

VODNA SKULPTURA NA SLOVENSKI CESTI

Obdelano: **4. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE
OPREME**

Št. projekta: 09/2017

Št načrta: P30418

Faza: PZI - moč, krmiljenje in nadzor

4.1. NASLOVNA STRAN

Investitor:

MESTNA OBČINA LJUBLJANA, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana

Objekt:

Vodna skulptura na Slovenski cesti

Vrsta tehnične dokumentacije in njena številka:

PZI - projekt za izvedbo

Prikaz in številčna oznaka prikaza:

Načrt električnih inštalacij in električne opreme, ft.: P30418

Za gradnjo:

Novogradnja

Projektant:

CMC GROUP d.o.o.

IOC Zapolje I/10

1370 Logatec

Poslujemo brez žiga

Odgovorni projektant:

Vjekoslav Tvrđi, u.d.i.e. ID. ft.: E-1570

CMC GROUP d.o.o.

Osebni žig.

Odgovorni vodja projekta:

Primož Boršič, m.i.a. ID. ft.: A-1740

Osebni žig.

Številka načrta:

P30418

Izvod:

0

Kraj in datum izdelave načrta:

Logatec, april 2018

4.2. KAZALO VSEBINE NAČRTA

4. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME.....I

4.1. NASLOVNA STRAN..... II

4.2. KAZALO VSEBINE NAČRTA..... III

4.3. IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NAČRTA.....4

4.4. TEHNIČNO POROČILO5

4.4.1.	Splošno	5
4.4.2.	Splošne inštalacije v objektu	5
4.4.3.	Sistem označevanja elementov.....	5
4.4.4.	Sistem napajanja in električna poraba	7
4.4.5.	Opisi izračunov	7
4.4.6.	Izenačitev potencialov	11
4.4.7.	Specifikacija del in opreme	12
4.4.8.	Elaborat iz varstva pri delu.....	13

4.5. RISBE.....15

4.5.1.	Situacije	15
4.5.2.	Izgled stikalnega bloka.....	15
4.5.3.	Enopolne sheme	15
4.5.4.	Tokovne sheme	15
4.5.5.	Spončne letve	15

4.3. IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NAČRTA

Po veljavnem Zakonu o graditvi objektov omenjene izjave v projekt za izvedbo (PZI) ni potrebno priložiti.

4.4. TEHNIČNO POROČILO

4.4.1. Splošno

Objekt »Vodna skulptura na Slovenski cesti« se izdelava po v skladu natečaja investitorja Mestna občina Ljubljana. Dovod električne energije bo iz priključka javne razsvetljave, kateri se nahaja v neposredni bližini objekta. V objekt se bo namestil stikalni blok =FON+SL s pripadajočo opremo. Za delovanje šob bosta vgrajeni dve črpalki s frekvenčno regulacijo. Sistem pa se krmili preko vgrajenega krmilnika s potrebnimi prigradenimi I/O vmesniki.

4.4.2. Splošne inštalacije v objektu

V objektu je predvidena postavitev vtičniškega gnezda z dvema 1 polnima vtičnicama. Ogrevanje objekta bo izvedeno z električnim panelnim radiatorjem. Prižigališče notranje svetilke naj bo nameščeno na vhodu v objekt. Kabli naj bodo položeni po kabelskih policah (s pregrado med močnostnimi in krmilnimi), na izpostavljenih mestih pa zaščiteni v cevi.

4.4.3. Sistem označevanja elementov

Izvajalec električnih inštalacij mora dosledno upoštevati pravila označevanja. Za vse spremembe projekta mora dobiti pisno dovoljenje projektanta in investitorja. Vse spremembe je dolžan vestno vnašati v svoj izvod načrtov, le tega pa po koncu montaže izročiti projektantu, saj lahko le na podlagi vseh sprememb izdelamo projekt izvedenih del (PID), ki bo odražal dejansko stanje.

OZNAČEVANJE STIKALNIH BLOKOV

> =FON+SL motorski stikalni blok, generiranje krmilne napetosti, napajanje ostalih elementov

OZNAČEVANJE KRMILNIH NAPE TOSTI

- > L1-L3 (400VAC) napajalna napetost 3x400VAC
- > L+, L- (24VDC) DI in DO signali krmilnika

OZNAČEVANJE VODNIKOV

Označevanje kablov poteka po naslednjem

ključu: -Wxy kjer predstavljata

- x** funkcija kabla (po spodnji razpredelnici)
- y** zaporedna številka kabla

Funkcije kablov so razdeljene v naslednje razrede:

Kabel	Opis
W 01	dovodni kabel
W 1x	močnostni kabli (230/400VAC), odvodi
W 2x	krmilni kabli (230VAC)
W 3x	krmilni kabli (24VAC)
W 5x	Krmilni kabli za analogne I/O signale (24VDC)

V stikalnih blokih morajo biti vodniki v barvah po standardu EN 60204-1:

- ZELENO-RUMENA zaščitni vodnik
- SVETLO MODRA nevtralni vodnik
- ČRNA močnostni tokokrog (AC in DC)
- RDEČA krmilni tokokrog (230VAC)
- VIJOLIČNA krmilni tokokrog (48VAC)
- TEMNO MODRA krmilni tokokrog (DC+)
- RJAVA signali senzorjev nizkih nivojev (mA, mV)
- ORANŽNA krmilni tokokrog (AC/DC), ki so stalno pod napetostjo
- SIVA krmilni tokokrog (DC-)

OZNAČEVANJE SPONČNIH LETEV

Spončne letve v stikalnem bloku (močnostnem in krmilnem) naj bodo označene po naslednjem ključu:

- X0 prisotnost napetosti (tudi ob izključenem glavnem stikalu),
- X1 moč (230/400 VAC)
- X2 krmiljenje (24VAC)
- X4 digitalni I/O signali (24VDC)
- X5 analogni I/O signali (24VDC)
- XT sponke tokovnih transformatorjev

4.4.4. Sistem napajanja in električna poraba

V spodnjih tabelah so prikazani izračuni dovodnega kabla in izračuni za najbolj neugodne porabnike.

Vodna skulptura na slovenski cesti (3~ 400 V):

Inštalirana moč:	$P_i = 51,0 \text{ kW}$
Konična moč ($f_0 \times f_i = 0,95$):	$P_k = 49,0 \text{ kW}$
Konični tok ($\cos \phi = 0,9$, $\zeta = 0,9$):	$I_k = 92,0 \text{ A}$

Izračun dovodnega kabla:

Prerez dovodnega kabla 35 mm^2 .

4.4.5. Opisi izračunov

a) Izračun inštalirane moči je seštevek vseh inštaliranih moči

$$P_i = \sum P_{in} [W]$$

$$P_k = f_0 \times f_i \times P_i [W]$$

$$P_k = f_p \times \sum P_k [W]$$

$$I_k = \frac{P_k}{\sqrt{3} \times U \times \cos \phi \times \eta} [A]$$

kjer pomenijo:

$P_i[W]$	instalirana moč razdelilne omare
$\sum P_{in} [W]$	vsota posameznih instaliranih moči porabnikov
f_0	faktor obremenitve
f_i	faktor istočasnosti
f_p	faktor prekrivanja
$P_k[W]$	konična moč porabnika
$U[V]$	medfazna napetost
$\cos\phi$	podatek pri elektromotorjih ali skupna vsota razmerij med jalovo in delovno močjo
η	izkoristek porabnika

b) Dimenzioniranje NN kablov in vodnikov

Zaščita pred preobremenitvijo:

Upoštevane so zahteve:

JUS. N.B2. 743	Zaščita pred prevelikimi tokovi
JUS. N.B2. 752	Trajno dovoljeni tokovi

Izbrani preseki kablov morajo ustrezati pogojem:

prvi pogoj: $I_B \leq I_N \leq I_z$

drugi pogoj: $I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$

kjer pomenijo:

$I_B[A]$	nazivni bremenski tok porabnika
$I_N[A]$	nazivni tok zaščitne naprave (varovalke oz. zaščitnega releja)
$I_z [A]$	trajni zdržni tok v kablu (JUS. N. B2. 752 - trajno dovoljeni tokovi)
$I_2 [A]$	tok, pri katerem zaščitna naprava zanesljivo izklopi $I_2 = k \cdot I_2$

faktor »k« je odvisen od vrste zaščitne naprave in je prikazan v naslednji tabeli

