad nastao tijekom izvođenja odvoženjem na ovlašteno odlagalište,
- ukloniti demontiranu opremu odvoženjem i predajom organizaciji ovlaštenoj za prihvrat takvog otpada
- ukloniti alat i mehanizaciju s gradilišta,
- ukloniti sve privremene građevine, a teren na kojem su bile dovesti u prvobitno stanje,

ENERGOMETAL d.o.o.
Mramorni prilaz 6
Zagreb

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Knjiga:

8

Z.O.P.:

PM-27-2/17-GP

prosinac 2017.

EM-GP-113-17

Rev. 1

List:

98

od

135

NAZIV GRAĐEVINE:

Kogeneracija na biomasu 499 kW
za vlastite potrebe SPIN VALIS d.d.

LOKACIJA:

Požega, k.č.br. 4527/5 i dio k.č.br. 4527/8,
k.o.Požega

DIO GRAĐEVINE:

Trafostanica TS 10(20)/0,4 kV
elektrane na biomasu "SPIN VALIS 499 kW"
i kabelski priključak na SN mrežu

INVESTITOR:

SPIN VALIS d.d.
Industrijska 24, Požega.

VRSTA PROJEKTA:

Elektrotehnički projekt

RAZINA OBRADE:

Glavni projekt

OZNAKA PROJEKTA:

EM-GP-113-17

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"

I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

8. SPECIFIKACIJA MATERIJALA I TROŠKOVNIK

Zagreb, prosinac 2017.

8.1. Specifikacija opreme i materijala

8.1.1. SN postrojenje 10(20) kV

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer.	količina
-----------	--------	---------------------	-----------	----------

1.

=K

SN POSTROJENJE

=K1

=K2

=K3

Srednjenaponsko postrojenje izvodi se modularno sa distribucijskom sklopnom aparaturom tip VDAP24, izolirano je plinom SF6 i sastoji se od tri modula. Prvi modul =J1 je VODNO POLJE VDAP 24-DV, drugi modul je mjerno polje =J2 VDAP-Mpo, treći modul =J3 je trafo polje VDAP 24-T. Postrojenje je izvedeno za nazivni napon 24 kV, nazivnu struju sabirnica 630A i termičku struju 16 kA(1s). Ukupne dimenzije postrojenja su:

1650x 1956 x 855 mm

(širina x visina x dubina)

Proizvođač "KONČAR EASN"

1.1.

=K1

VDAP 24 - DV

SN modul za nazivni pogonski napon 10(20) kV, izolirano plinom SF6, s fiksno ugrađenom opremom, za unutarnju montažu. SN modul čini jedno vodno polje opremljeno sa prekidačem, zemljospojnikom, motornim pogonom i daljinskim upravljanjem, kapacitivnim indikatorima napona i obuhvatnim strujnim zaštitnim transformatorima.

Tehničke karakteristike modula su:

- nazivni napon	24 kV
- nazivni podn. napon 1 min 50 Hz	50 kV
- nazivni podnosivi udarni napon	125 kV
- nazivna struja sabirnica	630 A
- nazivna struja odvoda	400 A
- nazivna struja KS (1 sek)	16 kA
- podnosiva tjemena vrijednost struje	40 kA

SN modul se sastoji od:

- vakuumski prekidač 24 kV, 16 kA (1s), 630 A
- tropoložajni rastavljač 24 kV, 630 A

Modul je opremljen s postoljem visine 500 mm.

Dimenzije modula su:

450x 1956 x 855 mm

(širina x visina x dubina)

Tip modula je VDAP24-DV, proizvođač "KONČAR-EASN" komplet

1

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer.	količina
1.2.	=K2	MJERNO POLJE VDAP24 - Mpo SN modul za nazivni pogonski napon 10(20) kV, zrakom izolirano, s fiksno ugrađenom opremom, za unutarnju montažu. SN modul čini jedno mjerno polje opremljeno s naponskim mjernim transformatorom, , VNO 24 osiguračima i kapacitivnim indikatorima napona. Tehničke karakteristike modula su: - nazivni napon 24 kV - nazivna struja sabirnica 630 A - nazivna frekvencija 50 Hz - nazivna struja KS (1 sek) 16 kA Mjerno polje opremljeno je sa: - otpornici za spriječavanje fororezonancije 33 Ω, 300 W (3 kom); - indikatori napona; - VNO 24 osigurači (kom 3); - epoksidni naponski mjerni transformator s tri jezgre, za unutarnju montažu, 10(20)kV, tip 4VPA1-12, proizvođač "Končar": - nazivni napon 24 kV - nazivni primarni napon 10/√3 kV - namot 1: nazivni sekundarni napon 100/√3 V, nazivna snaga 15 VA, kl.toč. 0,5/3P; - namot 2: nazivni sekundarni napon 100/√3 V, nazivna snaga 15 VA, kl.toč. 0,5/3P; - namot 3: nazivni sekundarni napon 100/3 V, nazivna snaga 25 VA, kl.toč. 6P;		
-Tn 1,2,3		za unutarnju montažu, 10(20)kV, tip 4VPA1-12, proizvođač "Končar": - nazivni napon 24 kV - nazivni primarni napon 10/√3 kV - namot 1: nazivni sekundarni napon 100/√3 V, nazivna snaga 15 VA, kl.toč. 0,5/3P; - namot 2: nazivni sekundarni napon 100/√3 V, nazivna snaga 15 VA, kl.toč. 0,5/3P; - namot 3: nazivni sekundarni napon 100/3 V, nazivna snaga 25 VA, kl.toč. 6P;		
-Ts 4,5,6		- strujni mjerni transformator s tri sekundara, za unutarnju montažu, 10(20)kV, tip INA3-24, proizvođač "Končar-MJT": Prijenosni omjer 2x30/5/5/5 A, sekundarni namoti karakteristika: 1. sekundar 5 VA, kl.0,5s Fs5, 2. sekundar 5 VA, kl.0,5s Fs5 3. sekundar 5 VA, kl.0,5s Fs5 - trajna termička struja 6 A 750 x 1956 x 855 mm (širina x visina x dubina) Tip modula je VDAP24 - Mpo, proizvođač "KONČAR EASN"		
			Kompl.	1

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer.	količina
--------------	--------	---------------------	-----------	----------

1.3. =K3 **VDAP 24 - T**

SN modul za nazivni pogonski napon 10(20) kV, izolirano plinom SF6, s fiksno ugrađenom opremom, za unutarnju montažu. SN modul čini jedno trafo polje opremljeno sa prekidačem, zemljospojnikom, motornim pogonom i daljinskim upravljanjem, kapacitivnim indikatorima napona i obuhvatnim strujnim zaštitnim transformatorima.

Tehničke karakteristike modula su:

- nazivni napon	24 kV
- nazivni podn. napon 1 min 50 Hz	50 kV
- nazivni podnosivi udarni napon	125 kV
- nazivna struja sabirnica	630 A
- nazivna struja odvoda	400 A
- nazivna struja KS (1 sek)	16 kA
- podnosiva tjemena vrijednost struje	40 kA

Postrojenje se sastoji od:

- obuhvatni strujni mjerni transformator, tip ST-1 18,2/0,025 A
- vakuumski prekidač 24 kV, 16 kA (1s), 630 A
- zemljospojnik 24 kV, 630A

Modul je opremljen s postoljem visine 500 mm.

Dimenzije modula su:

450x 1956 x 855 mm

(širina x visina x dubina)

Tip modula je VDAP 24 – T, proizvođač "KONČAR
"EASN"

komplet 1

1.4. **IZOLIRANE SABIRNICE**

Set izoliranih sabirnica za nazivni napon 24 kV, nazivnu struju 630 A, nazivnu struju kratkog spoja 16 kA (1s), podnosivu tjemenu vrijednost struje 40 kA. Izoliranim sabirnicama povezuju se polja =K1 do =K3 u jednu cjelinu. Komplet s pripadajućom spojnom opremom:

- Sabirnička "L" glava	(kom 12)
- Obujmica D	(kom 12)
- Navojnik M16	(kom 12)
- Obujmica G	(kom 12)
- Poklopac izolatora	(kom 12)
- Izolirane sabirnice	(kom 6)
- Matica M16	(kom 12)
- Podloška	(kom 12)

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer.	količina
		- Ostali sitni materijal	pauš.	
			komplet	1

8.1.2 NN postrojenje 0,4 kV

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer	količina
1	=NN0	Niskonaponski sklopni blok za unutarnju montažu, zrakom izoliran, s fiksno ugrađenom opremom, opremljen prekidačem u dovodnom polju i kompaktnim prekidačima u odvodnim poljima, konstrukcija izrađena od čeličnog lima antikorozijski zaštićenog elektrostatskim nanošenjem laka u prahu RAL 7032, sljedećih tehničkih karakteristika: Nazivni napon izolacije: $U_i = 690 \text{ V}$ Nazivni radni napon: $U_e = 400 / 230 \text{ V}$ Nazivna frekvencija: $f_n = 50 \text{ Hz}$ Nazivna struja sklopnog bloka: $I_n = 1600 \text{ A}$ Nazivna vršna podnosiva struja: $I_{pk} = 52,5 \text{ kA}$ Nazivna kratkotrajno podnosiva struja: $I_{cw} = 25 \text{ kA (1s)}$ Nazivna struja dovoda: 1600 A Nazivna kratkotrajno podnosiva struja sklopke: $I_{cw} = 35 \text{ kA (1s)}$ Broj odvodnih polja: 8 Nazivna struja odvoda: 630 A , 250 A i 160 A Stupanj mehaničke zaštite: IP00 Maksimalne vanjske dimenzije (ŠxVxD): $1630 \times 2100 \times 400 \text{ mm}$ Masa: 150 kg	kom	1
		U sklopni blok je ugrađena sljedeća oprema:		
	-Q0	Niskonaponski trolni prekidač fiksne izvedbe sa stražnjim horizontalnim priključkom za struju 1600 A , 65 kA , s elektroničkom zaštitom Micrologic 5.0, sa elektromotornim pogonom 48 V DC , s okidačima za uklop i isklop 48 V DC , (XF i MX1) i 4 preklopna OF kontakta tip: NW16H1 SCHNEIDER	kom	1
	Q1-2	NN kompaktni prekidač, 630 A , 50 kA , Micrologic 2.3, s motornim pogonom 48 V DC , okidačem za isklop 48 V DC (MX) i 2 preklopna OF kontakta tip: NSX630N Scneider	kom	2
	Q3-6	NN kompaktni prekidač, 250 A , 50 kA , Micrologic 2.3, s motornim pogonom 48 V DC , okidačem za isklop 48 V DC (MX) i 2 preklopna OF kontakta tip: NSX250N Scneider	kom	4
	Q7-8	NN kompaktni prekidač, 160 A , 50 kA , Micrologic 2.3, s motornim pogonom 48 V DC , okidačem za isklop 48	kom	2

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer	količina
T1-3		V DC (MX) i 2 preklopna OF kontakta tip: NSX160N Schneider Strujni transformator CTB2P omjera 1500/5 , 720V, /5A, 10VA, kl. 0.5, Fs=5, proizvođač Elektrosklop	kom	3
P1		Mjerni terminal za mjerenje efektivnih vrijednosti struja i napona, s 0.5% točnošću. Mjerenje snage (P,Q,S), faktora snage (cosj), frekvencije i energije (radne i jalove komponente). Strujni ulaz 5A, a naponski ulaz 230V, 50Hz. LCD pokazivač s 128x64 točke. Napajanje 230V, 50Hz. Osnovne dimenzije 96x96mm		
-S		tip: DIOS 2	kom	1
2,3,4		Jednopolna preklopka bez nul-položaja, tip: GN20-54-U-R133 KONAČAR	kom	3
K1,2, 2,3		Relej s tri preklopna kontakta, s tipkom i dvije signalne značke, za nazivni napon 220V, 50Hz, tip: TRP 6933 (s podnožjem tip TLK 1359 i sigurnosnom oprugom) ISKRA	kom	4
-X1		Priključnica dvopolna s kontaktom za uzemljenje, 250V, 16A br. artikla: EL405004 SCHRACK	kom	1
F1-3		Odvodnik prenapona za unutarnju montažu, izvedba za montažu na šinu, za trajni radni napon 275 V, za nazivnu odvodnu struju 10 kA, klasa 2. Izvedba prema normi IEC 61643-1.	kom	3
-F4-6		Jednopolni automat 400/230V za nazivnu struju In=6A, kar."C"	kom	3
-F7		tip: iC60L SCHNEIDER Jednopolni automat 400/230V za nazivnu struju In=10A, kar."C"	kom	1
-F8		tip: iC60L SCHNEIDER Jednopolni automat 400/230V za nazivnu struju In=16A, kar."C"	kom	1
X02		tip: iC60L SCHNEIDER Redne stezaljke Tip: WDU4 WEIDMUELLER kom 34 Tip: WTL 6/1WEIDMUELLER kom 6	kompl.	1
		Plosnati bakar 50x10 mm ²		
		Plosnati bakar 50x5 mm ²		
		PE i N sabirnica, uvodnice za kabele, vodiči za		

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer	količina
		ožičenje i sitna spojna i montažna oprema za kompletiranje ormara podrazvoda	kompl.	1

8.1.3. Ormar nadzora i upravljanja, relejne zaštite i kontrole kvalitete električne energije +R1

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer	količina
1	+R1	Slobodno stojeći ormar daljinskog upravljanja Dimenzija 2200x800x600 (VxDxŠ) za ugradnju staničnog računala i izmjenjivača i komunikacijske opreme. Ormar je opremljen montažnim okvirima i nosačima, fiksnim i izvlačivim policama za smještaj opreme unutar ormara te razvodnom letvom za napajanje stabiliziranim naponom s minimalno 6 utičnica, te jednom razvodnom letvom za servisno napajanje s minimalno 6 utičnica. S prednje i stražnje strane ormar je opremljen vratima. Prednja vrata su ostakljena. Na gornjem dijelu potrebno je predvidjeti otvore za prirodnu cirkulaciju i odvođenje topline iz ormara. Ormar je opremljen termostatom i higrostatom, grijačem i ventilatorima za prisilnu cirkulaciju zraka, te rasvjetom. U ormar je ugrađena sljedeća oprema:	kom	1
	-F301	Numericki zaštitni relej, slijedećih karakteristika: - Izvedba kucišta za montažu na vrata - Stupanj mehanicke zaštite IP 54 - Dimenzije (š x v x d) 223,7x265,9x235 mm - Pomocni napon napajanja 48 V DC tip: RFX 633 BAB1E-23 Proizvodac: „Končar-INEM“ Upravljanje i nadzor: trajni nadzor stanja deset aparata, upravljanje aparatima daljinski i lokalno s terminala, programabilni binarni ulazi (34 BI), programabilni kontakti izlazi (16BO), lokalni prikaz mjerenih vrijednosti, lokalne i daljinske komunikacije, lokalni prikaz stanja aparata, LCD displej sa informacijama na hrvatskom jeziku s grafičkim prikazom stanja aparata, nadzor isklonog kruga, nadzor broja uklopa prekidača, snimanje događaja s kronologijom, snimanje kvara s kronologijom, višestruki ponovni uklop APU (brzi i spori), onemogućen pristup neovlaštenim osobama višerazinskim sustavom zaporki	kom	1

Zaštita: usmjerena nadstrujna Idir>, Idir>>, Idir>>>, neusmjerena nadstrujna I>, I>>, I>>>, neusmjerena

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer	količina
		zemljospojna lo>, lo>>, lo>>>, usmjerena zemljospojna ldiro>, ldiro>>, ldiro>>>, naponska zemljospojna Uo>, Uo>>, Uo>>>, nadnaponska U>, U>>, podnaponska U<, U<<, zaštita od inverzne komponente struje, funkcija dinamičkog hladnog starta, ograničenje isklopa transformatora na osnovi detekcije drugog harmonika, zaštita od zatajivanja prekidača, pod/nad frekventna zaštita Mjerenja: fazne struje IL1, IL2, IL3, nulta struja Io, fazni naponi UL1, UL2, UL3, nulti napon Uo, snaga P/Q, energija E (četiri kvadranta), cosφ, frekvencija f, mjerenje izobličenja struje THD, lokator kvara Komunikacija: lokalno - USB port, daljinski - sučelje za povezivanje na SCADA sustav, te sučelje za povezivanje na udaljeno mjesto inženjera zaštite		
-P301		Uređaj za kontrolu kvalitete električne energije klase A, prema IEC 6100-4-30:2003, sa strujnim i naponskim ulazima i ethernet izlazom Format zapisa: csv, PQDIF, gif, napajanje 48 VDC, Tip: PQI –DA proizvođač "A-EBERLE "	kom.	1
-F1-3		Dvopolni automatski instalacijski prekidač za nazivnu struju 10A, nazivni napon 500 VDC, s iOF pomoćnim kontaktom, karakteristika isklapanja C Tip: C60H-DC-2P/10-iOF-C "Schneider"	kom	3
-F3-5		Dvopolni automatski instalacijski prekidač za nazivnu struju 3A, nazivni napon 500 VDC, s iOF pomoćnim kontaktom, karakteristika isklapanja C Tip: C60H-DC-2P/3-iOF-C "Schneider"	kom	3
-F101-102		Tropolni automatski zaštitni prekidač, minijaturne izvedbe, za izmjenični napon 240V, 50Hz, nazivne struje 4A, karakteristika B, pomoćna sklopka iOF, prekidne moći 100kA/133 VAC Tip: iC60L-3P/4-iOF-B "Schneider"	kom	1
-F102		Jednopolni automatski zaštitni prekidač, minijaturne izvedbe, za izmjenični napon 240V, 50Hz, nazivne struje 4A, karakteristika B, pomoćna sklopka iOF, prekidne moći 100kA/133 VAC Tip: iC60L-1P/4-iOF-B "Schneider"	kom	1
-K6..-K8..		Pomoćni relej s tri preklopna kontakta, nazivni pogonski napon 230 VAC, nazivna struja 10A, nazivni napon svitka 48 VDC		

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer	količina
		Tip: MT 321048 "Schrack"	kom	10
-	K101- K102	Pomoćni relej s tri preklopna kontakta, nazivni pogonski napon 48 VDC, nazivna struja 10A, nazivni napon svitka 48 VDC Tip: MT 321048 "Schrack"	kom	210
-X.....		Redne stezaljke, Tip: WTL 6/3 STB, WDU 4, "Weidmuller"	kom	40
		Uvodnice, sitni spojni i potrošni materijal	kompl.	1
-N100		Tremostat za ugradnju na DIN nosač regulacije 0-60 °C	kom.	1
-E2		Grijač nadgradni u kućištu , napajanje 230 v 50 Hz "Končar"	kom.	1
		OPREMA NAPAJANJA		
-Y1		Ispravljač napona – punjač akumulatorskih baterija Ulazni napon: 220V, 50Hz Odstupanje ulaznog napona: +10%, -15% Izlazni naponi, izlaz 1/2/3: 48/24/12 V Stabilnost izlaznog napona: 1% (promjena izl. str. od 0,05In do 1,1In) 0,5% (promjena ulaz. nap. Umin do Umax) Valovitost izlaznog napona: 0,1% ef Izlazna snaga: 120W Izlazna struja, izlaz 1/2/3: 2/1/6 A Temperatura okoline pri radu: -20°C do +55°C Temperatura okoline pri skladištenju: -25°C do +75°C Kao tip: PBR 48-24-12 Proizvodac: MARETON	kom.	1
		Akumulatorske baterije nominalnog napona 12 V=, kapaciteta 30 Ah Kao tip: A512/30 G6 Proizvodac: SONNENSHEIN	kom.	1
		AUTOMATI, PREKLOPKE I POMOCNI RELEJI		
-Q1		Dvopolni automatski minijaturni prekidač za istosmjerni napon 48V DC, za zaštitu krugova napajanja motornog pogona prekidača, upravljanja i signalizacije, nazivne struje 25 A, C - karakteristike, sa	kom.	3

ENERGOMETAL d.o.o.
Mramorni prilaz 6
Zagreb

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Knjiga:8

prosinac 2017.

