



HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. www.hac.hr

za upravljanje, građenje i održavanje autocesta
Zagreb - Medveščak, Širolina 4 ; MB: 1554964

tel: (01) 46 94 444- centrala

tel: (01) 46 94 400- uprava

NATJEČAJNA DOKUMENTACIJA

SANACIJA CRPNE STANICE JEZERANE

Investitor: **Hrvatske autoceste d.o.o.**
Širolina 4, 10000 Zagreb

Građevina: **CRPNA STANICA JEZERANE"**

Datum: ožujak, 2022.

SADRŽAJ NATJEČAJNE DOKUMENTACIJE

1	STROJARSKI DIO.....	2
1.1	UVOD	2
1.1.1	Postojeće stanje na lokaciji zahvata i svrha poduzimanja zahvata	2
1.1.2	Sanacija stanja na lokaciji zahvata	4
1.2	Tehnički opis, proračuni i specifikacija opreme	5
1.2.1	Hidrostanica za povećanje tlaka.....	5
1.2.2	Magnetsko induktivni vodomjer	12
1.2.3	Odzračno dozračni ventil	13
1.2.4	Ostala armatura i cjevovod.....	14
2	ELEKTROTEHNIČKI DIO	16
2.1	UVOD ELEKTROTEHNIČKI DIO.....	16
2.2	PROJEKTN ZADATAK	16
2.3	TEHNIČKI OPIS POSTOJEĆEG STANJA CRPNE STANICE JEZERANE.....	16
2.3.1	TEHNIČKI OPIS ELEKTRIČNE INSTALCIJE.....	16
2.4	UVOD	16
2.5	PROJEKTN ZADATAK	16
2.6	TEHNIČKI OPIS POSTOJEĆEG STANJA CRPNE STANICE JEZERANE.....	17
2.6.1	TEHNIČKI OPIS ELEKTRIČNE INSTALCIJE.....	17
2.7	TEHNIČKI OPIS NOVOG STANJA.....	20
2.7.1	Opis nove hidrostanice i razdjelnice +ROHS.....	20
2.7.2	Zamjena PLC-a u razdjelnice +RPLC.....	21
2.7.3	Mjerenja	23
2.7.4	Razvod kabela i kableske trase	23
2.8	ZAŠTITA OD OPASNIH DODIRNIH NAPONA	24
2.8.1	Zaštita od direktnog dodira opasnih napona.....	24
2.8.2	Zaštita od indirektnog dodira opasnih napona	24
2.9	UZEMLJENJE I IZJEDNAČAVANJE POTENCIJALA	24
2.10	OBAVEZE INVESTITORA.....	25
2.11	OBAVEZE IZVOĐAČA	25
2.12	OBVEZE NADZORNOG INŽENJERA	26
2.13	UREĐENJE GRADILIŠTA	26
2.14	PRVO PUŠTANJE POSTROJENJA U RAD	26
2.15	UGRAĐENI MATERIJALI	26
2.16	ISPITIVANJA I MJERENJA I ODRŽAVANJE OPREME.....	27
3	NACRTI	28
3.1	Strojarski nacrti.....	28
3.2	Elektrotehnički nacrti.....	29
4	TROŠKOVNIK OPREME, MATERIJALA I RADOVA	30

1 STROJARSKI DIO

1.1 UVOD

Crpna stanica Jezerane smještena je uz autocestu ispod vijadukta „Mokro Polje“ u blizini Tunela Male Kapele. CS Jezerane služi za dopremu vode do bazena u vodospremi Razvala iz koje se napaja vodom hidrantski sustav Tunela Mala Kapela i vodosprema Modruš.

CS Jezerane dobiva vodu iz crpne stanice Žižići putem hidrostanice za podizanje tlaka i cjevovoda DN100 ukupne duljine 1.450 m. CS Žižići nalazi se na nadmorskoj visini od 496,0 m.n.v. Ukupni kapacitet hidrostanice iznosi 10 l/s i tlaka 6.0 bara.

CS Jezerane nalazi se na nadmorskoj visini od 506,75 m.n.v. (kota okolnog terena). Vodosprema Razvala dobiva vodu iz CS Jezerane putem hidrostanice za podizanje tlaka i duktilnog cjevovoda DN100 duljine 1.834 m. Preljev u Vodospremi Razvala nalazi se na nadmorskoj visini od 679 m.n.v.

1.1.1 Postojeće stanje na lokaciji zahvata i svrha poduzimanja zahvata

U CS Jezerane ugrađena je hidrostanica za podizanje tlaka sa 3 pumpe, usisni i tlačni cjevovod sa armaturom, upravljački i energetski ormari, grijalica i unutarnja rasvjeta. Ukupni postojeći kapacitete hidrostanice iznosi 5,5 l/s i tlak 15,4 bara.

Postojeće stanje PS Jezerane na hidrostanici od 3 pumpe u funkciji je bila jedna pumpa. Druga pumpa je demontirana i nalazi se u radionici na servisu, dok treća pumpa nije u funkciji ali se nalazi montirana na hidrostanicu. Od armature ugrađeni su zaporni ventili, odzračno-dozračni ventil s dvije kugle, nepovratni ventil na zajedničkom cjevovodu te nepovratni ventil iza svake pumpe i Woltmannov turbinski vodomjer. Nepovratni ventil na zajedničkom dijelu cjevovoda ne radi ispravno.

Podaci o pumpi (podaci sa natpisne pločice pumpe):

- Proizvođač: Caprari, Modena, Italija
- Tip pumpe: HVX 13S/10 T,
- Broj: 10 – 03
- Protok: 2,4/5,5 l/s
- Visina dizanja: 154/66

Podaci o elektromotoru pumpe:

- Proizvođač: Caprari, Modena, Italija
- Tip: 10H 400T132/112
- Temperaturna klasa: F
- Zaštita: IP 55
- Frekvencija: 50 Hz
- Napon: 400/692 V (spoj zvijezda/trokut)
- Snaga: 7,5 kW
- Struja: 15,5/9,0 A
- Brzina vrtnje: 2.885 o/min
- $\cos\varphi$: 0,84
- Tvornički broj: 619734



Slika 1. Postojeća hidrostanica za podizanje tlaka

Pri ručnom pokretanju hidrostanice očitani su slijedeći tlakovi:

- tlak na usisu: 3,9 bar
- tlak na potisu: 16,8 bar

Postojeća hidrostanica za podizanje tlaka isporučena je kao komplet - pumpe s temeljnim okvirom, armaturom i upravljanjem.

Pumpe su tip vertikalne višestupanjske centrifugalne. Pumpe su jednostavne i robusne (masivne) izvedbe. Usisno zvono i kućište statora izrađeni su od kvalitetnog čeličnog lijeva. Lopatice rotora i vratilo izrađeni su od nehrđajućeg čelika.

Elektromotori pumpi su standardne, vertikalne izvedbe i u skladu s primjenjivim preporukama IEC, te hrvatskim normama. Stupanj mehaničke zaštite je IP55.

Upravljanje se izvodi na lokalnom razvodno-upravljačkom ormariću.

Crpna stanica tlocrtne je veličine 4,2 x 5,2 m, svijetle visine 3,0 m. Hidrostanica za podizanje tlaka nalazi se na temelju dimenzija 1,12 x 0,51 m.

Višegodišnji rad pumpi ukazale su na problem oštećivanja lopatica rotora prikazano na slici 2, nedovoljnog tlaka na potpisu pumpe, hidrauličkog udara pri zaustavljanju pumpi te pregrijavanju zbog preopterećenosti pumpi. Do hidrauličkog udara dolazi u ručnom i automatskom radu pumpi. Hidraulički udar ponekad iznosi i do 20 bar.



Slika 2. Prikaz oštećenih lopatica pumpe

Rješenje prije navedenih problema je na slijedeći način:

- ugradnja hvatača nečistoće prije pumpe da bi se spriječilo oštećivanje lopatica rotora,
- ugradnja mjerača diferencijalnog tlaka na filteru usisa pumpe s upozorenjem i alarmom visokog tlaka (začepljenosti filtera)
- ugradnja prirubničke armature na nazivni tlak PN10/16 prije hidrostanice,
- ugradnja nove hidrostanice sa pripadajućom armaturom i upravljanjem,
- povećanje nazivnog tlaka armature hidrostanice na PN25,
- povećanje napora pumpe,
- pumpe sa elektromotorima frekventno upravljanim (reguliranim)
- rekonstrukcija razvodnog ormara da se prilagode odvodi i zaštite prema novima pumpama ili novom upravljačkom ormaru hidrostanice,
- ugradnja uređaja za meki zalet i zaustavljanje pumpe kako bi se smanjili ili neutralizirali tlačni udari (ako se ne smije koristiti za zalet onda samo za zaustavljanje kad se javlja hidraulični udar),
- novi uređaj za meki zalet i zaustavljanje treba biti sastavni dio ormara hidrostanice,
- nova hidrostanica spojit će se na traku postojećeg uzemljenja,
- ugradnja prirubničke armature na nazivni tlak PN25 iza hidrostanice,
- ugradnja magnetskog vodomjera na nazivni tlak PN25.

Nova hidrostanica ima 3 vertikalne višestupanjske centrifugalne pumpe, od kojih su 2 radne pumpe i 1 rezervna pumpa.

Grijanje prostorije riješeno je ugradnjom elektro grijalice 3 x 2 kW i do sada je funkcioniralo dobro i ne treba ga mijenjati.

Ventilator za odsis zraka za vrijeme ljetnih mjeseci do sada je funkcionirao dobro i ne treba ga mijenjati.

1.1.2 Sanacija stanja na lokaciji zahvata

Sanacijom je obuhvaćeno:

- ugradnja nove armature sa odgovarajućim nazivnim tlakom,

- ugradnja mjerača diferencijalnog tlaka na filteru usisa pumpi s upozorenjem i alarmom visokog tlaka (začepljenosti filtera),
- ugradnja nove hidrostanice za povećanje tlaka kao komplet sa pripadajućom okvirom, armaturom i upravljanjem,
- pumpe su frekventno upravljanim elektromotorima (reguliranim),
- rekonstrukcija razvodnog ormara da se prilagode odvodi i zaštite prema novima pumpama ili novom upravljačkom ormaru hidrostanice,
- ugradnja uređaja za meki zalet i zaustavljanje pumpi kako bi se smanjili ili neutralizirali tlačni udari (ako se ne smije koristiti za zalet onda samo za zaustavljanje kad se javlja hidraulični udar),
- novi uređaj za meki zalet i zaustavljanje treba biti sastavni dio ormara hidrostanice,
- nova hidrostanica spojiti će se na traku postojećeg uzemljenja,
- ugradnja magnetskog vodomjera s nazivnim tlakom PN25.

1.2 Tehnički opis, proračuni i specifikacija opreme

1.2.1 Hidrostanica za povećanje tlaka

Proračun

Podaci o geodetskim (apsolutnim) visinama i duljini tlačnog cjevovoda važnim za određivanje ukupne visine dobave pumpe:

- nadmorska visina PS Jezerane: 506,75 m.n.v.
- preljev vode u VS Razvala: 679 m.n.v.
- tlačni cjevovod od PS Jezerane do VS Razvala: Duktal K-9, DN100 duljine 1.834 m

Rezultati izračuna:

- razlika u geodetskoj visini: 172,25 mVS
- otpori u tlačnom cjevovodu: 2 mVS
- otpori u ugrađenoj armaturi: 3 mVS

Ukupni napor pumpe iznosi 177,25 mVS.

Ulazni podaci:				
L=	1834 m	Duljina cjevovoda		
ro =	971,80 kg/m ³	Gustoća		
dv =	114,30 mm	Vanjski promjer cijevi		
s =	3,60 mm	Debljina stijenke cijevi		
du =	107,1 mm	Unutarnji promjer cijevi		
g=	9,81 m/s ²	Gravitacijsko ubrzanje		
λ=	0,02	Koeficijent trenja		
Q=	7,00 l/s	Količina		
Q=	25,20 m ³ /h	Količina		
v=	0,78 m/s	Brzina		
Izračunati pad tlaka u cjevovodu:				
Δp=	10320,65 Pa	10,32 kPa		
Armatura:				
R.b.	Naziv	Br. kom	Pad tlaka	Ukupni pad tlaka
		/	kPa	kPa
1	Odzračno dozrčni ventil	1	5	5
2	Zasun	3	2	6
3	Vodomjer	1	1	1
4	Nepovratni ventil	1	10	10
			UKUPNO:	22 kPa

Radni podaci hidrostanice

Tip pumpe:	Vertikalna višestupanjska centrifugalna pumpa
Veličina/tip:	3 x EVMS 10 23F5/11 EDT
Proizvođač:	EBARA Pumps Europe SpA
Medij:	Vodovodna voda
Brzina vrtnje:	2940 min ⁻¹
Protok:	12,5 m ³ /h
Visina dobave pumpe:	177,25 mVS
Efikasnost pumpe:	67,6 %
Snaga na vratilu:	8,53 kW
Promjer vratila:	96 mm
Snaga elektromotora:	11 kW
Duljina pumpe:	1.561 mm
Ukupna duljina pumpe sa okvirom:	1.860 mm
Promjer prirubnice:	DN 65
NPSH:	2,4 m
Gustoća:	998,2 kg/m ³
Frekvencija:	50 Hz

Materijali:

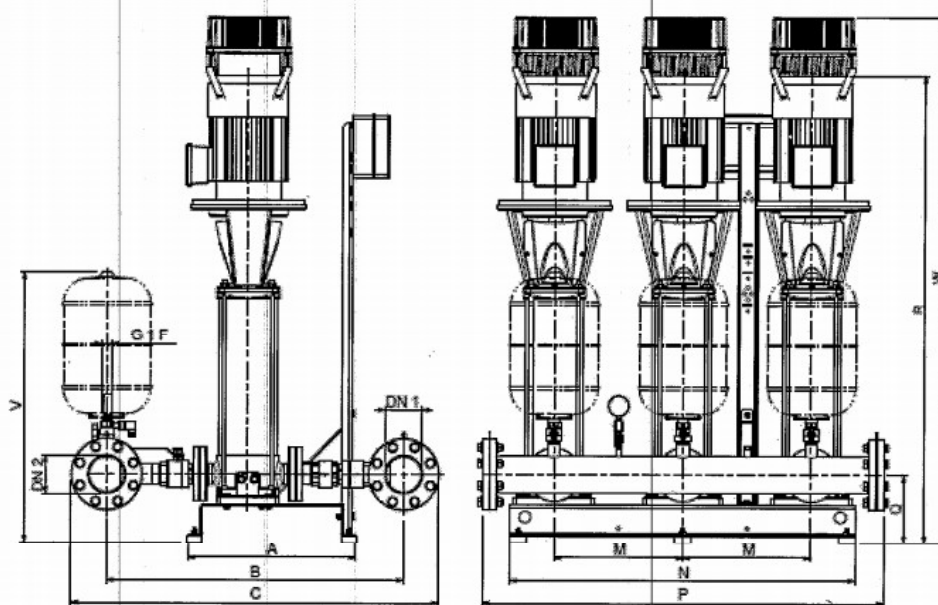
Aktuator:	EN 1.4301 (AISI 304)
Kućište:	EN 1.4301 (AISI 304)
Donje kućište:	Lijeвано željezo
Vratilo:	EN 1.4301 (AISI 304)
O-prsten:	EPDM

Obzirom da je predviđen rad dvije pumpe u maksimalnom režimu rada što prema krivuljama snage iznosi manje od $2 \times 9 \text{ kW} = 18 \text{ kW}$, isto se uklapa u maksimalno dozvoljenu angažiranu snagu od 29,9 kW koju imamo na raspolaganju za cijelu PS Jezerane.

Hidrostanica se učvršćuje na tri HEA 100 profila. Spoj svakog HEA 100 profila i hidrostanice je sa dva kemijska sidra M12x120, maticama M12 i elastičnim podloškama.

Spoj HEA 100 profila i temeljnog okvira hidrostanice biti će sa vijcima sa šesterokutnom glavom M10, maticama M10 i elastičnim podloškama.

