



# elektroprojekt

projektiranje, konzalting i inženjering d.d.  
HR/10000 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4  
OIB: 48197173493

Investitor:	HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina:	<b>IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA:</b> <b>4. faza izgradnje:</b> nastavak iskopa glinenog materijala u cijelom gabaritu prokopa za izgradnju nasipa sustava obrane od poplava karlovačkog područja, prokop Korana – Kupa, nasipi uz lijevu i desnu obalu prokopa, desnu obalu Kupe, lijevu obalu Korane i uz ispusnu ustavu (N1 – N5), upusna i ispusna ustava, građevine za odvodnju zaobalnih voda, uklanjanje dijela nasipa u sklopu zahvata dionice državne ceste D1 (splitski pravac, brza cesta kroz Karlovac, II. etapa I. faze) i <b>5. faza izgradnje:</b> most preko prokopa na nerazvrstanoj cesti NC 340720 Gornje Mekušje – Kamensko)
Lokacija građevine:	k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade - Strukovna odrednica: Projektirani dio građevine:	Glavni projekt - Elektrotehnički CRPNA STANICA SAJEVAC – ELEKTROTEHNIČKI DIO

Oznaka projektne mape:	E3-O91.02.01-E01.0	Mapa: 21	ZOP: <b>GP-5986/23</b>
Glavni projektant:	Darko Jelašić, dipl.ing.građ. G 160	<i>e-potpis</i>	
Projektanti:			
Marko Grčić, struč.spec.ing.el. E 2583		<i>e-potpis</i>	
<i>e-potpis</i>		<i>e-potpis</i>	
<i>e-potpis</i>		<i>e-potpis</i>	
<i>e-potpis</i>		<i>e-potpis</i>	
Za stručno vijeće: Željko Pavlin, dipl.ing.građ.			Direktor: Davor Paradžik, dipl.ing.
Mjesto i datum:	Zagreb, rujan.2024. – ispravak 1		Izmjena 00



Investitor : HRVATSKE VODE  
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb  
OIB 28921383001

Naručitelj : HRVATSKE VODE  
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb  
OIB 28921383001

Građevina : IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA  
KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM  
ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE  
IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA: 4. i 5.  
faza izgradnje (PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM  
OBJEKTIMA)

Lokacija građevine : k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac, II Grad  
Karlovac, Karlovačka županija

Razina razrade : Glavni projekt

Strukovna odrednica : Elektrotehnički

Projektirani dio građevine : CRPNA STANICA SAJEVAC – ELEKTROTEHNIČKI DIO

**POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA PROJEKTNE MAPE:**

Stručno područje:	Projektanti:
elektrotehnika	Marko Grčić, struč.spec.ing.el. E 2583
Suradnici:	
elektrotehnika	Marko Burić, mag.ing.el.
BIM menadžer	Martina Pavlović Cerinski, mag.ing.aedif.
BIM koordinator	Juraj Šćepanović, mag.ing.aedif.
Kontrolirali:	
elektrotehnika	Žarko Pejić, dipl.ing.el. E 84
Direktor:	Davor Paradžik, dipl.ing.

**© Elektroprojekt d.d. – pridržava sva neprenesena prava**

ELEKTROPROJEKT d.d. nositelj je neprenesenih autorskih prava sadržaja ove dokumentacije prema članku 5. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima RH (NN167/03). Slijedom toga je zabranjeno svako neovlašteno korištenje ovog autorskog djela, a napose umnožavanje, objavljivanje, davanje dobivenih podataka na uporabu trećim osobama kao i uporaba istih osim za svrhu i sukladno ugovoru između Naručitelja i Elektroprojekta.

**IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA:**

**4. faza izgradnje:** nastavak iskopa glinenog materijala u cijelom gabaritu prokopa za izgradnju nasipa sustava obrane od poplava karlovačkog područja, prokop Korana – Kupa, nasipi uz lijevu i desnu obalu prokopa, desnu obalu Kupe, lijevu obalu Korane i uz ispusnu ustavu (N1 – N5), upusna i ispusna ustava, građevine za odvodnju zaobalnih voda, uklanjanje dijela nasipa u sklopu zahvata dionice državne ceste D1 (splitski pravac, brza cesta kroz Karlovac, II. etapa I. faze) i

**5. faza izgradnje:** most preko prokopa na nerazvrstanoj cesti NC 340720 Gornje Mekušje – Kamensko)

Zajednička oznaka projekta: GP-5986/23

Glavni projektant: Darko Jelašić, dipl.ing.građ.

## POPIS MAPA:

Mapa	Naziv mape	Strukovna odrednica	Oznaka mape	Projektant	Tvrтка
1	Opća mapa	Građevinski projekt	VPB-TGP-20-0003	Darko Jelašić, dipl.ing.građ.	Vodoprivredno-projekttni biro d.d. Zagreb
2	Prokop s pratećim objektima: preljevnim pragom - stepenicom i uljevnim objektom u Kupu	Građevinski projekt	72160-GP-022-2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
3	Nasip N1 - nasip uz desnu obalu prokopa i nasip N2 - nasip uz lijevu obalu prokopa	Građevinski projekt	I-2165/22	Hrvoje Kero, dipl.ing.građ.	Hidroing d.o.o. Osijek
4	Nasip N1 - nasip uz desnu obalu prokopa i nasip N2 - nasip uz lijevu obalu prokopa, geotehnički projekt	Građevinski projekt	72150-GP-034-2023	Zoran Županić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
5	Nasip uz desnu obalu Kupe (Nasip N3) - građevinski dio	Građevinski projekt	G3-O91.01.01-G01.0	Janja Kelić, mag.ing.aedif.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
6	<b>Nasip uz desnu obalu Kupe (Nasip N3) - geotehnički dio</b>	<b>Građevinski projekt</b>	<b>G3-O91.01.01-G02.0</b>	<b>dr.sc. Krešo Ivandić, dipl.ing.građ.</b>	<b>Elektroprojekt d.d. Zagreb</b>
7	Nasip 4 - nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke	Građevinski projekt	VPB-TGP-20-0003	Ante Jerković, mag.ing.aedif.	Vodoprivredno-projekttni biro d.d. Zagreb
8	Nasip 4 - nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke - geotehnički projekt nasipa i nasute pregrade	Građevinski projekt	E-155-18-08	Bojan Ninčević, mag.ing.aedif.	Geokon-Zagreb d.d.
9	Nasip 5 - nasip uz desnu obalu Korane	Građevinski projekt	E-155-18-02	Marko Kaić, dipl.ing.građ.	Geokon-Zagreb d.d.
10	Upusna ustava	Građevinski projekt	VPB-TGP-20-0003	Robert Alar, mag.ing.aedif.	Vodoprivredno-projekttni biro d.d. Zagreb
11	Upusna ustava – geotehnički projekt zaštite građevinske jame, temeljenja i potpornih zidova	Građevinski projekt	E-155-18-04	Ivan Mihaljević, dipl.ing.građ.	Geokon-Zagreb d.d.
12	Upusna ustava	Strojarski projekt	E-155-18-05	Davorin Gržan, dipl.ing.str.	Geokon-Zagreb d.d.
13	Upusna ustava - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-O91.00.01-E02.0	Marko Grčić, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb



14	Ispusna ustava	Građevinski projekt	E-155-18-06	Robert Alar, mag.ing.aedif.	Geokon-Zagreb d.d.
15	Ispusna ustava – geotehnički projekt zaštite građevinske jame, temeljenja i potpornih zidova	Građevinski projekt	E-155-18-03	Ivan Mihaljević, dipl.ing.građ.	Geokon-Zagreb d.d.
16	Ispusna ustava	Strojarski projekt	E-155-18-07	Davorin Gržan, dipl.ing.str.	Geokon-Zagreb d.d.
17	Ispusna ustava - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-O91.00.01-E01.0	Marko Grčić, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
18	Crpna stanica Sajevac - konstrukcija	Građevinski projekt	G3-O91.02.01-G01.0	Ivor Joksović, mag.ing.aedif.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
19	Crpna stanica Sajevac - geotehnički dio	Građevinski projekt	G3-O91.02.01-G02.0	Ivan Mališa, mag.ing.aedif.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
20	Crpna stanica Sajevac - strojarski dio	Strojarski projekt	S3-O91.02.01-S01.0	Marko Išek, mag.ing.mech.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
21	Crpna stanica Sajevac - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-O91.02.01-E01.0	Marko Grčić, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
22	Trafostanica – građevinski dio	Građevinski projekt	G3-O91.02.01-G03.0	Darko Šilec, dipl.ing.građ.	Proing d.o.o. Varaždin
23	Trafostanica - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-O91.02.01-E02.0	Damir Hodak, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
24	Cestovni most preko prokopa - konstrukcija	Građevinski projekt	72120-GP-285-2020	Mate Pezer, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
25	Cestovni most preko prokopa - geotehnički dio	Građevinski projekt	72150-GP-035-2023	Zoran Županić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
26	Cestovni most preko prokopa - odvodnja mosta	Građevinski projekt	72150-GP-032-2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
27	Cestovni most preko prokopa - javna rasvjeta	Građevinski projekt	RP2862G1	Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.	Dalekovod-projekt d.o.o. Zagreb
28	Cestovni most preko prokopa - javna rasvjeta	Elektrotehnički projekt	RP2862E1	Deana Brujić Ilijašević, dipl.ing.el.	Dalekovod-projekt d.o.o. Zagreb
29	Cestovni most preko prokopa - uzemljenje	Elektrotehnički projekt	RP2863	Kristijan Stublić, dipl.ing.el.	Dalekovod-projekt d.o.o. Zagreb
30	Cestovni most preko prokopa – prometnica s pristupnim cestama	Građevinski projekt	GP2274-22	Antun Štefanić, dipl.ing.građ.	Projektni biro P45 d.o.o. Zagreb
31	Izmještanje SN i NN mreže	Elektrotehnički projekt	E3-O91.00.01-E03.0	Damir Hodak, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
32	Rekonstrukcija postojećeg kolektora $\phi$ 1100 Duga Resa - Karlovac	Građevinski projekt	72160-GP-023-2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
33	Rekonstrukcija postojećeg vodoopskrbnog cjevovoda $\phi$ 150	Građevinski projekt	72160-GP-024-2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
34	Rekonstrukcija postojećeg plinovoda $\phi$ 110	Strojarski projekt	S3-O91.00.01-S01.0	Mislav Crnković, dipl.ing.stroj.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
35	Rekonstrukcija postojećeg plinovoda $\phi$ 110	Građevinski projekt	72160-GP-120-2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
36	Izmještanje SN i NN mreže	Građevinski projekt	72160-GP-121-2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb



## SADRŽAJ PROJEKTNE MAPE

Oznaka projektne mape-priloga - Rev.

### OPĆI DIO

1	OPĆI PODACI	E3-O91.02.01-E01.0-001
1.01	Naslovno potpisni list	
1.02	Popis projekatana i suradnika projektne mape	
1.03	Popis projektnih mapa	
1.04	Sadržaj projektne mape	
1.05	Izjave o sukladnosti	
2	PODLOGE, ZAKONI I NORME	E3-O91.02.01-E01.0-002
2.01	Podloge	
2.02	Elektroenergetska suglasnost	
2.03	Zakoni, propisi i norme	

### TEKSTUALNI DIO

3	TEHNIČKI OPIS	E3-O91.02.01-E01.0-003
4	PRORAČUNI	E3-O91.02.01-E01.0-004
5	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	E3-O91.02.01-E01.0-005
6	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU	E3-O91.02.01-E01.0-006
7	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	E3-O91.02.01-E01.0-007
8	POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJA OTPADOM	E3-O91.02.01-E01.0-008
9	ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA	E3-O91.02.01-E01.0-009

### GRAFIČKI DIO

10	PREGLEDNA SITUACIJA	E3-O91.02.01-E01.0-101
11	BLOK SHEMA NAPAJANJA	E3-O91.02.01-E01.0-200
12	JEDNOPOLNA SHEMA ORMARA +BFA01	E3-O91.02.01-E01.0-201
13	SITUACIJA POLAGANJA KABELA	E3-O91.02.01-E01.0-300
14	DISPOZICIJA OPREME U TS ZA NAPAJANJE I UPRAVLJANJE CS	E3-O91.02.01-E01.0-301
15	PREGLEDNI NACRT NACRT ORMARA +BFA01	E3-O91.02.01-E01.0-302
16	SITUACIJA VANJSKE RASVJETE	E3-O91.02.01-E01.0-400
17	SITUACIJA POLAGANJA UZEMLJIVAČA	E3-O91.02.01-E01.0-500



Broj: 013061

Na osnovi članka 70. stavka 1. točke 1. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) kao PROJEKTANT GLAVNOG PROJEKTA dajem

## IZJAVU

Građevina	: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA: 4. faza izgradnje: nastavak iskopa glinenog materijala u cijelom gabaritu prokopa za izgradnju nasipa sustava obrane od poplava karlovačkog područja, prokop Korana – Kupa, nasipi uz lijevu i desnu obalu prokopa, desnu obalu Kupe, lijevu obalu Korane i uz ispusnu ustavu (N1 – N5), upusna i ispusna ustava, građevine za odvodnju zaobalnih voda, uklanjanje dijela nasipa u sklopu zahvata dionice državne ceste D1 (splitski pravac, brza cesta kroz Karlovac, II. etapa I. faze) i 5. faza izgradnje: most preko prokopa na nerazvrstanoj cesti NC 340720 Gornje Mekuše – Kamensko)
Projektirani dio građevine	: CRPNA STANICA SAJEVAC – ELEKTROTEHNIČKI DIO
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Elektrotehnički
Oznaka projektne mape	: E3-O91.00.01-E02.0
Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001

da je glavni projekt izrađen u skladu s:

- Lokacijskom dozvolom Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (Klasa: UP/I-350-05/09-01/59, Ur.br.: 531-06-10-13 od 29. srpnja 2010.),
- Izmjenom i dopunom lokacijske dozvole Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (Klasa UP/I-350-05/10-01/138, ur.br: 531-06-10-2 od 21. listopada 2010.),
- II. Izmjenom i dopunom lokacijske dozvole Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja (Klasa: UP/I-350-05/14-01/10, Ur.br: 531-05-14-2 od 24. ožujka 2014.),
- III. Izmjenom i dopunom lokacijske dozvole Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine (Klasa: UP/1-350-05/20-01/000035, Ur.br: 531-06-02-02/02-22-0018 od 23. veljače 2022.),  
i lokacijskim uvjetima određenima tom dozvolom.
- Rješenjem o prihvatljivosti sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, I. faza – karlovačko područje za okoliš i ekološku mrežu (Klasa: UP/I-351-03/18-02/49, Ur.br: 517-03-1-2-19-35 od 6. kolovoza. 2019.),
- Rješenjem o prihvatljivosti sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, II. faza – sisačko područje za okoliš i ekološku mrežu, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (Klasa: UP/I-351-03/19-08/18, Ur.br.: 517-03-1-2-20-43 od 5. listopada 2020.),
- Zakonima i propisima navedenim u popisu ove izjave,
- Drugim propisima, uvjetima i pravilima iz članka 68. stavka 2. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).



Popis propisa u skladu s kojima je izrađen glavni projekt:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19),
- Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji (NN 53/19),
- Zakon o normizaciji (NN 80/13),
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18, 114/22),
- Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 78/15, 29/18, 126/21, 114/22, 156/22)
- Zakon o javnoj nabavi (NN 120/16, 114/22),
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21),
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19),
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20),
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18),
- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21),
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),
- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21),
- Zakon o šumama (NN 68/18, 115/18, 98/19, 32/20, 145/20),
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18),
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22),
- Zakon o vatrogastvu (NN 125/19, 114/22),
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10, 114/22),
- Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN 79/07),
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22),
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14, 72/20),
- Pravilnik o uvjetima i mjerilima za davanje ovlaštenja za kontrolu projekata (NN 32/14, 69/14, 27/15),
- Pravilnik o nostrifikaciji projekata (NN 98/99, 29/03, 20/17),
- Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 88/15, 16/20),
- Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 131/21, 68/22),
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19),
- Pravilnik o materijalno-tehničkim uvjetima za rad građevinskih inspektora (NN 9/00, 99/02),
- Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških radova, preventivne, redovne i izvanredne obrane od poplava te upravljanja detaljnim građevinama za melioracijsku odvodnju i vodnim građevinama za navodnjavanje (NN 126/12),
- Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta (NN 116/19),
- Pravilnik o načinu obavljanja inspekcijskog nadzora građevinske inspekcije (NN 9/00, 99/02),
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20),
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20),
- Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme (NN 16/16),
- Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN 56/83),
- Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša (NN 16/16, 120/22),
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03),
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05),
- Pravilnik o tehničkom nadzoru električnih postrojenja, instalacija i uređaja namijenjenih za rad u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 39/06, 106/07),
- Pravilnik o tehničkim i drugim uvjetima koje moraju ispunjavati pravne osobe ovlaštene za ocjenu ispravnosti i podobnosti proizvoda za zaštitu od požara (NN 119/11)



te ostali važeći zakonski i podzakonski propisi i dokumenti na koje upućuju navedeni propisi ili su na temelju njih doneseni.

Projektant:

Marko Grčić, struč.spec.ing.el. E 2583

Zagreb, rujan 2024. - ispravak 1





Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Dio građevine	: CRPNA STANICA SAJEVAC
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Elektrotehnički
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Naziv projektne mape	: CRPNA STANICA SAJEVAC – ELEKTROTEHNIČKI DIO

**PRILOG 002 : PODLOGE, PRIMIJENJENI PROPISI I  
NORME**

**SADRŽAJ**

2.1.....	PODLOGE .....	3
2.2.....	ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST .....	4
2.3.....	PRIMIJENJENI ZAKONI, PROPISI, PRAVILNICI I NORME.....	8
2.3.1 .....	Opći propisi .....	8
2.3.2 .....	Zaštita okoliša .....	9
2.3.3 .....	Zaštita na radu .....	9
2.3.4 .....	Zaštita od požara .....	9
2.3.5 .....	Norme .....	10
2.3.6 .....	Područje elektrotehnike .....	10

## 2.1 PODLOGE

Za potrebe izrade ovoga glavnog projekta korištene su slijedeće podloge:

1. Idejni projekt Izgradnja desnog nasipa Korane, desnog nasipa Kupe i prokopa Korana-Kupa s nasipima i rješenjem odvodnje na području gornjeg Mekušja te izgradnja cestovnog mosta.

Sastoji se od 3 mape:

- 1/3 - Prokop Korana-Kupa s pratećim objektima, oznake 31/2019, HIDROINŽENJERING d.o.o., Zagreb, prosinac 2019. godine
  - 2/3 - Cestovni most preko prokopa Korana-Kupa, oznake TD 06/2018, SMAGRA d.o.o., Zagreb, prosinac 2019. godine
  - **3/3 – Crpna stanica Sajevac na prokopu Korane, oznake P-18/19, KA PROJEKT d.o.o., Karlovac, rujan 2019. godine**
2. Lokacijska dozvola, Klasa: UP/I-350-05/20-01/000035, URBROJ: 531-06-02-02/02-22-0018, Zagreb, 23.02.2022.



## 2.2 ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST

**HEP** OPERATOR  
DISTRIBUCIJSKOG  
SUST.

HRVATSKE VODE - 374

Primljeno: 25.10.2022. 11:52:52	Org. jed. 374-1-4
Klasifikacijska oznaka 325-13/22-01/0600097	Prilog
Urudžbeni broj: 371-22-1	

ELEKTRA KARLOVAC  
VLADKA MAČEKA 44  
47000 KARLOVAC  
Telefon: 0800 300 417  
Telefaks: 00385 (0)47 41 11 02

HRVATSKE VODE  
ULICA GRADA VUKOVARA 220  
ZAGREB  
10000 ZAGREB



NAŠ BROJ I ZNAK: 4017001/3964/22DJ

VAŠ BROJ I ZNAK:

PREDMET: Elektroenergetska suglasnost

DATUM: 19.10.2022.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTRA KARLOVAC, (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Uredbe o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu i Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu, u postupku pokrenutom na zahtjev vlasnika/investitora građevine HRVATSKE VODE, ULICA GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB, OIB: 28921383001 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

**ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)**  
broj 4017-70133667-100001231

Prihvata se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 07.10.2022. g. pod urudžbenim brojem 4017001/9192/22SS, za crpna stanica Sajevac na prokopu Korane (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:

OTOK BB, 47000 KARLOVAC, k.č.br. 1497/1; k.o. Gornje Mekušje.

Utvrđuje se da su ispunjeni uvjeti za izdavanje ove elektroenergetske suglasnosti (u daljnjem tekstu: EES), te se određuju sljedeći uvjeti priključenja na elektroenergetsku distribucijsku mrežu radi: priključenja novog korisnika mreže, a na temelju idejnog projekta Građevine.

**I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI**

Vrsta i namjena Građevine: Ostala infrastrukturna građevina  
Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 50.000,00 kWh

**II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE**

Na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, a prema raspoloživoj dokumentaciji, nalazi se postojeća elektroenergetska mreža. Planirani zahvat u prostoru ugrožava ili dolazi u blizinu sa postojećim elektroenergetskim vodovima i objektima, a koji su u nadležnosti HEP ODS-a.

Unutar granice obuhvata Građevine, nalaze se postojeći elektroenergetski vodovi i objekti: SNKB 10(20) kV TS 35/20/10 kV Mekušje - TS 10(20)/0,4 kV Čvor Sajevac, SNKB 10(20) kV TS 35/20/10 kV Mekušje - TS 10(20)/0,4 kV Sajevac, NNM Gornje Mekušje.

Prigodom projektiranja Građevine potrebno je uzeti u obzir 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 uzeti u obzir 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 glavnom projektu potrebno je ucrtati sve postojeće elektroenergetske vodove i objekte, a u slučaju neizbježnog izmještanja distribucijskih nadzemnih ili podzemnih vodova, Podnositelj zahtjeva dužan je, za izvođenje radova izmještanja sklopiti ugovor s HEP ODS-om i izraditi svu potrebnu dokumentaciju i ishoditi dozvole. Navedena projektna dokumentacija i dozvole preduvjet su za

**ČLAN HEP GRUPE**

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TROVAČKI SUD U ZAGREBU • MBS 680434230 • IBAN HR32340091110077887 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •  
• MB 1643891 • OIB 46828866781 • UPŁAĆEN TEMELJEM KAPITAL 699.426.000,00 HRK •  
• www.hep.hr •



izdavanje potvrde glavnog projekta Građevine.

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. Prije početka radova obavezno naručiti mikrooklaciju elektroenergetskih kablskih vodova na predmetnom području.

Postojeću elektroenergetsku mrežu u zoni zahvata za vrijeme radova treba po potrebi zaštititi.

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 Ponudom/Ugovorom o priključenju.

Prije početka radova Investitor je dužan pisanim putem obavijestiti HEP ODS najmanje petnaest dana prije početka radova.

### III. UVJETI PRIKLJUČENJA

#### 3.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 220,00 kW

Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 10 kV

Mjesto priključenja na mrežu: SN podzemna mreža (TS 35/20/10 kV Mekušje VP 10 kV J13 Turanj 1)

Napajanje mjesta priključenja iz: 2TS11000 CS SAJEVAC / izvod: J5

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnosioca zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: mjerno polje (MP) J04 u SN bloku u TS CS SAJEVAC.

Uređaj za odvajanje smješten je u: spojno polje (SP) J03 u SN bloku u TS CS SAJEVAC.

#### 3.2. Obračunska mjerna mjesta

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

Mjesta mjerenja električne energije: mjerno polje (MP) J04 u SN bloku u TS CS SAJEVAC.

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.

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 EES.

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.

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 tropskog kratkog spoja u mreži:

- na razini napona 10, 20, 30 i 35 kV: 16 kA

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

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 EES, mora biti obuhvaćeno i:

- elektroenergetski kabl od Građevine do mjesta predaje/preuzimanja energije;

Postrojenje i električna instalacija Građevine ne smije biti spojeno s postrojenjem i električnom instalacijom građevine drugog

#### ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR32340098110077557 PRM/REDNA BANKA ZAGREB d.d. •  
• MB 1842991 • OIB 48830600781 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.006,00 HRK •  
• www.hep.hr •





korisnika mreže (priključenih preko drugog obračunskog mjernog mjesta).

