

COLOR EMAJL d.o.o.
Alaginci 87/A, Požega



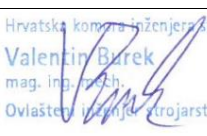
ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL

Elektrotehnički projekt - mjerenje, regulacija i upravljanje

Glavni projekt

Oznaka projekta: **PUD19037-GP-EM-4**

Zagreb, studeni 2020.

Investitor:	COLOR EMAJL D.O.O Alaginci 87/A, Požega OIB 80145324726	
Građevina:	Proizvodna hala Dimovodi i Kamini Proizvodna hala - Emajlirnica	
Lokacija građevine:	Alaginci 87/A, k.č. 404/60, k.o. Šeovci	
Zajednička oznaka svih mapa projekta:	PUD19037	
Razina razrade	Glavni projekt	
Vrsta projekta	Elektrotehnički projekt - mjerenje, regulacija i upravljanje	
Naziv projekta:	ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL	
Oznaka mape:	PUD19037-GP-EM-4	
Redni broj mape:	4 od 6	
Glavni projektant:	Valentin Burek, mag. ing. mech.	 Hrvatska komisija inženjera strojarstva Valentin Burek mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva  S 1810
Projektant	Bruno Orešković, dipl. ing. el	 BRUNO OREŠKOVIĆ dipl.ing.el. E 3315 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE 
Odgovorna osoba:	Mladen Novaković, dipl. ing. stroj.	 TEHNOKOM Nova tehnologije, inženjering i trgovina, d.o.o. ZAGREB - Radnička cesta 228
Mjesto i datum:	Zagreb, studeni 2020.	

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA**Zajednička oznaka projekta PUD19037**

- Mapa 1. Glavni projekt – ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL - Strojarsko - tehnološki projekt
Oznaka projektne mape: PUD19037-GP-ST-1
Projektant: Valentin Burek, mag. ing. mech.
Tehnokom d.o.o, Zagreb
- Mapa 2. Glavni projekt – ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL – Strojarski projekt - Projekt plinskih instalacija
Oznaka projektne mape: PUD19037-GP-ST-2
Projektant: Valentin Burek, mag. ing. mech.
Tehnokom d.o.o, Zagreb
- Mapa 3. Glavni projekt – ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL – Elektrotehnički projekt - sunčana elektrana i niskonaponska razdioba
Oznaka projektne mape: 101/2020 SE
Projektant: Danijel Fridl, mag. ing. el.
Epik d.o.o, Našice
- Mapa 4. Glavni projekt – ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL - Elektrotehnički projekt - mjerenje, regulacija i upravljanje**
Oznaka projektne mape: PUD19037-GP-EM-4
Projektant: Bruno Orešković, mag. ing. el.
Tehnokom d.o.o, Zagreb
- Mapa 5. Glavni projekt – ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL – Građevinski projekt
Oznaka projektne mape: 083/2020
Projektant: Krešimir Lešić mag.ing.aedif.
AECOS d.o.o. Gospodarska zona Antunovac 23, Antunovac
- Mapa 6. Glavni projekt - ENERGETSKA OBNOVA COLOR EMAJL - Proračun isporučene energije, ušteda i emisije CO₂
Oznaka projektne mape: PUD19037-GP-VS-6
Projektant: Boris Ferdelji, mag. ing. mech.
Tehnokom d.o.o, Zagreb

SADRŽAJ PROJEKTNE MAPE**OPĆI DIO**

Prilog

1

Naslovna stranica projekta

Popis mapa glavnog projekta

Sadržaj projektne mape

Popis suradnika na projektu

Prilog

2

PRIMJENJENI PROPISI I NORME**TEHNIČKI DIO**

Prilog

Tehnički opis

3

Program kontrole i osiguranja kvalitete

4

Troškovnik

5

Grafički dio: Električni nacrti

6

POPIS SURADNIKA NA PROJEKTU

Bruno Orešković, mag. ing. el. – projektant
Marko Špoljarić – suradnik na projektu

KOPIJA IZVODA IZ KATASTARSKOG PLANA

30. 12. 2020.

Zajednički informacijski sustav zemljišnih knjiga i katastra - javna aplikacija



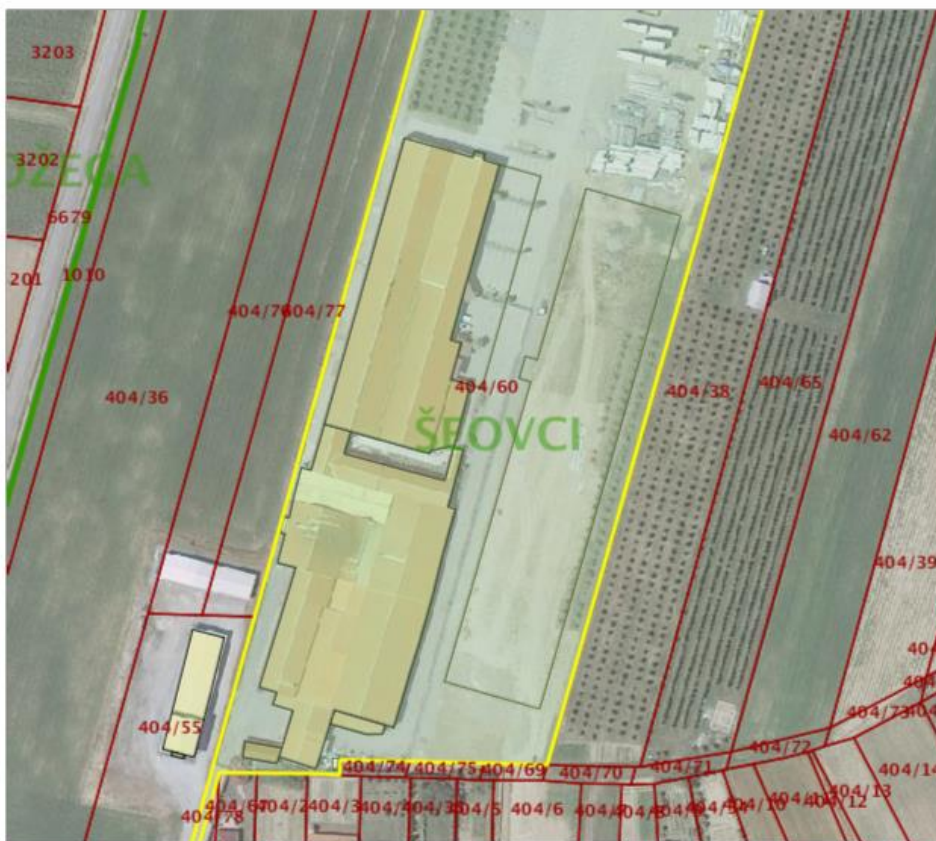
REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR POŽEGA

NESLUŽBENA VERZIJA

K.o. ŠEOVCI, 327824
k.č. br.: 404/60

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Približno mjerilo ispisa 1: 2000
Izvorno mjerilo plana 1:2000



Datum ispisa: 30.12.2020

KOPIJA IZVATKA IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE



NESLUŽBENA KOPIJA

REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski sud u Požegi
ZEMLJIŠNOKNJIŽNI ODJEL POŽEGA
Stanje na dan: 01.09.2020. 23:25

Verificirani ZK uložak

Katastarska općina: 327824, ŠEOVCI

Broj ZK uložka: 494

Broj zadnjeg dnevnika: Z-3392/2020

Aktivne plombe:

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

A

Posjedovnica

PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
1.	404/60	ALAGINAČKO POLJE			38527	
		GOSPODARSKA ZGRADA kbr. 87A, PROIZVODNJA PEĆI S IZLOŽBENIM			4388	
		SALONOM I RESTORANOM ALAGINAČKO POLJE				
		GOSPODARSKA ZGRADA, PROIZVODNJA DIMOVODNIH CIJEVI, UPRAVA I			5559	
		PRIRUČNO SKLADIŠTE				
		GOSPODARSKA ZGRADA, SKLADIŠTE PLINOVA I RADIONICA			98	
		IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE			1239	
		IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE			6962	
		IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE			9	
		DVORIŠTE			20192	
		GARAŽA			80	
		UKUPNO:			38527	

DRUGI ODJELJAK

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
	Zaprimljeno 22.08.2014.g. pod brojem Z-3479/2014	
	Zaprimljeno: 22. kolovoza 2014. god. pod brojem: Z-3479/2014	
	Zabilježba temeljem članka 148. st. 4. i članka 149. stavak 1. Zakona o gradnji NN-153/13) da je u katastarskom operatu katastarske općine Šeovci na kč.br.404/60 evidentirana gospodarska zgrada kbr. 87 A, proizvodnja peći s izložbenim salonom i restoranom površine 4388 m2, i gospodarska zgrada, proizvodnja dimovodnih cijevi uprava i priručno skladište površine 5559 m2 za koju je prema obavijesti PU za katastar	ZABILJEŽBA
3.1	Požega broj Kl: UP/I-932-07/14-02/159 od 22.08.2014 godine, kod istog tijela, priloženo Rješenje o izvedenom stanju KLASA : UP/I-361-03/13-03/401, URBROJ: 2177/1-06-06/7-13-6 od 06. 11. 2013.godine te gospodarska zgrada, skladište plinova i radionica u površini 98 m2, i garaža površine 80 m2 za koju je , kod istog tijela, priloženo Rješenje o izvedenom stanju KLASA: UP/I-361-03/13-03/400, URBROJ:2177/1-06-06/7-13-6 od 05.11.2013 koju je izdao Upravni odjel za gospodarstvo i graditeljstvo u Požeško-slavonskoj županiji.	

Katastarska općina: 327824, ŠEOVCI

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

 Verificirani ZK uložak
 Broj ZK uložka: 494

B
Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
1.	Vlasnički dio: 1/1 COLOR EMAJL D.O.O., OIB: 80145324726, ALAGINCI 87/A	

C
Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
1.			
1.1	Zaprimljeno 22.08.2014.g. pod brojem Z-3479/2014 Prvenstveni red upisa: Z-1061/2014 UKNJIŽBA, ZALOŽNO PRAVO, SPORAZUM RADI OSIGURANJA NOVČANE TRAŽBINE ZASNIVANJEM ZALOŽNOG PRAVA NA NEKRETNINI SOLEMNIZIRAN PO JAVNOM BILJEŽNIKU ANTI BREKALU POD BROJEM: OV-2006/14 24.02.2014, za iznos od 6.400.000,00 EUR slovima: šestmilijunačetiristotisućacura uvećano za ugovorne kamate, zatezne kamate, te provizije, naknade i troškove prisilne naplate bilo sudske ili izvansudske prirode za korist: ERSTE & STEIERMÄRKISCHE BANK D.D., OIB: 23057039320, RIJEKA, JADRANSKI TRG 3 A	6.400.000,00 EUR	Sporadni uložak
1.2	Zaprimljeno 22.08.2014.g. pod brojem Z-3479/2014 ZABILJEŽBA, GLAVNI ULOŽAK, zk.ul 361 k.o ŠEOVCI		na 1.1
2.			
2.1	Zaprimljeno 22.08.2014.g. pod brojem Z-3479/2014 Prvenstveni red upisa: Z-2669/2013 UKNJIŽBA, ZALOŽNO PRAVO, UGOVOR O OKVIRNOM IZNOSU ZADUŽENJA I OSIGURANJU BR. OU18907 SOLEMNIZIRANOG PO JAVNOM BILJEŽNIKU ANTI BREKALU POD BROJEM OV-6352/13 03.06.2013, radi osiguranja novčane tražbine u iznosu od 6.000.000,00 EUR-a slovima: šestmilijuna eura uvećano za ugovorene kamate, kamate korisnika garancije, ugovorene kamate za zakašnjenje u plaćanju odnosno zakonske zatezne kamate ukoliko bude veće te naknade i troškove prisilne naplate bilo sudske ili izvansudske prirode za korist: ERSTE&STEIERMÄRKISCHE BANK D.D. RIJEKA, OIB: 23057039320, RIJEKA, JADRANSKI TRG 3 A	6.000.000,00 EUR	Sporadni uložak
2.2	Zaprimljeno 22.08.2014.g. pod brojem Z-3479/2014 ZABILJEŽBA, GLAVNI ULOŽAK, zk.ul 380 k.o ŠEOVCI		na 2.1
2.3	Zaprimljeno 22.08.2014.g. pod brojem Z-3479/2014 Prvenstveni red upisa: Z-2669/2013 ZABILJEŽBA, GLAVNI ULOŽAK, z.k.ul.br. 4045 k.o. Našice		ZABILJEŽBA na 2.1
4.			

Katastarska općina: 327824, ŠEOVCI

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Verificirani ZK uložak
Broj ZK uložka: 494

C

Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
4.1	Zaprimljeno 06.02.2018.g. pod brojem Z-526/2018 UKNJIŽBA, ZALOŽNO PRAVO, SPORAZUM O OSIGURANJU NOVČANE TRAŽBINE ZASNIVANJEM ZALOŽNOG PRAVA (HIPOTEKE) NA NEKRETNINI OD 30.01.2018. GODINE SOLEMNIZIRAN PO JAVNOM BILJEŽNIKU MARIU VČELIKU IZ POŽEGE POD BROJEM OV-623/2018, SPORAZUM O USTUPU (PROMJENI) PRVENSTVENOG REDA 30.01.2018, za iznos od 5.844.666,86 EUR (slovima: petmilijunaosamstočetrestetritisućešestošezdesetstacijelijhosamdesetšest/100 EUR) uvećano za ugovorene kamate, zatezne kamate, te provizije, naknade i troškove prisilne naplate bilo sudske ili izvansudske prirode, za korist: ERSTE & STEIERMÄRKISCHE BANK D.D., OIB: 23057039320, RIJEKA, JADRANSKI TRG 3A	5.844.666,86 EUR	
5.			
5.1	Zaprimljeno 06.02.2018.g. pod brojem Z-526/2018 UKNJIŽBA, USTUPANJE ZALOŽNOG PRAVA, SPORAZUM O OSIGURANJU NOVČANE TRAŽBINE ZASNIVANJEM ZALOŽNOG PRAVA (HIPOTEKE) NA NEKRETNINI OD 30.01.2018. GODINE SOLEMNIZIRAN PO JAVNOM BILJEŽNIKU MARIU VČELIKU IZ POŽEGE POD BROJEM OV-623/2018, SPORAZUM O USTUPU (PROMJENI) PRVENSTVENOG REDA 30.01.2018, Uknjižba ustupa prvenstvenog reda hipoteci - na način da založno pravo uknjiženo pod poslovnim brojem Z-2669/2013. temeljem UGOVORA O OKVIRNOM IZNOSU ZADUŽENJA I OSIGURANJU BR. OU18907 SOLEMNIZIRANOG PO JAVNOM BILJEŽNIKU ANTI BREKALU POD BROJEM OV-6352/13 03.06.2013, radi osiguranja novčane tražbine u iznosu od 6.000.000,00 EUR-a (slovima: šestmilijuna eura) uvećano za ugovorene kamate, kamate korisnika garancije, ugovorene kamate za zakašnjenje u plaćanju odnosno zakonske zatezne kamate ukoliko bude veće te naknade i troškove prisilne naplate bilo sudske ili izvansudske prirode, stupa natrag, a založno pravo uknjiženo pod poslovnim brojem Z-526/2018, stupa naprijed.		
6.			
6.1	Zaprimljeno 19.08.2020.g. pod brojem Z-3392/2020 UKNJIŽBA, ZALOŽNO PRAVO, UGOVOR O OKVIRNOM IZNOSU ZADUŽENJA I OSIGURANJU BR.OU708423 SOLEMNIZIRAN PO JAVNOM BILJEŽNIKU MARIU VČELIK IZ POŽEGE POSL.BR: OV-3458/2020 SKLOPLJEN 27.07.2020, radi osiguranja tražbine Banke prema Dužniku koja proizlazi iz Ugovora i Posebnih ugovora u iznosu od 2.000.000,00 EUR (slovima: dvamilijuna eura), u kunsjoj protuvrijednosti po srednjem tečaju Banke uvećano za ugovorne kamate, kamate korisnika garancije, zatezne kamate, eventualne tečajne razlike, te provizije, naknade i troškove prisilne naplate bilo sudske ili izvansudske prirode, sve sukladno članku 1. ovog Ugovora, za korist: ERSTE & STEIERMÄRKISCHE BANK D.D., OIB: 23057039320, JADRANSKI TRG 3A, 51000 RIJEKA	2.000.000,00 EUR	

Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju zemljišne knjige na datum 01.09.2020.

KOPIJA PRIJEPISA POSJEDOVNOG LISTA

NESLUŽBENA KOPIJA

REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR POŽEGA

Stanje na dan: 31.08.2020. 23:35

PRIJEPIS POSJEDOVNOG LISTA

Katastarska općina: ŠEOVCI (Mbr. 327824)

Posjedovni list: 460

Udio	Prezime i ime odnosno tvrtka ili naziv, prebivalište odnosno sjedište upisane osobe	OIB
1/1	COLOR EMAJL D.O.O., ALAGINCI 87A, ALAGINCI 34000 POŽEGA, HRVATSKA (VLASNIK)	80145324726

Podaci o katastarskim česticama

Zgr	Dio	Broj katastarske čestice	Adresa katastarske čestice/Način uporabe katastarske čestice/Način uporabe zgrade, naziv zgrade, kućni broj zgrade	Površina/m2	Broj D.L.	Posebni pravni režimi	Primjedba
		404/60	ALAGINAČKO POLJE	38527	9		
			GARAŽA	80			
			GOSPODARSKA ZGRADA, Skladište plinova i radionica	98			
			GOSPODARSKA ZGRADA, Proizvodnja dimovodnih cijevi, uprava i priručno skladište	5559			
			GOSPODARSKA ZGRADA, Proizvodnja peći s izložbenim salonom i restoranom, Alaginci, ALAGINCI 87A	4388			
			IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE	9			
			DVORIŠTE	20192			
			IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE	1239			
			IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE	6962			
		404/69	ALAGINAČKO POLJE	148	9		
			PUT	148			
		404/74	ALAGINAČKO POLJE	146	9		
			PUT	146			
		404/75	ALAGINAČKO POLJE	163	9		
			PUT	163			
Ukupna površina katastarskih čestica				38984			

NAPOMENA: Ovaj prijepis posjedovnog lista nije dokaz o vlasništvu na katastarskim česticama upisanim u posjedovnom listu.

PRIMJENJENI PROPISI I NORME

Zakoni

- Zakon o gradnji ("Narodne novine" broj 153/13., 20/17. i 39/19)
- Zakon o prostornom uređenju ("Narodne novine" broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o zaštiti na radu ("Narodne novine" broj 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine" broj 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o zaštiti od požara ("Narodne novine" broj 92/10)
- Zakon o građevnim proizvodima ("Narodne novine" NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)
- Zakon o preuzimanju saveznih zakona iz područja organizacije i poslovanja gospodarskih subjekata koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuju kao republički zakoni ("Narodne novine" broj 53/91)
- Zakon o normizaciji („Narodne novine“ broj 80/13.)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima ("Narodne novine" broj 108/95, 56/10)
- Zakon o mjeriteljstvu ("Narodne novine" broj 74/14, 111/18)
- Zakon o zaštiti od buke ("Narodne novine" broj 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o Državnom Inspektoratu ("Narodne novine" broj 115/18)

Pravilnici i propisi

- Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom, ("Narodne novine" broj 106/07)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara ("Narodne novine" 29/13, 87/15)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja ("Narodne novine" 58/93 i 33/05)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja ("Narodne novine" 141/11)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama ("Narodne novine" 54/99)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom ("Narodne novine" 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 116/08 i 75/09)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave ("Narodne novine" 145/04)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu ("Narodne novine" 46/2008)
- Pravilnik o održavanju građevina ("Narodne novine" 122/14 i 98/19)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom ("Narodne novine" 117/17)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnom električnom i elektroničkom opremom ("Narodne novine" 42/14, 48/14, 107/14, 139/14, 11/19 i 7/20)

- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda ("Narodne novine" broj 103/08, 147/09, 87/10, 129/11 i 118/19)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica ("Narodne novine" 43/16)
- Pravilnik o opremi, zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom („Narodne novine" broj 123/05“)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije ("Narodne novine" broj 5/10)

Norme

Osim navedenih zakona i pravilnika ovaj projekt je usklađen i s posljednjim izdanjima sljedećih normi i propisa:

HRN EN 60204-1:2018	Sigurnost strojeva -- Električna oprema strojeva -- 1. dio: Opći zahtjevi (IEC 60204-1:2016; EN 60204-1:2018)
HRN HD 60364-4-41:2017	Niskonaponske električne instalacije -- Dio 4-41: Sigurnosna zaštita -- Zaštita od električnog udara
HRN EN 61508-1:2010	Funkcionalna sigurnost električnih/elektroničkih/programibilnih elektroničkih sigurnosnih sustava -- 1. dio: Opći zahtjevi (IEC 61508-1:2010; EN 61508-1:2010)
HRN EN61987-13:2016	Mjerenje i vođenje industrijskih procesa -- Strukture podataka i elemenata u katalozima procesne opreme
HRN EN 60751	Industrijski platinasti otpornički termometri i platinasta toplinska osjetila (osjetila temperature) (IEC 60751:2008; EN 60751:2008)
HRN EN 60332-1-3	Ispitivanje električnih i svjetlovodnih kabela pod djelovanjem vatre - Dio 1- 3: Ispitivanje na okomito širenje plamena za jednožilne izolirane vodove ili kabele - Postupak za određivanje gorivih kapljica/čestica (IEC 60332-1-3:2004; EN 60332-1-3:2004)
HRN EN 60534	Regulacijski ventili za industrijske procese: Dio 1: Nazivlje i opće pretpostavke o regulacijskim ventilima (IEC 60534-1:2005; EN 60534-1:2005). Dio 2-1: Jednadžbe za određivanje protoka tekućine pri instaliranim uvjetima (IEC 60534-2-1:1998+Corr.1:2000; EN 60534-2-1:1998)

Dio 8-1: Razmatranje buke -- Laboratorijska mjerenja buke generirane aerodinamičkim protokom kroz regulacijske ventile (IEC 60534-8-1:2005; EN 60534-8-1:2005)

HRN EN 60584	Termoparovi - 2. dio: Tolerancije (IEC 60584-2:1982+am1:1989; EN 60584-2:1993). Termoparovi - 3. dio: Produženje i kompenzacijski kabeli Tolerancija i identifikacijski sustav (IEC 60584-3:2007; EN 60584-3:2008)
HRN EN 60269-1	Niskonaponski osigurači -- 1. dio: Opći zahtjevi (IEC 60269-1:2006/am2:2014; EN 60269-1:2007/A2:2014)
HRN EN 60364-5-54	Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-54: Odabir i ugradnja električne opreme -- Uzemljenja i zaštitni vodiči
HRN HD 60364-4-41	Električne instalacije zgrada -- 4. dio: Sigurnosna zaštita
HRN EN 60079-14:2014	Eksplzivne atmosfere - 14. dio: Projektiranje, odabir i izvođenje električnih instalacija (IEC 60079-14:2013; EN 60079-14:2014)
HRN EN 60079-17:2014	Eksplzivne atmosfere -- 17. dio: Pregled i održavanje električnih instalacija (IEC 60079-17:2013; EN 60079-17:2014)
HRN IEC 62040-1:2019	Energetski sustavi neprekidnog napajanja (UPS)
HRN EN 60079-19:2011	Eksplzivne atmosfere -- 19. dio: Popravak, obnova i pregradnja opreme (IEC 60079-19:2010; EN 60079-19:2011)
HRN EN 13463-1:2010	Neelektrična oprema za potencijalno eksplozivne atmosfere -- 1. dio: Osnovne metode i zahtjevi (EN 13463-1:2009)
HRN EN 1127-1:2012	Eksplzivne atmosfere -- Sprječavanje i zaštita od eksplozije -- 1. dio: Osnovna načela i metodologija (EN 1127-1:2011)

IEC 60529	IP–označavanje za mehaničku zaštitu kućišta
IEC 60754-1	Testiranje plinova koji nastaju za vrijeme gorenja kabela Dio 1: Količina halogenog kiselog plina
IEC 61158-2	Industrijske komunikacijske mreže. Dio 2: Specifikacije industrijske sabirnice (Profibus)
IEC 60754-2	Testiranje plinova koji nastaju za vrijeme gorenja kabela. Dio 2: Stupanj kiselosti plina na temelju mjerenja pH vrijednosti i vodljivosti

Projektant

Bruno Orešković, mag. ing. el.