Vrsta zaščitne naprave	»k«
Instalacij ski odklopniki z izklopno karakteristiko A	1,2
Instalacij ski odklopniki z izklopno karakteristiko B, C	1,45
Talilni vložki D gl Gg - do 4 A	2,1
Talilni vložki D gl Gg – od 4 A do 10 A	1,9
Talilni vložki D gl Gg - do 4 A	2,1

Talilni vložki D gl Gg – od 4 A do 10 A	1,9
---	-----

Trajni zdržni tok posamezne vrste kabla določajo obratovalni pogoji:

- uporabljen tip inštalacije
- vpliv paralelno položenih kablov
- vpliv temperature okolice

Zaščita pred kratkostičnim tokom:

Upoštevane so zahteve:

JUS. N.B2. 743 Zaščita pred prevelikimi toki

Izbrani preseki kablov morajo ustrezati pogoju:

$$S \geq \sqrt{\frac{I^2 \times t}{k^2}} [mm^2] \quad \text{če je} \quad I = \frac{U_0}{\sqrt{\sum R^2 + \sum X^2}} [A]$$

kjer pomenijo:

$S[mm^2]$	<i>presek vodnika</i>
$I[A]$	<i>efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka</i>
$U_0 [V]$	<i>fazna napetost</i>
$\sum R[\Omega]$	<i>celotna ohmska upornost kratkostične zanke</i>
$\sum X[\Omega]$	<i>celotna induktivna upornost kratkostične zanke</i>
$t[s]$	<i>trajanje kratkega stika do prekinitve</i>
k	<i>konstanta, odvisna od materiala vodnika in izolacije kabla</i>
	$k=115 \quad Cu+PVC$
	$k=135 \quad Cu + guma, polietilen$
	$k=74 \quad Al+PVC$
	$k=115 \quad Al+ guma, polietilen$

c) Kontrola padcev napetosti

Porabniki se napajajo preko lastne TP, zato je skupni dopustni padec napetosti od transformatorja do:

- elektromotorja 4%
- svetilke 5%

Kontrola padcev napetosti je narejena po enačbi:

$$u = \frac{(100 \times P \times l)}{U^2 \times S \times 56} [\%] \quad \text{za trifazne tokokroge}$$

$$u = \frac{(200 \times P \times l)}{U_f^2 \times S \times 56} [\%] \quad \text{za enofazne tokokroge}$$

kjer pomenijo:

$u[\%]$	<i>padec napetosti</i>
$P[W]$	<i>priključna moč tokokroga</i>
$l[m]$	<i>dolžina vodnika ali kabla</i>
$S[mm^2]$	<i>preseka vodnika ali kabla</i>
$U[V]$	<i>medfazna napetost</i>
$U_f[V]$	<i>fazna napetost</i>

d) Zaščita pred električnim udarom

Zaščita pred neposrednim dotikom:

Deli, ki so pod napetostjo, so izolirani z materiali, ki trajno zdržijo vse predvidene obremenitve. Kabli so do višine dveh metrov zaščiteni proti mehanskim poškodbam. El. naprave so v omarah minimalne stopnje mehanske zaščite IP20. Vsi kovinski okrovi so spojeni v sistem izenačitve potenciala.

Zaščita pred posrednim dotikom:

Poleg sistema za izenačitev potenciala je kot glavni zaščitni ukrep uporabljen sistem TN-C-S. Zaščita je v skladu z zahtevami JUS N.B2: 741 računsko preverjena za vsak tokokrog in podana v tabelah, pred zagonom pa jo je potrebno preveriti z meritvami.

Zaščita je ustrezna kadar je izpolnjena neenačba:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

kjer pomenijo:

Z_s	<i>impedanca okvarne zanke</i>
I_a	<i>tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave</i>
U_0	<i>nazivna napetost proti zemlji</i>

e) Prenapetostna zaščita

Naloga prenapetostne zaščite je varovanje ljudi in opreme pred direktnimi udari strele in posledicami elektromagnetnih polj zaradi njihovega udara. V polju =FON+SL je predvidena montaža kombiniranih prenapetostnih odvodnikov tipa B+C (odvod udarnega toka strele + dušenje prenapetosti).

4.4.6. Izenačitev potencialov

Z namenom zaščite pred nevarno napetostjo dotika in koraka ter posledicami atmosferskih praznitev je potrebno izvesti izenačitev potencialov. V ta namen je potrebno na glavno zbiralko za izenačitev potencialov povezati:

- valjanec FeZn 25x4mm,
- večje kovinske mase,
- zbiralko PE v posameznih stikalnih blokih (z ru/ze žico P/F 1x16mm²),
- ohišja stikalnih blokov,
- kovinska vrata, njihove okvire ter okvire oken,
- ograje, rešetke, pokrove, kabelske police, cevi,
- strojni del (celota) in
- ostale izpostavljene dele.

V stikalnih blokih je potrebno povezati oplete posameznih kablov na PE zbiralko. Strojni del naj predstavlja galvansko celoto, ki jo dosežemo z uporabno vijakov (večjih od M8, zobatimi podložkami, momentom vijačenja 6Nm in z rdečo barvo označenimi vijaki).

4.4.8. Elaborat iz varstva pri delu

Nevarnosti in ukrepi v predmetnem projektu:

Nevarnosti, ki se lahko pojavijo pri koriščenju električnih inštalacij in postrojev:

- a) Nevarnost pred tokom kratkega stika
- b) Nevarnost pred preobremenitvijo
- c) Nevarnost pred posrednim dotikom delov pod napetostjo
- d) Nevarnost pred neposrednim dotikom delov pod napetostjo
- e) Nedovoljeni padec napetosti
- f) Nevarnost pred vlago, vodo, prahom, eksplozivnimi in vnetljivimi materiali ter kemičnimi vplivi
- g) Nevarnost nastanka požara

Predvideni ukrepi za odpravo nevarnosti in škodljivih vplivov:

add a)

Nevarnost pred tokom kratkega stika. Zaščita je najprej predvidena v TP in sicer na primarni strani preko odklopnega ločilnika. Na sekundarni strani so odводи zaščiteni ali z avtomatskimi zaščitnimi stikali ali z ustreznimi NN visokoučinkovitimi varovalkami. V inštalaciji je predmetna nevarnost odpravljena s pravilnim dimenzioniranjem inštalacijskih vodov in pripadajočih varovalnih elementov glede na izbiro zaščitnega sistema.

add b)

Zaščita pred preobremenitvijo inštalacije je izvedena z varovalnimi elementi na termično ali elektrodinamično proženje.

add c)

Nevarnost pred posrednim dotikom delov pod napetostjo je izvedena s posameznimi zaščitnimi ukrepi:

- z avtomatičnim odklopom napajanja (sistem inštalacije TN-S)
- potencialna izenačitev vseh kovinskih mas v območju dotika

add d)

Nevarnost pred slučajnim dotikom delov inštalacij in naprav pod napetostjo. Tovrstna zaščita je izvedena s pravilnim izborom opreme, naprav in kablov, kot tudi z vgrajevanjem elementov v ustrezna ohišja, uvlačenjem kablov v inštalacijske cevi, oziroma vgrajevanjem postrojenj v posebne prostore ali za zaščitne mreže. Prav tako tudi s pravilnim nameščanjem opozorilnih napisov na nevarna mesta. Pomembno je tudi da je oprema nameščena na mestih, ki niso izpostavljena raznim mehanskim poškodbam.

add e)

Zaščita pred nedovoljenim padcem napetosti je predvidena s pravilnim dimenzioniranjem napajalnih vodov, kakor tudi izvodov za posamezne potrošnike. Izračuni presekov kablov z ustrezno kontrolo padcev napetosti najneugodnejših porabnikov so sestavni del projektne dokumentacije.

add f)

Nevarnost pred vlago, vodo, prahom, eksplozivnimi in vnetljivimi materiali in kemičnimi vplivi: Vsa oprema je izbrana glede na namen in mesto montaže, ozirajoč se na delovne pogoje, ki jih nudijo posamezni deli objekta.

add g)

Nevarnost nastanka požara je odpravljena s pravilnim izborom opreme, ki ob pravilni uporabi in predpisanem vzdrževanju ne more biti vzrok požara.