Rev. 1

Z.O.P.:PM-27-2/17-GP

EM-GP-113-17

List:107od135

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer	količina
		signalnom sklopkom OF, Kao tip: C32H-2P-DC/25+OF, Proizvodac: "Merlin Gerin		

Umnožavanje, prešak i upotreba izvan namjene i bez
odobrenja "ENERGOMETAL d.o.o." Zagreb, nije dopušteno.

Copying, reproduction or any use not in conformity with the
intended application and without consent of the
"ENERGOMETAL d.o.o." Zagreb, is not permitted

8.1.4. Transformacija 10(20)/0,4 kV

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer	količina
1.	+T1	Preklopivi energetska transformator snage 1000 kVA, prijenosnog omjera 10(20) ± 2 x 2.5 % / 0.4 kV, spoja Dyn5, napona kratkog spoja $u_k = 6\%$ tip 8EuTBNv 1000 kV, "KONČAR"	kom	1
2.		Dodatna oprema: - kontakti termometar s dva kontakta i šlep kazaljkom - džep za termometar - čep za ispušć ulja - kuke za dizanje - otvor za nalijevanje ulja - odušnik - priključak za uzemljenje	komplet	1
3	-T2	- obuhvatni strujni mjerni transformator, tip ST-1 50/5 A	kom	1
4.		Buchholz relej	kom	1
5.		Sušionik zraka	kom	1
6.		OG obujmice za polaganje kabela na zid	paušalno	
7.		Kabel PP00, 3 × 2,5 mm ²	m	30
8.		Kabel PP00, 2 × 2,5 mm ²	m	30

8.1.5. Spojni vodovi (kabeli) SN i NN

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer	količina
1.		Kabel za spoj SN strane energetskog transformatora i sklopnog bloka TP1 10(20) kV Tip XHE 49-A, 1×70 mm ² , 20 kV "ELKA"	m	60
2.		PEHD savitljiva cijev promjera Ø 50 mm, radnog tlaka 6 bara, serija cijevi S 10. Proizvođač "ALPRO - ATT" – Trogir.(polaze se za potrebe povezivanja ELEKTRANA -TS SPIN VALIS 5	m	600
3.		Kabel NYCY 24x2,5 mm ² za komunikacijsko povezivanje Elektrane i TS SPIN VALIS 5	m	600
4.		Kabel za spoj NN strane energetskog transformatora i NN razvoda, tip P/FT, 1×150 mm ² , 1 kV, Cu	m	396
5.		Ekranizirani kutni adapter za spoj kabela 70 mm ² , na TP1 10(20) kV sklopnog bloka VDA24, tip RSES 5227 -CEE01 (komplet za tri faze)	komplet	1
6.		Kabelski T-adapter 20 kV za spoj kabela 150 mm ² , na VP 10(20) kV sklopnog bloka VDA24, tip RICS 5133 (komplet za tri faze)	komplet	1
7.		Kabelski završetak s vijčanim stopicama za unutarnju montažu 20 kV jednožilnog kabela 70-240 mm ² , tip POLT-24D/1XI "RAYCHEM"(jedan komplet sadrži materijal za 3 faze)	komplet	3
8.		Kabelska stopica Al/Cu, tip KSAB-70/12, proizvodnja "Metal Produkt" - Zagreb	kom	3
9.		Kabelska stopica Al/Cu, tip KSAB-15/16, proizvodnja "Metal Produkt" - Zagreb	kom	3
10.		Transformatorska priključna stezaljka za priključak pet vodiča 120-300 mm ² na NN izolator energetskog transformatora - br. 331 754 002 PFISTERER	kom.	3
11.		Transformatorska priključna stezaljka za priključak tri vodiča 120-300 mm ²		

ENERGOMETAL d.o.o.
Mramorni prilaz 6
Zagreb

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Knjiga:

8

Z.O.P.:

PM-27-2/17-GP

prosinac 2017.

EM-GP-113-17

Rev. 1

List:

110

od

135

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer	količina
		na NN izolator energetskog transformatora br. 331 744 748 Pfisterer	kom.	1
12.		Brtni element "Haufftechnik" za kabelske uvodnice "Snap-in-System", HD 150, tip HD 150-D3/60	kom	3
13.		Brtni čep kao VS 60 za brtvljenje preostalih neiskorištenih otvora na brtnom elementu HD 150-D3/60	kom	3
14.		Sitni spojnik i potrošni materijal	paušalno	

Copying, reproduction or any use not in conformity with the
intended application and without consent of the
"ENERGOMETAL d.o.o." Zagreb, is not permitted

Umnožavanje, prenosak i upotreba izvan namjene i bez
odobrenja "ENERGOMETAL d.o.o." Zagreb, nije dopušteno.

8.1.6. Rasvjeta

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer	količina
1.		Kabel za polaganje na OG - odstoynim obujnicama	m	55
2.	-S1, -S2	Tip PP00, 3 × 1.5 mm2 Jednopolna isklopna sklopka, 250 V, 10 A, tip MMS 02/1, proizvodnja "TEP"- Zagreb	kom	2
3.		Razvodna kutija, tip MMK 21/6, s pripadajućim uvodnicama tipa MMS 12, proizvodnja "TEP"- Zagreb	kom	5
4.	-E1-E4,	Svjetiljka tip kao Philips FWG200 2xPL-C/2P18W Article	komplet	4
5.	-E5-E6	Svjetiljka nužne rasvjete s natpisom Tip kao Cooper Cronus 8W.	kom	5
6.		OG odstoynne obujmice za polaganje kabela na zid	paušalno	
7.		Ostali sitni nespecificirani materijal	paušalno	

8.1.7. Uzemljenje

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer	količina
1.		Cu uže 50 mm ² za izvedbu uzemljivačkog prstena oko trafostanice	m	160
2.		Fe-Zn traka za izvedbu unutarnjeg uzemljenja, dimenzija 25x4 mm	m	64
3.		Pokositrena Cu pletenica 50 mm ² s odgovarajućim stopicama za uzemljenje transformatora, SN i NN postrojenja	m	56
4.		Pokositrena Cu pletenica 25 mm ² s odgovarajućim stopicama za uzemljenje vrata, žaluzina, metalnih poklopaca kabelskih kanala, profilnih čeličnih nosača, te svih metalnih masa u trafostanici.	m	28
5.		Kompresijska "H" spojnica za spajanje uzemljivačkog bakrenog užeta (dvije po spoju), tip OSH 50/50, proizvodnja "Metal Produkt"- Zagreb	kom	60
6.		Križna spojnica 60x60 mm za spajanje Fe/Zn trake	kom	24
7.		Svornik za uzemljenje HEA-PK-M16/200 "Hauftecnik"	kom	2
8.		Mjerni spoj	kom	2
9.		Ostali spojni i montažni materijal	paušalno	

ENERGOMETAL d.o.o.
Mramorni prilaz 6
Zagreb

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Knjiga:

8

Z.O.P.:

PM-27-2/17-GP

prosinac 2017.

EM-GP-113-17

Rev. 1

List:

113

od

135

8.1.8. Zaštitna oprema i pribor

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer	količina
		- navlaka za izolacijsku ploču	kom.	1
		- zidni držač za izolacijsku ploču	kom.	1
		- stalak za pogonski dnevnik	kom	1
		- zaštitna letva, dužine 120 cm	kom.	1
		- upustvo za rad u TS	kom.	1
		- upustvo za prvu pomoć	kom.	1
		- jednopolna shema TS	kom.	1
		- pločica upozorenja (za vanjska vrata)	kom.	3
		- natpisna pločica	kom.	1

8.1.9. Materijal za vatrotopno brtvljenje prolaza za energetske i signalne kabele

Redni br.	Oznaka	O P I S O P R E M E	Jed.mjer	količina
1.		Ploča od protupožarne kamene vune za ispunjavanje šupljina u zidu, tip: Promapyr TA 150, proizvođač "PROMAT GmbH" Zagreb (veličina otvora 0.8 m ² do 0.9 m ²)	kom	2
2.		Protupožarna prevlaka SP (premaz), tip: Promastop Coating jedno pakiranje (kanta) 12,5 kg proizvođač: "PROMAT GmbH" Zagreb	kom	1
3.		Protupožarna pjena, tip: PROMOAFOAM C-PU Jedno pakiranje 700 ml, proizvođač: "PROMAT GmbH" Zagreb	kom	3
4.		Protupožarna pregrada F 90 obostrano, prema normi HRN-DIN 4102, dio od 2x20 mm PROMATECT H silikatnih ploča s cementnim vezivom, grube gustoće ca 870 kg/m ³ , tip: PROMATECT H, proizvođač: "PROMAT GmbH" Zagreb	m ²	2
5.		Ostali sitni materijal	paušal	

8.2. Troškovnik

8.2.1. Troškovnik nabavke opreme i materijala

Red. broj	OPIS RADA I MATERIJAL	Jedin. mjere	Količina	Jedinična cijena	Cijena ukupno
1.	Nabava i doprema SN postrojenja tip VDA24 opremljenog po popisu opreme u pr. br. 8.1.1.	kompl.	1		
2.	Nabava i doprema NN postrojenja opremljenih po popisu opreme u pr. br. 8.1.2.	kompl.	1		
3.	Nabava i doprema sustava za nadzor i upravljanje, relejnu zaštitu i kontrolu kvalitete EE opremljenih po popisu opreme u pr. br. 8.1.3.	kompl.	1		
4.	Nabava energetskog transformatora , 10(20)/0,4 kV sa pripadajućom opremom i tehničkim karakteristikama navedenim u popisu opreme u pr. br. 8.1.4.	kompl.	1		
5.	Nabava spojnih vodova (kabela) i pripadajuće opreme SN i NN po popisu opreme kao u pr. br. 8.1.5	kompl.	1		
6.	Nabava opreme za izvođenje rasvjete unutar TS po popisu opreme u pr. br. 8.1.6	kompl.	1		
7.	Nabava materijala za izvođenje uzemljenja trafostanice po popisu opreme u pr. br. 8.1.7	kompl.	1		
8.	Nabava materijala zaštitne opreme po popisu opreme u pr. br. 8.1.8	kompl.	1		
9.	Nabava materijala za vatrotporno brtvljenje prolaza za energetske i signalne kabele po popisu opreme u pr. br. 8.1.9	kompl.	1		

UKUPNO

8.2.2. Troškovnik elektromontažnih radova

Red. broj	OPIS RADA I MATERIJAL	Jedin. mjere	Količina	Jedinična cijena	Cijena ukupno
1.	Montaža SN postrojenja tip VDAP24 opremljenog po popisu opreme u pr. br. 8.1.1.	kompl.	1		
2.	Montaža NN postrojenja opremljenih po popisu opreme u pr. br. 8.1.2.	kompl.	1		
3.	Montaža sustava za nadzor i upravljanje, relejnu zaštitu i kontrolu kvalitete EE opremljenih po popisu opreme u pr. br. 8.1.3.	kompl.	1		
4.	Montaža energetskog transformatora , 10(20)/0,4 kV sa pripadajućom opremom i tehničkim karakteristikama navedenim u popisu opreme u pr. br. 8.1.4.	kompl.	1		
5.	Montaža spojnih vodova (kabela) i pripadajuće opreme SN i NN po popisu opreme kao u pr. br. 8.1.5	kompl.	1		
6.	Montaža opreme za izvođenje rasvjete unutar TS po popisu opreme u pr. br. 8.1.6	kompl.	1		
7.	Montaža materijala za izvođenje uzemljenja trafostanice po popisu opreme u pr. br 8.1.7	kompl.	1		
8.	Montaža materijala zaštitne opreme po popisu opreme u pr. br. 8.1.8	kompl.	1		
9.	Montaža materijala za vatrotporno brtvljenje prolaza za energetske i signalne kabele po popisu opreme u pr. br. 8.1.9	kompl.	1		
UKUPNO					

8.2.3. Troškovnik ostalih radova

Red. broj	OPIS RADA I MATERIJAL	Jedin. mjere	Količina	Jedin. ična cijena	Cijena ukupno
1.	Potrebna mjerenja i ispitivanja sa izdavanjem protokola.	pauš.	1		
2.	Izrada dokumentacije izvedenog stanja (eventualno)	pauš.	1		
3.	Iskop kanala za uzemljivački prsten oko TS u zemljanom terenu B kategorije. Zatrpavanje kanala izvesti na slijedeći način: Na dno kanala postavlja se 10 cm usitnjene zemlje, ilovače ili gline na što se polaže uzemljivačko Cu uže, zatim se nasipa novi sloj istog materijala u visini od 20 cm, tako ukupna visina iznosi 30 cm. Iznad ovog sloja nanosi se materijal iskopa(ukoliko u prilogu proračuna uzemljivača nije naznačeno da se cijeli rov zatrpava sa glinom ili ilovačom) tako da se najprije zasipa finijom zemljom bez većih komada kamenja. Završni sloj izvesti prema projektu uređenja terena oko TS Materijal iskopa nasipati i zbijati u slojevima. Iskop veličine: 0,6 x 0,8 m	m	42		
4.	Ugradnja tvornički zgotovljenog kabelskog okna (zdenca) kao tip MZD1 "Samoborka" Samobor, komplet s lijevano-željeznim poklopcem nosivosti 400 kN i pripadajućim okvirom. U cijenu uključiti i izradu betonske podloge od betona MB-10. Zasipanje izvesti u slojevima od cca 30 cm uz zbijanje svakog sloja pojedinačno, a ako je okno locirano u cesti "zasip" izvesti betonom MB-10 do 5 cm ispod nivelete asfalta.	kom	3		
5.	Geodetsko Iskolčenje i izrada elaborata iskolčenja snimanje objekta i uplana u katastar	komplet	1		
6.	Organiziranje tehničkog pregleda izvedenih radova	paušal	1		
UKUPNO					

ENERGOMETAL d.o.o. Mramorni prilaz 6 Zagreb	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Knjiga:	8	Z.O.P.:	PM-27-2/17-GP		
		prosinac 2017.			EM-GP-113-17		
		Rev. 1			List:	118	od

8.3

Rekapitulacija troškova

REKAPITULACIJA

1. NABAVA MATERIJALA

2. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI

4. OSTALO

SVEUKUPNO

1.753.200 kn

Copying, reproduction or any use not in conformity with the intended application and without consent of the "ENERGOMETAL d.o.o." Zagreb, is not permitted

Umnožavanje, prešak i upotreba izvan namjene i bez odobrenja "ENERGOMETAL d.o.o." Zagreb, nije dopušteno.

ENERGOMETAL d.o.o.
Mramorni prilaz 6
Zagreb

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Knjiga:

8

Z.O.P.:

PM-27-2/17-GP

prosinae 2017.

EM-GP-113-17

Rev. 1

List:

119

od

135

NAZIV GRAĐEVINE:

Kogeneracija na biomasu 499 kW
za vlastite potrebe SPIN VALIS d.d.

