

INVESTITOR:
ODVODNJA d.o.o.
Hrvatskog Sabora 2/D, Zadar
OIB: 67946095697

NARUČITELJ:
HIDROPROJEKT-ING
Draškovićeve 35/1, Zagreb
OIB: 07963942338

LOKACIJA:
K.O. ZADAR

GRAĐEVINA:

**UPOV "CENTAR" ZADAR
SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA**

BROJ PR. STRUKE:

TDE 16035-GP

RAZINA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

MAPA 3:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

GL. PROJEKTANT:

Ninoslav Rex, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ninoslav Rex
dipl.ing.građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 170

PROJEKTANT:

mr.sc. Zdravko Bašić, dipl.ing.el.

Zdravko Bašić



ZDRAVKO BAŠIĆ
dipl.ing.el., mr.sc.

**OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE**

"ELMAP PROJEKT" d.o.o.
Direktor:

mr.sc. Ljubomir Božiković, dipl.ing.el.



ELMAP
PROJEKT d.o.o.

Paštričeva 2, Split

INVESTITOR:

ODVODNJA d.o.o.
Hrvatskog Sabora 2/D, 23000 Zadar
OIB: 67946095697

NARUČITELJ:

HIDROPROJEKT-ING d.o.o.
Draškovićeve 35/1, 10000 Zagreb
OIB: 07963942338

GRAĐEVINA:

UPOV "CENTAR" ZADAR
SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA

BROJ PR. STRUKE:

TDE 16035-GP

RAZINA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

MAPA 3:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**A.2. POPIS SURADNIKA**

PROJEKTANT:

mr.sc. Zdravko Bašić, dipl.ing.el.**ZDRAVKO BAŠIĆ**
dipl.ing.el., mr.sc.**OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

SURADNICI:

Damir Ružman, dipl.ing.el.**ELMAP PROJEKT d.o.o.**
Direktor:
mr.sc. Ljubomir Božiković,
dipl.ing.el.**ELMAP**
PROJEKT d.o.o.

Paštrićeva 2, Split

INVESTITOR:

ODVODNJA d.o.o.
Hrvatskog Sabora 2/D, 23000 Zadar
OIB: 67946095697

NARUČITELJ:

HIDROPROJEKT-ING d.o.o.
Draškovićeve 35/1, 10000 Zagreb
OIB: 07963942338

GRAĐEVINA:

**UPOV "CENTAR" ZADAR
SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA**

BROJ PR. STRUKE:


TDE 16035-GP

RAZINA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

MAPA 3:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**A.3. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA****MAPA 1**Strojarski projekt
Broj projekta struke: 169-1/2016
Izrada: HIDROPROJEKT-ING d.o.o.**MAPA 2**Građevinski projekt
Broj projekta struke: 169-2/2016
Izrada: HIDROPROJEKT-ING d.o.o.**MAPA 3****ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
BROJ PROJEKTA STRUKE: TDE 16035-GP
IZRADA: ELMAP PROJEKT d.o.o.

	UPOV "CENTAR" ZADAR				Prilog: A
	SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA				
	Mjesto i datum Split, svibanj 2016.	Razina projekta GLAVNI PROJEKT	Br. projekta struke TDE 16035-GP	Broj mape Mapa 3	Str.: 4/14

INVESTITOR:

ODVODNJA d.o.o.
Hrvatskog Sabora 2/D, 23000 Zadar
OIB: 67946095697

NARUČITELJ:

HIDROPROJEKT-ING d.o.o.
Draškovićeve 35/1, 10000 Zagreb
OIB: 07963942338

GRAĐEVINA:

UPOV "CENTAR" ZADAR
SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA

BROJ PR. STRUKE:

TDE 16035-GP

RAZINA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

MAPA 3:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

A.4. SADRŽAJ MAPE

A.

OPĆI DIO

1-14

A.1.

Naslovna strana

1

A.2.

Popis suradnika

2

A.3.

Popis mapa glavnog projekta

3

A.4.

Sadržaj mape

4

A.5.

Izvadak iz sudskog registra tvrtke

6

A.6.

Rješenje o imenovanju glavnog projektanta

8

A.7.

Rješenje o imenovanju projektanta

9

A.8.

Upis u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike

10

A.9.

Izjava o usklađenosti glavnog projekta

12

B.

TEHNIČKI DIO – TEKSTUALNI DIO

B.1.

Tehnički opis

1-16

B.2.

Tehnički proračuni

1-8

B.3.

Program kontrole i osiguranja kvalitete

1-9

B.4.

Iskaz procijenjenih troškova građenja

1-2

B.5.