Uporabljeni materiali morajo ustrezati standardom JUS in drugim veljavnim standardom, ter morajo biti atestirani od enega za to pooblaščenih zavodov in biti opremljeni z znakom CE.

RISBE

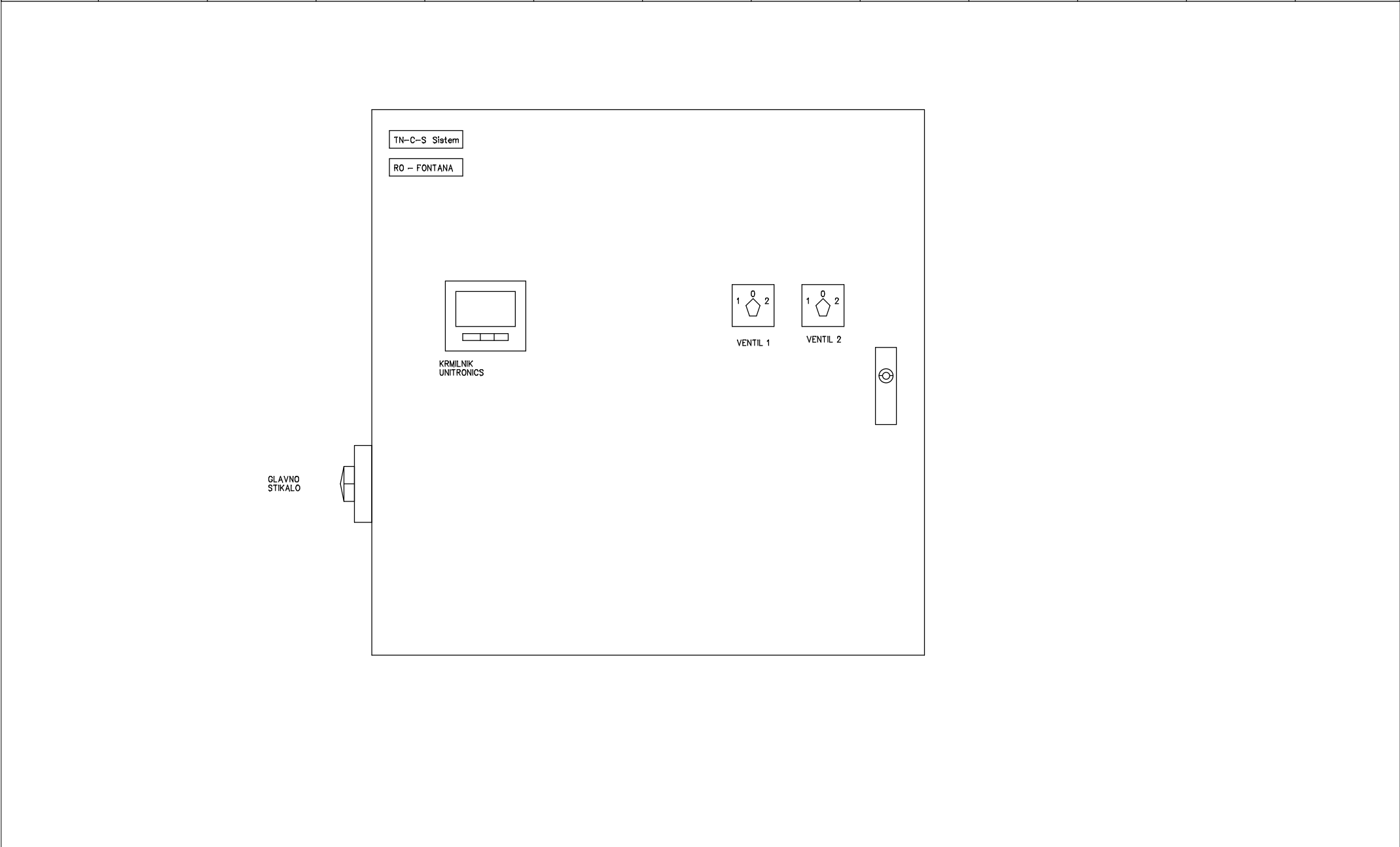
ELEKTRO SHEMA


VODNA SKULPTURA NA SLOVENSKI CESTI


INVESTITOR: MESTNA OBČINA LJUBLJANA

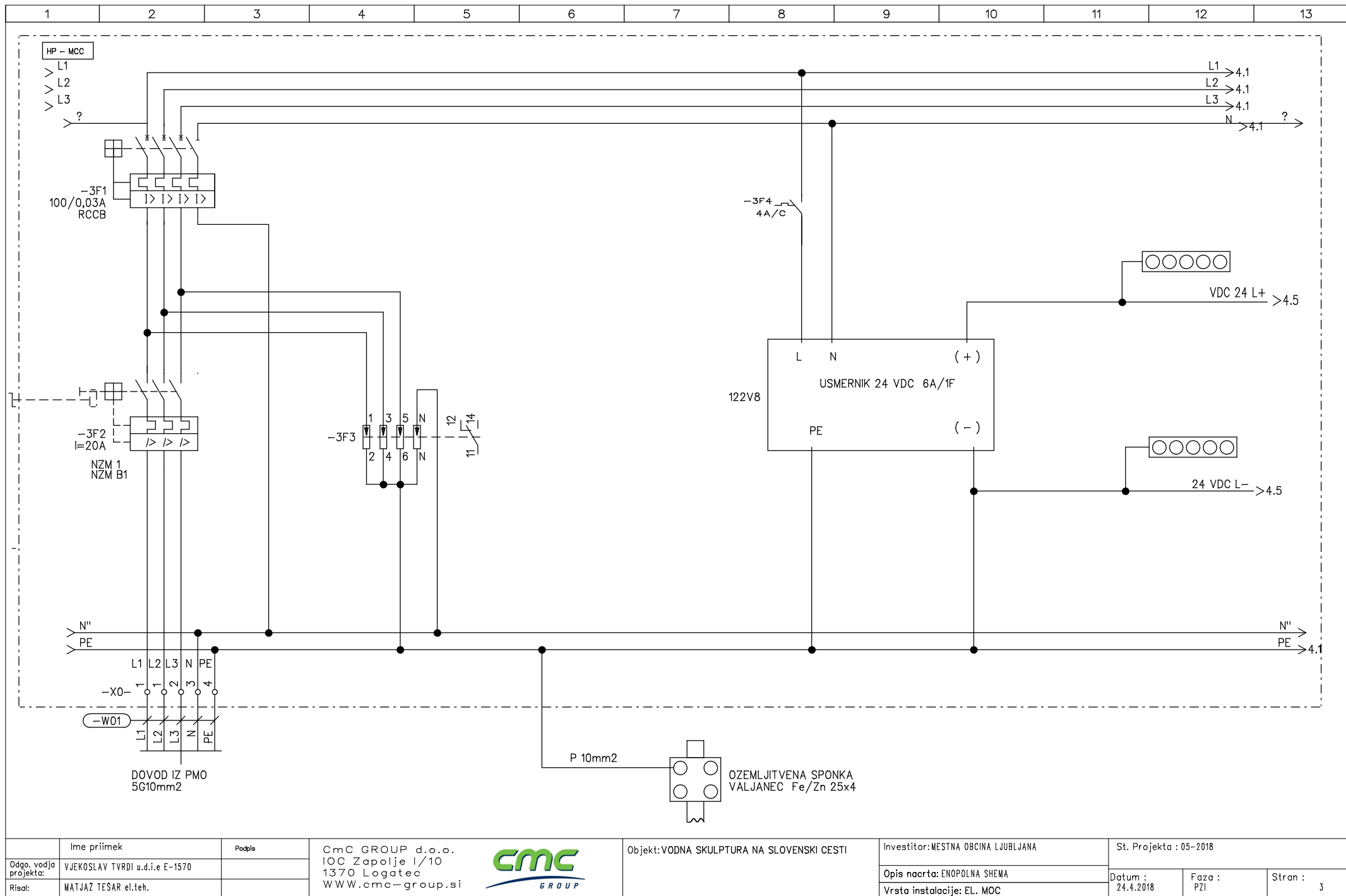
NASLOV: Mestni trg 1
1000 Ljubljana


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

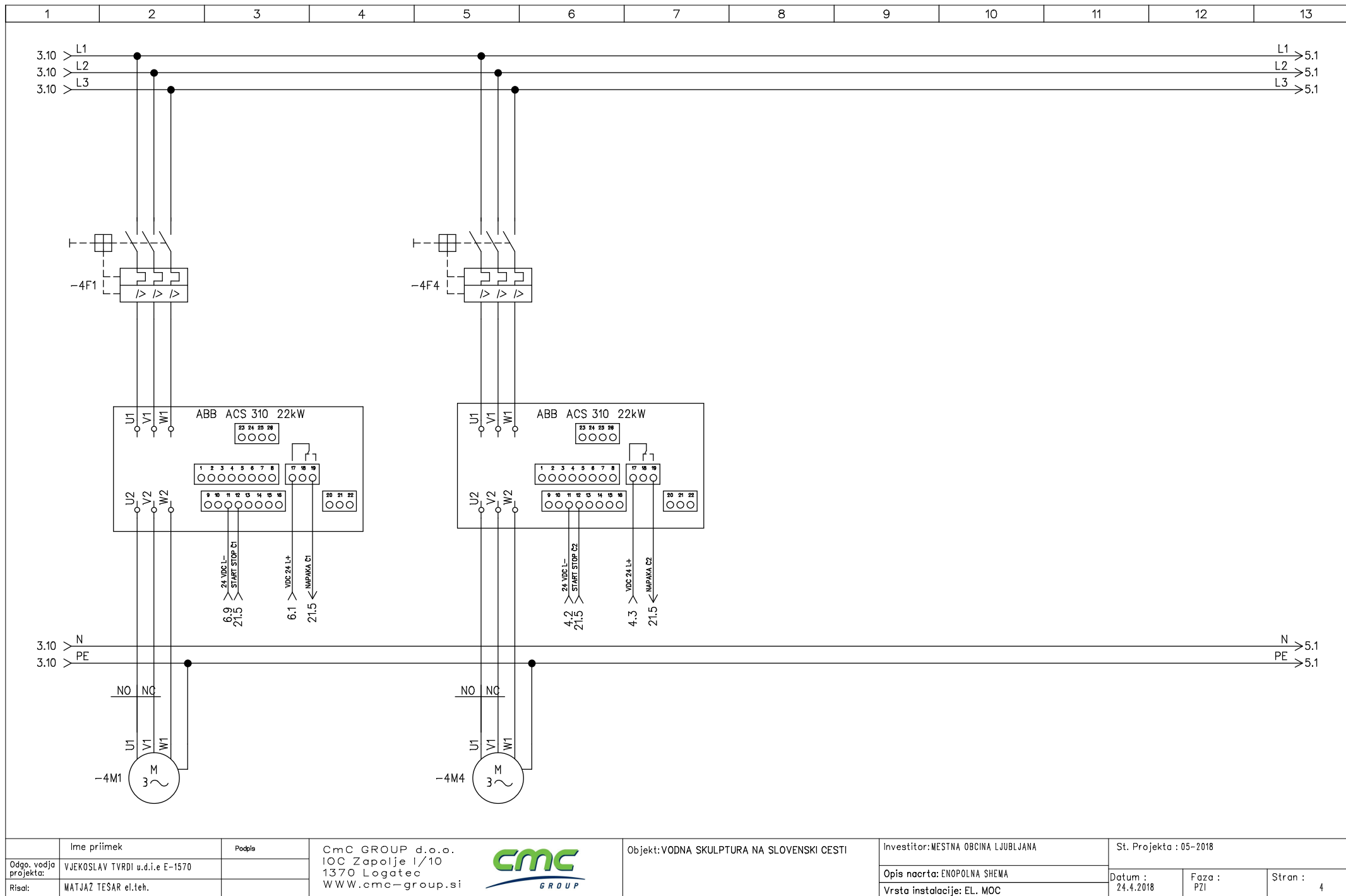



	Ime priimek	Podpis	CmC GROUP d.o.o. IOC Zapolje 1/10 1370 Logatec WWW.cmc-group.si		Objekt: VODNA SKULPTURA NA SLOVENSKI CESTI	Investitor: MESTNA OBČINA LJUBLJANA		St. Projekta : 05-2018		