#### V. EKONOMSKI UVJETI

Podnositelj zahtjeva je sklopio ugovor o priključenju s HEP ODS-om u kojim se uređuju uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, iznos naknade za priključenje i dinamika plaćanja, te 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.

#### VI. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

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

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

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

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

HEP ODS će ponuditi Ugovor o korištenju mreže ako su ispunjeni svi uvjeti definirani u ovoj EES, i 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.

#### VII. OSTALI UVJETI

TS 10(20)/0,4 kV CS Sajevec izvesti na lokaciji s osiguranim kolnim pristupom, posebnim ulazom za HEP-ODS i predviđenim smještajem SN bloka konfiguracije 2Vp-Sp-Mp-Tp. Dio SN bloka u vlasništvu HEP-ODS-a mora biti ograđen, a ulaz iz dijela u vlasništvu Kupca onemogućen.

Rok važenja EES za složeni priključak jednak je roku važenja ugovora o priključenju.

Iznimno, ukoliko je EES sastavni dio lokacijske ili građevinske dozvole Građevine, rok važenja EES vezan je uz rok važenja lokacijske, odnosno građevinske dozvole.

#### VIII. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

U slučaju neslaganja s uvjetima iz ove EES, Podnositelj zahtjeva može u roku 15 dana od dana dostave ove EES izjaviti prigovor na rad HEP ODS-a Hrvatskoj energetskej regulatornoj agenciji, Ulica grada Vukovara 14, 10000 Zagreb.

#### Prilozi:

1. Tablica obračunskih mjernih mjesta
2. Prikaz postojeće i planirane distribucijske elektroenergetske mreže na lokaciji
3. Jednopolna shema susretnog postrojenja

#### Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTRA I
- Pismohrani

• TRGOVAČ

HRVATSKE VODE - 374

Primijeno	03.11.2022. 14:12:05
Klasifikacijska oznaka	Org. jed.
325-02/21-01/0000285	374-4
Uredbeni broj	Prilog 1-5
314-22-11	



Direktor

Zvanka Spudić, struč. spec. ing. sec.

HEP - Operator distribucijske mreže d.o.o. ZAGREB  
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE  
ELEKTRA KARLOVAC

10.

IVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •  
9.436.000,00 HRK •



Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

Šifra OMM	Naziv OMM	Kategorija korisnika mreže	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	1F/3F
1700093049	CS SAJEVAC	Kupac	10 kV	220,00	0,95 IND - 1	3

**2.3 PRIMIJENJENI ZAKONI, PROPISI, PRAVILNICI I NORME**

## 2.3.1 Opći propisi

<b>Zakoni</b>		<b>Glasi broj</b>
• Zakon o prostornom uređenju	NN	153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19
• Zakon o gradnji	NN	153/13,20/17, 39/19, 125/19
Zakon o vlasništvu i drugim stvarnim pravima (pročišćeni tekst)	NN	<a href="#">81/15</a> , <a href="#">94/17</a>
• Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji	NN	53/91
• Zakon o normizaciji	NN	80/13
• Zakon o mjeriteljstvu	NN	74/14, 111/18, 114/22
• Zakon o obveznim odnosima	NN	35/05, 41/08, 78/15, 29/18, 126/21, 114/22
• Zakon o javnoj nabavi	NN	120/16, 114/22
• Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti	NN	126/21
• Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje	NN	<a href="#">78/15</a> , <a href="#">118/18</a> , <a href="#">110/19</a>
Zakon o građevnim proizvodima	NN	76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20
• Zakon o općoj sigurnosti proizvoda	NN	30/09,139/10, 14/14, 32/19
<b>Pravilnici</b>		<b>Glasi broj</b>
• Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima	NN	112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22
• Pravilnik o kontroli projekata	NN	32/14, 72/20
• Pravilnik o uvjetima i mjerilima za davanje ovlaštenja za kontrolu projekata	NN	32/14, 69/14, 27/15
• Pravilnik o nostrifikaciji projekata	NN	98/99, 29/03, 20/17
• Pravilnik o mjernim jedinicama	NN	88/15, 16/20
• Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera	NN	131/21,68/22
• Pravilnik o tehničkom pregledu građevine	NN	46/18, 98/19
• Pravilnik o materijalno-tehničkim uvjetima za rad građevinskih inspektora	NN	116/19
• Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških radova, preventivne, redovne i izvanredne obrane od poplava te upravljanja detaljnim građevinama za melioracijsku odvodnju i vodnim građevinama za navodnjavanje	NN	83/10, 126/12, 112/14
• Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta	NN	116/19
• Pravilnik o načinu obavljanja inspekcijskog nadzora građevinske inspekcije	NN	9/00, 99/02
• Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama	NN	92/19
• Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekta građevina	NN	118/19, 65/20
<b>Uredbe, naredbe, upute, strategije</b>		<b>Glasi broj</b>
• Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu	NN	116/07, 56/11





## 2.3.2 Zaštita okoliša

Zakoni		Glasilo broj
• Zakon o zaštiti okoliša	NN	80/13, 78/15, 12/18, 118/18
Zakon o vodama	NN	66/19, 84/21
• Zakon o zaštiti prirode	NN	80/13, 15/18, 14/19, 127/19
• Zakon o gospodarenju otpadom	NN	84/21
• Zakon o šumama	NN	68/18, 115/18, 98/19, 32/20, 145/20
Pravilnici		
• Pravilnik o gospodarenju otpadom	NN	106/22
• Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada	NN	114/15, 103/18, 56/19

## 2.3.3 Zaštita na radu

Zakoni		Glasilo broj
• Zakon o zaštiti na radu	NN	71/14, 118/14, 94/18, 96/18
• Zakon o zaštiti od buke	NN	30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21
Pravilnici		
• Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada	NN	105/20
• Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme	NN	16/16, 120/22
• Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu	NN	56/83
• Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša	NN	16/16, 120/22

## 2.3.4 Zaštita od požara

Zakoni		Glasilo broj
• Zakon o zaštiti od požara	NN	92/10, 114/22
• Zakon o vatrogastvu	NN	125/19, 114/22
• Zakon o eksplozivnim tvarima te proizvodnji i prometu oružja	NN	70/17, 141/20
• Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima	NN	108/95, 56/10, 114/22
• Zakon o prijevozu opasnih tvari	NN	79/07
Pravilnici		
• Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe	NN	35/94, 55/94, 142/03
• Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja	NN	146/05
• Pravilnik o tehničkom nadzoru električnih postrojenja, instalacija i uređaja namijenjenih za rad u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom	NN	39/06, 106/07
• Pravilnik o tehničkim i drugim uvjetima koje moraju ispunjavati pravne osobe ovlaštene za ocjenu ispravnosti i podobnosti proizvoda za zaštitu od požara	NN	119/11



## 2.3.5 Norme

Norme	Oznaka
• Sustav upravljanja okolišem	ISO 14001:2015
• Sustav upravljanja zdravljem i sigurnošću na radu	ISO 45001:2018

## 2.3.6 Područje elektrotehnike

Norme	Glasi broj
• Popis hrvatskih norma iz područja elektromagnetske kompatibilnosti	NN 96/20
• Popis hrvatskih norma u području niskonaponske opreme	NN 17/13
HRN HD 384.4.41 S2:1999/A1:2004, Električne instalacije zgrada, 41. dio: Zaštita od električnog udara	
HRN HD 384.5.54 S1:1999, Električne instalacije zgrada, 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme - 54. poglavlje. Uzemljenje i zaštitni vodiči	
HRN HD 603 S1:2001/A2:2007/A3:2008 - Distribucijski kabeli nazivnog napona 0,6/1 kV	
HRN IEC 60038 - IEC Normirani naponi	
HRN IEC 60059 - IEC Normirane nazivne struje	
Električne instalacije niskog napona – zahtjevi za sigurnost (HRN HD 384.4.41, HRN HD 384.4.43),	
Električne instalacije niskog napona – sigurnosna zaštita (HRN HD 384.4.42, SI:1999),	
Projektiranje rasvjete (HRN EN 15194)	
HRN EN 12464-1 : 2012 - Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta – 1. dio: Unutrašnji radni prostori	
HRN EN 12464-2 : 2014 - Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta – 2. dio: Vanjski prostori	
HRN EN 13201-2_2016 Cestovna rasvjeta	
HRN EN 1838_2013 – Sigurnosna rasvjeta (EN 1838:2013)	
HRN HD 384.4.47 S2 Električne instalacije zgrada	
HRN EN 62305 – 1:2007, Zaštita od munje, 1 dio: Opća načela (IEC 62305 – 1:2006; EN 62305 – 1;2006	
HRN EN 62305 – 1:2007, Zaštita od munje, 2 dio: Upravljanje rizikom (IEC 62305 – 2:2006; EN 62305 – 2;2006	
HRN EN 62305 – 3:2007, Zaštita od munje, 3 dio: Materijalne štete na građevinama opasnost za život (IEC 62305 – 3:2006/A11:2009)	
HRN EN 62305 – 4:2007, Zaštita od munje, 4 dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevine (IEC 62305 – 4:2006; EN 62305 - 4:2006	



Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Dio građevine	: CRPNA STANICA SAJEVAC
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Elektrotehnički
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Naziv projektne mape	: CRPNA STANICA SAJEVAC – ELEKTROTEHNIČKI DIO

## **Prilog 003 : TEHNIČKI OPIS**



## SADRŽAJ

3.1.....	OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE .....	3
3.1.1 ....	Uvod .....	3
3.1.2 ....	Lokacija.....	3
3.1.3 ....	Namjena .....	3
3.1.4 ....	Crpna stanica .....	3
3.2.....	PREDMET MAPE .....	4
3.3.....	NN RAZVODNI ORMAR .....	4
3.3.1 ....	Opis opreme u NN razvodnom ormaru .....	5
3.3.2 ....	Tehnički podaci NN razvodnog ormara .....	5
3.4.....	ELEKTRIČNE INSTALACIJE .....	6
3.4.1 ....	Električna instalacija opće rasvjete .....	6
3.4.2 ....	Električna instalacija vanjske rasvjete.....	6
3.4.3 ....	Elektromotori crpki i upravljanje.....	7
3.4.4 ....	Kompenzacija jalove snage.....	8
3.4.5 ....	Elektromotori zapornica .....	9
3.5.....	UPRAVLJANJE.....	9
3.5.1 ....	PLC.....	9
3.5.2 ....	Programiranje PLC-a.....	10
3.5.3 ....	Nadzor i posluživanje.....	10
3.6.....	MJERENJA.....	10
3.7.....	BESPREKIDNO NAPAJANJE .....	11
3.8.....	Povezivanje u sustav daljinskog vođenja.....	11
3.9.....	ZAŠTITA OD MUNJE, UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA11	
3.9.1 ....	Zaštitno uzemljenje ispod 1 kV .....	11
3.9.2 ....	Vanjski uzemljivač (Prilozi br. 400 i 401) .....	12
3.9.3 ....	Zaštita od električnog dodira - izjednačenje potencijala .....	12
3.9.4 ....	Zaštita od munje.....	13
3.10.....	PROJEKTIRANI VIJEK TRAJANJA EL. OPREME I ODRŽAVANJE.....	13



## 3.1 OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

### 3.1.1 Uvod

U sklopu zahvata „Izgradnja desnog nasipa Korane, desnog nasipa Kupe i prokopa Korana – Kupa s nasipima i rješenjem odvodnje na području Gornjeg Mekušja te izgradnja cestovnog mosta preko prokopa“, predviđena i izgradnja crpne stanice Sajevac.

Crpna stanica Sajevac se sastoji od AB objekata: prihvatnog bazena, dovodnih kanala do objekta crpne stanice, objekta crpne stanice sa predviđenim crpnim agregatima i hidromehaničkom opremom te objekta propusta sa izljevnom glavom, međusobno povezanih u funkcionalnu cjelinu.

Objekt crpne stanice smješten je lijevo od servisne ceste i djelomično integriran u desni nasip prokopa.

Sa svake strane objekta crpne stanice predviđaju se pristupni platoi koji će biti osigurani potpornim zidovima. Unutar južnog platoa predviđen je smještaj tipskog objekta transformatorske stanice s prostorijom za smještaj razvodnih ormara crpne stanice.

### 3.1.2 Lokacija

CRPNA STANICA SAJEVAC se nalazi na dijelu k.o. Gornje Mekušje, Grad Karlovac, Karlovačka županija, opisano u Idejnom projektu, oznake: 31/2019.

### 3.1.3 Namjena

Crpna će se stanica uključivati u slučaju kada visoki vodostaj u prokopu Korana – Kupa neće dozvoljavati gravitacionu odvodnju, a vodostaj u zaobalju će dosegnuti dovoljno visoku vrijednost da postoji mogućnost plavljenja. Pri tome će rad crpne stanice biti reguliran na način da će se vrši prilagodba kapaciteta ovisno o količini dotoka vode iz zaobalja, čime će se postići ekonomičniji rad i smanjenje učestalosti uključivanja i isključenja crpke.

### 3.1.4 Crpna stanica

Crpna stanica Sajevac projektirana je za potrebe crpljenja velikih voda zaobalja u prokop, u uvjetima kada radi pojave velikih voda u prokopu i velikih zaobalnih voda nije moguća gravitacijska odvodnja.

Objekt se planira graditi na desnoj strani unutar nasipa i pojasa obuhvata budućeg prokopa Korana – Kupa. Objekt CRPNE STANICE SAJEVAC smješten je unutar granice obuhvata zahvata, na dijelovima postojećih k.č.br. 1497/1, 1497/2, 1477/2 i 1498 k.o. Gornje Mekušje.

Oprema crpne stanice uključuje dva crpna agregata u režimu rada 1+1 odnosno jedna radna i jedna rezervna crpka. Ukupna snaga crpnih agregata iznosi 2 x 210 kW (mehanička snaga na osovini), s time da će u radnom režimu raditi jedna crpka. Ugrađuju se tablaste zapornice (2,5m x 2,5m) u svrhu reguliranja gravitacijskog i tlačnog istjecanja u prokop i fine rešetke na ulazu u kanal.



### 3.2 PREDMET MAPE

Predmet mape je energetska napajanje i upravljanje elektromotora crpki i tablastih zapornica navedenih u prethodnom poglavlju.

Uz navedena napajanja napajat će se i objekti vanjske rasvjete crpne stanice kako je prikazano u prilogima br. 300 i 400.

Napajanje crpne stanice bit će omogućeno iz NN razvoda napajanog direktno iz energetskog transformatora smještenog zajedno sa navedenim NN razvodom unutar TS 10(20)/0.4 kV CS Sajevec (predmet mape br. E3-O91.02.01-E02.0).

Sva potrebna oprema za napajanje i upravljanje elektromotora crpki i tablastih zapornica bit će smještena unutar iste TS (predmet mape br. E3-O91.02.01-E02.0).

Navedena transformatorska stanica će se spojiti na srednjenaponsku mrežu 10 kV sukladno Elektroenergetskoj suglasnosti br. 4017001/3964/22DJ, 19.10.2022.

### 3.3 NN RAZVODNI ORMAR

Svi potrošači crpne stanice navedeni zajedno napajat će se iz glavnog razvodnog ormara +BFA01 koji će biti samostojeći ormar dimenzija 3405x(1913+200)x847 mm (š x v x d) u skladu s standardom IEC 61439-1-2 do 6300 A, testiran za zaštitu od luka po standardu IEC TR 61641, u protupotresnoj izvedbi za seizmičke aktivnosti magnitude od najmanje 7 stupnjeva po Richterovoj skali, stupnja zaštite IP 40.

Ormar je dimenzioniran za sljedeće vrijednosti:

- nazivni napon	400/230 V,
- nazivna frekvencija	50 Hz,
- nazivna struja	1000 A,
- trajna struja kratkog spoja	36 kA,
- stupanj unutarnjeg djelovanja	1

Unutar ormara potrebno je predvidjeti 20% rezervnog prostora u svrhu budućih nadogradnji

NN sklopni blok za distribuciju izveden je za unutrašnju montažu, Prednja strana je opremljena upravljačkim i signalnim elementima pojedinih sklopnih aparata.

Osnovni zahtjevi za NN sklopni blok:

- NN sklopni blok treba biti izveden po suvremenoj tehnologiji i ne smije sadržavati materijale štetne za okoliš,
- Montaža, pogon i održavanje niskonaponskih sklopni blokova treba biti jednostavna i laka,
- NN sklopni blokovi istih tehničkih karakteristika trebaju biti izvedeni tako da je omogućena laka zamjena dijelova,
- Konstrukcija treba biti slobodnostojeća i predviđena za naknadne nadogradnje bez bravarskih dorada, a učvršćenje na pod mora biti omogućeno vijcima ili drugim prikladnim načinom,
- NN sklopni blokovi za distribuciju trebaju biti metalom oklopljeni otraga i na bočnim stijenama, a na prednjoj strani u gornjem dijelu zatvoreni vratima. Minimalna debljina lima mora biti 2 mm,



- Kućište treba biti zaštićeno protiv korozije cinčanjem ili na drugi odgovarajući način. Prednja vrata moraju biti dodatno zaštićena plastificiranjem u boji RAL 7032,
- Sve bakrene sabirnice i vodiči moraju biti tretirani dezioksidacijom (krom - sumpornom kiselinom) i održavani (zaštićeni) mineralnim uljima,
- Kemijsku pripremu površine potrebno je izvesti koristeći ZnCa-fosfat (ili slično). Kod elektrostatičke zaštite površine koristiti disperzivnu metodu (ili slično). Za boju zaštitne presvlake predlaže se siva RAL 7032.
- Svi vijci, matice i spojni elementi moraju biti zaštićeni postupkom galvanizacije.

Navedeni glavni razvodni ormar (+BFA01) biti će ugrađen unutar trafostanice navedene u poglavlju br. 3.2 kako je prikazano u prilogu br. 301.

### 3.3.1 Opis opreme u NN razvodnom ormaru

Niskonaponski razvodni ormar (+BFA01) sastoji se od jednog (1) dovodnog polja, dva (2) odvodna polja za napajanje i reguliranje rada crpki, te jednog polja za napajanje rasvjete (unutarnja i vanjska), instalacija utičnica, elektromotora zapornica, i ostalih potrošača te napajanja i smještaja PLC opreme (lokalna procesna jedinica, ulazni i izlazni digitalni i analogni moduli, komunikacijska oprema i ostalo).

Dovodno polje opremljeno je trolnim izvlačivim prekidačem koje se ugrađuje u gornjem dijelu bloka i mora biti zatvoren vratima.

Odvodna polja su opremljena ultra brzim rastavnim osiguračima i frekvencijskim pretvaračima za napajanje i regulaciju rada crpki.

Polje za napajanje instalacije utičnica, rasvjete (vanjske i unutarnje) te ostalih potrošača opremljeno je zaštitnim i upravljačkim uređajima (automatski minijaturni prekidači i sklopnici) te logičkim programabilnim kontrolerom (lokalna procesna jedinica sa gore navedenom opremom) za nadziranje i upravljanje radom crpki i cijelog procesa

### 3.3.2 Tehnički podaci NN razvodnog ormara

Tehnički podaci NN (+BFA01) razvodnog ormara su sljedeći:

- nazivni napon	400/230 V
- nazivna frekvencija	50 Hz
- nazivna struja	1000 A
- nazivna kratkotrajna podnosiva struja (1s)	36 kA
- dimenzije (š x v x d)	3416x(1913+100)x847 mm

Niskonaponski sklopni blok opremljen je sljedećom opremom:

- 3 strujna transformatora	500/5 A
- 1 mjerni terminal (na vratima)	D ekran s tipkama za izbor mjerene veličine
- 16 pomoćnih releja	3 preklopna kontakta, 10 A
- 30 jednopolnih automatskih prekidača	6 kA
- odvodnik prenapona (3P-TNS sistem)	tip 1+2, 275 V, 12.5 kA
- na vratima NN ormara (u dovodnom polju), kao i pored ulaznih vrata predviđeno je postavljenje tipkala za isključenje napajanja u nuždi.	



Jednopolna shema i nacrti NN ormara +BFA01 dati su u priložima br. **201 i 301**.

Sabirnički sustav (sabirnice L1,L2,L3, N i PE) za NN sklopni blok 1000 A bit će izveden od bakrenih plosnatih profila dim. 3x40x10 mm na ulazu dovodno polje.

Slobodan prostor za ugradnju odvodnika prenapona predviđen je unutar kućišta dovodnog polja NN bloka.

Odvodnici prenapona predviđeni za TN-S sustav zaštite od indirektnog dodira i tipa 1+2 za primjenu bliže izvoru prenapona.

### 3.4 ELEKTRIČNE INSTALACIJE

U dovodnom dijelu dovodnog polja potrebno je osigurati mogućnost priključka sabirničkog razvoda  $I_n = 1000$  A, za priključak dovodnog voda. Priključno mjesto je potrebno prilagoditi priključnom elementu sabirničkog razvoda i sabirnicama unutar razdjelnika.

Priključak kabela na frekventne pretvarače u odvodnim poljima izvodi se pomoću vijka M12 u uprešanu maticu.

Priključak zaštitnog vodiča na PE sabirnicu za kabele koji se priključuju na frekventne pretvarače izvodi se pomoću vijka M12 u uprešanu maticu.

Za prihvat odlaznih kabela na NN blok ugrađuje se okvir za učvršćenje kabela obujmicama.

Priključak u dovodnom polju treba biti vertikalni (usmjeren prema gore).

Jednopolna shema i izgled ormara +BFA01 date su u priložima br. **201 i 301**.

Napojni kabel od TS do crpne stanice, pri prodoru u prostor crpne stanice, treba voditi kroz kabelsku uvodnicu za ubetoniranje (vidjeti prilog br. **500**).

Cjelokupna električna instalacija u objektu crpne stanice izvodi se kabelima tipa S07RC4N8, NYCY, NYY-J te YSLCY-OZ.

Daljni opis vođenja kabela bit će dodatno razrađen te prikazan u izvedbenom projektu.

Budući da će se u navedenu prostoriju crpki dovesti voda, za napajanje elektromotora crpki koristit će se kabeli namijenjeni za polaganje u vodu te za meki start elektromotora crpki tipa S07RC4N8.

#### 3.4.1 Električna instalacija opće unutarnje rasvjete

Kako je navedeno u poglavlju 3.2 sva oprema za napajanje i upravljanje potrošačima crpne stanice bit će smještena unutar Trafostanice CS tako da unutarnja opća rasvjeta trafostanice navedene rasvjetljava i navedenu opremu. Rasvjeta trafostanice opisana je u mapi **E3-091.02.01-E02.0 - Trafostanica CS Sajevec**.

#### 3.4.2 Električna instalacija vanjske rasvjete

Za vanjsku rasvjetu ugradit će se svjetiljke sljedećih karakteristika:

- Cestovna LED svjetiljka,
- kućište i nosač izrađeni od tlačno lijevanog aluminija,
- jedinstveno kućište za LED module od cca 500 do 10 000 lm (5 - 75W),





- optika sa ravnim kaljenim zaštitnim staklom,
- ULOR=0%,
- asimetrična optika,
- snage sustava maks 30W (LED izvor + LED predspojna naprava),
- efektivni svjetlosni tok ili svjetlosni tok svjetiljke s uračunatim gubicima u optičkom sustavu min 3970lm,
- svjetlotehnička efikasnost svjetiljke min 130lm/W,
- temperatura boje svjetlosti 3000K,
- $Ra \geq 70$ ,
- zaštita od zaprljanja IP66,
- stupanj mehaničke zaštite IK08,
- životni vijek  $L90B10 \geq 100.000$  sati,
- klasa električne zaštite kl. I,
- postavljanje na stup promjera 40-60mm,
- regulacija kuta svjetiljke od  $-15^\circ$  do  $+15^\circ$ ,
- svjetiljka ima integriranu prenaponsku zaštitu od min. 10kV,
- svjetiljka mora imati pasivno hlađenje, r
- ad na temperaturi okoline od  $-40^\circ\text{C}$  do  $+50^\circ\text{C}$ ,
- predspoj sa automatskom autonomnom regulacijom snage i svjetlosnog toka,
- težina svjetiljke maks 3.8kg,
- maks. udarna površina na vjetar:  $SCx 0.037\text{m}^2$ ,
- dimenzija  $520 \times 170 \times 100\text{mm} \pm 5\%$  (prilikom montaže na konzolu),
- CE znak, ENEC certifikat, ENEC+ certifikat,
- kao tip: Vizulo MRUE 030 730 L35 A016 CSN MH1 ili jednakovrijedan

Navedene svjetiljke bit će postavljene na stožaste rasvjetne stupove sa temeljnom pločom, visine 6m (razmak između vijaka 200 mm), nasadnik FI60, vruće cinčani, debljina stijenke 3mm, kao tip: Valmont Auriga P 6M,  $\phi 60$  ili jednakovrijedan.