Posebni tehnički uvjeti gradnje i gospodarenja otpadom

1-2

C.

TEHNIČKI DIO – GRAFIČKI PRIKAZI

1-3

C.1.

Sheme

Jednopolne sheme

C1.1.

Jednopolna shema UPOV-a

16035/1P

1

Tropolne shema

16035/3P

1-18

C.1.2.

Napajanje PCO jedinica

16035/3P/+21830N7


1

C.1.3.

Isključenje u nuždi (ulazna građevina)

16035/3P/+24800N1

1

	UPOV "CENTAR" ZADAR SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA				Prilog: A
	Mjesto i datum Split, svibanj 2016.	Razina projekta GLAVNI PROJEKT	Br. projekta struke TDE 16035-GP	Broj mape Mapa 3	Str.: 5/14
C.1.4.	Razvod 24VDC (postojeći) – ulazna građevina		16035/3P/+24800N11	1	
C.1.5.	Krilna sklopka (ulazna građevina)		16035/3P/+24800N11	2	
C.1.6.	Analogni ulazni modul 11A6		16035/3P/+24800N11	3	
C.1.7.	Digitalni ulazni modul 11A13		16035/3P/+24800N11	4	
C.1.8.	Digitalni ulazni modul 11A17		16035/3P/+24800N11	5-6	
C.1.9.	Analogni ulazni modul 11A6 – PLC prikaz		16035/3P/+24800N11	7	
C.1.10.	Digitalni ulazni modul 11A13 – PLC prikaz		16035/3P/+24800N11	8	
C.1.11.	Digitalni ulazni modul 11A17 – PLC prikaz		16035/3P/+24800N11	9	
C.1.12.	Zaklopka za zrak i krilna sklopka (dehidracija mulja)		16035/3P/+18600.2	1	
C.1.13.	CPU226 – digitalni signali		16035/3P/+18600.2	2	
C.1.14.	Razvod 24VDC (postojeći) – dehidracija mulja		16035/3P/+RO.DM	1	
C.1.15.	Analogni ulazni modul A1		16035/3P/+RO.DM	2	
C.1.16.	Digitalni ulazni modul A4		16035/3P//+RO.DM	3-4	
C.1.17.	Analogni ulazni modul A1		16035/3P//+RO.DM	5	
C.1.18.	Digitalni ulazni modul A4		16035/3P//+RO.DM	6	
C.2.	Izgledi razdjelnika				1-4
C.2.1.	Smještaj nove opreme unutar razdjelnika =N1+21830N7		16035-01-01	1	
C.2.2.	Smještaj nove opreme unutar razdjelnika =N2+24800N11		16035-01-02	2	
C.2.3.	Smještaj nove opreme unutar razdjelnika +RO.DM-02-01		16035-01-03	3	
C.2.4.	Smještaj nove opreme unutar razdjelnika +18600.2		16035-01-04	4	
C.3.	Planovi polaganja kabela				1-4
C.3.1.	Plan kabelske trase / kabelskih rovova za PCO jedinice		16035-02-01	1	
C.3.2.	Plan polaganja kabela za PCO jedinice		16035-02-02	2	
C.3.3.	Plan kabelske trase za PCO jedinice – ulazna građevina		16035-02-03	3	
C.3.4.	Plan kabelske trase za PCO jedinice – dehidracija mulja		16035-02-04	4	
C.4.	Plan uzemljenja i IPMM				1-2
C.4.1.	Plan vezivanja na postojeći uzemljivač – ulazna građevina		16035-03-01	1	
C.4.2.	Plan vezivanja na postojeći uzemljivač – dehidracija mulja		16035-03-02	1	
C.5.	Kableski rovovi				1-4
C.5.1.	Presjek kabelskog rova 14-15		16035-04-01	1	
C.5.2.	Presjek kabelskog rova 48-49		16035-04-02	2	
C.5.3.	Presjek kabelskog rova 55-56		16035-04-03	3	
C.5.4.	Presjek kabelskog rova 57-58		16035-04-04	4	
C.6.	Detalji				1-5
C.6.1.	Detalji polaganja kabela		16035-05-01	1	
C.6.2.	Detalj polaganja uzemljivača		16035-05-02	2	
C.6.3.	Detalji spojnica za uzemljivač		16035-05-03	3	

A.5. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA TVRTKEREPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

060244342

OIB:

33638658273

TVRTKA/NAZIV:

1 ELMAP PROJEKT d.o.o. za projektiranje i nadzor

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:

