NASLOVNA STRAN NAČRTA

NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE – 3

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	**VODNA SKULPTURA**
kratek opis gradnje	Predvidena je postavitev nove vodne skulpture v Ljubljani.

Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.

vrste gradnje	☒	**novogradnja - novozgrajen objekt**
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	☒	**novogradnja - prizidava**
	☐	**rekonstrukcija**
	☐	**sprememba namembnosti**
	☐	**odstranitev**
	☐	**drugo**

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije		**PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)**
(IZP, DGD, PZI, PID)		
številka projekta		**09/2017**
	☐	**sprememba dokumentacije**

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	**3 – NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE**
številka načrta	**E-61/22**
datum izdelave	**APRIL 2022**

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	**ESPIN, d.o.o.**
naslov	**Bernekerjeva ulica 12, 1000 Ljubljana**
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	**Tomaž PETERLIN, el.tehnik**
identifikacijska številka	**IZS E-9048**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	**P PLUS ARHITEKTI d.o.o.**
naslov	**Vižmarska pot 38, 1000 Ljubljana**
vodja projekta	**Primož BORŠIČ, m.i.a.**
identifikacijska številka	**ZAPS A-1740**
podpis vodje projekta	
odgovorna oseba projektanta	**Primož BORŠIČ**
podpis odgovorne osebe projektanta	
številka izvoda	**1 2 3 4**

3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA št. E-61/22

3.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU 1
3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA 2

3.3 TEHNIČNO POROČILO 3
1. TEHNIČNI OPIS 3
1.1. SPLOŠNO 3
1.2. OPIS INŠTALACIJ 3
2. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM 5
3. IZRAČUNI 7
3.1. IZRAČUN RAZSVETLJAVE 7
3.2. IZRAČUN KONIČNE MOČI 7
3.3. DIMENZIONIRANJE IN KONTROLA KABLOV 7
4. PROJEKTANTSKI POPIS 10

3.4 RISBE

List št:	Naziv risbe:
E-1	- SITUACIJA
E-2	- TLORIS STROJNICE
E-3	- TLORIS STROJNICE – STRELOVODNA INŠTALACIJA
E-4	- SHEMA RAZVODA
E-5	- ENOPOLNA RISBA RAZDELILNKA R-VOD
E-6	- STROJNA SHEMA
E-7	- BLOK SHEMA VARNOSTNE RAZSVETLJAVE
E-8	- SHEMATSKI PRIKAZ IZENAČEVANJA POTENCIALOV
E-9	- BLOK SHEMA TELEKOMUNIKACIJ

3.3 TEHNIČNO POROČILO

1. TEHNIČNI OPIS

1.1. Splošno

Načrt projektne dokumentacije PZI močnostnih in signalno komunikacijskih inštalacij je izdelan skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi, predvideni materiali za izvedbo ustrezajo veljavnim standardom.

Pri projektiranju so bili upoštevani ukrepi in rešitve:

- Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (UL RS 140/21) s pripadajočo tehnično smernico (TSG-N-002:2021- Nizkonapetostne električne inštalacije),
- Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (UL RS 28/2009) s pripadajočo tehnično smernico TSG-N-003:2021-Zaščita pred delovanjem strele).
- Zahteve in podatki strojnega projektanta PROJEKT FORMA d.o.o., št. načrta: 28/22

Močnostne inštalacije obsegajo: splošno in tehnološko moč za strojnico, splošno in varnostno razsvetljavo ter izenačevanje potencialov in ozemljitve.

Signalno komunikacijske inštalacije obsegajo: podatkovne povezave za potrebe avtomatike.

Načrt električnih inštalacij je izdelan na osnovi gradbenih podlog ter podatkih arhitekta ter strojnega projektanta.

V kolikor izvajalec del pri izvajanju del odkrije neznano elektroenergetsko napravo, mora takoj ustaviti dela ter o tem obvestiti distributerja omrežja.

1.2. Opis inštalacij

Inštalacije so predvidene s kabli, položenimi nad ometom na kabelski polici ter delno v inštalacijskem kanalu.

Vsi kabli so tipa NYM-J, LIYCY, UTP, detajlno število žil in prerez kablov je razviden iz enopolne risbe ter blok shem povezav.

Splošna moč

Predviden je nov energetski dovod iz obstoječe merilne omare PMO.

V strojnici je predvidena namestitev novega razdelilnika R-VOD. Razdelilnik je predviden v nadometni izvedbi z vgrajenimi elementi za zaščito posameznih tokokrogov.

Poleg napajanja in krmilnih povezav za tehnologijo kotlovnice je predvidena inštalacija splošnih enofaznih in trifaznih vtičnic.

Moč za strojne naprave

Napajanje porabnikov v kotlovnici je predvideno po zahtevah projektanta strojnih inštalacij.

Vse naprave v strojnici se napajajo oziroma krmilijo iz razdelilnika R-VOD oziroma iz omare dobavitelja krmilne opreme R-REM.

Iz razdelilnika R-VOD se napaja krmilna omara R-REM, potopne črpalke, odvodni ventilator…Celoten sistem vezave in napajanja strojnih elementov je potrebno pred izvedbo uskladiti z dobavljeno opremo.

V sklopu načrta je predvideno samo napajanje elementov (omara krmilne opreme, črpalke, ventilator..). Vse ostale povezava niso predmet načrta in so zajete v sklopu dobavitelja krmilne opreme.

Meritve električne energije

Meritve porabe električne energije so predvidene v sklopu ločenega načrta.

Predvidena je priključna moč 14kW ter varovalke 3x20A.

Razsvetljava

Razsvetljava je predvidena z nadgradnimi LED svetilkami z zaščitno kapo v zaščiti IP66.

Vklop svetilk je predviden z nadometnimi stikali v prostoru. Stikala se namesti na višino 1,2m od tal.

Varnostna razsvetljava

Varnostna razsvetljava je namenjena za označevanje izhodne poti v slučaju izpada omrežne napetosti.

Varnostna razsvetljava je predvidena s samostojnimi LED svetilkami z vgrajenim lastnim virom napajanja v pripravnem spoju. V primeru izpada omrežne napetosti se svetilka preklopi na lastni vir napajanja. Vklop svetilke se izvede v predpisanem času, ki mora biti krajši kot 15 sek.

V bližini svetilke mora biti nameščen ustrezen varnostni znak za prikaz smeri izhoda. Pri lokaciji take oznake je potrebno paziti, da bo znak v primeru vklopa varnostne razsvetljave osvetljen in da znak prikazuje pravo smer izhoda.

Varnostni znaki morajo biti v obliki in barvi skladni s SIST 1013. Varnostni znak mora biti zelene barve na beli podlagi, na njem pa je obris bežečega človeka, smerna puščica (levo, desno, navzdol-izhod) ter pravokotnik.

Ob svetilkah varnostne razsvetljave mora biti oznaka iz katere je razvidno iz katerega razdelilnika se napaja, številka tokokroga ter zaporedna številka svetilke. Inštalacijski odklopnik v razdelilniku mora biti označen tako, da je razvidno, da napaja tokokrog varnostne razsvetljave.

Ozemljitve

V sklopu načrta je predvidena ozemljitev vodne skulpture, ki se jo izvede z pocinkanim trakom, delno v temelju ter delno v zemlji. Izvede se tudi ozemljitve vseh kovinskih delov v kotlovnici. Kovinske mase se preko žice H07V-K 6 mm2 oziroma 16 mm2 veže na glavno izenačitveno zbiralko kotlovnice (GIP-KOT).

Telekomunikacijske inštalacije

Inštalacije so predvidene s kabli, položenimi nad ometom v inštalacijskem kanalu ter delno v zaščitnih ceveh.

Predvidena je povezava od obstoječega TK jaška do podatkovne vtičnice v strojnici. Inštalacija je predvidena s kablom UTP kat6.

2. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita pred električnim udarom je predvidena skladno s standardom SIST HD 60364-4-41, oktober 2007.

Samodejni odklop napajanja je zaščitni ukrep, pri katerem:

- je osnovna zaščita zagotovljena z osnovno izolacijo delov pod napetostjo ali s pregradami ali z okrovi v skladu z dodatkom »A«, če pride v poštev, v dodatku »B«,

- je zaščita ob okvari zagotovljena z zaščitno izenačitvijo potencialov in samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare v skladu s točkami 411.3 do 411.6 omenjenega standarda.

Zahteve za osnovno zaščito (zaščito pred neposrednim dotikom):

- vsa električna oprema mora ustrezati enemu od pogojev za osnovno zaščito, opisanih v dodatku:

  - »A« - osnovna izolacija delov pod napetostjo, pregrade ali okrovi.
  - »B« - ovire, postavitev zunaj dosega rok.

Zahteve za zaščito ob okvari (zaščita pri posrednem dotiku):

- Zaščitna ozemljitev in zaščitna izenačitev potencialov
- Samodejni odklop ob okvari
- Sistem inštalacije TN, TT, IT
- Dodatna zaščita

Zaščitna ozemljitev

Izpostavljeni prevodni deli morajo biti povezani z zaščitnim vodnikom pod podanimi pogoji za vsako vrsto ozemljitve sistema napajanja.