LOKACIJA:

Požega, k.č.br. 4527/5 i dio k.č.br. 4527/8,
k.o. Požega

DIO GRAĐEVINE:

Trafostanica TS 10(20)/0,4 kV
elektrane na biomasu "SPIN VALIS 499 kW"
i kabelski priključak na SN mrežu

INVESTITOR:

SPIN VALIS d.d.
Industrijska 24, Požega.

VRSTA PROJEKTA:

Elektrotehnički projekt

RAZINA OBRADE:

Glavni projekt

OZNAKA PROJEKTA:

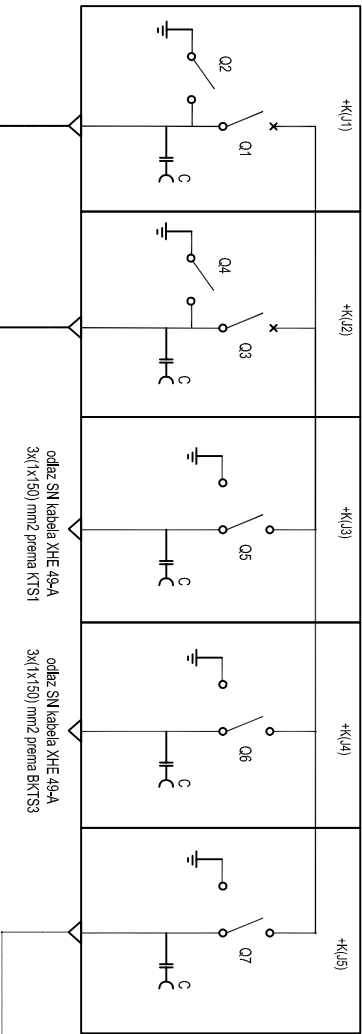
EM-GP-113-17

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

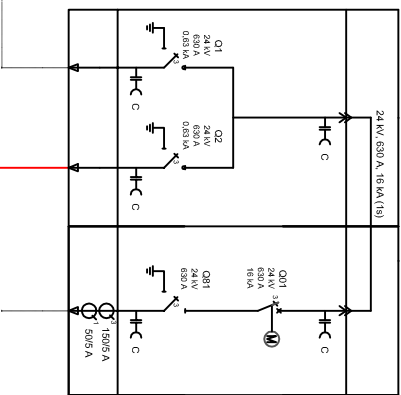
TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 "
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

9. NACRTI

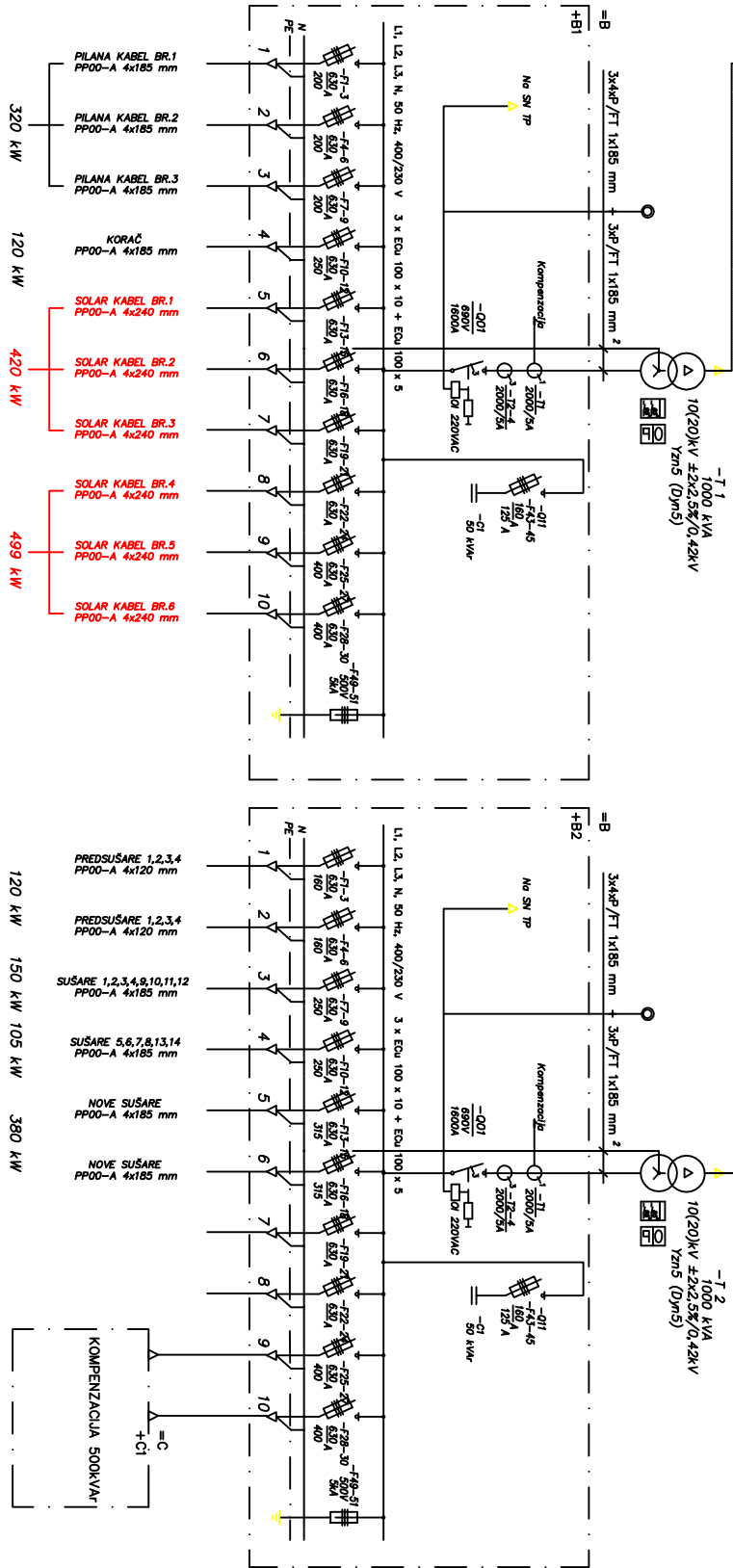
Zagreb, prosinae 2017.



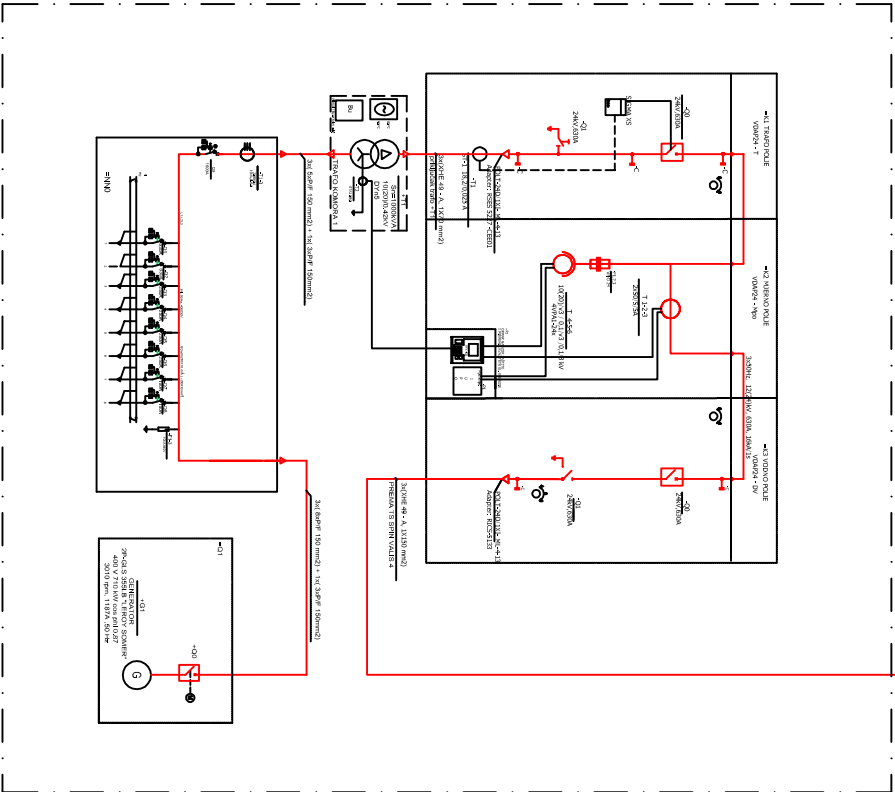
SN kabel XHE 49A 3x(1x150mm²)



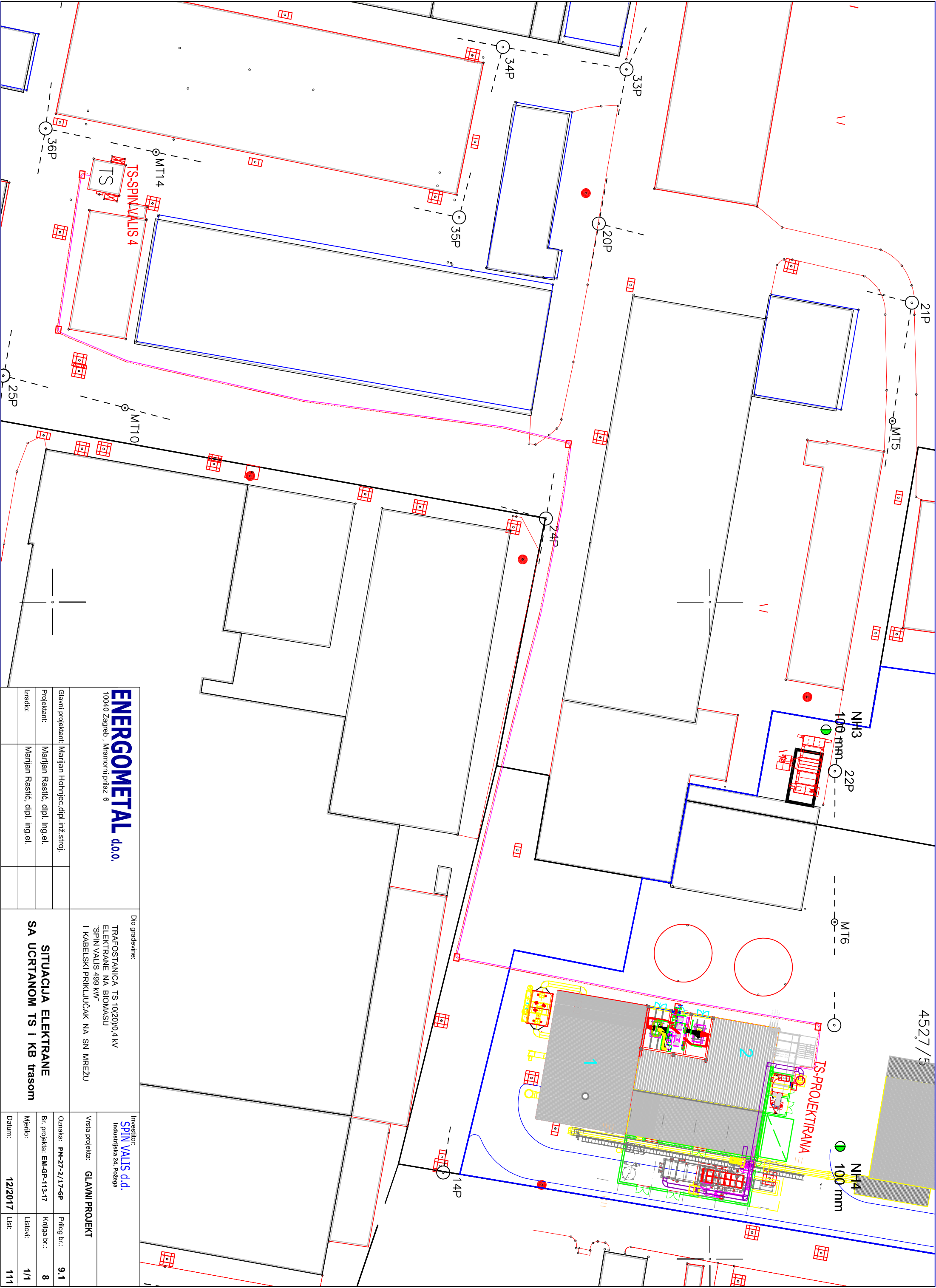
odlaz SN kabla XHE 49A 3x(1x150mm²) prema TS Spn Valis 5



NOVA TS 0.4/10(20) kV

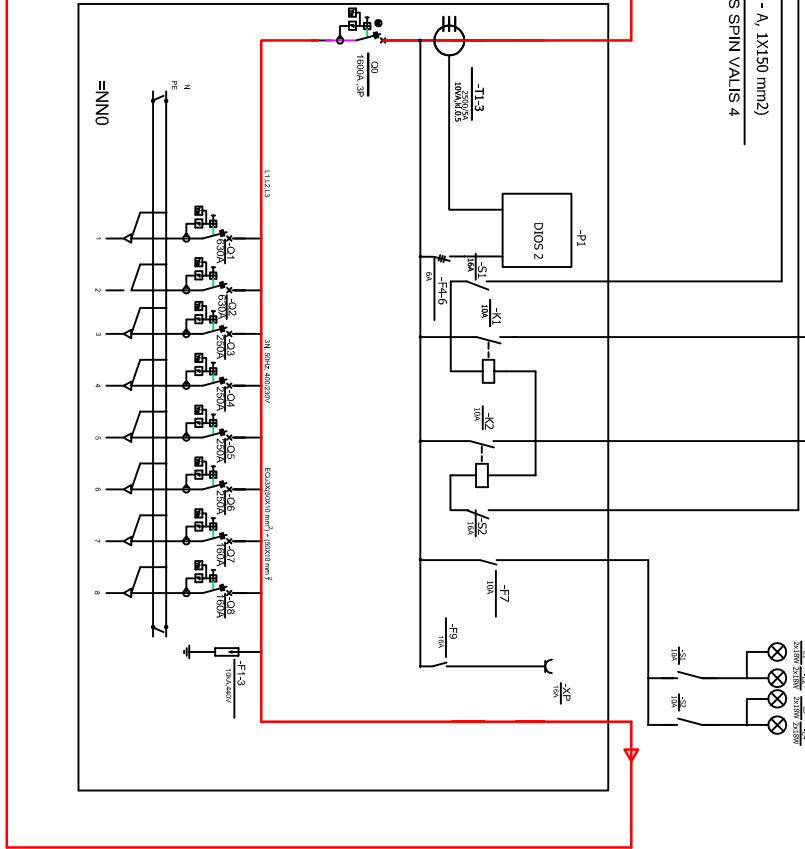
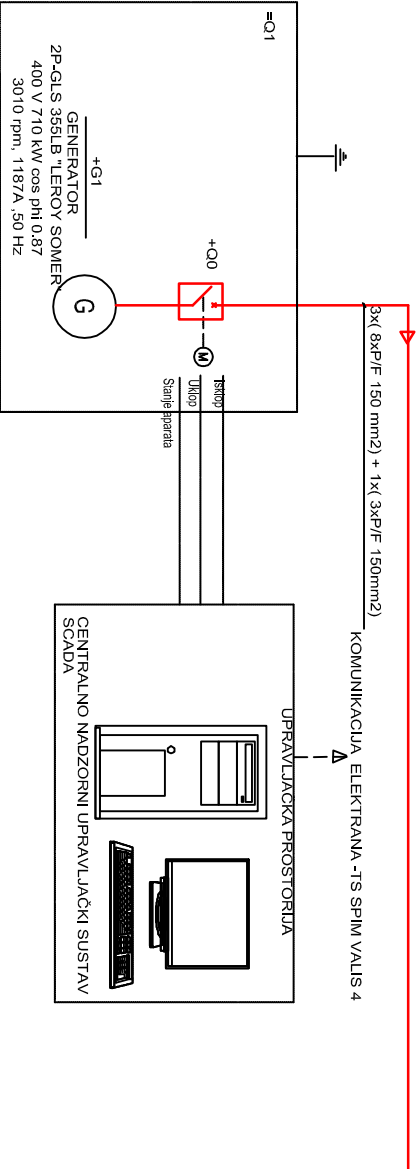
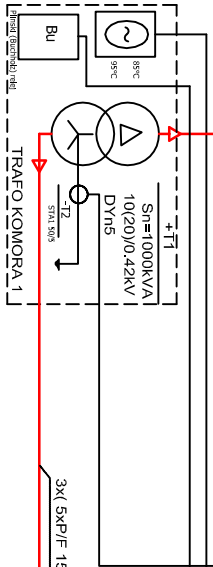
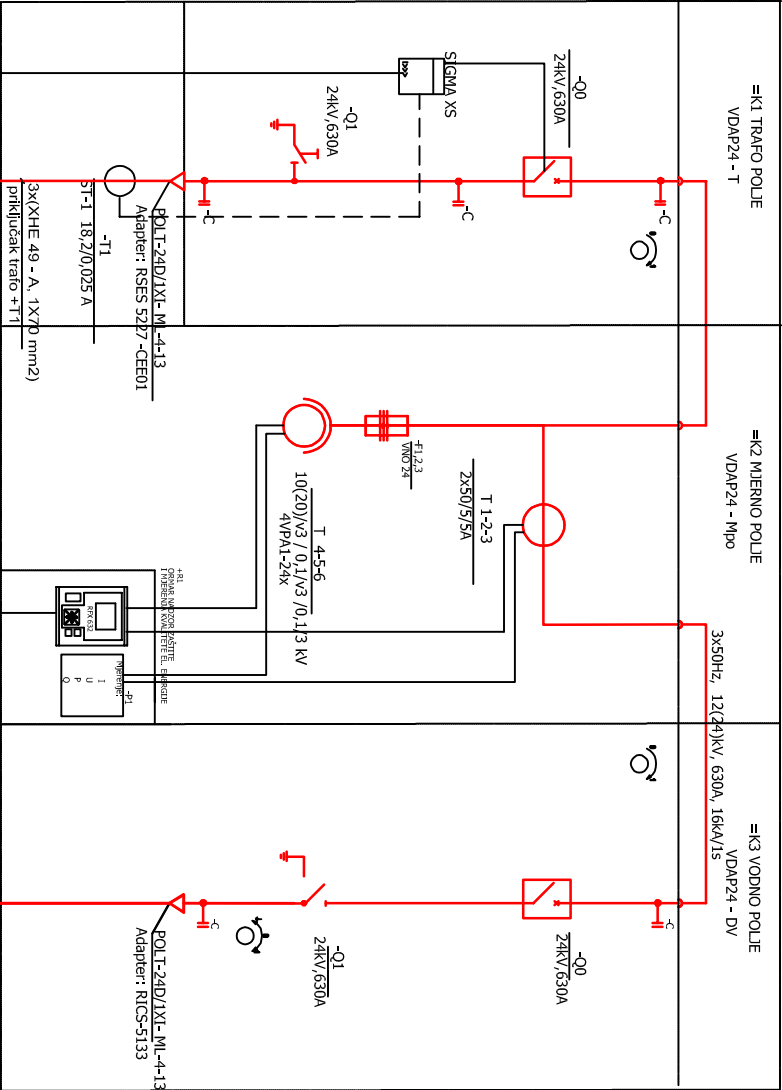


ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Miramornji prilaz 6		Dio građevine:		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požega	
Glavni projektant:	Marijan Hohnjec, dipl. inž. stroj.	TRAFOSTANICA TS 10(20)/0.4 kV ELEKTIRANJE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Projektant:	Marijan Rastić, dipl. inž. el.	JEDNOPOLNA SHEMA PRIKLJUČKA KUPCA SA VLASTOM PROIZVODNJOM SPIN VALIS NA EE MREŽU		Oznaka: PM-27-2/17-GP	Prilog br.: 9.0
Izdacio:	Marijan Rastić, dipl. inž. el.			Br. projekta: EM-GP-13-17	Knjiga br.: 8
				Mjerilo:	Listovi: 1/1
				Datum: 12/2017	List: 110

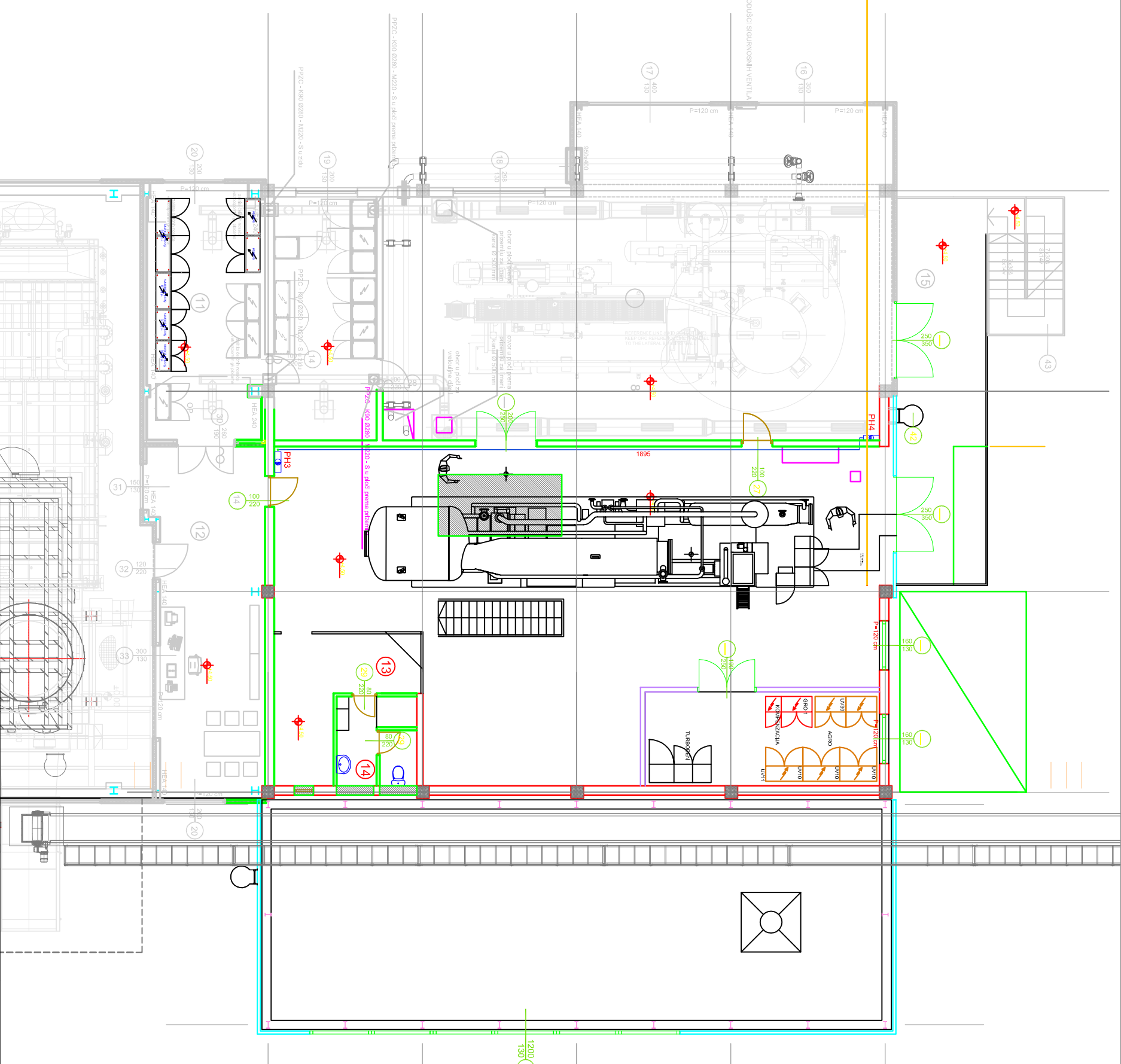


ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Miranovi priliz 6			Dio građevine:		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požega	
Glavni projektant:	Marijan Hohnjec, dipl.inž.stroj.		TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV		Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Projektant:	Marijan Rastić, dipl. ing.el.		ELEKTRANE NA BIOMASU		Oznaka: PM-27-z/17-GP	Prilog br.: 9.1
Izradio:	Marijan Rastić, dipl. ing.el.		"SPIN VALIS 499 kW"		Br. projekta: EM-GP-113-17	Knjiga br.: 8
			I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Mjerilo:	Lisovi: 1/1
					Datum: 12/2017	List: 111

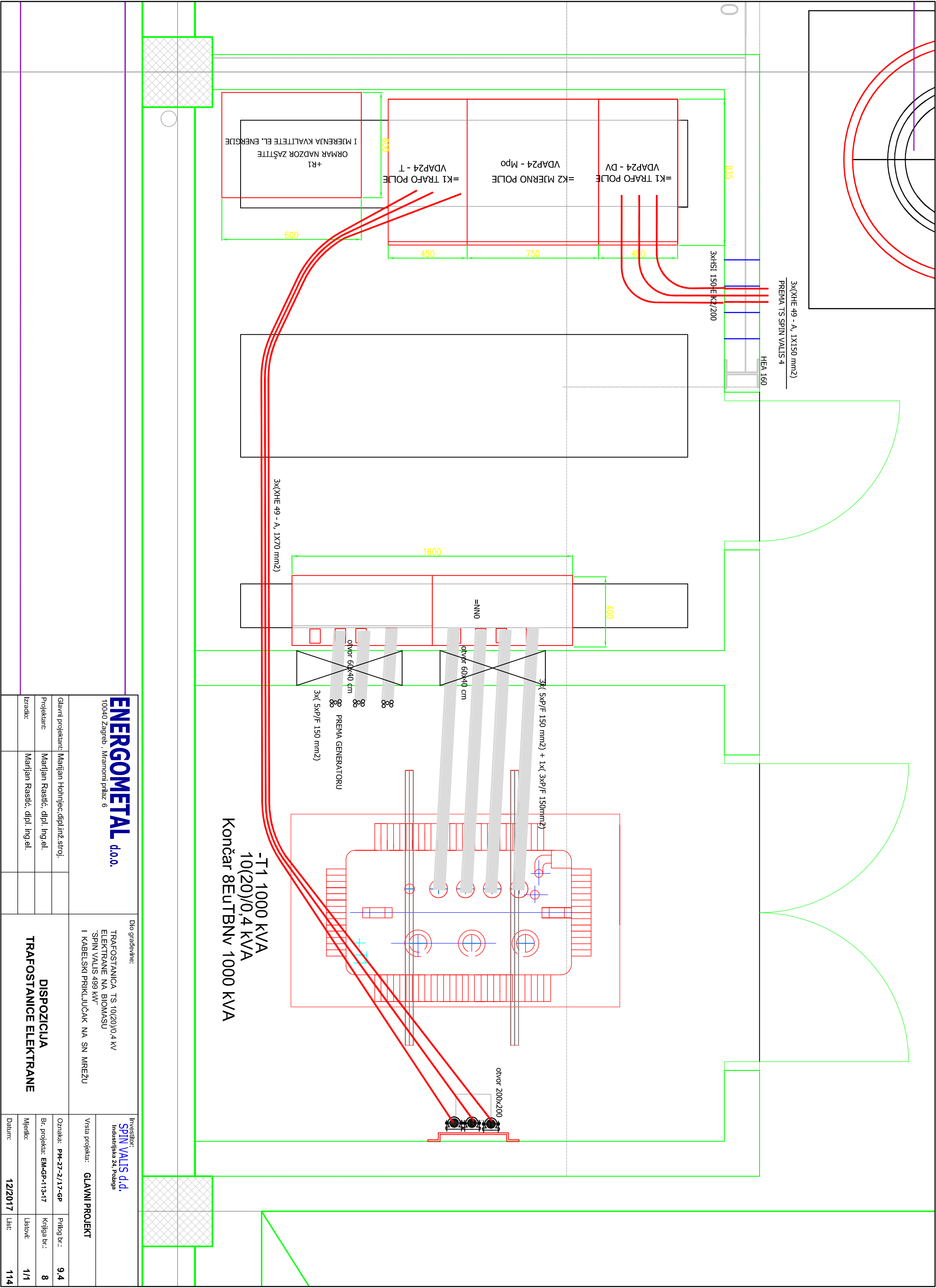
**SITUACIJA ELEKTRANE
SA UCRTANOM TS I KB trasom**



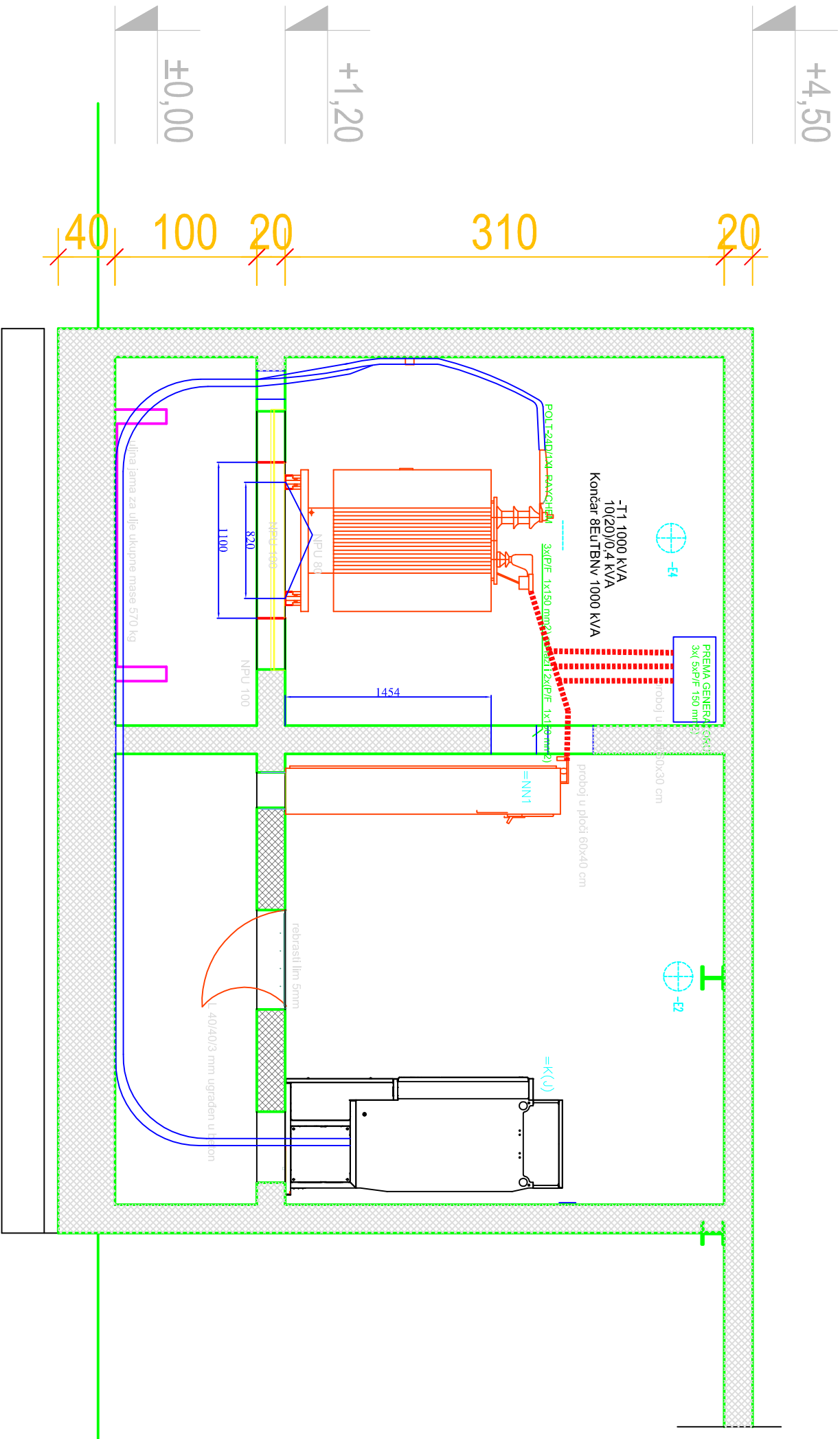
ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Miramorni prilaz 6		Dio građevine:		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Plozga	
Glavni projektant:	Marijan Hohnjec, dipl. inž. stroj.	TRAFOSTANICA TS 10(20)/0.4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Projektant:	Marijan Rastić, dipl. inž. el.	JEDNOPOLNA SHEMA TRAFOSTANICE ELEKTRANE		Oznaka: PM-27-2/17-GP	Prilog br.: 9.2
Izdacio:	Marijan Rastić, dipl. inž. el.			Br. projekta: EM-GP-113-17	Knjiga br.: 8
				Mjerilo:	Lisovi: 1/1
				Datum: 12/2017	List: 112