1 ELMAP PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE:

1 Split, Paštrićeva 2

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | * | - Izradba svih građevinskih, građevnomontažnih i elektromontažnih radova na elektrogospodarskim, energetskim, industrijskim i prometnim objektima te uključujući i specifične objekte, transformatorskih stanica i rasklopnih postrojenja svih napona |
| 1 | * | - Izvedba elektromontažnih radova na objektima za rasvjetu prometnica, industrijskih i sportskih objekata |
| 1 | * | - Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole zagađivanja i projekata akustičnosti |
| 1 | * | - Izrada i izvedba projekata iz područja elektronike |
| 1 | * | - Stručni poslovi prostornog uređenja |
| 1 | * | - Projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina |
| 1 | * | - Nadzor nad gradnjom |
| 1 | * | - Izrada nacрта strojeva i industrijskih postrojenja |
| 1 | * | - Upravljanje i vođenje projekata |
| 1 | * | - Trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu |
| 1 | * | - Izvođenje radova u inozemstvu |
| 1 | * | - Kupnja i prodaja robe |
| 1 | * | - Računovodstveni poslovi |
| 1 | * | - Pružanje usluga u nautičkom turizmu, turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude i ostale usluge koje se pružaju turistima u svezi s njihovim putovanjem i boravkom |
| 1 | * | - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka i pružanje usluga smještaja |

ČLANOVI/OSNIVAČI:

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

ČLANOVI/OSNIVAČI:

- 2 Meri Božiković
Podstrana, Grljevačka cesta 160
2 - jedini član d.o.o.

ČLANOVI UPRAVE/LIKVIDATORI:

- 1 Ljubomir Božiković
Podstrana, Grljevačka cesta 160
1 - član uprave
1 - direktor, zastupa Društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 30.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

Temeljni akt:

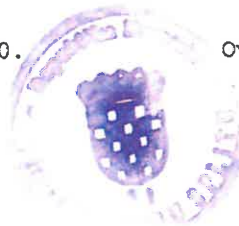
- 1 Izjava o osnivanju Društva od 13. svibnja 2008. godine.

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-08/1320-3	04.06.2008	Trgovački sud u Splitu
0002 Tt-09/1877-2	27.08.2009	Trgovački sud u Splitu

U Splitu, 29. listopada 2010.

Ovlaštena osoba:

*Marija Božiković*

9/154/10
Ovlaštena osoba: *Marija Božiković*
29.10.2010
Zak. št. 10.210
Zak. št. 10.210
Zak. št. 10.210

A.6. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA**HIDROPROJEKT-ING**
PROJEKTIRANJE d.o.o.Draškovićeve 35/1
10000 ZAGREB
OIB: 07963942338

REVIZIJA:

0

ŠIFRA:

1369

Investitor: **ODVODNJA d.o.o. Zadar**Građevina: **UPOV "Centar" Zadar – Sustav za fotokatalitičko pročišćavanje zraka**Vrsta projekta: **Glavni građevinski projekt****A.6. ODLUKA O ODREĐIVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA**

„HIDROPROJEKT-ING“ d.o.o. Zagreb

Direktor:

Luka Jelić, dipl.ing.građ.

Zagreb, svibanj 2016.

UPOV "Centar" Zadar - Sustav za fotokatalitičko
pročišćavanje zrakaZAJEDNIČKA
OZNAKA PROJEKTA:
169/2016BROJ PROJEKTA
STRUKE:
169-2/2016BROJ
MAPE:
2PRILOG: **A.6.**
STRANICA: **1/2**

A.7. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Na temelju članka 51. Zakona o gradnji (NN br. 153/13), izdaje se slijedeće

**RJEŠENJE
O IMENOVANJU PROJEKTANTA**

Zdravko Bašić, dipl.ing.el., imenuje se **projektantom** glavnog elektrotehničkog projekta, građevine **UPOV "CENTAR" ZADAR – Sustav za fotokatalitičko pročišćavanje zraka**, investitora **ODVODNJA d.o.o. Zadar**, s dužnošću odgovorne osobe za primjenu odredaba Zakona o prostornom uređenju i gradnji te posebnih zakona i drugih propisa.

Broj: 07/16
U Splitu, 18.04.2016.

ELMAP PROJEKT d.o.o.
Paštrićeva 2, 21000 SPLIT
OIB: 33638658273

Direktor:

mr.sc. Ljubomir Božiković, dipl.ing.el.