Dimensional picture Position: 10 - TYPE: 3 X EVMS10 23F5/11 EDT



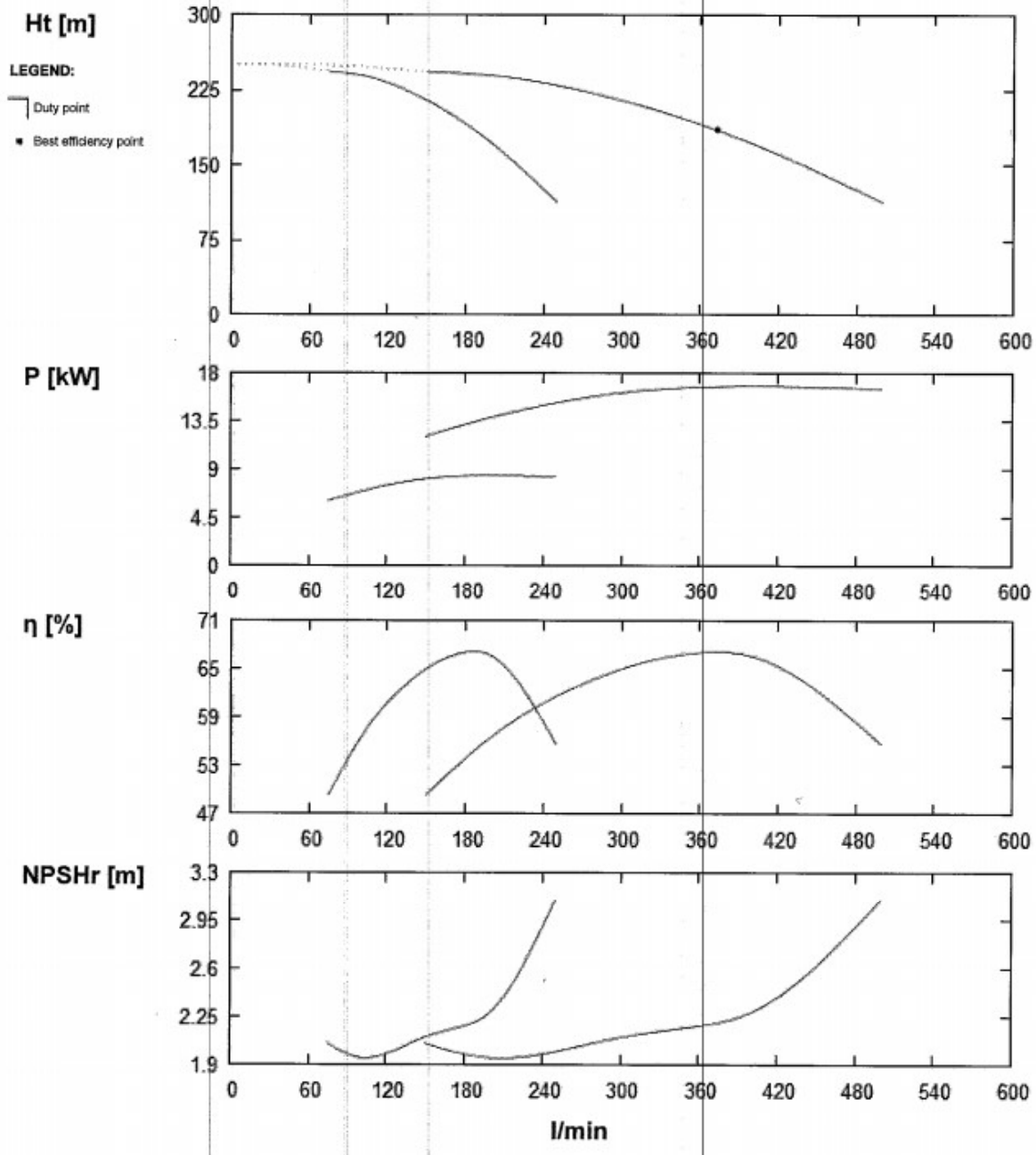
Dimensions in mm:

A	520 mm
DN1	65 mm
DN2	65 mm
M	400 mm
N	1.070 mm
P	1.200 mm

Q	200 mm
R	1.680 mm
W	1.860 mm

Other characteristics:

PN Suct./Delivery manifolds 25 bar

Characteristic curves Position: 10 - TYPE: 3 X EVMS10 23F5/11 EDT

Technical Data**Pump Name****EVMSG10 23F5HQ1BEGE/11**

Customer		Date	2021-12-09	Company	
Contact		Item no.		Issued by	
Phone		Project		Phone	
E-mail		Project ID		E-mail	

Requested data

1	Pump type		VERTICAL MULTISTAGE PUMP	Fluid	Water
2	Number of pumps / Reserve		1 / 0	Liquid temperature	°C 20
3	Flow	m³/h	12.5	Kin. viscosity	mm²/s 1.001
4	Head	m	170	Vapour pressure	kPa 2.34
5	Geodetic head	m	0	PH value	7
6	Inlet pressure (pin)	kPa	0	Density	kg/m³ 998.2
7	Available system NPSH			Solids	Weight % 0
8	Ambient temperature	°C	20		

Pump

9	Pump Name		EVMSG10 23F5HQ1BEGE/11	Frequency	Hz 50
10	Design		VERTICAL MULTISTAGE PUMP	Installation type	Round flange (STANDARD)
11	Manufacturer		EBARA	Impeller Diameter	Max. mm 96
12	Speed	1/min	2940		Designed mm 96
13	No. of Stage		23		Min. mm 96
14	Connection	Suction side		Flow	Operating m³/h 12.5
15	Connection	Discharge side			Max- m³/h 15
16	Max Working Pressure	kPa	2500		Min- m³/h 4.5
17	Shut-off head	kPa	2521.26	Head	Operating m 170.0
18	Total weight	kg	See the table of "Dimensions".		- (Qmax.) m 120.4
19	Shaft power	kW	8.56		- (Qmin.) m 250.9
20				Max. Shaft Power at max. Impeller	kW 8.53
21	Required pump NPSH	m	2.4	Efficiency	% 67.6

Materials

22	Impeller		AISI 304		
23	Intermediate casing		AISI 304		
24	Bottom casing		Cast iron		
25	Shaft		AISI 304		
26	O-ring		EPDM		
27					

Motor

28	Manufacturer		ETM	Insulation class	F
29	Type		TEFC_EVMS10 23/11_400_Three Phase	Phases	3~
30	Specific design		IE3 / 50 Hz / Pole pairs 1	Frame size	160
31	Rated power	kW	11	Weight	kg 62.5
32	Number of poles		2	Electric voltage	V 400
33	Speed	1/min	2930	Electric current	A 21.3
34	Degree of protection		IP 55		
35					

Performance Curve

Pump Name

EVMSG10 23F5HQ1BEGE/11

Customer	Date	2021-12-09	Company
Contact	Item no.		Issued by
Phone	Project		Phone
E-mail	Project ID		E-mail

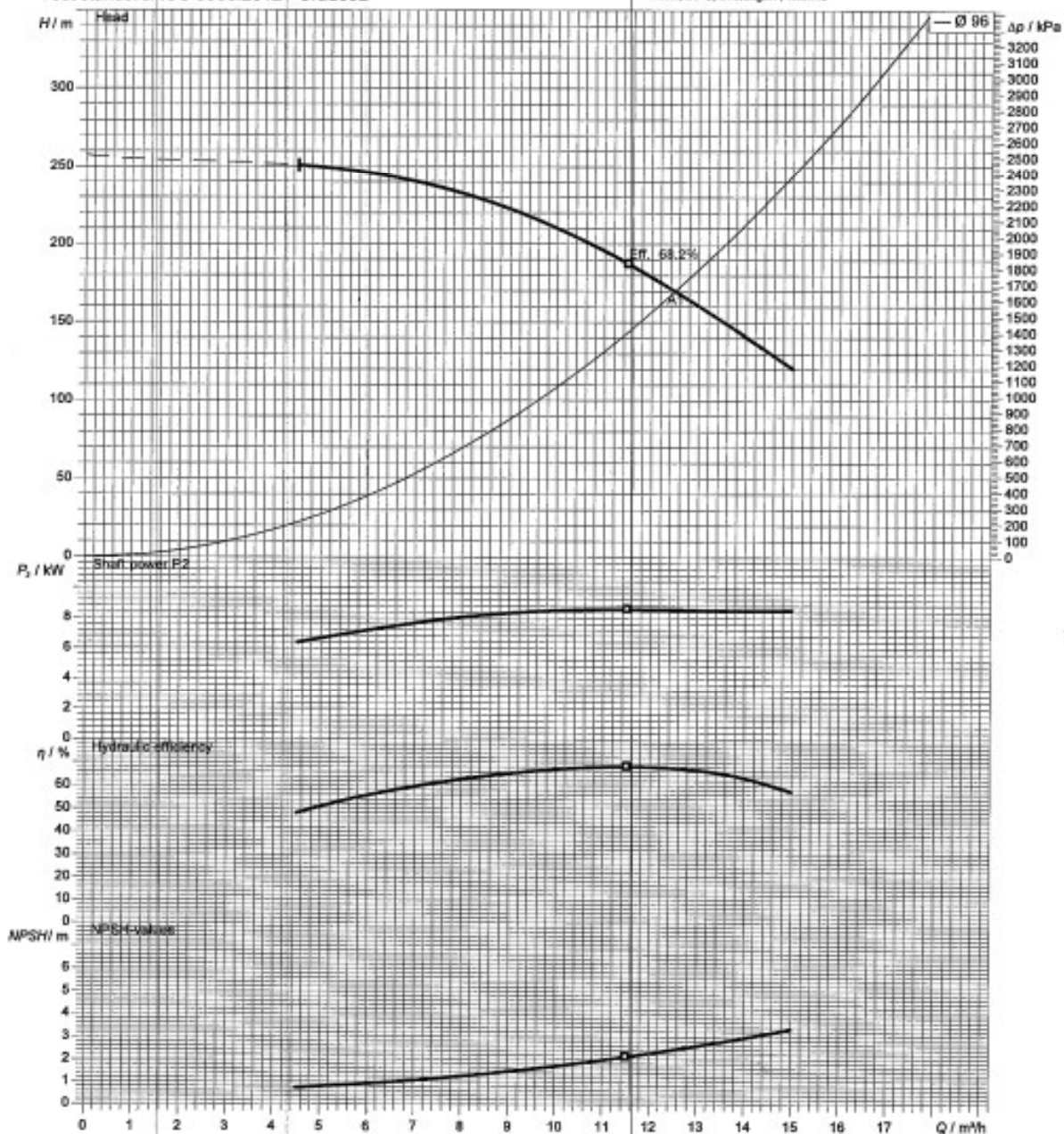
Requested data

1	Flow	m ³ /h	12.5
2	Head	m	175
3	Geodetic head	m	0

Pump

Operating Flow	m ³ /h	12.5	Frequency	Hz	50
Operating Head	m	170.0	Number of poles		2
Impeller diameter designed	mm	96	Speed	1/min	2940

Test standard: ISO 9906:2012 - Grade3B

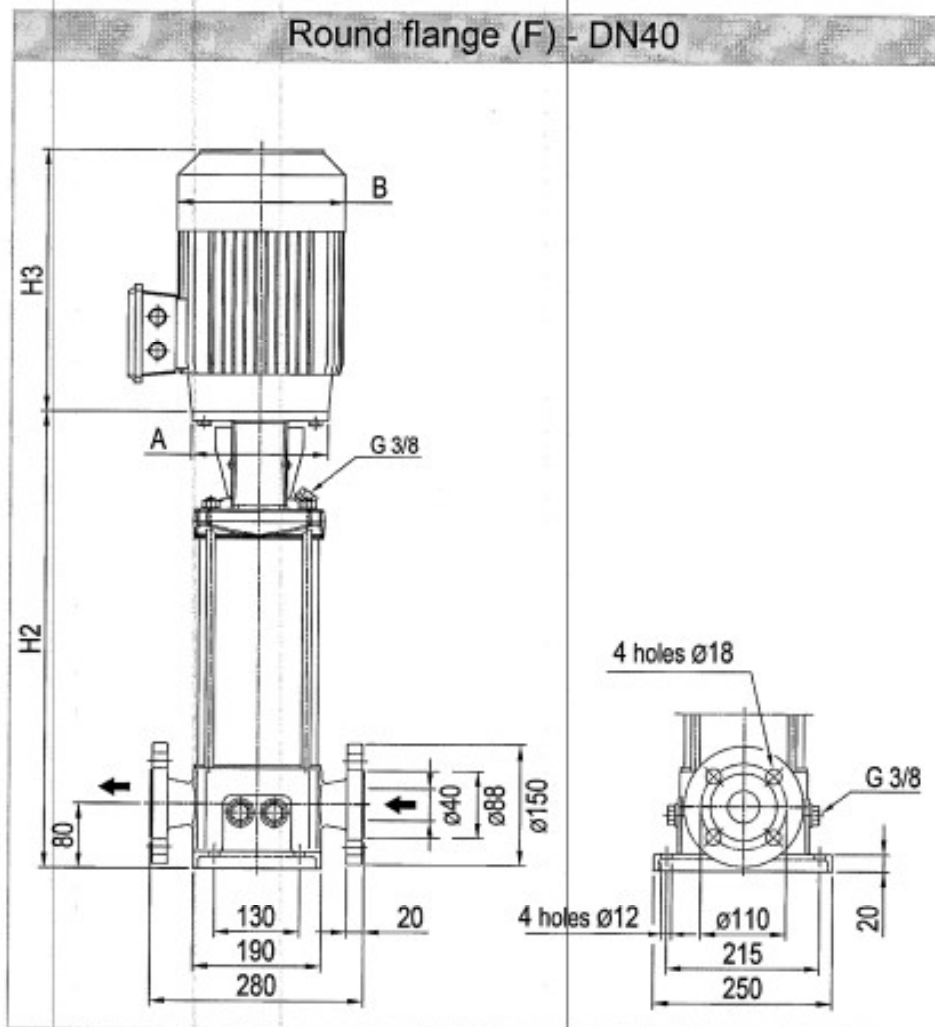
Water, 20°C, 998.3kg/m³, 1mm/s

Dimensions

Pump name

EVMSG10 23F5HQ1BEGE/11

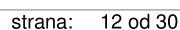
Customer	Date	2021-12-09	Company
Contact	Item no.		Issued by
Phone	Project		Phone
E-mail	Project ID		E-mail



Dimensions in		mm							
1	A	Ø150							
2	B	250							
3	C	180							
4	H2	1121							
5	H3	440							
6	Weight P&M	[122] 4 kg							
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

Hidrostanica je sposobna transportirati vodu i na veće visine dobave od proračunatih i zahtijevanih što povećana dodatnu sigurnost pogona.

$-6^{\circ}\text{C} - +7^{\circ}\text{C}$

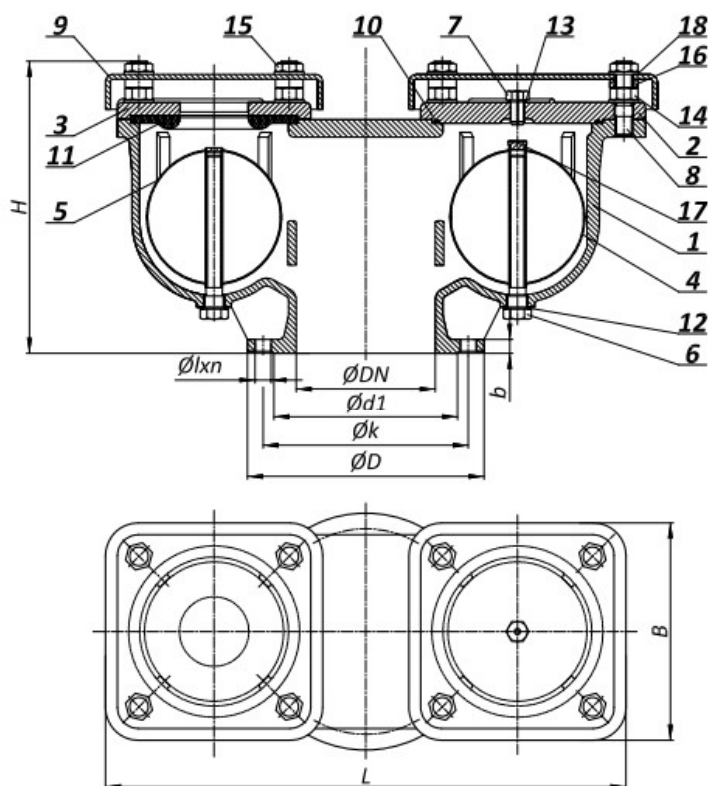


DN	Tip kontra priрубnice	Dimenzije u mm (inčima)							Približna težina u kg (funtama)	
		D	L	F	C	E	G	A	Integrirana	Daljinska
DN80 (3 inč)	PN10 do 40	200 (7,87)	200 (7,87)	292 (11,5)	108 (4,25)	217 (8,54)	172 (6,77)	104 (4,09)	17 (37)	15 (33)
	JIS5K	180 (7,09)								
	JIS10K	185 (7,28)								
	AS4087-PN16	185 (7,28)								
	AS4087-PN35	205 (8,07)								
	ASME B16.5 CL150	190 (7,48)								
	ASME B16.5 CL300	210 (8,28)							19 (42)	17 (37)

Magnetsko induktivni vodomjer nema pokretnih dijelova, neosjetljiv je na nečistoće u mediju te s time omogućava veću pouzdanost u radu.

1.2.3 Odzračno dozračni ventil

Usisno-odzračni ventil osigurava ispravan rad cjevovoda time što dozvoljava odzračivanje tijekom radnih uvjeta, te ulaznje i izlaženje zraka prilikom punjenja i pražnjenja cjevovoda. Radi automatski na principu uzgona kugli i razlike između tlaka u cjevovodu i tlaka atmosfere. Sastoji se od dvije komore. Komora malog otvora služi za odzračivanje malih, a komora velikog otvora služi za ulaznje i izlaženje velikih količina zraka.