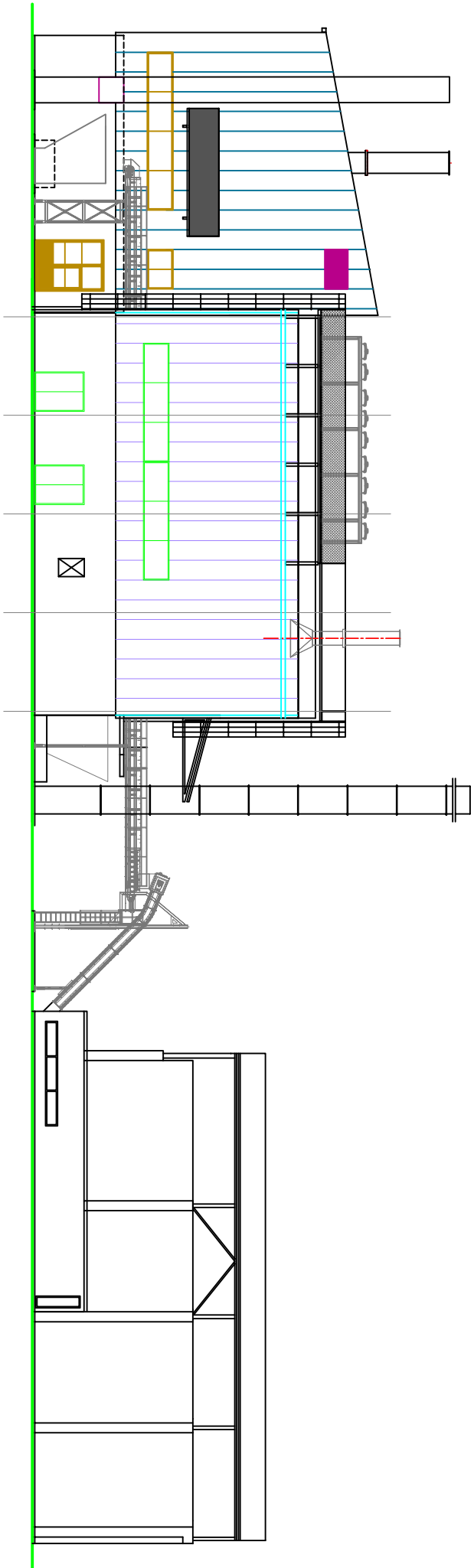
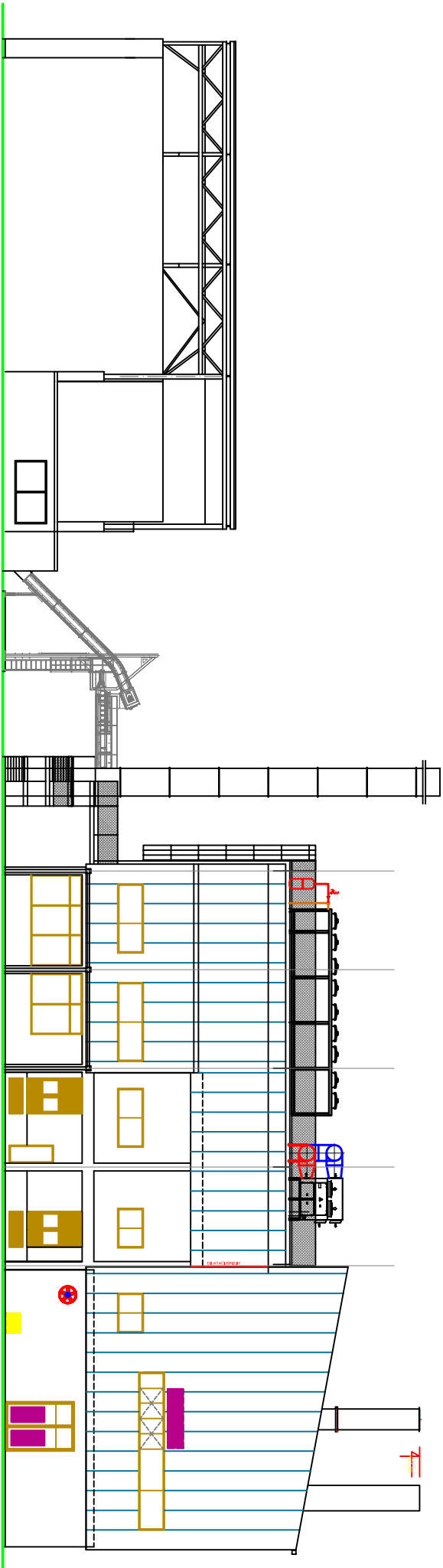
ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Miramorni prlatz 6		Dio građevine:		Investitor:	
Glavni projektant: Marjan Hohnjec, dipl. inž. stroj.		TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV		SPIN VALIS d.d.	
Projektant: Marjan Rastić, dipl. inž. el.		ELEKTRANE NA BIOMASU		Industrijska 24, Plozga	
Izradio: Marjan Rastić, dipl. inž. el.		I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
TLOCRT ELEKTRANE		KAT		Oznaka: PM-27-2/17-GP	
				Br. projekta: EM-GP-113-17	
				Mjerilo:	
				Datum: 12/2017	
				Prilog br.: 9.3	
				Knjiga br.: 8	
				Listovi: 2/2	
				List: 113	



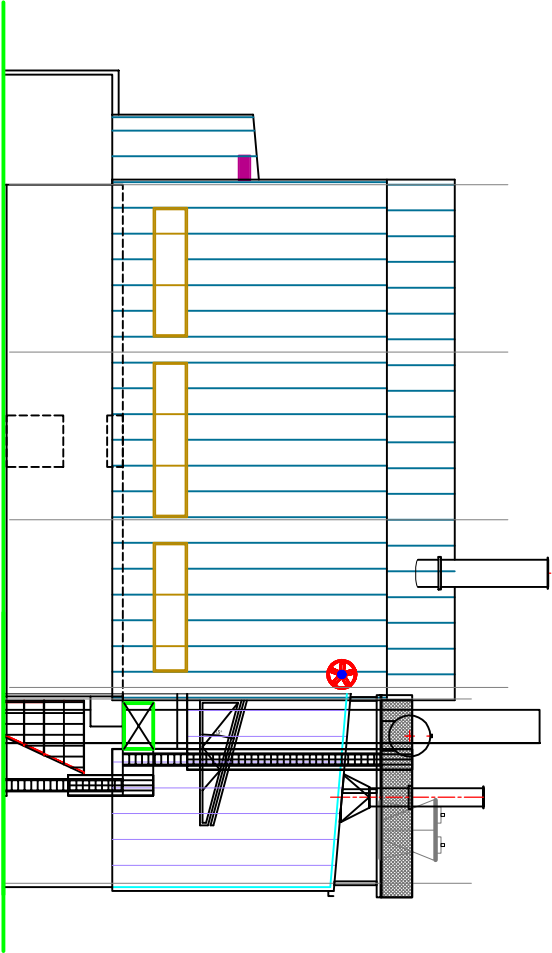
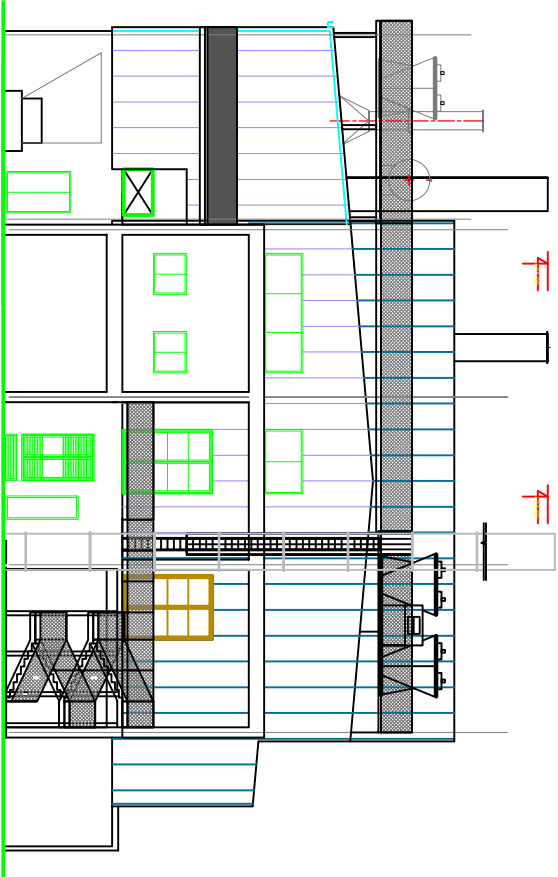
ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb, Mirnomirski prilaz 6		Dio građevine:		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požega	
Glavni projektant:	Marijan Hohnjec, dipl. inž. stroj.	DISPOZICIJA TRAFOSTANICE ELEKTRANE		Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Projektant:	Marijan Rastić, dipl. inž. el.				
Izdacio:	Marijan Rastić, dipl. inž. el.				
				Oznaka: PM-27-2/17-GP	Prilog br.: 9.4
				Br. projekta: EM-GP-13-17	Knjiga br.: 8
				Mjerilo:	Listovi: 1/1
				Datum: 12/2017	List: 114



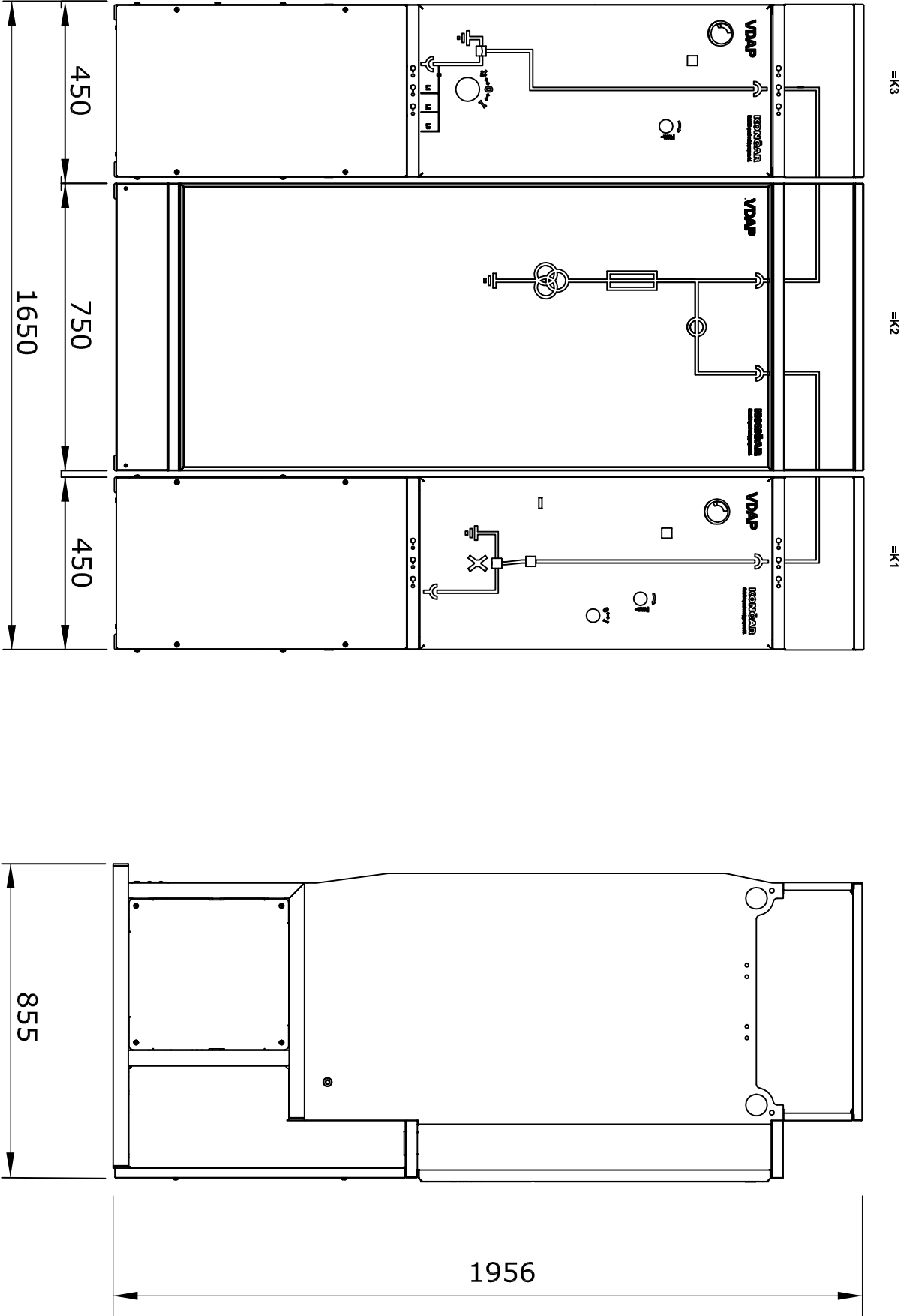
ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Mirnomirski prilaz 6		Dio građevine:		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požega	
Glavni projektant:	Marijan Hohnjec, dipl. inž. stroj.	UZDUŽNI PRESJEK TRAFOSTANICE ELEKTRANE		Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Projektant:	Marijan Rastić, dipl. inž. el.				
Izradio:	Marijan Rastić, dipl. inž. el.				
				Oznaka: PM-27-2/17-GP	Prilog br.: 9.5.1
				Br. projekta: EM-GP-13-17	Knjiga br.: 8
				Mjerilo:	Lisovi: 1/3
				Datum: 12/2017	List: 115



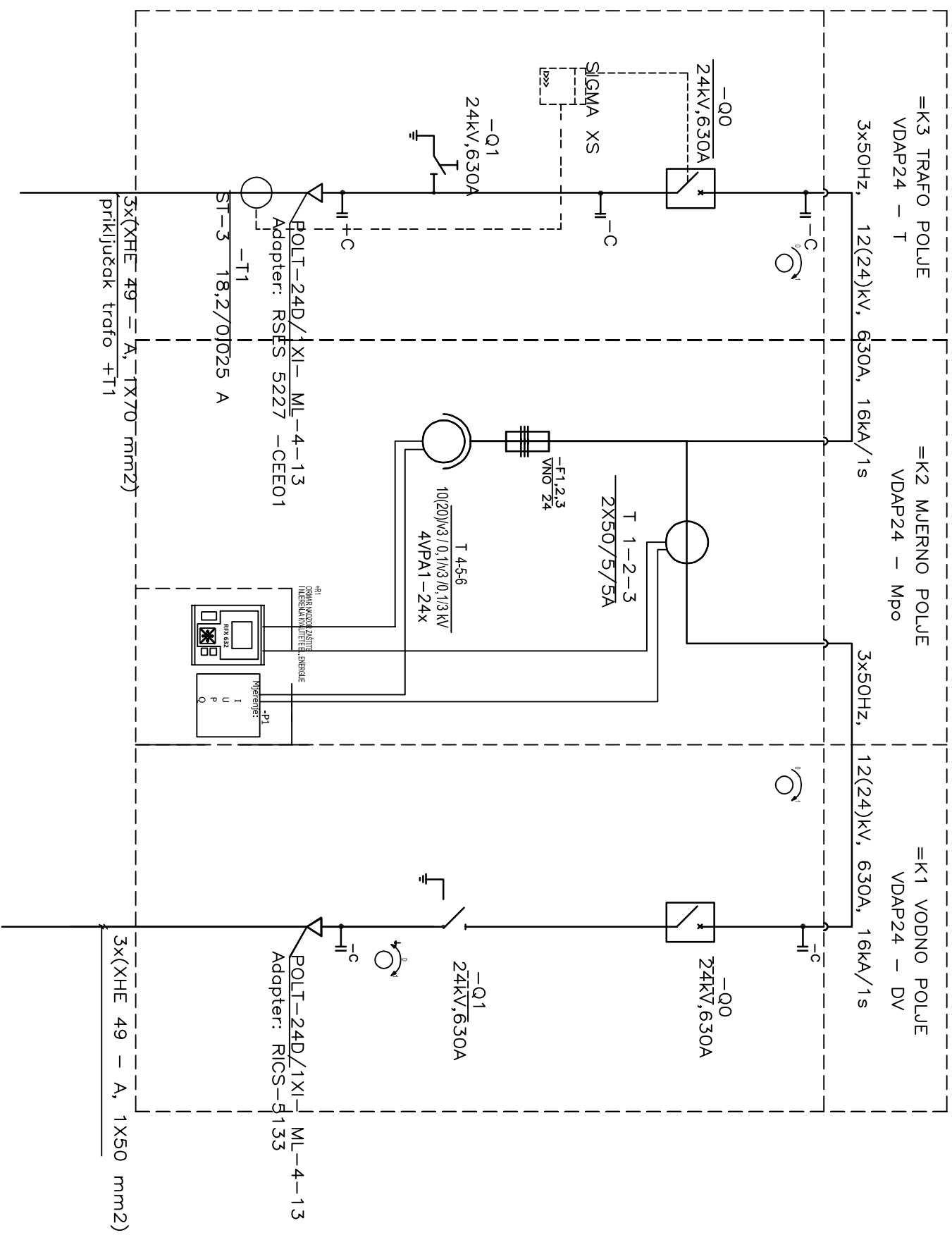
ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Miramorni prilaz 6			Dio građevine: TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požeга	
Glavni projektant: Marijan Hohnjec, dipl.inž.stroj.			Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT		Oznaka: PM-27-2/17-GP	
Projektant: Marijan Rastić, dipl. inž.el.					Prilog br.: 9.5.2	
Izdacio: Marijan Rastić, dipl. inž.el.					Br. projekta: EM-GP-13-17	
					Krijuga br.: 8	
					Mjerilo: Lisovi: 2/3	
					Datum: 12/2017	
					Lis: 115	
ISTOČNO PROČELJE ELEKTRANE						



ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Mirnomirski prilaz 6			Dio građevine: TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požega			
			Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT					
Glavni projektant:	Marijan Hohnjec, dipl.inž.stroj.		JUŽNO PROČELJE ELEKTRANE		Oznaka:	PW-27-2/17-GP	Prilog br.:	9.5.2
Projektant:	Marijan Rastić, dipl. ing.el.				Br. projekta:	EM-GP-13-17	Knjiga br.:	8
Izdradio:	Marijan Rastić, dipl. ing.el.				Mjerilo:		Listovi:	3/3
					Datum:	12/2017	List:	115



ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Vratimoriti prilaz 6		Dio građevine:		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požega	
		TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Glavni projektant:	Marijan Hohnjec, dipl. inž. stroj.			Oznaka: PM-27-2/17-GP	Prilog br.: 9.6
Projektant:	Marijan Rastić, dipl. inž. el.			Br. projekta: EM-GP-13-17	Knjiga br.: 8
Izdacio:	Marijan Rastić, dipl. inž. el.			Mjerilo:	Lisovi: 1/1
				Datum: 12/2017	List: 116



ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Miramorni pri laz 6		Dio građevine: TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV ELEKTREANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Pože ga	
Glavni projektant: Marijan Hohnjec, dipl.inž.stroj.				Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Projektant: Marijan Rastić, dipl. ing.el.		JEDNOPOLNA SHEMA SN POSTROJENJA		Oznaka: PM-27-2/17-GP	
Izradio: Marijan Rastić, dipl. ing.el.		VDAP24		Prilog br.: 9,7	
				Br. projekta: EM-GP-113-17	
				Knjiga br.: 8	
				Mjerilo: 1/1	
				Datum: 12/2017	
				List: 117	

ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Miramorni pri laz 6		Dio građevine: TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV ELEKTREANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Pože ga	
Glavni projektant: Marijan Hohnjec, dipl.inž.stroj.				Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Projektant: Marijan Rastić, dipl. ing.el.		JEDNOPOLNA SHEMA SN POSTROJENJA VDAP24		Oznaka: PM-27-2/17-GP	
Izradio: Marijan Rastić, dipl. ing.el.				Prilog br.: 9,7	
				Br. projekta: EM-GP-113-17	
				Knjiga br.: 8	
				Mjerilo: 1/1	
				Datum: 12/2017	
				List: 117	

ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Miramorni priiaz 6		Dio građevine: TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV ELEKTREANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požege	
Glavni projektant: Marijan Hohnjec, dipl.inž.stroj.				Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Projektant: Marijan Rastić, dipl. ing.el.		JEDNOPOLNA SHEMA SN POSTROJENJA VDAP24		Oznaka: PM-27-2/17-GP	
Izradio: Marijan Rastić, dipl. ing.el.				Prilog br.: 9,7	
				Br. projekta: EM-GP-113-17	
				Knjiga br.: 8	
				Mjerilo: 1/1	
				Datum: 12/2017	
				List: 117	

ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Miramorni pri laz 6		Dio građevine: TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV ELEKTREANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Pože ga	
Glavni projektant: Marijan Hohnjec, dipl.inž.stroj.				Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Projektant: Marijan Rastić, dipl. ing.el.		JEDNOPOLNA SHEMA SN POSTROJENJA VDAP24		Oznaka: PM-27-2/17-GP	
Izradio: Marijan Rastić, dipl. ing.el.				Prilog br.: 9,7	
				Br. projekta: EM-GP-113-17	
				Knjiga br.: 8	
				Mjerilo: 1/1	
				Datum: 12/2017	
				List: 117	

ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Miramorni pri laz 6		Dio građevine: TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV ELEKTREANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Pože ga	
Glavni projektant: Marijan Hohnjec, dipl.inž.stroj.				Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Projektant: Marijan Rastić, dipl. ing.el.		JEDNOPOLNA SHEMA SN POSTROJENJA VDAP24		Oznaka: PM-27-2/17-GP	
Izradio: Marijan Rastić, dipl. ing.el.				Prilog br.: 9,7	
				Br. projekta: EM-GP-113-17	
				Knjiga br.: 8	
				Mjerilo: 1/1	
				Datum: 12/2017	
				List: 117	

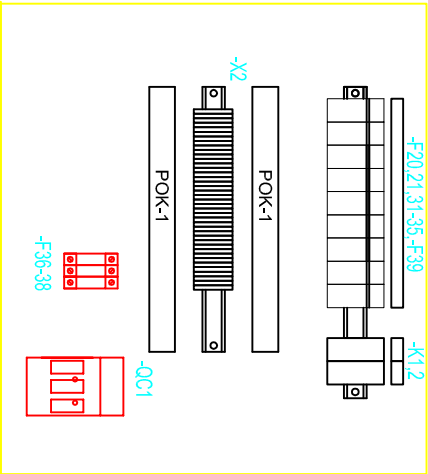
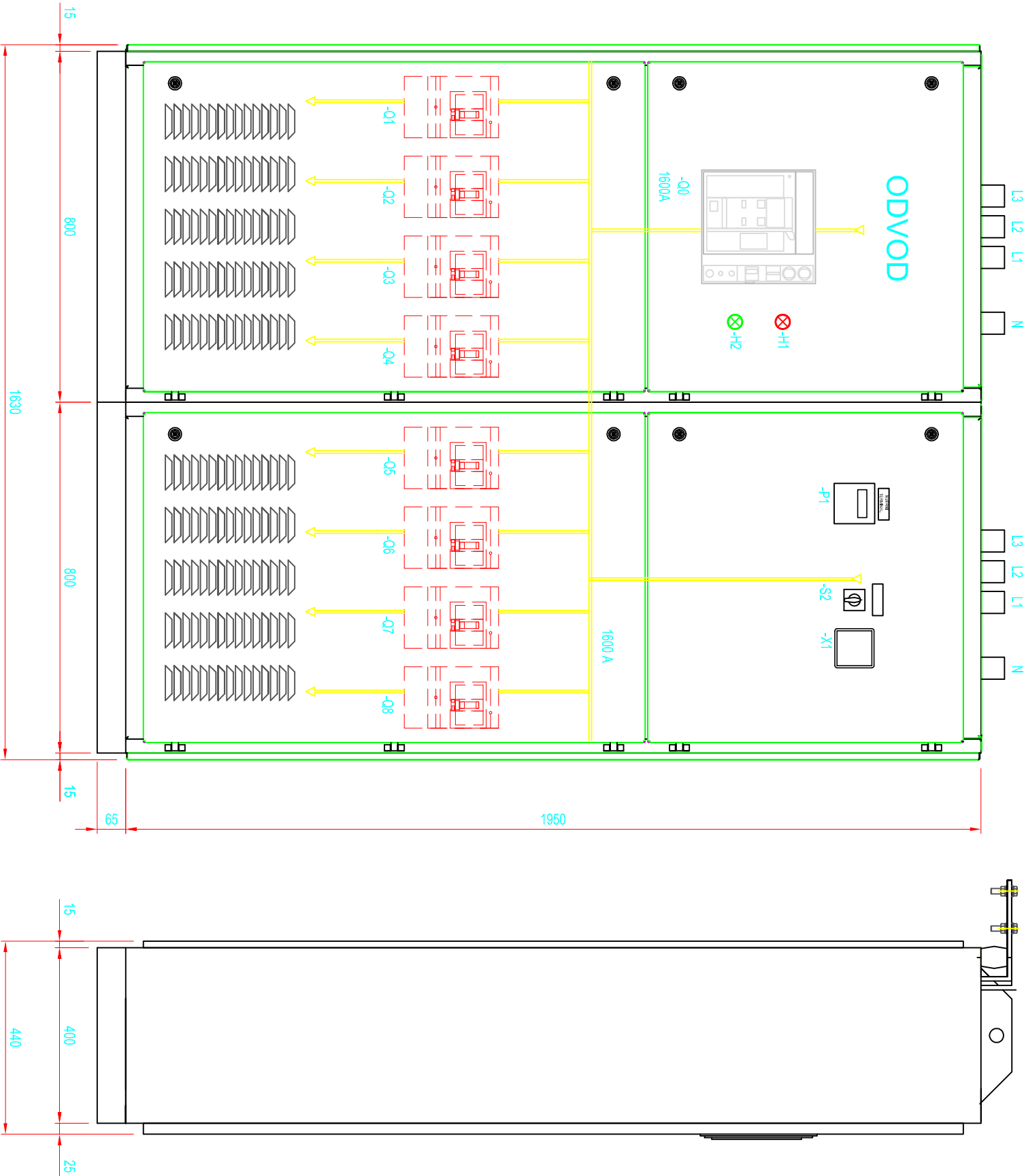
ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Miramorni pri laz 6		Dio građevine: TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV ELEKTREANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Pože ga	
Glavni projektant: Marijan Hohnjec, dipl.inž.stroj.				Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Projektant: Marijan Rastić, dipl. ing.el.		JEDNOPOLNA SHEMA SN POSTROJENJA VDAP24		Oznaka: PM-27-2/17-GP	
Izradio: Marijan Rastić, dipl. ing.el.				Prilog br.: 9,7	
				Br. projekta: EM-GP-113-17	
				Knjiga br.: 8	
				Mjerilo: 1/1	
				Datum: 12/2017	
				List: 117	

ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Miramorni pri laz 6		Dio građevine: TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV ELEKTREANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Pože ga	
Glavni projektant: Marijan Hohnjec, dipl.inž.stroj.				Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Projektant: Marijan Rastić, dipl. ing.el.		JEDNOPOLNA SHEMA SN POSTROJENJA VDAP24		Oznaka: PM-27-2/17-GP	
Izradio: Marijan Rastić, dipl. ing.el.				Prilog br.: 9,7	
				Br. projekta: EM-GP-113-17	
				Knjiga br.: 8	
				Mjerilo: 1/1	
				Datum: 12/2017	
				List: 117	

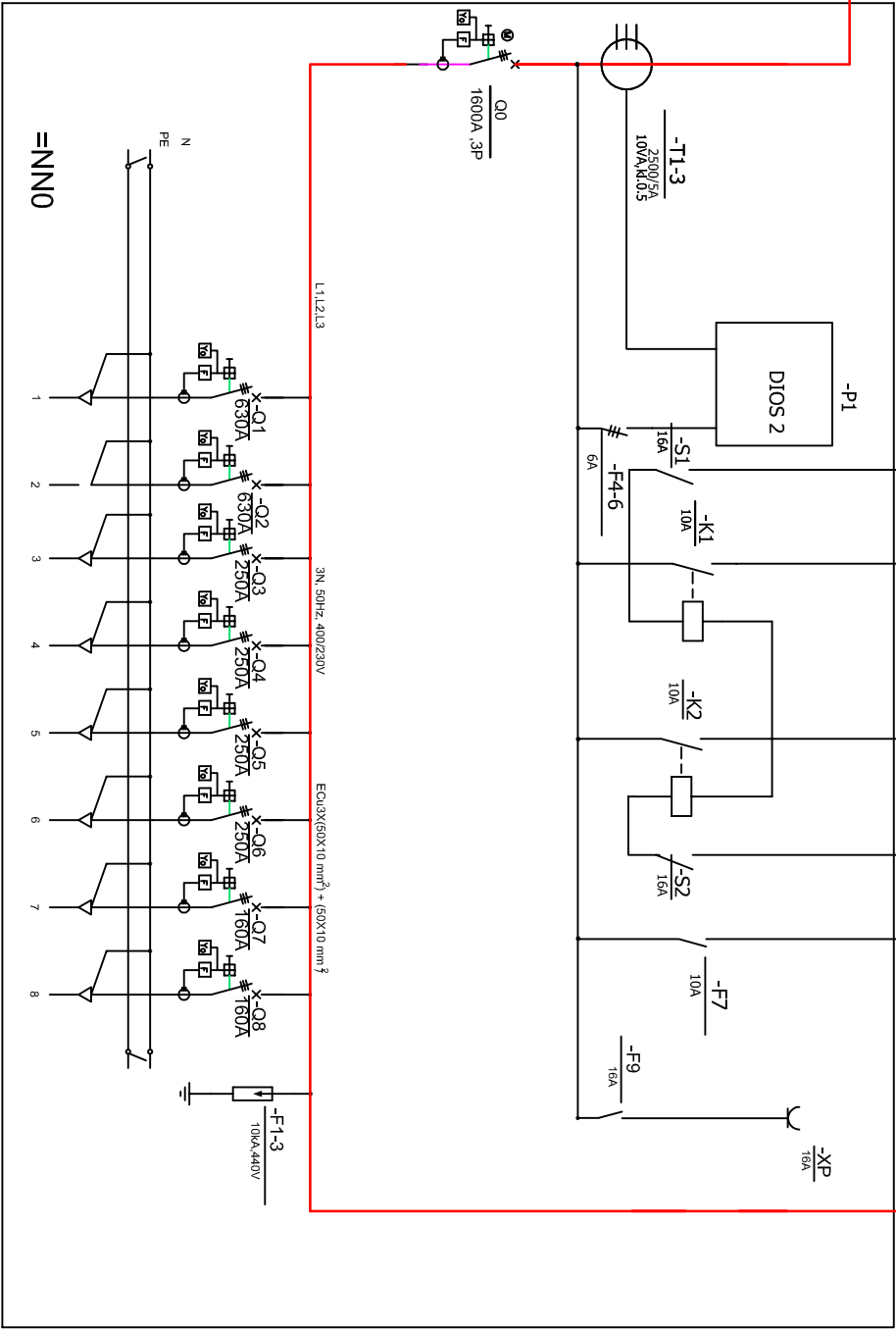
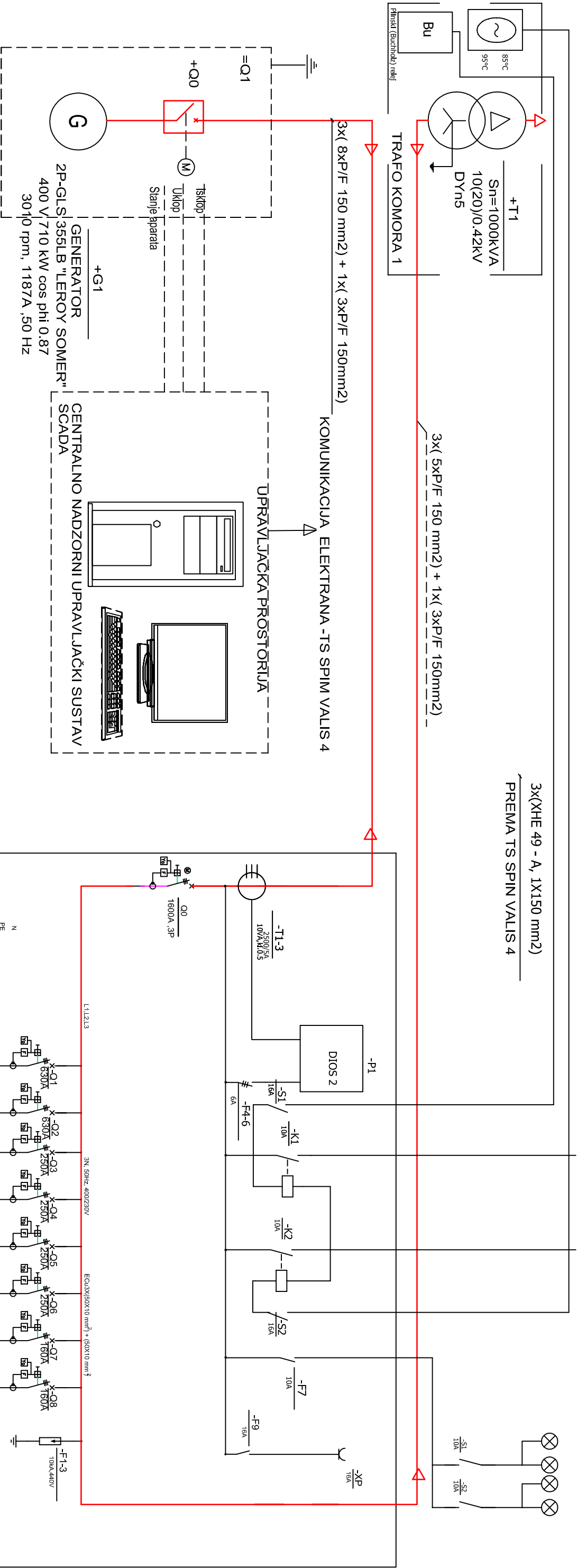
PREDNJA STRANA

BOČNA STRANA

APARATNA PLOČA

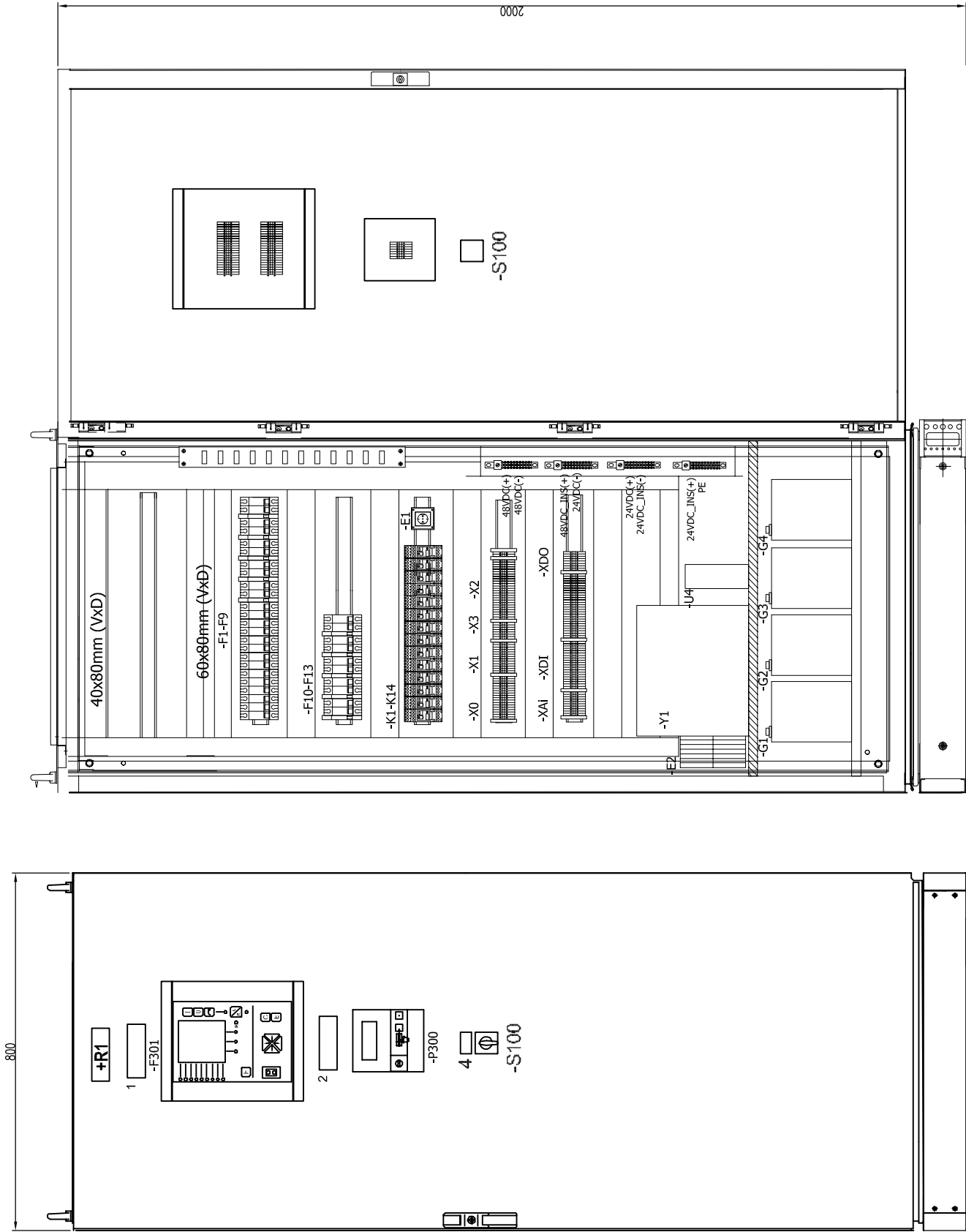


ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Vratarski prilaz 6		Dio građevine:		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požega	
Glavni projektant:	Marijan Hohnjec, dipl. inž. stroj.	PREGLEDNI NACRT NN SKLOPNOG BLOKA =NN0		Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Projektant:	Marijan Rastić, dipl. inž. el.				
Izdacio:	Marijan Rastić, dipl. inž. el.				
				Oznaka: PM-27-2/17-GP	Prilog br.: 9.8
				Br. projekta: EM-GP-13-17	Knjiga br.: 8
				Mjerilo:	Lisovi: 1/1
				Datum: 12/2017	List: 118