 BRUNO OREŠKOVIĆ
dip.ing.el.
E 3315 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE


COLOR EMAJL d.o.o. Požega
Glavni projekt

TEHNIČKI OPIS (ELEKTROTEHNIČKI DIO, MRU)

SADRŽAJ

1.	Općenito	3
2.	Skraćenice	4
3.	Mjerne jedinice	5
4.	Podloge za izradu projekta	6
5.	Opis zahvata u prostoru	6
6.	Priključenje RO-STROJ1, RO-STROJ2 i ostale opreme na elektroenergetski sustav	7
6.1	Mjesto i način priključenja ormara RO-STROJ1 i RO-STROJ2	7
6.2	Parametri kratkog spoja i drugi podatci do mjesta priključenja	8
7.	Niskonaponska razdioba i električna oprema u razdiobi	9
7.1	Nazivni napon sustava i sustav mreže	9
7.2	Instalirana i vršna snaga	9
7.3	Rezultati provedenih proračuna	10
7.2	Izvedba niskonaponske razdiobe	10
7.3	Razdjelnik RO-STROJ1 i RO-STROJ2	11
7.4	Zaštita od električnog udara	12
7.5	Nadstrujna zaštita	13
7.6	Selektivnost zaštite	15
7.7	Pad napona	15
7.8	Izjednačivanje potencijala	15
7.9	Kabeli i kableske police	15
8.	Sustav vođenja procesa – mjerenje, regulacija, upravljanje, nadzor i zaštita	16
8.1	Vizualizacija postrojenja, centralno upravljački sustav za nadzor, pohranu i upravljanje	18
8.2	Funkcijski opis rada sustava	19
9.	Sustav grijanja i hlađenja hala	20
10.	Solarna elektrana i sustav niskog napona (NN)	21
11.	Elektronička komunikacijska mreža i infrastruktura (EKMI)	21
12.	Uvjeti za održavanje niskonaponske instalacije	22
13.	Zaštita od elektromagnetskih polja	23
14.	Pregled, ispitivanja, umjeravanja i puštanje u rad	23

1. Općenito

Ovim elektrotehničkim projektom, u sklopu projekta PUD19037, za potrebu energetske obnove proizvodno industrijske građevine tvrtke COLOR EMAJL d.o.o. na lokaciji Alaginci 87/A, Požega (k.č. 404/60; k.o. Šeovci), sukladno tehnološkim potrebama, projektirana je zamjena postojećeg sustava grijanja i korištenje postojeće otpadne topline iz procesa sve u cilju postizanja povećanja energetske efikasnosti.

U okviru ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevinu, određuju se: tehnička svojstva niskonaponske električne instalacije, zahtjevi za izvođenje, uporabljivost, održavanje i drugi zahtjevi za električnu instalaciju i mjerno-regulacijske sustave te tehnička svojstva i drugi zahtjevi za proizvode namijenjene za ugradnju u električnu instalaciju te funkcijski opis rada sustava u svrhu optimizacije postojećeg proizvodnog procesa, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije.

Tehnička svojstva električne instalacije moraju biti takva da, tijekom trajanja građevine u koju je ugrađena, uz propisano, odnosno projektom određeno izvođenje i održavanje električne instalacije, upravljačko-mjernog sustava, građevina i električna instalacija podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoliša, tako da tijekom građenja i uporabe građevine predvidiva djelovanja ne prouzroče:

- požar i/ili eksploziju građevine odnosno njezinog dijela
- opasnost, smetnju, štetu ili nedopustiva oštećenja tijekom uporabe građevine
- električni udar i druge ozljede korisnika građevine
- buku veću od dopuštene
- potrošnju električne energije veću od dopuštene

Navedena tehnička svojstva postižu se projektiranjem i izvođenjem električne instalacije i upravljačko-mjernog sustava u skladu s propisima na koje se projekt poziva.

Očuvanje tehničkih svojstava postiže se održavanjem električne instalacije i upravljačko-mjernog sustava u skladu s odredbama projekta.

Tehnička svojstva električne instalacije i upravljačkog-mjernog sustava moraju biti takva da osim ispunjavanja zahtjeva ovoga projekta budu ispunjeni i zahtjevi posebnih propisa kojima se uređuje ispunjavanje drugih bitnih zahtjeva za građevinu.

Ovim projektom će biti obuhvaćen smještaj nove opreme unutar hale Emajlirnice i unutar hale Dimovodi i kamini te instalacija solarne elektrane.

Isto tako, ovim projektom će biti definirana oprema, sustav upravljanja i funkcijski opis rada sustava koji će biti instaliran u sklopu ovoga projekta.

2. Skraćenice

AI	: (Analogni ulaz)
AO	: (Analogni izlaz)
ATEX	: Atmosphere Explosives (Eksplozivna atmosfera)
DI	: Discrete Input (Digitali ulaz)
DO	: Discrete Output (Digitali izlaz)
ESD	: Isključenje u slučaju nužde
NC	: Zatvaranje pri pojavi greške
NO	: Otvaranje pri pojavi greške
LAN	: Lokalna računalna mreža
LCD	: Prikaz s tekućim kristalima
LCP	: Lokalna upravljačka ploča
MCC	: (Središte upravljanja motorima)
NC	: (Normalno zatvoreno – okidanje ili aktivacija pri otvorenom krugu)
NO	: (Normalno otvoreno – okidanje ili aktivacija pri zatvorenom krugu)
PLC	: Programabilni logički kontroler
RIO	: Remote input output unit (Daljinska ulazno/izlazna jedinica)
RO	: Razvodni ormar
GRO	: Glavni razvodni ormar
SW	: Software function (Softverska funkcija)
TCP IP	: Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TUV	: Technischer Ueberwachungsverein (Akreditacijska kuća)
UPS	: Besprekidno napajanje
RTU, RS485, MODBUS	: Komunikacijski protokoli
UO	: Upravljački ormar
SCADA	: Centralni nadzorni sustav za prikupljanje, nadzor i upravljanje
PH	: Procesni historian, server

3. Mjerne jedinice

Mjerne jedinice za skale, prijenos signala, proračune veličina i za specifikacije instrumenata trebaju biti u skladu sa SI sustavom:

Volumni protok:

plinovi/pare: metar³/sat (m³/h) (1013mbar/15°C)

tekućine: metar³/sat (m³/h) (15°C)

Maseni protok:

kilogram/sat (kg/h)

Volumen:

metar³ (m³)

Brzina:

metar/sekunda (m/s)

Razina tekućine:

za izračunavanje stupca: milimetri (mm)

za postotak skale instrumenta: (0-100)

Duljina:

metar – milimetar (m – mm)

Tlak:

pretlak: bar g

apsolutni: bar a

razlika: mbar

Temperatura:

Celzijus, stupnjevi °C

Masa:

kilogram (kg)

Gustoća:

plinovi: kilogram/metar³ (kg/m³)

tekućine: kilogram/metar³ (kg/m³)

Viskoznost:

Poise cP

miliPascal sekundi mPa*s

4. Podloge za izradu projekta

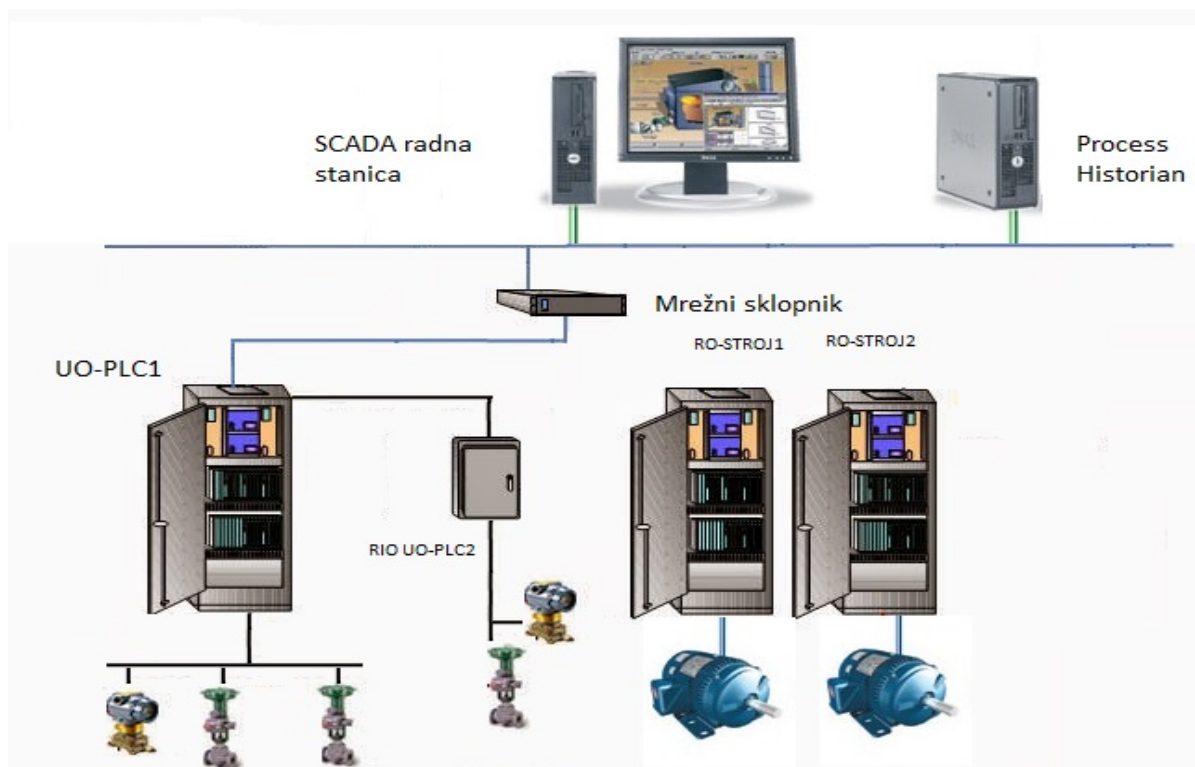
Podloge za izradu ovog projekta su:

- podatci dobiveni od Investitora/naručitelja, tvrtka COLOR EMAJL, d.o.o.
- projekti drugih struka (strojarski i građevinski)
- dokumentacija isporučioća opreme
- norme i propisi navedeni u poglavlju “Referentne norme i propisi”
- višestruke konzultacije s krajnjim kupcem
- dobra inženjerska praksa

5. Opis zahvata u prostoru

U okviru elektrotehničkog dijela ovog projekta predviđeni zahvat u prostoru sastoji se u izgradnji, a koncept možemo vidjeti na slici 1.:

- instalacija novih ormara razvoda RO-STROJ1 i RO-STROJ2
- instalacija novih upravljačkih ormara, UO-PLC1 i UO-PLC2.
- niskonaponskog priključnog voda između GRO-1, RO-STROJ1 i RO-STROJ2
- niskonaponskog priključnog voda između GRO-1, UO-PLC1 i UO-PLC2.
- električne razdiobe za priključenje trošila spojenih na RO-STROJ1 i RO-STROJ2
- postavljanje pumpi s pripadajućim elektromotorima prema funkcionalnim shemama.
- postavljanje upravljačkih ormara prema nacrtu dispozicija opreme
- postavljanje dodatne upravljačke opreme i servera unutar pogona



Slika 1. Prikaz sustava upravljanja procesom

6. Priključenje RO-STROJ1, RO-STROJ2 i ostale opreme na elektroenergetski sustav

Situacijskim nacrtom PUD19037-GP-EE-4-100 prikazan je situacijski nacrt sa kabelskim trasama.

6.1 Mjesto i način priključenja ormara RO-STROJ1 i RO-STROJ2

Razdjelni ormar RO-STROJ1 i RO-STROJ2 bit će priključeni niskonaponskim kabelskim vodom na niskonaponski izvod u razdjelniku GRO-1 unutar Emajlirnice.

Niskonaponski uvod u ormaru RO-STROJ1 potrebno je izvesti trolnim automatskim prekidačem, nazivne struje 20 A, prekidne moći 10 kA.

Niskonaponski uvod u ormaru RO-STROJ2 potrebno je izvesti trolnim automatskim prekidačem, nazivne struje 63 A, prekidne moći 55 kA.

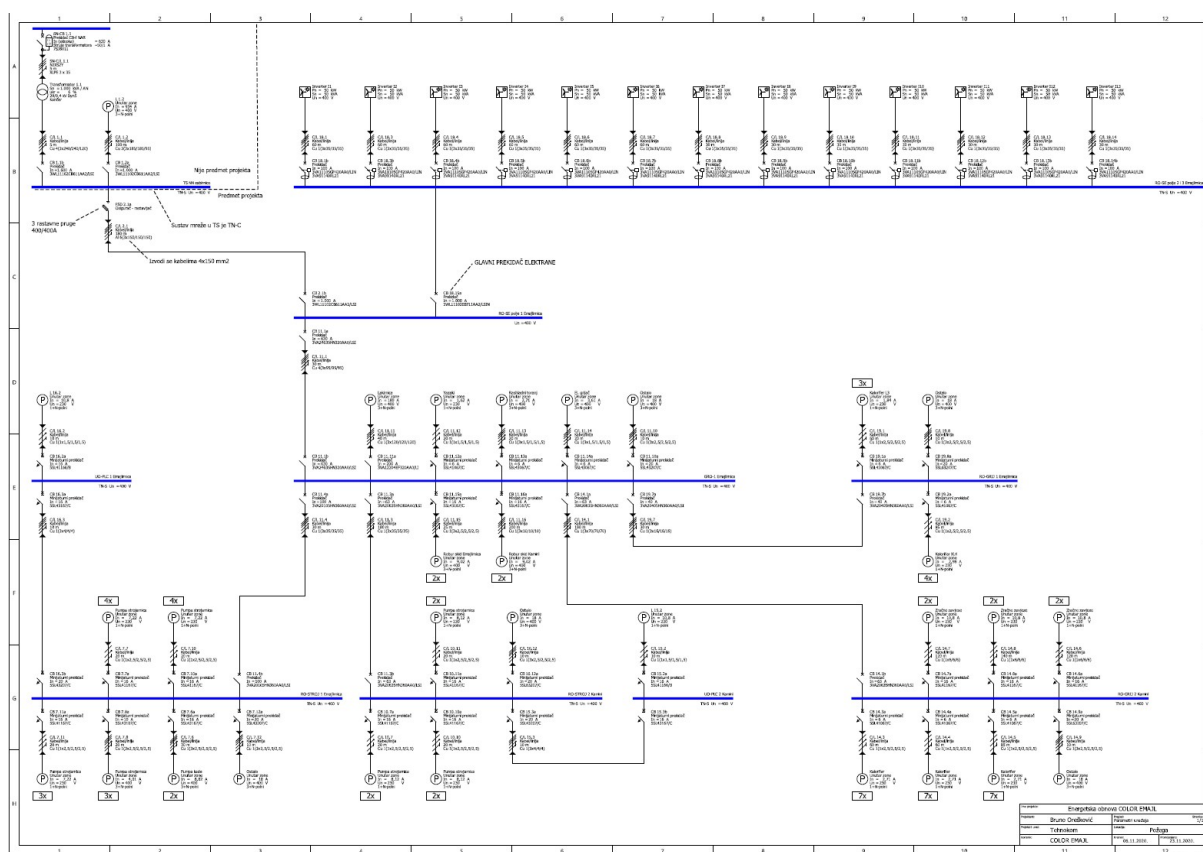
Priključni kabelski vod je: FG7OR 5x6 mm².

Dužina trase kablenskog voda za oba ormara je do 300 m. Kabel se polaže nadzemno, po kablskoj polici. Podatke za najmanje vrijednosti polumjera savijanja i najveće dopušteno vlačno naprezanje kabela daje proizvođač kabela ili se primjenjuju odgovarajuće vrijednosti dane u mjerodavnim normama.

Kabel treba položiti u punoj dužini bez kablskih spojnic. Sva mjesta prolaza i križanja s drugim instalacijama potrebno je označiti.

6.2 Parametri kratkog spoja i drugi podatci do mjesta priključenja

Tipska jednofazna i trofazna shema za RO-STROJ1 i RO-STROJ2 prikazana je nacrtom PUD19037-GP-EE. U posebnom prilogu ovog projekta, prilog PUD19037-GP-EE. Proračuni – elektrotehnički dio, dani su izvodi iz računalnog programa Simaris design 9.1.0 gdje su provedeni propisani proračuni za niskonaponsku razdiobu predmetne građevine. Slika 2.



Slika 2. Proračuni za niskonaponski sustav

7. Niskonaponska razdioba i električna oprema u razdiobi

7.1 Nazivni napon sustava i sustav mreže

Niski napon

- 400/230 V; 50 Hz

Sustav mreže

- TN S

7.2 Instalirana i vršna snaga

7.2.1 RO-STROJI

Instalirana snaga P_i :

- 14 kW

Vršna snaga P_v :

- 50 kW

Podatci na kojima se temelji izračun instalirane i vršne snage su prikazani u sljedećoj tablici.

Opis uređaja	Tehnički podatci	Snaga [kW]
CP1 Wilo Stratos MAXO	230 V	0,55
CP2 Wilo Stratos MAXO	230 V	0,57
CP3 Wilo Stratos MAXO	230 V	0,57
CP4 Wilo Stratos MAXO	230 V	0,95
CP5 Wilo Stratos MAXO	230 V	1,48
CP5 Wilo Stratos MAXO	230 V	3,5
CP6 Wilo Stratos MAXO	230 V	0,44
CP7 Wilo Stratos MAXO	230 V	0,56
CP8 Wilo Stratos MAXO	230 V	0,83
CP9 Wilo Stratos MAXO	230 V	1,48
CP10 Helix V 3601-1	400 V	2,56
CP11 Helix V 3601-1	400 V	2,56
CP12 Wilo Stratos MAXO	230 V	1,44
CP13 Wilo Stratos MAXO	230 V	0,95
CP14 Wilo Stratos GIGA	400 V	2,3
CP22 Wilo Stratos MAXO	230V	0,36
CP23 Wilo Stratos MAXO	230 V	0,22
Instalirana snaga (P_i)		14
Vršna snaga (P_v)		50

7.2.2 RO-STROJ2

Instalirana snaga P_i :

- 6 kW

Vršna snaga P_v :

- 25 kW

Podatci na kojima se temelji izračun instalirane i vršne snage su prikazani u sljedećoj tablici.

Opis uređaja	Tehnički podatci	Snaga [kW]
CP15 Wilo Stratos MAXO	230 V	1,65
CP16 Wilo Stratos MAXO	230 V	0,16
CP17 Wilo Stratos MAXO	230 V	1,48
CP18 Wilo Stratos MAXO	230 V	0,83
CP19 Wilo Stratos MAXO	230 V	1,64
CP20 Wilo Stratos MAXO	230 V	0,08
CP21 Viessmann Ecocirc E1 Vario	230 V	0,003
Instalirana snaga (P_i)		6
Vršna snaga (P_v)		25

7.3 Rezultati provedenih proračuna

Svi propisani proračuni su provedeni, a rezultati su vidljivi u posebnom prilogu ovog projekta, prilog PUD19037-GP-EE-4-05 Proračuni – elektrotehnički dio, dostupni na upit u projektantskom uredu.

Temeljem rezultata tih proračuna odabrana je električna oprema. Određeni su presjeci vodiča i odabrane zaštitne naprave.

7.2 Izvedba niskonaponske razdiobe

Niskonaponska razdioba koja je predmet ovog projekta priključuje se preko novog razdjelnika RO-STROJ1, RO-STROJ1 i GRO-1 (predmet ovog projekta) i preko razdjelnika N1 (postojeći, nije predmet ovog projekta)

Sustav mreže u razdiobi napajanoj iz novog razdjelnika GRO-1 i postojećeg razdjelnika N1 je TN S.

Dimenzioniranje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava, kao i odabir ostale električne opreme, temelji se na provedenim propisanim proračunima.

Prodore kroz požarne zone treba brtviti protupožarnom žbukom/smjesom ili jastucima iste otpornosti na požar kao što je i požarna zona.

Iz rezultata provedenih proračuna razvidno je da projektirana niskonaponska električna instalacija, odnosno odabrana i usklađena električna oprema, ispunjava sve bitne zahtjeve: zaštite od požara, sigurnosti u korištenju, toplinske zaštite, dinamičkih i termičkih opterećenja, električne zaštite i funkcionalnosti.

Vodiči pod naponom zaštićeni su s jednom ili više zaštitnih naprava za automatsko isključivanje napajanja kod preopterećenja i kratkog spoja.