Odgo. vodja projekta:	VJEKOSLAV TVRDI u.d.i.e E-1570					Opis naerta: ENOPOLNA SHEMA	Datum : 24.4.2018	Faza : PZI	Stran : 1	
Risal:	MATJAZ TESAR el.teh.					Vrsta instalacije: EL. MOC				

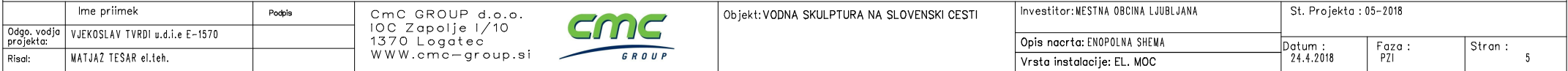
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	Ime priimek	Podpis	CmC GROUP d.o.o. IOC Zapolje 1/10 1370 Logatec WWW.cmc-group.si				Objekt: VODNA SKULPTURA NA SLOVENSKI CESTI		Investitor: MESTNA OBČINA LJUBLJANA		St. Projekta : 05-2018		
Odgo. vodja projekta:	VJEKOSLAV TVRDI u.d.i.e E-1570								Opis nacрта: ENOPOLNA SHEMA		Datum : 24.4.2018	Faza : PZI	Stran : 2
Risod:	MATJAZ TESAR el.teh.						Vrsta instalacije: EL. MOC						