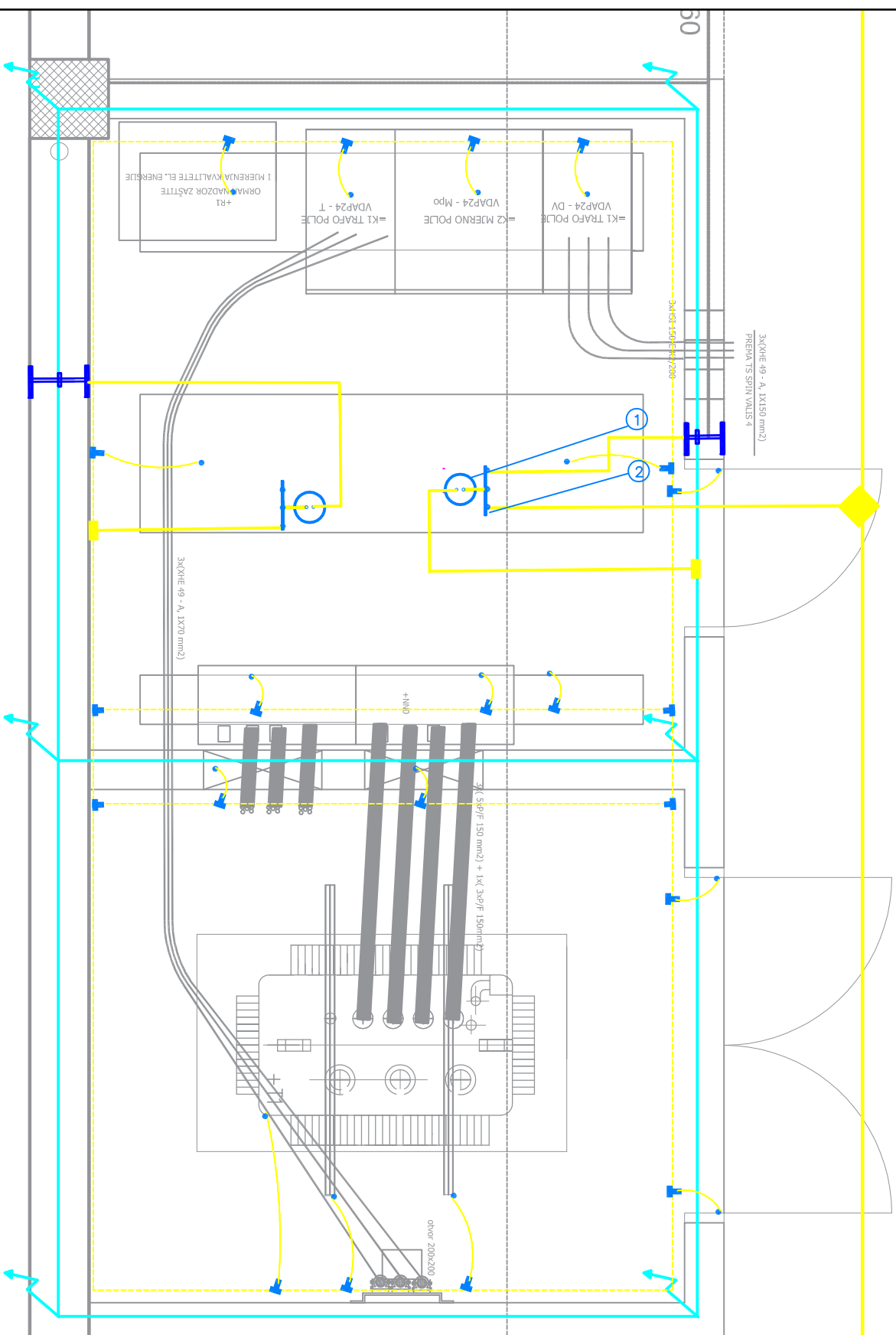
ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb, Miramorni prilaz 6		Dio građevine:		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požega	
Glavni projektant:	Marijan Hohnjec, dipl. inž. stroj.	TRAFOSTANICA TS 10(20)/0.4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW"		Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Projektant:	Marijan Rastić, dipl. inž. el.	I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Oznaka: PM-27-2/17-GP	Prilog br.: 9.9
Izdacio:	Marijan Rastić, dipl. inž. el.	JEDNOPOLNA SHEMA NN SKLOPNOG BLOKA =NN0		Br. projekta: EM-GP-13-17	Knjiga br.: 8
				Mjerilo:	Listovi: 1/1
				Datum: 12/2017	List: 119

ORMAR ISTOSMJERNOG RAZVODA
RELEJNE ZAŠTITE I KONTROLE KVALITETE EE
(dubina 600 mm)



- 1'-F301,F302 (RFX 632 "KONČAR-INEM")
2'-P301 (PQI -DA "A-EBERLE" - Uredaj za kontrolu kvalitete električne energije klase A)
3.-A101 (Alarm monitor)

ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Mramorni prilaz 6		Dio građevine: TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požega
		Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Glavni projektant:	Marijan Hohnjec, dipl. inž. stroj.	Oznaka: PM-27-2/17-GP	Prilog br.: 9.10
Projektant:	Marijan Rastić, dipl. ing. el.	Br. projekta: EM-GP-113-17	Krijuga br.: 8
Izradio:	Marijan Rastić, dipl. ing. el.	Mjerilo:	Listovi: 1/1
		Datum: 12/2017	List: 120
		PREGLEDNI NACRT ORMARA NADZORA I URAVLJANJA, RELEJNE ZAŠTITE I KONTROLE KVALITETE EE +R1	



TUMAČ

1. Mjerni spoj

2. Sabirnica vanjskih uzemljivača

— Cu uže presjeka 50 mm

Fe/Zn traka 25x4 mm

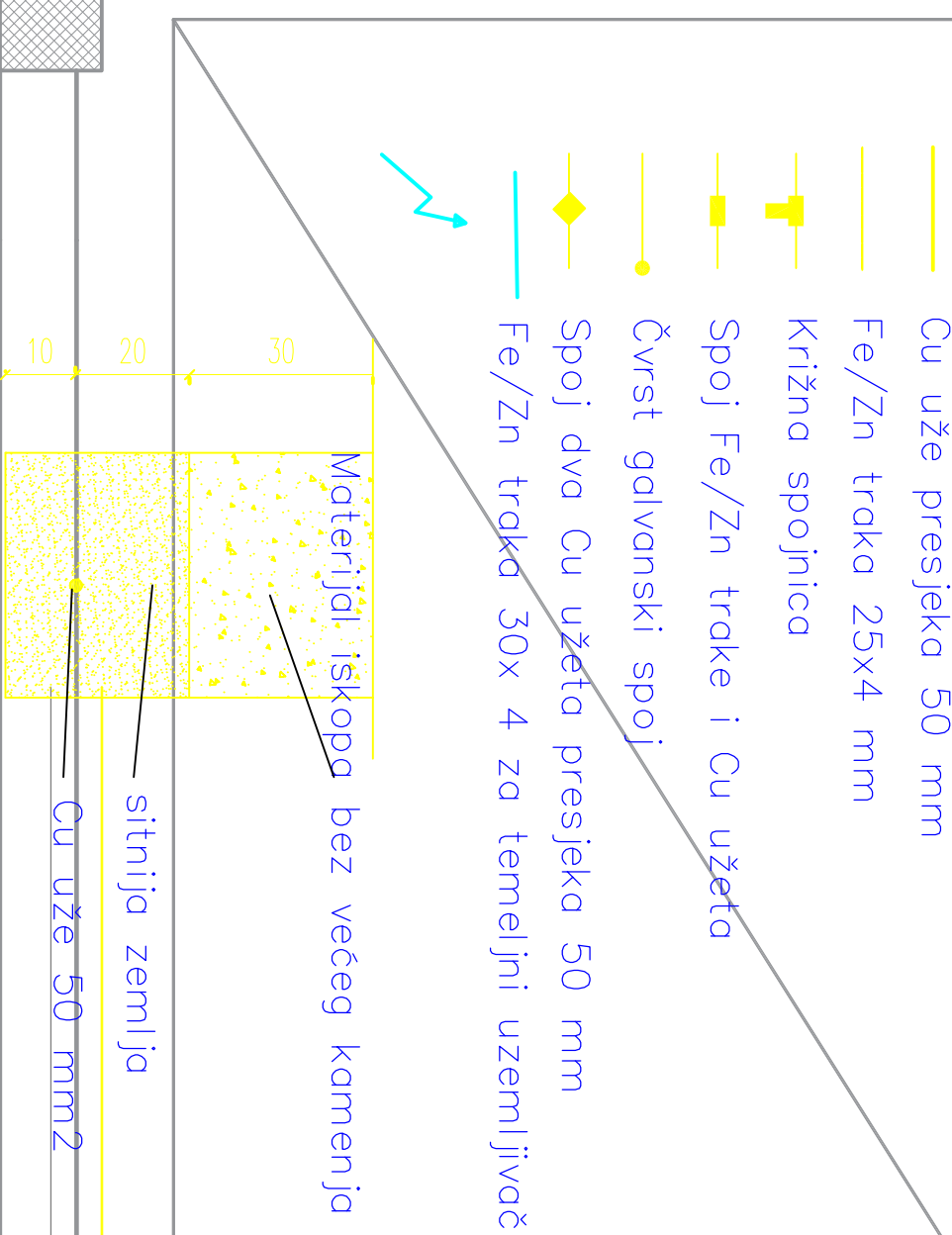
Křižna spojnice

Spoj Fe/Zn trake i Cu užeta

— Čvrst galvanski spoj

 Spoj dva Cu užeta presjeka 50 mm

— Fe/Zn traka 30x 4 za temeljni uzemljivač

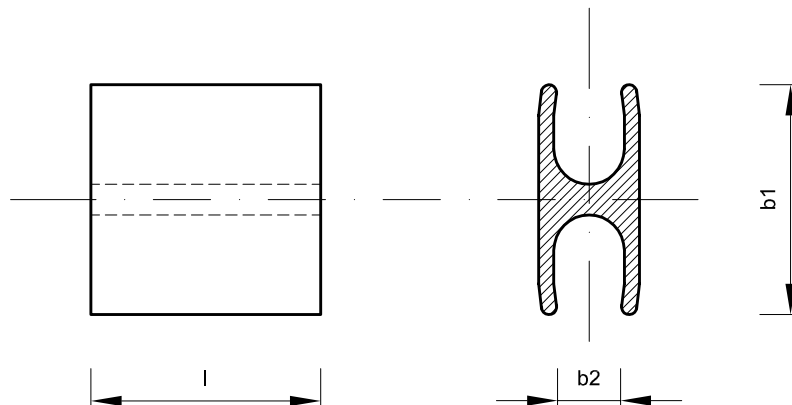


Presjek kanala za polaganje Cu užeta:

ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Miramorni prilaz 6	Dio građevine: TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV ELEKTREANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU	Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požege	Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	Oznaka: PM-27-2/17-GP	Prtlog br.: 9.12
				Projekatant: Marijan Rastić, dipl. ing.el.	Knjiga br.: 8
				Izradio: Marijan Rastić, dipl. ing.el.	Lisovi: 1/1
				UZEMLJENJE TRAFOSTANICE ELEKTREANE	
Glavni projekatant: Marijan Hohnječ, dipl.inž.stroj.				Datum: 12/2017	List: 122

ODVOJNA STEZALJKA ZA Cu UŽAD

-H forma-



NAPOMENA:

Nakon pritezanja vijka spojnice, spoj dobro premazati bitumenom!

Materijal: E-Cu

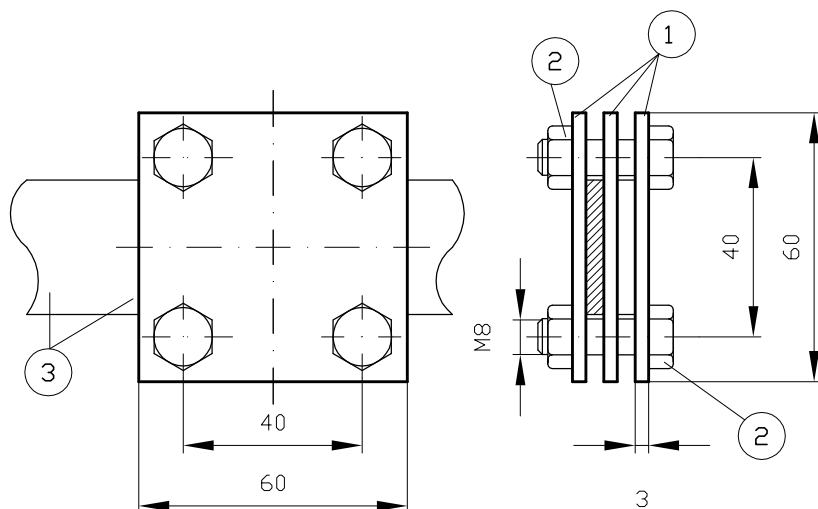
Presanje odvojnih bakrenih stezaljki obavlja se ovalnim alatima oznake PO i R.

Nazivni presjek vodiča (mm ²)		Narudžbena oznaka proizvoda	Promjer vodiča (mm)		Oznaka alata za prešanje	Dimenzije (mm)			Broj prešanja		Jedinično pakiranje kom	Težina ca.kg/100 kom.
glavni	odvojni		glavni	odvojni		b1	b2	l	meh.	hidr.		
50	50	OSH-50/50	9.0	9.0	22 R	30	9.2	30	4	2	50	5.7
70	70	OSH-70/70	10.5	10.5	26 R	34	10.8	30	4	2	50	6.5

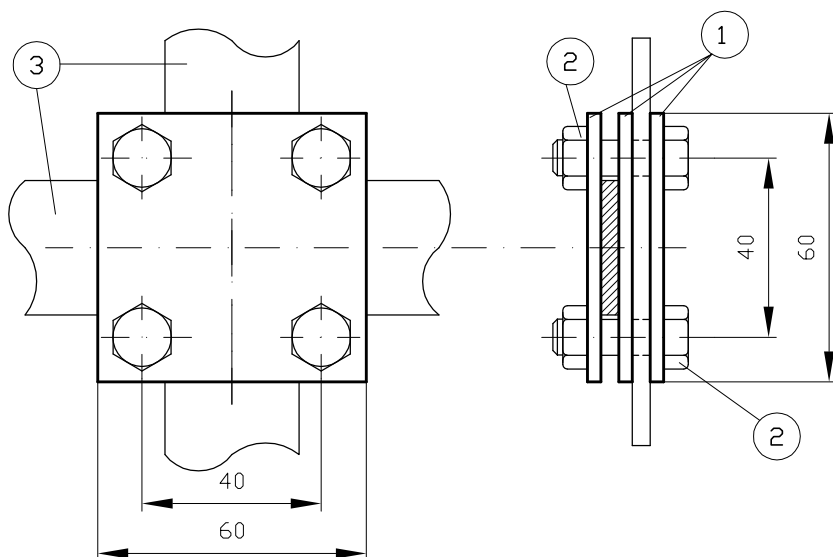
ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Mramorni prilaz 6			Dio građevine: TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU			Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požega	
						Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Glavni projektant:	Marijan Hohnjec, dipl.inž.stroj.		UZEMLJIVAČKE SPOJNICE			Oznaka: PM-27-2/17-GP	Prilog br.: 9.13
Projektant:	Marijan Rastić, dipl. ing.el.					Br. projekta: EM-GP-113-17	Knjiga br.: 8
Izradio:	Marijan Rastić, dipl. ing.el.					Mjerilo:	Listovi: 1/3
						Datum: 12/2017	List: 123

KRIŽNA SPOJNICA ZA Fe/Zn TRAKU

SPAJANJE DVIJU TRAKA U ISTOM SMJERU



SPAJANJE DVIJU TRAKA KOJE SE KRIŽAJU



NAPOMENA:

Nakon pritezanja vijka spojnice, spoj dobro premazati bitumenom!

3	Pocinčana čelična traka		30 x 4	čelik	vruće pocinčani
2	Vijak	4	M 8 x 25	čelik	vruće pocinčani
1	Tijelo križne spojnice	3	60 x 60 x 3	čelik	vruće pocinčani

ENERGOMETAL d.o.o.