Paljenje vanjske rasvjete predviđeno je preko luksomata postavljenog na krov trafostanice. Detalji spajanja prikazani su u prilogu br. 600

### 3.4.3 Elektromotori crpki i upravljanje

Rad crpki je reguliran na način da se vrši prilagodba kapaciteta ovisno o protoku vode iz zaobalja. Na taj se način postiže ekonomičniji rad i smanjenje učestalosti uključenja i isključenja crpke. Crpke će se pogoniti preko frekvencijskog pretvarača u rasponu od 35 do 50 Hz u ovisnosti o količini protoka. Frekvencijski pretvarači ujedno će služiti i za polagano pokretanje i zaustavljanje crpki.

Automatski rad radi na način da pri porastu vodostaja na vrijednost veću od 110,5 m.n.m. uz uvjet da je na izlaznom dijelu komore vodostaj također viši od 110,5 m.n.m. crpka se automatski uključuje u pogon s min. frekvencijom (35 Hz). Odmah po uključenju započinje regulacija crpke na način da se pri vodostaju većem od 110,5 m.n.m. frekvencija povećava (do max. vrijednosti 50 Hz), a pri vrijednosti vodostaja ispod 109,50 m.n.m. frekvencija crpke se smanjuje (do min. vrijednosti 35 Hz). Ukoliko se i nakon dosezanja min. frekvencije crpke vodostaj ne povisi iznad vrijednosti 109,50 m.n.m. crpka se automatski isključuje.

Osim automatskog rada postoji i mogućnost prebacivanja na ručni pogon crpne stanice. Na kontrolnoj ploči upravljačkog ormara crpnih agregata nalazi se: signalizator alarma (svjetlosni) te praćenje broja radnih sati svake pojedine crpke.



U crpnoj stanici je predviđena ugradnja dvije crpke C1 i C2 na elektromotorni pogon svaka snage  $P_2=210$  kW (231,8) kW. Brojevi u zagradama predstavljaju najveću električnu snagu koju iz napajajuće niskonaponske mreže mogu preuzeti frekvencijski pretvarači, svi elektromotori crpki će biti opterećeni sa približno 81% snage pri čemu frekvencijski pretvarači iz napajajuće srednjenaponske mreže uzimaju snagu 189,1 kW kako je prikazano u jednopolnoj shemi (prilog br. 201).

U glavnom razvodnom ormaru ugrađeni su uređaji za potpuno automatsko vođenje i kontrolu radnog procesa te osiguranja i zaštite kao i uređaji za meki start (soft start), PLC, RFI filter, brojač sati rada, sklopke za odabir režima rada, svjetlosna signalizacija, potrebne strujne i naponske zaštite, kabeli i ostala oprema. Rad crpki je predviđen na način tako da nakon utrošenih svakih 10 radnih sati pogonske crpke druga (rezervna) crpka postaje vodeća, čime se osigurava jednakomjerno trošenje vodećih agregata i zaštita istih od korozije uslijed dugotrajnog zastoja.

Jednako tako, uslijed pojave kvara na pogonskoj crpki druga (rezervna) crpka postaje vodeća

Upravljanje crpkama i cjelokupnim postrojenjem te kontrola njegova rada obavlja se pomoću opreme za automatski rad, te alarmnog sustava. Sva ova oprema mora se ugrađivati na točno određeni način u skladu s uputama proizvođača i karakteristikama crpne stanice. Ugrađena oprema mora biti otporna na vlagu i korozijsko djelovanje vode i kondenzata.

Pogon el. motora crpki predviđen je putem frekvencijskog pretvarača. Frekvencijski pretvarač je ugrađen u svaki ormar te je opremljen sa opremom za napajanje, upravljanje i zaštitu crpki.

Pretvarači frekvencije pri pokretanju asinkronih elektromotora omogućavaju miran zalet, bez nagle promjene momenta, kao i ograničenje struje tijekom zaleta na vrijednosti između 0,8 i  $1 \times I_n$ . Vrijeme zaleta treba biti podesivo isto kao i ograničenje maksimalne potezne struje. Osim usporenog zaleta frekvencijski pretvarači trebaju omogućiti i usporeno zaustavljanje, a vrijeme zaustavljanja treba biti podesivo neovisno o vremenu zaleta.

Frekvencijski pretvarači kod startanja i kod usporavanja motora ne stvaraju udarna opterećenja i samim tim predstavljaju znatno bolje rješenje u danim uvjetima.

Predviđeno je automatsko upravljanje radom crpki preko procesne stanice i odgovarajućeg sustava za mjerenje razine.

Predviđa se postavljanje zaštite crpki od rada na suho pomoću mjernih sondi. Automatika stoga obuhvaća i reagiranje u slučaju kvara pri čemu su moguća dva slučaja:

- pražnjenje ispod gore navedene minimalne radne razine (prorada zaštitnog isključenja)
- prekid rada crpki

Pretvarači frekvencije (soft start) spojeni su na upravljački sustav (PLC) putem Profibus veze. Povezivanje bus komunikacijom sa PLC-om smanjuje ožičenje na minimum te omogućuje inteligentnu komunikaciju pretvarača sa sustavom uz korištenje svih dijagnostičkih alata te mogućnost daljinskog povezivanja i na uređaje za meki start (soft start) čime se omogućuje maksimalna komfornost puštanja sustava u rad kao i njegova održavanja.

#### 3.4.4 Kompenzacija jalove snage

Obzirom da uređaji (elektromotori crpnih agregata) priključeni na uređaje za frekvencijsko upravljanje (meki start) ne generiraju jalovu snagu ( $\cos \varphi$  na izlazu iz uređaja za meki start



(soft start) iznosi 0.98), kao ni rasvjeta koja je u kompenziranoj izvedbi u samoj crpnoj stanici ne predviđa se ugradnja kompenzacije.

Preostali uređaji koji stvaraju jalovu snagu (elektromotori zapornica) rade samo povremeno (izuzetno rijetko) te su u odnosu na ukupnu vršnu snagu zanemarivi.

Iz navedenoga je vidljivo da će faktor snage ( $\cos \varphi$ ) biti u skladu sa zahtjevima nadležnog distributera.

### 3.4.5 Elektromotori zapornica

Tablaste zapornice će biti spojene zvedbe AM 02.1, napajanje 400 V, 50 Hz (slika 3.4).



Slika 3.4 Spojena izvedba AM 02.1 upravljačke jedinice elektromotornog pogona zapornica

Na prednju stranu upravljačke jedinice ugrađena je upravljačka ploča sa tipkalima za zatvaranje i otvaranje te svjetiljkama za signalizaciju stanja (otvoreno/zatvoreno) te izbornom preklopkom za izbor upravljanja (AUTOMATSKI-ISKLJUČENO-RUČNO). Navedeno ručno upravljanje omogućuje se preklapanjem izborne preklopke na „RUČNO“.

Automatsko upravljanje (izborna preklopka prebačena na stanje „AUTOMATSKI“), predstavlja upravljanje gdje PLC preko odgovarajućih mjernih senzora prati stanje vodostaja i protoka te na temelju izmjerenih ulaznih vrijednosti (prijem analognih ulaznih signala razina vodostaja i protoka) daje gore navedenim centralnim AUMA MATIC upravljačkim jedinicama nalog za pokretanje elektromotora zapornica (OTVORI/ ZATVORI), jednako tako, bit će omogućeno i potencijalno (ukoliko će biti potrebno) daljinsko upravljanje iz daljinskog centra preko gore navedene PLC jedinice.

PLC će biti opremljen modulima digitalnih i analognih ulaza i digitalnih izlaza, koje će se sa mjernim sensorima te upravljačkim jedinicama povezati žičano u svrhu izdavanja naredbi za upravljanje (otvori/zatvori) te signalizacije stanja zapornica (otvoreno/zatvoreno).

## 3.5 UPRAVLJANJE

### 3.5.1 PLC

Upravljanje sustavom navodnjavanja predviđeno je izvesti korištenjem programibilnog logičkog kontrolera (PLC-a) na koji se dovode svi potrebni signali (npr. stanja protoka i tlaka u dijelovima sustava) i kojim se upravlja radom svih izvršnih elemenata (pogoni ventila, sklopnici, pretvarači frekvencije).

Osim glavnih signala potrebnih za proces kao što su stanja tlaka i protoka u sustavu, stanja uključenosti i ispravnosti rada izvršnih elemenata, vođenja frekvencijskih pretvarača (soft



start), na PLC je moguće dovesti i druge signale (informacije) koje se mogu koristiti u svrhu alarmiranja i dijagnostike cjelokupnog sustava. To su npr. signali statusa rasvjete, besprekidnog napajanja.

PLC ugrađen u NN ormar +BFA01 je glavni kontroler za vođenje sustava.

Daljni detalji biti će naknadno opisani i detaljnije prikazani u izvedbenom projektu

### 3.5.2 Programiranje PLC-a

U programu PLC-a potrebno je razviti programsku aplikaciju za upravljanje radom crpki, osiguravajući pri tomu ravnomjernu opterećenost svih crpki, te prateći vrijeme rada pojedinih crpki kako bi se pravovremeno pripremili termini servisnih intervala (u redovitom pogonskom stanju bit će istovremeno po jedna crpka u bazenu te po jedna u estaveli). Daljni detalji biti će naknadno opisani i detaljnije prikazani u izvedbenom projektu.

### 3.5.3 Nadzor i posluživanje

Kompletna vizualizacija sustava izvodi se na operatorskom panelu. Vizualizacija omogućuje uključivanje/isključivanje sustava, grafički prikaz sustava, alarmiranje, praćenje rada, posluživanje, isključivanje rada pojedinih dijelova sustava zbog intervencija ili servisiranja. Uključenje/isključenje sustava izvodi se i ručno, kao i isključenje u nuždi.

Daljni detalji biti će naknadno opisani i detaljnije prikazani u izvedbenom projektu

## 3.6 MJERENJA

Kontrolno mjerenje potrošnje električne energije bit će omogućeno pomoću mjernog terminala ugrađenog u dovodno polje na prednji okvir vrata te spojenog na sekundarne stezaljke strujnih mjernih transformatora kako je prikazano u jednopolnoj shemi (vidjeti prilog br. 201).

Ugrađeni mjerni terminal u dovodu imat će omogućene sljedeće mjerne funkcije:

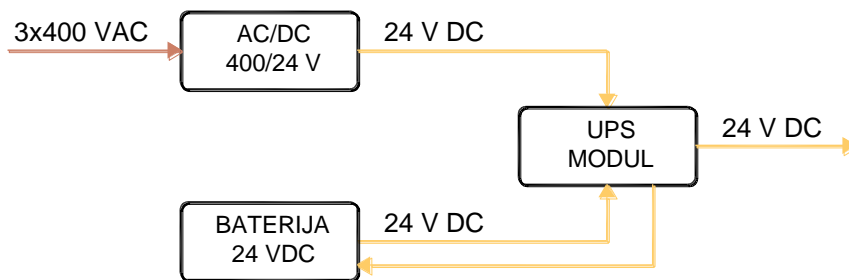
- naponi,
- struje,
- frekvencije,
- faktor snage,
- aktivna snaga,
- aktivna energija,
- reaktivna snaga,
- reaktivna energija,
- strujni i naponski THD do 31. harmonika,
- modbus Ethernet komunikacija,
- dim. 96x96 mm

Mjerenje razine vodostaja bit će omogućeno pomoću mjernih sondi postavljenih zaštitne čelične cijevi izvedene na dovodnom i izlaznom dijelu prostora uz crpke. Koristit će se hidrostatski mjerni uređaji sa ugrađenim, gore navedenim mjernim sondama za mjerenje razine vode. Navedeni mjerni uređaji ugradit će se u NN razvodni ormar (+BFA01) u odjeljak sa ugrađenom PLC opremom te će biti žičano povezani sa mjernim sondama.

Dodatni daljni detalji mjerenja bit će naknadno opisani te dodatno razrađeni u izvedbenom projektu.

### 3.7 BESPREDKIDNO NAPAJANJE

Upravljačka PLC oprema u NN ormaru +BFA01 će se napajati istosmjernim naponom 24 V DC U slučaju nestanka električne energije za upravljački sustav predviđeno je besprekidno napajanje male snage, dovoljno za autonomni rad PLC-a u određenom vremenu radi slanja dijagnostičkih alarma putem sustava daljinskog vođenja (SDV). Za besprekidno napajanje je predviđen UPS modul smješten u NN ormaru +BFA01-4, koji će se spojiti na ispravljač 400 V AC/24 V DC i bateriju 24 V DC (Slika 3.7).



Slika 3.7 Sustav istosmjernog napajanja, UPS

### 3.8 Povezivanje u sustav daljinskog vođenja

Obzirom da daljinski centar (njegovo mjesto i način prijenosa signala) nije definiran, projektirani sustav upravljanja i nadzora crpne stanice će se po izgradnji centra upravljanja, dopuniti prijenosnim modemom i softverski prilagoditi za konačno stanje.

Za povezivanje u sustav daljinskog vođenja predviđet će se radio veza spojena preko odgovarajućih konvertora na lokalnu procesnu jedinicu (PLC).

Daljni detalji upravljanja, programiranja PLC-a, nadzora i posluživanja te povezivanja u SDV sustav biti će opisani i prikazani u izvedbenom projektu.

### 3.9 ZAŠTITA OD MUNJE, UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

#### 3.9.1 Zaštitno uzemljenje ispod 1 kV

Kod izvedbe zaštitnog uzemljenja ispod 1 kV predmetnog objekta, potrebno je uzemljiti spajanjem na glavni uzemljivač preko dozemnih sabirnih vodova sve električki vodljive dijelove opreme, koji u normalnom pogonu nisu pod naponom, a prilikom greške mogu doći pod napon ili električni luk kao i sve ostale mase u objektima čije je uzemljenje nužno u svrhu izjednačenja potencijala. Sabirni zemljovodi vode se po zidu ili u kabelskim kanalima.

Razvodni i upravljački ormari trebaju predstavljati galvansku cjelinu koja je povezana na dozemnu (PE) sabirnicu u ormaru.

Dozemna sabirnica (PE) je na oba svoja kraja povezana na zemljovode. Cjevovodi trebaju biti jedna galvanska cjelina, a ukoliko nisu potrebno je uspostaviti ovu cjelinu.

Projektom je predviđeno, u cilju zaštite predmetne građevine od izravnih i neizravnih prenapona, izvesti uzemljivač polaganjem trake RH1 Rf 30x3,5 mm u zemljani rov. U temelj



objekta crpne stanice prije njegova betoniranja potrebno je položiti inox traku Fe/Zn 30x4 mm.

S temeljnog uzemljivača potrebno je predvidjeti izvode za priključak odvoda gromobranske zaštite te povezivanje temeljnog uzemljivača na vanjski uzemljivač pomoću odgovarajućih svornika za ugradnju u beton te za spriječavanje prodora vode i vlage u zid. Spojnice kojima se međusobno vežu FeZn trake i RH1 Rf trake trebaju biti od nehrđajućeg materijala, kako je prikazano u priloženim u priložima br. 401 i 402.

Sa temeljnog uzemljivača predviđeno je izvode unutar objekta na koje će biti povezani H07V-K vodiči žuto zelene boje za izjednačenje potencijala.

Na instalaciju uzemljenja spojiti će se svi metalni dijelovi postrojenja:

- tehnološka oprema
- zaštitne metalne ograde
- sve izložene metalne mase crpki i zapornica koje greškom mogu doći pod napon,
- metalne ljestve
- metalni poklopci okana
- temeljni uzemljivač crpne stanice
- ogradu crpne stanice

Nakon polaganja uzemljivača (preporuča se minimalno mjesec dana nakon obavljenih radova) kada se slegne zemlja izvršiti mjerenje otpora rasprostiranja i u koliko isti ne bi bio u zakonom propisanim granicama dodavanjem štapnih ili horizontalno postavljenih elektroda otpor svesti u tražene granice (navedeno u proračunu).

Opisano uzemljenje povezuje se sa uzemljenjem napajajuće trafostanice koje je predmet projekta E3-O91.02.01-E02.0.

### 3.9.2 Vanjski uzemljivač (Prilozi br. 400 i 401)

Vanjski uzemljivač izvest će se kao površinski mrežasti uzemljivač trakom RH1 Rf 30x3,5 mm mm ukopan na dubinu od 0.8 m kako je prikazano u prilogu br. 500.

Priključci na opremu i ostale metalne konstrukcije izvode se odgovarajućim priključnim stezaljkama koje osiguravaju trajan i kvalitetan spoj. Detalji izvedbe uzemljenja bit će prikazani u izvedbenom projektu.

**Prije puštanja objekta u rad potrebno je izvršiti kontrolno mjerenje neprekinutosti vodiča i otpora uzemljenja, napona koraka i dodira, te potvrditi rezultate proračuna, a ukoliko bi se pokazali da rezultati premašuju propisane vrijednosti i zahtjeva za opremu, potrebno je otpor uzemljivača dodavanjem trakastih i/ili uzemljivačkih sondi svesti u zadane granice.**

### 3.9.3 Zaštita od električnog dodira - izjednačenje potencijala

Zaštita od električnog udara ostvaruje se zaštitom od direktnog i indirektnog dodira.

Zaštita od direktnog dodira osigurana je odabiranjem vodiča i uređaja s odgovarajućom izolacijom. Goli dijelovi pod naponom predviđeni su za ugradnju u odgovarajuća kućišta, koja je moguće otvoriti samo alatom ili su pod ključem. Sva spajanja i razdvajanja strujnih



krugova izvode se u nadžbuknim instalacijskim razvodnim kutijama, razdjelnicama ili kućištima električnih trošila.

Zaštita od indirektnog dodira provedena je u skladu sa važećim IEC normama automatskim isključenjem napajanja uz primjenu mjera zaštite TN sistema. Za TN sistem sve metalne mase u objektu moraju biti uzemljene kao što je prethodno opisano, razvodni ormari opremljeni neutralnom i dozemnom sabirnicom, a svi odvodi s razvoda na trošila električne energije trebaju imati zaštitni vodič. Zaštitni vodič mora uvijek biti žutozelene boje, a neutralni vodič plave boje. Zaštitni (zeleno-žuti) i nulti vodič ne smiju biti spojeni nigdje osim u NN ormaru napajanja ormara +BFA01 (predmet mape E3-O91.02.01-E02.0). Strujni krugovi koji napajaju utičnice imaju u dovodu ugrađene strujne zaštitne sklopke diferencijalne struje 0.03 A (ZUDS).

Sve metalne mase električnih trošila te zaštitni kontakti priključnica spajaju se preko zaštitnog vodiča na zaštitnu sabirnicu razdjelnice.

Glavna izjednačenja potencijala izvesti će se u NN ormaru +BFA01, gdje će se glavna sabirnica za izjednačavanje potencijala uzemljiti spajanjem na temeljni uzemljivač.

Da se vrijednosti otpora uzemljenja nalaze u dozvoljenim granicama, a time i da zaštita zadovoljava treba dokazati predviđenim mjerenjima i o tome izdati protokole.

Za spojeve metalna masa - vodič, koristiti nazubljene podloške ili stopice odgovarajućeg promjera, a za povezivanje koristiti inox traku RH1 Rf 30x3.5 mm (podzemni dio zgrade) ili Cu vodič 16 mm<sup>2</sup> (nadzemni dio zgrade). Sve spojeve treba propisno zaštititi od korozije. Prije puštanja objekta u pogon potrebno je izmjeriti otpor uzemljenja, tj. utvrditi da uzemljenje udovoljava traženim zahtjevima, te potvrditi neprekinutost zaštitnih vodiča i vodiča za izjednačenje potencijala.

Uzemljenje NN ormara i opreme zajedno sa uzemljenjem trafostanice prikazano je u projektu E3-O91.02.01-E02.0 - Trafostanica CS Sajevec.

### 3.9.4 Zaštita od munje

Zaštita od munje prikazana je u projektu E3-O91.02.01-E02.0 - Trafostanica CS Sajevec.

Napomena:

Uzemljivač predmetne crpne stanice potrebno je povezati na uzemljivač napajajuće trafostanice TS 10(20)/0.4 kV - projekt E3-O91.02.01-E02.0.

### 3.10 PROJEKTIRANI VIJEK TRAJANJA EL. OPREME I ODRŽAVANJE

Procjena vijeka trajanja postrojenja, uređaja i komponenti za elektrotehnički dio, temelji se na provedenoj analizi problematike starenja iz 13-tak zemalja Europe s podacima za preko 300.000 pojedinačnih aparata (elektrotehničkih uređaja i komponenti).

Na osnovu tako prikupljenih i klasificiranih podataka dobiveni su slijedeći podaci:

- srednji životni vijek trajanja (sveukupno gledajući) je između 30 do 40 godine (srednji ~ 35 godina),
- niži srednji životni vijek trajanja od navedenoga za postrojenja ima elektronička oprema (25 godina),
- najviši životni vijek trajanja imaju vodiči (54 godine).



Vijek trajanja projektirane el. opreme procjenjuje se na 35 godina.

Na osnovu svega navedenog, a uz redovito održavanje, procjenjuje se vijek trajanja el. opreme na 35 godina.

Održavanje opreme opisano je u prilogu 005 – Program kontrole i osiguranja kvalitete (poglavlje br. 5.7)

Projektant:

Marko Grčić, struč.spec.ing.el E 2583





Investitor : HRVATSKE VODE  
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb  
OIB 28921383001

Naručitelj : HRVATSKE VODE  
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb  
OIB 28921383001

Građevina : PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Dio građevine : CRPNA STANICA SAJEVAC

Lokacija građevine : k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad  
Karlovac, Karlovačka županija

Razina razrade : Glavni projekt

Strukovna odrednica : Elektrotehnički

Projekt : PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Naziv projektne mape : CRPNA STANICA SAJEVAC – ELEKTROTEHNIČKI DIO

## **Prilog 004 : PRORAČUNI**



## SADRŽAJ

<b>4.1..... ELEKTROTEHNIČKI PRORAČUN POTROŠAČA.....</b>	<b>3</b>
4.1.1..... SN Mreža 10(20) kV.....	3
4.1.2..... Energetski transformator .....	4
4.1.3..... NN mreža 0.4 kV.....	5
4.1.4..... Proračun i dimenzioniranje kabela .....	7
4.1.5..... Provjera strujnog opterećenja kabela .....	7
4.1.6..... Provjera pada napona .....	7
4.1.7..... Tablica potrošača .....	9
4.1.8..... Tablica proračuna.....	10
<b>4.2..... PRORAČUN VANJSKE RASVJETE.....</b>	<b>11</b>
4.2.1..... Zaključak svjetlotehničkog proračuna .....	18
<b>4.3..... PRORAČUN UZEMLJENJA .....</b>	<b>18</b>



## 4.1 ELEKTROTEHNIČKI PRORAČUN POTROŠAČA

### 4.1.1 SN Mreža 10(20) kV

Prema Elektroenergetskoj suglasnosti br. 4017001/3964/22DJ napajajuća TS 10(2)/0,4 kV CS Sajevac povezat će se na sredjenaponsku podzemnu mrežu 10 kV napajanu iz TS 35/20/10 kV Mekušje VP 10 kV Turanj 1.