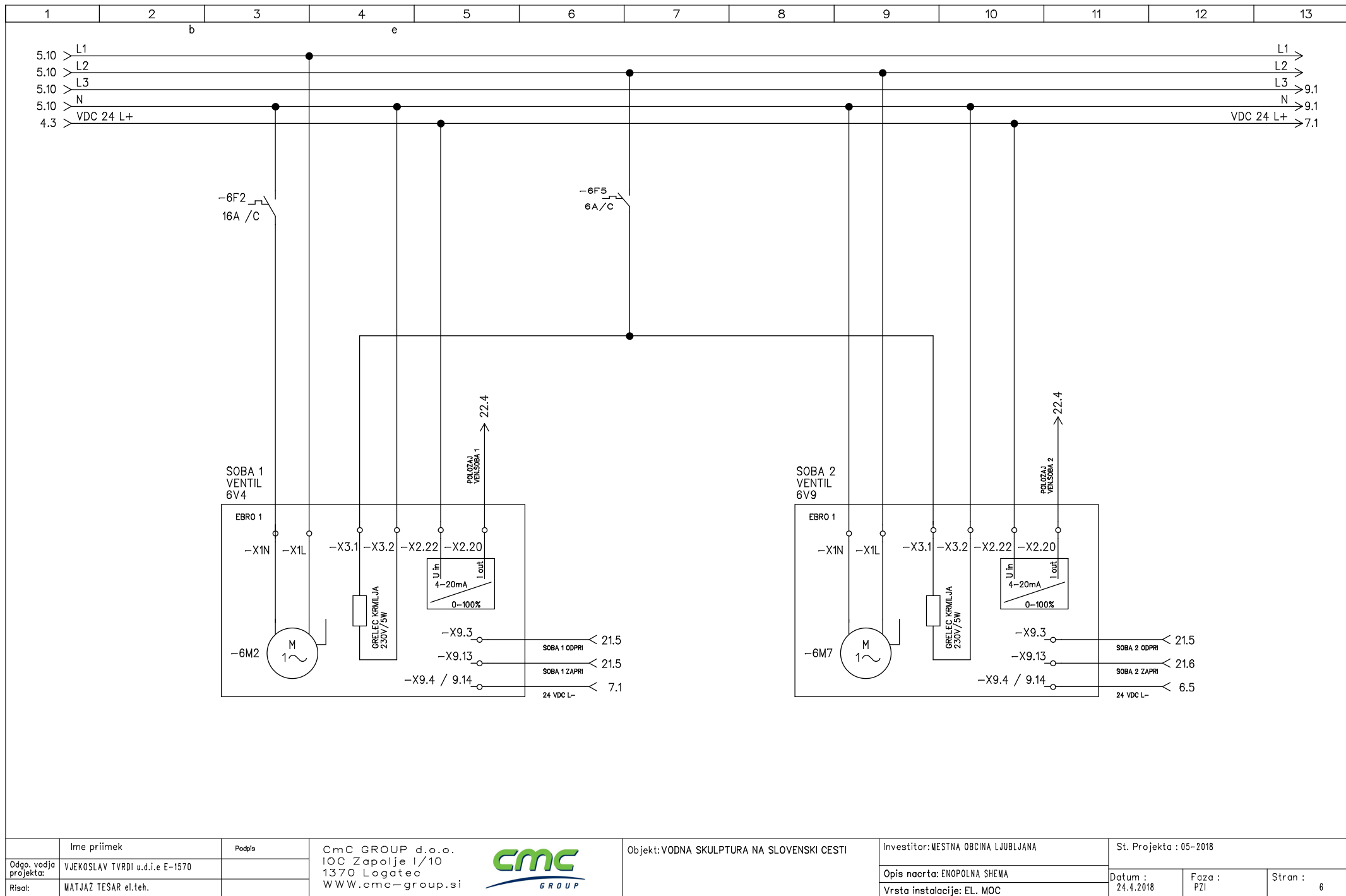



	Ime priimek	Podpis	CmC GROUP d.o.o. IOC Zapolje 1/10 1370 Logatec WWW.cmc-group.si		Objekt: VODNA SKULPTURA NA SLOVENSKI CESTI	Investitor: MESTNA OBČINA LJUBLJANA		St. Projekta : 05-2018			
Odgo. vodja projekta:	VJEKOSLAV TVRDI u.d.i.e E-1570					Opis načrta: ENOPOLNA SHEMA		Datum : 24.4.2018	Faza : PZI	Stran : 3	
Risat:	MATJAZ TESAR el.teh.					Vrsta instalacije: EL. MOC					

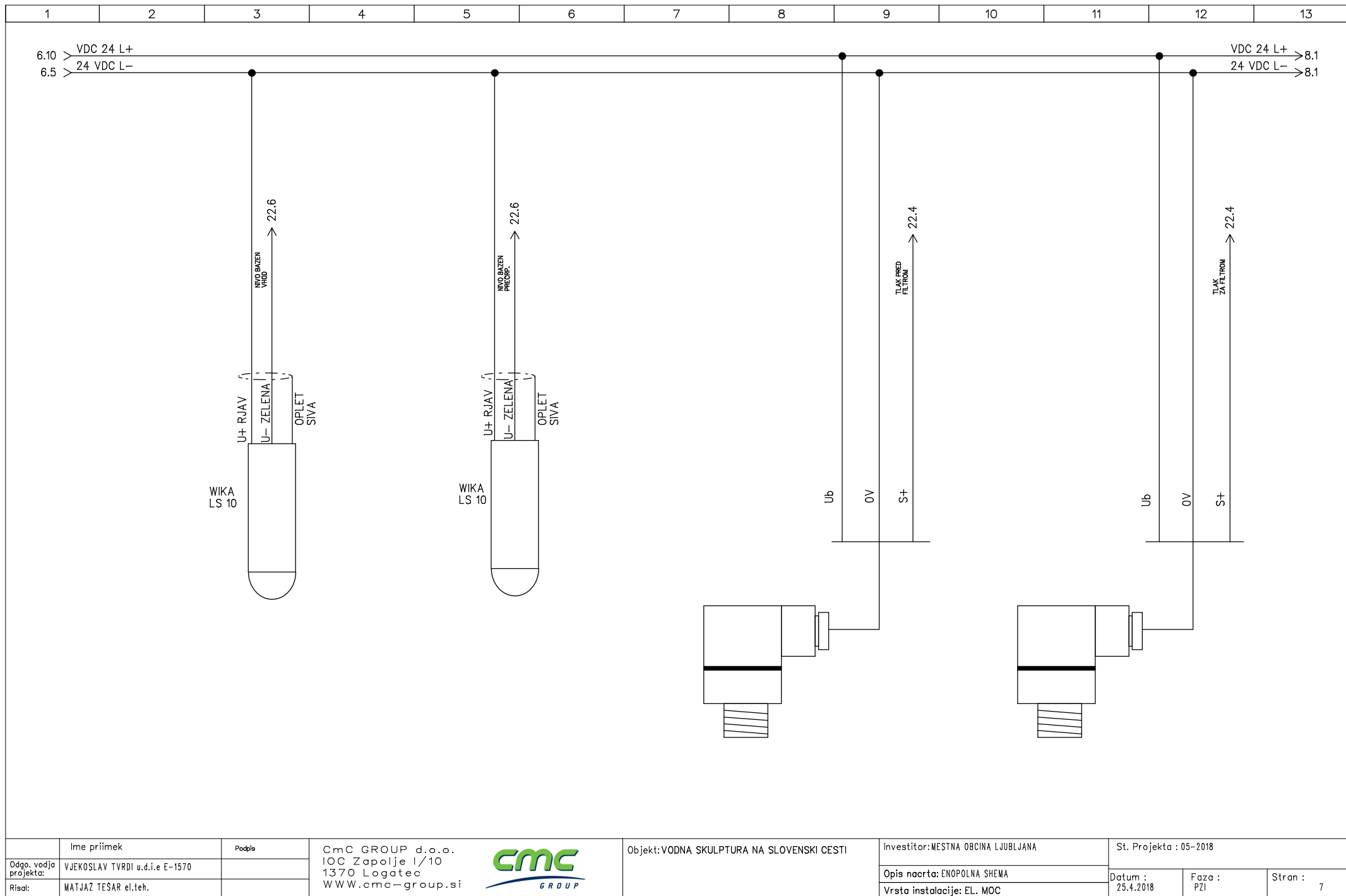



	Ime priimek	Podpis	CmC GROUP d.o.o. IOC Zapolje 1/10 1370 Logatec WWW.cmc-group.si		Objekt: VODNA SKULPTURA NA SLOVENSKI CESTI	Investitor: MESTNA OBČINA LJUBLJANA		St. Projekta : 05-2018		
Odgo. vodja projekta:	VJEKOSLAV TVRDI u.d.i.e E-1570					Opis naorta: ENOPOLNA SHEWA		Datum : 24.4.2018	Faza : PZI	Stran : 4
Risat:	MATJAZ TESAR el.teh.					Vrsta instalacije: EL. MOC				