POZICIJA POSITION POSITION	NAZIV POZICIJE	TEIL	PART	MATERIAL
1	Kućište	Gehäuse	Body	EN-GJS-400-15
2	Poklopac malog otvora	Deckel I	Small orifice cover	EN-GJS-400-15
3	Poklopac velikog otvora	Deckel II	Big orifice cover	EN-GJS-400-15
4	Kugla malog otvora	Kugel I	Small orifice ball	A4
5	Kugla velikog otvora	Kugel II	Big orifice ball	A4
6	Vodilica kugle	Schwimmerführung	Float guide	A4
7	Odušak	Entlüftungdüse	Nozzle	A4
8	Vijak	Schraube	Screw	A2
9	Zaštitni poklopac	Sicherung deckel	Protection cover	EN-GJS-400-15
10	"O" brtva	"O" ring	"O" ring	EPDM
11	Brtva velikog otvora	Dichtung	Big orifice sealing ring	EPDM
12	Brtva	Dichtung	Gasket	EPDM
13	Brtva	Dichtung	Gasket	EPDM
14	Matica	Mutter	Nut	A2
15	Matica	Mutter	Nut	A2
16	Distantni prsten	Distanzring	Distance ring	PVC
17	Brtva malog otvora	Dichtung	Small orifice sealing ring	EPDM
18	Podložna pločica	Schaube	Washer	A2

PN 10

DN	H	L	B	D	k	d1	n	l	b	m (kg)
50	242	404	184	165	125	99	4	19	19	30
65	242	404	184	185	145	118	4	19	19	32
80	242	404	184	200	160	132	8	19	19	34
100	260	444	194	220	180	156	8	19	19	49
150	340	564	224	285	240	211	8	23	19	72
200	425	738	302	340	295	266	8	23	20	121
250	495	869	370	395	350	319	12	23	22	170
300	545	869	370	445	400	370	12	23	24,5	195

1.2.4 Ostala armatura i cjevovod

Ulazni cjevovod iz CS Žižići izbija unutar objektu CS Jezerane dimenzija DN100. Cjevovod i armature prije hidrostanice za podizanje tlaka nazivnog su tlaka PN10/16, a sastoji se od:

- odzračno-dozračnog prirubničkog ventila DN100 PN10/16 x 1 kom,
- kuglastog prirubničkog ventila DN100 PN10/16 x 1 kom,
- hvatača nečistoća prirubnički DN100 PN10/16 x 1 kom,
- T-komad prirubnički DN100 PN10/16 x 1 kom,
- koljeno prirubničko 90° DN100 PN10/16 x 3 kom,
- redukcija DN100/DN65 PN10/16 prirubnička x 1 kom,
- cjevovod DN100 PN10/16 prirubnički 1,016 m x 1 kom,
- cjevovod DN100 PN10/16 prirubnički 0,249 m x 1 kom,
- brtva 127/77x4 x 1 kom,
- brtva 162/115x5 x 10 kom,
- vijak M16x70 x 84 kom,

- matica M16 x 84 kom,
- elastične podloške M16 x 80 kom,
- nazubljene podloške M16 x 24 kom.

Hidrostanica za podizanje tlaka, sav cjevovod i armatura iza nje nazivnog su tlaka PN25, a sastoji se od:

- Magnetsko induktivnog vodomjera prirubnički DN80 PN25 x 1 kom,
- nepovratni prirubnički ventil DN100 PN25 x 1 kom,
- kuglastog prirubničkog ventila DN100 PN25 x 1 kom,
- koljeno prirubničko 180° DN100 PN25 x 1 kom,
- koljeno 90° DN80 PN25 prirubničko / DN80 PN25 sa rubom za zavarivanje x 1 kom,
- redukcija DN65 PN25 prirubnički / DN80 PN25 sa rubom za zavarivanje x 1 kom,
- redukcija prirubnička DN80 PN25 / DN100 PN25 x 1 kom,
- cjevovod DN100 PN25 prirubnički 0,252 m x 1 kom,
- cjevovod DN80 PN25 prirubnički i s rubom za zavarivanje 0,452 m x 1 kom,
- cjevovod DN 80 PN25 prirubnički i s rubom za zavarivanje 0,16 m x 1 kom,
- brtva 127/77x4 x 1 kom,
- brtva 142/89x4 x 3 kom,
- brtva 168/115x5 x 5 kom,
- vijak M16x75 x 32 kom,
- vijak M20x80 x 40 kom,
- matica M16 x 32 kom,
- matica M20 x 40 kom,
- elastične podloške M16 x 28 kom,
- elastične podloške M20 x 35 kom,
- nazubljene podloške M16 x 8 kom,
- nazubljene podloške M20 x 10 kom,
- kvadratna stopa 150 x 150 x 10 mm x 1 kom,
- oslonac Ø50 mm x 550 mm x 1 kom.

Izlazni cjevovod iz CS Jezerane prema Vodospremi Razvala zadire unutar objekta CS Jezerane dimenzije DN100.

2 ELEKTROTEHNIČKI DIO

2.1 UVOD ELEKTROTEHNIČKI DIO

Crpna stanica Jezerane smještena je uz autocestu ispod vijadukta „Mokro Polje“ u blizini Tunela Male Kapele. PS Jezerane služi za dopremu vode do bazena u vodospremi Razvala iz koje se napaja vodom hidrantski sustav Tunela Mala Kapela i vodosprema Modruš.

PS Jezerane je zidani objekt metale konstrukcije od sendvič panela s donjom armirano-betonskom pločom. Krov je dvostrešni pokriven valovitim limom za industrijske krovove.

PS Jezerane dobiva vodu iz crpne stanice Žižići putem hidrostanice za podizanje tlaka i cjevovoda DN100 ukupne duljine 1.450 m. CS Žižići nalazi se na nadmorskoj visini od 496,0 m.n.v.

Ukupni kapacitet hidrostanice iznosi 10 l/s i tlaka 6.0 bara.

CS Jezerane nalazi se na nadmorskoj visini od 506,75 m.n.v. (kota okolnog terena).

Vodosprema Razvala dobiva vodu iz CS Jezerane putem hidrostanice za podizanje tlaka i duktilnog cjevovoda DN100 duljine 1.834 m. Preljev u Vodospremi Razvala nalazi se na nadmorskoj visini od 679 m.n.v.

2.2 PROJEKTNI ZADATAK

Potrebno je izraditi elektrotehnički projekt sanacije crpne stanice prema važećim propisima, projektnom zadatku investitora, obilasku crpne stanice, izvještaju obilaska crpne stanice koji je investitor odobrio i strojarskim projektom.

2.3 TEHNIČKI OPIS POSTOJEĆEG STANJA CRPNE STANICE JEZERANE

U CS Jezerane ugrađena je hidrostanica za podizanje tlaka sa 3 pumpe, usisni i tlačni cjevovod sa armaturom, upravljački i energetske ormari, grijalica i unutarnja rasvjeta. Ukupni postojeći kapacitete hidrostanice iznosi 5,5 l/s i tlak 15,4 bara.

Od armature ugrađeni su zaporni ventili, odzračno-dozračni ventil s dvije kugle, nepovratni ventil na zajedničkom cjevovodu te nepovratni ventil iza svake pumpe i Woltmannov turbinski vodomjer.

2.3.1 TEHNIČKI OPIS ELEKTRIČNE INSTALCIJE

2.4 UVOD

Crpna stanica Jezerane smještena je uz autocestu ispod vijadukta „Mokro Polje“ u blizini Tunela Male Kapele. PS Jezerane služi za dopremu vode do bazena u vodospremi Razvala iz koje se napaja vodom hidrantski sustav Tunela Mala Kapela i vodosprema Modruš.

PS Jezerane je zidani objekt metale konstrukcije od sendvič panela s donjom armirano-betonskom pločom. Krov je dvostrešni pokriven valovitim limom za industrijske krovove.

PS Jezerane dobiva vodu iz crpne stanice Žižići putem hidrostanice za podizanje tlaka i cjevovoda DN100 ukupne duljine 1.450 m. CS Žižići nalazi se na nadmorskoj visini od 496,0 m.n.v.

Ukupni kapacitet hidrostanice iznosi 10 l/s i tlaka 6.0 bara.

CS Jezerane nalazi se na nadmorskoj visini od 506,75 m.n.v. (kota okolnog terena).

Vodosprema Razvala dobiva vodu iz CS Jezerane putem hidrostanice za podizanje tlaka i duktilnog cjevovoda DN100 duljine 1.834 m. Preljev u Vodospremi Razvala nalazi se na nadmorskoj visini od 679 m.n.v.

2.5 PROJEKTNI ZADATAK

Potrebno je izraditi elektrotehnički projekt sanacije crpne stanice prema važećim propisima, projektnom zadatku investitora, obilasku crpne stanice, izvještaju obilaska crpne stanice koji je investitor odobrio i strojarskim projektom.

2.6 TEHNIČKI OPIS POSTOJEĆEG STANJA CRPNE STANICE JEZERANE

U CS Jezerane ugrađena je hidrostanica za podizanje tlaka sa 3 pumpe, usisni i tlačni cjevovod sa armaturom, upravljački i energetske ormari, grijalica i unutarnja rasvjeta. Ukupni postojeći kapacitete hidrostanice iznosi 5,5 l/s i tlak 15,4 bara.

Od armature ugrađeni su zaporni ventili, odzračno-dozračni ventil s dvije kugle, nepovratni ventil na zajedničkom cjevovodu te nepovratni ventil iza svake pumpe i Woltmannov turbinski vodomjer.

2.6.1 TEHNIČKI OPIS ELEKTRIČNE INSTALCIJE

Električna instalacija u CS Jezerane napravljena je prema glavnom projektu „VODOOPSKRBNI SUSTAV TUNELA „MALA KAPELA“ PRECRPNA STANICA JEZERANE ELEKTRIČNE INSTALACIJE I AUTOMATIKA, projekt broj 103/04-GP Zagreb, siječanj 2004, FACTOREL, d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Zagreb, Draškovićeve 33, projektant Pero Ćurić ing. el.

PS JEZERANE se napaja iz elektroenergetske mreže na niskom naponu i priključena je na KPMO koji se nalazi na fasadi objekta. Povezivanje s trafostanicom TS 10(20)/0,4 kV CS Jezerane izvedeno je podzemnim kabelom PPOO-A 4 X 35 +2,5 mm²; 0,671 kV u duljini cca 20 m. Sustav mreže je TNS sustav.

PS Jezerane ima elektroenergetsku suglasnost (EES) broj: 401901-140110-0012 izdanu 31. 7. 2014 od Elektrolika Gospić, pogon Otočac.

Priključna snaga za PS Jezerane iznosi 29,90 kW. U KPMO su instalirani osigurači 2x40 A i 1 od 50 A što daje ukupnu snagu 29,9 kW.

Glavni razvodni ormar crpne stanice +RCS se sastoji od 2 dijela. U prvom dijelu +RCS je energetske dio s UPS-o i komunikacija, a drugi dio je +POLJE PLC je dio s PLC-om i opremom za mjerenje. Svaki dio razdjelnice je dimenzija 800x2000x400 mm.

Na elektroenergetskom dijelu razdjelnice +RCS je glavni prekidač s tipkalom na vratima za hitan isklup. Drugo tipkalo za hitan isklup je vani na objektu.

Iz razdjelnice se napajaju električne instalacije objekta i hidrostanica.

Električne instalacije objekta su rasvjeta, utičnice, grijanje objekta i ventilacija.

Rasvjeta unutar objekta je izvedena s vodotijesnim fluorescentnim svjetiljkama koje se uključuju ručno prekidačem kod ulaznih vrata. U objektu je evakuacijska rasvjeta s autonomijom 1 h.

Vanjska rasvjeta je izvedena s reflektorima postavljenim na fasadi objekta. Vanjska rasvjeta se uključuje putem luxomata a po potrebi može i ručno.

Na objektu je instalirana 5-polna (trofazna) i jednofazne utičnice za struju do 16 A napona 3x400 odnosno 230 V. Uz ove utičnice instalirana je i utičnica niskog napona 24 V.

Grijanje objekta je izvedeno s 2 električna kalorifera, svaki snage 2 kW s kojima upravlja sobni termostad, a po potrebi je moguće i ručno upravljanje sklopkom na vratima razdjelnice.

Ventilacija objekta je izvedena s jednim zidnim ventilatorom kapaciteta 300 m³/h. Upravljanje ventilatorom može biti ručno ili automatsko putem sobnog termostata.

Zaštita od dodirnog napona izvedena je u TNS sustavu zaštitom od prekostruje i ZDUS 300 mA na glavnom dovodu.

U djelu razdjelnice +POLJE PLC za upravljanje i nadzor instaliran je PLC s kojim se može komunicirati putem OP panela instaliranim na vratima razdjelnice.

Hidrostanica se sastoji od 3 crpke, svaka snage 7,5 kW. Dvije crpke su radne i jedna rezervna. Hidrostanica ima svoju razvodnicu oznake +ROHS koja se napaja iz +RCS.

Jedan od problema rada hidrostanice je i hidraulički udar prilikom zaustavljanja crpki.

Opis rada automatike

Hidrostanica se uključuje-isključuje na signale razine u VS „Razvala“ putem digitalnih izlaznih signala PLC-a. Tijekom rada hidrostanica automatski prilagođava količinu dobave prema trenutnoj potrošnji uz održavanje ulaznog tlaka unutar ±0,25 bara u odnosu na podešeni kontakti manometar na ulazu. Ulazni (vanjski) signali za hidrostanicu su digitalni ulazi –min.nivo (uklop) i –max.nivo (isklop). Izlazni signali iz hidrostanice su digitalni signali (bez potencijalni kontakti).

Za nadzor protoka vode instalirani su uređaj za mjerenje tlaka na usisu -BP26 i tlačnoj strani –BP27, tlačna sklopka na ulazu P_{SMIN} i izlazu P_{SMAX} hidrostanice. Očitavanje tlaka moguće je na displeju koji je instaliran na vratim razdjelnice +RCS.

Na ulaznim vratima zgrade crpne stanice je kontakt za dojavu prisutnosti ljudi u crpnoj stanici koji se aktivira kad se otvore vrata.

U razdjelnici +RCS je instaliran PLC proizvođača SIEMENS koji upravlja radom hidrostanice, prima mjerne signale iz CS JEZERANE i vodospreme RAZVALA te ih šalje u sustav daljinskog upravljanja i nadzora proizvođača Schneider Automation radiovezom.

Veza između PLC i sustava za prijenos signala u nadzorni sustav prijem iz VS Razvala je standardnim digitalnim signalima i strujnim mjernim signalima 4-20 mA.

Na PLC je spojen lokalni displej tip OP77A proizvođača Siemens montiran na vrata

PLC i sustav za komunikaciju je instaliran 2007 godine te je star oko 16 godina.

U tablici 2.3.1 je prikazan popis ulazno/izlaznih signala PLC-a u CS Jezerane.

DOKUMENTACIJA ZA NADMETANJE – CRPNA STANICA JEZERANE

	Kartica	oznaka	Opis signala	Uređaj	OPIS UREĐAJA
DIGITSNI ULAZI 24 V DC	-A1	I0.0	CS JEZERANE VSD automatski	+KOHs	RAZDIELNICA HIDROSTANICE
		I0.1	CS JEZERANE VSD 1 ručno	+KOHs	
		I0.2	CS JEZERANE VSD 1 rad	+KOHs	
		I0.3	CS JEZERANE VSD 1 greška	+KOHs	
		I0.4	CS JEZERANE SOFTSTRT 1 automatski	+KOHs	
		I0.5	CS JEZERANE SOFTSTRT 1 ručno	+KOHs	
		I0.6	CS JEZERANE SOFTSTRT 1 rad	+KOHs	
		I0.7	CS JEZERANE SOFTSTRT 1 greška	+KOHs	
		I1.0	CS JEZERANE SOFTSTRT 2 automatski	+KOHs	
		I1.1	CS JEZERANE SOFTSTRT 2 ručno	+KOHs	
		I1.2	CS JEZERANE SOFTSTRT 2 rad	+KOHs	
		I1.3	CS JEZERANE SOFTSTRT 2 greška	+KOHs	
		I1.4	CS JEZERANE tlak na usisu dozvola (NZS)	+KOHs	
		I1.5	CS JEZERANE tlak na usisu OK	+KOHs	
		I1.6	CS JEZERANE tlak na usisu nizak	+KOHs	
		I1.7	CS JEZERANE napon prisutan	+RCS	
		I2.0	Rezerva		RAZDIELNICA +RCS
		I2.1	Rezerva		
		I2.2	Rezerva		
		I2.3	Rezerva		
		I2.4	Rezerva		
		I2.5	Rezerva		
		I2.6	Rezerva		
DIGITSNI IZLAZI 24 V DC	-A1	Q0.0	CS JEZERANE SOFTSTRT 1 uključi/isključi	+KOHs	RAZDIELNICA HIDROSTANICE
		Q0.1	CS JEZERANE SOFTSTRT 2 uključi/isključi	+KOHs	
		Q0.2	VS Razvala - prodor vode	-D2 i -P1	ULAZNA JEDINICA ZA PRIENOS SIGNALA (-D2) i LOKALNI PANEL (-P1)
		Q0.3	Rezerva		
		Q0.4	Rezerva		
		Q0.5	Rezerva		
		Q0.6	Rezerva		
		Q0.7	Rezerva		
		Q1.0	Rezerva		
		Q1.1	Rezerva		
		Q1.2	Rezerva		
		Q1.3	Rezerva		
		Q1.4	Rezerva		
		Q1.5	Rezerva		
		Q1.6	Rezerva		
		Q1.7	Rezerva		
	-A2	A-CH1	VS Razvala - razina	-A4 105U-1 i -P3	
		B-CH2	Ulazni cjevovod - tlak	+RCS	
		C-CH3	Izlazni cjevovod - tlak	+RCS	
DIGITSNI ULAZI 24 V DC	ANALOGNI ULAZI	D-CH4	VSD - frekvencija - brzina vrtnje crpke na VSD	+KOHs	RAZDIELNICA HIDROSTANICE, VSD
		I3.0	Razvala ulazni napon prisutan	-A4 105U-1	SIGNALI RADIO VEZE IZ VS RAZVALA i POKAZNI UREĐAJ NA VRATIMA
	-A3	I3.1	Razvala bazen maksimalna razina	-A4 105U-1	
		I3.2	Razvala bazen minimalna razina	-A4 105U-1	
		I3.3	Razvala objekt otvaranje	-A4 105U-1	
		I3.4	Razvala objekt prodor vode	-A4 105U-1	SIGNALI RADIO VEZE IZ VS RAZVALA (PARALELNO SE PRENOSE U CENTRALNI NADZOR
		I3.5	CS JEZERANE Daljinsko upravljanje uključi/isključi	+RCS	
		I3.6	CS JEZERANE VSD Daljinski uključi/isključi	+RCS	
		I3.7	CS JEZERANE SOFTSTRT 1 Daljinski uključi/isklju	+RCS	
		I4.0	CS JEZERANE SOFTSTRT 2 Daljinski uključi/isklju	+RCS	LOKALNE KOMANDE IZ RAZDIELNICE +RCS U CS JEZERANE
		I4.1	Rezerva		
		I4.2	Rezerva		
		I4.3	Rezerva		
		I4.4	Rezerva		
		I4.5	Rezerva		
		I4.6	Rezerva		
		I4.7	Rezerva		
DIGITSNI IZLAZI 24 V DC	-A3	Q2.0	VSD -STOP/RESET	+KOHs	RAZDIELNICA HIDROSTANICE
		Q2.1	VSD START	+KOHs	
		Q2.2	VSD BRŽE	+KOHs	
		Q2.3	VSD SPORIJE	+KOHs	
		Q2.4	VSD AKTIVNA KOMANDA	+KOHs	
		Q2.5	Rezerva		ULAZNA JEDINICA ZA PRIENOS SIGNALA U NADZORNI SUSTAV
		Q2.6	Rezerva		
		Q2.7	Rezerva		
		Q3.0	CS JEZERANE SOFTSTRT 1 greška	-D2	
		Q3.1	VSD RAD	-D2	
		Q3.2	CS JEZERANE SOFTSTRT 2 greška	-D2	
		Q3.3	CS JEZERANE SOFTSTRT 1 rad	-D2	
		Q3.4	CS JEZERANE SOFTSTRT 2 rad	-D2	
		Q3.5	tlak na usisu NSZ	-D2	
		Q3.6	VSD greska	-D2	
		Q3.7	Rezerva		

Tablica 2.3.1: Popis ulazno/izlaznih signala PLC-a u CS Jezerane

2.7 TEHNIČKI OPIS NOVOG STANJA

U svrhu poboljšanja rada i usklađivanjem s novim propisima crpne stanice napraviti će se sljedeće:

- Za utičnice će se ugraditi novi kombinirani prekidači s zaštitom od diferencijalne struje 16/30 mA;
- Ugraditi novi prekidač radi postizanja selektivnosti –F20 nazivne struje C 50 A, a po potrebi zamijeniti osigurače u +KPMO u dogovoru s HEP-ODS-om.
- Ugraditi novu razdjelnicu +ROHS hidrostanice;
- Ugraditi će se novi mjerač protoka s kontinuiranim signalom mjerenja protoka od 0-30 m³/h.
- U postojećoj razdjelnici +RPLC će se zamijeniti postojeći PLC novim.