10040 Zagreb, Mramorni prilaz 6

Dio građevine:

TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Investitor:

SPIN VALIS d.d.
Industrijska 24, Požega

Vrsta projekta: **GLAVNI PROJEKT**

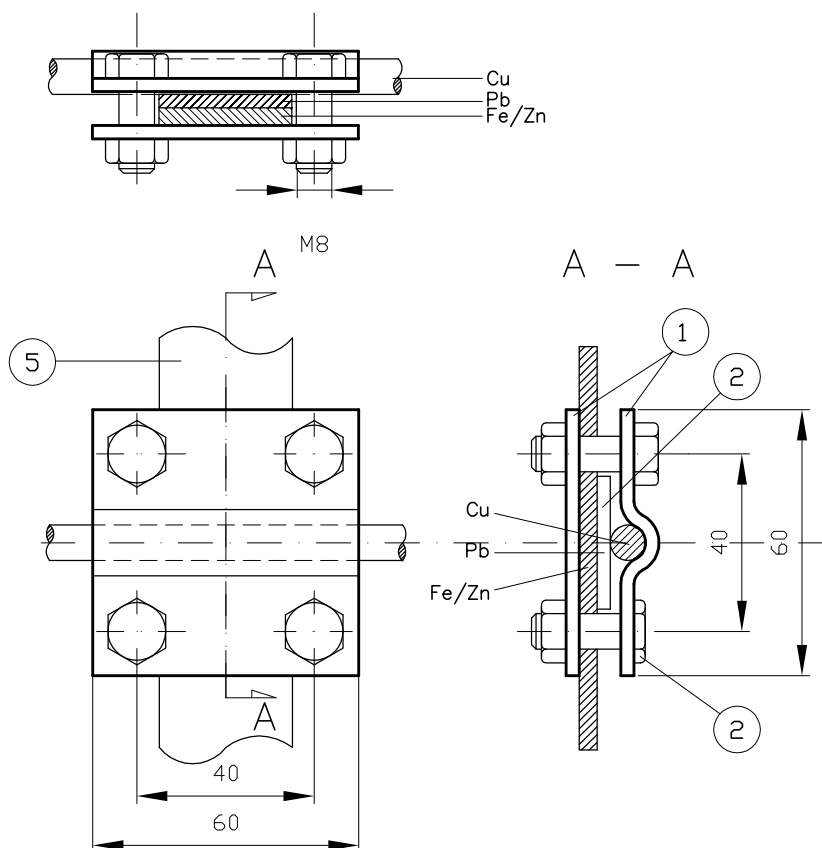
Glavni projektant:	Marijan Hohnjec, dipl. inž. stroj.
Projektant:	Marijan Rastić, dipl. ing. el.
Izradio:	Marijan Rastić, dipl. ing. el.

UZEMLJIVAČKE SPOJNICE

Oznaka: PM-27-2/17-GP	Prilog br.: 9.13
Br. projekta: EM-GP-113-17	Knjiga br.: 8
Mjerilo:	Listovi: 2/3
Datum: 12/2017	List: 123

KRIŽNA SPOJNICA ZA Fe/Zn TRAKU

SPOJNICA ZA SPAJANJE BAKRENOG UŽETA SA Fe/Zn TRAKOM



NAPOMENA:

Nakon pritezanja vijka spojnice, spoj dobro premazati bitumenom!

1	Tijelo križne spojnice	2	60x60x3 mm	čelik	vruće pocinčani
2	Vijak	4	M 8x25 mm	čelik	vruće pocinčani
3	Olovna pločica	4	30x30x4 mm	olovo	
4	Bakreno uže		50 mm ²	bakar	
5	Fe/Zn traka		30x4 mm	čelik	vruće pocinčani

ENERGOMETAL d.o.o.
10040 Zagreb , Mramorni prilaz 6

Dio građevine:

TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Investitor:
SPIN VALIS d.d.
Industrijska 24, Požega

Vrsta projekta: **GLAVNI PROJEKT**

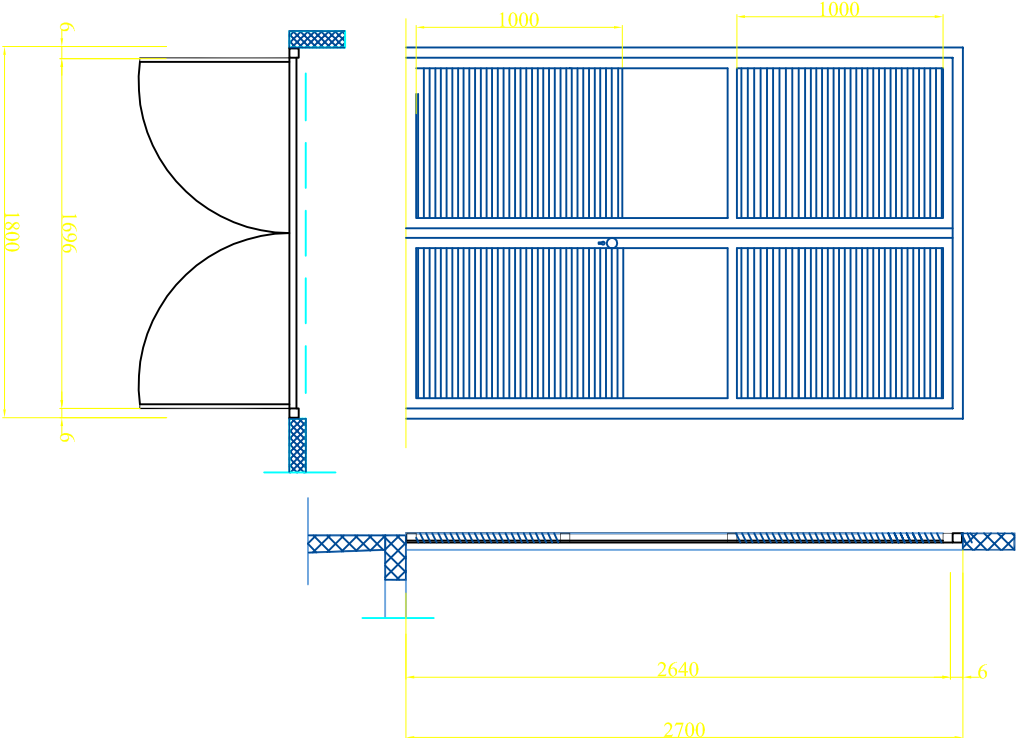
Glavni projektant: Marijan Hohnjec, dipl. inž. stroj.
Projektant: Marijan Rastić, dipl. ing. el.
Izradio: Marijan Rastić, dipl. ing. el.

UZEMLJIVAČKE SPOJNICE

Oznaka: **PM-27-2/17-GP** Prilog br.: **9.13**
Br. projekta: **EM-GP-113-17** Knjiga br.: **8**
Mjerilo: Listovi: **3/3**
Datum: **12/2017** List: **123**

POZ

1



od tipskih eloksisiranih aluminijskih profila, proizvodne mjere 169.6x270 cm, sa ventilacijskim žaluzinama visine 100 cm (uz donji rub vratiju), odnosno 100 cm (uz gornji rub vratnih krila).
Prag je čelični, antikorozivno zaštićen, varenjem na armaturu.
aluminijski eloksisirani lim.
zaštitnu mrežicu sa otvorima od 3 mm.

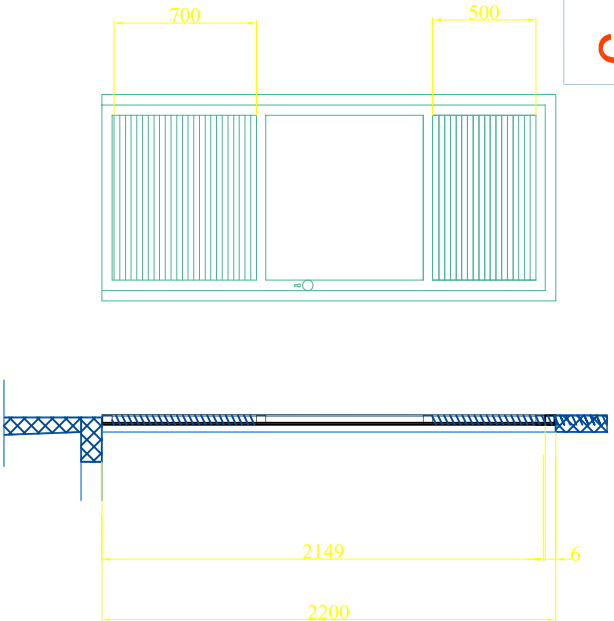
Brava cilindrična s mogućnošću otvaranja iznutra bez ključa.

Alternativno se koristi čelična počinčana bravarija izrađena prema shemi aluminijske bravarije.

KOM 1

POZ

5



od tipskih eloksisiranih aluminijskih profila, proizvodne mjere 900x270 cm, sa ventilacijskim žaluzinama visine 70 cm (uz donji rub vratiju), odnosno 50 cm (uz gornji rub vratnih krila).
Prag je čelični, antikorozivno zaštićen, varenjem na armaturu.
Ispuna krila dvostruki, međusobno ukasiran, aluminijski eloksisirani lim.
Na žaluzine s unutrašnje strane treba ugraditi zaštitnu mrežicu sa otvorima od 3 mm.

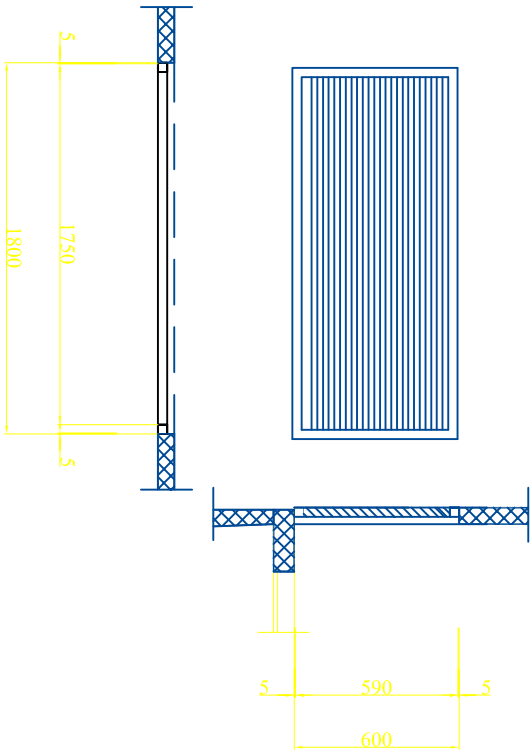
Brava cilindrična s mogućnošću otvaranja iznutra bez ključa.

Alternativno se koristi čelična počinčana bravarija izrađena prema shemi aluminijske bravarije.

KOM 2

POZ

2



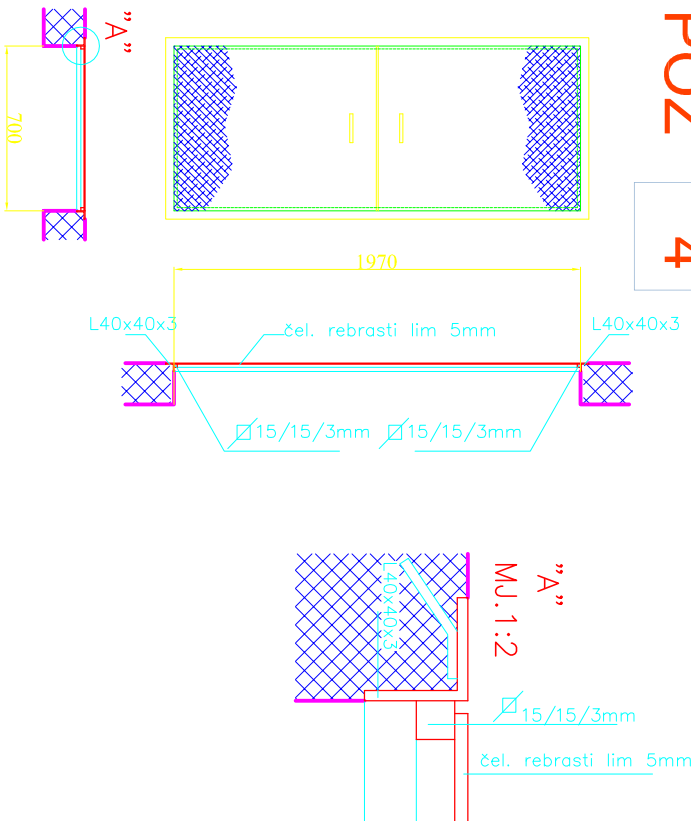
Izrada, dostava i montaža ventilacijske žaluzine od eloksisiranog aluminiija, proizvodne mjere 175x79 cm, sa zaštitnom mrežicom iznutra.
Ugradnja vijcima na čelična cjevasta ubetonirana sidra.

Alternativno se koristi čelična počinčana bravarija izrađena prema shemi aluminijske bravarije.

KOM 2

POZ

4



POKLOPAC OTVORA U PODU OD REBRASTOG LIMA 5mm S OKVIROM OD L PROFILA 40x40x3mm I ZAVARENIM ČELICNIM PROFILOM 15x15x3mm OKVIR USIDRITI U BETON I POVEZATI SA UZEMLJENJEM POKLOPCE IZRADITI U DVA JEDNAKA DIJELA VELIČINE 96,5x79cm S UPUSTENIM RUČKAMA ZA PODIZANJE I JEDNIM SLOJEM LAKA.
VELIČINA OTVORA 197x80cm

KOM 1

ENERGOMETAL d.o.o. 10040 Zagreb , Mirnomirski prilaz 6			Dio građevine:		Investitor: SPIN VALIS d.d. Industrijska 24, Požega	
			TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU		Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT	
Glavni projektant:	Marijan Hohnjec, dipl. inž. stroji.		GRADEVINA TRAFOSTANICE ELEKTRANE			
Projektant:	Marijan Rastić, dipl. Inž. el.					
Izradio:	Marijan Rastić, dipl. Inž. el.					
			Oznaka: PM-27-2/17-GP	Prilog br.: 9.14		
			Br. projekta: EM-GP-13-17	Knjiga br.: 8		
			Mjerilo:	Listovi: 1/1		
			Datum: 12/2017	List: 124		

Kota prometnice

AC 11 SURFE 50/70

AC 22 BASE 50/70

TUCANIK Ø 0-63

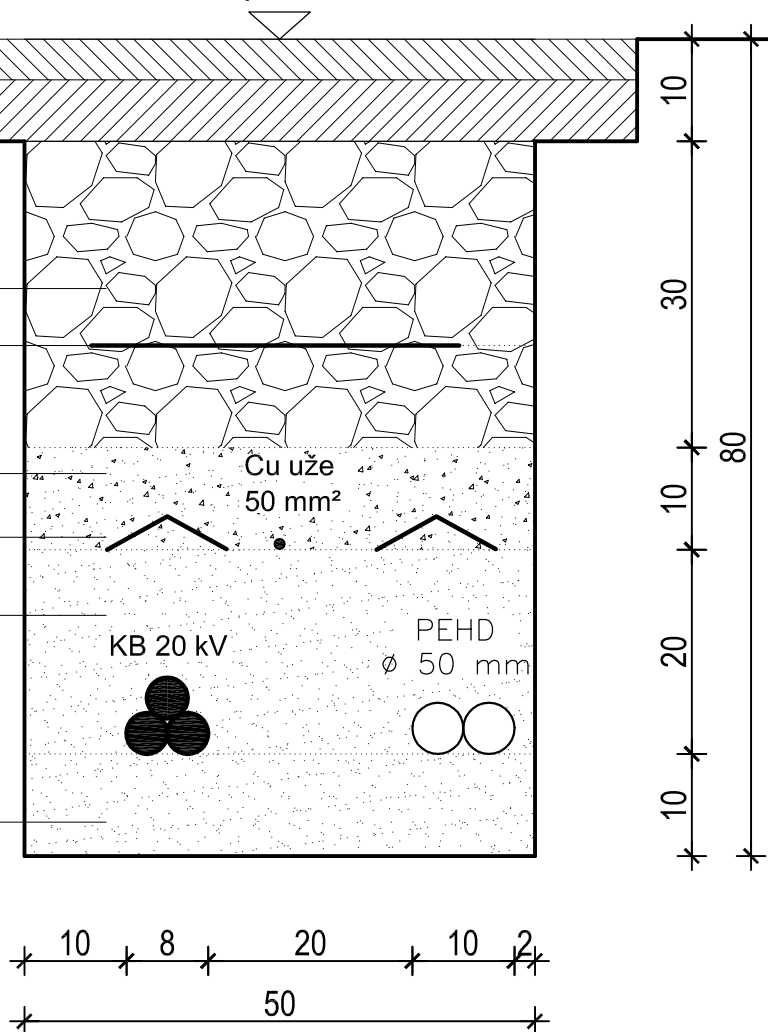
PVC TRAKE UPOZORENJA

JALOVINA

GAL ŠTITNICI

NULA

NULA



ENERGOMETAL d.o.o.
10040 Zagreb, Mramorni prilaz 6

Dio građevine:

TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 kV
ELEKTRANE NA BIOMASU
"SPIN VALIS 499 kW"
I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

Investitor:

SPIN VALIS d.d.
Industrijska 24, Požega

Vrsta projekta: **GLAVNI PROJEKT**

Glavni projektant: Marijan Hohnjec, dipl. inž. stroj.

Projektant: Marijan Rastić, dipl. ing. el.

Izradio: Marijan Rastić, dipl. ing. el.

KARAKTERISTIČNI PRESJEK KB TRASE

Oznaka: **PM-27-2/17-GP**

Prilog br.: **9.15**

Br. projekta: **EM-GP-113-17**

Knjiga br.: **8**

Mjerilo:

Listovi: **1/1**

Datum: **12/2017**

List: **125**