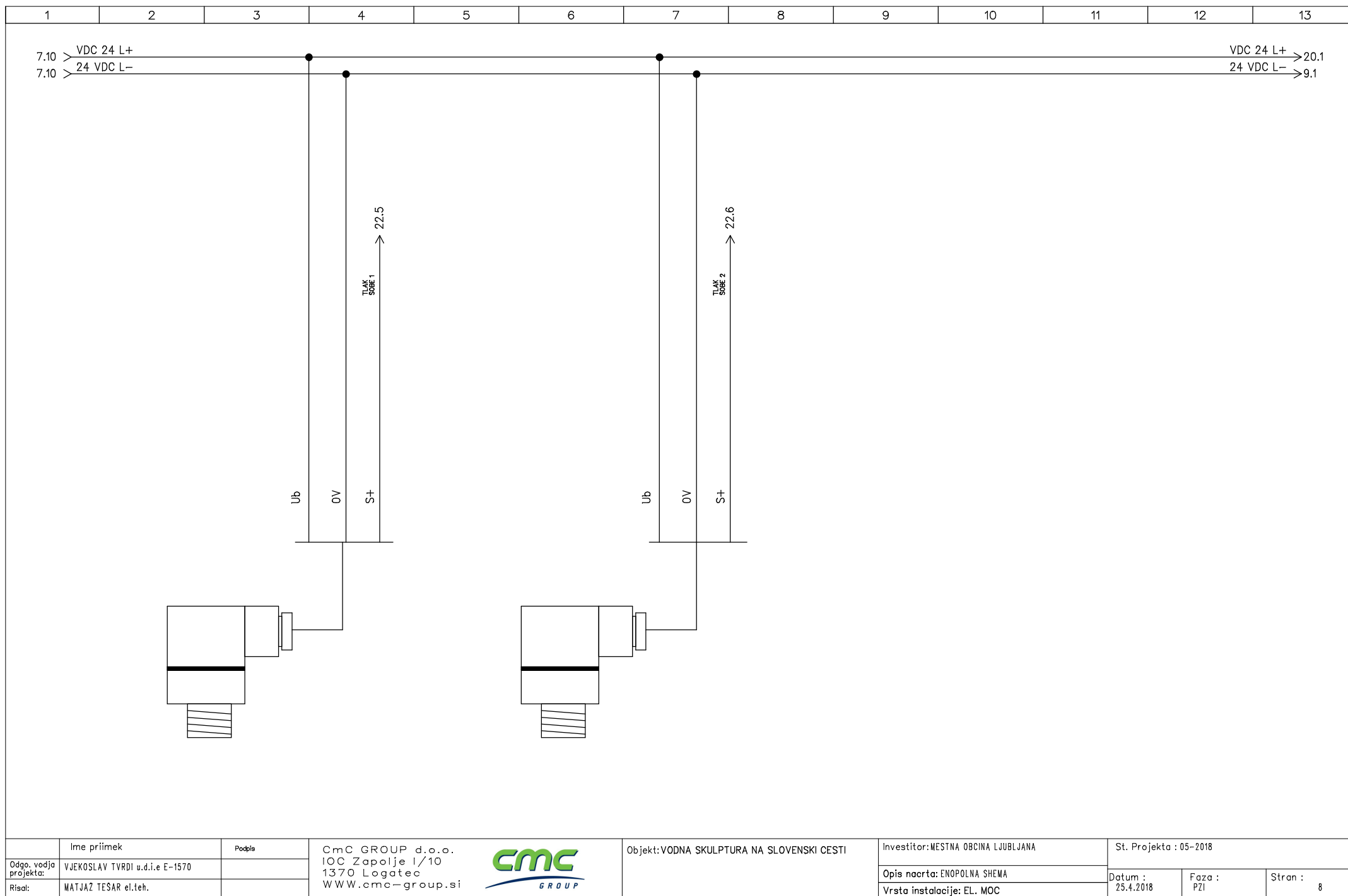


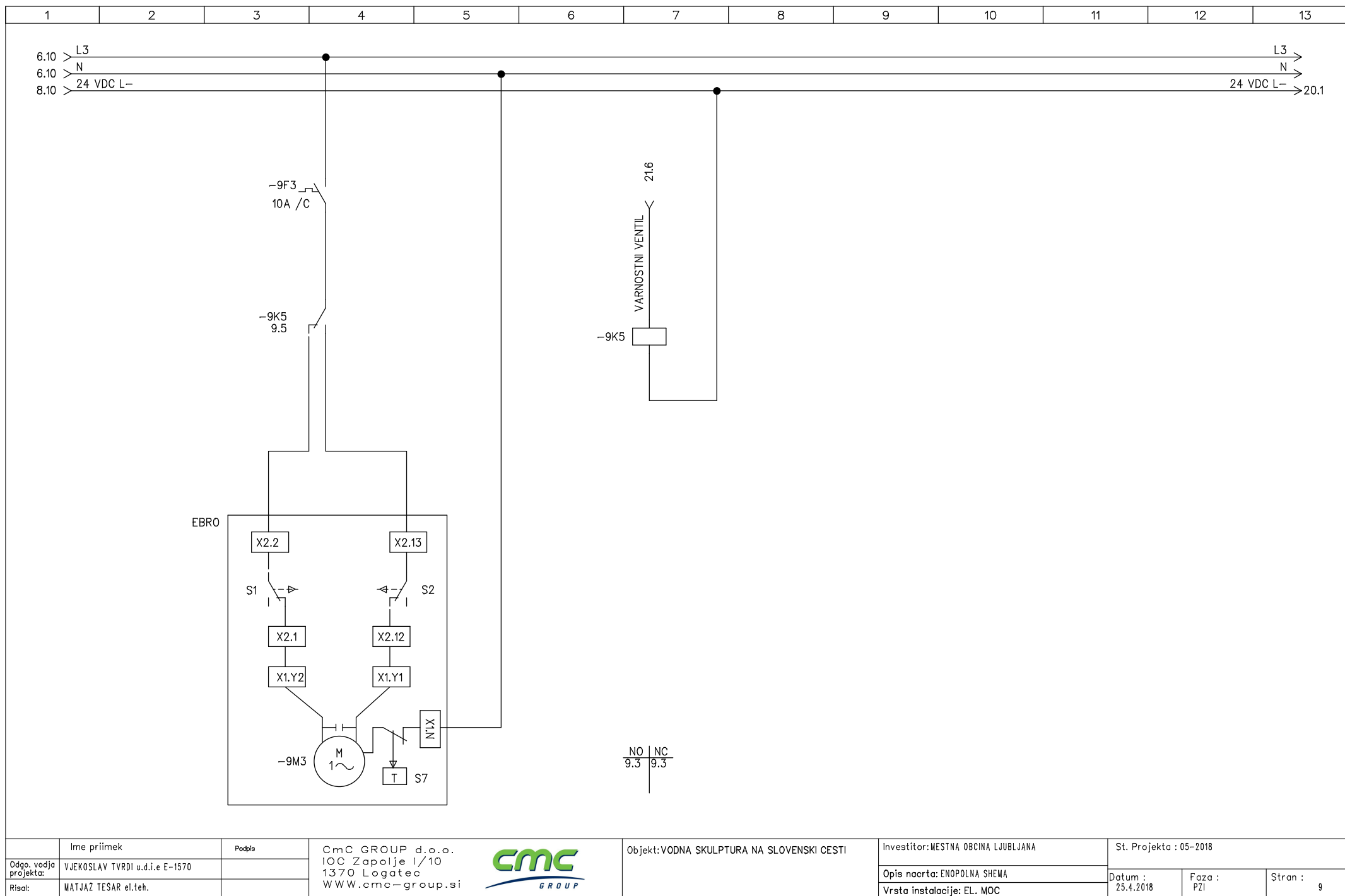



	Ime priimek	Podpis	CmC GROUP d.o.o. IOC Zapolje 1/10 1370 Logatec WWW.cmc-group.si		Objekt: VODNA SKULPTURA NA SLOVENSKI CESTI	Investitor: MESTNA OBČINA LJUBLJANA		St. Projekta : 05-2018		
Odgo. vodja projekta:	VJEKOSLAV TVRDI u.d.i.e E-1570					Opis naorta: ENOPOLNA SHEWA		Datum :	Faza :	Stran :
Risat:	MATJAZ TESAR el.teh.					Vrsta instalacije: EL. MOC		24.4.2018	PZI	6