Hkrati dotakljivi izpostavljeni prevodni deli morajo biti povezani na isti ozemljitveni sistem posamično, v skupinah ali skupno. Vodniki za zaščito ozemljitev morajo ustrezati zahtevam za zaščitni vodnik po SIST HD 60364-5-54.

Zaščitna izenačitev potencialov

V vsaki stavbi morajo biti ozemljitveni vodniki, glavna ozemljitvena zbiralka in naslednji prevodni deli povezani v zaščitno izenačitev potencialov:

- kovinske cevi napajalnih sistemov, ki so od zunaj napeljane v notranjost stavbe, npr. plinske, vodovodne,
- tuji prevodni deli konstrukcije stavbe, če so dotakljivi ob normalni uporabi, kovinski deli centralnega ogrevanja in klimatskih naprav,
- kovinske armature železobetonskih konstrukcij, če so dotakljive in zanesljivo medsebojno povezane.

Če ti prihajajo od zunaj, jih je treba povezati skupaj čim bližje mestu njihovega vstopa v stavbo.

Vodniki za izenačitev potencialov morajo ustrezati standardu SIST HD 60364-5-54.

V objektu je poleg razdelilnika predvidena glavna omarica izenačevanja potencialov GIP-PK. V njej se združijo ozemljitveni vodi iz posameznih kovinskih mas. Glavni ozemljitveni vodnik poteka od GIP-PK do ozemljila objekta, ki se izvede z vodnikom 16mm2.

V grafičnem delu je podan shematski prikaz povezav izenačevanja potencialov v kotlovnici s podanimi preseki kablov.

Odklop napajanja

Kot zaščitni ukrep pred električnim udarom je predviden samodejni odklop (z instalacijskimi odklopniki oziroma talilnimi varovalkami), predvideni sistem inštalacije je TN.

TN sistem zahteva, da morajo biti vsi izpostavljeni prevodni deli povezani preko zaščitnega vodnika z ozemljilno točko napajalnega sistema. Zaščitne naprave in prerezi vodnikov se morajo izbrati tako, da pride do samodejnega odklopa v času, ki ustreza navedenim vrednostim v preglednici 41.1, točka 411.3.2.2, SIST HD 60364-4-41, če pride do okvare oz. stika zanemarljive upornosti med faznim in zaščitnim vodnikom, oz. izpostavljenim prevodnim delom v poljubni točki instalacije. Varovalni elementi morajo biti izbrani tako, da zagotavljajo pri najvišji pričakovani napetosti 230V, 50 Hz, odklopilne čase skladno z zgoraj navedeno preglednico:

- za dovode in neprenosne porabnike večje kot 32A t = 5 sek.
- za prenosne porabnike in vtičnice 400V do 32A t = 0,2 sek.
- za prenosne porabnike in vtičnice 230V do 32A t = 0,4 sek.

Lastnosti zaščitnih naprav in impedanca zaščitnega tokokroga mora izpolnjevati naslednji pogoj:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

kjer je:

Z_s - impedanca okvarne zanke
I_a - tok, ki zagotavlja samodejni odklop zaščitne naprave
U_0 - nazivna napetost med linijskim vodnikom in zemljo

3. IZRAČUNI

3.1. Izračun razsvetljave

V prostorih objekta so izbrane svetilke v skladu z zahtevami investitorja.
Povprečna srednja osvetljenost prostora se izračuna po formuli:

$$E = \frac{n \times \phi \times \eta \times k}{S}$$

kjer pomeni:

E - povprečna srednja osvetljenost prostora (lx)
n - skupno število sijalk v prostoru
ϕ - svetlobni tok sijalke (lm)
$\eta \times k$ - izkoristek razsvetljave, faktor zaprašenosti in staranja
S - površina prostora (m^2)

Zahtevana povprečna srednja osvetljenost po SDR je za kotlovnice je 200-250lx. Dosežena vrednost je v predpisanih mejah.

3.2. Izračun konične moči

<u>Obremenitev kotlovnice:</u>

Instalirana moč	Pi = 15,6 kW
Faktor istočasnosti	fi = 0,8
Konična moč	Pk = Pi x fi = 12,5 kW
Konični tok	Ik = 19 A

Po izračunu obstoječa priključna moč ustreza.

3.3. Dimenzioniranje in kontrola kablov

Ustrezno SIST IEC 60364-4-43:2009 izvedemo kontrolo zaščite pred nadtoki.

Prožilne lastnosti naprave za preobremenitveno zaščito kabla morajo ustrezati naslednjima pogojema:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1{,}45 \times I_z \quad \rightarrow \quad (I_2 = I_n \times k)$$

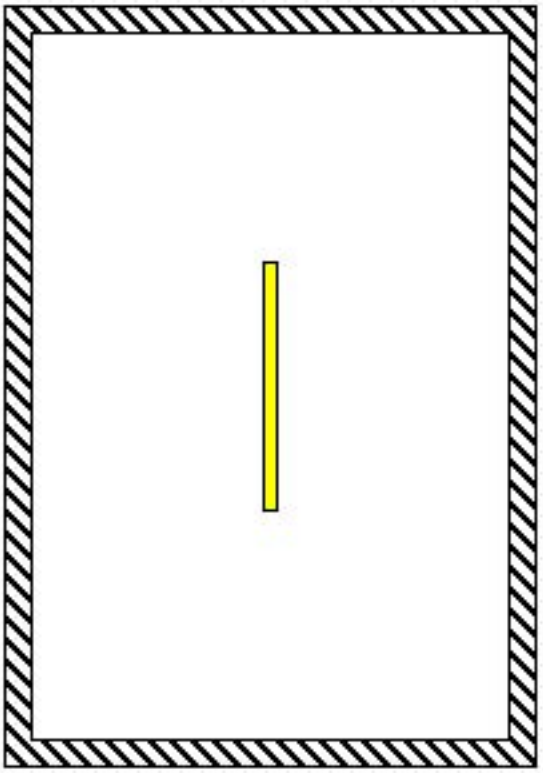
kjer je:

P_n - nazivna moč porabnika
I_n - naznačeni tok zaščitne naprave
I_z - trajno dopusti tok kabla (po SIST HD 384.5.523 S2:2002)
I_2 - tok, ki zagotavlja učinkovito delovanje zaščitne naprave v določenem času
k - faktor zaščitne naprave 1,9 - za varovalke 6 in 10 A
1,6 - za varovalke 16 A in več
1,45 - zaščitni avtomati
I_b - obratovalni tok za ta tokokrog, izračunan po formuli:

$$Ib = \frac{Pn}{U \times \cos\varphi \times \eta}$$ za enofazne porabnike

$$Ib = \frac{Pn}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi \times \eta}$$ za trifazne porabnike

Room1



Average illuminance:		282 lx
Direct:		206 lx
Indirect:		76 lx
No.of Luminaires:		1 Pieces
Total luminous flux:	Dimming level: 100 %	6550 lm
Total power:		52.7 W
1 luminaire rows each with 1 luminaires		
Longitudinal spacing:		4.600 m
Transverse spacing:		3.100 m
Luminaires / m2:		0.070 Pieces
Height above WP:		1.160 m
Length of pendant:		0.000 m
Spec. Connected load:		3.70 W/m²
Connected load:		1.31 W/m²/100lx
Utilization factor:		77 %

Dimensions: Length=4.60 m; Width=3.10 m; Height=2.00 m; Working plane (WP)=0.75 m; A=14.26 m²; Room index=1.60
Reflection factor (Ceiling / Walls / Floor): 70 % / 50 % / 20 %
Maintenance factor: 0.80
The original value of the installation is based on a 1-year maintenance interval and high-purity rooms. In order to keep the maintenance value of illuminance, it is recommended to replace faulty lamps immediately and to clean the luminaires regularly.

No.	Pieces	Order No.	Designation
001 Luminaire	1	92901898	AQF PRO L LED6400-840 PC WB HF

You can find more product information quickly and easily via the Internet in the Thorn Product Catalogue (includes product photos, descriptions and photometric data etc.). Open your Internet browser and enter the following link in the address bar:

http://www.thornlighting.com/92901898

Thorn Lighting is constantly developing and improving its products. The right is reserved to change specifications without prior notification or public announcement.
© Thorn Lighting

Glede na izračunani tok bremena (I_b) določimo vrednost zaščitnega elementa (I_n) (talilne varovalke, inštalacijski odklopnik). Glede na izbrani zaščitni element pa po SIST HD 384.5.523 S2:2002 določimo trajno dovoljeni tok kabla (I_z).

Kratkostični tok tokokroga se izračuna po formuli:

$$I_a = \frac{U}{Z}$$

kjer je:

U - napetost proti zemlji (230V)

Z - impedanca zanke okvare - kratkostična impedanca, vključujoč vir, fazni vodnik od izvora do mesta okvare in zaščitni (oz. nevtralni) vodnik od mesta okvare do vira.