Kao najnepovoljnija okolnost za maksimalnu struju trolnog kratkog spoja na sabirnicama 10 kV u TS 10(20)/0,4 kV Kokorići 4 uzima se vrijednost:

$$I_{k3} = 12.5 \text{ kA.}$$

Za pretpostaviti je da će struja trolnog kratkog spoja na sabirnicama 10 kV u TS 10(20)/0,4 kV Kokorići 4 biti manja ili jednaka  $I_{k3} = 12,5 \text{ kA}$ . Najveći iznos struje trolnog kratkog spoja na sabirnicama 10 kV je na početku petlje kvara pa ćemo provjeru napraviti za najnepovoljniji slučaj:

$$I''_k = 12,5 \text{ (kA) pa snaga kratkog spoja iznosi } S''_k = 216,25 \text{ MVA}$$

Udarna struja kratkog spoja (dinamička struja kratkog spoja) uz faktor koji slijedi iz omjera  $R/X = 0.1$  iznosi:

$$I_{ku} = X * \sqrt{2} * I''_k = 1,76 * \sqrt{2} * 12,5 = 31,02 \text{ kA}$$

gdje je prema IEC 60865-1 :

$$\chi \approx 1.02 + 0.98 \cdot e^{-\frac{3.2}{X}} = 1.746$$

Trajna struja kratkog spoja (prekidna struja kratkog spoja) uz faktor  $\mu = 0.8$ :

$$I_{ku} = \mu * I''_k = 0,8 * 12,5 = 10 \text{ kA}$$

Efektivna vrijednost struje kratkog spoja (termička struja kratkog spoja) :

$$I_{ef} = I''_k * \sqrt{m + n} = 12,5 * \sqrt{0,34 + 0,969} = 14,3 \text{ kA}$$

$$I_{ef} = I''_k * \sqrt{m + n} = 3,7 * \sqrt{0,34 + 0,969} = 4,233 \text{ kA}$$

gdje su  $m=0.34$ ,  $n=0.969$  – članovi određeni istosmjernom i izmjeničnom komponentom udarne struje kratkog spoja i vrijednostima  $I''_k/I_k = 1.25$ ,  $t = 0.1 \text{ s}$  (vrijeme trajanja kratkog spoja) i  $\chi=1.76$



Vrijednosti za m i n u ovisnosti o trajanju kratkog spoja uzete su iz dijagrama sl. 12a i sl. 12b iz IEC 60865-1 normi na stranicama 99 i 101.

Tako za trajanje kratkog spoja u vremenu od 1 sekunde dobijemo:

$$I_{ef} = I_k'' * \sqrt{m + n} = 12,5 * \sqrt{0,034 + 0,846} = 11,73 \text{ kA}$$

Impedancija mreže 10 kV:

$$Z_{m10} = \frac{1,1 * U_1^2}{P_k''} = \frac{1,1 * 10^2}{216,25} = 0,51 \text{ k}\Omega$$

Iz omjera R/X = 0.1 dobiva se sljedeće

$$X_{m10} = 0.51 \text{ } (\Omega / \text{fazi})$$

$$R_{m10} = 0.1 * 0.51 = 0.051 \text{ } (\Omega / \text{fazi})$$

#### 4.1.2 Energetski transformator

Induktivni otpor transformatora

$$X_T = \frac{u_x * U^2}{100 * S_T} \text{ } [\Omega / \text{fazi}]$$

djelatni otpor transformatora:

$$R_T = \frac{P_{Cu}}{3 * I_T^2} \text{ } [\Omega / \text{fazi}]$$

gdje je :

$u_x$  (%) - induktivni pad napona i računa se po formuli:

$$u_x = \sqrt{u_k^2 - u_r^2}$$

$u_k$  (%) - napon kratkog spoja (podaci s natpisne pločice) - 4%

$u_r$  (%) - djelatni pad napona i računa se po formuli:

$$u_r = \frac{100 * S_T * R_T}{U_T^2} \text{ } [\Omega / \text{fazi}]$$

$S_T$  - nazivna snaga transformatora (400 kVA)

$U_T$  – nazivni napon transformatora (400 V)

$I_T$  - nazivna struja transformatora na NN strani (578 A)

$P_{Cu}$  - gubici transformatora pri kratkom spoju (3250 W)

Iz navedenog dobivaju se sljedeće vrijednosti:



$$R_T = 0.00324 [\Omega / \text{fazi}]$$

$$u_r = 0.812 \%$$

$$u_x = 3.92 \%$$

$$X_T = 0.01568 [\Omega / \text{fazi}]$$

Kako je transformator grupe spoja Dyn5 za nulte vrijednosti impedancija (uzemljena neutralna točka na NN strani) dobivaju se sljedeće vrijednosti (Priručnik "Končar" – strana br. 595):

$$R_{0T} = R_T = 0.00324 [\Omega / \text{fazi}]$$

$$X_{0T} = 0.95 \cdot X_T = 0.01489 [\Omega / \text{fazi}]$$

### 4.1.3 NN mreža 0.4 kV

#### 4.1.3.1 Nadomjesni otpor mreže 10 kV na strani 0.42 kV

$$X_{m0.4} = X_{m10} \cdot (U_1/U_2)^2 = 0,51 (0.42 / 10)^2 = 0.000899 \Omega/\text{fazi}$$

$$R_{m0.4} = R_{m10} \cdot (U_1/U_2)^2 = 0.051 (0.42 / 10)^2 = 0.0000899 \Omega/\text{fazi}$$

Iz svega gore navedenog ukupne otpor napajajuće NN mreže iznosi (ulazni podaci za proračun kratkog spoja na NN strani 0,42 kV):

$$X = X_{m0.4} + X_T = 0.016579 \Omega/\text{fazi}$$

$$R = R_{m0.4} + R_T = 0.003329 \Omega/\text{fazi}$$

$$X_0 = X_{0T} = 0.01489 [\Omega],$$

$$R_0 = R_{0T} = 0.00324 [\Omega]$$

#### 4.1.3.2 Kabeli

Impedancije kabela računaju se po sljedećim formulama:

Induktivni otpor kabela:

$$X_K = \frac{x [\Omega/km] * l [km]}{3}$$

Radni otpor kabela:

$$R_K = \frac{r [\Omega/km] * l [km]}{3}$$

Nulta reaktancija:

$$X_{0K} = f1 * X_K$$

Nulti djelatni otpor:



$$R_{0K} = f^2 * R_K$$

Za vrijednosti  $f_1$  i  $f_2$  u obzir se uzima povratak nulte struje kroz neutralni vod i zemlju (Priručnik "Končar" – strana br. 584):

#### 4.1.3.3 Elektromotori

Struje kratkog spoja elektromotora su:

$$I''_{k3pmot} = \frac{1.1U}{\sqrt{3}X_{mot}} \quad i$$

$$I''_{k2pmot} = \frac{\sqrt{3}}{2} * I''_{k3pmot}$$

$$I''_{u3pmot} = 1.4\sqrt{2}I''_{k3pmot}$$

gdje je

$$X_{mot} = \frac{I_{nmot} * U_{nmot}}{I_{pmot} * \sqrt{3} * I_{nmot}}$$

gdje je

$I_{nmot}$  – nazivna struja motora

$I_{pmot}$  – potezna struja motora

#### 4.1.3.4 Maksimalne struje kratkog spoja

$$I''_{K3} = \frac{U}{\sqrt{3} * \sqrt{R^2 + X^2}}$$

Jednopolni kratki spoj:

$$I''_{K1} = \frac{\sqrt{3} * U}{\sqrt{(2 * R + R_o)^2 + (2 * X + X_o)^2}}$$

#### 4.1.3.5 Minimalne struje kratkog spoja

Dvopolni kratki spoj:

$$I''_{K2} = \frac{0,95 * U}{2 * \sqrt{R^2 + X^2}}$$

Jednopolni kratki spoj:



$$I_{K1}'' = \frac{0,95 * \sqrt{3} * U}{\sqrt{(2 * R + R_o)^2 + (2 * X + X_o)^2}}$$

- pri proračunu minimalnih vrijednosti uzimaju se u obzir 1.24 puta veći radni otpori direktne i nulte impedancije

Impedancija svih krugova računa se po formuli:

$$Z = \sum_i Z_i$$

gdje je:

$$X = \sum_i X_i \quad - \text{reaktancija}$$

$$R = \sum_i R_i \quad - \text{djelatni otpor}$$

$$X_0 = \sum_i X_{0i} \quad - \text{nulta reaktancija}$$

$$R_0 = \sum_i R_{0i} \quad - \text{nulti djelatni otpor}$$

Prema proračunu maksimalne struje kratkog spoja odnosno maksimalnoj struji kratkog spoja definiraju se minimalne prekidne moći zaštitnih uređaja i razvodni ormari.

Prema proračunu minimalne struje kratkog spoja definiraju se krivulje zaštitnih uređaja i podešenja struja prorade prekostrujnih zaštitnih uređaja.

#### 4.1.4 Proračun i dimenzioniranje kabela

Prilikom dimenzioniranja kabela, kabeli se računski provjeravaju dali zadovoljavaju u pogledu strujnog opterećenja i pada napona u trajnom radu i prema potrebi pad napona prilikom zaleta elektromotora što je kritično kod dugih kabela. **Kabel mora zadovoljiti uvjete, strujno opterećenje i pad napona.**

#### 4.1.5 Provjera strujnog opterećenja kabela

Za dimenzioniranje kabela potrebno je izračunati maksimalnu struju kroz kabel se izračuna iz maksimalne angažirane snage ili iz tehničkih podataka opreme koji daje proizvođač opreme.

#### 4.1.6 Provjera pada napona

Proračun pada napona se računa kod normalnog pogona postrojenja i kod starta elektromotora. Maksimalni dozvoljeni pad napona u normalnom radu je 5%, računa se prema formuli:

- trofazni razvod s induktivnim opterećenjem:

$$\Delta u\% = \frac{\sqrt{3} * I * l * 100}{U} * (r * \cos\varphi + x * \sin\varphi)$$



- jednofazni razvod s induktivnim opterećenjem:

$$\Delta u\% = \frac{2 * I * l * 100}{U} * (r * \cos\varphi + x * \sin\varphi)$$

- istosmjerni razvod:

$$\Delta u\% = \frac{2 * I * R * 100}{U}$$

Oznake korištene u formulama:

$\Delta u\%$	- pad napona kod normalnog pogona
$I$ (A)	- ukupna struja
$U$ (V)	- nazivni napon strujnog kruga (400 V ili 230 V ili 220 V DC)
$l$ (km)	- dužina kabela
$r$ ( $\Omega$ /km)	- djelatni otpor kabela za 1 km dužine
$x$ ( $\Omega$ /km)	- induktivni otpor kabela za 1 km dužine
$\varphi$	- fazni kut između napona i struje

Iz proračuna prikazanih u Excell tablici (sljedeće poglavlje) je vidljivo da su padovi napona u dopuštenim granicama i da su ispunjeni uvjeti zaštite od dodira.



**4.1.7 Tablica potrošača**

TRAFOSTANICA CS SAJEVAC																		
R.b.	Opis	Instalirana snaga									Vršna snaga							Nazivni napon (V)
		Nazivna struja zaštitnog uređaja (A)	Prividna snaga (kVA)	Snaga (kW)	Snaga iz mreže (kW)	struja I <sub>L1</sub> (A)	struja I <sub>L2</sub> (A)	struja I <sub>L3</sub> (A)	Faktor snage (cos φ)	Jalova snaga (kVA)	Faktor isto.	Prividna snaga	Snaga iz mreže (kW)	struja I <sub>L1</sub> (A)	struja I <sub>L2</sub> (A)	struja I <sub>L3</sub> (A)	Jalova snaga (kVA)	
1	Glavni podrazvod napajanja +GRO	1250 A	415.39	343.35	405.19	599.54	595.89	603.49	0.98	75.58	0.51	211.25	205.57	305.04	302.08	307.81	39.72	3x400
	<b>Ukupno:</b>		<b>415.39</b>	<b>343.35</b>	<b>405.19</b>	<b>599.54</b>	<b>595.89</b>	<b>603.49</b>	<b>0.98</b>	<b>75.58</b>	<b>0.51</b>	<b>211.25</b>	<b>205.57</b>	<b>305.04</b>	<b>302.08</b>	<b>307.81</b>	<b>39.72</b>	--

+GRO																		
R.b.	Opis	Instalirana snaga									Vršna snaga							Nazivni napon (V)
		Nazivna struja zaštitnog	Prividna snaga (kVA)	Snaga (kW)	Snaga iz mreže (kW)	struja I <sub>L1</sub> (A)	struja I <sub>L2</sub> (A)	struja I <sub>L3</sub> (A)	Faktor snage (cos φ)	Jalova snaga (kVA)	Faktor isto.	Prividna snaga	Snaga iz mreže (kW)	struja I <sub>L1</sub> (A)	struja I <sub>L2</sub> (A)	struja I <sub>L3</sub> (A)	Jalova snaga (kVA)	
2	Elektromotor crpke 1	gG 400 A	191.22	160.00	189.10	276.00	276.00	276.00	0.99	28.4	1.00	191.22	189.10	276.00	276.00	276.00	28.38	3x400
3	Elektromotor crpke 2	gG 400 A	191.22	160.00	189.10	276.00	276.00	276.00	0.99	28.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3x400
4	Elektromotor zapornice 1	14 A	7.62	5.00	6.10	11.00	11.00	11.00	0.80	4.6	1.00	7.62	6.10	11.00	11.00	11.00	4.57	3x400
5	Elektromotor zapornice 2	14 A	7.62	5.00	6.10	11.00	11.00	11.00	0.80	4.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3x400
6	Upusna ustava	40A	17.04	12.70	14.14	24.56	20.39	28.91	0.83	9.5	0.70	11.93	9.90	17.19	14.27	20.24	6.66	3x400
7	Vanjska rasvjeta - krug 1	B 10 A	0.12	0.12	0.12	0.41	0.14	0.14	0.97	0.03	1.00	0.12	0.12	0.41	0.14	0.14	0.03	230
8	Vanjska rasvjeta - krug 2	B 2 A	0.03	0.03	0.03	0.14	0.00	0.00	0.97	0.0	1.00	0.03	0.03	0.00	0.14	0.00	0.01	3x400
9	PLC	B 16 A	0.31	0.3000	0.3000	0.44	0.44	0.44	0.98	0.06	1.00	0.31	0.30	0.44	0.44	0.44	0.06	400
10	Ostali potrošači (ventilacija ormara, grijanje, rasvjeta i ostalo)	C 16 A	0.2116	0.20	0.20	0.00	0.92	0.00	0.95	0.1	0.10	0.02	0.02	0.00	0.09	0.00	0.01	230
	<b>Ukupno:</b>		<b>415.39</b>	<b>343.35</b>	<b>405.19</b>	<b>599.54</b>	<b>595.89</b>	<b>603.49</b>	<b>0.98</b>	<b>75.58</b>	<b>0.51</b>	<b>211.25</b>	<b>205.57</b>	<b>305.04</b>	<b>302.08</b>	<b>307.81</b>	<b>39.72</b>	--

Vanjska rasvjeta - krug 1																		
R.b.	Opis	Instalirana snaga									Vršna snaga							Nazivni napon (V)
		Nazivna struja zaštitnog uređaja (A)	Prividna snaga (kVA)	Snaga (kW)	Snaga iz mreže (kW)	struja I <sub>L1</sub> (A)	struja I <sub>L2</sub> (A)	struja I <sub>L3</sub> (A)	Faktor snage (cos φ)	Jalova snaga (kVA)	Faktor isto.	Prividna snaga	Snaga iz mreže (kW)	struja I <sub>L1</sub> (A)	struja I <sub>L2</sub> (A)	struja I <sub>L3</sub> (A)	Jalova snaga (kVA)	
2	Svjetiljka E1.1	B 2 A	0.03	0.03	0.03	0.14	0.00	0.00	0.97	0.0	1.00	0.03	0.03	0.14	0.00	0.00	0.01	3x400
3	Svjetiljka E1.2	B 2 A	0.03	0.03	0.03	0.00	0.14	0.00	0.97	0.0	1.00	0.03	0.03	0.00	0.14	0.00	0.01	3x400
4	Svjetiljka E1.3	B 2 A	0.03	0.03	0.03	0.14	0.00	0.14	0.97	0.0	1.00	0.03	0.03	0.14	0.00	0.14	0.01	3x400
5	Svjetiljka E1.4	B 2 A	0.03	0.03	0.03	0.14	0.00	0.00	0.97	0.0	1.00	0.03	0.03	0.14	0.00	0.00	0.01	3x400
	<b>Ukupno:</b>		<b>0.12</b>	<b>0.12</b>	<b>0.12</b>	<b>0.41</b>	<b>0.14</b>	<b>0.14</b>	<b>0.97</b>	<b>0.03</b>	<b>1.00</b>	<b>0.12</b>	<b>0.12</b>	<b>0.41</b>	<b>0.14</b>	<b>0.14</b>	<b>0.03</b>	--

**4.1.8 Tablica proračuna**

Redni broj kabela	Oznaka kabela	NAZIV	Prividna snaga S [kVA]	Presjek vodiča S [mm <sup>2</sup> ]	Duljina kabela l [m]	Temperatura okoline položenog kabela [°C]	Faktor polaganja kabela (zemlja)	Faktor polaganja kabela (zrak)	Nazivna Dozvoljena trajna struja kabela (A) (zemlja)	Nazivna Dozvoljena trajna struja kabela (A) (zrak)	Korigirana trajna struja kabela I <sub>c</sub> [A]	Nazivna struja trošila I <sub>n</sub> [A]	$\frac{I_n}{I_c}$	R Ω/km	X Ω/km	Otpor petlje kvara [Ω]	Pad napona pri nazivnom teretu [%]	U <sub>p</sub> < 5%	zaštita	Potrebna struja za isklonp (kA)	Napon dodira U <sub>d</sub>	U <sub>e</sub> < 50 V	Ukupni otpor R	Ukupni ind. X	Ukupni otpor R <sub>0</sub>	Ukupni ind. X <sub>0</sub>	Min. dvopolna struja KS Ik2p [kA]	Min. jednopolna struja KS Ik1p [kA]	Ik / In	Max. tropolna struja KS Ik3p [kA]	Max. jednopolna struja KS Ik1p [kA]	Dozvoljena struja kratkog spoja kabela I <sub>s</sub>	Vrijeme isklopa t <sub>s</sub> [s]	t <sub>s</sub> < 0,1 s					
NAPAJANJE POTROŠAČA CRPNE STANICE RAZVODA - TS Kokorići 4																				Podaci inpedancija na sabirnicama NN razvoda u tražbanici CS Sajevec																			
										R= 0.00333		X= 0.01658		R0= 0.00324		X0= 0.01489																							
1	W0	Glavni podrazvod napajanja +BFA01	211.25	2x(NYCWY 4x120/70 mm <sup>2</sup> )	15.00	20	0.65	0.75	696	718	452.40	305.04	0.77	0.0500	0.00137	0.181			630 A	6.3	4.32		0.00448	0.01733	0.00708	0.01910	10.4417	11.5977	16.57	13.5484	12.9674	27.6	<0,1	✓					
PODRAZVODNI ORMAR +BFA01																				Podaci inpedancija mreže na sabirnicama razvodnog ormara +BFA01																			
										R= 0.00448		X= 0.01733		R0= 0.00708		X0= 0.01910																							
2	WMP1	Elektromotor crpke 1	191.22	4xS07RC4N8-F 4G35	50.00	20	0.65	0.75	820	820	533.0	276.00	0.139	0.0250	0.00704	1.022			gG 400 A	4	14.07		0.01140	0.01858	0.02585	0.03163	8.1383	7.5198	18.80	11.1240	8.6344	27.6	<0,1	✓					
3	WMP2	Elektromotor crpke 2	191.22	4xS07RC4N8-F 4G35	50.00	20	0.65	0.75	820	820	533.0	276.00	0.139	0.0250	0.00704	1.022			gG 400 A	4	14.07		0.01140	0.01858	0.02585	0.03163	8.1383	7.5198	18.80	11.1240	8.6344	28.6	<0,1	✓					
4	W3	Elektromotor zapornice 1	7.62	NYCY 4x2.5/2.5	50.00	20	0.65	0.75	36	26	19.50	11.00	7.410	0.1000	0.37053	1.946			14 A	0.14	25.94		0.37498	0.02233	0.69621	0.10455	0.4082	0.4031	28.79	0.6455	0.5004	29.6	<0,1	✓					
5	W4	Elektromotor zapornice 2	7.62	NYCY 4x2.5/2.5	50.00	20	0.65	0.75	36	26	19.50	11.00	7.410	0.1000	0.37053	1.946			14 A	0.14	25.94		0.37498	0.02233	0.69621	0.10455	0.4082	0.4031	28.79	0.6455	0.5004	30.6	<0,1	✓					
6	W5	Upusna ustava	17.04	NYCWY 4x35/16	450.00	20	0.65	0.75	160	132	99.0	28.91	0.271	0.1100	0.13161	1.829			C40 A	0.4	26.32		0.12643	0.06683	0.33757	0.51509	1.1149	0.7161	17.90	1.6957	0.8293	33.6	<0,1	✓					
7	W6	Vanjska rasvjeta - krug 1	0.12	NY-Y 5x1.5	50.00	20	0.65	0.75	27	19.5	14.625	0.41	12.100	0.1100	0.60502	0.394			B 10 A	0.1	30.25		0.60948	0.02283	1.13238	0.11310	0.2513	0.2485	24.85	0.3976	0.3087	37.6	<0,1	✓					
8	W7	Vanjska rasvjeta - krug 2	0.03	NY-Y 3x1.5	25.00	20	0.65	0.75	27	19.5	14.625	0.14	12.100	0.1100	0.30251	0.199			B 2 A	0.02	3.03		0.30698	0.02008	0.56973	0.06610	0.4985	0.4929	246.46	0.7882	0.6121	35.6	<0,1	✓					
9	W8	PLC	0.31	NY-Y 3x2.5	5.00	20	0.65	0.75	36	25	18.750	0.44	7.410	0.1100	0.03705	0.195			B 16 A	0.16	2.96		0.04153	0.01788	0.07600	0.02850	3.4857	3.4610	216.32	5.3634	4.2408	38.6	<0,1	✓					
10		Ostali potrošači (ventilacija ormara, grijanje)	0.21	NY-Y 3x2.5	2.00	20	0.65	0.75	36	25	18.8	0.00	7.410	0.1100	0.01482	0.181			C16 A	0.16	1.19		0.01930	0.01755	0.03465	0.02286	6.4031	6.5278	400.19	9.2968	7.7887	42.6	<0,1	✓					

Iz tablice proračuna je vidljivo da su padovi napona u dopuštenim granicama i da su ispunjeni uvjeti zaštite od napona dodira te da zaštitni uređaji isklapaju pri vrijednostima manjim od minimalnih struja kratkog spoja (t<0,1s) tako da je odabir kabela izveden na zadovoljavajući način.



## 4.2 PRORAČUN VANJSKE RASVJETE

Propisana razina vanjske rasvjete zadane je normom HRN EN 12464-2 Svjetlo i rasvjeta  
– Rasvjeta radnih mjesta – Vanjski prostori:

Proračun vanjske rasvjete je izvršen pomoću programa DIALux.