1. U postojećoj razdjelnici +RCS demontirati postojeće osigurače –F11.1 i –F12.1. Na mjestu demontiranih osigurača ugraditi novi 4polni kombinirani prekidač –F12.1 s zaštitom od diferencijalne struje 16/30 mA. Novi 2polni kombinirani prekidač –F11.1 ugraditi u redu niže gdje ima mjesta, vidi crtež PR-18-21-IP-EE1-205.
2. U postojećoj razdjelnici +RCS demontirati postojeći prekidač –F20 nazivne struje C 63 A s novim prekidačem C 50 A za napajanje hidrostanice kako bi se postigla selektivnost kod opterećenja. U +KPMO-u i u odvodu u trafostanici treba u dogovoru s HEP-om instalirati sve osigurače gG 63 A umjesto sadašnja 2 od 40 A i trećeg od 50.
3. Za novu hidrostanicu koja će imati 3 crpke svaka s elektromotorom snage 11 kW ugraditi će se nova razdjelnica +ROHS. Crpke će biti pokretane i zaustavljane s naponsko frekvencijskim pretvaračem (VSD). Svaka crpka će imati svoj VSD. Upravljanje hidrostanicom biti će u novom PLC-u.
4. Na izlazu iz hidrostanice će se ugraditi novi mjerač protoka, umjesto postojećeg. Novi mjerač protoka će imati kontinuirani mjerni signal (4-20 mA) koji će ulaziti u PLC, pokazivati lokalno na vratima razdjelnice te će se koristiti kao kontrolno signal pri regulaciji crpki. Opis nove hidrostanice je u poglavlju 2.4.1.
5. Za upravljanje novom hidrostanicom potrebno je nadograditi postojeći PLC novim analognim ulaznim i izlaznim karticama a radi upravljanja crpkama, izmijeniti upravljački program u PLC-u. Postojeći PLC je iz 2007 te se nove kartice ne mogu više kupiti osim zamijeniti kao rezervni dio. Iz navedenog razloga postojeći PLC će se zamijeniti novim. Prilikom zamjene PLC-a svi ostali sustavi u CS Jezerane trebaju ostati raditi nepromijenjeno.

2.7.1 Opis nove hidrostanice i razdjelnice +ROHS

Nova hidrostanica (crpke) će se instalirati na mjesto postojeće hidrostanice, po instaliranju će se spojiti na postojeći sustav uzemljenja i cjevovod. Na svim priрубnicama i metalnim masama će se napraviti izjednačenje potencijala.

Nova hidrostanica će imati svoju razdjelnicu za napajanje crpki. Hidrostanica će imati 3 crpke. Svaka crpka će imati svoj prekidač, naponsko-frekvencijski pretvarač (VSD) za meki zalet i usporeno zaustavljanje crpki kako bi se izbjegli hidraulički udari kod pokretanja i zaustavljanja crpki te regulaciju ulaznog, izlaznog tlaka i minimalnog protoka vode.

VSD treba programirati tako da kad dobije signal za „start“ zaleti crpku po „rampi“ do referentne brzine vrtnje koju će dobiti na analognom ulazu iz PLC-a. Nakon signala „stop“ VSD treba zaustaviti crpku po „rampi“ od trenutne brzine do mirovanja u roku od 30 sekundi. U slučaju zabrane rada (nizak tlak na usisu) VSD se treba po „rampi“ zaustaviti.

Dozvoljenu struju preopterećenja elektromotora podesiti na 110 % nazivne struje.

Opis rada nove hidrostanice

Automatika i logika rada hidrostanice biti će realizirana u novom PLC-u standardne industrijske izvedbe zadovoljavajućeg broja digitalnih ulazna, relejnih izlaza, analognih ulaza 4-20 mA i analognih izlaza 4-20 mA. Vidi tablicu 2.4.2.

Dodatno za kontrolu rada crpki instalirat će se mjerilo protoka koje će se spojiti na analogni ulaz PLC-a. U slučaju preniskog protoka zbog niskog usisnog tlaka isključit će se crpke hidrostanice.

Signal za pokretanje i zaustavljanje crpki je nivo vode u vodospremi VS „Razvala“. Kad se nivo vode spusti ispod minimalno dozvoljene količine vode u VS „Razvala“ PLC će startati crpku.

PLC će provjeriti dali su ispunjeni uvjeti za pokretanje crpki (ulazni tlak viši od minimalnog), uključen automatski rad, provjeriti koje su crpke „spremne“ i ako su ispunjeni uvjeti s start crpke PLC će poslati komandu start na jednu odabranu crpku. Nakon komande start crpka će se po rampi zavrtjeti do brzine 50 %. Tada će PLC ubrzavati crpku pazeći da ulazni tlak ne padne ispod minimalnog i da se ne prijeđe maksimalni tlak na izlazu iz hidrostanice. Kad brzina vrtnje crpke dođe do 100%, a tlak na usisu dovoljno visok, tada će PLC pokrenuti istom procedurom drugu crpku, do brzine da tlak na usisu ne padne ispod dozvoljenog, i tlak na izlazu ne bude iznad dozvoljenog. Uz zadovoljavajuće tlakove protok vode mora biti u granicama očekivanog.

U slučaju premalog protoka automatika treba smanjivati brzinu vrtnje crpki do zadovoljavajućeg protoka vode.

U slučaju ne zadovoljavanja parametara tlaka i protoka javit će se upozorenje i alarm te nakon određenog vremena zaustavljanje crpki.

2.7.2 Zamjena PLC-a u razdjelnice +RPLC

U razdjelnici +RPLC je instaliran PLC koji upravlja CS Jezerane i održava nivo vode u VS Razvala. Postojeći PLC će se zamijeniti novim. U novom PLC-u treba isprogramirati sve logičke funkcije koje obavlja postojeći, proslijediti signale i komunikaciju s postojećim operacijskim panelom na vratima ormara te programirati novu logiku upravljanja hidrostanicom.

U tablici 2.4.2 dat je popis potrebnih ulazno / izlaznih signala za novi PLC. Novi PLC će se povezati na postojeće strujne krugove (redne stezaljke) u razdjelnici +RPLC, proširiti i prilagoditi novoj hidrostanci, odnosno razdjelnici +ROHS i spojiti na postojeći OP77A proizvođača Siemens.

Novi PLC treba imati najmanje 32 digitalna ulaza 24 VDC, 16 relejnih izlaza, 8 analognih ulaza 4-20 mA i 4 analogna izlaza 4-20 mA, priključak za OP77A, MODBUS i komunikacijski priključak te ostali instalacijski materijal i napajачka sustav.

DOKUMENTACIJA ZA NADMETANJE – CRPNA STANICA JEZERANE

	oznaka	Opis signala	Uređaj	OPIS UREĐAJA
DIGITALNI ULAZI 24 V DC	I0.0	CS JEZERANE VSD 1 automatski	+ROHS	RAZDJELNICA HIDROSTANICE
	I0.1	CS JEZERANE VSD 1 ručno	+ROHS	
	I0.2	CS JEZERANE VSD 1 rad	+ROHS	
	I0.3	CS JEZERANE VSD 1 greška	+ROHS	
	I0.4	CS JEZERANE VSD 2 automatski	+ROHS	
	I0.5	CS JEZERANE VSD 2 ručno	+ROHS	
	I0.6	CS JEZERANE VSD 2 rad	+ROHS	
	I0.7	CS JEZERANE VSD 2 greška	+ROHS	
	I1.0	CS JEZERANE VSD 3 automatski	+ROHS	
	I1.1	CS JEZERANE VSD 3 ručno	+ROHS	
	I1.2	CS JEZERANE VSD 3 rad	+ROHS	
	I1.3	CS JEZERANE VSD 3 greška	+ROHS	
	I1.4	CS JEZERANE tlak na usisu dozvola (NZS)	+ROHS	
	I1.5	CS JEZERANE tlak na usisu OK	+ROHS	
	I1.6	CS JEZERANE tlak na usisu nizak	+ROHS	
	I1.7	CS JEZERANE tlak na usisu visok	+ROHS	
	I2.0	CS JEZERANE napon prisutan	+RCS	RAZDJELNICA +RCS
	I2.1	Razvala ulazni napon prisutan	-A4 105U-1	SIGNALI RADIO VEZE IZ VS RAZVALA (PARALELNO SE PRENOSE U CENTRALNI NADZOR
	I2.2	Razvala bazen maksimalna razina	-A4 105U-1	
	I2.3	Razvala bazen minimalna razina	-A4 105U-1	
	I2.4	Razvala objekt otvaranje	-A4 105U-1	
	I2.5	Razvala objekt prodor vode	-A4 105U-1	
	I2.6	CS JEZERANE Daljinsko upravljanje uključiti/isključiti	+RCS	LOKALNE KOMANDE IZ RAZDJELNICE +RCS U CS JEZERANE
	I2.7	CS JEZERANE VSD Daljinski uključiti/isključiti	+RCS	
	I3.0	CS JEZERANE SOFTSTRT 1 Daljinski uključiti/isključiti	+RCS	
	I3.1	CS JEZERANE SOFTSTRT 2 Daljinski uključiti/isključiti	+RCS	
	I3.2	Rezerva		
	I3.3	Rezerva		
	I3.4	Rezerva		
	I3.5	Rezerva		
	I3.6	Rezerva		
	I3.7	Rezerva		
RELEJNI IZLAZI	Q0.0	CS JEZERANE VSD 1 uključiti/isključiti	+ROHS	RAZDJELNICA HIDROSTANICE
	Q0.1	CS JEZERANE VSD 2 uključiti/isključiti	+ROHS	
	Q0.2	CS JEZERANE VSD 3 uključiti/isključiti	+ROHS	
	Q0.3	VS Razvala - prodor vode	-D2 i -P1	ULAZNA JEDINICA ZA PRIENOS SIGNALA (-D2) i LOKALNI PANEL (-P1)
	Q0.4	Rezerva		
	Q0.5	Rezerva		
	Q0.6	Rezerva		
	Q0.7	Rezerva		
	Q1.0	CS JEZERANE VSD 2 greška	-D2	ULAZNA JEDINICA ZA PRIENOS SIGNALA U NADZORNI SUSTAV
	Q1.1	CS JEZERANE VSD 1 RAD	-D2	
	Q1.2	CS JEZERANE VSD 3 greška	-D2	
	Q1.3	CS JEZERANE VSD 2 RAD	-D2	
	Q1.4	CS JEZERANE VSD 3 RAD	-D2	
	Q1.5	tlak na usisu NSZ	-D2	
	Q1.6	VSD greska	-D2	
	Q1.7	Rezerva		
ANALOGNI ULAZI 4-20 mA	AI1-CH1	VS Razvala - razina	-A4 105U-1 i -P3	
	AI2-CH2	Ulazni cjevovod - tlak	+RCS	S MJERAČA TLAKA U PRIENOS SIGNALA ZA NADZORNI SUSTAV I POKAZNI UREĐAJ NA VRATIMA
	AI3-CH3	Izlazni cjevovod - tlak	+RCS	
	AI4-CH4	VSD 1 - frekvencija - brzina vrtnje crpke na VSD	+ROHS	RAZDJELNICA HIDROSTANICE, VSD
	AI5-CH5	VSD 2 - frekvencija - brzina vrtnje crpke na VSD	+ROHS	RAZDJELNICA HIDROSTANICE, VSD
	AI6-CH6	VSD 3 - frekvencija - brzina vrtnje crpke na VSD	+ROHS	RAZDJELNICA HIDROSTANICE, VSD
	AI7-CH7	Rezerva		
	AI8-CH8	Rezerva		
ANALOGNI IZLAZI 4-20 mA	AO1-CH1	VSD 1 - REFERENCA - brzine vrtnje crpke	+ROHS	ULAZNA REFERENSCA NA VSD 1
	AO2-CH2	VSD 2 - REFERENCA - brzine vrtnje crpke	+ROHS	ULAZNA REFERENSCA NA VSD 2
	AO3-CH3	VSD 3 - REFERENCA - brzine vrtnje crpke	+ROHS	ULAZNA REFERENSCA NA VSD 3
	AO4-CH4	Rezerva		

Tablica 2.4.2: Popis ulazno / izlaznih signala za novi PLC

2.7.3 Mjerenja

Postojeća mjerenja instalirana za rad i nadzor hidrostanice su:

1. kontinuirano mjerenja tlaka na ulazu hidrostanice 0-16 bara – signal 4-20 mA
2. kontinuirano mjerenja tlaka na izlaz hidrostanice 0-16 bara– signal 4-20 mA
3. tlačna sklopka sa dvostrukim kontaktom na ulazu hidrostanice za minimalni tlak – beznaponski kontakti 24 VDC
4. tlačna sklopka sa dvostrukim kontaktom na izlazu iz hidrostanice za maksimalni tlak– beznaponski kontakti 24 VDC
5. postojeći mehanički mjerac protoka koji će se zamjeniti novim s elektronikom kako bi se signal mogao prosljediti u hidrostanicu i nadzorni sustav – signal 4-20 mA

Navedena mjerenja prosljeđuju signal u PLC crpne stanice gdje se direktno koriste za upravljanje i rad hidrostanice prosljeđuju u centralni nadzorni sustava vodosprema ili se prikazuju lokalno u stanici.

Ostala mjerenja koja su spojena na postojeći PLC stanice ostaju ista jer nisu direktno povezana s radom hidrostanice pa nisu razmatrana.

Tehnička specifikacija mjeraca protoka

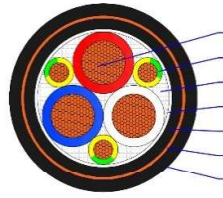
Mjerač protoka treba biti nazivnog promjena DN 80 i tlaka PN 25 priрубничkog spoja, minimalne mehaničke zaštite IP55. Mjerač protoka treba imati standardni izlazni signal 4-20 mA, totalizator i HART komunikaciju. Specifikacija mjeraca dana je u tablici 2.4.2.

Specifikacija mjeraca protoka	
Medij	bunarska (tehnološka) voda
Raspon protoka	0-30 m ³ /h
Točnost	±2.0%
Metoda mjerenja	elektromagnetski, vrtložni
Priključak	DN80
Radni tlak	PN 25
Temperatura medija	0-25 °C
Specifikacija mjernog signala	
Izborni izlazi	4-20mA sa HART protokolom
Tastatura	tipke
Prikaz	1,44" LCD
Napajanje	Mjerni signal
Temperatura	temperatura okoline 0 °C ~ 40 °C)
Vlažnost	Do 100% relativne vlažnosti, sa mogućnošću kondenzacije
Meh. zaštite	IP54
Uvod kabela	Uvodnica

tablica 2.4.2. Specifikacija mjeraca protoka

2.7.4 Razvod kabela i kabelske trase

Za napajanje nove razdjelnice +ROHS će se koristiti novi kabel NYY-J 5x16 mm². Crpke će se napajati novim kabelima od naponsko-frekvencijskog pretvarača do elektromotora, tip kabela namijenjenim za napajanje elektromotora pogonjenih s VSD, simetrični, finožičani sa zaštitnim plaštem za zaštitu od elektromagnetskih smetnji kao tip VFD 2YSLCY-J 3x4+3G0,75 mm², 0,6/1 kV, otporan na vibracije crpki. Presjek kabela je prikazan na slici 2.4.3.



slika 2.4.3: presjek VSD kabela

Kabli će se polagati u kabelske police i metalne fleksibilne zaštitne cijevi.