I_a - kratkostični tok

Kontrola minimalnega potrebnega preseka zaščitnih vodnikov je izvedena ustrezno standardu SIST HD 60364-5-54, točka 543.1.2 in sicer po formuli:

$$S_{\min} = \frac{1}{K} \times I_a \times \sqrt{t}$$

kjer je:

K - faktor določen v standardu

t - izklopni čas zaščitne naprave (odčitan iz izklopne karakteristike zaščitne naprave)

Ia - efektivna vrednost pričakovanega okvarnega toka v A pri okvari z zanemarljivo impedanco, ki lahko teče skozi zaščitno napravo

Zgoraj omenjena formula za S_{min} velja le za preseke 10 mm^2 ali več, za manjše preseke pa kontrole ne izvajamo.

Kontrola presekov zaščitnih vodnikov je izvedena ustrezno standardu SIST HD 60364-5-54, preglednica 54.3, ki določa, da mora biti presek zaščitnega vodnika Sz:

- enak preseku faznega vodnika do preseka 16 mm^2,
- 16 mm^2, če je fazni vodnik od 16 mm^2 do 35 mm^2,
- polovični presek faznega vodnika, če je le-ta večji od 35 mm^2.

V primeru, da zaščitni vodnik ni del kabla, mora imeti najmanjši prerez (SIST HD 60364-5-54, točka 543.1.3):

- 2,5 mm^2 za Cu ali 16 mm^2 za Al, če je vodnik mehansko zaščiten,
- 4 mm^2 za Cu ali 16 mm^2 če zaščitni vodnik ni mehansko zaščiten,
- 50 mm^2 za FeZn.

<u>Kontrola dimenzioniranja je razvidna v tabeli:</u>

TABELA

RAZDELILNIK			PMO	R-VOD	R-VOD	R-VOD
TOKOKROG				0W2	0W5	1W7
PORABNIK			R-VOD	RAZSVET.	1F VTIČNICE	DMARA R-REM
TIP INŠTALACIJE			D (52-C3)	A2 (52-C1)	A2 (52-C1)	A2 (52-C1)
NAZIVNA NAPETOST	Un	V	400	230	230	400
MOČ PORABNIKA	P	kW	12,5	0,3	1,5	5,0
cos FI x ETA			0,95	0,95	0,95	0,95
NAZIVNI TOK PORABNIKA	Ib	A	19,0	1,4	6,9	7,6
PRESEK FAZNEGA VODNIKA	Sf	mm2	10	1,5	2,5	2,5
PRESEK NEVTRALNEGA VODNIKA	So	mm2	10	1,5	2,5	2,5
TIP KABLA		mm2	FG16OR16 5x10	NYM-J 3x1,5	NYM-J 3x2,5	NYM-J 5x2,5
TRAJNI ZDRŽNI TOK KABLA	Iz1	A	52,00	14,00	18,50	17,50
FAKTOR POLAGANJA IN TEMPERATURE	fp		0,90	0,95	0,95	0,95
TRAJNI ZDRŽNI TOK KABLA	Iz	A	46,80	13,30	17,58	16,63
NAZIVNI TOK ZAŠČITE	In	A	20,00	10,00	16,00	16,00
TOK DELOVANJA ZAŠČITE	I2	A	32,00	14,50	23,20	23,20
Iz x 1,45		A	67,86	19,29	25,48	24,11
DOLŽINA TOKOKROGA	l	m	30	5	5	15
IMPEDANCA DO RAZDELILNIKA	Zo	ohm	0,200	0,307	0,307	0,307
IMPEDANCA OD R DO PORABNIKA	Z1	ohm	0,107	0,119	0,071	0,214
SKUPNA IMPEDANCA	Z	ohm	0,307	0,426	0,379	0,521
TOK OKVARE	Ia	A	749	540	608	441
DEJANSKI ODKLOPNI ČAS	t	s	0,10	0,10	0,10	0,10
PADEC NAPETOSTI DO R	u1	%	0,00	0,42	0,42	0,42
PADEC NAPETOSTI OD R DO PORABNIKA	u2	%	0,42	0,07	0,20	0,33
SKUPNI PADEC NAPETOSTI	u	%	0,42	0,49	0,62	0,75
KONTROLA PRESEKA	Smin	mm2	2,06	0,00	0,00	0,00

Iz tabele vidimo, da velja: Ib<In<Iz; I2<Iz x 1,45; kabli so pravilno izbrani

4. PROJEKTANTSKI POPIS

V sklopu posamezne postavke mora biti zajet ves material, delo, drobni in pritrdilni materal za potrebno vgradnjo, vključno z usklajevanji na objektu, vsemi preboji do fi 50mm, oziroma 50x50mm ter prevozom materiala na gradbišče.

V cenah je potrebno zajeti izdelavo oz dobavo in montažo elementov, vključno z izdelavo montažne tehnične dokumentacije.

Krmiljenje ter ožičenje elementov je predvideno v ločenem načrtu, ki ga priskrbi dobavitelj krmilne opreme. V sklopu tega načrta je zajeto samo napajanje elementov (krmilna omara, črpalke, odvodni ventilator...)

	Dobava in montaža / Opis	Enota	Količina
1.	Kabel položen nad ometom na kabelski polici, inštalacijskem kanalu ter delno v zaščitni cevi:		
	- NYM-J 3 x 1,5 mm2	m	70
	- NYM-0 2 x 2,5 mm2	m	5
	- NYM-J 3 x 2,5 mm2	m	40
	- NYM-J 5 x 2,5 mm2	m	40
	- FG160R16-J 5 x 10 mm2	m	80
	- LIYCY 2 x 2,5 mm2	m	20
	- UTP kat 6	m	100
2.	Vodnik za izenačevanje potencialov, delno v cevi:		
	- H07V-K 6 mm2	m	90
	- H07V-K 16 mm2	m	10
3.	Žica H07V-K 6 mm2, dolžine do 20cm, komplet s kabelskimi čevlji in vijaki	kos	10
4.	Žica H07V-K 16 mm2, dolžine 20cm, komplet s kabelskimi čevlji in vijaki	kos	2
5.	Gibljiva PVC cev, dolžine do 30cm, komplet s topokrčnimi cevmi za zatesnitev uvodnic	kos	3
6.	Kabelska polica, komplet z veznim in pritrdilnim priborom:		
	- PK 100	m	14
	- PK 100, s pokrovom	m	1
7.	Razno profilno železo, obarvano	kg	5
8.	Inštalacijski kanal, raznih dimenzij	m	40
9.	Zaščitne cevi, PN fi 16, 23	m	30
10.	Doza izenačevanja potencialov, komplet s Cu zbiralko:		
	- GW 44 008	kos	1

11.	Izdelava spojev izenačevanja potencialov oziroma ozemljitev, komplet z objemkami oz. drobnim materialom	kos	30
12.	Priklop, kompet z drobnim materialom:		
	- odvodnega ventilatorja	kos	1
	- krmilne omare dobavitelja krmilne opreme	kos	1
	- krmilnika kotlovske regulacije	kos	1
	- črpalk do 1,5kW	kos	3
	- LED napajalnika	kos	1
	- dovodnega kabla v priključno merilni omarici	kompl.	1
13.	Usklajevanje s strojnimi inštalacijami ter sodelovanje pri preizkusu naprav	ur	8
14.	Razdelilnik **R-VOD** (vodna skulptura), predviden kot tipska stanska omarica, kot Schrack, dim. 600x800x260mm, v zaščiti IP55, komplet z vrati, dovodom in odvodi zgoraj ter vgrajeno opremo, enakovredno kot Schrack:	kompl.	1
	- bremensko stikalo		
	40A, 3p, na vratih	kos	1
	25A, 3p, na vratih	kos	1
	- stikalo, 10A,		
	1-0, 1p, v omari	kos	1
	1-0-2, 1p, na vratih	kos	1
	- instalacijski odklopnik:		
	C/6, 10, 16 A, 1p	kos	11
	C/16 A, 3p	kos	4
	- stikalna ura, 230V, dnevni in tedenski režim	kos	1
	- transformator, 230/24VAC, 100VA, z varovanjem na sekundarnem delu	kos	1
	- vtičnica z zaščitnim kontaktom, 16A, 250V, nadometne izvedbe	kos	1
	- svetilka, linestra s stikalom, 1x18W	kos	1
	- prenapetostna zaščita, Protec C	kos	4
	- vrstne sponke	kompl.	1
	- uvodnice, raznih dimenzij	kompl.	1
	- ožičenje med elementi, drobni in vezni material	kompl.	1
	SKUPAJ:	KOS	1