Svjetlotehnički proračun

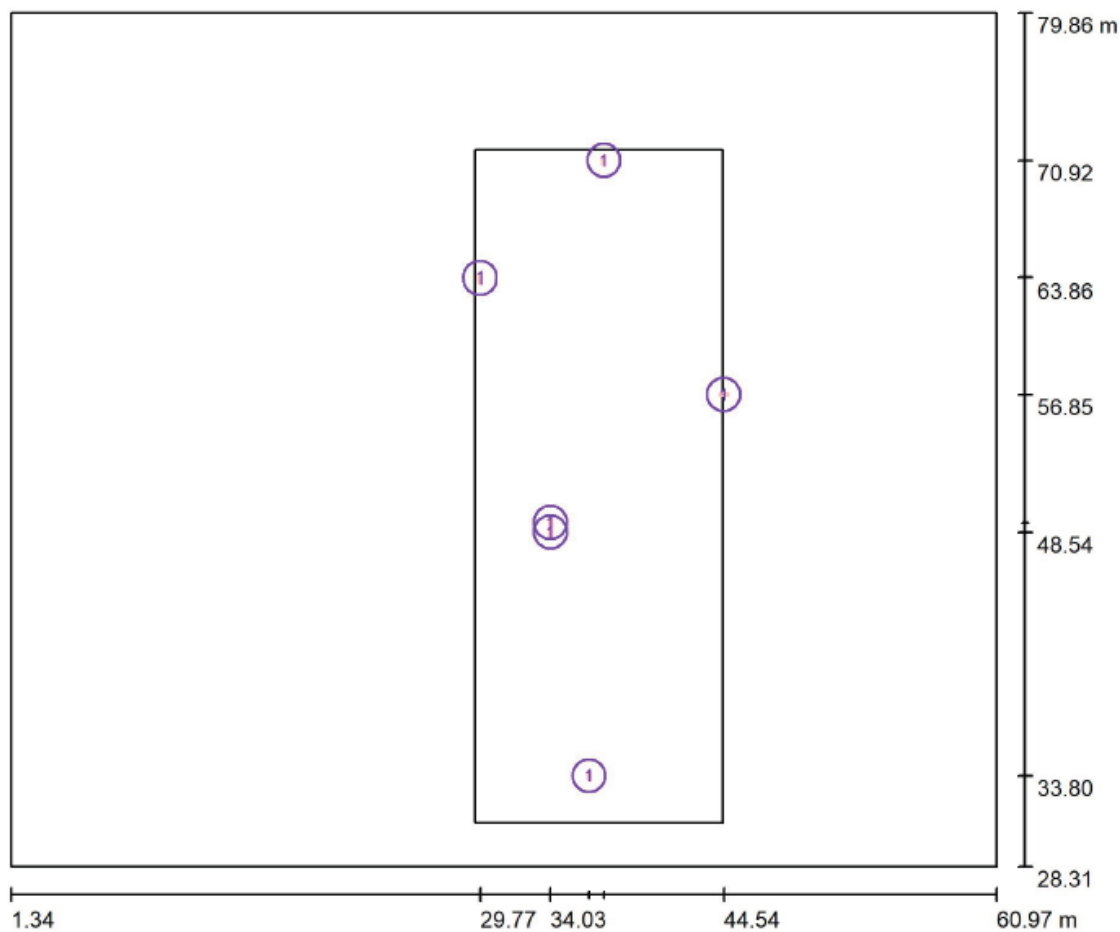


DIALux

13.12.2022

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

### Exterior Scene 1 / Luminaires (layout plan)



Scale 1 : 427

#### Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation
1	6	Micro Martin 30 W 16 LEDs MRUE 030 730 L35 AA016_Bin-L_TH



Svjetlotehnički proračun

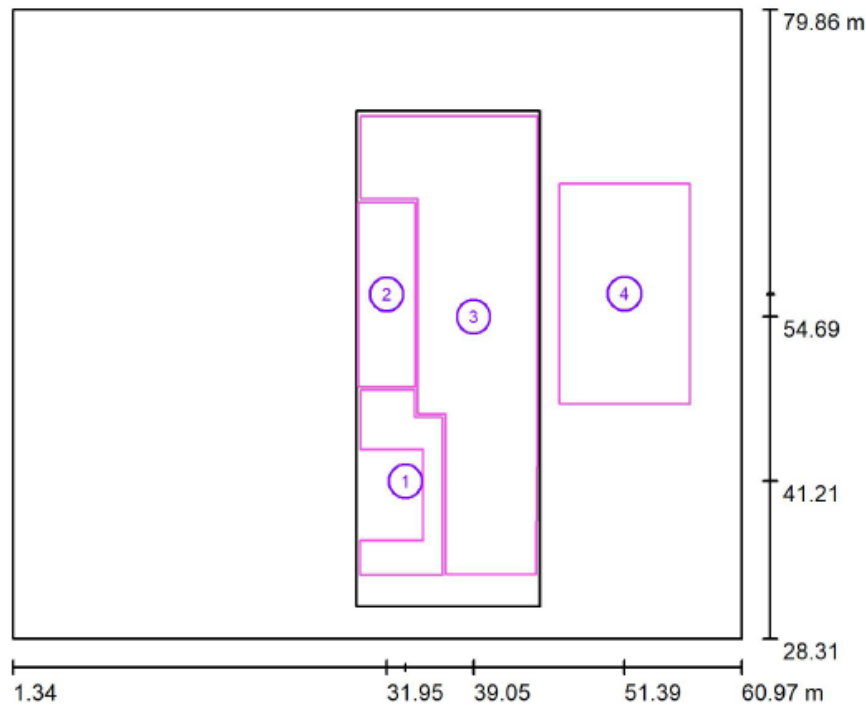


DIALux

13.12.2022

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

### Exterior Scene 1 / Calculation surfaces (results overview)



Scale 1 : 587

#### Calculation Surface List

No.	Designation	Type	Grid	$E_{av}$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	u0	$E_{min} / E_{max}$
1	+112.25 Plato trafostanice	perpendicular	128 x 128	17	5.10	26	0.304	0.198
2	+114.09 Plato crpki	perpendicular	64 x 128	25	18	38	0.723	0.465
3	+111.25 Plato	perpendicular	128 x 128	15	3.85	21	0.260	0.180
4	+107.53 Kanal	perpendicular	128 x 128	10	3.04	21	0.302	0.144

#### Summary of Results

Type	Quantity	Average [lx]	Min [lx]	Max [lx]	u0	$E_{min} / E_{max}$
perpendicular	4	15	3.04	38	0.21	0.08



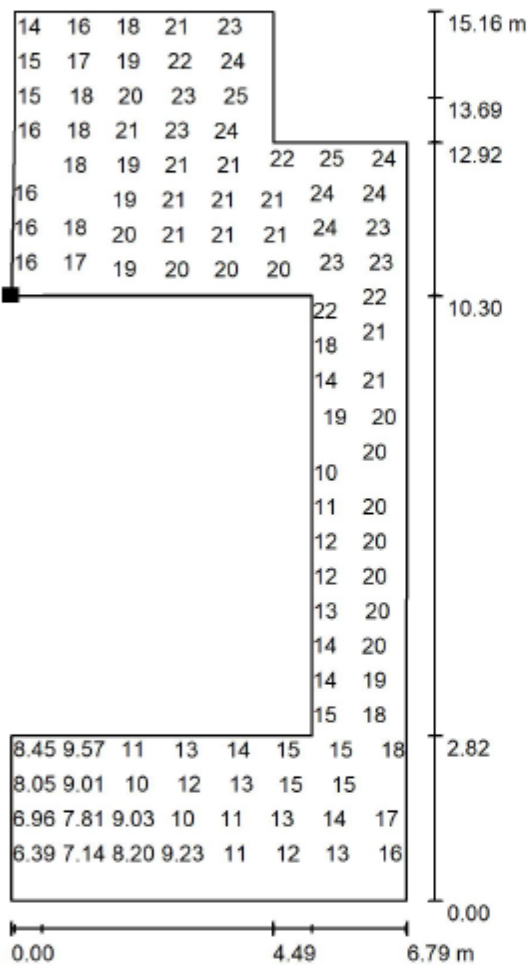
Svjetlotehnički proračun



**DIALux**  
13.12.2022

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

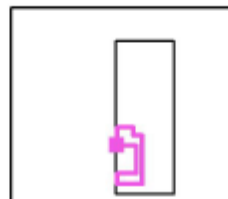
**Exterior Scene 1 / +112.25 Plato trafostanice / Value Chart (E, Perpendicular)**



Values in Lux, Scale 1 : 119

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:  
Marked point:  
(29.753 m, 43.855 m, 0.808 m)



Grid: 128 x 128 Points

$E_{av}$  [lx]  
17

$E_{min}$  [lx]  
5.10

$E_{max}$  [lx]  
26

$u_0$   
0.304

$E_{min} / E_{max}$   
0.198



Svjetlotehnički proračun

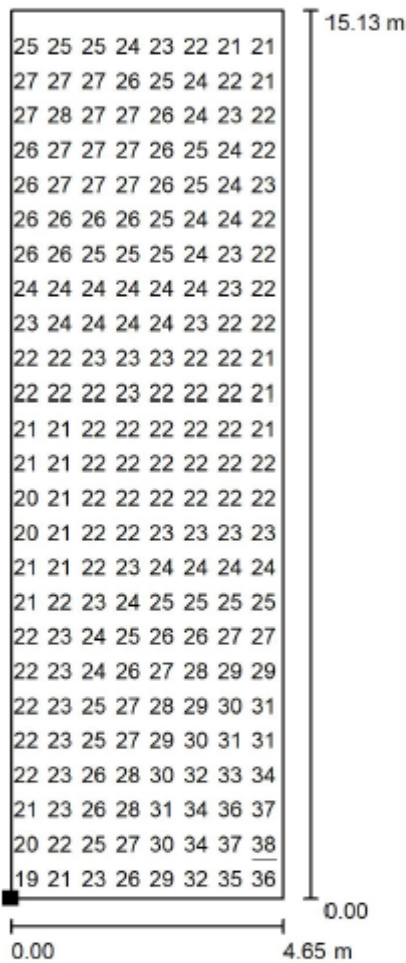


DIALux

13.12.2022

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

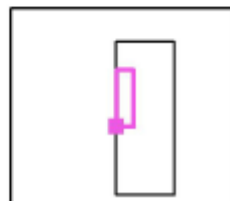
### Exterior Scene 1 / +114.09 Plato crпки / Value Chart (E, Perpendicular)



Values in Lux, Scale 1 : 119

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:  
Marked point:  
(29.623 m, 48.958 m, 1.850 m)



Grid: 64 x 128 Points

$E_{av}$  [lx]  
25

$E_{min}$  [lx]  
18

$E_{max}$  [lx]  
38

$u_0$   
0.723

$E_{min} / E_{max}$   
0.465



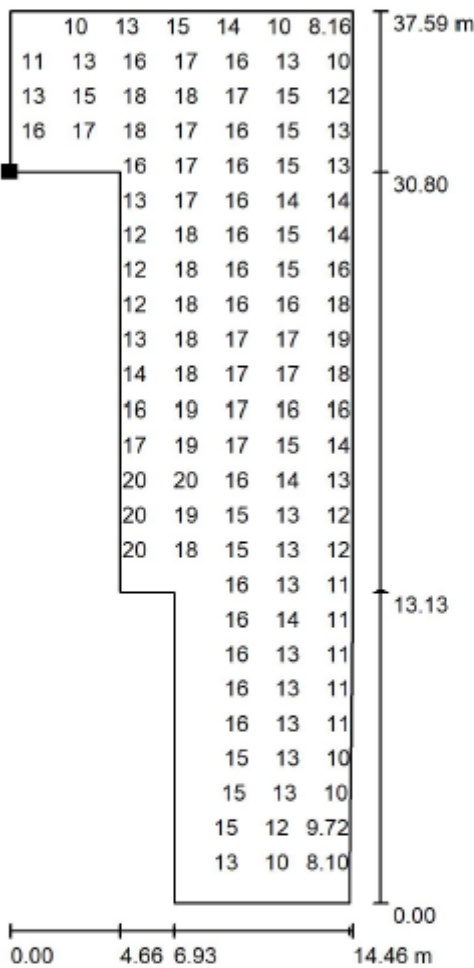
Svjetlotehnički proračun



DIALux  
13.12.2022

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

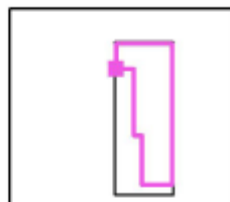
### Exterior Scene 1 / +111.25 Plato / Value Chart (E, Perpendicular)



Values in Lux, Scale 1 : 294

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:  
Marked point:  
(29.816 m, 64.347 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 128 Points

$E_{av}$  [lx]  
15

$E_{min}$  [lx]  
3.85

$E_{max}$  [lx]  
21

$u_0$   
0.260

$E_{min} / E_{max}$   
0.180





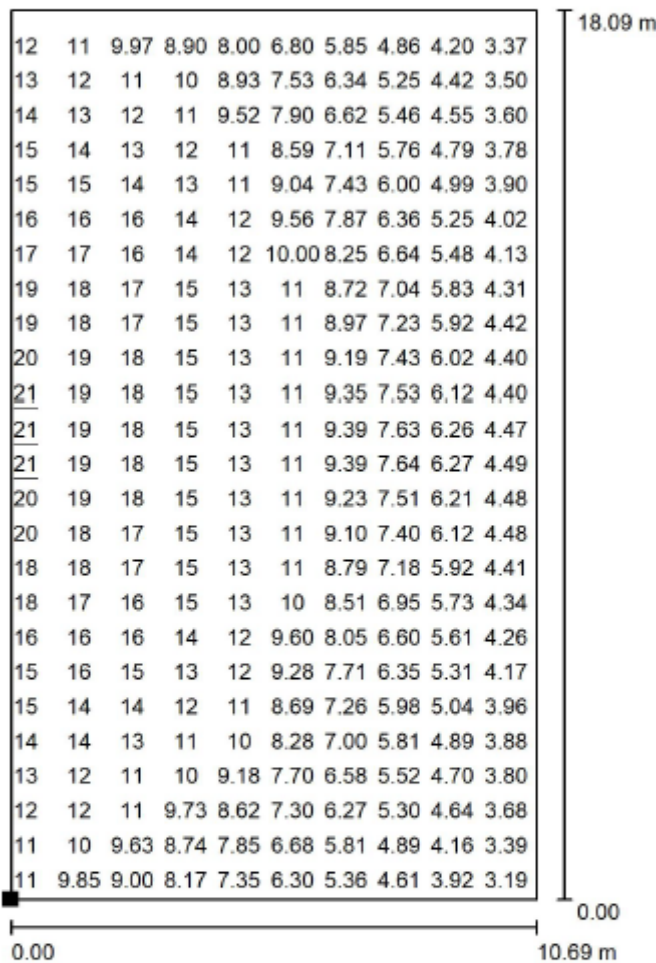
Svjetlotehnički proračun



**DIALux**  
13.12.2022

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

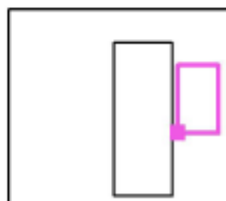
**Exterior Scene 1 / +107.53 Kanal / Value Chart (E, Perpendicular)**



Values in Lux, Scale 1 : 142

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:  
Marked point:  
(46.047 m, 47.533 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 128 Points

$E_{av}$  [lx]  
10

$E_{min}$  [lx]  
3.04

$E_{max}$  [lx]  
21

$u_0$   
0.302

$E_{min} / E_{max}$   
0.144



#### 4.2.1 Zaključak svjetlotehničkog proračuna

Iz rezultata je vidljivo da projektirana vanjska rasvjeta zadovoljava rezultate iz norme HRN EN 12464-2.

### 4.3 PRORAČUN UZEMLJENJA

Prema Pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica (SL br. 13/78) u transformatorskoj stanici se u pravilu izvodi združeno uzemljenje, za izoliranu odnosno uzemljenu neutralnu točku pojne TS. S obzirom da je kriterij “združivanja” nepovoljniji za uzemljenu neutralnu točku pojne TS u odnosu na izoliranu neutralnu točku, potrebno je proračun izvesti za “nepovoljniji” slučaj:

#### Uvjet sa SN strane:

Ukupni otpor združenog uzemljenja ( $R_{zdr}$ ) transformatorske stanice TS 10(20)/0.4 kV koja radi u mreži s izoliranom nul točkom 10 kV treba zadovoljiti uvjet sa srednjenaponske strane (uvjet uzet kao najnepovoljnija okolnost):

$$R_{zdr} \leq \frac{U_d}{r \cdot I_z}$$

gdje je:

$U_d$  = dozvoljeni napon dodira

$I_z$  = ukupna kapacitivna struja zemljospoja galvanski spojenih vodova mreže

Vrijeme isklapanja jednopolnog KS iznosi  $t = 0,5$  sek iz čega proizlazi da je dozvoljeni dodirni napon

$U_d = 80$  V. U predmetnoj transformatorskoj stanici biti će izvedeno združeno uzemljenje, te je potrebno zadovoljiti slijedeći uvjet:

$$R_{zdr} \leq \frac{U_d}{I_z} = \frac{U_d}{r \cdot I_k} = \frac{80}{0,38 \cdot 150} = 1,4 \Omega$$

gdje je:

$R_{zdr}$  = maksimalni otpor združenog uzemljenja

$U_d$  = dozvoljeni dodirni napon, ( $t \leq 0.5$  s)

$I_z$  = ukupna kapacitivna struja zemljospoja

$r$  = redukcijski faktor pojnog voda (0.38 za kableske vodove)

#### Otpor uzemljenja za zaštitu od povratnog preskoka pri udaru groma:

$$R_u = \frac{U_i}{I_u} = \frac{125}{30} = 4,16 \Omega$$

gdje je:



$U_i = 125 \text{ kV}$  - podnosivi udarni napon izolacije za vodove 10(20) kV  
 $I_u = 30 \text{ kA}$  - tjemena vrijednost udara struje groma (za 91 % slučajeva)

**Uvjet sa NN strane:**

**NN mreža s TN sustavom zaštite:**

Neutralni vodič NN mreže treba biti uzemljen tako da ukupan otpor uzemljenja neutralnog vodiča mjeren u TS ne bude veći od:

$$R_{mr} \leq 5 \Omega$$

U ovome slučaju treba biti ispunjen slijedeći uvjet:

$$R_{uk} \leq \frac{50}{U_0 - 50} \cdot R_e = \frac{50}{220 - 50} \cdot 10 = 2,94 \Omega$$

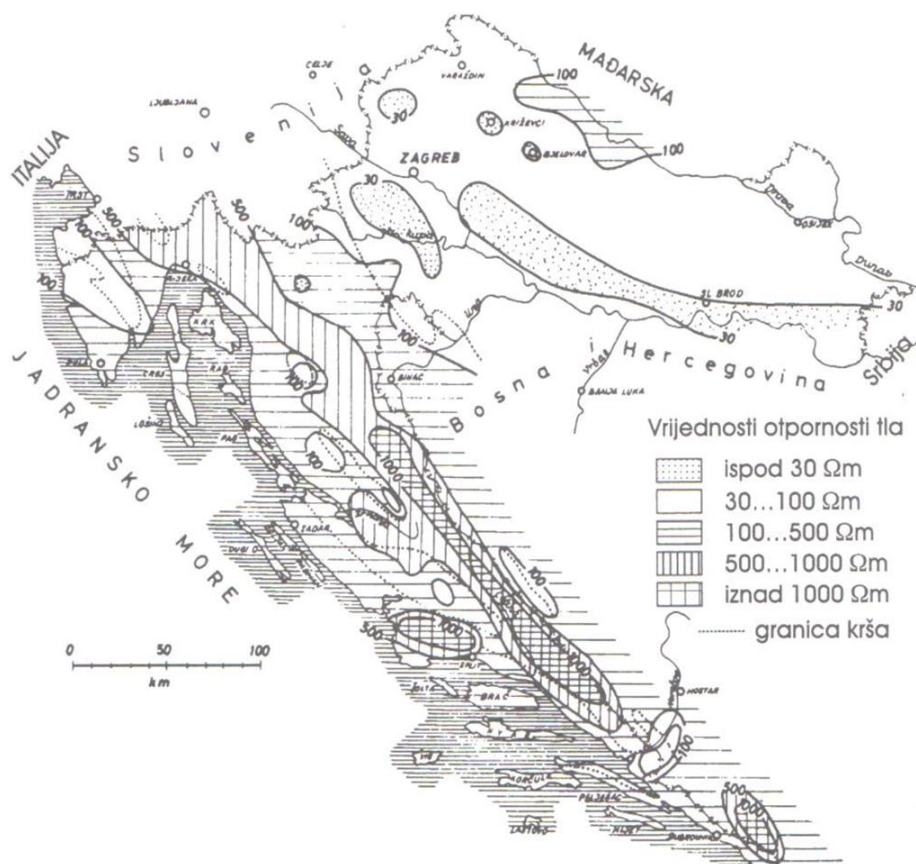
gdje je:

- $R_{uk}$             ukupan otpor sustava uzemljivača
- $R_e = 10 \Omega$     najmanji otpor spoja sa zemljom stranih vodljivih dijelova koji nisu povezani sa zaštitnim vodičem
- $U_0 = 220 \text{ V}$     nazivni napon prema zemlji

Vidljivo je da uzemljenje treba zadovoljiti najnepovoljniji uvjet kad je u pitanju SN mreža

$$R_{uk} \leq 1,4 \Omega$$

Predmetna građevina predviđena je na području na kojem prema karti otpornosti tla na dubini 1 m specifični otpor tla je u intervalu od 30  $\Omega\text{m}$  do 100  $\Omega\text{m}$ .



Ukupna izračunata vrijednost otpora uzemljenja u projektu E3-O91.02.01-E02.0 – Trafostanica CS Sajevac – elektrotehnički dio, prilog 004, poglavlje 4.7 iznosi:

$$R_{uk} = 0,37 \Omega$$

što je manje od zahtijevanih **1,4  $\Omega$**  te se iz navedenog može se zaključiti da će razmatrani uvjet združenog uzemljenja biti zadovoljen.

Projektant:

Marko Grčić, struč.spec.ing.el E 2583



Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Dio građevine	: CRPNA STANICA SAJEVAC
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Elektrotehnički
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Naziv projektne mape	: CRPNA STANICA SAJEVAC – ELEKTROTEHNIČKI DIO

**PRILOG 005 : PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA  
KVALITETE**

**SADRŽAJ**

5.1 .....	PRIMJENJENI ZAKONI, PROPISI I NORME .....	3
5.2 .....	OSIGURANJE I KONTROLA KVALITETE .....	3
5.3 .....	NORME I PROPISI KOJE MORA ZADOVOLJAVATI UGRAĐENA OPREMA .....	3
5.4 .....	POČETAK RADOVA .....	4
5.5 .....	IZVOĐENJE RADOVA .....	5
5.6 .....	ISPITIVANJE I PUŠTANJE U POGON.....	5
5.6.1 .....	Provjera i ispitivanje električnih instalacija.....	5
5.6.2 .....	Tehnički uvjeti izvođenja i ispitivanja električne instalacije .....	6
5.6.3 .....	Provjera i ispitivanje uzemljivačkog sustava .....	7
5.6.5 .....	Provedba pregleda i rezultati ispitivanja i mjerenja .....	8
5.7 .....	ODRŽAVANJE OPREME .....	9

## 5.1 PRIMJENJENI ZAKONI, PROPISI I NORME

Predmetni projekt izrađen je temeljem Zakona, propisa i normi navedenih u prilogu br. 2 – Podloge, zakoni i norme.

## 5.2 OSIGURANJE I KONTROLA KVALITETE

U skladu sa Zakonom o gradnji "Program kontrole i osiguranja kvalitete" za predmetnu građevinu sastoji se u obvezatnoj primjeni svih zahtjeva i normi od važnosti za kvalitetu. Ove norme i zahtjevi upisani su u odgovarajućim prilogima ovog projekta razvrstani po pripadnosti, a svi Zakoni, propisi i norme navedeni su u poglavlju br. 2 – Podloge, zakoni i norme.

Svi sudionici uključeni u aktivnosti nabave opreme ili usluga, izrade, montaže, gradnje, puštanja u pogon kao i za vrijeme redovnog pogona, dužni su primjenjivati navedene norme i ispunjavati tražene zahtjeve.

Osim navedenih normi i zahtjeva, svi sudionici u spomenutim aktivnostima dužni su primjenjivati norme i poštivati zahtjeve od važnosti za kvalitetu iz područja djelatnosti koju obavljaju.

Investitor, odnosno korisnik objekta snosi krajnju odgovornost za primjenu i ispunjenje svih normi i zahtjeva navedenih u ovom projektu.

Ukoliko u tijeku gradnje, montaže, puštanja u pogon, kao i za vrijeme redovnog pogona dođe do promjene normi i zakona ili do izdavanja novih, sudionici su se dužni pridržavati istih.

Ponuda isporučitelja opreme treba sadržavati program kontrole kvalitete (QC). QC programom moraju biti obuhvaćeni svi elementi opsega isporuke.