Zaštitne naprave odabrane su temeljem provedenih propisanih proračuna tako da bude osigurano prekidanje kratkospojne struje koja protječe kroz vodiče strujnog kruga prije nego takva struja prouzrokuje opasnost od toplinskih i mehaničkih djelovanja u vodičima, spojevima i drugoj električnoj opremi.

Odabrane zaštitne naprave ispunjavaju i zahtjeve glede prekidne moći u odnosu na očekivane najveće struje kratkog spoja na mjestu ugradnje te naprave.

Svaka kratkospojna struja koja se pojavi u bilo kojoj točki instalacije bit će prekinuta unutar vremena koje dovodi vodiče i njihovu izolaciju do granične dopustive temperature.

Zaštita od električnog udara provodi se primjenom odgovarajućih mjera zaštite od izravnog (direktnog) i neizravnog (indirektnog) dodira sukladno zahtjevima norme HRN HD 60364-4-41.

Zaštita od neizravnog (indirektnog) dodira izvodi se s automatskim isključenjem napajanja primjenom zaštitnih naprava od nadstruje u propisanom vremenu.

Pad napona u normalnom trajnom radu i kod uključivanja/pokretanja električnih trošila je u propisanim granicama.

U razdiobi treba provesti i dopunsko izjednačivanje potencijala.

Opasnost širenja požara i njegove posljedice smanjeni su izborom prikladnih kabela. Prednost pri odabiru data je kabelima koji stvaraju malo dima i koji su sa značajkama vatrootpornosti po HRN IEC 60331.

Kabeli se polažu po čeličnoj konstrukciji, na kableske police, odstoje obujmice, u kableske kanale, i kroz zaštitne cijevi.

7.3 Razdjelnik RO-STROJ1 i RO-STROJ2

Razdjelnik RO-STROJ1 i RO-STROJ2 je samostojeće izvedbe. Izoliran zrakom i krutom izolacijom, s ugrađenom opremom, zatvoren sa limom na stražnjoj i bočnim stranama te vratima na prednjoj strani. Dimenzije razdjelnika su 1200x2000x500. Konstrukcija je izrađena od čeličnog lima debljine 2 mm i čeličnih dijelova koji su antikorozivno zaštićeni elektrostatskim nanošenjem laka u prahu, RAL 7035. Opremljeni su s pomoćnim mehaničkim elementima za ugradnju opreme i elementima za zaštitu od izravnog dodira. Primjer sličnog ormara ormarima RO-STROJ1 i RO-STROJ2 možemo vidjeti na slici 3.



Slika 3. Primjer upravljačkih ormara za elektromotorne sustave

U dovodu razdjelnika je trofazni automatski prekidač nazivne struje 100 A za ormar RO-STROJ1, a za ormar RO-STROJ2 je 63 A u ulazi sklopne naprave za isključenje napajanja lokalno ili daljinski.

U dovodu razdjelnika su i odvodnici prenapona $U_C=275$ V AC, $I_{imp}=12,5$ kA/pol; $I_n=12,5$ kA/pol, klasa (tip) 1 + 2.

Za pojedine odvođe iz RO-STROJ1 i RO-STROJ2 temeljem provedenih proračuna odabrane su zaštitne naprave koje osiguravaju prekidanje kratkospojne struje koja protječe kroz vodiče strujnog kruga. Odabrane zaštitne naprave ispunjavaju zahtjeve glede prekidne moći u odnosu na očekivane najveće struje kratkog spoja na mjestu njihove ugradnje.

Odabrane su zaštitne naprave:

- prekidači prekidne moći od najmanje 10 kA, koji udovoljavaju zahtjevima norme HRN EN 60947-2, karakteristike B ili C
- strujni krugovi s utičnicama dodatno su štićeni s strujnim sklopkama (RCD) na struju prorade od 30 mA

Električna oprema razdjelnika RO-STROJ1 i RO-STROJ2 prikazana je električnom shemom nacrt broj PUD19037-GP-EE-4-102.

Sva oprema koja se kategorizira u energetske razrede treba biti odabrana/ponuđena tako da ispunjava zahtjeve jednog od dva najviša energetska razreda.

7.4 Zaštita od električnog udara

Zaštita od električnog udara definirana je ovim projektom i provodi se primjenom odgovarajućih mjera zaštite od izravnog (direktnog) i neizravnog (indirektnog) dodira sukladno zahtjevima norme HRN HD 60364-4-41.

Zaštita od izravnog dodira dijelova pod naponom

Zaštita od izravnog (direktnog) dodira dijelova pod naponom izvodi se:

- izoliranjem dijelova pod naponom
- pregradama ili kućistima
- preprekama
- postavljanjem izvan dohvata ruke

Zaštita od neizravnog dodira dijelova pod naponom

Zaštita od neizravnog (indirektnog) dodira dijelova pod naponom provodi se:

- automatskim isklapanjem napajanja primjenom zaštitne naprave od nadstruje i diferencijalne struje u TN sustavu mreže
- uporabom električne opreme klase II ili odgovarajućom izolacijom
- izjednačivanjem potencijala

Temeljni uvjeti zaštite od neizravnog dodira

Temeljni uvjet zaštite od neizravnog (indirektnog) dodira s automatskim isklapanjem napajanja primjenom zaštitnog uređaja od nadstruje ili diferencijalne struje u TN sustavu mreže ispunjen je kad su karakteristika zaštitne naprave i impedancija strujnog kruga tako odabrani da u slučaju nastanka kvara zanemarive impedancije između faznog i zaštitnog vodiča ili mase (izloženog vodljivog dijela električne opreme), bilo gdje u instalaciji, nastupi automatsko isklapanje napajanja u propisanom vremenu. Ovaj je zahtjev zadovoljen ako je ispunjen uvjet:

$$I_a \leq I_{k\min}$$

gdje su:

- I_a - struja koja osigurava djelovanje zaštitnog uređaja za automatsko isklapanje napajanja u propisanom vremenu
- $I_{k\min}$ - najmanja izračunata struja kratkog spoja (u ovom projektu izračuni struja kratkog spoja provedeni su po HRN EN 60909)

7.5 Nadstrujna zaštita

Vodiči pod naponom štite se s jednom ili više zaštitnih naprava za automatsko isključivanje napajanja kod preopterećenja i kratkog spoja.

Za tu namjenu odabrane su zaštitne naprave –prekidači i rastalni osigurači karakteristike gG koji će prekinuti svaku nadstruju do očekivane (izračunate) kratkospojne struje u točki u kojoj je zaštitna naprava instalirana.

Zaštita od struje preopterećenja

Zaštitna naprava predviđena je za prekidanje svake struje preopterećenja koja protječe vodičima prije nego što uzrokuje povišenje temperature štetne za izolaciju, spojeve, stezaljke i okolinu.

Koordinacija vodova i zaštitnih naprava ostvarena je odabirom električne opreme po HRN HD 60364-4-43, odnosno ispunjenjem uvjeta:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \quad (1)$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z \quad (2)$$

gdje su:

- I_B - struja za koju je strujni krug projektiran
- I_Z - trajno podnosiva struja vodiča ili kabela
- I_n - nazivna struja zaštitne naprave

- I_2 - struja okidanja - najmanja struja kod koje zaštitna naprava pouzdano djeluje unutar određenog vremena. Ova struja definirana je normom po kojoj je zaštitna naprava proizvedena ili taj podatak daje proizvođač naprave.

Napomena: za prekidače koji udovoljavaju zahtjevima norme HRN EN 60947-2, te za osigurače gG po HRN EN 60269-1 i HRN EN 60269-2-1 ispunjenjem uvjeta iz jednadžbe (1) smatra se da je ispunjen i uvjet iz jednadžbe (2).

Zaštita od kratkospojnih struja

Odabrane zaštitne naprave osiguravaju prekidanje kratkospojne struje koja protječe kroz vodiče strujnog kruga prije nego takva struja prouzrokuje opasnost od toplinskih i mehaničkih djelovanja u vodičima, spojevima i drugoj električnoj opremi.

Očekivane kratkospojne struje - najmanje i najveće - u svakoj točki instalacije utvrđene su proračunom.

Odabrane zaštitne naprave trebaju ispunjavati i zahtjeve glede prekidne moći u odnosu na očekivane najveće struje kratkog spoja na mjestu ugradnje te naprave.

Svaka kratkospojna struja koja se pojavi u bilo kojoj točki instalacije treba biti prekinuta unutar vremena koje dovodi vodiče i njihovu izolaciju do granične dopustive temperature. Obavljena je računska provjera tog uvjeta.

7.6 Selektivnost zaštite

Ispravnim odabirom zaštitnih naprava ostvarena je propisana selektivnost zaštite.

7.7 Pad napona

Pad napona u normalnom trajnom radu i kod uključivanja/pokretanja električnih trošila je u propisanim granicama: za rasvjetu i za ostala trošila 5% po HRN HD 60364-5-52: 2012, Aneks G, u normalnom radu, a kod pokretanja motora padovi napona ne premašuju vrijednost kod koje se smanjuje moment motora tako da ugrožava pouzdan zalet motora.

Pad napona do 5% za rasvjetu prihvatljiv je po navedenoj normi obzirom da se električna instalacija ne napaja iz javne distribucijske mreže.

Obavljene su provjere proračunom.

7.8 Izjednačivanje potencijala

Provodi se glavno i dodatno izjednačivanje potencijala sukladno tehničkim zahtjevima norme HRN EN 60364-5-54.

Cjelokupni razvod elektro instalacije u građevini izveden je uz odvojeno vođenje N i PE vodiča.

Sve metalne mase povezuju se na uzemljivač građevine.

Sva kućišta električnih uređaja koja nisu u izvedbi klase II povezuju se i preko zaštitnog PE vodiča napojnog kabela na PE sabirnicu razdjelnika iz kojeg se napajaju.

Sustav izjednačenja potencijala treba obuhvatiti zaštitne vodiče, metalne cijevi, metalne kableske plašteve/zaslone, čelične žičane armature, metalne dijelove konstrukcija i metalne profile fasada.

Spojevi moraju biti osigurani od olabavljenja i biti takvi da je umanjena mogućnost korozije koja može degradirati učinkovitost kontakta.

7.9 Kabeli i kableske police

Kabeli se polažu na kableske police ili uvlače u instalacijske cijevi. Kabeli se polažu i označavaju tako da se lako mogu raspoznati pri ispitivanju, popravku ili zamjeni. Kableske police trebaju biti sukladne normi HRN EN ISO 1461:2010.

Zaštitni vodič (PE vodič) obilježava se zeleno-žutom bojom, a neutralni vodič (N vodič) svjetloplavom bojom.

Kabeli za energetska napajanje su nazivnog napona 0,6/1 kV, fleksibilni ili punog presjeka, tip kao FG7OR ili NYY.

Kabeli za signalizaciju i upravljanje su nazivnog napona 300/500 V, fleksibilni, sa i bez zaslona, tip kao YSLY ili OLFLEX CLASSIC 110.

Kabeli za instrumentacijsku opremu su nazivnog napona 24 V, fleksibilni, sa zaslonom, tip kao LiYCY.

Kabelske trase moraju se koordinirati i uskladiti sa svim sudionicima u gradnji. Metalni kabelski kanali se moraju spojiti na sustav za izjednačenje potencijala. Faktor punjenja kabelskih kanala <60%. Vodovi signala i napajanja trebaju se polagati odvojeno jedni od drugih u skladu sa važećim propisima i prema uputama proizvođača. Pri polaganju se moraju poštivati važeći propisi i upute proizvođača, naročito oni koji se odnose na dozvoljeno strujno opterećenje kabela, uvjete okoline i radijuse savijanja.

8. Sustav vođenja procesa – mjerenje, regulacija, upravljanje, nadzor i zaštita

Proces koji je predmet ovoga projekta upravljat će se automatiziranim sustavom koji će biti baziran na PLC tehnologiji. Centralno upravljački sustav će imati zadatak da regulira, mjeri i omogućuje nadzor operaterima. Regulacija će biti vršena putem regulacijskih petlji i izvršnih članova u polju tipa regulacijski ventil ili pumpa. Ulazna vrijednost na kojoj će se temeljiti regulacija će biti fizikalna veličina mjerena putem mjernih pretvornika koji će uz pomoć strujnog signala slati informaciju prema centralnoj upravljačkoj jedinici. Skaliranje strujnog signala ponovno u fizikalnu veličinu će se izvoditi na centralnoj upravljačkoj jedinici. Centralna upravljačka jedinica će se bazirati na Siemens S7 tehnologiji.

U svrhu upravljanja procesom neposredno iz zgrade Emajlirnice ugrađuje se operatorski panel osjetljiv na dodir na vrata razdjelnika. Ormar UO-PLC1.

Unutar zgrade Dimovodi i kanali ugrađuje se ormar UO-PLC2 koji će sadržavati distribuirani periferiju upravljačkoga sustava kako bi upravljali s elementima smješteni u hali Dimovodi te kako bi prikupili mjerenja i status opreme. Ormar UP-PLC2 će isto sadržavati operatorski panel. Na ormar UO-PLC1 će biti ugrađen operatorski panel koji služi za lokalni nadzor i upravljanje procesom kao što možemo vidjeti na primjeru na slici 4.



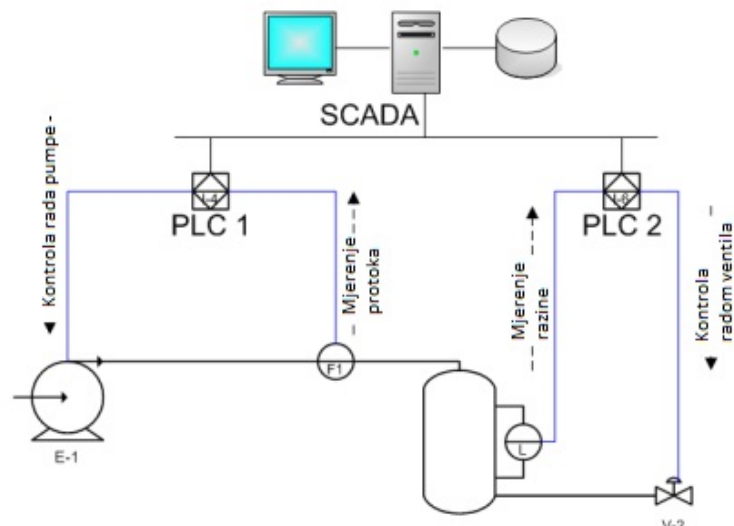
Slika 4. Primjer upravljačkoga ormara s upravljačkim panelom osjetljivim na dodir

Hardversko-upravljačka oprema sustava vođenja smještena u ormar UO-PLC1 biti do ulaza prostorije energane što se može vidjeti u dokumentu dispozicija ormara PUD19037-GP-EE-4-101-1.

Hardversko-upravljačka distribuirana oprema sustava vođenja biti će smještena u ormar UO-PLC2 koji će biti do ulaza u prostorije energane što se može vidjeti u dokumentu dispozicija ormara PUD19037-GP-EE-4-101-2.

Unutar ormara UO-PLC1 biti će instaliran UPS u skladu s normom HRN EN IEC 62040-1:2019 u svrhu nesmetanog rada centralnog upravljačkoga sustava u projektiranom vremenskom periodu.

Unutar zgrade neproizvodnog dijela biti će smještena radna stanica s pripadajućom SCADA sustavom koji će omogućiti operaterima da imaju nadzor nad procesom, da mogu upravljati s procesom te da imaju pregled nad radom svih sustava koji su predmet ovoga projekta. Soba, u kojoj će se nalaziti centralno upravljača jedinica sadržavati će i procesni server koji će pohranjivati mjerenja, trendove i razne događaje koji uključuju i alarme kako bi se operaterima omogućila lakša dijagnostika te kako bi imali mogućnost praćenja potrošnje energije. Principijelna topologija sustava koji uključuje SCADAu možemo vidjeti na slici 5.



Slika 5. Prikaz tipične topologije centralnog upravljačkog sustava sa SCADAom

Komunikacija PLC-a sa paketnim sustavima je serijska komunikacija, RS485, MODBUS RTU protokolom. Paketni sustavi će imati svoje upravljanje te će centralno upravljački sustav imati funkciju nadzora i prikupljanja podataka. Takvi paketni sustavi su dizalice topline Robur, chiller Yazaki, rashladni toranj MITA te sustavi za grijanje i hlađenje hale.

Komunikacija PLC-a, operatorskih panela, radne stanice SCADA sustava i procesnog servera je TCP/IP posredstvom mrežnog preklopnika.

8.1 Vizualizacija postrojenja, centralno upravljački sustav za nadzor, pohranu i upravljanje

Za potrebe nadzora i upravljanja procesom te nadzorom nad radom dizalica topline i solarne elektrane koristiti će program za vizualizaciju na radnoj stanici SCADA.

Dugotrajna pohrana podataka mjerenja i događaja će biti na sustavu procesnog servera pod nazivom Process Historian.

Unutar hala operater će imati mogućnost upravljanja procesom i nadzor nad radom s upravljačkoga panela koji će isto imati vizualizaciju procesa i opreme.

Na vizualizaciji se grafički prikazuju sve instalacije i komponente u obliku procesne slike.

Moguća je i vizualizacija instalacija koje nisu integrirane u sustav. Integracija tih komponenti se odvija pomoću zahtjeva pojedinih proizvođača. Karakteristike sustava vizualizacije:

- software (sposobno za multitasking) sa jednostavnim posluživanjem menija i informacija u pročišćenom tekstu
- dugotrajni trending i prilikom nestanka struje; podaci su dostupni u obliku raspodjele na sate, dane ili godine
- priključak na lokalnu mrežu računala korisnika
- više razina upravljanja zaštićenih lozinkom
- dojava alarma kod prijelaza graničnih vrijednosti
- trending plinskih kondenzacijskih toplovodnih grijača
- trending mjerenja procesnih veličina

Za potrebe nadzora i posluživanje procesa vizualizacijom je omogućen prikaz slijedećih parametara:

- mjerenje temperature tehnološke vode
- mjerenje tlaka tehnološke vode
- položaj ventila
- indikacija rada pumpe
- indikacija i mjerenje protoka vode
- indikacija rada pojedinog paketnog sustava
- indikacija greške
- indikacija alarma
- indikacija statusa

8.2 Funkcijski opis rada sustava

Za postizanje potrebnih temperatura medija na potrošačima potrebno je osigurati odgovarajuće temperature u dva spremnika SS1 i SS2 (spremnik tople vode). Spremnici SS se napajaju s medijem projektiranje temperature iz nekoliko izvora. Spremnik SS1 je dizajniran na način da ima četiri temperature zone vode: 60°C, 70°C, 80°C, 90°C u svrhu dobave medija odgovarajuće temperature različitim potrošačima.

Primarni izvori za spremnik SS1 su dva izmjenivača koji se nalaze u Emajlirnici, jedan na odsisnoj napi (RE) koja se nalazi iznad Emajlirnice i drugog koji se nalazi na kanalu dimnih plinova prema sušari (EK). Prvi je predviđen za postizanje temperature do 65 °C dok izmjenjivač na sušari je predviđen za temperature do 95°C. Kako bi osigurali zadane temperature razine unutar spremnika SS1 koristiti će se tri temperaturna transmitera koji će pratiti temperature unutar spremnika u svrhu nadzora temperatura i regulacije. Primarni

potrošači koji koriste toplu vodu iz spremnika SS1 su kade za pranje koje imaju prioritet prilikom rada i sustav za hlađenje Yazaki koji koristi energiju tople vode za rashladu.

Za dobavu tople vode potrošačima kako i opskrbu s toplom vodom spremnika SS1 koriste se crpke s oznakom CP. Na dobavnoj strani koristimo crpku CP1 koja se koristi za dobavu tople vode iz EK, CP2 koja se koristi za dobavu tople vode iz RE, CP3 koja se koristi za dobavu tople vode iz kompresorskih jedinica. Crpke CP1 i CP2 su primarne crpke dobave dok CP3 će se uključivati ovisno o dinamici rada kompresora. Dobava toplinske energije se vrši crpkom CP8 preko izmjenjivača IZ3. Izmjenjivač IZ3 služi za izmjenu topline s medijom koji dobiva toplinsku energiju s sustava DT1 i 2, Robur, RTA. Rad crpki na dobavnoj strani biti će uvjetovan temperaturom u spremniku SS1 i radom pojedinih izvora, EK, RE, DT1 ili kompresora.

Prilikom pokretanja sustava primarni izvori toplinske energije će biti izmjenjivač EK, koji za uvjet ima rad emajlirnice i temperaturu povrata (isto mjerenje će se koristiti za sprečavanje pregrijavanja), drugi izvor će biti RE koji će se voditi preko temperature povrata te onda DT1 i 2. Toplinska energija kompresora će se koristiti kao pomoć sustavu i prvenstveno ovisi o radu kompresora.

Spremnik BS će biti grijan sa dva izmjenjivača koji će za izvor energije koristiti spremnik SS1 ili solarne panele. Spremnik BS služi za dobavu potrošne tople vode (PTV) prema korisnicima. Sanitizacija sustava u svrhu sprječavanja pojave Legionele provoditi će se automatski u zadanim vremenskim intervalima. Temperaturni transponder koji služi za mjerenje temperature u spremniku BS koristiti će se i za vođenje procesa sanitizacije na način da se osigura minimalna temperatura unutar spremnika BS u zadanome trajanju.

9. Sustav grijanja i hlađenja hala

U sklopu ovog projekta instalirati će se sustav grijanja i hlađenja radnog prostora hala poradi velikih izmjena temperatura u zimskim i ljetnim mjesecima te radi disipacije topline s razne opreme koja se koristi u proizvodnji. Temperatura je jedan od važnih čimbenika prilikom procjene uvjeta rada.

Zamjena postojećeg sustava grijanja u hali Dimovodi izvest će se na način da će se postojeći izvori topline plinski grijači zraka i plinski bojleri zamijeniti s novim sustavom grijanja toplom vodom 60/40°C iz strojarnice hale Kamini.

Raspored radnih mjesta i opreme unutar hale Dimovodi kroz godine su se mijenjali, a pozicije opreme za grijanje se nije mijenjala i zbog toga trenutno u prostorima hale instalirana oprema za grijanje nije adekvatno raspoređena i u pojedinim prostorijama je poddimenzionirana.

Kako bi se poboljšao sustav distribucije topline, novi sustav bit će izveden iz toplovodnih grijača zraka Flowair LEO (TG1, TG2 i TG3) koji će se postaviti na nove pozicije unutar hale.

U prostorima hale Dimovodi postaviti će zračne zavjese (ZZ1 i ZZ2) za sprečavanje gubitka topline iz radnog prostora hale u okoliš.