15.	Nadgradna LED svetilka, komplet s pritrdilnim priborom, kot: - AQFPRO L LED6400-840 PC WB HF	kos	1
16.	LED linij izdelana iz alu profila, komplet z končnimi pokrovi in opalnim difuzorjem ter LED trakom moči 12W/m, 24V in 4000K komplet z ustreznim napajalnikom, v zaščiti IP65, dolžine do: - do 5m	kos	1
17.	Svetilka varnostne razsvetljave, v pripravnem spoju, z enourno avtonomijo, z avtotestom, varnostnim znakom, ozančitvijo svetilke ter pritrdilnim priborom, kot: - THORN VOYAGER SOLID L MS E3T-S WH	kos	1
18.	Stikalo, 10A, nadometne izvedbe, IP44, kot Gewiss: - navadno	kos	1
19.	Vtičnica z zaščitnim kontaktom, nadometne izvedbe, IP44, kot Gewiss: - 16A, 250V - 16A, 400V - 24V	 kos kos kos	 3 1 1
20.	Podatkovna vtičnica, enojna, RJ 45 cat 6, s protiprašnim pokrovčkom, nadometne izvedbe	kos	1
21.	Priklop telekomunikacijske linije v obstoječi komunikacijski omarici oziroma TK omarici, komplet z zaključevanjem kabla in izvedbo meritev UTP kablov	kos	1
22.	Odklop in demontaža obstoječe opreme električnih inštalacij v toplotni postaji in plinski kotlovnici (stikala, vtičnice, svetilke, kabelske police, razdelilnik, ...), ki ne bo več v uporabi, komplet s pripadajočimi kabli, kar ni zajeto že v sklopu posameznih elementov	ur	8
23.	Odvoz na deponijo in pridobitev potrdila o ustreznem deponiranju, po predhodnem dogovoru z naročnikom.	kos	1
24.	Pocinkani jekleni trak, Rf 30x3,5mm, položen v zemlji (brez izkopa in zasutja)	m	50
25.	Pocinkani jekleni trak, FeZn 25x4mm, položen v temelju, vezan s tipskimi veznimi elementi na armaturo temelja	m	15
26.	Križna sponka za pocinkan trak, kot Hermi	kos	10
27.	Varjen oziroma vijačen spoj s kovinsko maso, (Rf, Al) komplet z drobnim materialom	kos	5
28.	Navezava na obstoječi ozemljiteveni obroč	kompl.	2

29.	PVC cev: - DWP fi 50 - DWP fi 63	 m m	 5 80
30.	Izdelava kabelske kanalizacije komplet z: - ročni oziroma strojni izkop širine 30-40cm in globine 80-90cm - planiranja dna jarka - polaganje cevi - obbetoniranje cevi - opozorilni trak - zasipanje s peskom gran. 0-4mm, v višini 40cm - zasipanje ostalega jarka z izkopanim materialom, - planiranje in ureditev terena - drobni gradbeni material SKUPAJ	 m	 5
31.	Pregled v času izvedbe in meritve električnih inštalacij, NPK za zahtevne električne inštalacije	kos	1
32.	Sodelovanje elektro izvajalca pri pregledu varnostne razsvetljave	kos	1
33.	Pregled in preizkus varnostne razsvetljave, s strani pooblaščene inštitucije, komplet s pridobitvijo potrdila o ustreznosti	izvede naročnik	
34.	Pripravljalna in nepredvidena dela Po dogovoru z odgovornim nadzornim in z vpisom v gradbeni dnevnik, ki se jih obračuna po dejansko vgrajenih količinah	ur	16
35.	Vris sprememb za pripravo PID dokumentacije	ur	2
36.	Predajna dokumentacija, sodelovanje pri prevzemu	kos	1
37.	PID dokumentacija	kos	1
	ELEKTRIČNE INŠTALACIJE - SKUPAJ:		

V oceni ni zajet DDV.

KONTURA NAME

STOPNICA PRED NAMO

novod

revizijski

NOV pokrov za vstop v obstoječo strojnico

5,92 m

RAZVOD PO KABELSKI POLICI GLEJ TLORIS E-2

nadtlačni odtok vode iz sistema
Ø90mm, potopna črpalka

elektro priklop za LED svetilko v šahtu

obstoječ priklop na elektro omrežje

odtok vode iz potopne črpalke
Ø90mm

NOV priklop na obstoječ plinovod

PEØ32mm

Ø110 gravitacijski preliv iz šahta

odtok vode iz linijske kanalete

NOV pokrov za vstop v nov revizijski
jašek fekalne kanalizacije

1x i.c. ø50mm/TK

4,64 m

priklop na kanalizacijo

priklop na obstoječ vodovod

NOV priklop na obstoječe TK omrežje

0,99

NOV pokrov za vstop v nov TK jašek

NOV priklop na obstoječe TK omrežje

JEČI pokrov elektoro jaška se odstrani,
o se izvede AB plošča čez jašek

NOV priklop na obstoječ vodo

NOV pokrov za vstop v nov
jašek namenjen tehnološki opremi skulpture

NOV pokrov za vstop v obstoječ
povečan elektro jašek

OPOMBE:

Povezave od jaškov do elementov se izvede s kabli uvlečenimi v cevi fi 50mm v zemlji.

Po celotni trasi kabelske kanalizacije se predvidi nerjaveči trak, Rf 30x3,5mm, na katerega se veže vse večje kovinske mase (drogovi, ograje, ...).

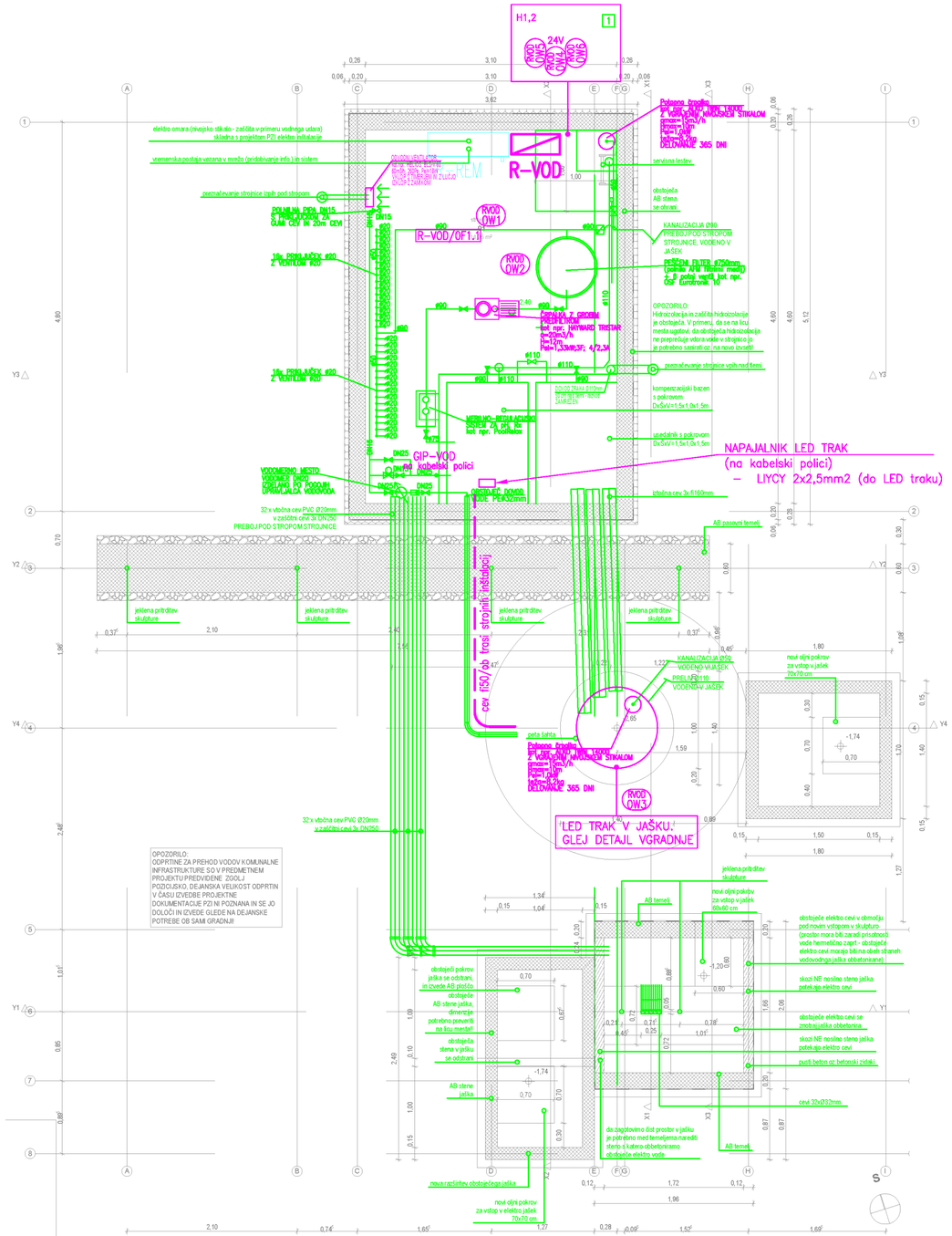
Pred zasipom trase se mora izvesti geodetski posnetek trase.