Isporučitelj opreme mora ovjerenim ispravama kontrolnih/ispitnih postupaka dokazati i potvrditi da materijal i oprema odgovara namjeni i da je u skladu s propisanim standardima. Isporučitelj je dužan opremu propisno obilježiti (prema ISO) i priložiti slijedeće dokumente:

- tehničke podatke s mjernom skicom
- ateste, ispitivanja i provjere kvalitete
- uputstvo za transport i uskladištenje
- uputstvo za montažu, puštanje u pogon, rukovanje i održavanje.

Prilikom preuzimanja opreme kupac, odnosno osoba koja vrši nadzor treba provjeriti da li oprema odgovara zahtjevima projekta i kvaliteti izrade.

## 5.3 NORME I PROPISI KOJE MORA ZADOVOLJAVATI UGRAĐENA OPREMA

Pri isporuci elektroopreme za ugradnju u objekt crpne stanice dostavljaju se potvrde o kakvoći isporučene opreme, odnosno atesti i ispitni izvještaji pojedinačnog ispitivanja, kojima se dokazuje da je oprema izrađena i ispitana u skladu s važećim normama.

Sustavi moraju biti projektirani, te dijelovi odnosno elementi koji imaju potvrde o kakvoći isporučeni, u skladu s odgovarajućim normama slijedeći:



### Niskonaponski sklopni blokovi

- HRN N.K5.503 - Niskonaponski sklopni blokovi - Zahtjevi za tipski ispitane i parcijalno ispitane sklopne blokove
- HRN N.J6.020 - Energetski kondenzatori
- HRN N.J6.021 - Energetski kondenzatori - smjernice za postavljanje i korištenje
- HRN N.B2.741 - Električne instalacije niskog napona - Zahtjevi za sigurnost - Zaštita od električnog udara
- IEC 60439 - Low-voltage switchgear and controlgear assemblies

### Niskonaponska rastavna sklopka

- HRN N.K5.012 - Niskonaponske sklopke, rastavljači, rastavne sklopke i kombinacije s topljivim osiguračima - Opći tehnički uvjeti i ispitivanja

### Kabeli

- HRN EN.60885-1:2001 El. - Ispitne metode za kabele: 1 dio: Električna ispitivanja kabela, vodova i vodiča za napone do 450/750 V
- HRN IEC 60724:2001 - Upute za temperaturne granice kod kratkog spoja kabela nazivnog napona do 0,6/1,0 kV

### Rasvjeta

- HRN EN 1838:2008 :2013 - Primjena rasvjete -- Nužna rasvjeta (EN 1838:2013)
- HRN RN 12464-1:2012 - Svjetlo i rasvjeta: Rasvjeta radnih mjesta-1 dio: Unutrašnji radni prostori
- HRN RN 12464-2:2014 - Svjetlo i rasvjeta: Rasvjeta radnih mjesta-2 dio: Vanjski radni prostori

## **5.4 POČETAK RADOVA**

Za vrijeme izvođenja radova postupati u svemu prema suglasnostima i posebnim uvjetima komunalnih i ostalih poduzeća i institucija, te ovom projektu. Izmjene projektnih rješenja su dopuštene uz suglasnost Investitora, nadzornog inženjera i ovlaštenog projektanta.

Naručitelj (investitor) je obvezan prije početka radova dostaviti izvođaču ime osobe ovlaštene za obavljanje nadzora nad izvedbom.

Stručna osoba (nadzorni organ) će potvrditi izvedene radove verifikacijom u građevnom dnevniku, a prema potrebi i drugim dokumentima.

Izvođač je obvezan svog ovlaštenog predstavnika, rukovoditelja radova, imenovati prije početka radova i o tome pismeno izvijestiti naručitelja radova.



## 5.5 IZVOĐENJE RADOVA

U osnovi radove treba izvesti prema projektu i naznačiti u građevnom dnevniku. Eventualne promjene u odnosu na projekt treba usuglasiti s projektantom i nadzornim organom, te naznačiti u građevnom dnevniku što će nadzorni organ potvrditi.

Nadzorni organ prati i potvrđuje izvođenje radova po fazama kvalitativno i kvantitativno, te redovito potpisuje dnevnik o izvršenim radovima.

Naručitelj se obvezuje da će osobe ovlaštene za nadzor nad izvedbom radova osim Zakonom predviđenih aktivnosti, po potrebi kao i na poziv izvođača radova obilaziti radilište i s rukovoditeljem radova rješavati nastale probleme.

Sve probleme u pogledu ugovorenih radova naručitelj će rješavati s izvođačem, preko osoba ovlaštenih za vršenje nadzora.

Izvođač se obvezuje da će redovito upisivati u građevni dnevnik sve potrebite podatke koje je obavezan upisivati i da će osobi ovlaštenoj za vršenje nadzora omogućiti svakodnevan uvid u građevni dnevnik.

Za nadzor nad izvedbom radova osim Zakonom predviđenih aktivnosti, po potrebi kao i na poziv izvođača radova obilaziti radilište i s rukovoditeljem radova rješavati nastale probleme.

Izvođač je dužan prilikom izvedbe obavljati zakonom propisana ispitivanja ugrađenog materijala i upisivati ih u dnevnik.

## 5.6 ISPITIVANJE I PUŠTANJE U POGON

Prije puštanja u pogon potrebno je napraviti odgovarajuće preglede, ispitivanja i mjerenja.

Završna ispitivanja obuhvaćaju provjeru svih funkcionalnih značajki nakon izvedenih radova na montaži opreme i uređaja sukladno projektnoj dokumentaciji.

Završna ispitivanja provode se prema propisanim postupcima i odobrenim planovima od strane Investitora te sukladno zakonskim odredbama.

Svi zapisi kontrole i rezultati ispitivanja moraju biti dokumentirani i pismeno evidentirani.

### 5.6.1 Provjera i ispitivanje električnih instalacija

Radovi na električnim instalacijama završavaju ispitivanjem istih u svrhu dokaza kvalitete pri čemu treba izdati sljedeće ateste i protokole o mjerenju :

- ateste ugrađene opreme i kabela,
- ateste o izvršenom mjerenju otpora izolacije,
- ateste o izvršenoj kontroli efikasnosti zaštite od indirektnog dodira,
- ateste o izvršenoj kontroli izjednačenja potencijala,
- ispitni protokol o izvršenom funkcionalnom ispitivanju.

Ispitivanje treba provesti prema internim postupcima izvođača i prema normi **HRN HD 60364-6: 2007 Niskonaponske električne instalacije – 6. dio: Provjeravanje.**

Prije puštanja u pogon potrebno je napraviti odgovarajuću dokumentaciju (zapisnike i izvješća) o provedenim ispitivanjima.

Tijekom ispitivanja i puštanja u rad treba provjeriti funkcionalnost svakog strujnog kruga. Ispitivanje treba provesti prema internim postupcima izvođača i prema važećim IEC propisima. Ispitivanje se prati ispitnim protokolima koji trebaju sadržavati:

- vrijeme, način i postupak ispitivanja,
- tablični prikaz pojedinih faza ispitivanja,
- zapisnik o završnom ispitivanju.

Nakon puštanja u pogon, ovlaštena osoba izvođača dužna je unijeti sve promjene u dokumentaciju izvedbenog projekta te je dostaviti projektantu zbog izrade projekta izvedenog stanja.

## 5.6.2 Tehnički uvjeti izvođenja i ispitivanja električne instalacije

Ovi tehnički uvjeti su dopuna i detaljnije objašnjenje za električne instalacije i kao takvi su sastavni dio projekta, pa su prema tome obvezni za izvođača.

- Instalaciju treba izvesti prema planu (tlocrtu i shemama) i tehničkom opisu u projektu, važećim hrvatskim propisima, tehničkim propisima i pravilima struke.
- Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta treba pribaviti pismenu suglasnost nadzornog inženjera odnosno projektanta.
- Izvođač je dužan prije početka radova u smislu usklađivanja i eventualnih odstupanja konzultirati projektanta.
- Tijekom izvođenja radova izvođač je dužan da sva nastala odstupanja trase od onih predviđenih projektom unese u projekt, a po završetku radova treba predati investitoru projekt stvarno izvedenog stanja.
- Sav materijal koji se upotrijebi treba odgovarati hrvatskim normama. Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača, nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinskom dnevniku. Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev nadzornog inženjera treba ga skinuti s objekta i postaviti drugi koji odgovara propisima.
- Pored materijala i sam rad treba kvalitetno izvesti, a sve što bi se u toku rada i poslije pokazalo nekvalitetno, izvođač je dužan o svom trošku ispraviti.
- Prije nego se priđe polaganju vodova treba obaviti točno razmjeravanje i obilježavanje na zidu i stropovima, te naznačiti mjesta za razvodne kutije i prolaze kroz zidove, pa tek onda prići bušenju zidova
- Vodove treba polagati po naznačenoj trasi u planu instalacija horizontalno i vertikalno. Koso polaganje nije dozvoljeno.
- Pri odmotavanju kabela sa kolotura, treba paziti da se kabel ne usuče i da se ne oštećuje izolacija kabela.
- Nulti i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani, a po boji se trebaju razlikovati od faznih vodova. U električnom pogledu trebaju predstavljati neprekinutu cjelinu.
- Nastavljanje i grananje vodova treba izvoditi isključivo u razvodnim kutijama.



- Da bi se omogućilo nesmetano spajanje vodiča u kutijama, prekidačima, svjetiljkama i priključnicama, potrebno je na tim mjestima kabel napustiti za 10 do 15 cm.
- Sklopke, priključnice i drugi instalacijski materijal prije postavljanja treba ispitati na tehničku ispravnost.
- Svi elementi u razvodnom ormaru trebaju biti postavljeni pregledno i označeni odgovarajućim oznakama prema strujnim shemama.
- Kod izvođenja elektroinstalacije treba voditi računa da se ne oštete već izvedeni radovi i dijelovi građevine.
- Spajanje kabela u razvodnim kutijama izvodi se stezaljkama odgovarajućeg presjeka.
- Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.
- Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja odnosno stavljanja u pogon elektroinstalacije, investitor je obavezan zatražiti tehnički pregled izvršenih radova u svrhu utvrđivanja tehničkih ispravnosti.
- Radovi na električnim instalacijama završavaju ispitivanjem istih u svrhu dokaza kvalitete pri čemu treba izdati sljedeće ateste i protokole o mjerenju:
  - ateste ugrađene opreme i kabela,
  - ateste o izvršenom mjerenju otpora izolacije,
  - ateste o izvršenoj kontroli efikasnosti zaštite od indirektnog dodira,
  - ispitni protokol o izvršenom funkcionalnom ispitivanju,
  - atesti o izvršenom mjerenju rasvjetljenosti prostora.
- Posebno je važno ispitati sljedeće:
  - isključenje prekidača,
  - alarmnu signalizaciju.

### 5.6.3 Provjera i ispitivanje uzemljivačkog sustava

#### Osnovna provjera:

- provjera galvanske povezanosti svih metalnih dijelova s uzemljivačem.

Spojevi koji se primjenjuju za međusobno spajanje vodljivih dijelova zemljovoda moraju biti odgovarajućih dimenzija za postizanje električne vodljivosti i mehaničke i toplinske čvrstoće istovrijedne samim uzemljivačima.

Zemljovodi moraju biti otporni na koroziju i ne smiju dovoditi do stvaranja galvanskih članaka.

#### Funkcionalna ispitivanja:

- mjerenje otpora uzemljenja,
- mjerenje napona dodira i koraka.

#### 5.6.4 Provjera i ispitivanje gromobranskog sustava

Osnovna provjera:

- kontrola izvedenih spojeva gromobranske instalacije.

Funkcionalno ispitivanje:

- mjerenje udarnog otpora rasprostiranja gromobranske instalacije.

#### 5.6.5 Provedba pregleda i rezultati ispitivanja i mjerenja

Izvoditelj radova dužan je osigurati ispitne protokole i zapisnik s pregleda i ispitivanja te dokumentaciju izvedenog stanja s uputama za rukovanje i održavanje instalacije i opreme. Svaki ormarić, ugrađena oprema i materijal mora imati kontrolni list, odnosno atest proizvođača.

Ispitivanja može vršiti samo tvrtka registrirana za predmetnu djelatnost. Tvrtka koja vrši ispitivanja mora priložiti dokaz za djelatnost te dokaz vršitelja ispitivanja i atest ispitnih uređaja.

Nakon provedenih ispitivanja i mjerenja izvođač je dužan izdati ispitne protokole i priložiti sve ateste.

Ukoliko neki od rezultata mjerenja nisu u skladu sa zakonom propisanim vrijednostima izvođač mora pismeno o tome obavijestiti investitora, koji mora se pristupiti korekciji nedostataka.

## 5.7 ODRŽAVANJE OPREME

U nakani zadržavanja postignute kvalitete, a s ciljem zadovoljenja sigurnosti i pouzdanosti pogona, obveza naručitelja je izrada i provođenje programa održavanja građevine tijekom njenog korištenja.

Prilikom izrade programa održavanja treba poštovati uputstva proizvođača opreme, te zahtjeve tehničkih propisa i normi, koji definiraju određene obveze naručitelja u pogledu periodičnosti i opsega pregleda, servisa, ispitivanja i mjerenja.

Investitor je obvezan izraditi i provoditi program održavanja opreme predmetnog sustava u skladu s **Tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije – C.3. Održavanje električne instalacije (NN 05/10)**, te uputama proizvođača pojedine opreme. Tijekom redovnog održavanja provesti kontrolu:

- a) pouzdanosti – jednom godišnje,
- b) mehaničke otpornosti – jednom u dvije godine,
- c) sigurnosti u slučaju požara – dva puta tijekom godine,
- d) antikorozivne zaštite – jednom godišnje.

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

Najmanje jednom godišnje treba izvršiti funkcionalno ispitivanje električnih instalacija te izvršiti popravak ili zamjenu neispravnih dijelova ili uređaja.

Projektant:

Marko Grčić, struč.spec.ing.el E 2583



Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Dio građevine	: CRPNA STANICA SAJEVAC
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Elektrotehnički
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Naziv projektne mape	: CRPNA STANICA SAJEVAC – ELEKTROTEHNIČKI DIO

**PRILOG 006 : PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU**



## SADRŽAJ

6.1	..... PRIMJENJENI ZAKONI, PROPISI I NORME .....	3
6.2	..... OPĆENITO .....	3
6.3	..... ZAHTJEVI U VEZI ZAŠTITE NA RADU .....	3
6.4	..... MJERE ZAŠTITE NA RADU.....	4
6.4.1	..... Zaštita od dodirnog napona .....	4
6.4.1.1	Opasnost od neizravnog dodira.....	4
6.4.1.2	Opasnost od izravnog dodira.....	4
6.4.2	..... Podjela postrojenja po zonama opasnosti .....	4
6.4.3	..... Pravila za siguran rad .....	5
6.4.4	..... Prikaz projektom datih rješenja kojima se osiguravaju uvjeti za siguran rad – općenito.....	5
6.4.4.1	NN postrojenje.....	5
6.5	..... RAD U BLIZINI NAPONA .....	5
6.6	..... RAD POD NAPONOM .....	5
6.7	..... PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZA RAD NA SIGURAN NAČIN ZA POVREMENI RAD U CS.....	5
6.7.1	..... Rad na NN spojnomo vodu i sabirnicama .....	5
6.7.2	..... Rad na NN odvodima .....	6
6.7.3	..... Zaštita od atmosferskih prenapona .....	6
6.7.4	..... Primjena ostalih pravila zaštite na radu .....	6
6.8	..... OPIS MJERA ZA ELEKTRIČNE INSTALACIJE.....	6

## 6.1 PRIMJENJENI ZAKONI, PROPISI I NORME

Predmetni projekt izrađen je temeljem Zakona, propisa i normi navedenih u prilogu br. 2 – Podloge, zakoni i norme.

## 6.2 OPĆENITO

Prema Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18) članak 73. ovdje će se prikazati tehnička rješenja za primjenu propisa zaštite na radu.

Investitor je dužan imenovati Koordinatora zaštite na radu tijekom izrade projekta i tijekom građenja kada radove izvode ili je predviđeno da ih izvode dva ili više izvođača.

Koordinator zaštite na radu tijekom izrade projekata dužan je izraditi ili dati izraditi plan izvođenja radova, uzimajući u obzir pravila primjenjiva na pojedinom radilištu, vodeći računa o svim aktivnostima koje se obavljaju na radilištu, koji mora sadržavati i posebne mjere ako su poslovi na radilištu opasni radovi prema provedbenom propisu.

Koordinator zaštite na radu tijekom izvođenja radova obavezan je izraditi ili dati izraditi potrebna usklađenja plana izvođenja radova i dokumentacije sa svim promjenama na gradilištu.

Imenovanje koordinatora ne oslobađa projektante, izvođače i druge osobe na gradilištu, odnosno sudionike u gradnji od njihove odgovornosti za primjenu pravila zaštite na radu.

Ovim prikazom mjera zaštite na radu obuhvaćene su električne instalacije koje se projektno rješavaju kroz predmetni projekt. Pri tome se podrazumijeva da se predviđaju tehnička rješenja u skladu sa zahtjevom za primjenu propisanih pravila zaštite na radu kojim projektirana građevina mora udovoljavati kada bude u upotrebi.

Za fazu izgradnje mjere u vezi propisa za zaštitu na radu, predviđa i provodi izvoditelj radova.

Tijekom uporabe objekta korisnik je dužan osigurati ispunjenje dijela zahtjeva u pogledu zaštite na radu, koja su po važećim propisima u njegovoj nadležnosti.

## 6.3 ZAHTJEVI U VEZI ZAŠTITE NA RADU

Odredbama zaštite na radu zahtijeva se da se pri obavljanju poslova i radnih zadataka prvenstveno primjenjuju pravila zaštite na radu kojima se uklanja ili smanjuje opasnost za osobe na radu (osnovna pravila zaštite na radu), a ako se opasnosti ne mogu otkloniti primjenjuju se pravila zaštite na radu kojima se sprječava nastajanje povreda, profesionalnih i drugih oboljenja kao i inih štetnih posljedica za osobe na radu (posebna pravila zaštite na radu).

Tijekom eksploatacije u crpnoj i transformatorskoj stanici nije predviđeno stalno radno mjesto.



U osnovna pravila zaštite na radu ubrajaju se :

- opskrbljenost sredstava rada zaštitnim napravama
- osiguranje od udara el. struje
- sprečavanje nastanka požara i eksplozije
- osiguranje potrebne radne površine i radnog prostora
- osiguranje potrebnih puteva za prolaz, transport i evakuaciju osoba
- osiguranje čistoće, potrebne temperature i vlažnosti zraka
- osiguranje potrebne rasvjete mjesta rada i radnog okoliša
- ograničenje buke i vibracije u radnoj okolini
- osiguranje od štetnih atmosferskih i klimatskih utjecaja
- osiguranje od djelovanja opasnih tvari i zračenja
- osiguranje prostorija i uređaja za osobnu higijenu
- ograničenje brzine kretanja zraka

Opasnost koja proizlazi iz procesa rada, a koja se odgovarajućim rješenjima otklanja, je udar električne struje.

## 6.4 MJERE ZAŠTITE NA RADU

### 6.4.1 Zaštita od dodirnog napona

#### 6.4.1.1 Opasnost od neizravnog dodira

Zaštita je izvedena izjednačavanjem potencijala spajanjem svih metalnih dijelova na zaštitno uzemljenje CS, koje je spojeno sa uzemljenjem čitavog objekta na zajednički združeni sistem uzemljenja.

#### 6.4.1.2 Opasnost od izravnog dodira

Visoki stupanj zaštite od izravnog dodira je jedna od osnovnih prednosti primijenjenih blokova srednjeg i niskog napona. To se postiže:

- zatvorenom izvedbom NN razvodnog ormara,
- izvedbom priključaka kabela niskog napona iza prednjih limenih vrata niskonaponskog bloka.

### 6.4.2 Podjela postrojenja po zonama opasnosti

- I ZONA – zona slobodnog kretanja, odnosno zona u kojoj nije prisutna opasnost od električne struje
- II ZONA – zona kontrole i posluživanja u kojoj je boravak i rad omogućen samo određenim dokumentima za rad. U ovoj zoni prisutna je opasnost od el.struje
- III ZONA – zona moguće opasnosti od el.struje u kojoj je boravak dozvoljen samo u beznaponskom stanju uz određene dokumente za rad i uz osiguranje mjesta rada.

### 6.4.3 Pravila za siguran rad

- isklapanje - vidljivo odvajanje od napona,
- osiguranje od ponovnog (slučajnog) uklopa,
- provjera beznaponskog stanja,
- uzemljenje i kratko spajanje,
- ograđivanje od dijelova pod naponom.

### 6.4.4 Prikaz projektom datih rješenja kojima se osiguravaju uvjeti za siguran rad – općenito

#### 6.4.4.1 NN postrojenje

- Iskapčanje od napona vrši se NN prekidačem u dovodu i NN zaštitnim uređajem u odvodu napajanja u napajajućoj trafostanici (predmet projekta E3-O91.02.01-E02.0).
- Isklapanje odvoda vrši se NN prekidačima čiji je sklopni položaj vidljiv na samom prekidaču.
- Osiguranje od slučajnog ukapčanja vrši se postavljanjem pločice upozorenja "NE UKAPČAJ - OPASNO".
- Utvrđivanje beznaponskog stanja lako je izvodivo jer su vodovi lako dostupni.
- Uzemljenje i kratko spajanje pojedinih odvoda vrši se pomoću prijenosnog pribora za kratko spajanje i uzemljivanje.

## 6.5 RAD U BLIZINI NAPONA

Kod izvođenja radova u blizini napona potrebno je sve radnike upozoriti na dijelove koji se nalaze pod naponom i točno odrediti opseg rada i područja kretanja.

U NN razvodu su osigurani elementi izolacijskog razdvajanja pojedinih odvoda primjenom trolnih niskonaponskih pruga (osigurača – sklopki) smještenih iza prednjih limenih vrata u donjem dijelu razvodne ploče.

## 6.6 RAD POD NAPONOM

Rad pod naponom smatra se onaj rad pri kojem se dijelovi objekta pod naponom dodiruju prema propisanom postupku. Rad pod naponom dopušten je u NN postrojenju.

## 6.7 PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZA RAD NA SIGURAN NAČIN ZA POVREMENI RAD U CS

### 6.7.1 Rad na NN spojnom vodu i sabirnicama

- Isklopiti NN prekidač u dovodnom polju i NN prekidač u odvodu
- osigurati od ponovnog (slučajnog) uklopa i postaviti pločicu upozorenja
- provjeriti beznaponsko stanje
- uzemljiti i kratko spojiti u NN dovodu, a u krajnjim odvodima NN postaviti napravu za uzemljenje i kratko spajanje

### 6.7.2 Rad na NN odvodima

- isklopiti zaštitni uređaj napajajućeg kabela za CS u napajajućoj trafostanici te osigurati od ponovnog uklapanja,
- osigurati od ponovnog (slučajnog) uklopa i postaviti pločicu upozorenja
- provjeriti beznaponsko stanje
- uzemljiti i kratko spojiti na mjestu NN prekidača u odvodu na kojem se radi.

Napomena: Rad u NN odvodu uz ostale odvođe pod naponom moguć je samo u slučajevima koje dozvoljava "Pravilnik o tehničkim mjerama za siguran rad na elektroenergetskim objektima".

### 6.7.3 Zaštita od atmosferskih prenapona

Hvataljke za zaštitu od munje. Spoj instalacije za zaštitu od munje na uzemljenje.

### 6.7.4 Primjena ostalih pravila zaštite na radu

- na ulaznim vratima se postavlja natpis za upozorenje na opasnost od el. struje.
- unutar postrojenja, na slobodnom zidu se postavlja jednopolna shema transformatorske stanice, tablica s pet pravila za siguran rad, te upute za pružanje prve pomoći.

Zaštitna oprema potrebna za primjenu mjera zaštite na radu nalazi se kod ekipe koje obavlja radove.

## 6.8 OPIS MJERA ZA ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Prikazom koji slijedi daje se opis mjera koje zahtjeva projekt, a nužno ih je obuhvatiti i kojima se postiže udovoljavanje propisa u vezi zaštite na radu. Ostale mjere i radnje, koje su u nadležnosti korisnika, u skladu s važećim zakonima i propisima, također treba primijeniti. Za detaljan uvid u opisana rješenja nužno je koristiti cjelokupnu tehničku dokumentaciju.