Regulacija temperaturom će se ostvarivati lokalnim regulatorom koji ima ugrađeni temperaturni osjetnik. Regulacija temperature će biti ostvarena preko promjene brzina vrtnje ventilatora te promjenom položaja ventila koji omogućuje ulazak ogrjevnog-rashladnog

medija u jedinicu. Princip rada i regulacija je prikazan na nacrtu PUD19037-GP-EM-4-102
Tipska shema spajanja kalorifera.

10. Solarna elektrana i sustav niskog napona (NN)

Monitoring rada solarne elektrane će biti ostvaren preko centralnog nadzornog sustava (SCADA). Operater će imati uvid u stanje invertera, mjerenja i biti će alarmiran u slučaju kvarova.

Status osigurača i glavnih sklopki nisko naponske mreže će isto biti prikazan na SCADAi te će operater imati uvid u promjene koje se mogu događati u radu mreže te će imati uvid u mjerenja potrošnje i proizvodnje električne energije. U slučaju potrebe operater će imati mogućnost isključenja dijelova elektro sustava.

11. Elektronička komunikacijska mreža i infrastruktura (EKMI)

Priključak građevine na javne elektroničke komunikacije nije predmet ovog projekta, već se koristi postojeća situacija.

Ovim projektom predviđena je instalacija elektroničke komunikacijske mreže (EKM) izvedena u obliku generičkog kabliranja za potrebe povezivanja i nadzora upravljačkih ormara i radne stanice.

Najmanje udaljenosti kod međusobnog približavanja (paralelno vođenje i križanje) elektroničkog komunikacijskog kabela i najbližeg elektroenergetskog kabela, odnosno drugih instalacija usklađene su sa Pravilnikom o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN 075/2013) i Pravilnikom o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/2009).

Generičko kabliranje se izvodi 4-paričnim oklopljenim kabelima tipa F/UTP 4×2×AWG 23, kategorije 6.

Spajanje aktivnih uređaja vrši se prema potrebama korisnika i u skladu s raspoloživom opremom. Spajanje uređaja treba izvesti obučena osoba koja je upoznata s tehnologijom kabliranja lokalne računalne mreže. Tabele spajanja uređaja treba ispuniti tako da je u svakom trenutku iz njih jasna trenutna konfiguracija mreže.

Generičko kabliranje treba izvesti po sljedećem redoslijedu:

- izvršiti vizualnu provjeru ispravnosti svih elemenata,
- montirati sve police i cijevi prema shemama u nacrtima,
- položiti kabele (polumjeri savijanja kabela ne smiju biti manji od onih koje propisuje proizvođač),

- kabele rezati tek nakon polaganja jer nije dozvoljeno nastavljanje kabela te ih rezati najmanje tri metra od točke gdje kabel doseže ormar (u svrhe razvođenja),
- kabelske završetke izvesti propisano i kvalitetno,
- sve kabele označiti na oba kraja naljepnicom s upisanom oznakom kabela.

Pri tome treba se pridržavati slijedećeg:

- kabele treba zaključivati za to obučena osoba,
- dužina skinutog zaštitnog omotača na kabelu mora biti najmanja moguća i ne preko 5cm,

Također treba posebno obratiti pažnju da vodovi računalne mreže moraju biti udaljeni najmanje 20 cm od vodova energetske mreže, sa kutom presijecanja od 90° (sa umetanjem tanke limene pločice dimenzija 20×20 cm obzirom na energetske mreže).

Nakon izvedbe instalacije generičkog kabliranja, istu je potrebno ispitati za kategoriju 6, te izdati odgovarajući certifikat.

Puštanje u rad opreme izvršit će zajednički predstavnici Investitora, projektanta i izvođača.

12. Uvjeti za održavanje niskonaponske i signalne instalacije

Održavanje električne i signalne instalacije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju tehnička svojstva i budu ispunjeni zahtjevi određeni projektom građevine i propisom te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Održavanje instalacije podrazumijeva:

- redovite preglede, u vremenskim razmacima i na način određen projektom, pisanom izjavom izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine, Propisom i/ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o prostornom uređenju i gradnji
- izvanredne preglede nakon kakvog izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije
- izvođenje radova kojima se instalacija zadržava ili vraća u stanje određeno elektrotehničkim projektom građevine, odnosno propisom u skladu s kojim je instalacija izvedena.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja dokumentira se u skladu s projektom građevine te:

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima
- zapisnicima o radovima održavanja

Za održavanje instalacije dopušteno je ugrađivati samo proizvode koji ispunjavaju uvjete određene projektom u skladu s kojim je instalacija izvedena, odnosno koji imaju povoljnija svojstva.

Za održavanje instalacije dopušteno je rabiti samo one proizvode za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu.

Održavanjem instalacije ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva instalacije određena projektom niti utjecati na ostala tehnička svojstva građevine.

13. Zaštita od elektromagnetskih polja

Temeljem Zakona o zaštiti od neionizirajućih zračenja (Narodne novine, br. 91/10) donesen je Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (Narodne novine, br. 146/14).

Pravilnik definira izvore elektromagnetskih (EM) polja, propisuje nadzor razina polja, granične razine polja i područja u kojima se nadzor treba provoditi.

Pojmovi i značenja za izvore niskofrekvencijskog i visokofrekvencijskog elektromagnetskog polja definirani su u čl. 2. Pravilnika.

Područja u kojima se nadzor treba provoditi su: javna područja, područja povećane osjetljivosti i područja profesionalne izloženosti.

Električna oprema i instalacije koji će biti izgrađeni u sklopu predmetnog zahvata ne predstavljaju u smislu Pravilnika izvor elektromagnetskog polja nad kojim bi se trebao provoditi nadzor i za koji je obvezna dozvola ministra zdravlja.

14. Pregled, ispitivanja, umjeravanja i puštanje u rad

Kako bi bili sigurni da je montaža opreme točna i da su sve veze/kabeli instalirani u skladu s odobrenim crtežima i dijagramima izvedbenog projekta potrebno je izvršiti opća funkcionalna ispitivanja. Izvođač radova je dužan kompletnu instalaciju ispitati na način koji predviđaju važeći tehnički i zakonski propisi i opći tehnički uvjeti (Tehnički propisi za niskonaponske instalacije, NN broj 5/10), potom je može staviti pod napon. Nakon izvršenog ispitivanja, instalaciju treba ispitati pod normalnim radnim uvjetima te izdati odgovarajuće protokole i ateste.

Opća ispitivanja potrebno je obaviti sljedećim redom:

- neprekinutost zaštitnog vodiča
- izolacijski otpor električne instalacije
- mjerenje otpora petlje
- funkcionalnost uređaja i opreme, kao i cjelokupnog sustava
- kalibracija mjernih krugova

Neprekinutost zaštitnog vodiča i vodiča za izjednačenje potencijala ispituje se mjerenjem električnog otpora, naponom od 4 do 24 V istosmjerne ili izmjenične struje s najmanjom strujom od 0,2 A.

Električni izolacijski otpor električne instalacije mora se mjeriti:

- između vodiča pod naponom, uzimajući dva po dva
- (mjerenje se obavlja tokom postavljanja, prije povezivanja opreme)
- između svakog vodiča pod naponom i zemlje (fazni vodiči i neutralni vodič se mogu spojiti zajedno).

Električni izolacijski otpor mjeri se ispitnim naponom istosmjerne struje od 500 V, i udovoljava ako svaki strujni krug, bez priključene opreme, ima vrijednost koja nije manja od 0,5 MΩ.

Tijekom funkcionalnog ispitivanja također je potrebno dokazati i sljedeće:

- jedinice su izvedene u skladu s dobrom inženjerskom praksom i sukladno projektnoj dokumentaciji, te su u mogućnosti da se stave u siguran i kontinuiran rad.
- jedinice su bez mehaničkih nedostataka koji mogu na bilo koji način utjecati na rad postrojenja.

Funkcionalno ispitivanje će biti vođeno od strane izvođača, uz podršku svih relevantnih podizvođača, uz nazočnost predstavnika Investitora. O svim izvršenim ispitivanjima i mjerenjima potrebno je izdati odgovarajuće protokole i izvještaje.

Da bi instalacija nakon dovršenja u cijelosti udovoljila zahtjevima što ih utvrđuju pravila zaštite na radu i zaštite od požara izvođač radova tokom izvođenja radova, odnosno osoblje održavanja i servisa moraju se strogo pridržavati:

- pri izvođenju instalacija izvođač se mora pridržavati dokumentacije projekta
- svi neaktivni metalni dijelovi razdjelnika, izvodnih i razvodnih ormara i komunikacijskih ormara, perforiranih kablskih kanala, perforiranih metalnih traka i metalni plaštev kabela moraju biti uzemljeni
- zaštita od pojave potencijalnih razlika na neaktivnim metalnim dijelovima razvodnih ormara odnosno opreme, te perforiranim kablskim kanalima treba biti izvedena sustavom izjednačenja potencijala, tj. svi neaktivni metalni dijelovi trebaju biti međusobno povezani posebnim vodičem odgovarajućeg presjeka (min. 4 mm²), a zatim spojeni na istopotencijalnu sabirnicu.
- zaštita od mehaničkih oštećenja vodova predviđena je njihovim polaganjem na kablске police, u plastični instalacijske kanale, odnosno u zaštitne plastične cijevi pri prodorima kroz zidove
- kabele trebaju biti položeni u kablске police, plastične instalacijske kanale i zaštitne cijevi, odnosno vezani na perforirane trake na propisnoj udaljenosti (min. 0.6 m) od cijevnih instalacija (grijanja, klime i sl.)
- svi kabele moraju se položiti na propisanim međusobnim razmacima od kabela jake struje prema važećim tehničkim pravilima, odnosno uputama Općih tehničkih uvjeta

- zaštita od prodora vlage, vode i prašine riješena je pravilnim izborom instalacije s odgovarajućom IP zaštitom
- zaštita od kratkog spoja riješena je osiguračima u razvodnim ormarima za jakostrujne instalacije, odnosno od strane proizvođača aktivne komunikacijske opreme u samoj opremi
- zaštita od statičkog elektriciteta odnosno njime izazvanih požara, treba biti izvedena međusobnim povezivanjem i uzemljenjem svih neaktivnih metalnih dijelova (kabelskih polica, perforiranih metalnih traka, razvodnih ormara)
- zaštita od požara na vodovima instalacije riješena je pravilnim dimenzioniranjem vodova (u skladu sa strujnim opterećenjem i strujama kratkog spoja) te izborom izolacije koja ne podržava gorenje
- umjeravanje će se obaviti nad instrumentima prema zahtjevima iz projekta

Nakon provedenih potrebnih ispitivanja i umjeravanja puštanje u rad sustava će se obaviti prema protokolima koji će se bazirati na izdanim dokumentima, funkcijski opis sustava i funkcijske specifikacije sustava. Navedeni dokumenti će biti dio izvedbenog projekta. Krajnju suglasnost daje investitor.

Projektant:

Bruno Orešković, mag. ing. el.



BRUNO OREŠKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 3315 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

SADRŽAJ

1.	PRIMIJEJENI PROPISI I NORME	3
1.1.	<i>Zakoni</i>	3
1.2.	<i>Uredbe</i>	3
1.3.	<i>Pravilnici i Propisi</i>	3
2.	UVOD	4
3.	OPĆI UVJETI IZVOĐENJA RADOVA	5
4.	IZVOĐENJE I UPORABLJIVOST ELEKTRIČNIH INSTALACIJA	6
5.	PREGLED I ISPITIVANJE ELEKTRIČNE INSTALACIJE	9
5.1.	<i>Niskonaponska električna instalacija.....</i>	9
5.2.	<i>Tehničko nadgledanje u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom.....</i>	11
6.	ZAPISNICI O PREGLEDIMA I ISPITIVANJIMA ELEKTRIČNE INSTALACIJE	13
7.	OPĆI ZAHTJEVI ZA UREĐAJE I OPREMU	14
8.	PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE, UPORABA, POGON I UVJETI ZA ODRŽAVANJE ELEKTRIČNE INSTALACIJE.....	15
8.1.	<i>Projektirani vijek uporabe električne instalacije</i>	15
8.2.	<i>Uporaba i pogon električne instalacije</i>	15
8.3.	<i>Uvjeti za održavanje električne instalacije.....</i>	16
9.	UPRAVLJAČKO-MJERNI SUSTAV.....	18
10.	OSIGURANJE KVALITETE U TIJEKU EKSPLOATACIJE OBJEKTA	19
11.	OPĆI ZAHTJEVI ZA DOKUMENTACIJU	19
12.	PROGRAM UREĐENJA OKOLIŠA GRADILIŠTA	19

1. PRIMIJENJENI PROPISI I NORME

U glavnom strojarskom projektu primijenjeni su sljedeći zakonski i podzakonski propisi, norme i tehnička rješenja.

1.1. Zakoni

- Zakon o gradnji (Narodne novine, br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (Narodne novine, br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)
- Zakon o vodama (NN 66/19)
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 102/15 i 68/18)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19 i 98/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 130/17, 39/19 i 118/20)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (Narodne novine, br 30/09, 139/10, 14/14 i 32/19)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14 i 32/19)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95 i 56/10)

1.2. Uredbe

- Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 87/17)

1.3. Pravilnici i Propisi

- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (Narodne novine, br. 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17 i 65/20)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme (NN 18/17)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/11)
- Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša (NN 16/16)
- Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme (NN 16/16)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/05)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08)

-
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11 i 118/19)
 - Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
 - Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)
 - Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
 - Pravilnik o mjerama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja, lemljenja i srodnih tehnika rada (NN 44/1988)
 - Pravilnik o sustavima za dojavu požara (Narodne novine, br. 56/99)
 - Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
 - Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
 - Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 081/20)
 - Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama (NN 27/16)
 - Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 33/16)
 - Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 39/06, 106/07 i 71/14)
 - Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15 i 61/16)
 - Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18 i 104/19)
 - Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17 i 75/20)
 - Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme (Narodne novine, br. 16/16)
 - Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (Narodne novine, list broj 69/97)
 - Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18 i 36/19)

2. UVOD

Ovim Programom osiguranja i kontrole kvalitete određuju se uvjeti ispunjavanja temeljnih zahtjeva tijekom građenja i održavanja objekata i postrojenja; određuju se za električnu instalaciju, u okviru ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevinu, uvjeti i drugi zahtjevi za:

- izvođenje električne instalacije
- mjernih i signalnih instalacija
- sigurnost
- svojstva, uporabljivost i označavanje proizvoda koji se ugrađuju u električnu instalaciju
- pregled i ispitivanja električne instalacije

- uporabu
- pogon i održavanje

Program kontrole i osiguranja kvalitete je sastavni dio ovog glavnog projekta. Tehnički i drugi zahtjevi određeni u ovom Programu trebaju biti primijenjeni i kod izrade izvedbenog projekta s kojim će biti razrađena tehnička rješenja koja su dana glavnim projektom.

3. OPĆI UVJETI IZVOĐENJA RADOVA

Ovi uvjeti su sastavni dio projekta i kao takvi obvezuju investitora i izvoditelja da se kod izvođenja projektiranih instalacija, pored ostalog, pridržavaju i ovih tehničkih uvjeta, jer isti sadrže neke elemente koji nisu navedeni u tehničkom opisu i ostalim dijelovima projekta, a neophodni su za kvalitetno izvođenje radova na predmetnoj građevini.

Cjelokupnu instalaciju treba izvesti prema priloženim crtežima, procjeni troškova gradnje, tehničkom opisu, svim uvjetima i važećim tehničkim propisima navedenim u eventualno zasebnim projektima koji daju prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu i zaštite od požara, važećim hrvatskim standardima i propisima, te pravilima struke.

Izvoditelj je dužan prije početka radova detaljno se upoznati s projektom i sve eventualne primjedbe na vrijeme dostaviti investitoru odnosno nadzornom inženjeru.

Investitor je dužan tijekom realizacije građenja građevine osigurati stručni nadzor nad izvođenjem radova.

Izvoditelj je dužan prije početka radova izvršiti provjeru projekta, pa ukoliko zapazi da su potrebne izvjesne promjene o tome treba obavijestiti nadzornog inženjera i od njega pribaviti potrebnu suglasnost.

Nadzori inženjer će po potrebi upoznati i projektanta s predloženom promjenom i tražiti njegovu suglasnost.

Tijekom izvođenja radova izvoditelj je dužan sve nastale promjene od onih predviđenih projektom unijeti u projekt izvedenog stanja te ga po završetku radova predati investitoru.

Za vrijeme izvođenja radova izvoditelj je u obvezi voditi ispravan građevinski dnevnik, sa svim podacima koje dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i izvješća, kako od strane nadzornog inženjera tako i od strane izvoditelja, moraju se unijeti u dnevnik.

Sav materijal koji se upotrijebi mora odgovarati hrvatskim standardima ili jednakovrijednim europskim standardima.

Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvoditelja nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinskom dnevniku.

Ako bi izvoditelj koristio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev nadzornog inženjera, materijal se mora zamijeniti odgovarajućim.

Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u toku rada i poslije pokazalo nekvalitetno izvoditelj je u obvezi o svom trošku ispraviti.

Za ispravnost izvedenih radova izvoditelj garantira određeni period (u dogovoru s investitorom) računajući od dana primopredaje..

Sve kvarove i oštećenja koji bi se u tom periodu pojavili, bilo zbog primjene loših materijala ili nesolidne izvedbe, izvoditelj je u obvezi otkloniti bez prava na naknadu.

Puštanje instalacije u trajnu eksploataciju dozvoljeno je tek nakon obavljenog probnog rada, tehničkog pregleda i dobivanja uporabne dozvole (ukoliko to propisi zahtijevaju).

Proizvod za električnu instalaciju se smije ugraditi u električnu instalaciju ako je za njega izdana isprava o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa i ako ima tehnička svojstva određena projektom elektroinstalacija.

Proizvod za električnu instalaciju, za koji je sukladnost potvrđena i izdana isprava o sukladnosti, smije se ugraditi u građevinu ako je sukladan zahtjevima iz projekta.

4. IZVOĐENJE I UPORABLJIVOST ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

Građenje građevine u koju se ugrađuje električna instalacija mora biti takvo da električna instalacija ima odgovarajuća tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve propisane propisom u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za građenje danih projektom te da se osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezina trajanja.

Pri izvođenju električne instalacije izvođač je dužan pridržavati se dijela projekta građevine koji se odnosi na električnu instalaciju i tehničkih uputa za ugradnju i upotrebu građevnih proizvoda koji se ugrađuju u električnu instalaciju te odredaba propisa.

Kod preuzimanja proizvoda za električne instalacije izvođač električne instalacije mora utvrditi:

- je li proizvod za električne instalacije isporučen s oznakom sukladnosti i ima li isprave o sukladnosti u skladu s posebnim propisom kojim se uređuje označivanje proizvoda za električne instalacije i odgovaraju li podaci na dokumentaciji s kojom je proizvod za električne instalacije isporučen s podacima u propisanoj oznaci
- je li proizvod za električne instalacije isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu na hrvatskom jeziku
- jesu li svojstva, uključivo i rok uporabe proizvoda za električne instalacije te podaci značajni za njezinu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost električne instalacije sukladni svojstvima i podacima određenim elektrotehničkim projektom

Utvrđeni podaci o preuzimanju proizvoda zapisuju se u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je proizvod za električne instalacije isporučen pohranjuje se među dokaze o sukladnosti proizvoda za električne instalacije koje izvođač mora imati na gradilištu.

Zabranjena je ugradnja proizvoda za električne instalacije koji:

- je isporučen bez oznake sukladnosti odnosno isprave o sukladnosti u skladu s posebnim propisom
- je isporučen bez tehničke upute za ugradnju i uporabu na hrvatskom jeziku
- nema svojstva zahtijevana projektom ili kojem je istekao rok uporabe, odnosno čiji

podaci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost električne instalacije nisu sukladni s podacima određenim projektom

Ugradnju proizvoda za električne instalacije odnosno nastavak radova mora odobriti nadzorni inženjer upisom u građevinski dnevnik u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika.

Izvođenje električne instalacije mora biti takvo da električna instalacija ima tehnička svojstva i ispunjava zahtjeve određene projektom i propisom.

Uvjeti za izvođenje električne instalacije određeni su ovim programom kontrole i osiguranja kvalitete koji je sastavni dio projekta.

Električna instalacija se na gradilištu izvodi prema tehničkom rješenju danom u projektu uz ugradnju proizvoda za električne instalacije koji ispunjavaju zahtjeve prema tehničkoj uputi za izvedbu, ugradnju i uporabu tih proizvoda, normama na koje upućuje projekt i odredbama posebnog propisa.

Rukovanje, skladištenje i zaštita proizvoda za električne instalacije od kojih je izvedena električna instalacija treba biti u skladu sa zahtjevima i tehničkim specifikacijama za te proizvode.

Izvođač električne instalacije mora prije početka izvedbe električne instalacije provjeriti odgovaraju li proizvodi za električne instalacije zahtjevima iz elektrotehničkog projekta te je li tijekom rukovanja i skladištenja tih proizvoda došlo do njihovog oštećivanja, deformacije ili drugih promjena koje bi bile od utjecaja na tehnička svojstva električne instalacije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka izvođenja električne instalacije mora:

- provjeriti postoje li isprave o sukladnosti u skladu s posebnim propisima za proizvode za električne instalacije koji se ugrađuju u električne instalacije i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz elektrotehničkog projekta
- provjeriti jesu li proizvodi za električne instalacije ugrađeni u skladu s elektrotehničkim projektom i/ili tehničkom uputom za ugradnju tih proizvoda
- dokumentirati nalaze svih provedenih provjera i ispitivanja dijelova električne instalacije tijekom građenja zapisom u građevinski dnevnik.

Smatra se da električna instalacija ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiva ako su:

- svi proizvodi za električne instalacije ugrađeni u električnu instalaciju na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti izdanu u skladu s posebnim propisom
- proizvodi za električne instalacije ugrađeni u električnu instalaciju imaju tehnička svojstva određena projektom električne instalacije
- uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva električne instalacije, bili sukladni zahtjevima iz projekta
- rezultati završnog pregleda i ispitivanja električne instalacije tijekom izvođenja radova i nakon završetka radova sukladni propisanim vrijednostima ili vrijednostima koje su određene elektrotehničkim projektom

te ako o ovim zahtjevima postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

Pri dokazivanju uporabljivosti električne instalacije treba uzeti u obzir:

- zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o proizvodima za električne instalacije ugrađenim u električnu instalaciju
- rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koji se provode prije, tijekom i nakon ugradnje proizvoda za električne instalacije u električnu instalaciju
- dokaze uporabljivosti (rezultate tekućih ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom izvođenja električne instalacije
- rezultate kontrolnih ispitivanja određene elektrotehničkim projektom ili ispitivanja provedenih u slučaju sumnje
- uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji izvođač mora imati na gradilištu te dokumentaciju koju mora imati proizvođač proizvoda za električne instalacije, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva električne instalacije
- rezultate završnog ispitivanja električne instalacije kojim se utvrđuje ispunjava li električna instalacija u cjelini zahtjeve određene elektrotehničkim projektom

Završni pregled i ispitivanje električne instalacije obvezno se provodi odgovarajućom uporabom mjerne i ispitne opreme prema normi HRN HD 60364-6 i normama na koje ta norma upućuje te odredbama ovoga projekta. Na električnu opremu i električne instalacije u prostoru ugroženom eksplozijom dodatno se primjenjuju i zahtjevi norme HRN EN 60079-14 i drugih normi na koje ta norma upućuje. O provedenom pregledu i ispitivanjima vodi se zapisnik.