S

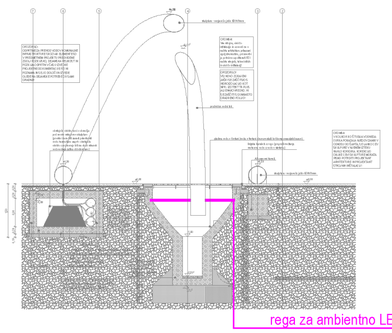
spremembe	

ESPiN d.o.o.
Elektro Svetovanje, Projektiranje in Nadzor
Bernekerjeva 12, 1000 Ljubljana
T 01 540 36 30 F 01 544 31 32 M 031 669 645

investitor	MESTNA OBČINA LJUBLJANA, MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA		
naziv gradnje	VODNA SKULPTURA		
načrt	NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE		
risba	SITUACIJA		
vodja projekta	Primož BORŠIČ, m.i.a.	ZAPS A-1740	
pooblaščeni inž.	Tomaž PETERLIN, el. tehnik	IZS E-9048	
sodelavec	Aleksandar VALADŽIJA, dipl.inž.el.		
vrsta dokument.	PZI	datum	APRIL 2022
št. projekta	09/2017	št. načrta	E-61/22
merilo	1:500	zamenjuje	št. risbe E-1



DETAJL VGRADNJE LED TRAKU:



rega za ambientno LED IP 68 osvetlitev nad gladino vode (RVOD OW3)

PK200 Kabelska polica močnostne inštalacije

Stropna nadgradna svetilka, 52,7W LED, 6550lm, 4000K, IP66, kot: AQFPRO L LED6400–840 PC WB HF

Nadrgadna stenska svetilka varnostne razsvetljave
Kot: THORN VOYAGER SOLID L MS E3T–S WH

ELEMENTI NAPAJANI IZ OMARE R–VOD

ELEMENTI KRMILJENI IZ OMARE REMAX, ZAJETO V NAČRTU DOBAVITELJA KRMILNE OPREME

STROJNE INŠTALACIJE

ZA KABELSKE POVEZAVE OZIROMA TOKOKROGE GLEJ SHEMO

OPOMBA
Inštalacija se izvede s kabli inštalirani nad ometom na kabelski polici, inštalacijskem kanalu oz. zaščitni cevi.

Vse mikrolokacije elementov je potrebno uskladiti pred izvedbo v dogovoru z izvajalcem strojnih del.

Mikrolokacija postavitve svetilk se prilagodi končni postavitvi strojnih cevnih inštalacij.

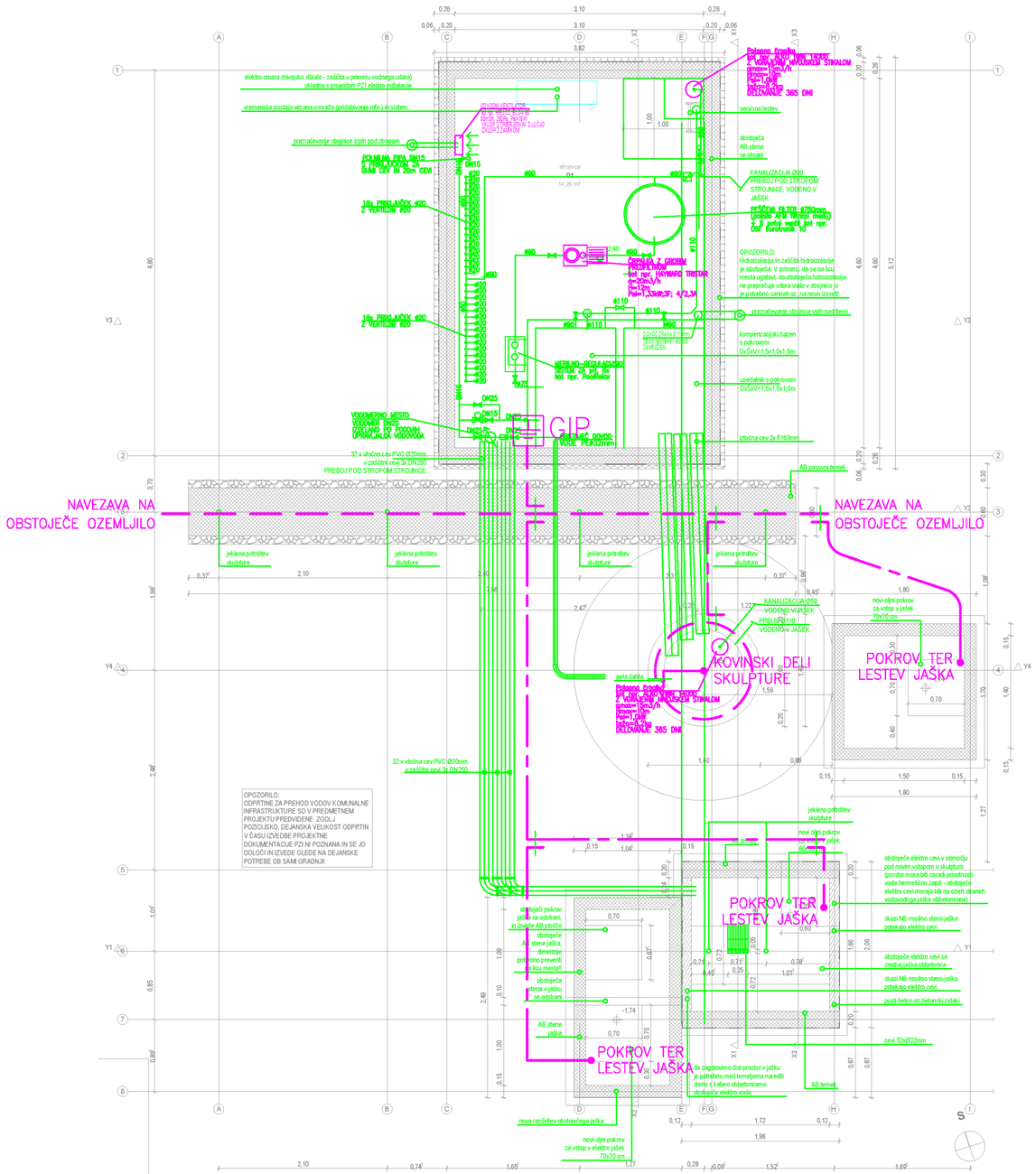
Krmiljenje ter ožičenje elementov je predvideno v ločenem načrtu, ki ga priskrbi dobavitelj krmilne opreme. V sklopu tega načrta je zajeto samo napajanje elementov (krmilna omara, črpalke, odvodni ventilator...)

Ozemljitve v kotlovnici se izvede z vodnikom H07Z–K 6mm2.

spremembe

ESPiN d.o.o.
Elektro Svetovanje, Projektiranje in Nadzor
Bernekerjeva 12, 1000 Ljubljana
T 01 540 36 30 F 01 544 31 32 M 031 669 645

investitor	MESTNA OBČINA LJUBLJANA, MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA		
naziv gradnje	VODNA SKULPTURA		
načrt	NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE		
risba	TLORIS STROJNICE		
vodja projekta	Primož BORŠIČ, m.i.a.	ZAPS A–1740	
pooblaščeni inž.	Tomaž PETERLIN, el. tehnik	IZS E–9048	
sodelavec	Aleksandar VALADŽIJA, dipl.inž.el.		
vrsta dokument.	PZI	*datum*	APRIL 2022
št. projekta	09/2017	*št. načrta*	E–61/22
merilo	1:50 *zamenjuje*	*št. risbe*	E-2