Mjere su:

- a. Zaštita od preopterećenja i djelovanja struje kratkog spoja izvedena je automatskim osiguračima. Presjeci vodiča su odabrani prema pripadnom strujnom opterećenju.
- b. Zaštita od indirektnog dodira za predviđeni TN-S sistem razdiobe izvedena je uređajem u skladu zahtjeva propisa uz dograđenu zaštitnu sklopku diferencijalne struje.
- c. Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom riješena je tako da su neizolirani dijelovi el. instalacije pod naponom smješteni u zatvorene ormare, odnosno razvodne kutije gdje u normalnim uvjetima rada neće biti dostupni. Također su sva spajanja i razdvajanja strujnih krugova izvedena samo u razvodnim ormarićima, razvodnim kutijama i kućištima aparata. U slučaju rada na opremi kod koje postoji mogućnost dodira pod naponom u blizini mjesta rada, potrebno je primijeniti dodatne zaštitne mjere (izoliranje, ograđivanje, oznake, upute, detaljno upoznavanje s dokumentacijom i sl.).



- d. Nakon montaže treba el. instalaciju pregledati, provjeriti djelotvornost zaštite, kao i izmjeriti otpor izolacije u pojedinim strujnim krugovima, te izmjeriti otpor uzemljenja i poduzeti mjere dodatnog izjednačavanja potencijala, ako završna mjerenja pokažu takvu potrebu.
- e. Svi metalni dijelovi povezani su u jedan zajednički uzemljeni sustav, na način da se sve prirubnice cjevovoda premoštene FeZn trakom kako bi činile dobru galvansku vezu, te svi metalni dijelovi potom povezani na sabirnicu za uzemljenje.
- f. Za napajanje motora predviđeni su gumeni kabeli za teške uvjete rada i za polaganje u vodi i vlažnim prostorijama,
- g. Predviđena rasvjeta je u vodotijesnoj izvedbi

Projektant:

Marko Grčić, struč.spec.ing.el E 2583



Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Dio građevine	: CRPNA STANICA SAJEVAC
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Elektrotehnički
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Naziv projektne mape	: CRPNA STANICA SAJEVAC – ELEKTROTEHNIČKI DIO

**PRILOG 007 : PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA**



## SADRŽAJ

7.1 .....	PRIMJENJENI ZAKONI, PROPISI I NORME .....	3
7.2 .....	LOKACIJA GRAĐEVINE .....	3
7.3 .....	OPASNOST OD POŽARA .....	3
7.4 .....	OSNOVNA KONCEPCIJA MJERA ZAŠTITE OD POŽARA .....	3



## 7.1 PRIMJENJENI ZAKONI, PROPISI I NORME

Predmetni projekt izrađen je temeljem Zakona, propisa i normi navedenih u prilogu br. 2 – Podloge, zakoni i norme.

## 7.2 LOKACIJA GRAĐEVINE

Predmetna građevina bit će locirana uz pristupni put tako da je omogućen direktan pristup vatrogasnog vozila do same građevine.

## 7.3 OPASNOST OD POŽARA

Uzroci požara u elektroenergetkim objektima mogu biti različiti. Požar može biti uzrokovan prirodnim pojavama (udar groma), tehnološkim procesom odnosno radom ugrađene opreme, npr. gorenjem dijelova elektroopreme (sklopni aparati, kabeli s PVC izolacijom) tijekom pogona uslijed njihovog pregrijavanja ili nastanka električnog luka tijekom kratkih spojeva, može biti uzrokovan nemarom, nehatom ili namjerom da se izazove šteta na građevini (eksplozija, podmetanje požara), mehaničkim djelovanjem izvana (udar vozila u građevinu) te nedostacima građevinske izvedbe.

U prostoru kontejnera sa ugrađenom opremom napajanja i upravljanja ustavom nije predviđen smještaj zapaljivih tekućina, plinova i drugih tvari, te je **ZABRANJENO ODLAGANJE BILO KAKVIH ZAPALJIVIH TVARI** (npr. ulja i slično).

Sva nastala otpadna ulja moraju se odložiti u vanjskom otvorenom prostoru na za to predviđeno mjesto, ili se zbrinuti od ovlaštene institucije registrirane za obavljanje takvih djelatnosti.

## 7.4 OSNOVNA KONCEPCIJA MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Za provedbu mjera zaštite od požara tijekom izvođenja radova nadležan je izvoditelj radova, a za vrijeme korištenja građevine nadležan je vlasnik građevine.

U predmetnoj građevini zabranjeno je skladištenje bilo kakvih materijala, a i ispred ulaza zabranjuje se skladištenje bilo kakvog gorivog materijala.

Pristup građevini mora biti slobodan i neometan.

Mjere protupožarne zaštite treba primjenjivati prilikom:

- uskladištenja materijala i opreme,
- transporta materijala i opreme,
- montaže i ugradnje materijala i opreme.

Protupožarne mjere:

- zabrana prilaženja vatrom upaljivim materijalima i opremi,
- zabrana pristupa nepoznatim osobama,
- vidljivo označavanje lako zapaljivog materijala,
- prilikom organizacije gradilišta potrebno je predvidjeti aparat za gašenje požara.



Ostale mjere zaštite od požara koje su osigurane projektnim rješenjem i karakteristikama ugrađene opreme:

- Svi odabrani dovodni i odvodni kabeli moraju biti samogasivi prema **IEC 60332-1/EN 60332-1 / VDE 0482-332-1** (prije VDE 0482-265-2-1, isto DIN VDE 0472 dio 804 test metoda B),
- Sva projektirana oprema unutar ormara je pravilno dimenzionirana i odabrana tako da pri normalnim uvjetima rada, kao i pri kvarovima, ne prijete opasnost od električnih i dinamičkih naprezanja, zagrijavanja, električnog luka, iskrenja i sl.
- Vodiči unutar ormara i kabeli položeni izvan ormara su pravilno dimenzionirani i osigurani zaštitnim uređajima (vrijeme isklapanja svih zaštitnih uređaja < 0.1 s ) tako da uslijed kratkog spoja ne može doći do požara.





Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Dio građevine	: CRPNA STANICA SAJEVAC
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Elektrotehnički
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Naziv projektne mape	: CRPNA STANICA SAJEVAC – ELEKTROTEHNIČKI DIO

**PRILOG 008 : POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I  
GOSPODARENJE OTPADOM**

## SADRŽAJ

8.1 .....	POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE.....	3
8.2 .....	GOSPODARENJE OTPADOM.....	3

## 8.1 POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

Posebni tehnički uvjeti gradnje nisu navedeni za predmetni elektrotehnički projekt

## 8.2 GOSPODARENJE OTPADOM

Nakon završenih elektromontažnih radova i otklanjanja eventualnih nedostataka potrebno je izvršiti uređenje okoliša gradilišta.

Za vrijeme izvođenja radova na gradilištu treba postupiti u skladu sa Zakonom te poduzeti sve mjere, koje osiguravaju prava čovjeka na zdrav i čist okoliš.

Kod rasformiranja gradilišta za transport preostalog materijala i opreme koristiti postojeće putove.

Prostor, koji se je koristio kao skladište, vratiti u prvobitno stanje otklanjanjem suvišnog otpadnog materijala ( ambalaže ) na za tu svrhu određenu deponiju.

S prostora, koji je služio kao skladište alata i mehanizacije, ukloniti isti, a prostor dovesti u stanje prije formiranja gradilišta.

Prethodno oformljenu deponiju na prostoru pored crpne stanice, koja je služila za odlaganje suvišnog materijala, urediti tako, da ona ne ugrožava objekt i okoliš oko njega.

Sav suvišan materijal od iskopa kablskih rovova za polaganje energetskih i distribucijskih kabela, a koji nije iskorišten prilikom zatrpavanja kanala, potrebno je ukloniti u odgovarajuću za to pripremljenu deponiju.

Ostaci lako zapaljivih tekućina, koje su korištene na gradilištu ( ulje, benzin, nafta), ne smiju se nakon rasformiranja gradilišta izljevati u okoliš, već u posebnim spremnicima transportirati uz primjenu preventivnih zaštitnih mjera predviđenih postojećim propisima.

Nakon završetka svih radova po potrebi izvršiti sanaciju postojećih putova oštećenih eksploatacijom tijekom izgradnje ove građevine.

Korišteno zemljište dovesti u uredno stanje do tehničkog pregleda građevine, odnosno prije izdavanja uporabne dozvole.

Projektant:

Marko Grčić, struč.spec.ing.el E 2583



Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Dio građevine	: CRPNA STANICA SAJEVAC
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Elektrotehnički
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Naziv projektne mape	: CRPNA STANICA SAJEVAC – ELEKTROTEHNIČKI DIO

**PRILOG 009 : ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA  
GRAĐENJA**

Procjena troškova nabave, transporta, ugradnje, spajanja opreme i ostalih radova iznosi:

**162.000,00 EUR bez PDV-a**

Procjena je dana prema jediničnim cijenama na dan 30.06.2023. godine.

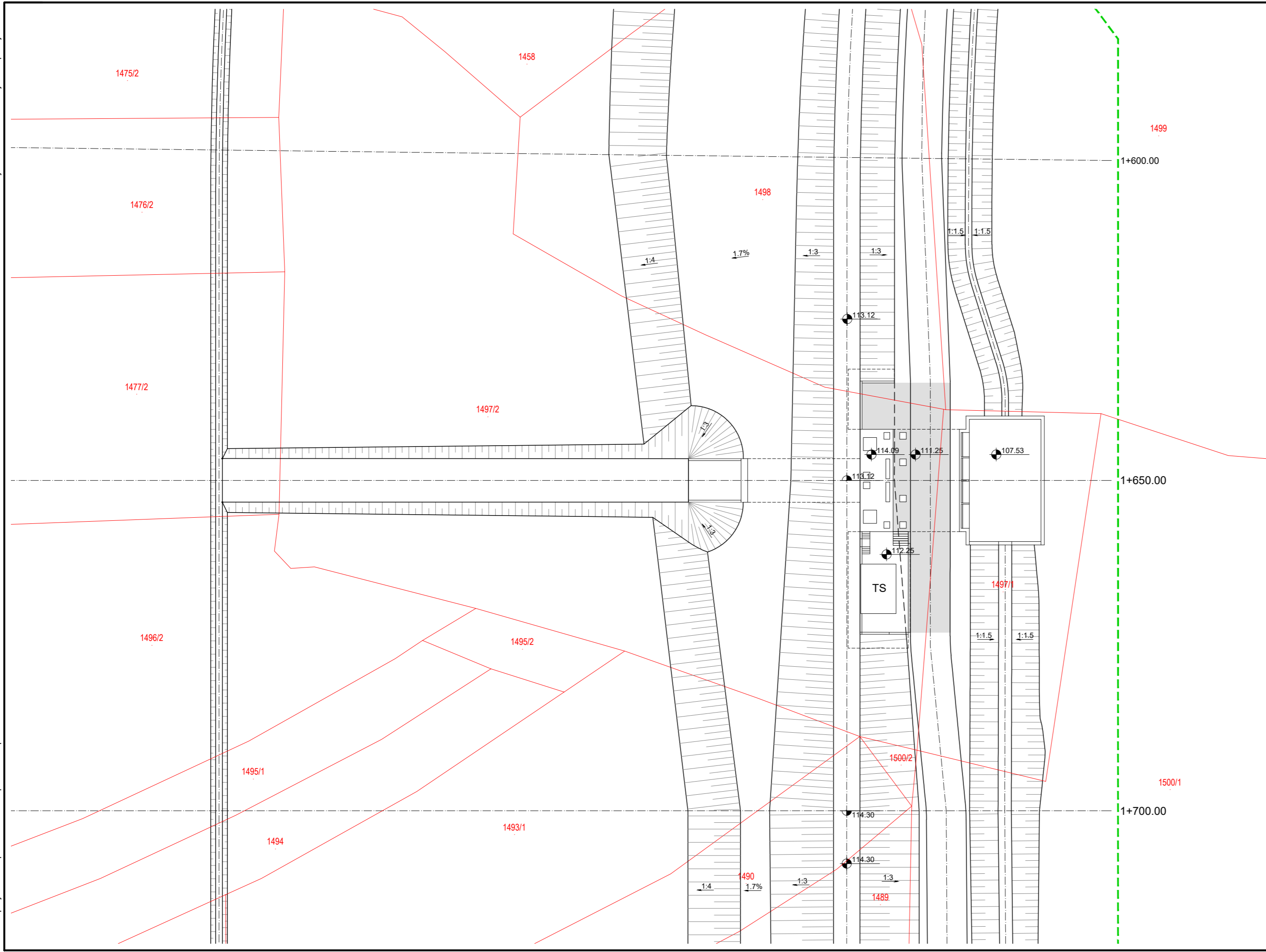
Projektant:

Marko Grčić, struč.spec.ing.el E 2583

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

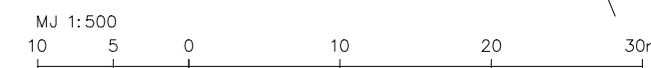
© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

# CRPNA STANICA SAJEVAC



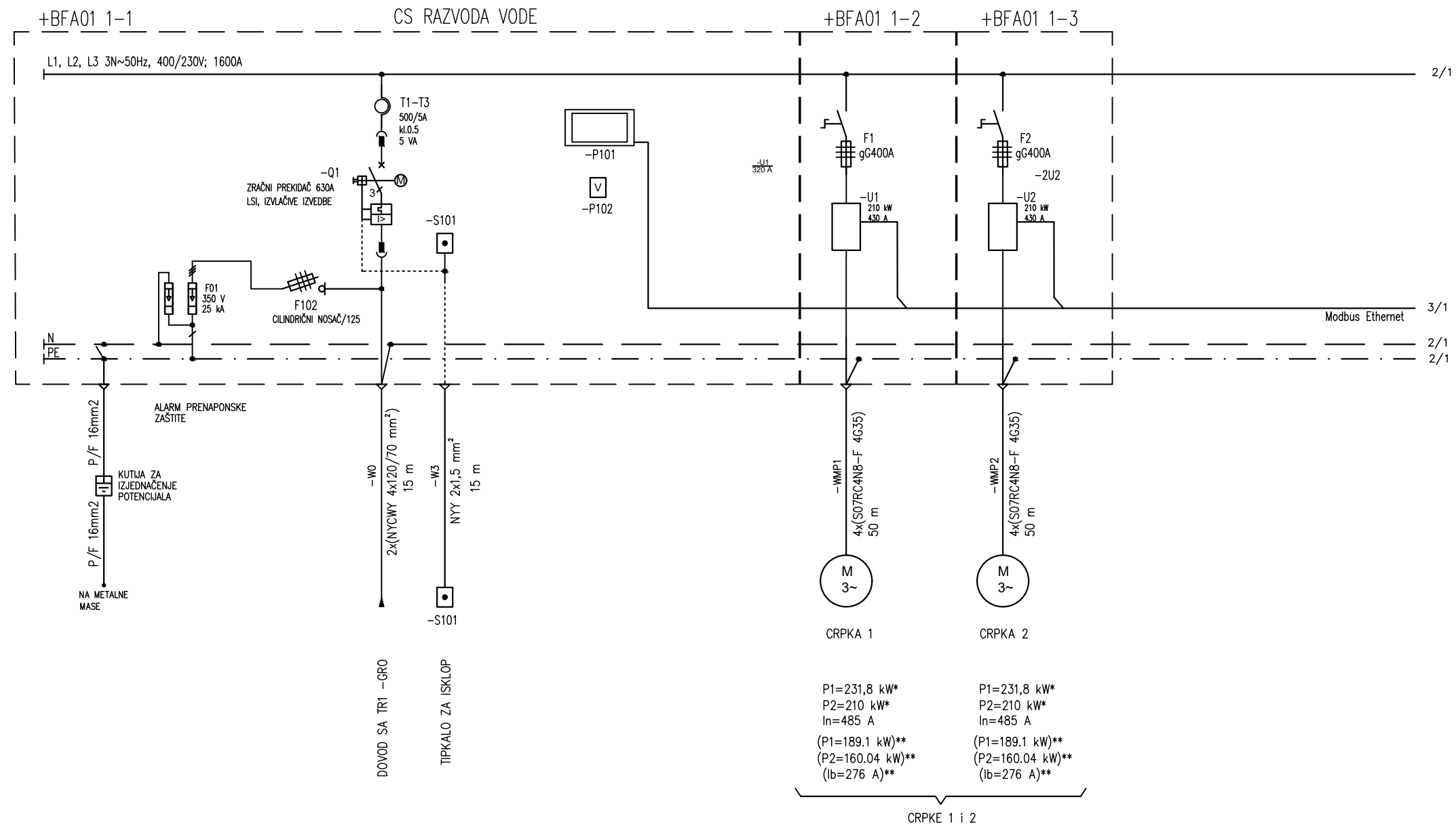
## LEGENDA:

- katastarska čestica
- obuhvat zahvata



 <b>elektroprojekt</b> projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor		HRVATSKE VODE	
							Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb OIB 28921383001	
Projektant		Marko Grčić struč.spec.ing.el.		Građevina		PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA		
Suradnik		Marko Burić mag.ing.el.		Dio građevine		CRPNA STANICA SAJEVAC		
Kontrolirao		Žarko Pejić dipl.ing.el.		Razina razrade - Strukovna odrednica		Glavni projekt - Elektrotehnički		
Glavni projektant		Darko Jelašić dipl.ing.građ.		Projekt		PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA		
Datum		Mjesto		Izmjena		Format		
12.2022.		Zagreb		0		A32 0,18 m²		
						Mjerilo		
						1:500		
						Mapa		
						Sadržaj		
						CRPNA STANICA SAJEVAC - ELEKTROTEHNIČKI DIO PREGLEDNA SITUACIJA		
						Oznaka projektne mape		
						E3.091.02.01.E01.0		
						Prilog		
						101		
						List		
						01		
						Slijedi		
						-		





## NAPOMENA:

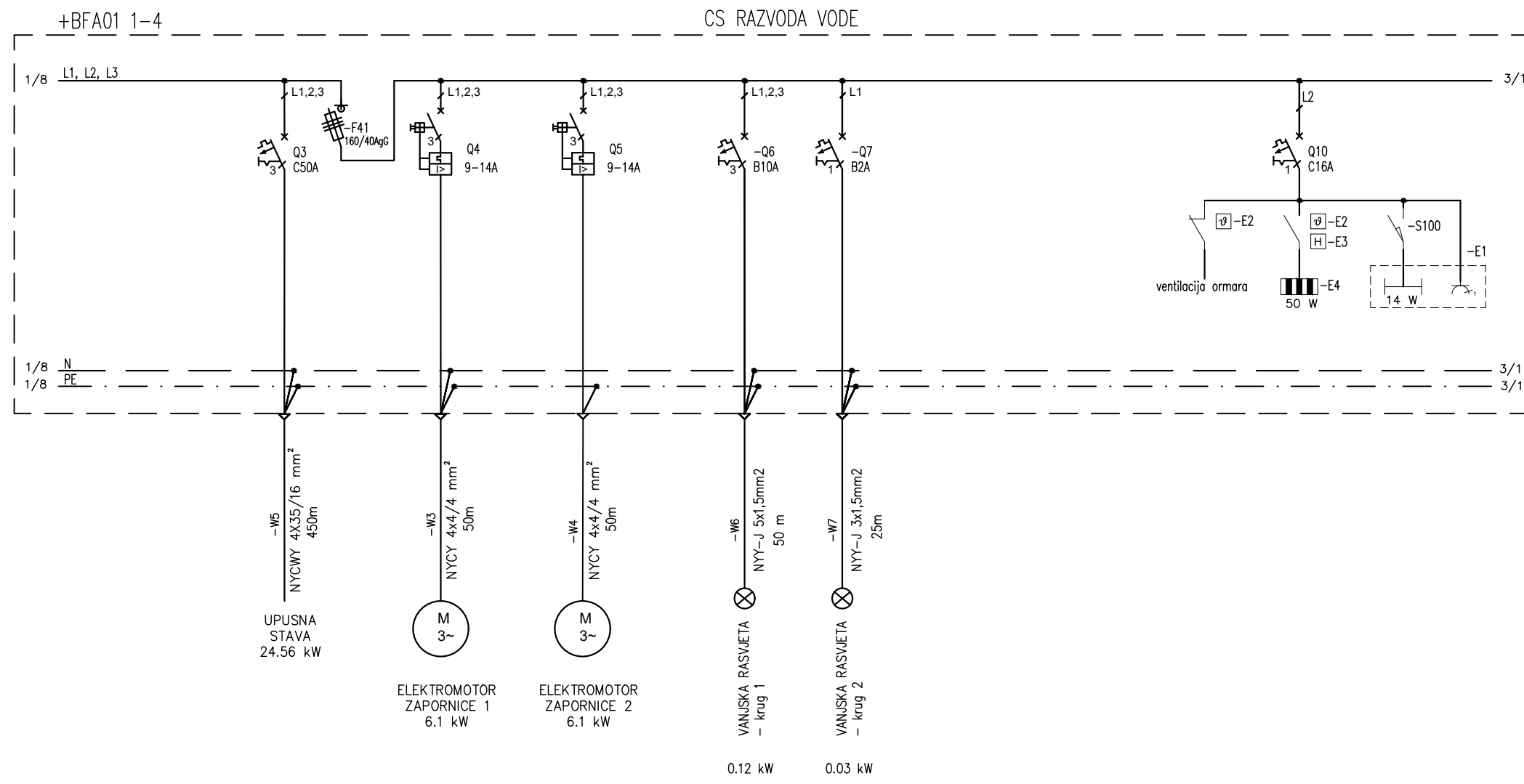
- \* - nazivna snaga motora
- \*\* - radna točka crpke motora - opterećenje na osovini 160,04 kW  
(Ib - struja tereta motora uz podignuti faktor snage 0.97-0.99)

Projektant	Marko Grčić struč.spec.ing.el.	Mjesto	Zagreb	Datum	06.2023.	Investitor	HRVATSKE VODE 10000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	Gradjevina	PROKOP KORANA - KUPA S PRATECIM OBJEKTIMA	Mapa	CRPNA STANICA SAJEVAC - ELEKTROTEHNIČKI DIO
Suradnik	Marko Burić mag.ing.el.							Dio	CRPNA STANICA SAJEVAC	Sadržaj	JEDNOPOLNA SHEMA ORMARA +BFA01
Kontrolirao	Žarko Pejić dipl.ing.el.	Izmjena	00	Mjerilo	-			Razina razrade - Strukovna odrednica	Glavni projekt - Elektrotehnički	Oznaka projektne mape	E3-O91.02.01-E01.0
Glavni projektant	darko Jelašić dipl.ing.grad.							Projekt	PROKOP KORANA KUPA S PRATECIM OBEJKTIMA	Prilog	201
										List	1
										Slijedi	2



Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

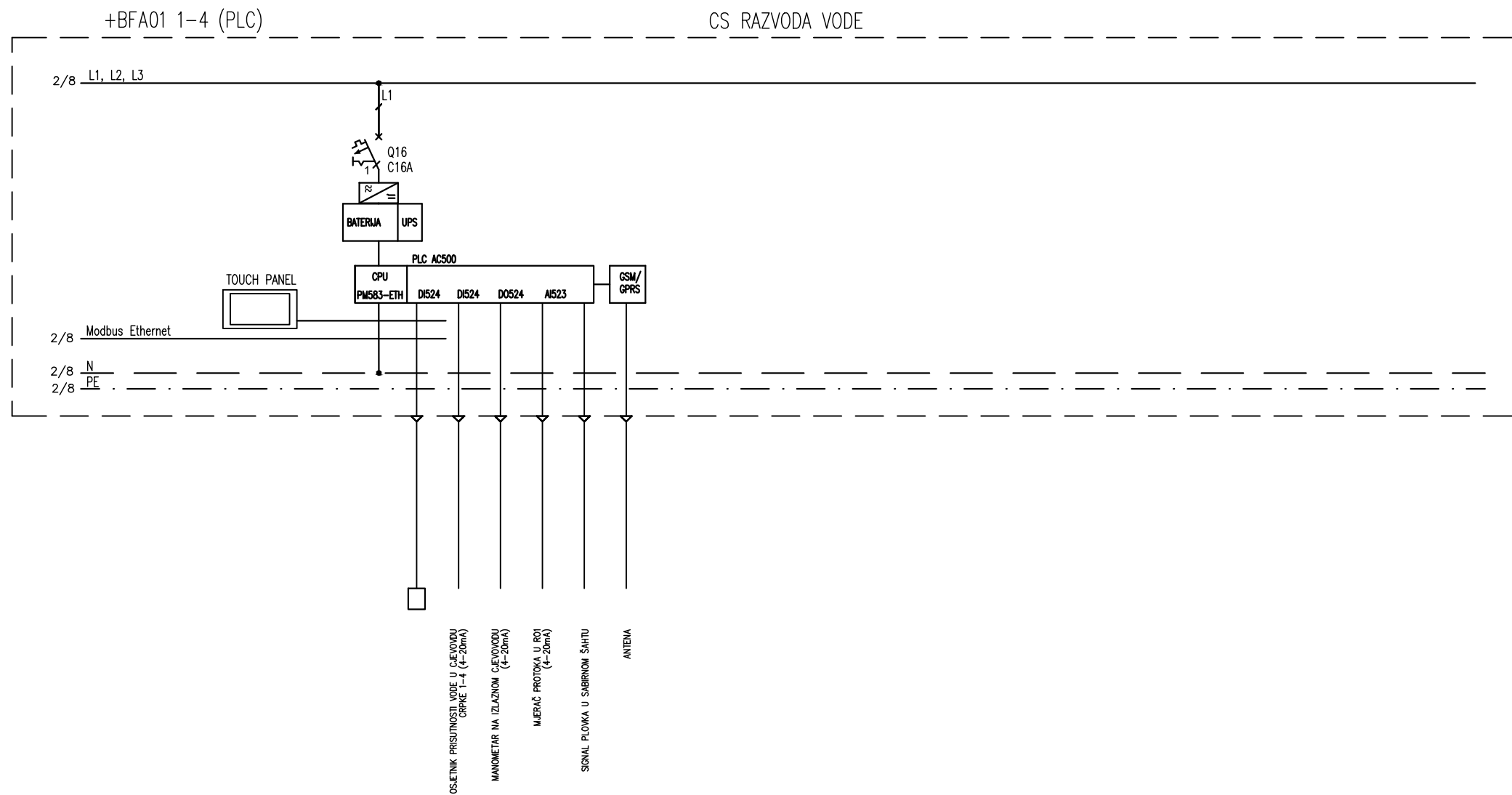
© Elektroprojekt d.d. - pridržiava sva neprenesena prava



Projektant	Marko Grčić struč.spec.ing.el.	Mjesto	Zagreb	Datum	06.2023.	Investitor	HRVATSKE VODE 10000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	Građevina	PROKOP KORANA - KUPA S PRATECIM OBJEKTIMA	Mapa	CRPNA STANICA SAJEVAC - ELEKTROTEHNIČKI DIO	Sadržaj	JEDNOPOLNA SHEMA ORMARA +BFA01
	Suradnik		Marko Burić mag.ing.el.		Izmjena		00		Mjerilo		-		Dio građevine
Kontrolirao	Žarko Pejić dipl.ing.el.					<b>elektroprojekt</b> projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 4819717493	Razina razrade - Strukovna odrednica	Glavni projekt - Elektrotehnički			Slijedi	3	
Glavni projektant	darko Jelašić dipl.ing.građ.						Projekt	PROKOP KORANA KUPA S PRATECIM OBEJKTIMA					

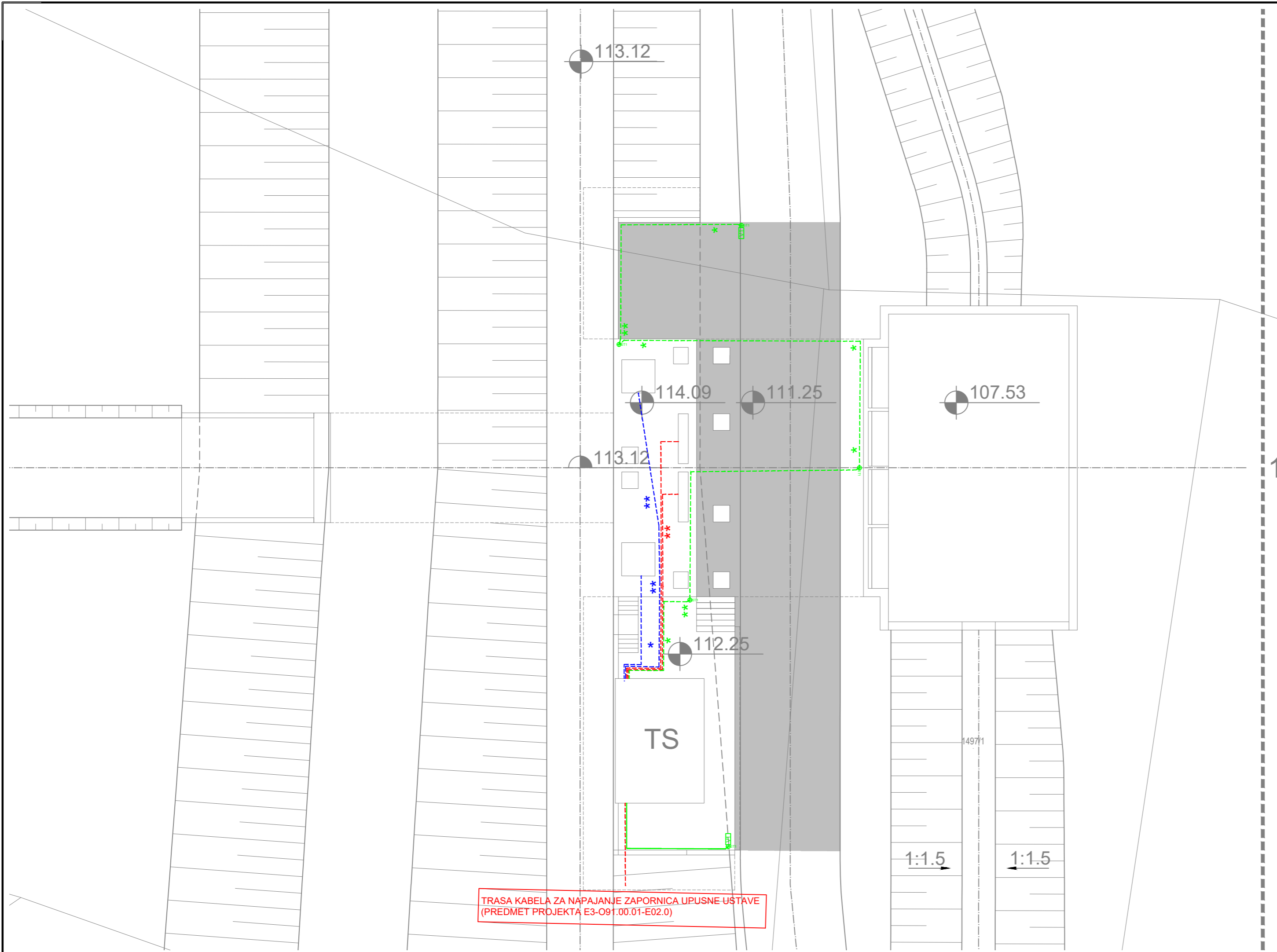
Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava



Projektant	Marko Grčić struč.spec.ing.el.	Mjesto	Zagreb	Datum	06.2023.	Investitor	HRVATSKE VODE 10000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	Građevina	PROKOP KORANA - KUPA S PRATECIM OBJEKTIMA	Mapa	CRPNA STANICA SAJEVAC - ELEKTROTEHNIČKI DIO	Sadržaj	JEDNOPOLNA SHEMA ORMARA +BFA01		
Suradnik	Marko Burić mag.ing.el.	Izmjena	00	Mjerilo	-			Dio građevine	CRPNA STANICA SAJEVAC	Oznaka projektne mape	E3-O91.02.01-E01.0		Prilog	201	List
Kontrolirao	Žarko Pejić dipl.ing.el.							Razina razrade - Strukovna odrednica	Glavni projekt - Elektrotehnički					Slijedi	-
Glavni projektant	darko Jelašić dipl.ing.građ.							Projekt	PROKOP KORANA KUPA S PRATECIM OBEJKTIMA						





## LEGENDA:

- TRASA NN KABELA NAPAJANJA ELEKTROMOTORA CRPKI
- TRASA NN KABELA NAPAJANJA ELEKTROMOTORA ZAPORNICA
- TRASA NN KABELA NAPAJANJA VANJSKE RASVJETE

## NAPOMENA:

- \* KABELI ZA NAPAJANJE ELEKTROMOTORA CRPKI POLAŽU SE U TOM DIJELU TRASE U FLEKSIBILNE PEHD CIJEVI Ø150 mm
- \*\* KABELI ZA NAPAJANJE ELEKTROMOTORA CRPKI POLAŽU SE U TOM DIJELU TRASE NA KABELSKE LJESTVE ŠIRINE 300 mm PRIČVRŠČENE STROPNIM NOSAČIMA
- \* KABELI ZA NAPAJANJE ELEKTROMOTORA ZAPORNICA POLAŽU SE U TOM DIJELU TRASE U FLEKSIBILNE PEHD CIJEVI Ø75 mm
- \*\* KABELI ZA NAPAJANJE ELEKTROMOTORA ZAPORNICA POLAŽU SE U TOM DIJELU TRASE NA KABELSKE LJESTVE ŠIRINE 300 mm PRIČVRŠČENE STROPNIM NOSAČIMA
- \* KABELI ZA NAPAJANJE VANJSKE RASVJETE POLAŽU SE U TOM DIJELU TRASE U FLEKSIBILNE PEHD CIJEVI Ø50 mm
- \*\* KABELI ZA NAPAJANJE VANJSKE RASVJETE POLAŽU SE U TOM DIJELU TRASE NA KABELSKE LJESTVE ŠIRINE 300 mm PRIČVRŠČENE STROPNIM NOSAČIMA

PARALELNO UZ TRASU KABELA NAPAJANJA ELEKTROMOTORA CRPKI I ELEKTROMOTORA ZAPORNICA POLAŽU SE I UPRAVLJAČKO SIGNALNI KABELI DO KRAJNJIH POTROŠAČA U PEHD CIJEVI Ø50 mm

DETALJI POLAGANJA I DOVODA KABELA DO KRAJNJIH POTROŠAČA SVIH KABELA BIT ĆE PRIKAZANI U IZVEDBENOM PROJEKTU

MJ 1:500

10 5 0

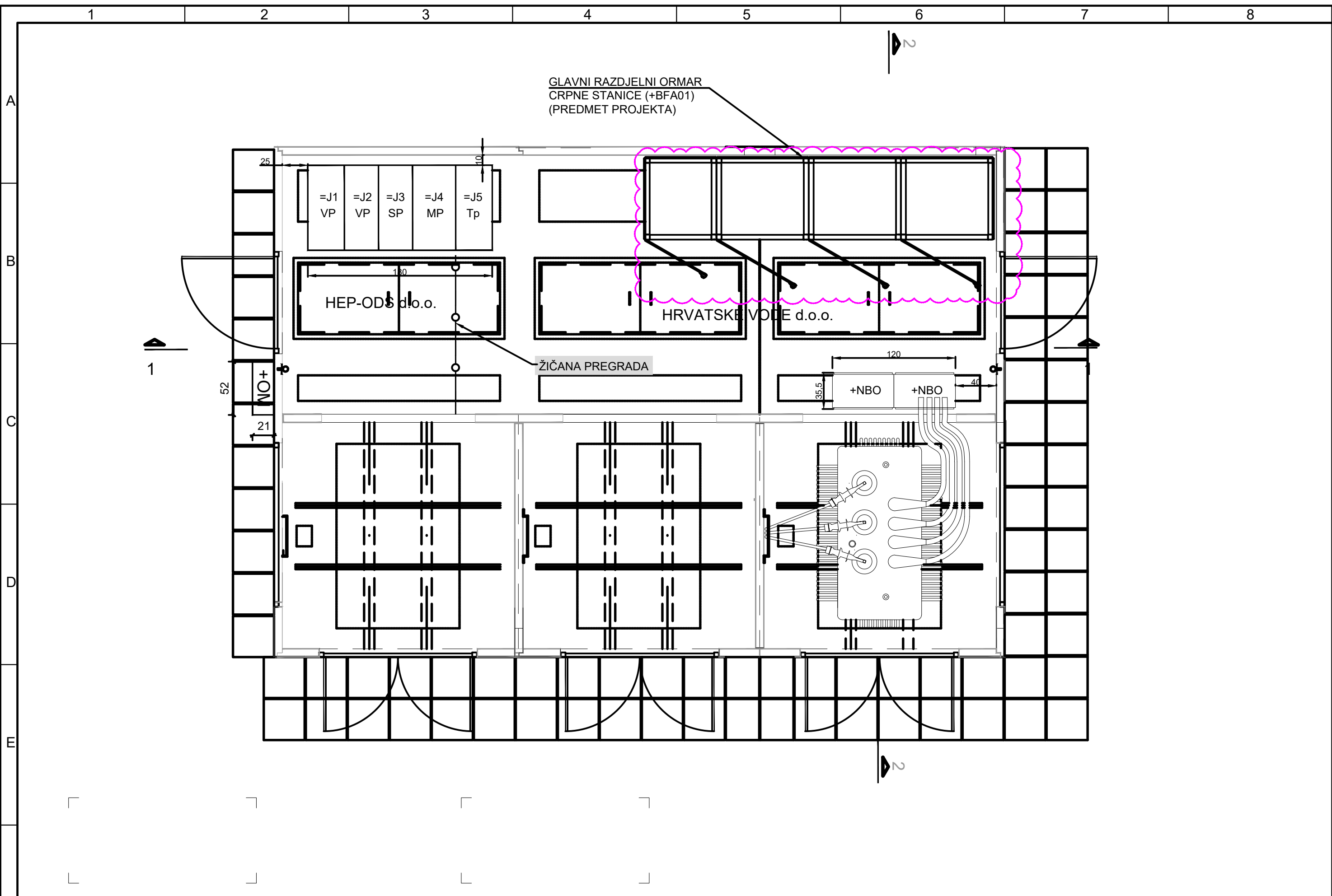


10 20 30m

 <b>elektroprojekt</b> projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor		HRVATSKE VODE				
							Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb OIB 28921383001				
Projektant		Marko Grčić struč.spec.ing.el.		Građevina		PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA					
Suradnik		Marko Burić struč.spec.ing.el.		Dio građevine		CRPNA STANICA SAJEVAC					
Kontrolirao		Žarko Pejić dipl.ing.el.		Razina razrade - Strukovna odrednica Projekt		Glavni projekt - Elektrotehnički PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA					
Glavni projektant		Darko Jelašić dipl.ing.grad.		Mapa Sadržaj		CRPNA STANICA SAJEVAC - ELEKTROTEHNIČKI DIO SITUACIJA POLAGANJA KABELA					
Datum		Mjesto		Izmjena		Format		Mjerilo			
06.2023.		Zagreb		0		Format A32 0,18 m²		1:200			
						Oznaka projektne mape		Prilog		List	
						E3.091.02.01.E01.0		300		01	
								Slijedi		-	

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

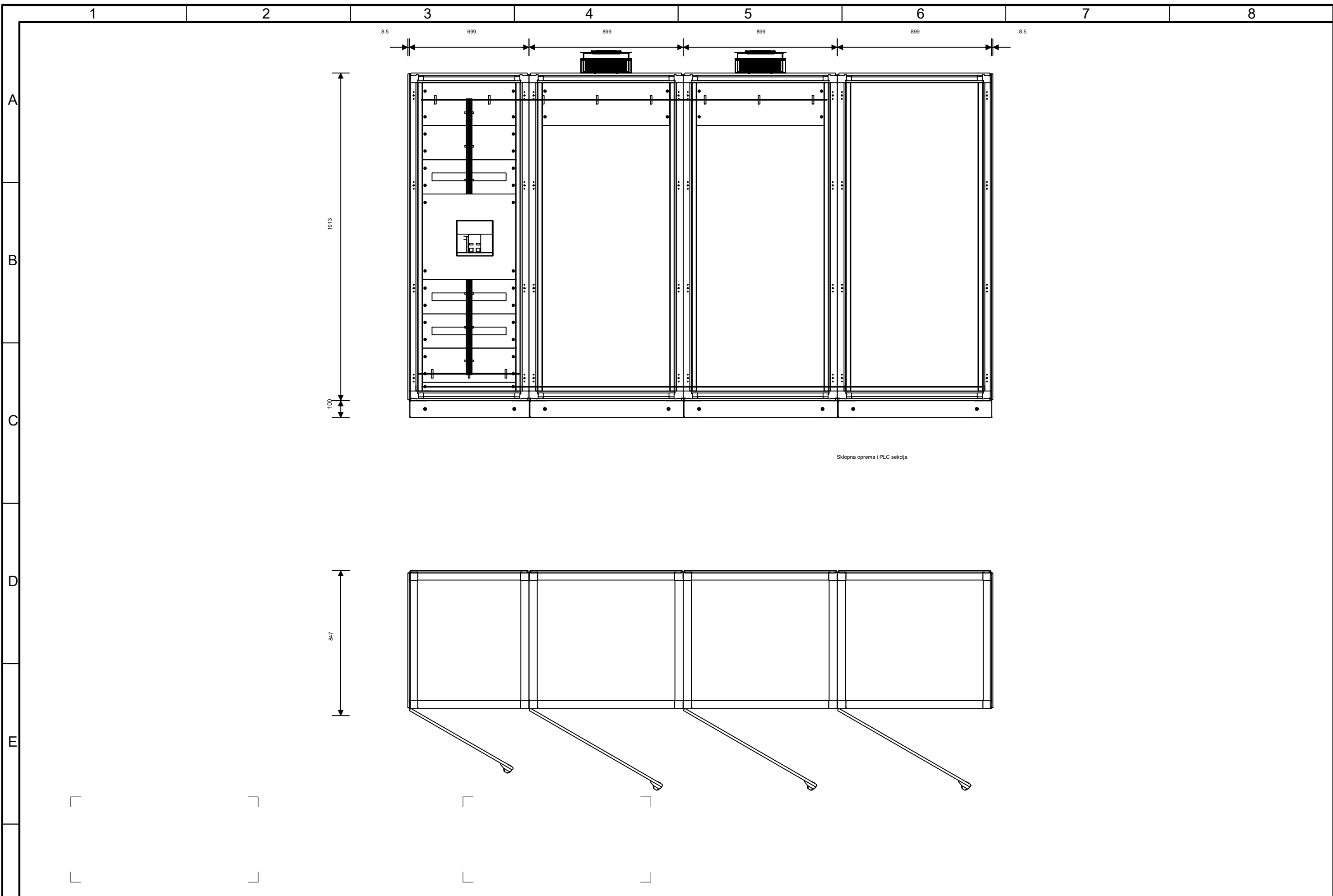
© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava



Projektant	Marko Grčić struč.spec.ing.el.	Mjesto	Zagreb	Datum	06.2023.	Investitor	HRVATSKE VODE 10000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	Gradjevina	PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	Mapa	CRPNA STANICA SAJEVAC - ELEKTROTEHNIČKI DIO
Suradnik	Marko Burić mag.ing.el.							Dio gradevine	CRPNA STANICA SAJEVAC	Sadržaj	DISPOZICIJA OPREME U TS ZA NAPAJANJE I UPRAVLJANJE CS
Kontrolirao	Žarko Pejić dipl.ing.el.	Izmjena	00	Mjerilo	-	<b>elektroprojekt</b> <small>projektiranje, konzalting i inženjering d.d.          HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4          OIB: 48197173493</small>	Razina razrade - Strukovna odrednica	Glavni projekt - Elektrotehnički	Oznaka projektne mape	Prilog	List 1
Glavni projektant	darko Jelašić dipl.ing.grad.						Projekt	PROKOP KORANA KUPA S PRATEĆIM OBEJKTIMA	E3-O91.02.01-E01.0	301	Slijedi -

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

© Elektroprojekt d.d. - prdržava sva neprenesena prava



Projektant	Marko Grčić struč.spec.ing.el.	Mjesto	Zagreb	Datum	06.2023.	Investitor	HRVATSKE VODE 10000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	Građevina	PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	Mapa	CRPNA STANICA SAJEVAC - ELEKTROTEHNIČKI DIO			
Suradnik	Marko Burić mag.ing.el.							Dio građevine	CRPNA STANICA SAJEVAC	Sadržaj	PREGLEDNI NACRT ORMARA +BFA01			
Kontrolirao	Žarko Pejić dipl.ing.el.	Izmjena	00	Mjerilo	1:10	 <b>elektroprojekt</b> projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4 OIB: 48197173493	Razina razrade - Strukovna odrednica	Glavni projekt - Elektrotehnički	Oznaka projektne mape	E3-O91.02.01-E01.0	Prilog	302	List	1
Glavni projektant	darko Jelašić dipl.ing.građ.						Projekt	PROKOP KORANA KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			Slijedi	-		



## CRPNA STANICA SAJEVAC

## LEGENDA RASVJETE

TEKST.OZN.	GRAF.SIMB.	TIP SVJETILJKE
V1		Vizulo MRUE 030 730 L35 A016 CSN MH1
ST1		Stup visine 6m, Valmont Auriga P 6M, φ60

## NAPOMENA:







DETALJI POLAGANJA I DOVODA KABELA DO KRAJNJIH POTROŠAČA  
BIT ĆE PRIKAZANI U IZVEDBENOM PROJEKTU



<b>elektroprojekt</b> projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor		HRVATSKE VODE			
							Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb OIB 28921383001			
Projektant					Marko Grčić struč.spec..ing.el.		Građevina		PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	
Suradnik					Marko Burić mag.ing.el.		Dio građevine		CRPNA STANICA SAJEVAC	
Kontrolirao					Žarko Pejić dipl.ing.el.		Razina razrade - Strukovna odrednica Projekt		Glavni projekt - Elektrotehnički PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	
Glavni projektant					Darko Jelašić dipl.ing.grad.		Mapa Sadržaj		CRPNA STANICA SAJEVAC - ELEKTROTEHNIČKI DIO SITUACIJA VANJSKE RASVJETE	
Datum		Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	Oznaka projektne mape		Prilog	List	01
06.2023.		Zagreb	0	A32 0,18 m²	1:200	E3.091.02.01.E01.0		400	Slijedi	-



LEGENDA:

-  - temeljni uzemljivač od inox trake RH1 Rf 30x3,5 mm
-  - vanjski uzemljivač od Fe/Zn trake 30x4 mm
-  - sabirni vodovi uzemljenja od inox trake RH1 Rf 30x3,5 mm
-  - međusobni spoj uzemljivačke trake
-  - spoj na metalnu masu
-  - stup za vanjsku rasvjetu

NAPOMENA:

PRESJECI I DETALJI POLAGANJA UZEMLJIVAČA BIT ĆE PRIKAZANI U IZVEDBENOM PROJEKTU

5 0



 <b>elektroprojekt</b> projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor		HRVATSKE VODE	
							Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb OIB 28921383001	
Projektant		Marko Grčić struč.spec.ing.el.			Građevina		PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI	
Suradnik		Marko Burić struč.spec.ing.el.			Dio građevine		CRPNA STANICA SAJEVAC	
Kontrolirao		Žarko Pejić dipl.ing.el.			Razina razrade - Strukovna odrednica Projekt		Glavni projekt - Elektrotehnički PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI	
Glavni projektant		Darko Jelašić dipl.ing.grad.			Mapa Sadržaj		CRPNA STANICA SAJEVAC - ELEKTROTEHNIČKI DIO SITUACIJA POLAGANJA UZEMLJIVAČA	
Datum	Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	Oznaka projektne mape		Prilog	List
30.06.	Zagreb	0	A32 0,18 m²	1:200	E3.091.02.01.E01.0		500	01
							Slijedi	-