Za dijelove električne instalacije koji neće biti pristupačni kada gradnja građevine bude završena pregledi i ispitivanja tih dijelova električne instalacije provest će se tijekom gradnje građevine. O provedenim pregledima i ispitivanjima takvih dijelova električne instalacije sastavlja se zapisnik, a podaci da su pregledi i ispitivanja provedeni upisuju se u građevinski dnevnik.

Svi zapisnici prilažu se dokumentaciji za tehnički pregled građevine.

Za električnu instalaciju koja nema projektom predviđena tehnička svojstva ili se ista ne mogu utvrditi zbog nedostatka potrebne dokumentacije, moraju se naknadnim ispitivanjima i naknadnim proračunima utvrditi tehnička svojstva električne instalacije odgovarajućom primjenom normi.

Radi utvrđivanja tehničkih svojstava električne instalacije potrebno je prikupiti odgovarajuće podatke o električnoj instalaciji u opsegu i mjeri koji omogućavaju procjenu stupnja ispunjavanja bitnih zahtjeva zaštite od požara, sigurnosti u korištenju, zaštite od buke i uštede energije i toplinske zaštite.

Ako se utvrdi da električna instalacija nema projektom predviđena tehnička svojstva, električna instalacija se mora uskladiti sa zahtjevima iz projekta.

Električna oprema, uključujući vodiče i kabele, mora se postaviti tako da se može lako provjeravati i održavati te da se može lako prilaziti njezinim priključcima i njome lako rukovati. Natpisne pločice i druga sredstva koja služe za raspoznavanje moraju se postaviti na sve uređaje i opremu radi označavanja njihove namjene.

Upravljački elementi i elementi signalizacije moraju se postavljati na lako pristupačna mjesta.

Na mjestima na kojima je potreba zaštita od mehaničkih oštećenja kabele se moraju zaštititi postavljanjem u savitljive instalacijske cijevi.

Izolirani vodiči i kabele moraju se zaštititi od mehaničkih, toplinskih i kemijskih oštećenja odgovarajućim načinom postavljanja, položajem ili oblogom po zidovima (npr. odstojnim obujmicama). Zaštitni vodiči (PE vodič) označuju se kombinacijom zelene i žute boje a neutralni vodič (N vodič) označuje se svijetloplavom bojom. Kombinacija zelene i žute boje i svijetloplava boja ne smiju se upotrijebiti ni za koje drugo označavanje. Iznimno se označavanje može izvesti samo na krajevima vodiča blizu spoja.

Zaštitni uređaji moraju se označiti tako da se lako raspozna njihov pripadajući strujni krug.

5. PREGLED I ISPITIVANJE ELEKTRIČNE INSTALACIJE

U tijeku izvođenja radova na ugradnji i održavanju električne opreme, a prije preuzimanja, moraju se provesti pregledi i ispitivanja radi provjeravanja i potvrđivanja sukladnosti ugrađene električne opreme s odredbama ovog Programa kontrole i osiguranja kvalitete.

Na preglede i ispitivanja niskonaponskih električnih instalacija odgovarajuće se primjenjuju odredbe Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (Narodne novine, br. 5/2010.) i normi na koje taj tehnički propis upućuje, a pregled i ispitivanja obavljaju se sukladno odredbama norme HRN HD 60364-6.

Na električnu opremu i električne instalacije u prostoru ugroženom eksplozijom dodatno se primjenjuju i zahtjevi norme HRN EN 60079-14 i drugih normi na koje ta norma upućuje.

5.1. Niskonaponska električna instalacija

Provjeru pregledom, ispitivanja, mjerenja i izvješćivanja treba provesti u svemu sukladno odredbama norme HRN HD 60364-6.

Ispitivanje propisanih svojstava i karakteristika električnih instalacija provodi se vizualnim pregledom i provjeravanjem koje uključuje i mjerenja određenih veličina.

Provjeravanje probom sadrži radnje kojima se utvrđuje odgovara li ugrađena oprema propisanim normama, odnosno mogu li naprave ispuniti svoju svrhu (npr. da prekidač uključuje).

Mjerenja uključuju utvrđivanje određenih fizikalnih veličina i svojstava koja jamče siguran i ispravan rad instalacija i koja se ne mogu provjeriti ni pregledom, niti provjeravanjem, već uporabom odgovarajućih mjerila.

Vizualni pregled

Vizualni pregled uključuje najmanje slijedeće provjere:

- odabir opreme u skladu sa zahtjevima i propisima sigurnosti
- odabir i montaža opreme u skladu sa zahtjevima odgovarajućih dijelova norme HRN HD 60364 i uputama proizvođača
- odabir opreme u skladu s vanjskim utjecajima

-
- zaštita od korozije
 - vidljiva oštećenja na opremi i vodičima
 - zaštita od električnog udara (HRN HD 60364-4-41)
 - zaštita od požara i širenja požara pregradama i drugim mjerama
 - odabir presjeka vodiča s obzirom na strujno opterećenje i pad napona
 - odabir i podešavanje zaštitnih i kontrolnih naprava
 - odabir i postavljanje rastavnih i sklopnih naprava
 - odabir opreme i zaštitnih mjera primjerenih vanjskim utjecajima
 - ispravno označavanje linijskih, neutralnih i zaštitnih vodiča
 - smještaj jednopolnih sklopnih naprava u linijski vodič
 - opremljenost sa shemama, natpisima, pločama, upozorenjima i uputama
 - označavanje strujnih krugova, nadstrujnih zaštitnih naprava, sklopki, stezaljki itd.
 - polaganje i ispravnost spajanja vodiča
 - provjera izvedbe i zahtijevanih presjeka zaštitnih vodiča, uključujući i vodiče za dopunsko i glavno izjednačenje potencijala
 - lagan pristup za rukovanje i održavanje; identifikacija opreme

Inicijalno ispitivanje i izvješćivanje

Električna instalacija mora biti ispitivana tijekom izgradnje, ako je to praktički izvedivo te prije puštanja u uporabu.

Osoblju koje obavlja ispitivanja moraju biti dostupni svi dokumenti, nacrti i sve druge informacije nužne za inicijalno ispitivanje.

Potrebno je poduzeti sve mjere zaštite kojima se sprečavaju pojave opasnosti za ljude te šteta za opremu.

Ispitivanja smiju obavljati elektrotehničke stručne osobe s iskustvom na tim poslovima.

Provjere i mjerenja

Provjere i mjerenja u sklopu ispitivanja električnih instalacija obavljaju se nakon provedenog vizualnog pregleda, a način mjerenja obrađen je u dodatcima od A do D norme HRN HD 60364-6. To su referentni postupci koji ne isključuju i druge mjerne metode i preglede ako vode sličnim rezultatima.

Za električne instalacije u prostoru ugroženom eksplozivnom atmosferom provode se i dodatna ispitivanja sukladno zahtjevima relevantnih normi za tu vrstu instalacija.

Mjerila, naprave za nadzor i mjerne metode trebaju biti u skladu sa zahtjevima odgovarajućih dijelova norme HRN EN 61557. Druge mjerne metode također su dopuštene ako ne daju lošije rezultate u pogledu karakteristika i sigurnosti.

Potrebno je provesti slijedeća provjeravanja i mjerenja, a po mogućnosti navedenim redoslijedom:

- provjera i ispravnost električnog priključka
- neprekinutost zaštitnog vodiča i vodiča za izjednačavanje potencijala
- ispitivanje otpora izolacije električne instalacije

- provjera ispravnog odabira i podešavanja zaštitnih naprava od prekomjernih struja
- ispitivanje ispravnosti zaštite od električnog udara u uvjetima kvara – ispitivanje zaštite od neizravnog dodira s automatskim isklapanjem napajanja primjenom zaštitnog uređaja od nadstruje u TN sustavu mreže
- ispitivanje sustava dopunskog i glavnog izjednačenje potencijala
- polaritet vodiča
- ispitivanje okretnog polja
- ispitivanje funkcionalnosti (funkcionalno ispitivanje)
- provjera ispravnosti naprava za upravljanje i signalizaciju

Izvrješćivanje o inicijalnom ispitivanju

Odmah nakon inicijalnog ispitivanja novoizgrađene instalacije, ili proširenja, odnosno nakon izmjene postojeće instalacije mora biti podneseno izvješće.

Ovo izvješće treba sadržavati:

- detaljno izvješće o pregledu prema zahtjevima za vizualni pregled
- detaljno izvješće o provjerama te obavljenim mjerenjima za svaki strujni krug
- sve relevantne ispitne protokole i certifikate za ugrađenu opremu i zaštitne i druge naprave
- izvješće o udovoljavanju instalacije zahtjevima zaštite rada
- ocjenu o usklađenosti instalacije sa zahtjevima pravilnika i normi

Svaki kvar ili odstupanje od deklariranih karakteristika opreme mora biti otklonjen.

Izvješće mora biti sastavljeno i potpisano od posebno ovlaštene osobe ili osobe osposobljene za ovu vrstu ispitivanja.

Redoviti pregledi u svrhu održavanja

Redovite preglede u svrhu održavanja električne instalacije treba provoditi ne rjeđe od svake tri godine.

U sklopu redovitog pregleda potrebno je:

- utvrditi jesu li svi dijelovi električne instalacije u ispravnom stanju
- obaviti mjerenja radi utvrđivanja je li električna instalacija u cjelini ispunjava zahtjeve određene projektom što uključuje ispitivanje električne instalacije primjenom norme HRN HD 60364-6 i normama na koje ta norma upućuje, osim ispitivanja otpora izolacije ako stanje električne instalacije ne ukazuje na potrebu tog ispitivanja; rezultati pregleda i utvrđenog stanja dijelova električne instalacije upisuje se u zapisnik

5.2. Tehničko nadgledanje u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom

U svezi procjene rizika od nastanka eksplozije poslodavac je dužan izraditi Dokument o protueksplozijskoj zaštiti sukladno odredbama Pravilnika o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (narodne novine, br. 39/06 i 106/07).

Dokument o protueksplozijskoj zaštiti obuhvaća projekte, studije, stručna mišljenja i ostalu dokumentaciju koja se odnosi na ugroženi prostor, kao i tehničke nalaze (u daljnjem tekstu Ex-Dokument) o stanju protueksplozijske zaštite postrojenja koje izrađuje ovlašteno tijelo.

Ex-Dokument sadrži sve relevantne tehničke nalaze izrađene od ovlaštenog tijela, u kojima je utvrđeno stvarno stanje protueksplozijske zaštite u odnosu na postrojenja i to za:

- klasifikaciju prostora ugroženog eksplozivnom atmosferom
- elektro energetske i elektro instrumentacijske uređaje i instalacije
- neelektrične uređaje, instalacije
- zaštitne sustave
- zaštitu od opasnog (palećeg) iskrenja: izjednačenje potencijala, zaštitu od munje, katodnu zaštitu i lutajuće struje, statički elektricitet
- ostale uzročnike paljenja: elektromagnetsko, optičko i ionizacijsko zračenje, i ultrazvuk
- održavanost opreme i instalacija u uporabi

Ex-Dokument izdaje ovlašteno tijelo temeljem provedenog tehničkog nadgledanja na postrojenju. Ex-Dokument za postrojenja sadrži tehnički nalaz o:

- klasifikaciji prostora ugroženog eksplozivnom atmosferom
- električnim uređajima energetike i instrumentacije
- neelektričnim uređajima i opremi
- električnim instalacijama energetike i instrumentacije
- neelektričnim instalacijama
- ostalim uzročnicima paljenja eksplozivne atmosfere

Temeljem gore navedenih nalaza i ostalih tehnoloških čimbenika poslodavac je dužan osigurati:

- *Ex-Priručnik* u kojemu su obrađene sve aktivnosti i postupci za provođenje mjera protueksplozijske zaštite opreme namijenjene prostorima ugroženim od eksplozivne atmosfere

Ovlašteno tijelo provodi na posebni zahtjev investitora, projektanta ili nadležne inspekcije i *Tehničko nadgledanje projektne dokumentacije*.

Tehničkim nadgledanjem projektne dokumentacije provjerava se:

- jesu li dobro projektirane (određene) zone opasnosti od eksplozije u odnosu na izvore ispuštanja i ventilaciju
- jesu li odabrani podobni električni i neelektrični uređaji, oprema i sredstva koji se ugrađuju u prostor ugrožen eksplozivnom atmosferom ovisno o zonama opasnosti i području primjene (nadzemno ili podzemno)
- je li projektirana ventilacija djelotvorna glede smanjenja prostora ugroženog eksplozivnom atmosferom
- jesu li izabrane mjere za smanjenje ili ukidanje pojedinih zona opasnosti učinkovite
- je li odabrana odgovarajuća zaštita od kratkog spoja, preopterećenja, zemljospoja i prenapona
- je li osigurana odgovarajuća mreža uzemljenja i uzemljivača, kao i cjelovitost uzemljenja

- jesu li uzeti u obzir ostali uzročnici paljenja kao što su atmosfersko pražnjenje, lutajuće struje, katodna zaštita, elektrostatski naboji, elektromagnetska zračenja, ionizirajuće zračenje i ultrazvuk
- jesu li u projektnoj dokumentaciji predviđena sva potrebna mjerenja radi dokazivanja ispravnosti instalacije prije njezina puštanja u rad

Priprema dokumentacije za tehničko nadgledanje ugrađene opreme i instalacija na izgrađenom postrojenju

Za sve tehnološke operacije korisnik mora posjedovati upute za rad na siguran način te se istih pridržavati kako ne bi došlo do nastajanja izvora ispuštanja zapaljivih i eksplozivnih medija.

Za sve zapaljive tvari koje se pojavljuju tijekom tehnološkog procesa potrebno je izraditi popis sa značajkama tih zapaljivih tvari.

Potrebno je izraditi popis izvora ispuštanja, u tabličnom prikazu, sa svim relevantnim podacima sukladno normi HRN EN 60079-10-1.

6. ZAPISNICI O PREGLEDIMA I ISPITIVANJIMA ELEKTRIČNE INSTALACIJE

O obavljenim pregledima i provedenim ispitivanjima i mjerenjima u svrhu dokazivanja kvalitete za izvedene radove i dokazivanja uporabljivosti za ugrađene električne proizvode sastavljaju se izvješća/zapisnici koji moraju sadržavati najmanje slijedeće:

- podatke o izvođaču pregleda odnosno ispitivanja i mjerenja
- podatke o izvođačevom broju i datumu iz evidencije izdanih zapisnika
- podatke o predmetu pregleda odnosno ispitivanja i mjerenja na elektroenergetskom postrojenju i električnoj opremi
- podatke o vremenu provođenja pregleda odnosno ispitivanja i mjerenja
- podatke o dokumentima u kojima su utvrđeni zahtjevi koji su predmet pregleda odnosno ispitivanja i mjerenja (glavni projekti, izvedbeni projekti, odnosno projekti izvedenog stanja, propisi i norme, proizvođačeve upute u tehničkim specifikacijama odnosno uputama za uporabu, ugradnju i održavanje električne opreme, izvođačeva izjava o izvedenim radovima i o održavanju električne instalacije građevine, odnosno drugi dokumenti koji se primjenjuju)
- podatke o načinima i postupcima pregleda odnosno ispitivanja i mjerenja
- podatke o primijenjenim mjernim instrumentima
- podatke o rezultatima provedenih pregleda odnosno ispitivanja i mjerenja određenih u prethodnoj točki (4. Pregled i ispitivanja električne instalacije)
- podatke o prilogima zapisnika koji sadrže posebne zapisnike o provedenim pregledima odnosno ispitivanjima i mjerenjima te druge dokumente koji se odnose na predmet

pregleda

- zaključke o provedenom ocjenjivanju je li izvedeno stanje električne instalacije i električne opreme sukladno utvrđenim zahtjevima koji su predmet pregleda odnosno ispitivanja i mjerenja te je li potrebno odmah ili u primjerenom roku otkloniti utvrđene nedostatke odnosno planirati i provesti održavanje električne instalacije i električne opreme
- podatke o osobama, njihovom stručnom obrazovanju i dopunskom stručnom osposobljavanju potrebnom za provođenje predmetnog pregleda odnosno ispitivanja i mjerenja i ocjenjivanja njihove sukladnosti utvrđenim zahtjevima
- pečat i potpis izvođača ispitivanja

7. OPĆI ZAHTJEVI ZA UREĐAJE I OPREMU

Proizvod za električnu instalaciju se smije ugraditi u električnu instalaciju ako je za njega izdana isprava o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa i ako ima tehnička svojstva određena projektom elektroinstalacija.

Proizvodi za električnu instalaciju proizvode se u tvornicama izvan gradilišta.

Tehnička odnosno specificirana svojstva, potvrđivanje sukladnosti te označavanje proizvoda za električnu instalaciju, posebnosti pri projektiranju i građenju građevine te potrebni kontrolni postupci kao i drugi zahtjevi koje moraju ispunjavati proizvodi, određeni su, odnosno obvezni su za slijedeće proizvode:

- razdjelnike (razvodne ormare) za električne instalacije
- kabele/vodiče za sustave razvođenja električne instalacije
- zaštitne, upravljačke, mjerne, nadzorne i sklopne naprave
- elektroinstalacijske pribore (sustave vođenja kabela, utične pribore, sklopke, prekidače i slično, spojne naprave, kutije, itd.)
- ostalo obuhvaćeno općim pojmom električna oprema

Potvrđivanje sukladnosti ostalih proizvoda za električnu instalaciju obuhvaća radnje propisane posebnim propisom.

Navedeni proizvodi označavaju se na otpremnici i na ambalaži odnosno na proizvodu, ovisno o vrsti proizvoda. Oznaka obvezno mora sadržavati upućivanje na odgovarajuću normu, a u skladu s posebnim propisom.

Proizvod za električnu instalaciju, za koji je sukladnost potvrđena i izdana isprava o sukladnosti, smije se ugraditi u građevinu ako je sukladan zahtjevima iz projekta.

Da bi se mogli zadovoljiti zahtjevi glede osiguranja kvalitete, oprema koja će se koristiti za izgradnju sustava mora zadovoljavati slijedeće opće uvjete :

Pouzdanost

Oprema mora zadovoljiti postavljene kriterije točnosti i pouzdanosti u svakodnevnom radu. S obzirom na vijek trajanja proizvoda i garanciju proizvođača, potrebno je predvidjeti dostatnu količinu rezervnih dijelova koji su potrebni za normalan rad i održavanje.

Mehanička otpornost i stabilnost

Sva oprema mora imati odgovarajući stupanj mehaničke zaštite, a oprema koja se montira na otvorenom mora biti zaštićena od utjecaja atmosferilija. Svojom težinom, oprema ne smije utjecati na stabilnost objekta.

Sigurnost u slučaju požara

Oprema ne smije sadržavati komponente koje bi omogućavale širenje vatre i dima.

Zaštita od ugrožavanja zdravlja ljudi

S obzirom na svoju konstrukciju i sastavne dijelove, kao i pretpostavljene zaštitne sustave, te korisničke manipulativne upute za rad na siguran način, oprema ne smije ugrožavati zdravlje ljudi, niti uništavati okoliš.

Zaštita korisnika od povreda

Oprema ne smije imati dijelova koji bi u normalnom i propisanom radu svojim mehaničkim djelovanjem ugrozili zdravlje i život korisnika.

Na opremi se ne smije razvijati visoka temperatura.

Odgovarajućim sustavom spajanja električnih krugova, kao i sustavom zaštitnog uzemljenja vodljivih dijelova uređaja i opreme, korisnik mora biti zaštićen od eventualnog djelovanja električne energije.

Zaštita od buke i vibracija

U kontinuiranom svakodnevnom radu oprema ne smije stvarati buku ili vibracije koje bi ugrožavale zdravlje djelatnika i okolnog stanovništva.

Zaštita od korozije

Oprema mora biti izrađena od materijala otpornih na atmosferilije i medije s kojima je u dodiru.

8. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE, UPORABA, POGON I UVJETI ZA ODRŽAVANJE ELEKTRIČNE INSTALACIJE

8.1. Projektirani vijek uporabe električne instalacije

Projektirani vijek električne instalacije uz pravilan pogon i redovno održavanje iznosi 25 godina.

8.2. Uporaba i pogon električne instalacije

Pri uporabi i pogonu električne instalacije moraju se ispunjavati zahtjevi određeni u glavnom projektu odnosno izvedbenom projektu i projektu izvedenog stanja građevine, zahtjevi Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije i norma čiju primjenu taj Propis propisuje, zahtjevi norme HRN EN 60079-14 i drugih normi na koje ta norma upućuje, zahtjevi proizvođača navedeni u tehničkim specifikacijama odnosno uputama za uporabu i održavanje električne opreme odnosno proizvoda te zahtjevi drugih posebnih propisa koji se na njih odnose.

Vlasnik odnosno korisnik postrojenja mora prije početka uporabe i pogona postrojenja i električne opreme svojim unutarnjim aktom propisati potrebne upute i zahtjeve za pravilnu uporabu i pogon postrojenja i električne opreme za predviđenu namjenu, za sigurnost i kvalitetu opskrbe i korištenja električne energije, za električne, tehnološke i druge podatke koji se moraju nadzirati i evidentirati, za sigurnost i zdravlje pri radu sa, na ili u blizini postrojenja te pogonsku dokumentaciju koja se mora voditi u tijeku njihove uporabe i pogona. Takve upute i pogonska dokumentacija moraju stalno biti na raspolaganju u postrojenju.

U postrojenju moraju biti stalno na raspolaganju jednopolne sheme elektroenergetskog postrojenja, jednopolne sheme pomoćnog napajanja istosmjernim odnosno izmjeničnim naponom, blok sheme izvedenog sustava lokalnog odnosno daljinskog nadzora, upravljanja i automatizacije, kada se izvode, te nacrti smještaja elektroenergetskog postrojenja i električne opreme s njihovim identifikacijskim oznakama u skladu sa zahtjevima projekta.