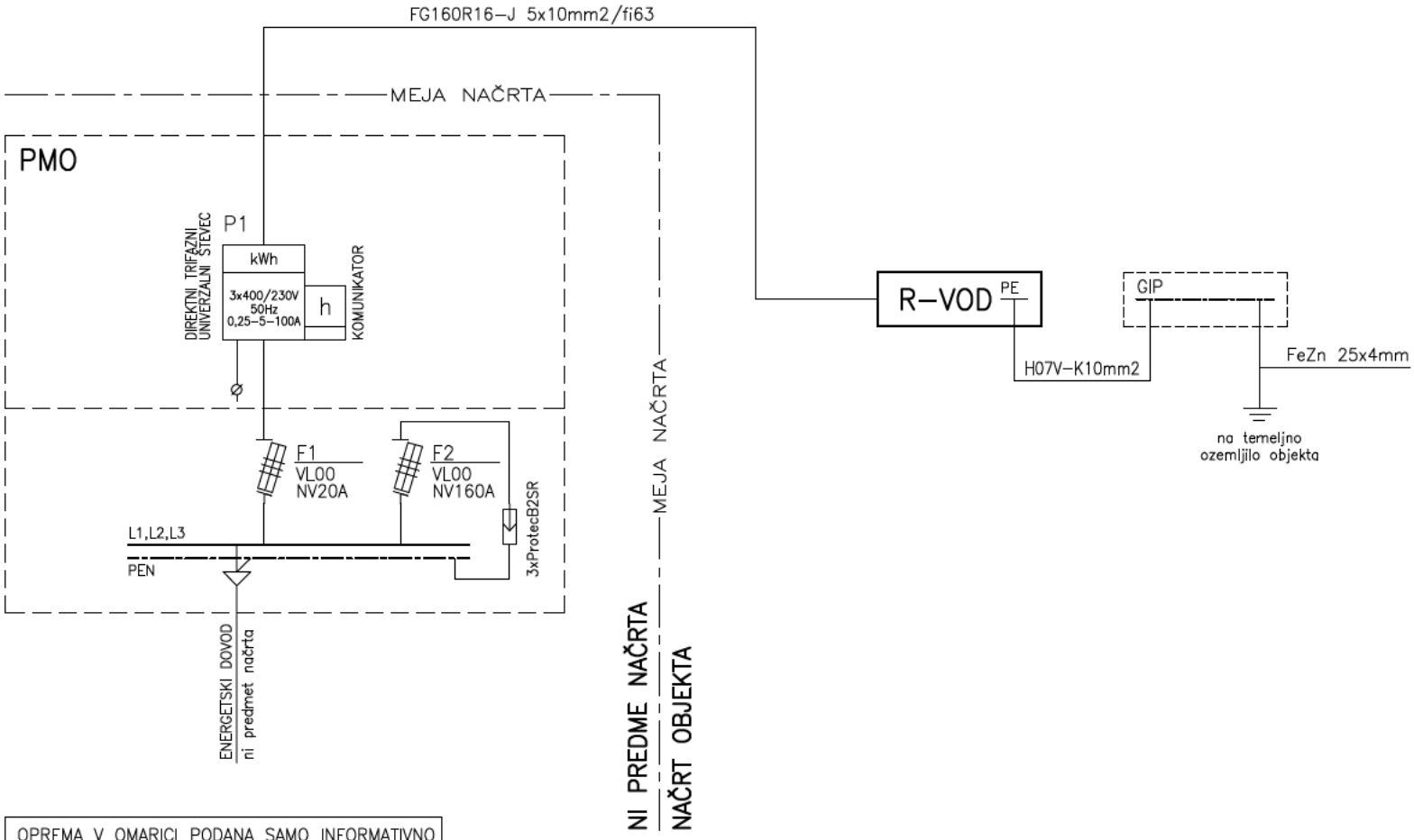
LEGENDA:

- Ploščati vodnik iz nerjavečega jekla, Rf 30x3,5mm, položen v zemlji, 0,8m globoko
- Pocinkani jekleni trak FeZn 25x4mm, položen v temelju objekta, vezan na armaturo
- Varjen oziroma vijačen spoj kovinske mase s pocinkanim jeklenim trakom oziroma Al žico

spremembe

ESPiN d.o.o.
Elektro Svetovanje, Projektiranje in Nadzor
Bernekerjeva 12, 1000 Ljubljana
T 01 540 36 30 F 01 544 31 32 M 031 669 645

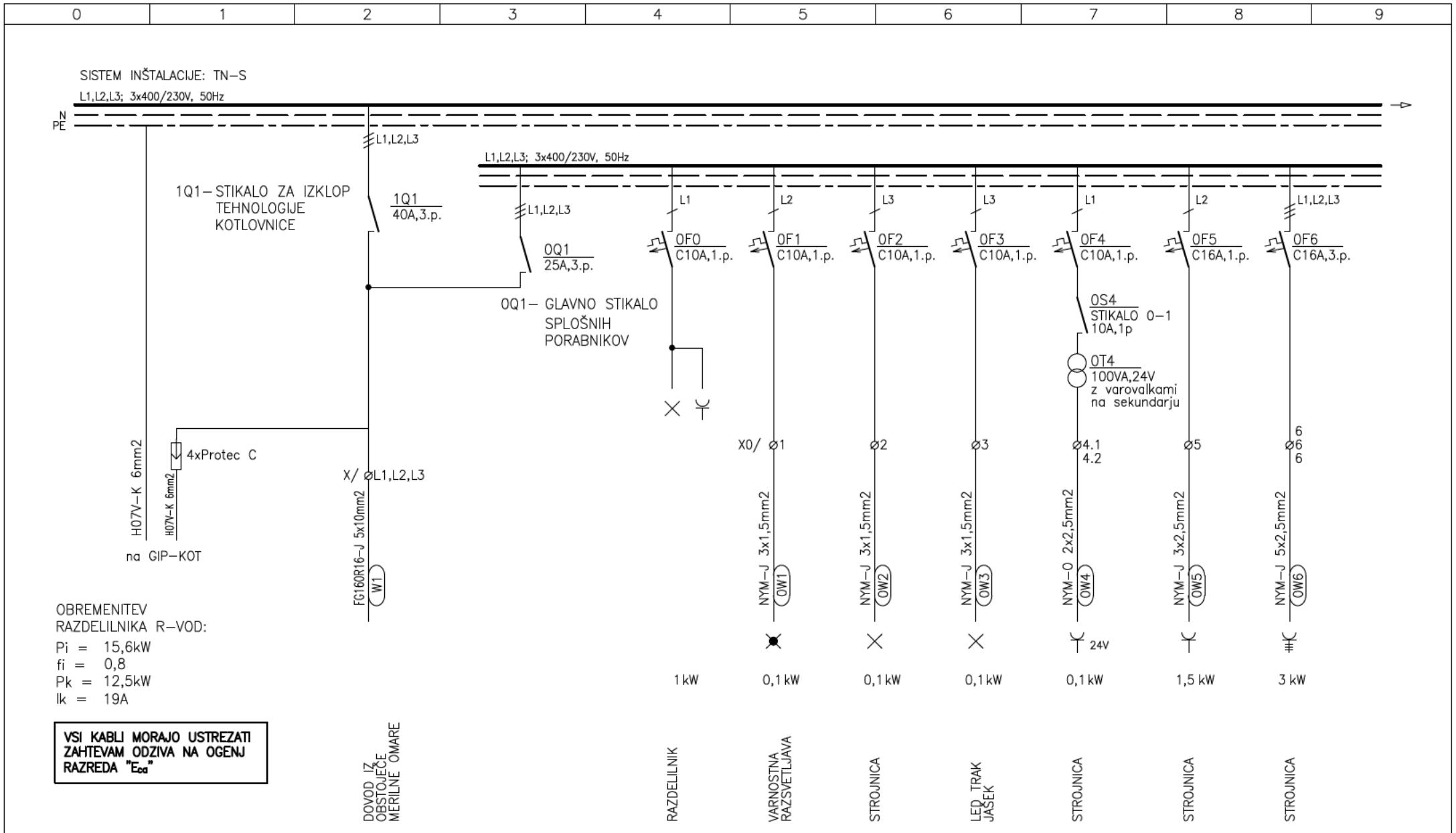
investitor	MESTNA OBČINA LJUBLJANA, MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA		
naziv gradnje	VODNA SKULPTURA		
načrt	NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE		
risba	TLORIS STROJNICE- STRELOVODNA INŠTALACIJA		
vodja projekta	Primož BORŠIČ, m.i.a.	ZAPS A–1740	
pooblaščeni inž.	Tomaž PETERLIN, el. tehnik	IZS E–9048	
sodelavec	Aleksandar VALADŽIJA, dipl.inž.el.		
vrsta dokument.	PZI	*datum*	APRIL 2022
št. projekta	09/2017	*št. načrta*	E–61/22
merilo	1:100 *zamenjuje*	*št. risbe*	E-3