Za digitalne mjerne signale će se koristiti višežilni kabeli presjeka minimalno 0,75 mm², a za mjerne signale 4-20 mA jednoparični kabeli s zaštitnim plaštom kao tipa LIYCY 2x0,75.

Energetski i signalni kabeli nesmiju se polagati zajedno u istu kabelsku cijev, a ako su u istoj kabelskoj polici trebaju biti razmaknuti minimalno 50 mm ili razdvojeni pregradom.

2.8 ZAŠTITA OD OPASNIH DODIRNIH NAPONA

2.8.1 Zaštita od direktnog dodira opasnih napona

Zaštita od direktnog dodira dijelova pod naponom ostvarena je zatvaranjem aktivnih dijelova opreme koji su u normalnom radu pod naponom u odgovarajuća kućišta, ugradnjom u razvodne ormare i zatvaranjem u odgovarajuće izolacijske materijala.

2.8.2 Zaštita od indirektnog dodira opasnih napona

Osnovna zaštitna mjera zaštite od indirektnog dodira u sustavu mreže TNS je automatsko isključenje napajanja uređajima za zaštitu od preko struje tako da se spriječi opasno trajanje napona dodira.

Kod ovog sustava zaštite od indirektnog dodira opasnih napona za električne uređaje razreda (klase) 1 moraju biti ispunjeni slijedeći uvjeti:

- Metalne mase se spajaju sa zaštitnim vodičem ili uzemljenjem ovisno sustavu mreže
- Obavezno je provođenje glavnog izjednačenja potencijala.
- Kod TNS sustava karakteristika zaštitnog uređaja i impedancija petlje kvara izaberu se tako da u slučaju kratkog spoja faznog i zaštitnog vodiča, ili mase bilo gdje u instalaciji nastupi efikasno automatsko isklapanje napajanja u propisanom vremenu, a to će biti osigurano ako struja djelovanja uređaja za isključenje (I_a) u propisanom vremenu (t), impedancija petlje kvara (Z_s) i nazivni napon prema zemlji (U_0) zadovoljavaju slijedeći uvjet:
$$Z_s \times I_a \leq U_0.$$
- Petlju kvara čine izvor, vodič pod naponom do točke kvara i zaštitni vodič od točke kvara do izvora, a njen otpor se određuje proračunom ili mjerenjem. Vrijeme djelovanja zaštitnog uređaja definirano je karakteristikom prorade zaštitnog uređaja. Zaštitni uređaju su odabrani da isključe u propisanom vremenu isključenja.
- U TN-S sustavu se uz zaštitu od indirektnog dodira se uz zaštitu uređajima od preko struje koristi se i zaštitni uređaja diferencijalne struje (**ZUDS**).
- Dopunska mjera zaštite od indirektnog dodira je izjednačenje potencijala metalnih masa.

2.9 UZEMLJENJE I IZJEDNAČAVANJE POTENCIJALA

Crpna stanica Jezerane posjeduje sustav uzemljenja i zaštite od munje. Postojeći sustav se redovito održava te je u ispravom stanju

Sustavom uzemljenja i izjednačenja potencijala štitimo od:

- opasnih dodirnih napona,
- sakupljanja statičkog elektriciteta,
- opasnog iskrenja u postrojenju,
- razlike potencijal (napona) na različitim dijelovima postrojenja,

- zaštita ili smanjenje negativnih posljedica udara munje u objekt.

Na sustav uzemljenja potrebno je spojiti sabirnicu uzemljenja nove razdjelnice ROHS, skid jedinicu hidrostanice i nove dijelove cjevovoda i novu opremu.

- metalna kućišta elektromotora i električnih uređaja spojeni su vodičem uzemljenja koji se nalazi unutar kabela,
- metalne mase opreme i konstrukcije,
- svi čelični predmeti koji nisu zavareni dovoljnim presjekom zavara ili nemaju čvrsti spoj (npr. gdje su izrađeni vijčani spojevi, pop zakovice i sl.) bit će povezani na obližnju glavnu konstrukciju ili sabirnicu uzemljenja putem kontaktnih komada i finožičanim Cu vodičem minimalnog presjeka 6 mm².
- metalne mase cjevovoda, metalnih nosača spojiti će se na uzemljenje postrojenja preko kontaktnih komada.

2.10 OBAVEZE INVESTITORA

Projektiranje, građenje i nadzor nad građenjem investitor mora povjeriti osobama registriranim za obavljanje tih djelatnosti koje poznaju propise i pravila struke propisane zakonom.

Investitor je dužan nadležnom tijelu graditeljstva prijaviti početak građenja kako je to propisano Zakonom prema kojem se gradi.

Investitor je dužan osigurati stručni nadzor nad građenjem.

Investitor je dužan prije početka radova dostaviti Izvođaču imena Nadzornih inženjera zaduženih za nadzor izvođenja radova.

Investitor se obavezuje da će Nadzorni inženjeri, osim zakonom predviđenih aktivnosti, po potrebi kao i na poziv Izvođača radova, obilaziti radilište i s rukovodiocem radova, zajednički rješavati nastale probleme kojima se ne mijenja projektno rješenje.

Investitor će prema potrebi osigurati projektantski nadzor, a za sve bitne promjene tijekom izvođenja radova od Projektanta zatražiti pismenu suglasnost.

Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja predmetne građevine, odnosno stavljanja u pogon, Investitor je dužan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja tehničke ispravnosti.

U slučaju prekida radova investitor je dužan poduzeti mjere radi osiguranja građevine i susjednih površina.

2.11 OBAVEZE IZVOĐAČA

Izvođač imenuje voditelja građenja, a u slučaju da izvodi samo pojedine radove imenuje voditelja tih radova. Voditelj građenja odnosno voditelj radova odgovoran je za kvalitetu ugrađenih materijala i izvedenih radova. Voditelj građenja dužan je surađivati sa Nadzornim inženjerom i stručnim službama Investitora.

Ako u gradnji sudjeluju dva ili više izvođača, investitor je dužan imenovati glavnog izvođača odgovornog za međusobno usklađivanje radova.

Izvođač je dužan:

- graditi u skladu s građevnom dozvolom;
- ugrađivati materijale i opremu zahtijevane kvalitete sukladno projektu;
- za vrijeme građenja na gradilištu imati dokumente o sukladnosti materijala i opreme koji se ugrađuju;
- osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađene opreme prema zahtjevima iz projekta;
- redovito voditi dnevnik građenja i u njega upisivati sve podatke sukladno propisima te isti redovito davati na uvid Nadzornom inženjeru.
- obavijest o završetku radova izvođač dostavlja Investitoru pismenim putem.

Za kvalitetu izvedenih radova Izvođač jamči dvije godine od datuma tehničkog pregleda ili pismene primopredaje predmetne građevine Investitoru i puštanja u rad prema važećem Zakonu i propisu.

U garantnom roku Izvođač je dužan o svom trošku otkloniti sve nedostatke izazvane nekvalitetnim izvedbom ili upotrebom nekvalitetnog materijala.

2.12 OBVEZE NADZORNOG INŽENJERA

Nadzorni inženjer dužan je:

- voditi računa da se gradi u skladu s projektnim rješenjem, građevnom dozvolom i važećim Zakonom;
- voditi računa da se ugrađuje oprema sukladno tehničkoj specifikaciji, pregleda tehničku dokumentaciju ugrađene opreme i izjave o svojstvima
- voditi računa o tome da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta te da je ta kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima, i dokumentima o sukladnosti, ;
- redovito pratiti izvođenje radova i sve eventualne primjedbe upisivati u dnevnik građenja.
- dostaviti završno izvješće

2.13 UREĐENJE GRADILIŠTA

Gradilište mora biti u pravilu ograđeno radi sprečavanja nekontroliranog pristupa ljudi na gradilište, a dio gradilišta koji se ne može ograditi mora biti zaštićeno određenim prometnim znakovima ili označeno na drugi način.

Za privremeno zauzimanje javno - prometnih površina za potrebe gradilišta Izvođač je dužan ishoditi odobrenje nadležnog tijela, odnosno poduzeća.

Izgrađene privremene građevine i postavljena oprema gradilišta moraju biti stabilni i odgovarati propisanim uvjetima zaštite od požara i eksplozije, zaštite na radu i svim drugim mjerama zaštite radi sprečavanja ugrožavanja života i zdravlja ljudi.

Izvođač radova dužan je prije početka radova urediti radilište i osigurati da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu na temelju plana o uređenju radilišta.

Obavijest o početku radova (za radove koji traju duže od 5 dana) Izvođač je dužan dostaviti nadležnoj Inspekciji rada najkasnije 8 dana prije početka radova. Obavijest treba sadržavati sljedeće podatke:

- vrsti radova,
- broju radnika,
- radnicima odgovornim za provođenje mjera zaštite na radu,
- predviđenom roku u kojem će se radovi izvoditi.

2.14 PRVO PUŠTANJE POSTROJENJA U RAD

Investitor, odnosno korisnik građevine, mora prije prvog puštanja postrojenja u rad napraviti „Program prvog puštanja postrojenja (instalacije) u rad“ (u daljem tekstu Program), kojem trebaju biti utvrđeni postupci, te mjere zaštite od predviđenih incidentnih događaja (požar, eksplozija, ispuštanje otrovnih i štetnih tvari i slično) koje se moraju poduzeti, kako bi rizici za vrijeme isprobavanja i ispitivanja postrojenja bili svedeni na najmanju moguću mjeru. Svrha Programa je da se na siguran način, bez posljedica za ljude, okolinu ili opremu, ustanovi i evidentira funkcionalna ispravnost postojeće opreme.

Program uz opis i definiranje sigurnosnih mjera treba sadržavati i popis tehnoloških parametara građevine.

Nakon provedenog prvog puštanja u rad postrojenja, treba napraviti zapisnik kojim se konstatira funkcionalnost opreme i u kojem kao prilozi trebaju biti svi zabilježeni tehnološki podaci registrirani tijekom prvog puštanja postrojenja (instalacije) u rad.

2.15 UGRAĐENI MATERIJALI

Ugrađeni materijali moraju biti ispravni i kvalitetni. Kvaliteta ugrađenih materijala dokazuje se odgovarajućim certifikatima. Sva električna oprema i materijal moraju odgovarati zahtjevima navedenim u specifikaciji materijala, definiranim zahtjevima u projektu i troškovniku.

Prije ugradnje svaki materijal treba biti pregledan, uveden u građevinski dnevnik, upisana izjava o svojstvima.

Nadzorni inženjer ili/i voditelj radova mora zabraniti ugradnju električne opreme, materija ili kabela koji su oštećeni, neispravni, nemaju cjelovitu popratnu dokumentaciju (osim prethodno navedene treba biti uputa za instalaciju i montažu, ispitivanje, upute za rad i korištenje, održavanje i zbrinjavanje).

2.16 ISPITIVANJA I MJERENJA I ODRŽAVANJE OPREME

Električna instalacija pregledava se kad je isključena, a pregled obuhvaća provjeru:

- zaštite od električnog udara, uključujući mjerenja razmaka kod zaštite zaprekama ili kućištima i sl.
- izbora i udešenosti zaštitnih uređaja
- raspoznavanje neutralnog i zaštitnog vodiča
- postojanja shema, pločica s upozorenjima i sličnih informacija
- raspoznavanja strujnih krugova, osigurača, sklopki, stezaljki i druge opreme
- spojeve vodiča, ispravnost uvodnica i kabela i pristupačnosti, raspoloživosti prostora za rad i održavanje
- pritegnutost vijaka na stezaljkama i sabirnicama

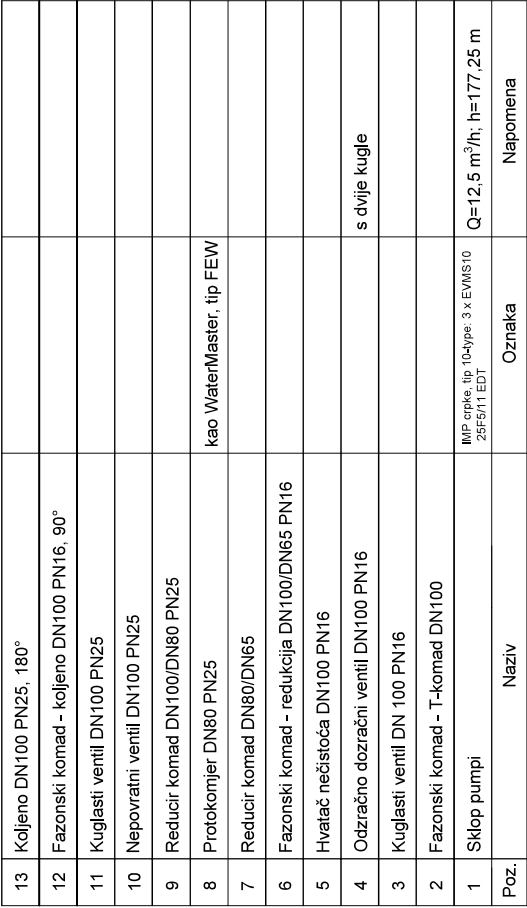
Ispitivanje električne opreme i instalacije uz izdavanje protokola o ispitivanju

- ispitivanje električne instalacije i izdavanje protokola prema normi HRN HD 60364-6 (mjerenje impedancije petlje kvara, dozemnog spoja, provjera podešenja i ispitivanje zaštitnih uređaja, mjerenje otpora izolacije)
- provjera zaštite od munje (tehnički propis za sustave zaštite od munje na građevinama NN 87/08 i NN 33/10 dodatak D)
- ispitivanje kontinuiteta vodiča uzemljenja prema HRN EN 60204-1 (provjera
- galvanske povezanosti metalnih kućišta u zoni opasnosti, izjednačenje potencijala)
- podešenje i provjera termičke zaštite i zaštite od preopterećenja prema nazivnoj struji elektromotora
- ispitni list o ispitivanju funkcije ZUDS
- ispitni list mjerenja otpora uzemljenja
- dostaviti sve potrebne certifikate i upute za upotrebu na hrvatskom jeziku za sve ugrađene i instalirane uređaje i materijale
- dostaviti sve potrebne certifikate za kabele,
- za kabele koji po projektu trebaju imati vatrootpornost dostaviti izjave o ne širenju plamena pri gorenju plašta kabela sukladno normi HRN IEC 60332-1, ili HRN IEC 60332-2;
- priložiti originalni certifikat proizvođača i izjavu o svojstvima te originalnu izjavu uvoznika za uređaje i opremu koji se uvezeni izvan EU jedinstvenog tržišta

3 NACRTI

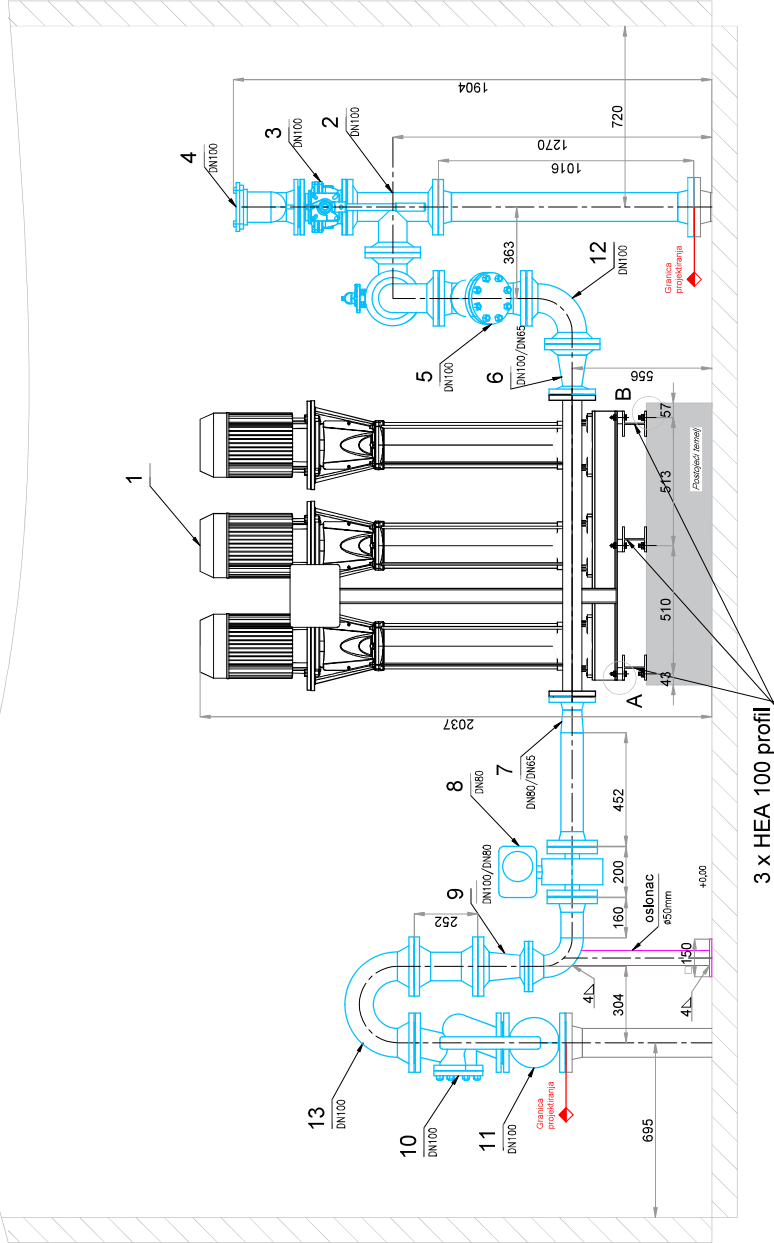
3.1 Strojarski nacrti

Rb.	Naziv	Broj	Listova
1.	Tlocrt	PR.19/21.IZ.ST-001	1
2.	Pogled A	PR.19/21.IZ.ST-002	1
3.	Pogled B	PR.19/21.IZ.ST-003	1
4.	Mjerna skica hidrostanice	PR.19/21.IZ.ST-004	1