Električna oprema mora u tijeku uporabe i pogona imati dostupne, vidljive i čitljive svoje identifikacijske oznake u skladu sa zahtjevima projekata.

8.3. Uvjeti za održavanje električne instalacije

Organizacija održavanja opreme tijekom korištenja objekta bitan je faktor pouzdanosti cijelog sustava vođenja procesa kao i održavanja minimalnog potrebnog broja rezervnih dijelova za pojedini uređaj, što financijski bitno utječe na troškove poslovanja.

Održavanje postrojenja i električne opreme mora biti takovo da se tijekom trajanja građevine očuvaju tehnička svojstva postrojenja i električne opreme i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Održavanje postrojenja i električne opreme obuhvaća:

- redovite preglede postrojenja i električne opreme
- redovite periodične preglede odnosno mjerenje i ispitivanje električne instalacije u vremenskim razmacima i na način određen projektom, pisanom izjavom izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine te s proizvođačevim uputama za održavanje električne opreme
- izvanredne preglede električne instalacije nakon izvanrednog događaja ili po zahtjevu nadležnog inspekcijskog tijela
- izvođenje radova kojima se električna instalacija zadržava ili vraća u stanje određeno projektom

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja električne instalacije dokumentira se i izvodi u skladu s elektrotehničkim projektom i praćenjem stanja funkcije i dotrajalosti električne opreme i instalacija te:

- zapisnicima o obavljenim pregledima odnosno mjerenjima i ispitivanjima električne instalacije, koji moraju sadržavati propisane podatke
- zapisnicima o obavljenim radovima održavanja

Pri održavanju električne instalacije i zamjeni električne opreme dopušteno je ugrađivati samo električnu opremu odnosno proizvode koji ispunjavaju uvjete određene projektom u skladu s kojim je električna instalacija izvedena, odnosno koji imaju povoljnija svojstva.

Za održavanje električne instalacije dopuštena je uporaba samo one električne opreme odnosno proizvoda za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti i oznaka sukladnosti prema posebnom propisu.

Održavanjem električne instalacije ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva električne instalacije određena projektom niti utjecati na ostala tehnička svojstva građevine.

Učestalost (periodika) redovitih pregleda i ispitivanja u svrhu održavanja električnih instalacija za prostore koji nisu ugroženi požarom i eksplozijom propisana je i provodi se ne rjeđe od četiri godine, sukladno zahtjevima:

- Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (Narodne novine, br. 5/2010), normi HRN HD 60364-6 i drugih odgovarajućih normi na koje taj Tehnički propis upućuje

Pri primjeni zahtjeva na periodiku ispitivanja u prostorima ugroženim eksplozijom treba u obzir uzeti slijedeće:

- da se za ispitivanje otpora izolacije primjenjuju zahtjevi Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (Narodne novine, br. 5/2010) te da se provjera ispravnosti provodi i kod detaljnog pregleda instalacije (opisano i definirano normom HRN EN 60079-17)

Način obavljanja redovitih periodičnih pregleda i ispitivanja električne instalacije uključuje najmanje:

- pregled kojim se utvrđuje jesu li svi dijelovi električne instalacije sukladni zahtjevima elektrotehničkog projekta građevine i u ispravnom stanju,
- mjerenje i ispitivanje radi utvrđivanja je li električna instalacija i njezina električna oprema u cjelini ispunjavaju zahtjeve određene elektrotehničkim projektom građevine a rezultati pregleda, mjerenja i ispitivanja dokumentiraju se putem zapisnika.

Izvanredni pregled odnosno mjerenje i ispitivanje električne instalacije provodi se nakon svake promjene na istoj, nakon svakog izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva električne instalacije odnosno električne opreme ili izaziva sumnju u uporabljivost električne instalacije ili električne opreme te po zahtjevu nadležnog inspeksijskog tijela.

Zamjena dijelova električne instalacije odnosno električne opreme mora se provesti na način da se tim radovima ne utječe na zatečena tehnička i druga svojstva električne instalacije odnosno električne opreme građevine.

Dokumentaciju o pregledima odnosno ispitivanjima i mjerenjima kao i drugu dokumentaciju o održavanju električne instalacije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine.

Održavanje električne instalacije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju tehnička svojstva električne instalacije i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i Tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije, Narodne novine, br. 5/2010. te očuvaju i ispunjavaju drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Održavanje električne instalacije koja je izvedena ili se izvodi u skladu s prije važećim propisima mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju tehnička svojstva električne instalacije i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i propisima u skladu s kojima je električna instalacija izvedena.

Kod specificiranja i nuđenja opreme treba tražiti tehničke priručnike u kojima će svaki uređaj biti detaljno opisan, što će omogućiti školovanje osoblja za održavanje odnosno smanjiti troškove održavanja korištenjem vanjskih usluga.

Uredno vođenje matičnih kartona za svaki instrument zasebno, daje kompletan uvid u svaki zahvat tijekom eksploatacije uređaja, te ujedno služi kao dokaz da je instrument u tijeku nekih većih tehnoloških poremećaja / havarija bio ispravan ili nije, odnosno kada je zadnji put bio pregledan od strane stručnog osoblja za održavanje.

Ova metoda praćenja kontrole kvalitete mjernih uređaja definirana je također ISO standardima grupe 9000, odnosno podgrupom standarda ISO 10012 koji u potpunosti definiraju organizaciju redovitih pregleda i popravaka instrumenata.

9. UPRAVLJAČKO-MJERNI SUSTAV

Specificiranje i preuzimanje opreme

Kod specificiranja i odabira upravljačkog sustava potrebno je voditi računa o svim tehnološkim i tehničkim parametrima procesa kojim će isti upravljati.

Zahtijevane funkcije i način rada upravljačkog sustava definiran je u tehnološkom opisu procesa, a odabrani sustav mora u potpunosti ispuniti te zahtjeve.

Ukoliko isti sustav služi za nadzor i upravljanje pomoćnih jedinica određenog postrojenja onda isti mora biti projektiran tako da u hardverskom i softverskom pogledu pruža maksimalnu pouzdanost u radu svih cjelina u kojima je implementiran

Hardver

Kod odabira hardvera treba voditi računa da za uvjete definirane u tehnološkom projektu, sustav omogućuje i generiranje određenih signala potrebnih za odvijanje procesa.

Kod specificiranja i odabira potrebno je definirati tehničku dokumentaciju, certifikate i dokaze kvalitete koji će biti dovoljna garancija sigurnom radu i održavanju upravljačkog sustava.

Prednost u odabiru hardvera mora imati onaj proizvođač koji je svoju proizvodnju i ispitivanje tijekom proizvodnje usuglasio sa ISO Standardima serije 9000.

Svi zahtjevi navedeni za hardver procesnog računala kojim se upravlja procesom, važe i za hardver sustava preko kojeg se nadzire rad procesa, komunikacija čovjek - proces.

Programska podrška

Korisnički programi koji se izrađuju na osnovi tehnoloških i ostalih zahtjeva, moraju ispuniti sve zahtjeve iz projekta. Program mora biti pouzdan i izrađen u skladu sa svim poznatim tehničkim normativima.

Kod preuzimanja softver-a potrebno je definirati proceduru ispitivanja rada cjelokupnog sustava upravljanja.

Djelatnici koji su sudjelovali u izradi programa moraju uz dokumentaciju izvedenog stanja priložiti i uvjerenja ili certifikate kojima se dokazuje njihova stručnost u obavljanju ovog posla. Ova uvjerenja mogu biti izdana samo od strane proizvođača upravljačkog sustava kod kojeg su navedeni djelatnici obavili školovanje i stekli potrebna znanja da ovaj posao mogu obavljati stručno u svakom pogledu.

Gore navedeno vrijedi i za izradu softvera za sustav kojim se ostvaruje komunikacija čovjek – proces (HMI).

10. OSIGURANJE KVALITETE U TIJEKU EKSPLOATACIJE OBJEKTA

Korisnik objekta mora izraditi interni plan preventivnih pregleda cjelokupnog objekta.

11. OPĆI ZAHTJEVI ZA DOKUMENTACIJU

Da bi se mogli zadovoljiti Opći uvjeti, dokumentacija koja mora biti predložena u fazi nuđenja instrumentacijske opreme i sustava, između ostalog je sljedeća:

- Kopije certifikata o ispitivanju tipa za opremu koja se ugrađuje u zonu opasnosti od eksplozije, koja je ispitana prema ATEX direktivama, ako postoji takva oprema i Zona
- Prodavač treba predložiti Q & A program i Izjavu o sukladnosti za svaki mjerni uređaj (prema ISO 9000)
- Detaljne sheme procesnog i električnog spajanja za navedene uređaje
- Način i oprema za ispitivanje i kalibriranje uređaja prema ISO propisima

12. PROGRAM UREĐENJA OKOLIŠA GRADILIŠTA

Tijekom izvođenja radova, izvođač je dužan voditi pojačani nadzor glede nekontroliranog odbacivanja otpada (ostatak materijala, ambalaža, pomoćna sredstva kod izvođenja radova i slično), kako navedeni otpad ne bi nekontrolirano došao do mjesta s kojih svojim sekundarnim djelovanjem može naškoditi zdravlju ljudi i onečišćenju okoliša.

Neispravne materijale, kao i oni materijale koji se nisu iskoristili kod izvođenja radova, potrebno je odložiti na odgovarajućim mjestima, koja će odrediti službeni predstavnik korisnika.

Po završetku izgradnje, potrebno je demontirati sve pomoćne objekte, otpad deponirati na za to prikladna mjesta, a cijeli prostor koji se nalazio u zoni izvođenja radova, dovesti u stanje što sličnije onom prije izvođenja radova.

Po završetku uređenja okoliša, nadzorni inženjer mora uređenje okoliša pismeno potvrditi upisom u građevnu knjigu/dnevnik izvođenja radova.

Projektant:

Bruno Orešković, mag. ing. el.



TROŠKOVNIK

OPĆE NAPOMENE UZ SPECIFIKACIJU OPREME I RADOVA

Sve stavke u ovoj specifikaciji sadrže, ako nije drukčije navedeno, nabavu i dopremu specificirane opreme te sve potrebne radove i montažni materijal za: ugradnju (montažu), spajanje, pregled, ispitivanje i dovođenje u potpunu funkcionalnost, sve u skladu sa zahtjevima, opisima, nacrtima, odnosno tehničkim rješenjima iz glavnog i izvedbenog projekta te u skladu s odredbama važećih propisa i hrvatskih normi.

U svim stavkama u kojima se radi definiranja tehničkih svojstava i minimalnih tehničkih uvjeta predmeta nabave predlaže proizvođač i tip predmeta nabave, može se nuditi i neki drugi jednakovrijedan predmet nabave istih ili odgovarajućih svojstava.

Napomena: Sva oprema koja se kategorizira u energetske razrede treba biti odabrana/ponuđena tako da ispunjava zahtjeve jednog od dva najviša energetska razreda.

Poz	Opis	Jed. mj.	Kol.	Jed. cijena	Ukupno
1.	Elektroupravljački +UO-PLC1 s pripadajućim RIO (+UO-PLC2) i napojni ormari +RO-STROJ1 i +RO-STROJ2, metalne izvedbe, RAL 7035, stupnja zaštite minimalno IP55, s montažnom pločom, s ispravama sukladnosti, uputama na hrvatskom jeziku, kompletno ožičeni i ispitani:				
1.1	Upravljački ormar tehnološke opreme strojarne +UO-PLC1, dimenzija 1200x2000x5000mm (ŠxVxD), u svemu prema tehničkom opisu, samostojeći ormar, uključujući programibilni logički kontroler (PLC), vizualizacijski hardver (operatorski panel osjetljiv na dodir), kartice za upravljanje i mjerenje, komunikacijski moduli, programiranje sustava vođenja procesa (PLC i panel) i po potrebi odgovarajuće softverske licence, sklopna oprema i pripadajuća RIO oprema (RIO ormar) IP65, 600x600x210 (VxŠxD) (+UO-PLC2)	komplet	1		
1.2	Razdjelnik tehnološke opreme strojarne RO-STROJ1. Isporuka razvodno-upravljačkih ormara 1200x2000x500 s uključenom montažnom pločom, samostojeći, serijski nadograđivi, s bočnim stranicama, podnožjem 100mm kao i nivelirajućim nožicama za montažu. Uvodnice s gornje strane ormara, ventilacija ormara (ventilator + filter + termosta), s rasvjetom ormara, servisnim utičnicama kao i prekidačima na vratima ormara. Nosači za montažu ormara u cjelinu. Ormari potpuno ožičeni, sa svom potrebnom opremom i elementima, ispitani i spremni za isporuku. Sav potreban potrošni materijal. Emajlirnica	komplet	1		

Poz	Opis	Jed. mj.	Kol.	Jed. cijena	Ukupno
1.	Elektroupravljački +UO-PLC1 s pripadajućim RIO (+UO-PLC2) i napojni ormari +RO-STROJ1 i +RO-STROJ2, metalne izvedbe, RAL 7035, stupnja zaštite minimalno IP55, s montažnom pločom, s ispravama sukladnosti, uputama na hrvatskom jeziku, kompletno ožičeni i ispitani:				
1.3	Razdjelnik tehnološke opreme strojarnice RO-STROJ2. Isporučka razvodno-upravljačkih ormara 1200x2000x500 s uključenom montažnom pločom, samostojeći, serijski nadograđivi, s bočnim stranicama, podnožjem 100mm kao i nivelirajućim nožicama za montažu. Uvodnice s gornje strane ormara, ventilacija ormara (ventilator + filter + termosta), s rasvjetom ormara, servisnim utičnicama kao i prekidačima na vratima ormara. Nosači za montažu ormara u cjelinu. Ormari potpuno ožičeni, sa svom potrebnom opremom i elementima, ispitani i spremni za isporuku. Sav potreban potrošni materijal. Dimovodi	komplet	1		
1.4	Razdjelnik sustava za grijanje hlađenje zgrade Emajlirnice, RO-GRIJ 1. Samostojeći ormar s pripadajućom sklopnom opremom. Uvodnice s gornje strane ormara, ventilacija ormara (ventilator + filter + termosta), s rasvjetom ormara, servisnim utičnicama kao i prekidačima na vratima ormara. Nosači za montažu ormara u cjelinu.	komplet	1		
1.5	Razdjelnik sustava za grijanje hlađenje zgrade Dimovodi, kamini, RO-GRIJ 2. Samostojeći ormar s pripadajućom sklopnom opremom. Uvodnice s gornje strane ormara, ventilacija ormara (ventilator + filter + termosta), s rasvjetom ormara, servisnim utičnicama kao i prekidačima na vratima ormara. Nosači za montažu ormara u cjelinu.	komplet	1		

Poz	Opis	Jed. mj.	Kol.	Jed. cijena	Ukupno
1.	Elektroupravljački +UO-PLC1 s pripadajućim RIO (+UO-PLC2) i napojni ormari +RO-STROJ1 i +RO-STROJ2, metalne izvedbe, RAL 7035, stupnja zaštite minimalno IP55, s montažnom pločom, s ispravama sukladnosti, uputama na hrvatskom jeziku, kompletno ožičeni i ispitani:				
1.6	Centralno upravljački sustav za nadzor, upravljanje, mjerenje i arhiviranje mjerenih veličina. Radna stanica (SCADA) s upravljačkim programom bazirana na 6 languages: de, en, fr, es, it, zh; executable under Windows 7 (64 bit), Windows 10 (64 bit), WinSrv 2012 R2/2016 (64 bit) for configuration of SIMATIC Panels, WinCC Runtime Advanced, WinCC Runtime Professional (4096 PowerTags)	komplet	1		
1.7	Izrada aplikacijskog softvera PLC-a za upravljanje sustavom, izrada aplikacije na radnoj stanici za nadzor, upravljanje i mjerenje prema funkcionalnoj specifikaciji (SCADA). Obuka korisnika za korištenje i održavanje sustava upravljanja, izrada uputa za korištenje i održavanje upravljačkog sustava	komplet	1		
1.8	Server process Historian	komplet	1		
				UKUPNO	

Poz	Opis	Jed. mj.	Kol.	Jed. cijena	Ukupno
2.	Sustav za izjednačenje potencijala				
2.1	P/F vodič, 16mm ² , za glavno i dopunsko izjednačenje potencijala	m	500		
2.2	Nazubljene podloške, 4 komada po prirubnici	komplet	30		
2.3	Sitni i krupni potrošni i montažni materijal (vijci, tiple, vezice, spojnice za armaturu i sl.,...)	komplet	1		
2.4	Montaža, povezivanja i ispitivanja sustava zaštite od djelovanja munje na građevinu	komplet	2		
2.5	Kutije za izjednačivanje potencijala	kom	6		
				UKUPNO	

Poz	Opis	Jed. mj.	Kol.	Jed. cijena	Ukupno
3.	Kabeli i kableske police				
3.1	Kabel FG7OR 5x6 mm ²	m	500		
3.2	Kabel FG7OR 5x2.5 mm ²	m	50		
3.3	Kabel FG7OR 5x10 mm ²	m	250		
3.4	Kabel CANBUS 3x1 mm ²	m	80		
3.5	Kabel NYY 5x4 mm ²	m	300		
3.6	Kabel NYY 3x6 mm ²	m	1500		
3.7	Kabel NYY 3x2.5 mm ²	m	1500		
3.8	LIYCY 2x1 mm ²	m	2500		
3.9	Kabel NYY 5x1.5 mm ²	m	1600		
3.10	Kabel NYY 5x2.5 mm ²	m	2100		
3.11	Kabel NYY 3x1.5 mm ²	m	1500		
3.12	LIYCY 3x1 mm ²	m	1500		
3.13	Kabel NYY 3x4 mm ²	m	500		
3.14	PNT cijev fi 16mm	m	120		
3.15	Plastificirana metalne (SAPA) cijev, 15,5mm	m	30		
3.16	PEHD dvoslojna rebrasta cijev, promjera 110 mm, Tip kao	m	10		
3.17	Označavanje kabela na oba kraja graviranim pločicama, sveukupno cca 100 kabela	komplet	1		
3.18	Vruće pocinčani kabelski kanal VPKK100, perforirani, V60mm x Š100mm / 2m dužine + klik spojnice, sa vruće pocinčanim poklopcem VPPKK100 i zidnim/stropnim/konzolnim nosačima, metalnim montažni profilima i ostalim montažnim materijalom, tip kao	m	400		
3.19	Vruće pocinčani kabelski kanal VPKK50, perforirani, V60mm x Š100mm / 2m dužine + klik spojnice, sa vruće pocinčanim poklopcem VPPKK50 i zidnim/stropnim/konzolnim nosačima, metalnim montažni profilima i ostalim montažnim materijalom, tip kao	m	500		
3.20	Sitni i krupni potrošni i montažni materijal (vijci, tiple, vezice,...)	komplet	1		
3.21	Montaža kabelskih polica i cijevi i polaganje kabela, ožičenje kabela, ispitivanje elektroinstalacije	komplet	1		
3.22	Protupožarno brtvljenje žbukom/smjesom ili jastucima iste otpornosti na požar kao što je i požarna zona	komplet	10		
3.23	Mrežni kabel, oklopljen Tip S/FTP 4x2xAWG 23, cat. 6	m	1000		

Poz	Opis	Jed. mj.	Kol.	Jed. cijena	Ukupno
3.	Kabeli i kableske police				
3.24	RJ45 utikač za mrežni kabel S/FTP	kom	4		
3.25	Optički kabel OM4	m	500		
3.26	Mrežni preklopnik	kom	1		
				UKUPNO	

Poz	Opis	Jed. mj.	Kol.	Jed. cijena	Ukupno
4.	Ostali radovi, usluge, instrumentacija i oprema				
4.1	Dobava, montaža i ožičenje: Osjetnik vanjske temperature NTC 10k	komplet	2		
4.2	Direktni digitalni kontroler DDC i RB200	komplet	2		
4.3	Ispitivanje instalacije generičkog kabliranja za kategoriju 6 uz izdavanje odgovarajućih certifikata (uključuje glavni telekomunikacijski kabel i svjetlovodni kabel)	komplet	1		
4.4	Atestno-tehnička dokumentacija (izrada dokumentacije, atesti, certifikati, upute, procedure, ispitivanja el. instalacije prema normama od strane ovlaštenog ispitivača, izvještaji i sl.)	komplet	1		
4.5	Dobava i strojarska instalacija osjetnika temperature uvrtni, glava tip B, osj Pt100, 3-žični, priklj G1/2", 1.0460 fi 6x1.5, mjerni dio 81mm, (0-150°C), klasa točnosti B (prema DIN EN 60751) s ugrađenim transponderom (4-20 mA). Pripadajuća priključna oprema, priključak na cijevi, košuljica s priključkom. Parametriranje, umjeravanje prema potrebi i puštanje u rad	kpl	45		
4.6	Dobava i strojarska instalacija osjetnika temperature uvrtni, glava tip B, osj Pt100, 3-žični, priklj G1/2", 1.0460 fi 6x1.5, mjerni dio 81mm, (0-150°C), klasa točnosti B (prema DIN EN 60751). Pripadajuća priključna oprema, priključak na cijevi, košuljica s priključkom. Parametriranje, umjeravanje prema potrebi i puštanje u rad	kpl	8		
4.7	Dobava i strojarska instalacija transpondera relativnog tlaka (0-4 barg, izlaz 4-20 mA) s pripadajućom priključnom opremom prema specifikacijama iz projekta (Male thread G1/2") s manometarskim ventilom (materijal SS) Parametriranje, umjeravanje prema potrebi i puštanje u rad	kpl	7		
4.8	Dobava i strojarska instalacija protokomjera za tehnološku vodu, In-line, priрубnički DN 20 RF, (protok 0-30m ³ /h, točnost +/- 1%, izlazi digitalni impuls i za kontinuirano mjerenje protoka 4-20 mA) prema specifikacijama iz projekta. Parametriranje, umjeravanje prema potrebi i puštanje u rad	kpl	3		

Poz	Opis	Jed. mj.	Kol.	Jed. cijena	Ukupno
4.	Ostali radovi, usluge, instrumentacija i oprema				
4.9	Dobava i strojarska instalacija manometara s burdonovom cijevi (Radial mount / fi 63 mm / IP65 (EN60529), priklj G1/2", klasa CL1) s pripadajućim priključcima (manometarski ventil) prema specifikacijama iz projekta, umjeravanje prema potrebi	kpl	60		
4.10	Dobava i strojarska instalacija indikatora temperature (Axial mount, priklj G1/2", U=63 mm , klasa CL1) s pripadajućim priključcima prema specifikacijama iz projekta	kom	47		
4.11	Kabliranje, ožičavanje, označavanje kabela, montaža uvodnica i električna ispitivanja sve ugrađene instrumentacije, ventila i motora pumpi.	kom	230		
				UKUPNO	