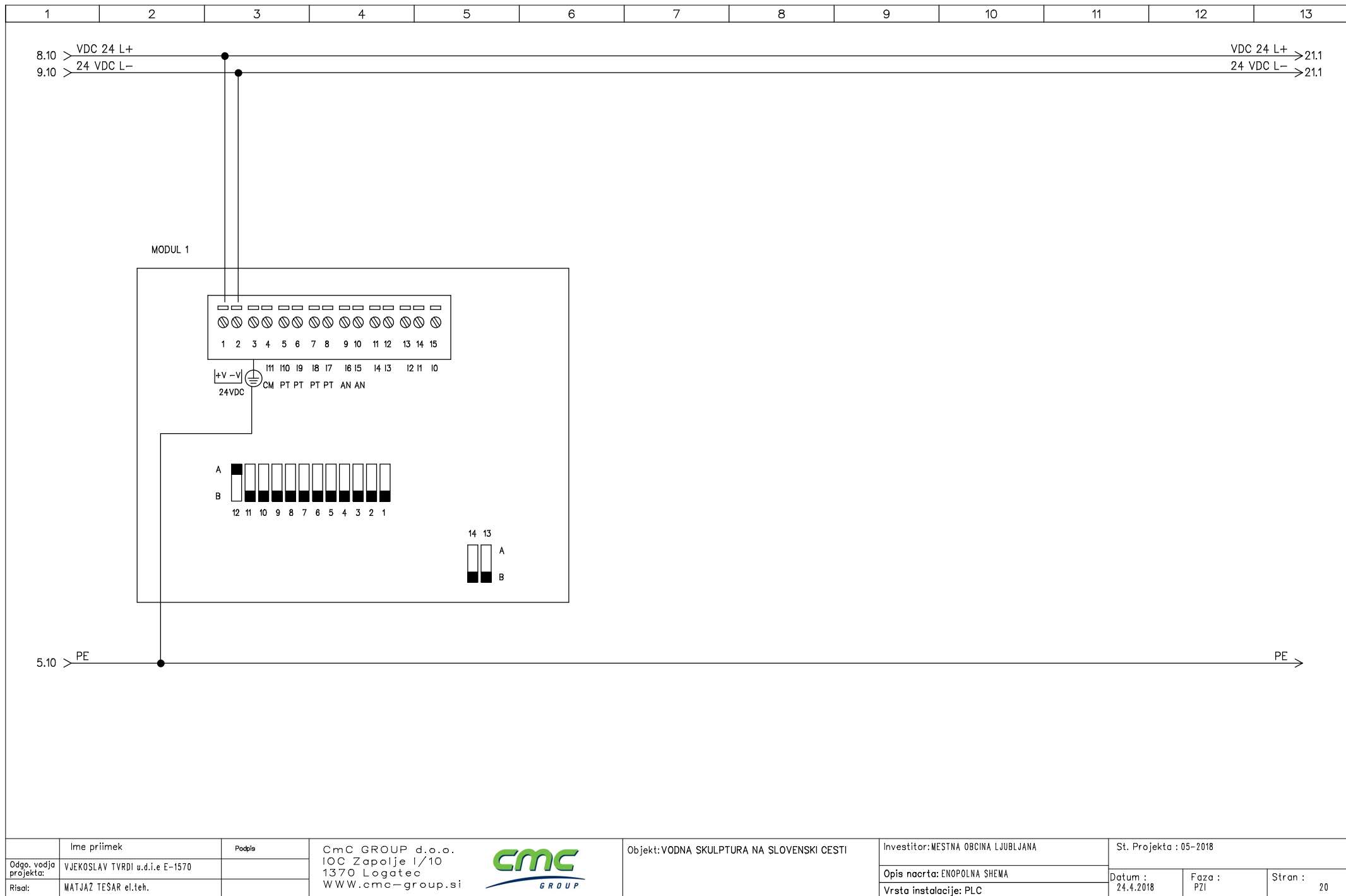


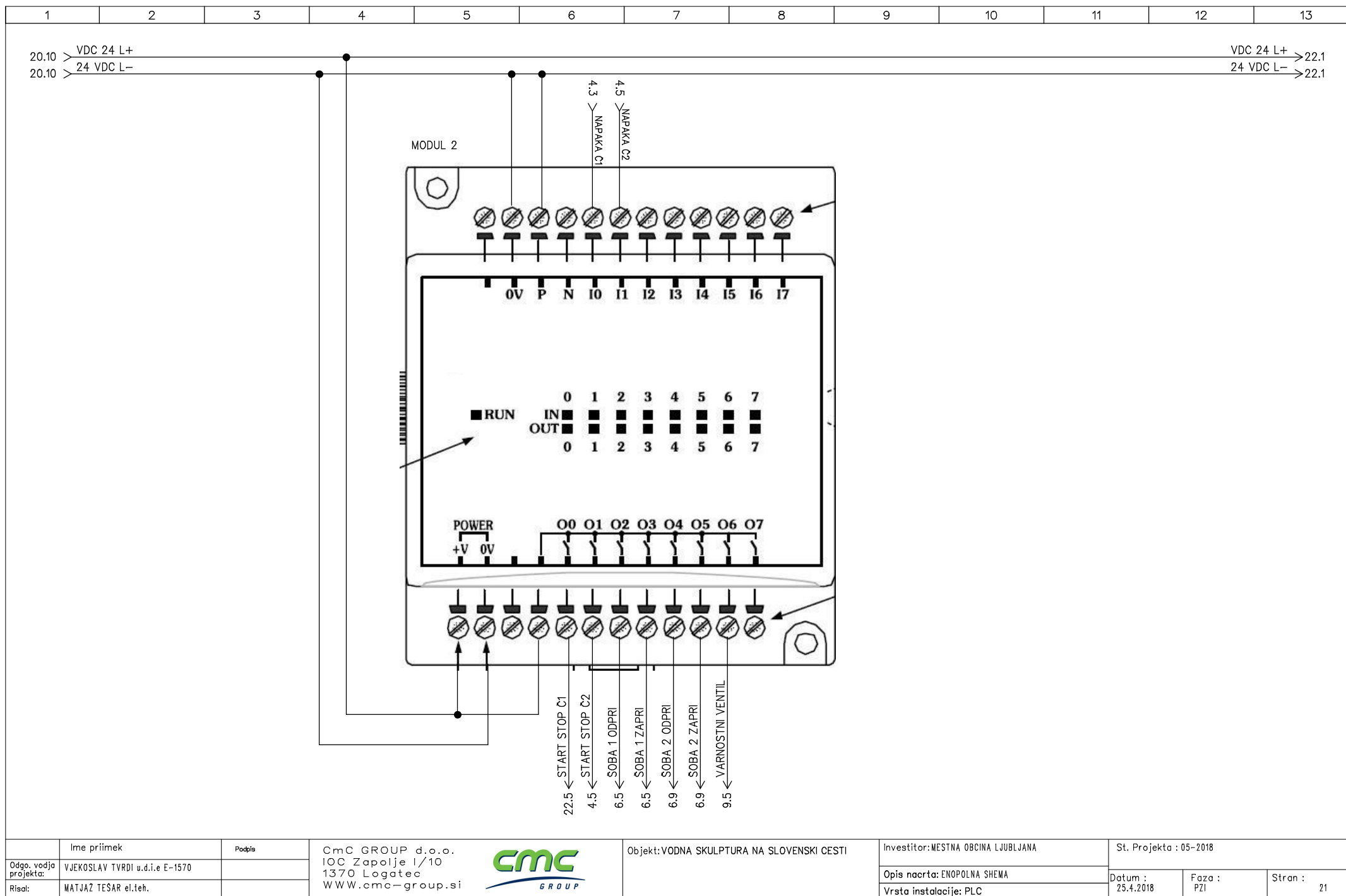
	Ime priimek	Podpis	CmC GROUP d.o.o. IOC Zapolje 1/10 1370 Logatec WWW.cmc-group.si		Objekt: VODNA SKULPTURA NA SLOVENSKI CESTI	Investitor: MESTNA OBČINA LJUBLJANA		St. Projekta : 05-2018		
Odgo. vodja projekta:	VJEKOSLAV TVRDI u.d.i.e E-1570					Opis naarta: ENOPOLNA SHEMA		Datum : 25.4.2018	Faza : PZI	Stran : 7
Risad:	MATJAZ TESAR el.teh.					Vrsta instalacije: EL. MOC				