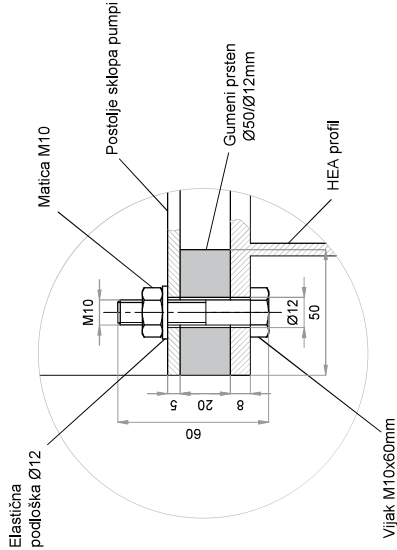


 Trnajska 37 10 000 Zagreb Hrvatska	Rev.	0	Investitor: HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. Širolina 4, 10 000 Zagreb OIB: 57500462912				
	Projektant:		A. Mikulandić	TLOCRT	Broj nacrt:	PR.19/21 IZ-ST-001	Mjerilo: 1:20
	Izradio:		M. Bubić				
	Pregledao:		I. Kragulj				
	Gl. Projektant:		A. Mikulandić				
Z.O.P.:		PR.19/21 IZ					
Projekt:		PR.19/21 IZ-ST		Datum:		Veljača 2022.	
Razina razrade:		Izvedbeni projekt		List:		001/001	
Struk. odrednica:		Strojarski projekt					

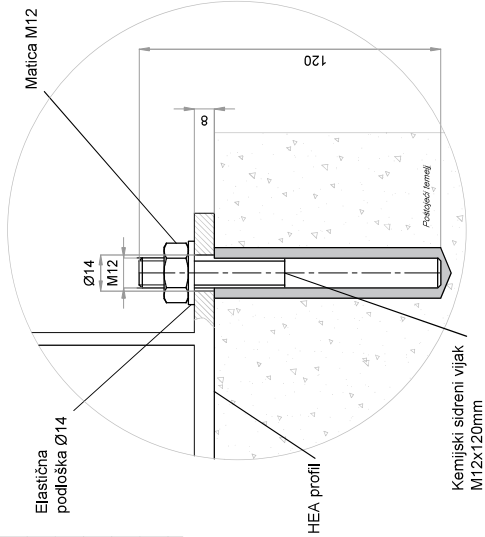
POGLED A



Detalj A
(M1:2)



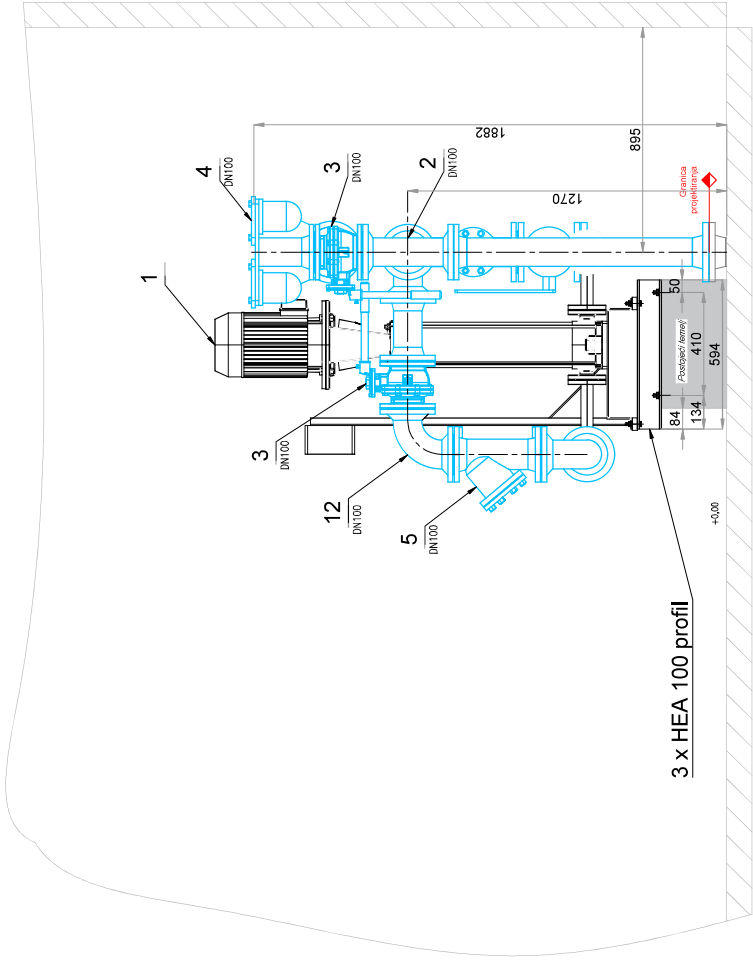
Detalj B
(M1:2)



Poz.	Naziv	Oznaka	Napomena
13	Koljeno DN100 PN25, 180°		
12	Fazonski komad - koljeno DN100 PN16, 90°		
11	Kuglasti ventil DN100 PN25		
10	Nepovratni ventil DN100 PN25		
9	Reducir komad DN100/DN80 PN25		
8	Protokomjer DN80 PN25	kao WaterMaster, tip FEW	
7	Reducir komad DN80/DN65		
6	Fazonski komad - redukcija DN100/DN65 PN16		
5	Hvatač nečistoća DN100 PN16		
4	Odzračno dozračni ventil DN100 PN16		s dvije kugle
3	Kuglasti ventil DN 100 PN16		
2	Fazonski komad - T-komad DN100		
1	Sklop pumpi	UMP crpke, tip 1P-type, 3 x EVMS10 25F5/11 EDT	Q=12,5 m³/h; h=177,25 m

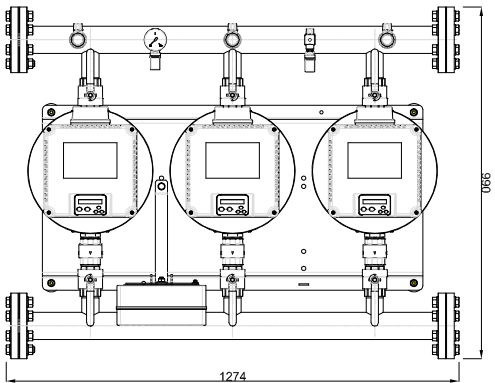
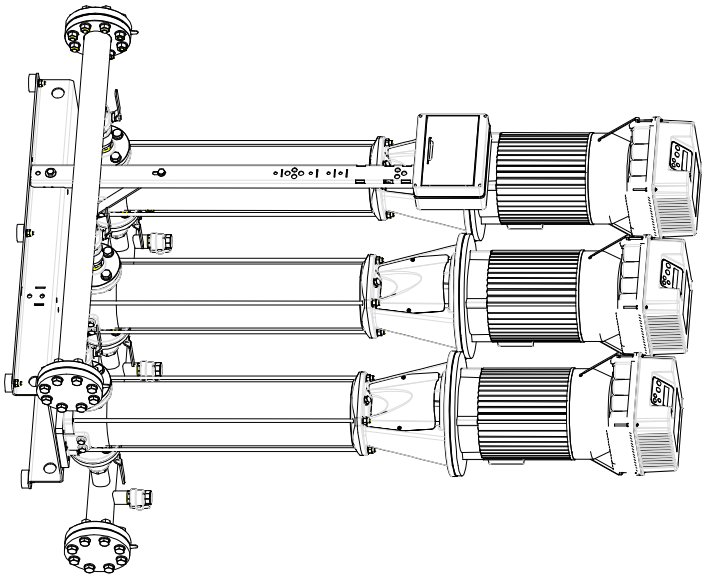
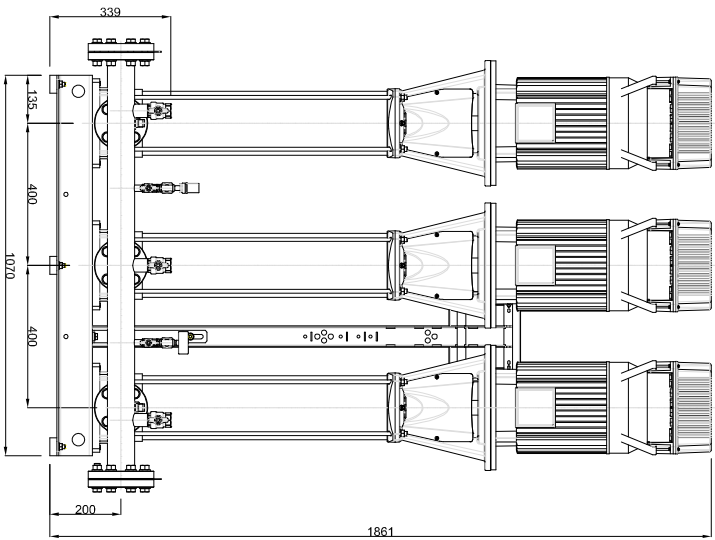
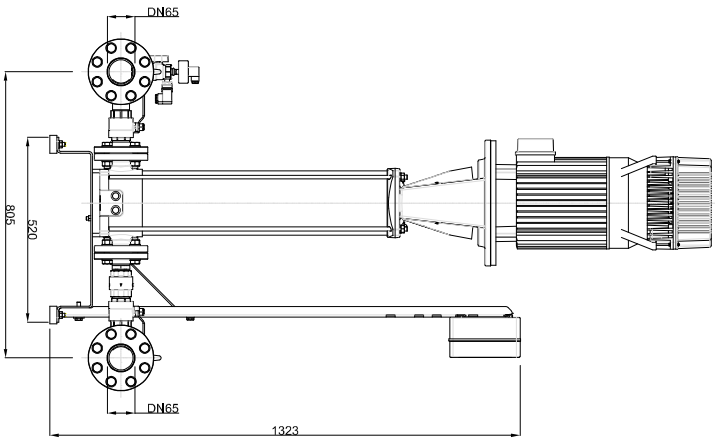
 Trnajska 37 10 000 Zagreb Hrvatska	Rev.	Investitor: HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. Širolna 4, 10 000 Zagreb OIB: 57500462912			
	0	Gradevinar: Crpna Stanica Jezerane			
	Projektant:	A. Mikulandrić	POGLED A		
	Izradio:	M. Bubić			
	Pregledao:	I. Kragulj			
Gl. Projektant:	A. Mikulandrić				
Z.O.P.:		PR.19/21.IZ	Sadržaj:		
Projekt:		PR.19/21.IZ.ST			
Razina razrade:		Izvedbeni projekt			
Struk. odrednica:		Sirojarski projekt			
		Broj nacrt:	PR.19/21.IZ.ST-002	Mjerilo:	1:20
		Lst:	001/001	Datum:	Veljača 2022.

POGLED B



13	Koljeno DN100 PN25, 180°		
12	Fazonski komad – koljeno DN100 PN16, 90°		
11	Kuglasti ventil DN100 PN25		
10	Nepovratni ventil DN100 PN25		
9	Reducir komad DN100/DN80 PN25		
8	Protokomjer DN80 PN25	kao WaterMaster, tip FEW	
7	Reducir komad DN80/DN65		
6	Fazonski komad – redukcija DN100/DN65 PN16		
5	Hvatač nečistoća DN100 PN16		
4	Odzračno dozračni ventil DN100 PN16	s dvije kugle	
3	Kuglasti ventil DN 100 PN16		
2	Fazonski komad – T-komad DN100		
1	Sklop pumpi	IMF cripke tip 104-type: 3 x EVMS10 25F511 EDT	Q=12,5 m³/h; h=177,25 m
Poz.	Naziv	Oznaka	Napomena

ENERKON Trnajska 37 10 000 Zagreb Hrvatska	Rev. 0	Investitor: HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. Širočina 4, 10 000 Zagreb OIB: 57500462912
		Gradevinar: Crpna Stanica Jezerane
Projektant: A. Mikulandrić		POGLED B
Izradio: M. Bubić		
Pregledao: I. Kragulj		
Gl. Projektant: A. Mikulandrić		
Z.O.P.: PR.19/21.IZ		
Projekt: PR.19/21.IZ.ST		
Razina razrade: Izvedbeni projekt		Broj nacrt: PR.19/21.IZ.ST-003
Struk. odrednica: Sirojarski projekt		List: 001/001
		Mjerilo: 1:20
		Datum: Veljača 2022.

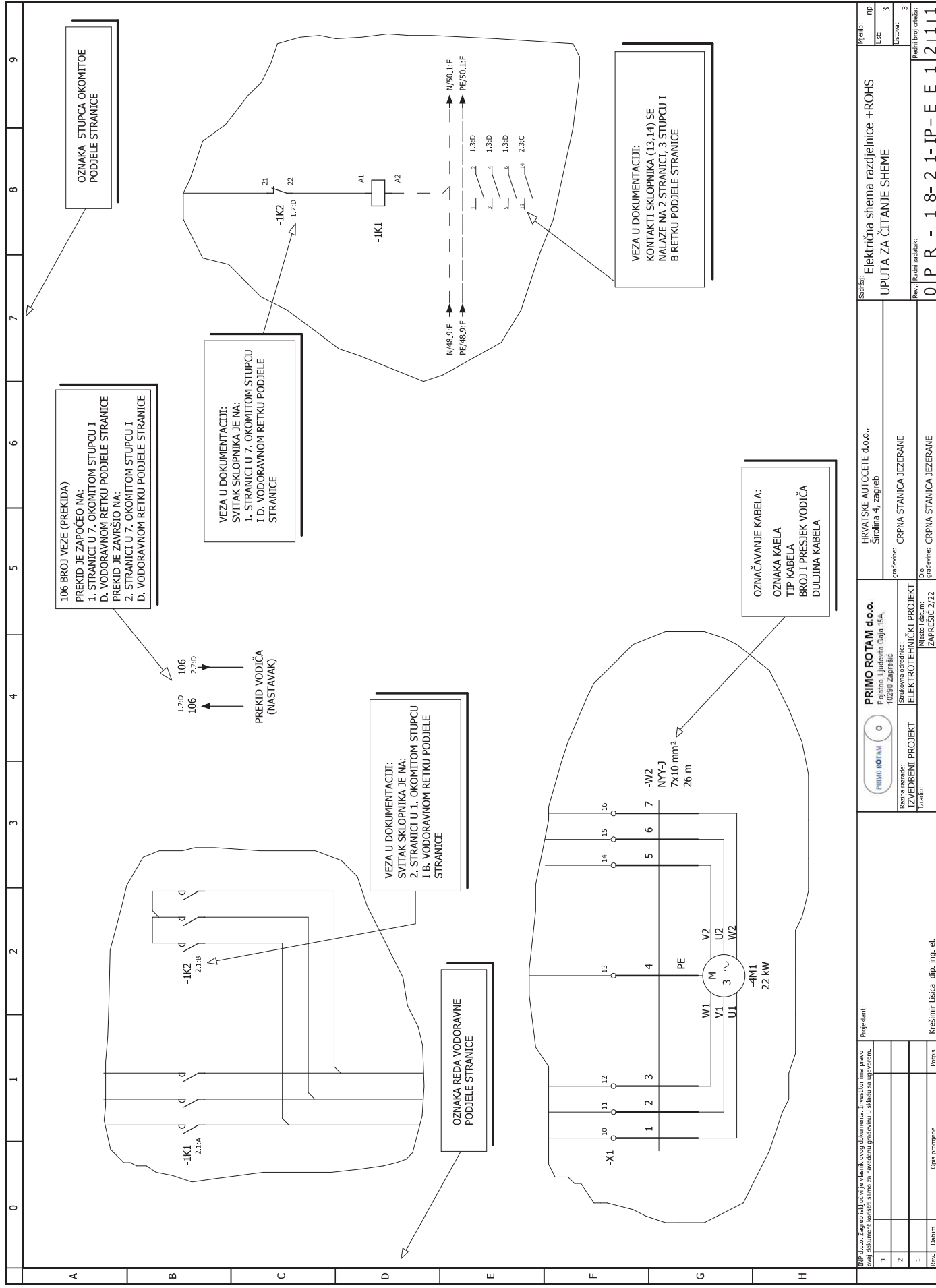


ENERKON Trpinjska 37 10 000 Zagreb Hrvatska		Rev. 0	Investitor: HRVATSKÉ AUTOCESTE d.o.o. Štefina 4, 10 000 Zagreb OIE: 57500462912
Projektant: A. Mikulanić		Gradovnik: Črna Slanica Jazovane	
Izradio: M. Bubić		Sadržaj:	
Pregledao: I. Kopač		MJEŠNA SKICA HIDROSTANICE	
Gl. Projektant: A. Mikulanić			
Z.O.P.: PR-10212			
Projekt: PR-10212-ST		Broj lista: PR-10212-ST-004	
Radnja oznaka: Izvedeni projekt		Mjerna: 1:10	
Svrha, odobrenje: Strojni projekt		Datum: Veljuga 2022.	
		Lisc: 001/001	