GRAFIČKI DIO
ELEKTRIČNI NACRTI

(Tipične sheme spajanja)

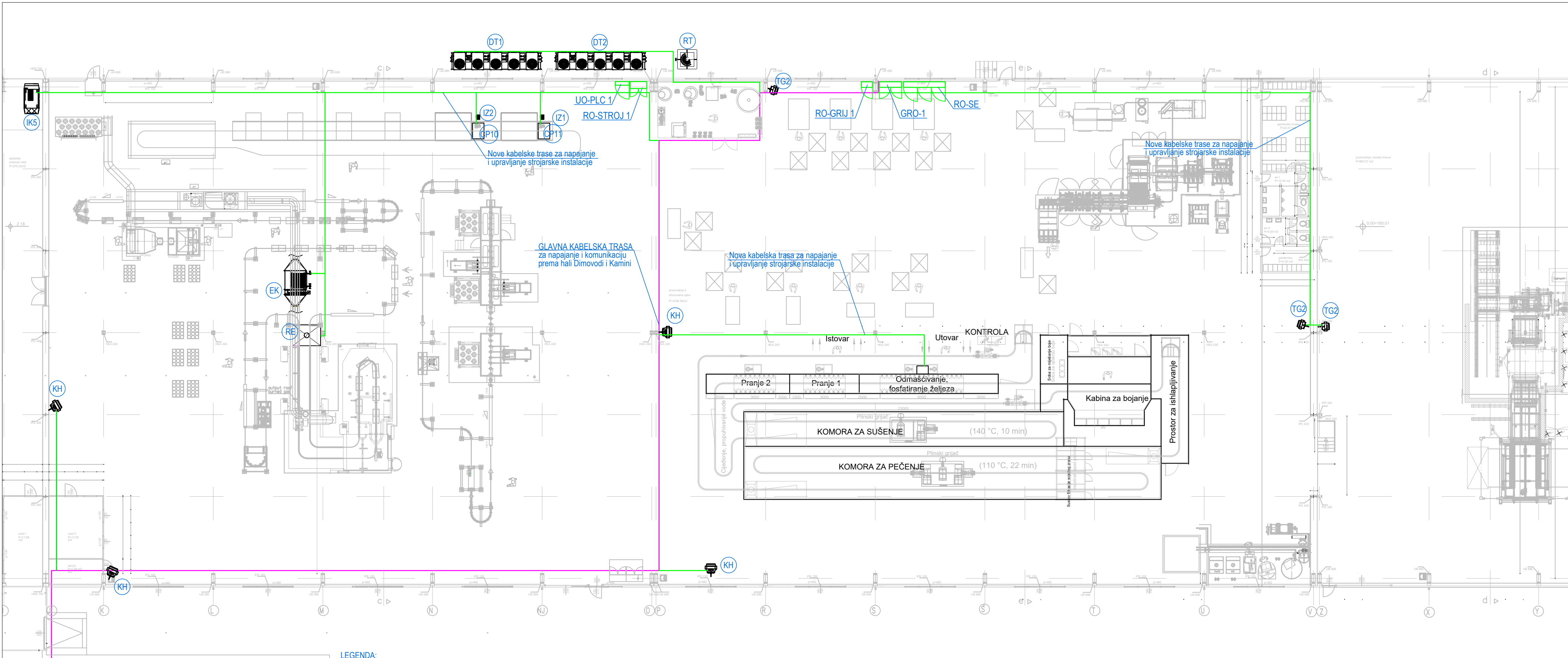
Grafički prikazi

Rbr.	Naziv	Oznaka
1.	Situacija	PUD19037-GP-EM-4-100
2.	Kabelske trase i dispozicija nove opreme - Emajlirnica	PUD19037-GP-EM-4-101-1
3.	Kabelske trase i dispozicija nove opreme – Kamini	PUD19037-GP-EM-4-101-2
4.	Kabelske trase i dispozicija nove opreme - Dimovodi	PUD19037-GP-EM-4-101-3
5.	Tipska shema spajanja pumpi	PUD19037-GP-EM-4-102
6.	Tipska shema spajanja ventila	PUD19037-GP-EM-4-103
7.	Tipska shema spajanja kalorifera	PUD19037-GP-EM-4-104

Projektant:

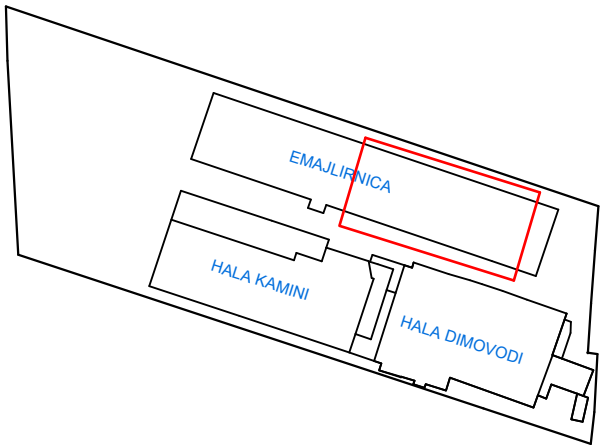
Bruno Orešković, dipl. ing. el.





Hala Dimovodi i Kamini

PRIKAZANI DIO GRADEVINE NA NACRTU



LEGENDA:

- (DT1) (DT2) Plinske apsorpcijske dizalice topline hala Emajlirnice Robur RTA 00-665 HT CV Pn=5,0 kW/400V/3f
- (RT) Rashladni toranj Proizvođač: MITA Tip: PMS 6/130 K19 Pn=1,5 kW/400V/3f +el.grijač Pn=2,0 kW/400V/3f
- (KH) Kalerifer zraka s aksijalnim ventilatorom za hlađenje Proizvod: FLOWAIR tip: LEO COOL XL4 Pn=0,55 kW/230V/1f
- (TG2) Toplovodni grijač zraka Proizvođač: FLOWAIR Tip: LEO L3 Pn=0,34 kW/230V/1f

- (IZ1) Pločasti izmjenjivač topline voda/voda Postojeća linija za pranje i odmašćivanje kada za 1. pranje Proizvođač: AlfaNova Tip: T6-PFG
- (IZ2) Pločasti izmjenjivač topline voda/voda Postojeća linija za pranje i odmašćivanje kada za 2. pranje Proizvođač: AlfaNova Tip: T6-PFG
- (IK5) Pločasti izmjenjivač topline integriran u kompresor 5 Prizvođač: Kaeser Tip: PTG12S-25
- (RE) Rekuperator topline kanalni izmjenjivač topline integriran u kanalu odsisne haube hala Emajlirnice Proizvođač: Tip:

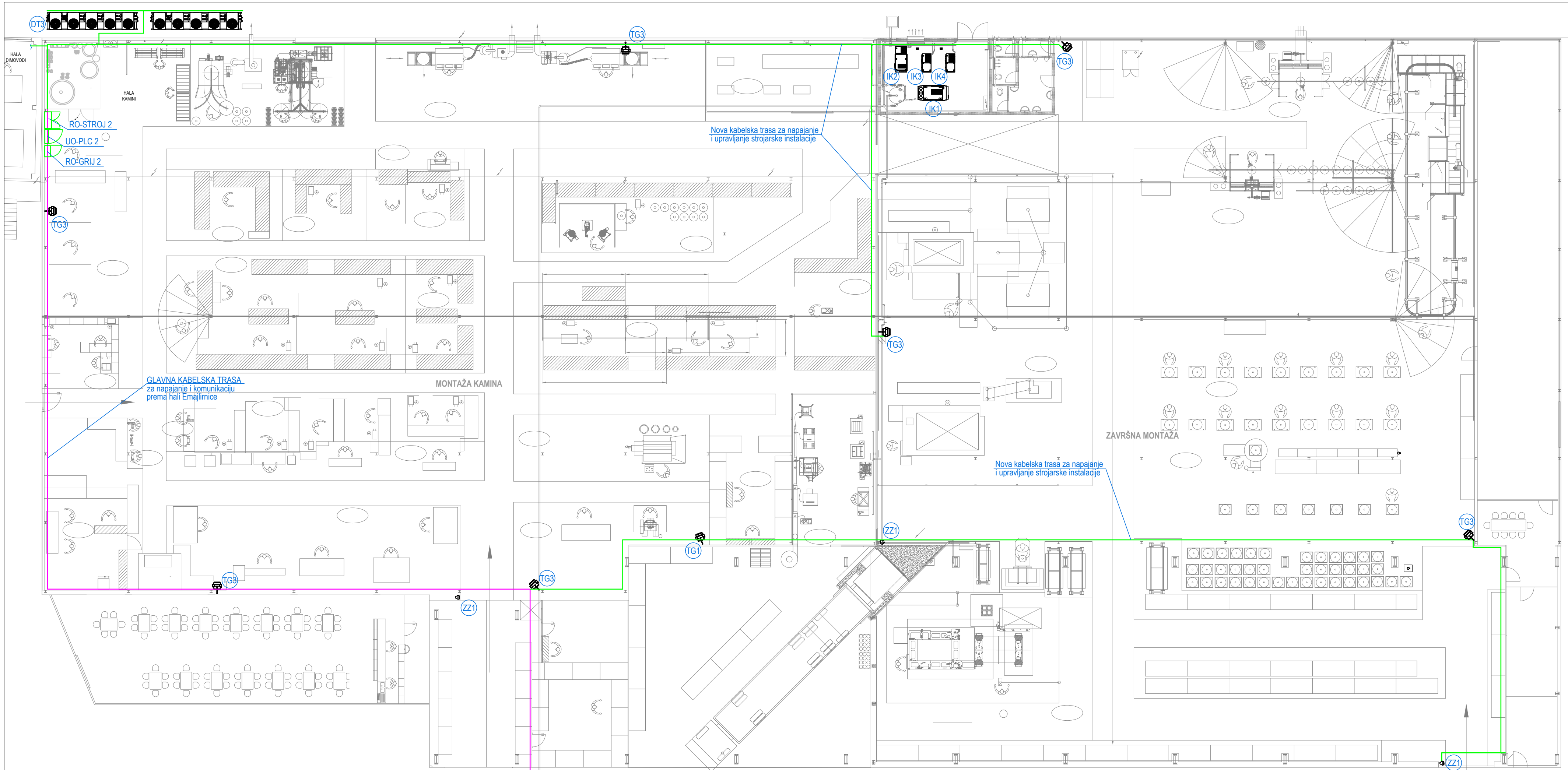
- (EK) Ekonomajzer sa zaobilaznim vodom hala Emajlirnice Prizvođač: Tip:
- (CP10) Pumpa kade pranje 2 Proizvođač: Wilo Tip: CronoLine-IL-E 65/150-5,5/2 Protok: 35,7 m3/h (55/60°C) Visina dobave: 115,1 kPa Prikjući: NO65 Potrošnja: 5,5 kW Napajanje: 400V/3/50Hz
- (CP11) Pumpa kade pranje 1 Proizvođač: Wilo Tip: CronoLine-IL-E 65/150-5,5/2 Protok: 35,7 m3/h (55/60°C) Visina dobave: 122,1 kPa Prikjući: NO65 Potrošnja: 5,5 kW Napajanje: 400V/3/50Hz

- RO-STROJ 1 - razvodni ormar napajanja pumpi hale Emajlirnice
- RO-GRIJ 1 - razvodni ormar napajanja strojarke opreme hale Emajlirnice
- UO-PLC 1 - upravljački ormar strojarke opreme hale Emajlirnice

LEGENDA KABELSKIH TRASA

- Nova glavna kabelska trasa između hale Dimovodi i Kamini i hale Emajlirnice
- Nove kabelske trase za napajanje i upravljanje strojarke opreme

 Projektant:  Bruno Orešković, dipl. ing. el. Mjesto i datum izrade: Zagreb, studeni 2020.	Investitor: Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega	
	Naziv građevine: Proizvodna hala Dimovodi i Kamini Proizvodna hala - Emajlirnica	
	Naziv projekta: Energetska obnova Color Emajl	
	Razina razdrade i strukovna odrednica: Glavni elektrotehnički projekt - mjerenje, regulacija i upravljanje	
	Sadržaj grafičkog prikaza: Kabelske trase i dispozicija opreme - hala Emajlirnica	
Oznaka grafičkog prikaza:	Rbr.:	List:
PUD19037-GP-EM-4	101	1/3



LEGENDA:

- (DT3) (DT4) Plinske apsorpcijske dizalice topline hala Emajlirnice Robur RTA 00-665 HT CV Pn=5,0 kW/400V/3f
- (TG1) Toplovodni grijač zraka Proizvođač: FLOWAIR Tip: LEO L2 Pn=0,34 kW/230V/1f
- (TG3) Toplovodni grijač zraka Proizvođač: FLOWAIR Tip: LEO XL2 Pn=0,52 kW/230V/1f
- (ZZ1) Zračna zavjesa (2 kom) Proizvođač: FLOWAIR Tip: ELIS G-W-200 Pn=2x1,0 kW/230V/1f

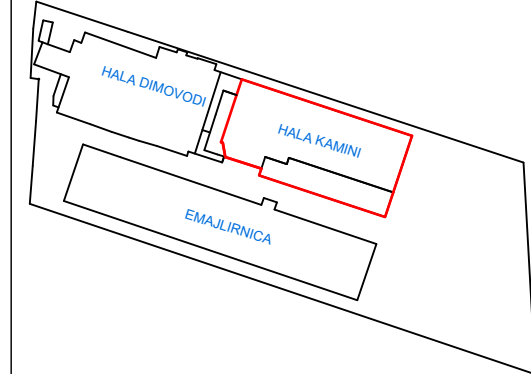
Hala Emajlirnica

- (IK1) Pločasti izmjenjivač topline integriran u kompresor 1 Proizvođač: Kaeser Tip: PTG125-25
- (IK2) Pločasti izmjenjivač topline integriran u kompresor 2 Proizvođač: Kaeser Tip: PTG37-25
- (IK3) Pločasti izmjenjivač topline kompresor 3 Proizvođač: Kaeser Tip: PTG 21-25
- (IK4) Pločasti izmjenjivač topline kompresor 4 Proizvođač: Kaeser Tip: PTG 21-25
- RO-STROJ 2 - razvodni ormar napajanja pumpi hale Dimovodi i Kamini
- RO-GRIJ 2 - razvodni ormar napajanja strojarne opreme hale Dimovodi i Kamini
- UO-PLC 2 - upravljački ormar strojarne opreme hale Dimovodi i Kamini

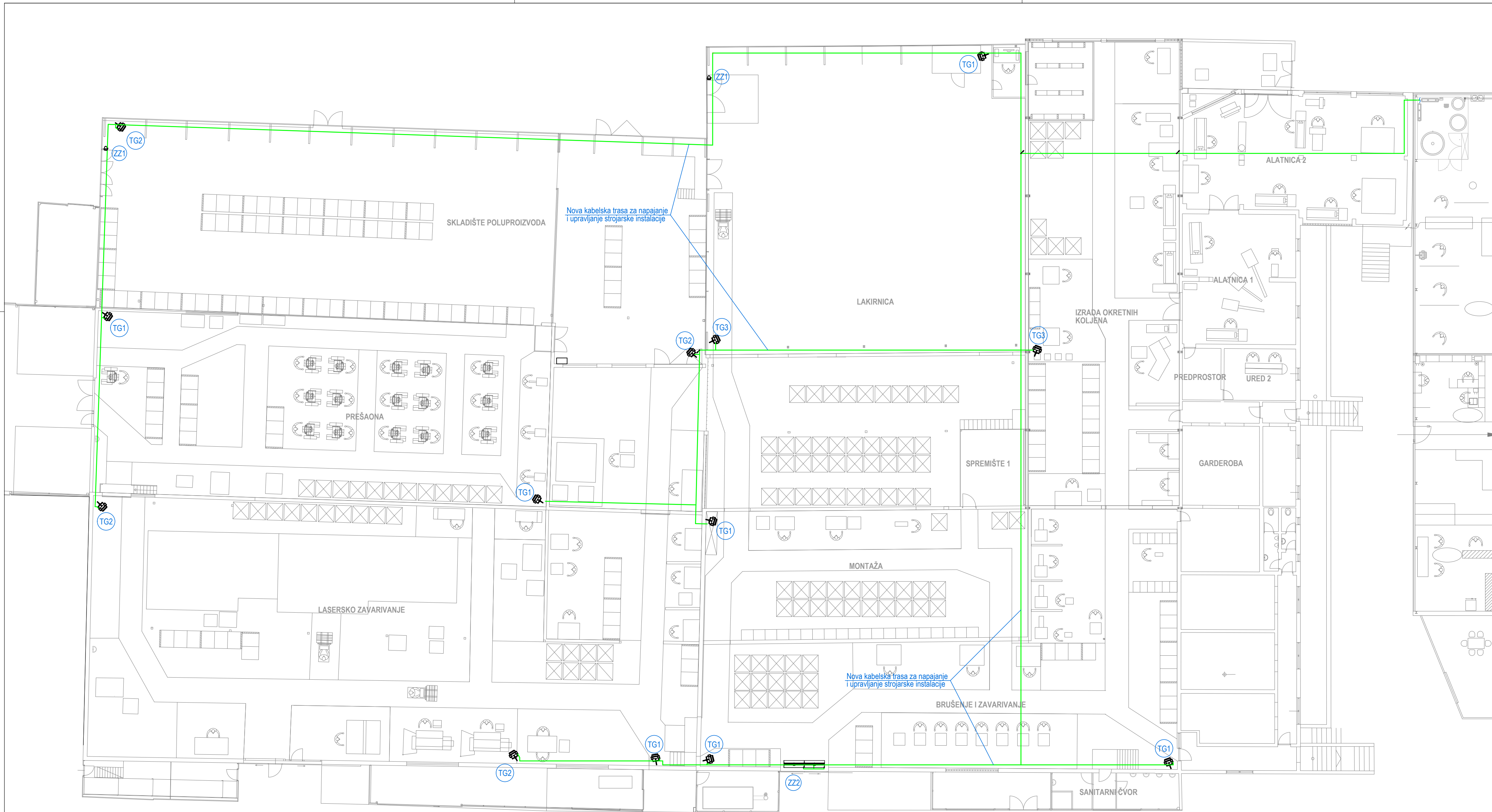
LEGENDA KABELSKIH TRASA

- Nova glavna kabelska trasa između hale Dimovodi i Kamini i hale Emajlirnice
- Nove kabelske trase za napajanje i upravljanje strojarne opreme

PRIKAZANI DIO GRAĐEVINE NA NACRTU



t: TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.			Investitor: Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega		
Projektant: BRUNO OREŠKOVIĆ dipl.ing.el. E 3315 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE			Naziv građevine: Proizvodna hala Dimovodi i Kamini Proizvodna hala - Emajlirnica		
Bruno Orešković, dipl. ing. el.			Naziv projekta: Energetska obnova Color Emajl		
Mjesto i datum izrade: Zagreb, studeni 2020.			Razina razdrade i strukovna odrednica: Glavni elektrotehnički projekt - mjerenje, regulacija i upravljanje		
Revizija: -			Sadržaj grafičkog prikaza: Kabelske trase i dispozicija opreme - hala Kamini		
Mjerilo: 1:1000			Oznaka grafičkog prikaza: PUD19037-GP-EM-4		
			Rbr.: 101	List: 2/3	



Nova kabelska trasa za napajanje i upravljanje strojarke instalacije

LAKIRNICA

IZRADA OKRETNIH KOLJENA

ALATNICA 2

ALATNICA 1

PREDPROSTOR

URED 2

GARDEROBA

SPREMIŠTE 1

MONTAŽA

BRUŠENJE I ZAVARIVANJE

SANITARNI ČVOR

LEGENDA:

TG1

Toplovodni grijač zraka
Proizvođač: FLOWAIR
Tip: LEO L2
Pn=0,34 kW/230V/1f

ZZ1

Zračna zavjesa (2 kom)
Proizvođač: FLOWAIR
Tip: ELIS G-W-200
Pn=2x1,0 kW/230V/1f

TG2

Toplovodni grijač zraka
Proizvođač: FLOWAIR
Tip: LEO L3
Pn=0,34 kW/230V/1f

ZZ2

Zračna zavjesa (2 kom)
Proizvođač: FLOWAIR
Tip: ELIS G-W-150
Pn=2x0,69 kW/230V/1f