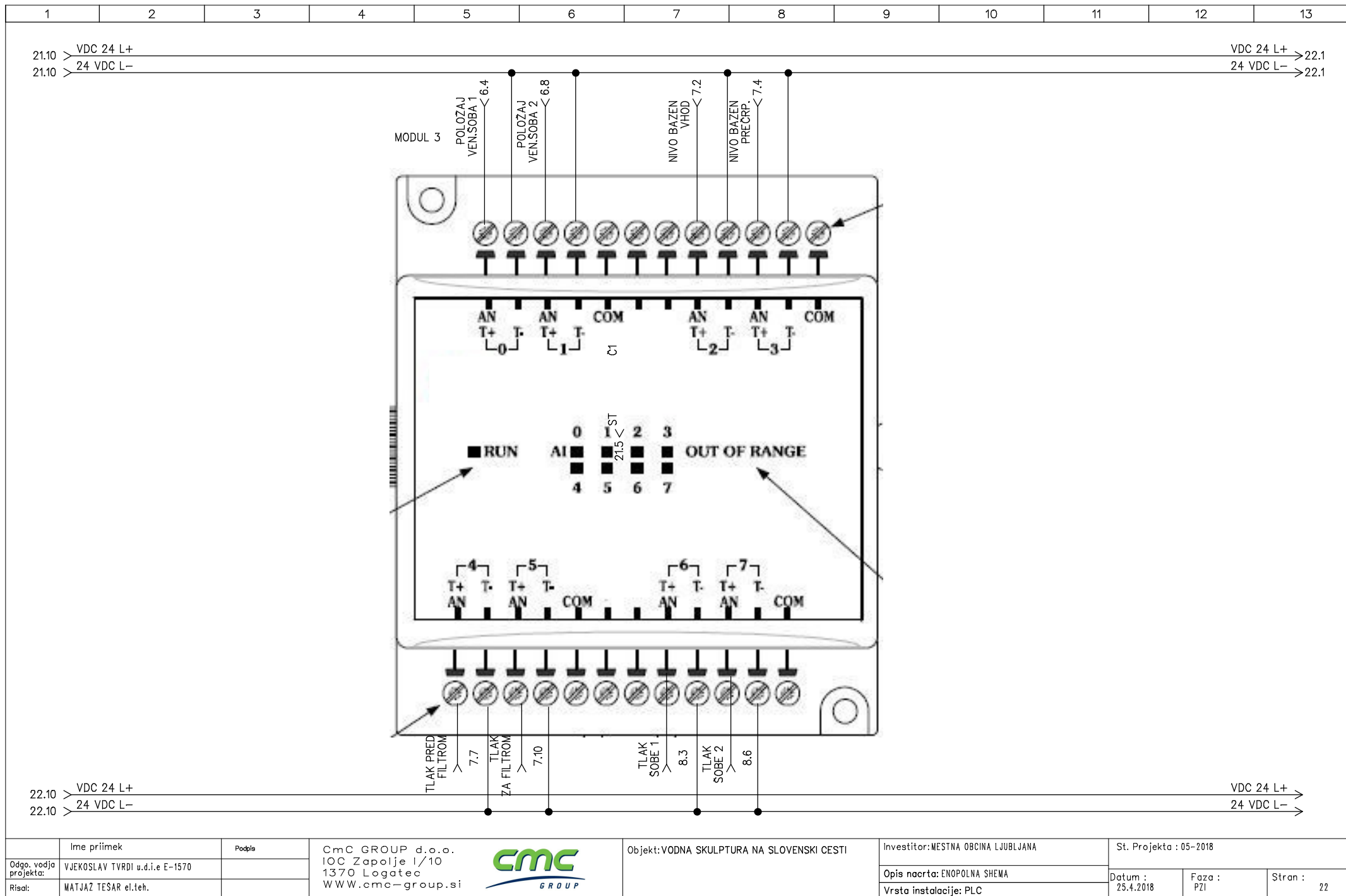




	Ime priimek	Podpis	CmC GROUP d.o.o. IOC Zapolje 1/10 1370 Logatec WWW.cmc-group.si		Objekt: VODNA SKULPTURA NA SLOVENSKI CESTI	Investitor: MESTNA OBČINA LJUBLJANA		St. Projekta : 05-2018				
Odgo. vodja projekta:	VJEKOSLAV TVRDI u.d.i.e E-1570					Opis naorta: ENOPOLNA SHEWA		Datum : 25.4.2018		Faza : PZI		Stran : 9
Risal:	MATJAZ TESAR el.teh.					Vrsta instalacije: EL. MOC						







POPIS:

POZ.	OPIS	KOLIČINA	ENOTA
1.	STIKALNI BLOK		
1.1	MOČNOSTNI STIKALNI KRMILNI BLOK Stikalni blok za dovod razdelitev električne energije in krmilja, nazivna napetost 400V, 50Hz, dovod in odvod zgoraj, montiran na steno, opremljen po specifikaciji. Dobava, vgradnja in priklop.	1	KPL
1.1.1	Kovinska omara, komplet z montažno ploščo	1	KOS
1.1.2	Grelec 100W	1	KOS
1.1.3	Termostat za grelec 0 – 60°	1	KOS
1.1.4	Motorsko zaščitno stikalo 0,25 – 0,40A / 2p	1	KOS
1.1.5	Prenapetostna zaščita 3+1, 3x400V	1	KPL
1.1.6	Vtičnica za vgradnjo na letev 35mm, 250VAC/16A	1	KOS
1.1.7	Instalacijski odklopnik, C, 6A, 1p	2	KOS
1.1.8	Instalacijski odklopnik, C, 10A, 1p	4	KOS
1.1.9	Instalacijski odklopnik, C, 16A, 1p	4	KOS
1.1.10	Napajalnik 24VDC, 5A	1	KOS
1.1.11	Programabilni krmilnik 20DI, 10AI, 20DO, 10AO	1	KPL
1.1.12	Ločilni rele, 24V DC/AC, 1 preklopni kontakt	20	KOS

POZ.	OPIS	KOLIČINA	ENOTA
1.1.13	Prenapetostni odvodnik za signalne kable, max. 34,8VDC	10	KOS
1.1.14	Odmično stikalo, I-0-2, 20A, 1p, montaža na vrata	8	KOS
1.1.15	Zbiralka L1, L2, L3, N, PE, Cu, 100A Komplet z montažnim in podpornim priborom	5	KPL
1.1.16	Vrstna sponka, 2,5 mm ²	60	KOS
1.1.17	Vrstna sponka, 16 mm ²	10	KOS
1.1.18	Vrstna sponka, 35 mm ²	4	KOS
1.1.19	Napisna ploščica 100x40 mm	1	KOS
1.1.20	Napisna ploščica 64x18 mm	10	KOS
1.1.21	Kabelska uvodnica M16x1,5	15	KOS
1.1.22	Kabelska uvodnica M20x1,5	10	KOS
1.1.23	Kabelska uvodnica M32x1,5	2	KOS
1.1.24	Kabelska uvodnica M63x1,5	1	KOS
1.1.25	Letev 35 mm	4	M
1.1.26	Instalacijski kanal 60x80	8	M
1.1.27	Drobni spojni in vezni material, komplet z izdelavo stikalnega bloka	1	KPL

POZ.	OPIS	KOLIČINA	ENOTA
2.	OSTALA OPREMA IN DELA		
2.2.	OPREMA V STROJNICI Dobava, vgradnja in priklop	1	KPL
2.2.1	Frekvenčni pretvornik 22kW	2	KOS
2.2.2	Črpalka za delovanje šob 22kW	2	KOS
2.2.3	Potopna črpalka za prečrpavanje 1,7kW	2	KOS
2.2.4	Črpalka s predfiltrom, 0,37kW	1	KOS
2.2.5	Mehčalna naprava, 1,2 m ³ /h	1	KOS
2.2.6	Avtomatski filter, 4 m ³ /h	1	KOS
2.2.7	Panelni radiator s termostatom, 1000W	1	KOS
2.2.8	Merilnik tlaka, 0-1bar, 4-20 mA	4	KOS
2.2.9	Sonda nivoja, 0-2mH ₂ O, 4-20 mA	2	KOS
2.2.10	Sonda nivoja, palična	1	KOS
2.2.11	Anemometer, 0-10VDC	2	KOS
2.2.12	Stikalo, navadno, 10A	2	KOS

POZ.	OPIS	KOLIČINA	ENOTA
2.2.13	Svetilka z elektronsko predstikalno napravo, 1x36W	2	KOS
2.2.14	Zbiralka za izenačitev potenciala 30 mm	5	KOS
2.2.15	Instalacijska doza, 100x100 mm	5	KOS
2.2.16	Drobni vezni in spojni material	1	KPL
2.3	MATERIAL Dobava, vgradnja, obojestranski priklop in označitev		
2.3.1	Kabel 3x1,5 mm ²	75	M
2.3.2	Kabel 4x10 mm ²	30	M
2.3.3	Kabel 3x0,75 mm ² , signalni	60	M
2.3.4	Kabel 7x0,75 mm ² , signalni	30	M
2.3.5	Valjanec, FeZn, 20x3 mm Komplet z nosilci za montažo na steno	15	M
2.3.6	Kabelska polica 200 mm s priborom za montažo na steno, nerjaveča	15	M

POZ.	OPIS	KOLIČINA	ENOTA
2.4	Delo Izdelava vseh potrebnih meritev in protokolov skladno s standardom SIST EN 60204 – 1		
2.4.1	Pripravljalna dela na objektu	1	KPL
2.4.2	Meritve električnih inštalacij	1	KPL
2.4.3	Meritev ozemljitvenih upornosti	1	KPL
2.4.4	Funkcionalni test, zagon objekta	1	KPL
2.4.5	Vrisovanje sprememb v PZI in predaja urejene dokumentacije kot podlaga za PID	1	KPL
2.4.6	Izdelava PID projektne dokumentacije	1	KPL
2.4.7	Nepredvidena dela in material	1	KPL