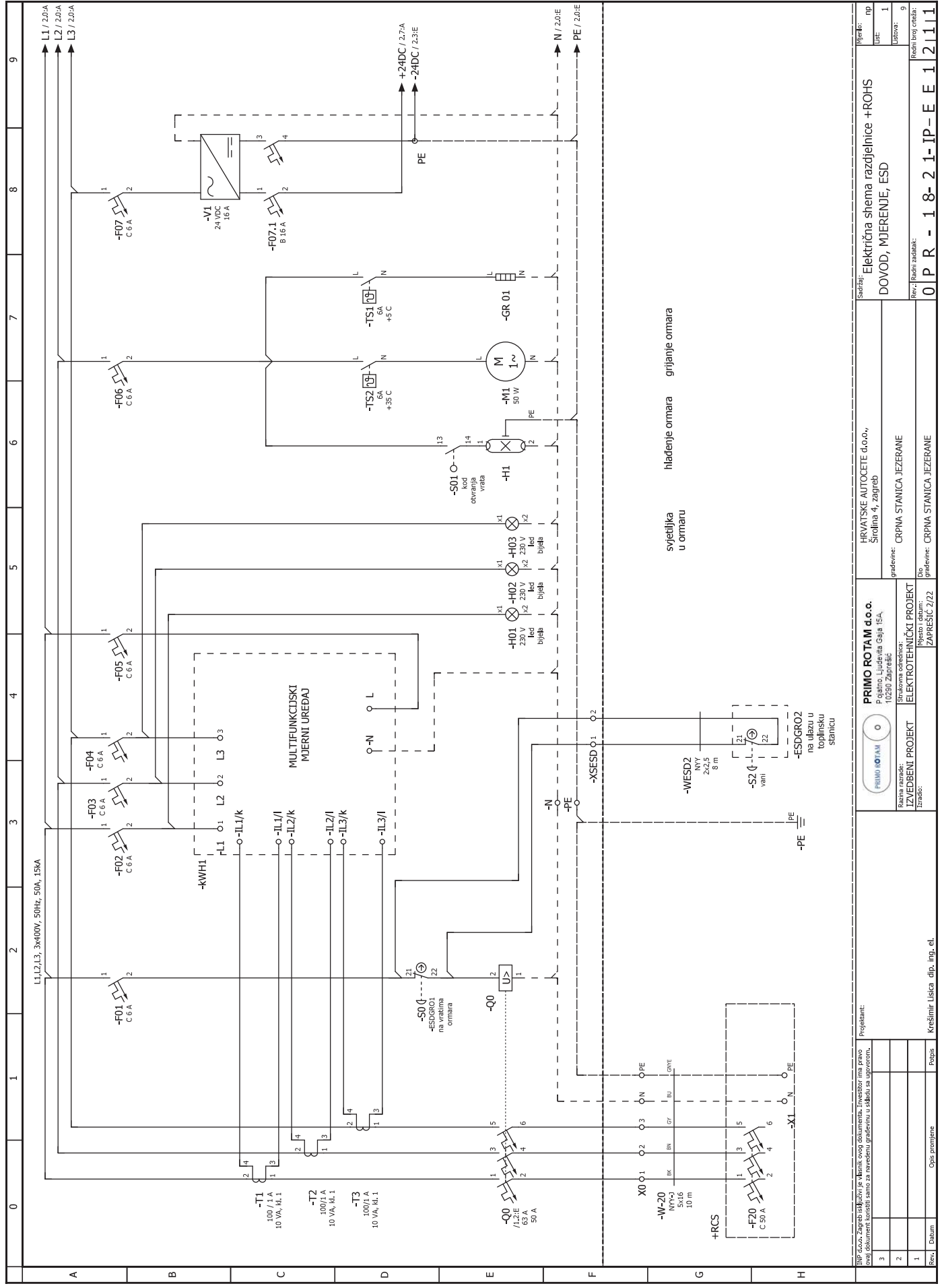
3.2 Elektrotehnički nacrti

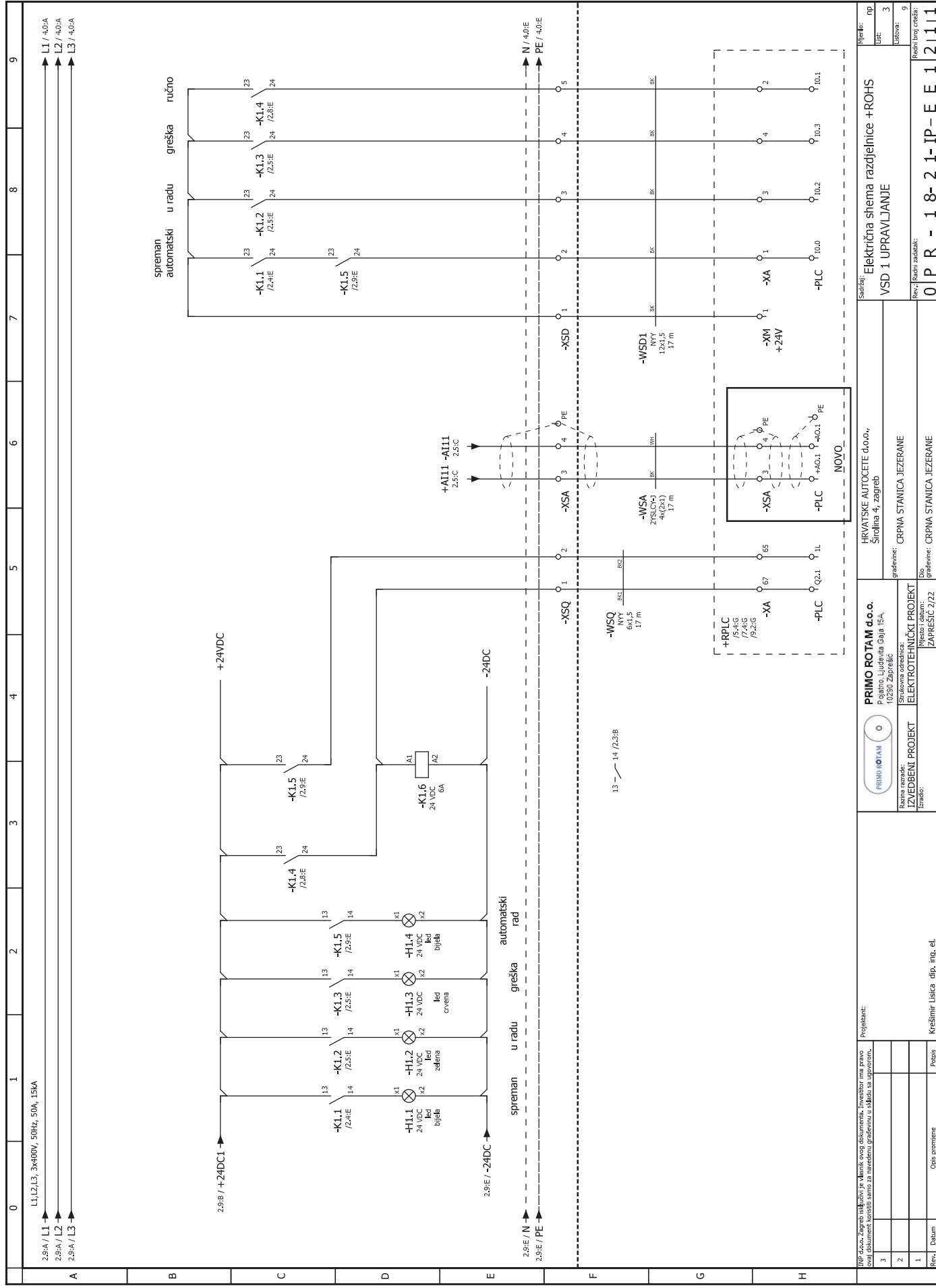
Rb.	Naziv	Broj	Listova
5.	RASPORED ELEKTRO OPREME U CS JEZERANE	PR-18-21-IP-EE1-100	1
6.	BLOKA SHEMA NAPAJANJA	PR-18-21-IP-EE1-190	1
7.	JEDNOPOLNA SHEMA +RCS	PR-18-21-IP-EE1-200	6
8.	RASPORED NOVE ELEKTRO OPREME U +RCS	PR-18-21-IP-EE1-205	1
9.	JEDNOPOLNA SHEMA +ROHS	PR-18-21-IP-EE1-210	3
10.	STRUJNA SHEMA +ROHS	PR-18-21-IP-EE1-211	9
11.	UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA HIDROSTANICE	PR-18-21-IP-EE1-700	1

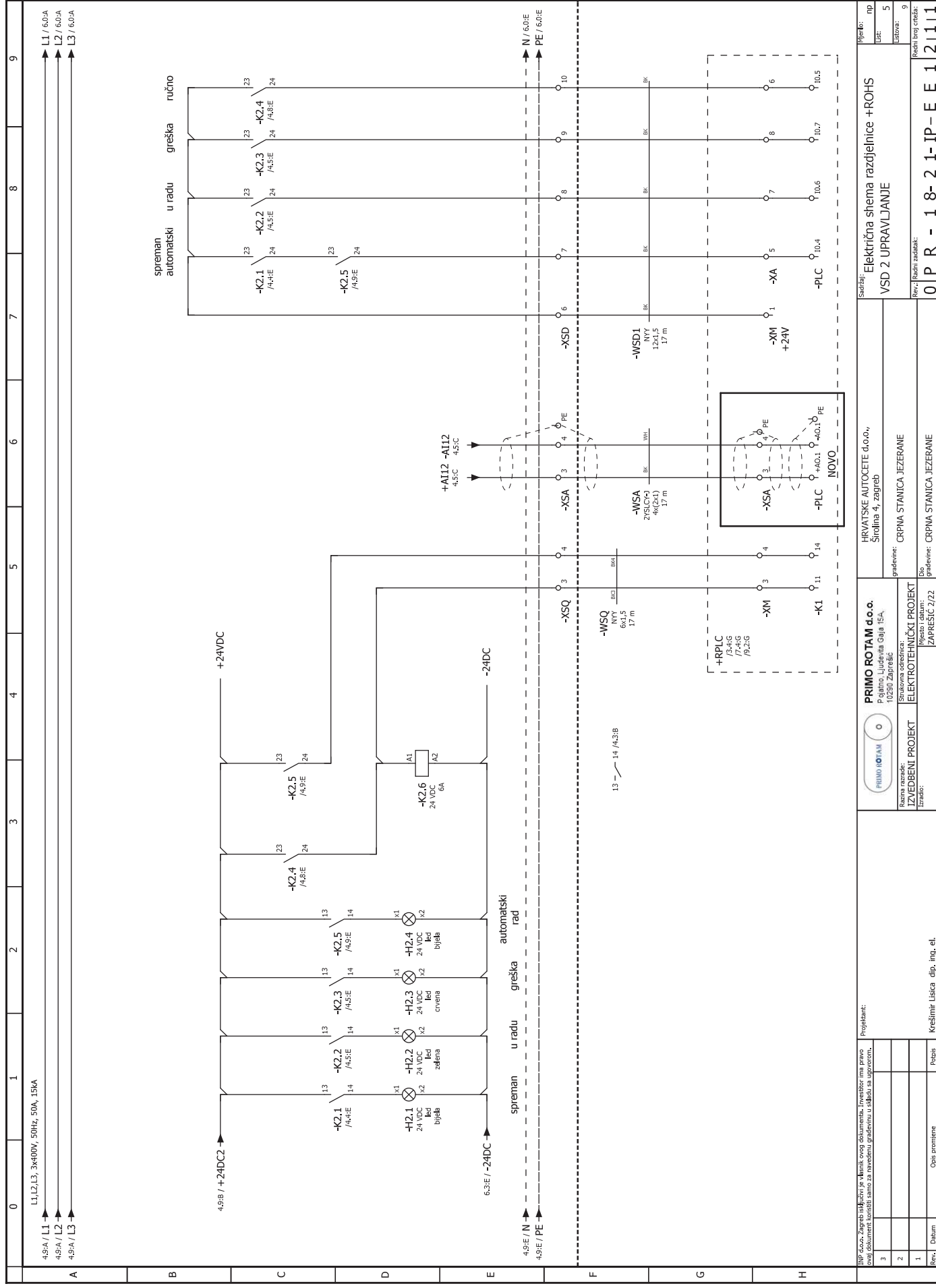
[illegible]