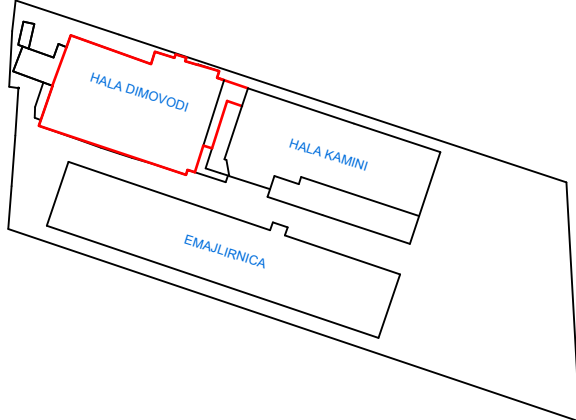
TG3

Toplovodni grijač zraka
Proizvođač: FLOWAIR
Tip: LEO XL2
Pn=0,52 kW/230V/1f

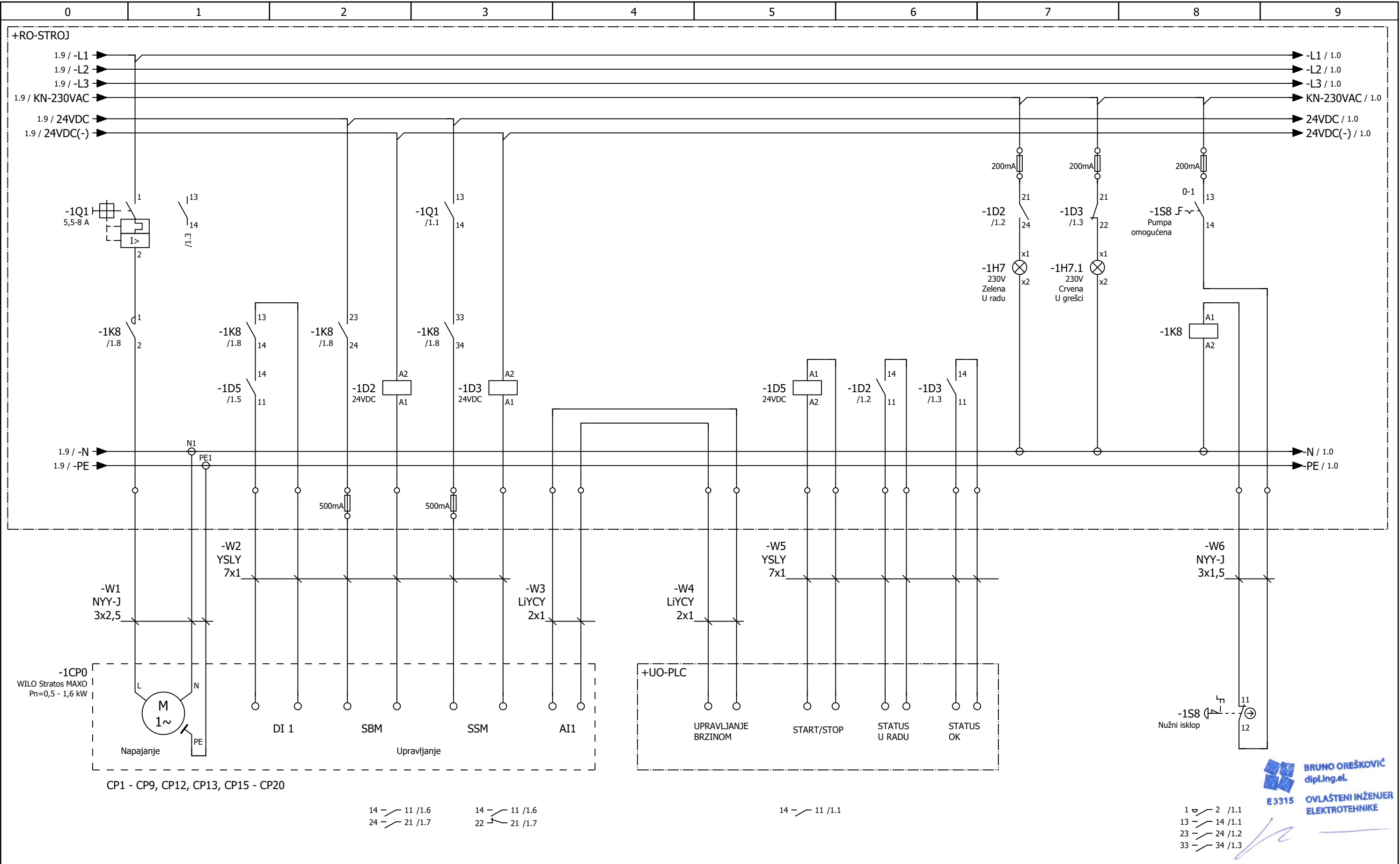
LEGENDA KABELSKIH TRASA

Nove kabelske trase za napajanje i upravljanje strojarke opreme

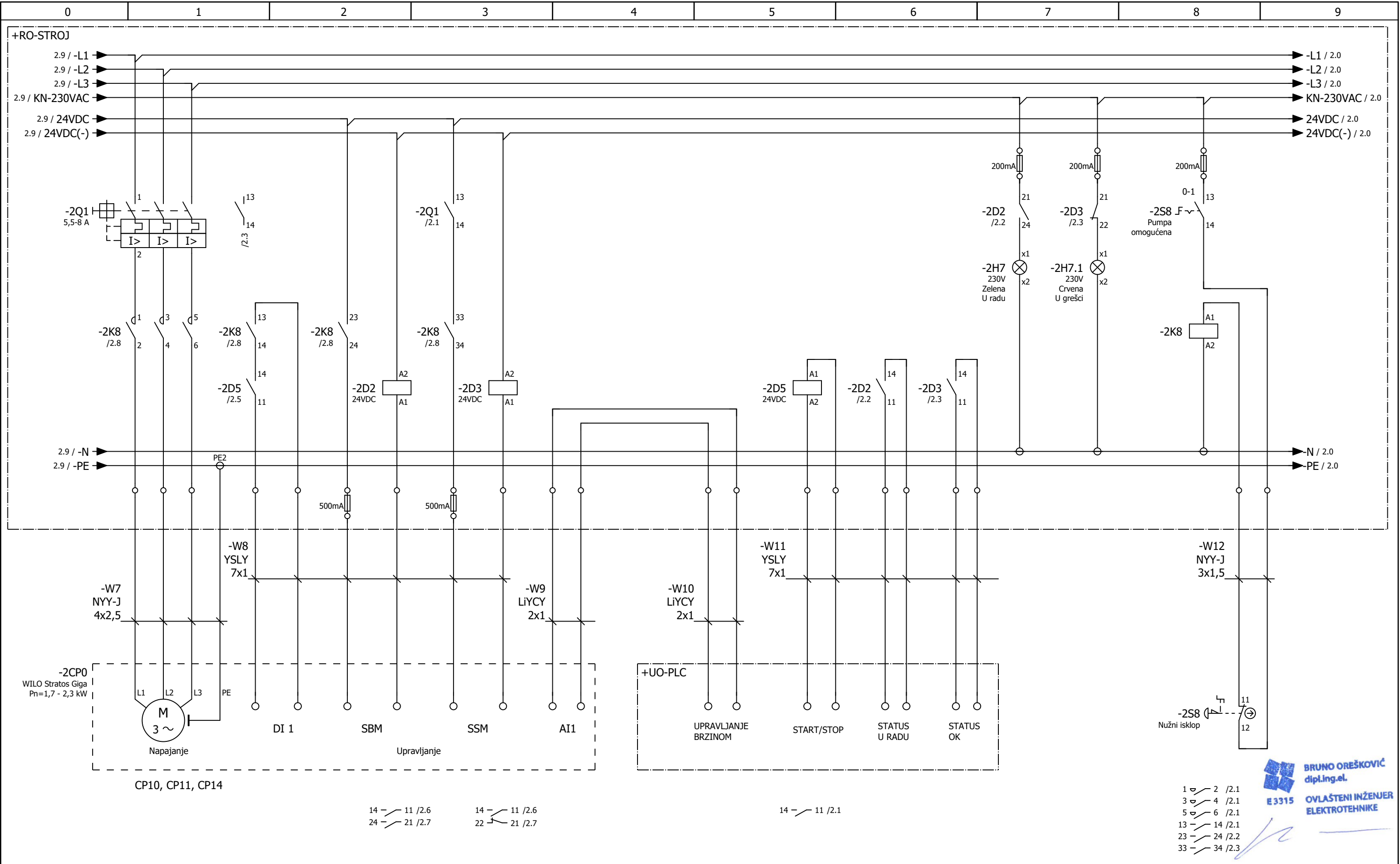
PRIKAZANI DIO GRADEVINE NA NACRTU



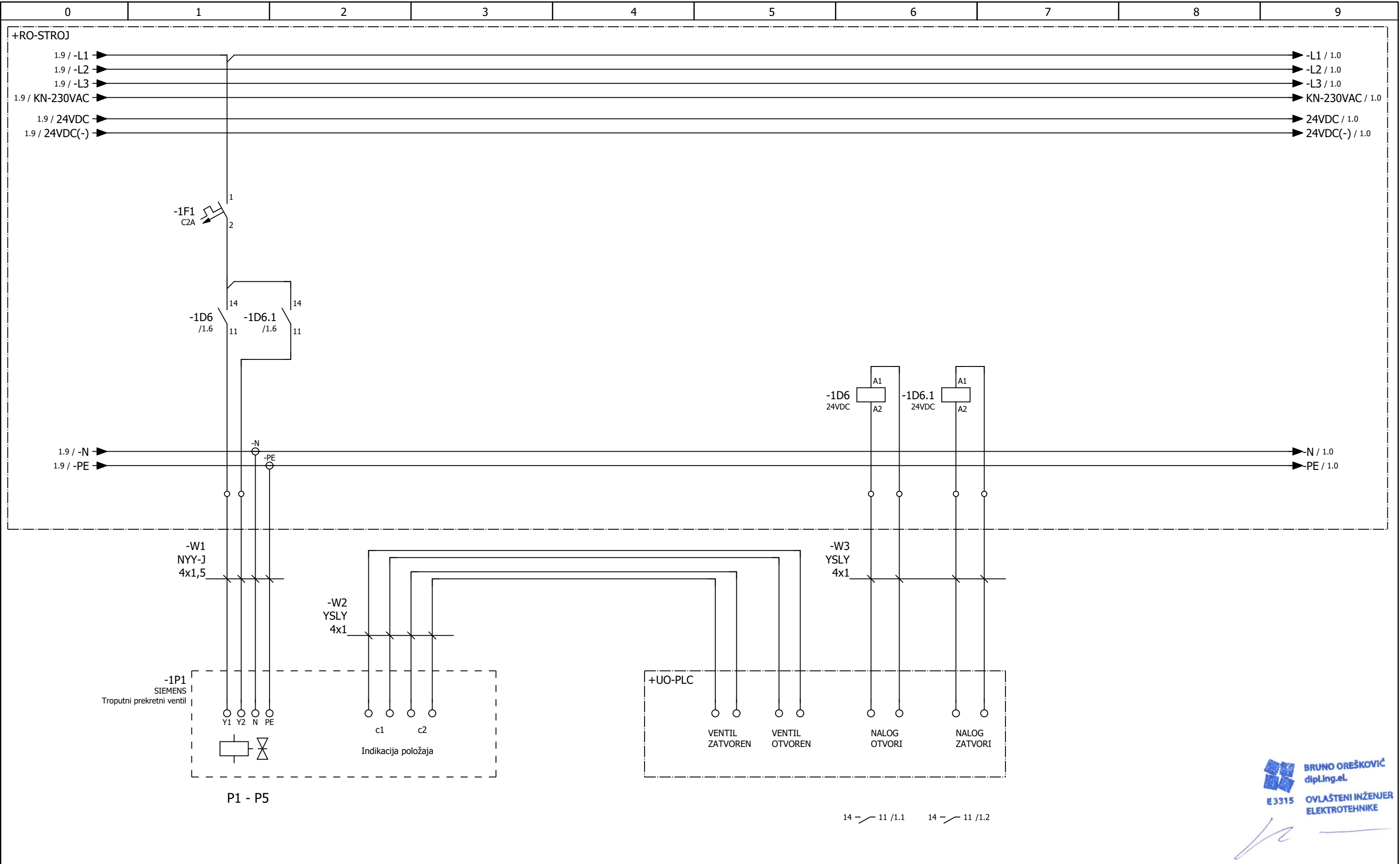
TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.			Investitor: Color Emajl d.o.o., Alaginci 87/A, Požega		
Projektant: BRUNO OREŠKOVIĆ dipl.ing.el. E 3315 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE			Naziv gradvine: Proizvodna hala dimovoda i kamina Proizvodna hala - Emajlirnica		
Bruno Orešković, dipl. ing. el.			Naziv projekta: Energetska obnova Color Emajl		
Mjesto i datum izrade: Zagreb, studeni 2020.			Razina razdrade i strukovna odrednica: Glavni elektrotehnički projekt - mjerenje, regulacija i upravljanje		
Revizija: -			Sadržaj grafičkog prikaza: Kabelske trase i dispozicija opreme - hala Dimovodi		
Mjerilo: 1:1000			Oznaka grafičkog prikaza: PUD19037-GP-EM-4		
			Rbr.:	101	List: 3/3



				Projektant: Bruno Orešković, dipl. ing. el.		Investitor: Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega OIB: 80145324726	Gradjevina: Proizvodna hala Dimovodi i Kamini Proizvodna hala - Emajlirnica	Sadržaj grafičkog prikaza: Tipska shema spajanja jednofazna pumpa	 TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.	Listova 2
Rev.	Datum	Opis	Potpis	Datum 30.11.2020.	Mjerilo / Scale:	Naziv projekta: Energetska obnova Color Emajl	Razina razrade i vrsta projekta: Glavni elektrotehnički projekt - mjerenje, regulacija i upravljanje		Broj grafičkog prikaza: PUD19037-GP-EM-4-102	List 1

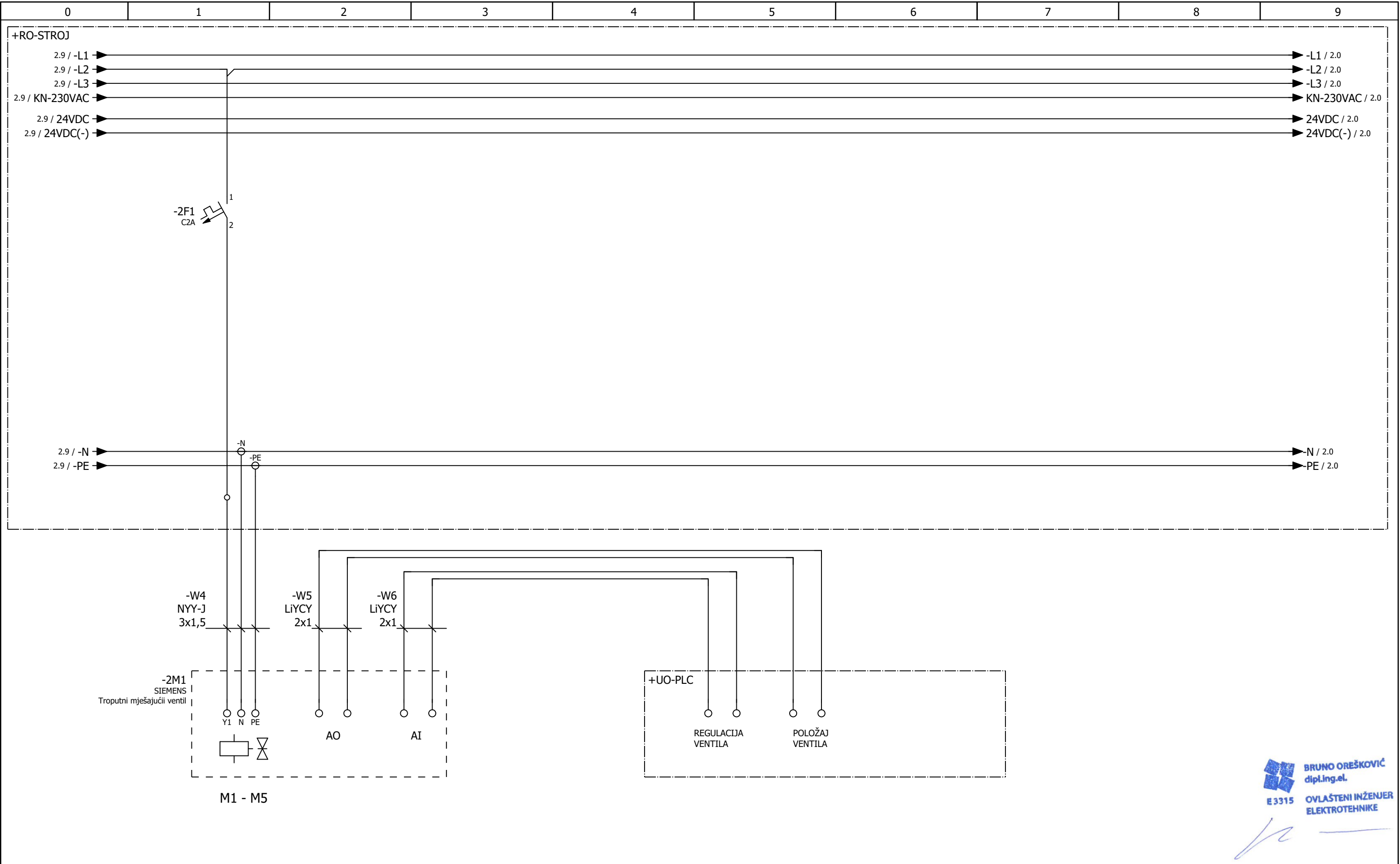


				Projektant: Bruno Orešković, dipl. ing. el.		Investitor: Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega OIB: 80145324726	Gradjevina: Proizvodna hala Dimovodi i Kamini Proizvodna hala - Emajlirnica	Sadržaj grafičkog prikaza: Tipska shema spajanja trofazna pumpa	 TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.	Listova 2
						Naziv projekta: Energetska obnova Color Emajl	Razina razrade i vrsta projekta: Glavni elektrotehnički projekt - mjerenje, regulacija i upravljanje			List 2
Rev.	Datum	Opis	Potpis	Datum 30.11.2020.	Mjerilo / Scale:	Broj grafičkog prikaza: PUD19037-GP-EM-4-102				



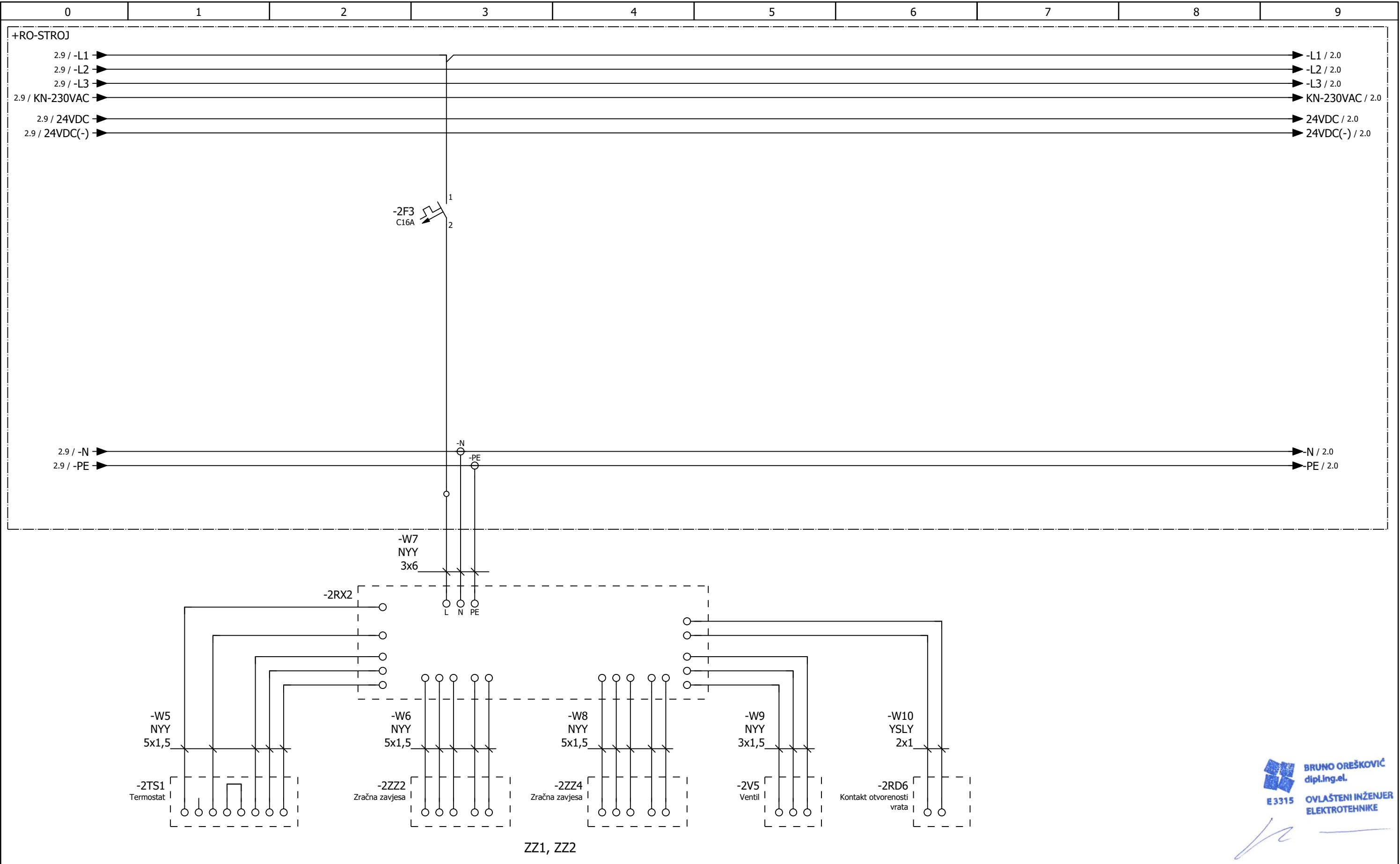
BRUNO OREŠKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 3315
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

				Projektant: Bruno Orešković, dipl. ing. el.		Investitor: Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega OIB: 80145324726	Gradjevina: Proizvodna hala Dimovodi i Kamini Proizvodna hala - Emajlirnica	Sadržaj grafičkog prikaza: Tipska shema spajanja prekretni ventil	 TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.	Listova 2	
Rev.	Datum	Opis	Potpis	Datum 30.11.2020.	Mjerilo / Scale:	Naziv projekta: Energetska obnova Color Emajl	Razina razrade i vrsta projekta: Glavni elektrotehnički projekt - mjerenje, regulacija i upravljanje		Broj grafičkog prikaza: PUD19037-GP-EM-4-103	List 1	



BRUNO OREŠKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 3315
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

				Projektant: Bruno Orešković, dipl. ing. el.		Investitor: Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega OIB: 80145324726	Gradjevina: Proizvodna hala Dimovodi i Kamini Proizvodna hala - Emajlirnica	Sadržaj grafičkog prikaza: Tipska shema spajanja mješajući ventil	 TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.	Listova 2
Rev.	Datum	Opis	Potpis	Datum 30.11.2020.	Mjerilo / Scale:	Naziv projekta: Energetska obnova Color Emajl	Razina razrade i vrsta projekta: Glavni elektrotehnički projekt - mjerenje, regulacija i upravljanje		Broj grafičkog prikaza: PUD19037-GP-EM-4-103	List 2



BRUNO OREŠKOVIĆ
dipl.ing.el.

E 3315

**OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE**

				Projektant: Bruno Orešković, dipl. ing. el.		Investitor: Color Emajl d.o.o. Alaginci 87/A, Požega OIB: 80145324726	Gradovina: Proizvodna hala Dimovodi i Kamini Proizvodna hala - Emajlirnica	Sadržaj grafičkog prikaza: Tipska shema spajanja zračnih zavjesa	TEHNOKOM nove tehnologije • inženjering • trgovina d.o.o.	Listova 2
				Naziv projekta: Energetska obnova Color Emajl			Razina razrade i vrsta projekta: Glavni elektrotehnički projekt - mjerenje, regulacija i upravljanje			
Rev.	Datum	Opis	Potpis	Datum 30.11.2020.	Mjerilo / Scale:			Broj grafičkog prikaza: PUD19037-GP-EM-4-104		List 2