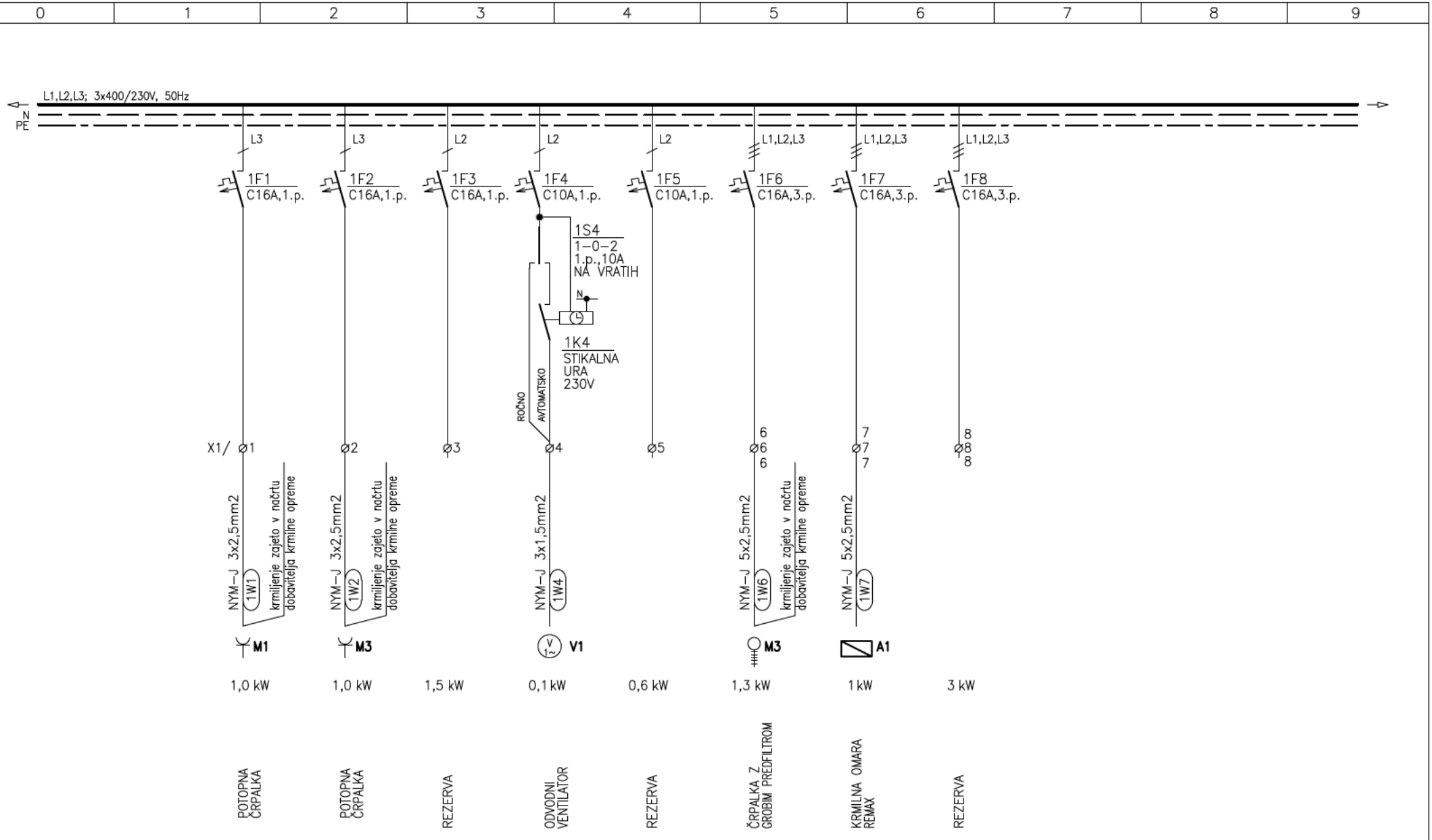
OPREMA V OMARICI PODANA SAMO INFORMATIVNO
TOČNA ENOPOLNA RISBA PODANA V NAČRTU
ENERGETSKEGA NN PRIKLJUČKA.

GLAVNA VAROVALKA 3x20A
SISTEM INŠTALACIJE: TN
ZAŠČITA PRED EL. UDAROM:
SAMODEJNI ODKLOP

ESPiN d.o.o. Bernekerjeva 12, Ljubljana Elektro Svetovanje, Projektiranje in Nadzor	investitor: MESTNA OBČINA LJUBLJANA MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA	načrt: NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE Močnostne inštalacije	vodja projekta: Primož BORŠIČ, m.i.a.		ZAPS A–1740	
			pooblaščeni inž.: Tomaž PETERLIN, el. tehnik		IZS E–9048	
			sodelavec: Aleksandar VALADŽIJA, dipl.inž.el.			
	naziv gradnje: VODNA SKULPTURA	risba: SHEMA RAZVODA	št. projekta: 09/2017	št. načrta: E–61/22	vrsta dok.: PZI	
			datum: APRIL 2022	merilo	št. str.: 1	risba: E-4
				zamenjuje	stran: 1	

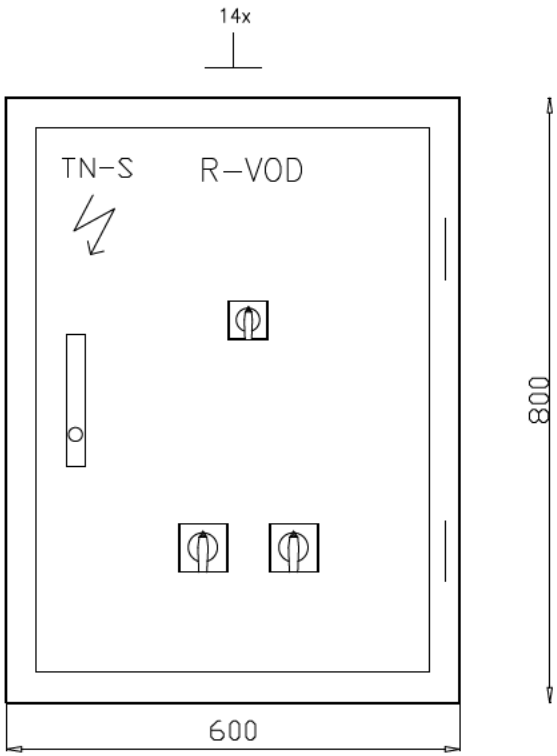


ESPiN d.o.o. Bernekerjeva 12, Ljubljana Elektro Svetovanje, Projektiranje in Nadzor	investitor: MESTNA OBČINA LJUBLJANA MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA	načrt: NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE Močnostne inštalacije	vodja projekta: Primož BORŠIČ, m.i.a.		ZAPS A–1740		
			pooblaščeni inž.: Tomaž PETERLIN, el. tehnik		IZS E–9048		
			sodelavec: Aleksandar VALADŽIJA, dipl.inž.el.				
	naziv gradnje: VODNA SKULPTURA	risba: VEZALNA RISBA RAZDELILNIKA R-VOD	št. projekta: 09/2017	št. načrta: E–61/22	vrsta dok.: PZI		
			datum: APRIL 2022	merilo	št. str.: 3	risba: E-5	
				zamenjuje	stran: 1		



ESPiN d.o.o. Bernekerjeva 12, Ljubljana Elektro Svetovanje, Projektiranje in Nadzor	investitor: MESTNA OBČINA LJUBLJANA MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA	načrt: NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE Močnostne inštalacije	vodja projekta: Primož BORŠIČ, m.i.a.		ZAPS A–1740		
			pooblaščeni inž.: Tomaž PETERLIN, el. tehnik		IZS E–9048		
			sodelavec: Aleksandar VALADŽIJA, dipl.inž.el.				
	naziv gradnje: VODNA SKULPTURA	risba: VEZALNA RISBA RAZDELILNIKA R-VOD	št. projekta: 09/2017	št. načrta: E–61/22	vrsta dok.: PZI		
			datum: APRIL 2022	merilo	št. str.: 3	risba: E-5	
				zamenjuje	stran: 2		

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9



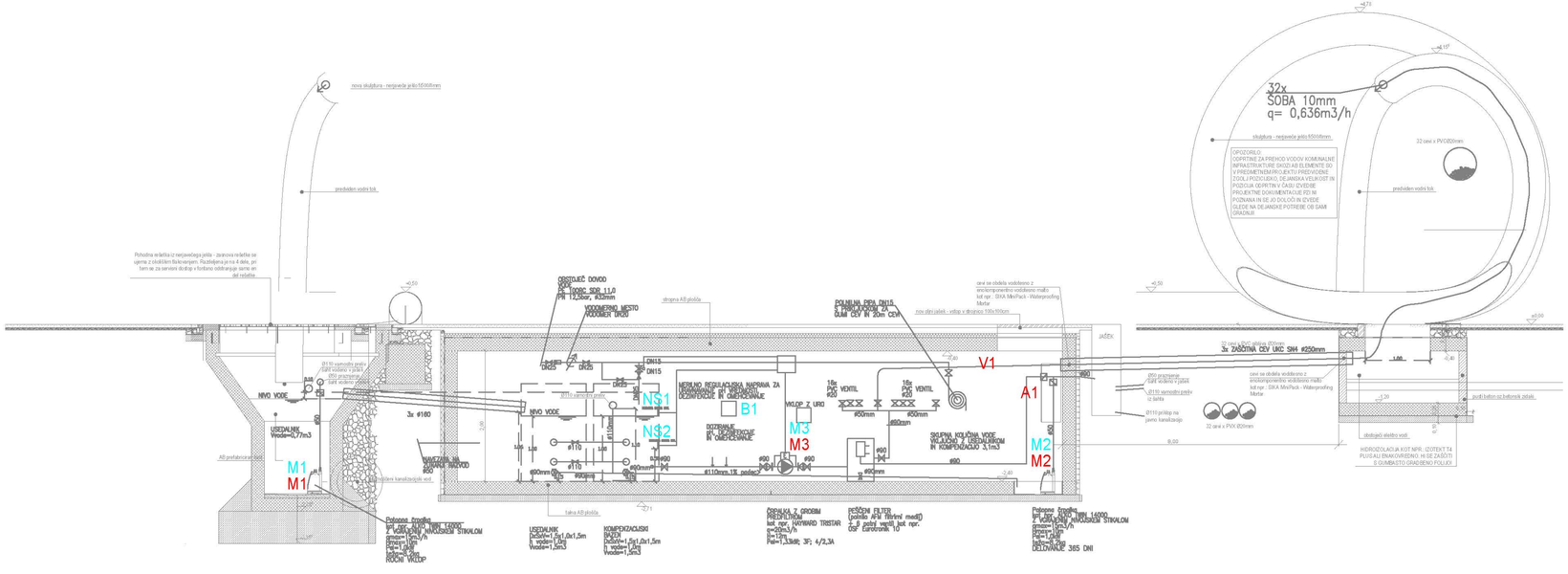
TIPSKA NADOMETNA STENSKA OMARA KOT SCHRACK.