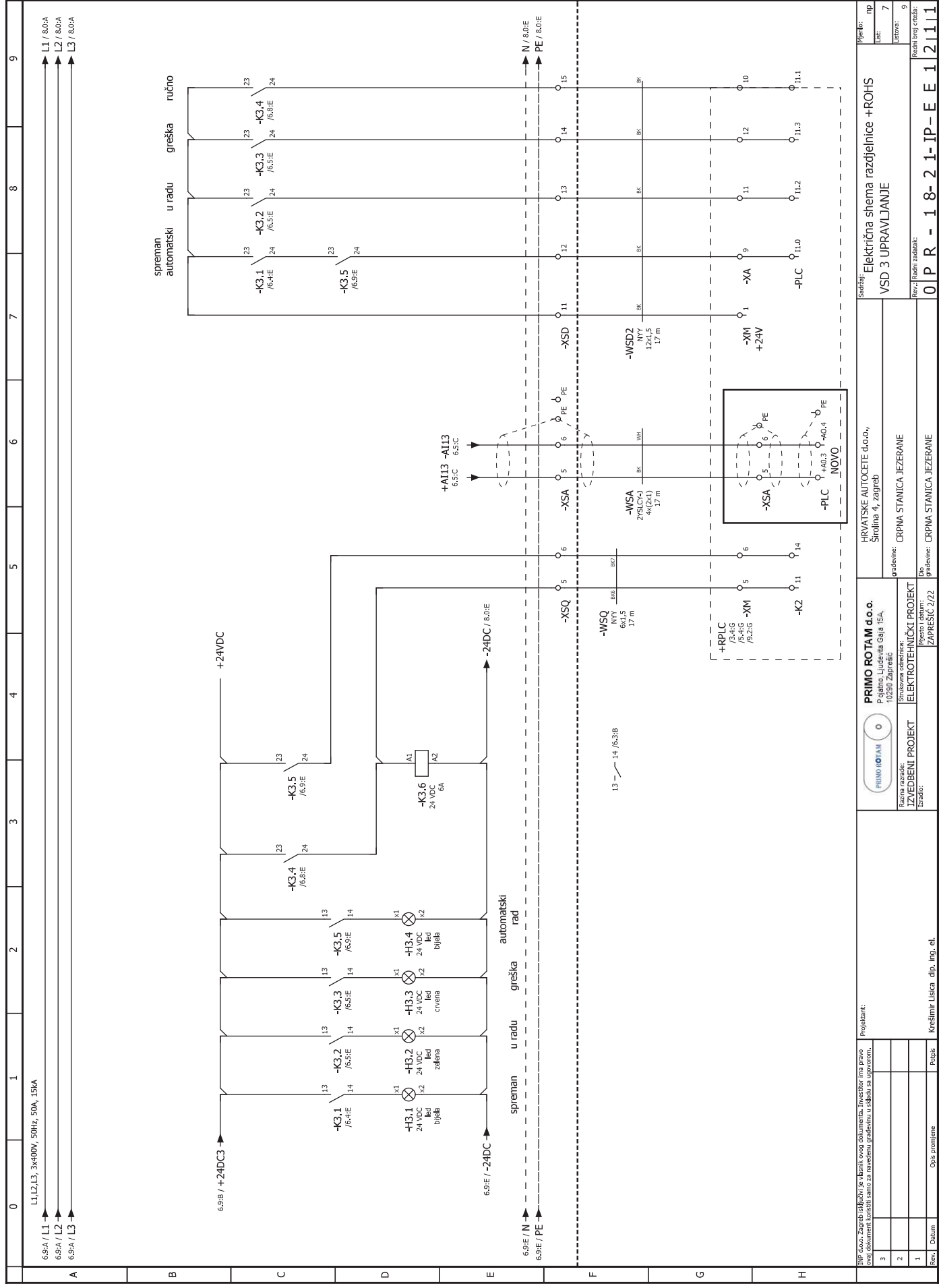


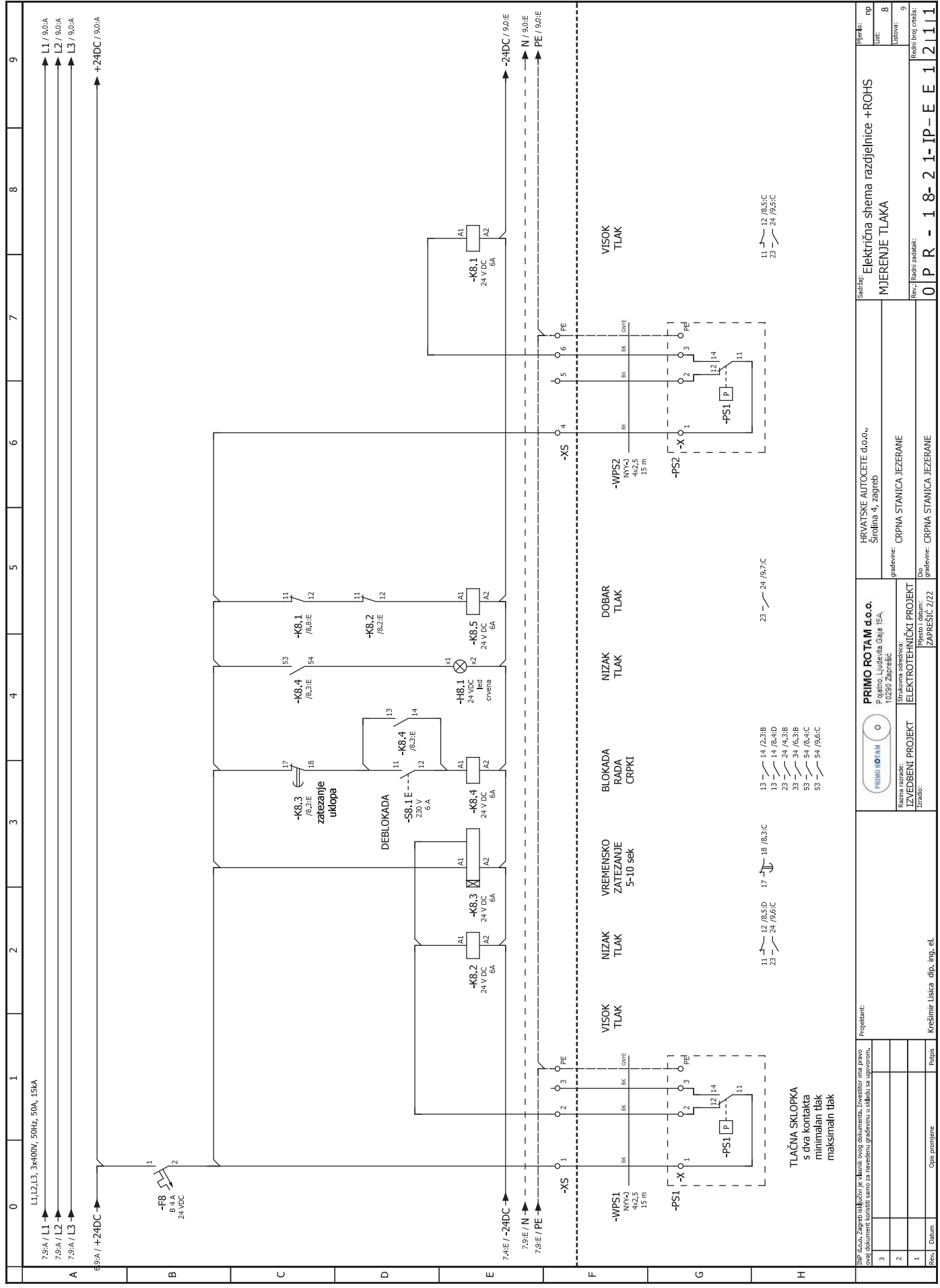
Projekat: IZVEDBENI PROJEKT Izvedbeni projekat		PRIMO ROTAM d.o.o. Prilaz, Ljudmila Gaja 15A, 10230 Zlatarište		HRVATSKE AUTOCETE d.o.o., Strojarna 4, zagreb		Sadržaj: Električna shema razdjelnice + ROHS UPUTA ZA ČITANJE SCHEME		Mjerilo: 1:1	
3		PRIMO ROTAM O		građevine:		CRPNA STANICA JEZERANE		Uputa:	
2		Reizna razjede: IZVEDBENI PROJEKT		Shkolska odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		CRPNA STANICA JEZERANE		3	
1		Izradio: ZAPREŠIĆ 2/22		Mjesto i datum: ZAPREŠIĆ 2/22		Dio:		Revizija:	
1		Datum:		Opis promjene:		Podpis:		01.11.2011.	

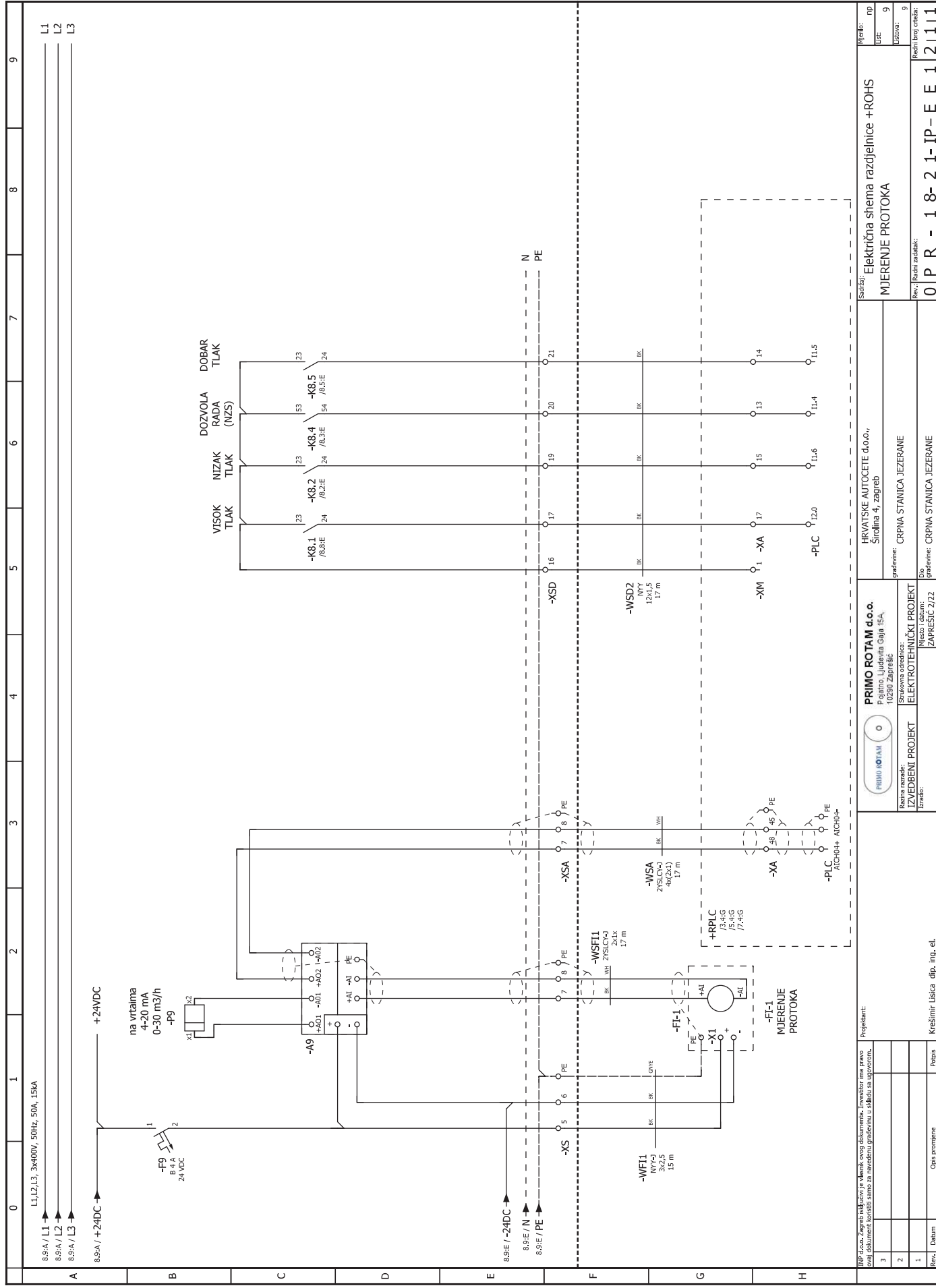














PRIMO ROTAM d.o.o.
Pojatno, Ljudevita Gaja 15A, Zaprešić

HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o., Širočina 4, 10000 Zagreb
CRPNA STANICA JEZERANE
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
IZVEDBENI PROJEKT

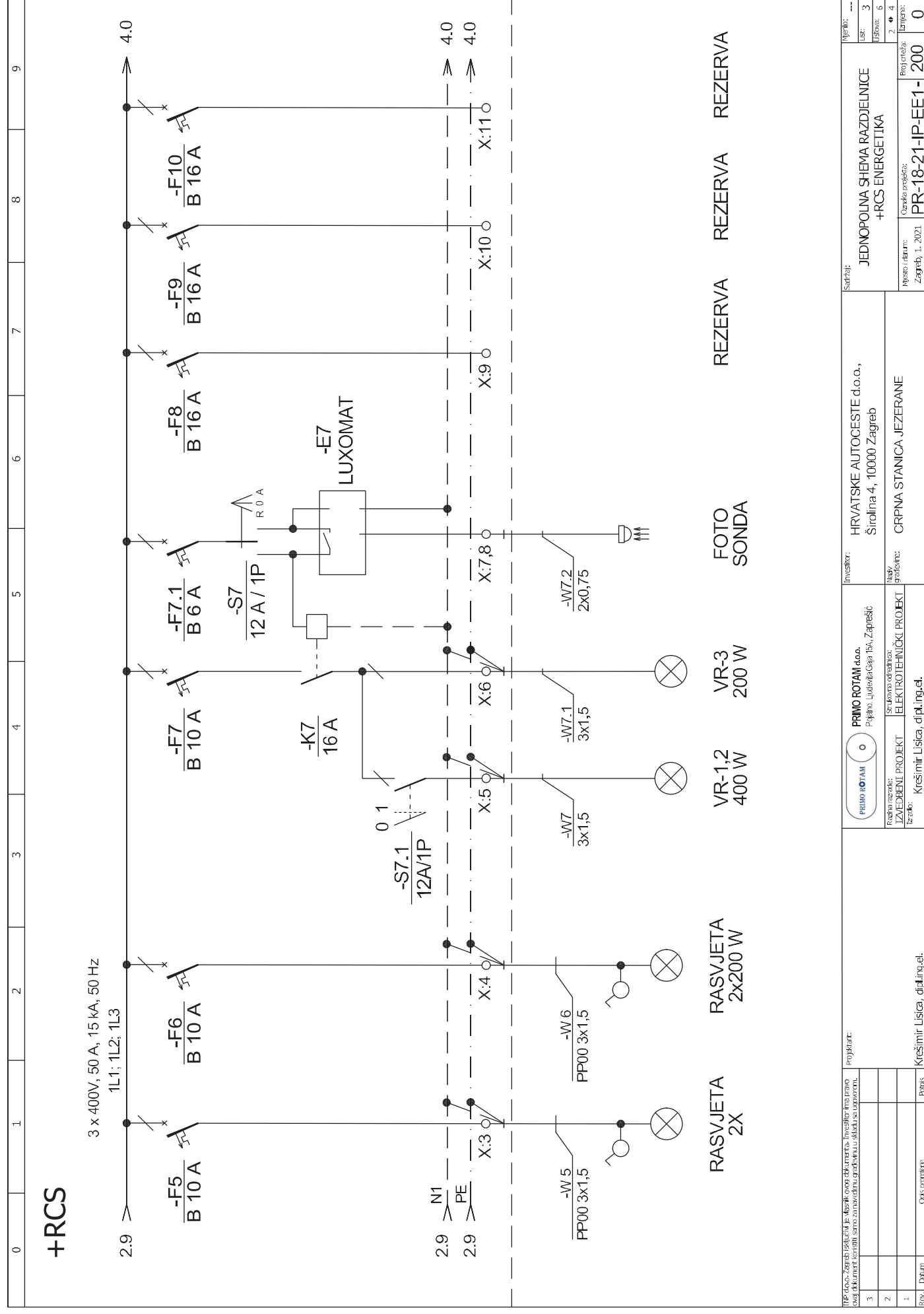
JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJELNICE +ROHS
ELEKTRIČNA RAZDJELNICA HIDRANTSKE STANICE CS JEZERANE
PR-18-21-IP-EE1-210

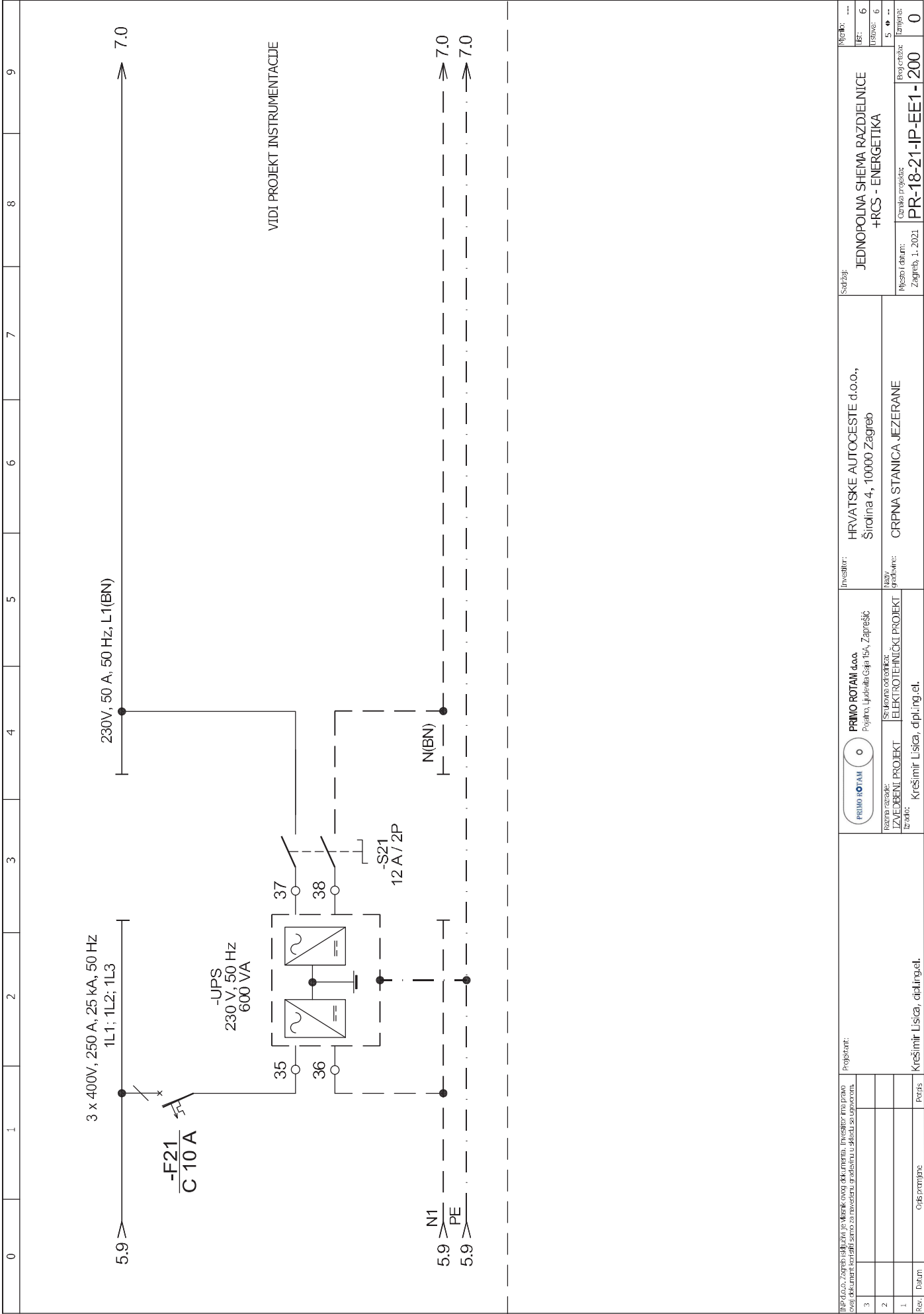
Krešimir Lisica, dipl.ing.el.
Krešimir Lisica, dipl.ing.el.

Mjesto / Datum: Zagreb, 1. 2021

Revizija: 0

PRIMO ROTAM d.o.o. je vlasnik ovog dokumenta. Inveštor ima pravo objaviti ovaj dokument bez potrebe za dobivanjem odobrenja od PRIMO ROTAM d.o.o.			Projektant:		Krešimir Lisica, dipl.ing.el.		Potpis	
3								
2								
1								
Rev.	Datum		Opis promjene					
Mjesto: ...			Investitor:		HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.,		Sadržaj:	
Lisica: 1					Širočina 4, 10000 Zagreb		JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJELNICE	
Lisica: 3					CRPNA STANICA JEZERANE		+ROHS	
Lisica: 2			Naziv glasnika:		CRPNA STANICA JEZERANE		Mjesto i datum:	
Lisica: 0			Krešimir Lisica, dipl.ing.el.				Zagreb, 1. 2021	
							Proj. oznaka:	
							PR-18-21-IP-EE1- 210	

[illegible]



Projektant:			Investitor:		Sadržaj:		Mjesta:	
3			PRIMO ROTAM d.o.o.		HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.,		JEDNOLPNA SHEMA RAZDIELNICE	
2			Pogodno, Jadranska Gata 15A, Zaprješić		Šidolina 4, 10000 Zagreb		+RCS - ENERGETIKA	
1			RAZDIELNI PROJEKT		ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		Mjesto i datum:	
Izradio:			Krešimir Lisica, dipl.ing.el.		Mjesto i datum:		Oznaka projekta:	
Projekat:			Krešimir Lisica, dipl.ing.el.		Zagreb, 1. 2021.		Projekat:	
Rev.			Obratovanje		PR-18-21-IP-EE1-200		Izjava:	
							0	

Legend:

- PI-1: mjerjenje tlaka na usisu
- PI-2: mjerjenje tlaka na tlačnoj strani
- PS-1: tlačna sklopka na usisu
- PS-2: tlačna sklopka na tlačnoj strani
- FI-1: mjerjenje protoka

Diagram Components:

- KPMO**: Main power distribution unit
- F1**: 100A / 3x50 A fuse
- kWh**: Energy meter
- W KPMO**: PP00-A 4x25, 20 m
- W RCS**: PP00 5x25, 15 m
- +RCS**: Main power distribution unit
- +ROHS**: Pi=33 kW
- 3 CRPKE**: 3 x 11 kW
- FI-1**: mjerjenje protoka

Project Details:

Projekatant: **PRIMO ROTAM d.o.o.**
 Posao: **Krešimir Lisica, dipl.ing.el.**

Investitor: **HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.**
 Naziv: **Širočina 4, 10000 Zagreb**

Šifra projekta: **PR-18-21-IP-EE1-190**

Broj crteža: **0**