DOVOD IN ODVODI ZGORAJ.

GLOBINA OMARE 260mm.

V ZAŠČITI IP55

ESPiN d.o.o. Bernekerjeva 12, Ljubljana Elektro Svetovanje, Projektiranje in Nadzor	*investitor* MESTNA OBČINA LJUBLJANA MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA	*načrt* NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE Močnostne inštalacije	*vodja projekta* Primož BORŠIČ, m.i.a.		ZAPS A–1740		
			pooblaščeni inž. Tomaž PETERLIN, el. tehnik		IZS E–9048		
			sodelavec Aleksandar VALADŽIJA, dipl.inž.el.				
	naziv gradnje VODNA SKULPTURA	*risba* **ZUNANJI IZGLED RAZDELILNIKA R-VOD**	*št. projekta* 09/2017	*št. načrta* E–61/22	*vrsta dok.* PZI		
			datum APRIL 2022	*merilo*	*št. str.* 3	*risba*	E-5
				zamenjuje	*stran* 3		



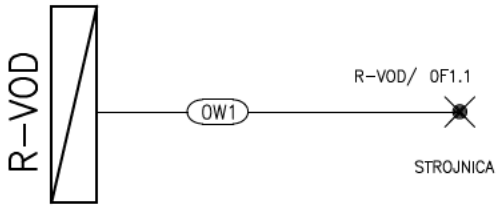
ELEMENTI NAPAJANI IZ OMARE R–VOD

ELEMENTI KRMILJENI IZ OMARE REMAX

Elementi, ki so predmet ožičenja so označeni–oštevilčeni (rdeče), vse ostale povezave so zajete v sklopu naprave v strojnem delu načrta. V sklopu načrta je predvideno samo ožičenje omenjenih elementov. Varovalni elementi posameznih naprav in sama omara nista predmet načrta.

Primer: 1

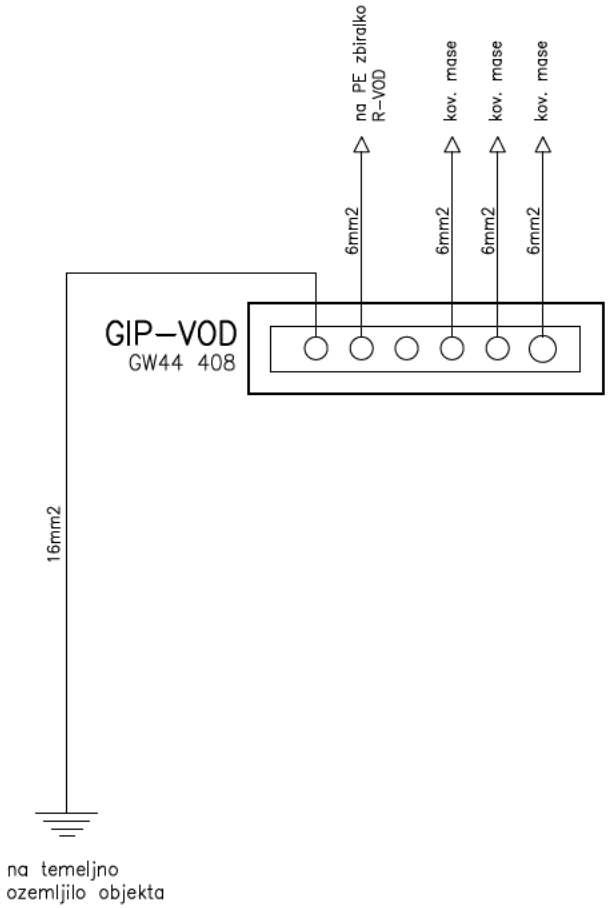
spremembe			
ESPiN d.o.o.	Elektro Svetovanje, Projektiranje in Nadzor Bernekerjeva 12, 1000 Ljubljana T 01 540 36 30 F 01 544 31 32 M 031 669 645		
investitor	MESTNA OBČINA LJUBLJANA, MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA		
naziv gradnje	VODNA SKULPTURA		
načrt	NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE		
risba	STROJNA SHEMA		
vodja projekta	Primož BORŠIČ, m.i.a.	ZAPS A–1740	
pooblščeni inž.	Tomaž PETERLIN, el. tehnik	IZS E–9048	
sodelovec	Aleksandar VALADŽIJA, dipl.inž.el.		
vrsta dokument.	PZI	*datum*	APRIL 2022
št. projekta	09/2017	*št. načrta*	E–61/22
merilo	*zamenjuje*	*št. risbe*	E–6



OPOMBA:
Vsaka svetilka varnostne razsvetljave mora imeti oznako iz katere je razvidno iz katerega razdelilnika se napaja, številko tokokroga oziroma inštalacijskega odklopnika ter zaporedno številko v liniji. Inštalacijski odklopnik v razdelilniku mora biti označen tako, da je takoj razvidno, da napaja tokokrog varnostne razsvetljave.

VSI KABLI MORAJO USTREZATI ZAHTEVAM ODZIVA NA OGENJ RAZREDA "E_{ca}"

ESPiN d.o.o. Bernekerjeva 12, Ljubljana Elektro Svetovanje, Projektiranje in Nadzor	investitor: MESTNA OBČINA LJUBLJANA, MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA	načrt: NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, Močnostne inštalacije	vodja projekta: Primož BORŠIČ, m.i.a.	ZAPS A-1740		
			pooblaščeni inž.: Tomaž PETERLIN, el. tehnik	IZS E-9048		
			sodelavec: Aleksandar VALADŽIJA, dipl.inž.el.			
	naziv gradnje: VODNA SKULPTURA	risba: BLOK SHEMA VARNOSTNE RAZSVETLJAVE	št. projekta: 09/2017	št. načrta: E-61/22	vrsta dok.: PZI	
			datum: APRIL 2022	merilo	št. str.: 1	risba: E-7
				zamenjuje	stran: 1	



VSI KABLI MORAJO USTREZATI ZAHTEVAM ODZIVA NA OGENJ RAZREDA "E_{ca}"

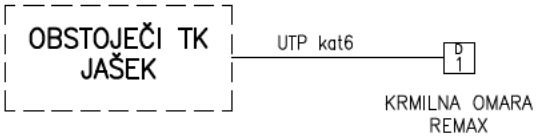
OPOMBA:

Vodnik za izenačevanje potenciala mora imeti vsaj polovico prereza največjega zaščitnega vodnika v objektu, vendar ne večjega od 25mm2, oziroma ne manjšega od 6mm2 Cu.

Vsi vodniki so tipa H07V-K.

ESPiN d.o.o. Bernekerjeva 12, Ljubljana Elektro Svetovanje, Projektiranje in Nadzor	investitor: MESTNA OBČINA LJUBLJANA MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA	načrt: NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE Močnostne inštalacije	vodja projekta: Primož BORŠIČ, m.i.a.	ZAPS A-1740		
			pooblaščeni inž.: Tomaž PETERLIN, el. tehnik	IZS E-9048		
			sodelavec: Aleksandar VALADŽIJA, dipl.inž.el.			
	naziv gradnje: VODNA SKULPTURA	risba: SHEMATSKI PRIKAZ IZENAČEVANJA POTENCIALOV	št. projekta: 09/2017	št. načrta: E-61/22	vrsta dok.: PZI	
			datum: APRIL 2022	merilo	št. str.: 1	risba: E-8
				zamenjuje	stran: 1	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9



VSA PREDVIDENA OPREMA JE KAT 6.

D 1 PODATKOVNA VTIČNICA, kat.6, ENOJNA
S PROTIPRAŠNIM POKROVOM

VSI KABLI MORAJO USTREZATI ZAHTEVAM ODZIVA NA OGENJ RAZREDA "E_{ca}"

ESPiN d.o.o. Bernekerjeva 12, Ljubljana Elektro Svetovanje, Projektiranje in Nadzor	investitor: MESTNA OBČINA LJUBLJANA MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA	načrt: NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE Signalno komunikacijske inšt.	vodja projekta: Primož BORŠIČ, m.i.a.	ZAPS A–1740		
			pooblaščeni inž.: Tomaž PETERLIN, el. tehnik	IZS E–9048		
			sodelavec: Aleksandar VALADŽIJA, dipl.inž.el.			
	naziv gradnje: VODNA SKULPTURA	risba: **BLOK SHEMA TELEKOMUNIKACIJ**	št. projekta: 09/2017	št. načrta: E–61/22	vrsta dok.: PZI	
			datum: APRIL 2022	merilo	št. str.: 1	risba: E-9
				zamenjuje	stran: 1	