A.8. UPIS U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE**REPUBLIKA HRVATSKA**HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVUKlasa: UP/I-310-34/01-01/ 1809
Urbroj: 314-01-01-1
Zagreb, 26. listopada 2001.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99) i Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike od 25.10.2001. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis mr.sc. Bašić Zdravko, dipl.ing.el., KAŠTEL GOMILICA, Fra F. Careva 10, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike** upisuje se mr.sc. **Bašić Zdravko**, (JMBG 1806954380031), dipl.ing.el., KAŠTEL GOMILICA, pod rednim brojem **1809**, s danom upisa **17.10.2001.** godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike**, mr.sc. Bašić Zdravko, dipl.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni inženjer elektrotehnike"** i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike stječe pravo na **"inženjersku iskaznicu"** i **"pečat"**.
4. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

Obrazloženje

mr.sc. Bašić Zdravko, dipl.ing.el., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike.

Odbor za upise razreda inženjera elektrotehnike proveo je na sjednici održanoj 25.10.2001. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 25. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora u samostalnom uredu ili u projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora obavljati stvarno i stalno sukladno članku 25. stavku 2. Zakona o gradnji "Narodne novine", br. 52/99).

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. Zdravko Bašić, 21213 KAŠTEL GOMILICA, Fra F. Careva 10
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

A.9. IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA

Na temelju članka 108. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN br. 153/13), izdaje se slijedeća

I Z J A V A

projektanta o usklađenosti glavnog projekta s prostornim planom te s odredbama posebnih zakona i propisa.

Investitor: **ODVODNJA d.o.o.**
Hrvatskog Sabora 2/D, 23000 Zadar
OIB: 67946095697

Građevina: **UPOV "CENTAR" ZADAR**
SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA

Projekt: **GLAVNI PROJEKT**

Mapa 3: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

Br.proj.struke: **TDE 16035-GP**

Potvrđuje se da je ovaj projekt usklađen sa:

1. Građevinskom dozvolom za UPOV "Centar" Zadar izdanom od MZOPUG RH, Zagreb, Republike Austrije 20.


Klasa: UP/I-361-03/07-01/669
Ur.broj: 531-10-2-1-1-372-08-16
Zadar, 29. siječnja 2008.godine.

2. Mišljenjem upravnog odjela za provedbu dokumenata prostornog uređenja i građenja Grada Zadra.

Klasa: 360-01/15-01/2209
Ur.broj: 2198/01-5/15-2
Zadar, 07. prosinca 2015. godine.

3. Zakonima i Propisima:

- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15)
- Zakon o tržištu električne energije (NN 22/13, 95/15, 102/15)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
- Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)

	UPOV "CENTAR" ZADAR SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA				Prilog: A
	Mjesto i datum Split, svibanj 2016.	Razina projekta GLAVNI PROJEKT	Br. projekta struke TDE 16035-GP	Broj mape Mapa 3	Str.: 13/14

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN94/13)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14)
- Zakon o eksplozivnim tvarima (178/04, 109/07, 67/08)

- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)
- Pravilnikom o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (SI.53/88, NN55/96, 05/02)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN87/08, 33/10)
- Pravilnikom o tehničkim propisima o gromobranima (SI.13/68)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 23/11, 117/14)
- Tehnički propis o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 79/05, 155/05, 74/06)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 3/07)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN29/13)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN 6/84, 42/05, 113/06)
- Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN 5/84),
- Pravilnik o zaštiti na radu pri korištenju električne energije (NN 9/87 i 4/91),
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- 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)
- Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN 6/84 i 42/05),
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o uvjetima i način provedbe sigurnosnih mjera kod skladištenja eksplozivnih tvari (26/09, 41/09, 66/10)
- Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 33/16)
- Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97, 112/01)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (103/08, 147/09, 87/10,129/11)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15)
- Pravilnik o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona odnosno drugih propisa (NN 98/99)

- Pravilnik o kontroli projekta (NN 89/00)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 108/04)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14)

Projektant:**mr.sc. Zdravko Bašić, dipl.ing.el.****ZDRAVKO BAŠIĆ**
dipl.ing.el., mr.sc.**1809****OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR:

ODVODNJA d.o.o.

Hrvatskog Sabora 2/D, 23000 Zadar

OIB: 67946095697

NARUČITELJ:

HIDROPROJEKT-ING d.o.o.

Draškovićeve 35/1, 10000 Zagreb

OIB: 07963942338

GRAĐEVINA:

**UPOV "CENTAR" ZADAR
SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA**

BROJ PR. STRUKE:

TDE 16035-GP

RAZINA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

MAPA 3:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**B.1. TEHNIČKI OPIS**

B.1. Opći opis uređaja

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Centar – Zadar projektiran je za drugi stupanj pročišćavanja, koji se sastoji od niza bioloških, kemijskih i fizikalnih procesa koji imaju funkciju uklanjanja većine organskih tvari prisutnih u vodi, a obuhvaća primjenu bioloških i/ili drugih postupaka čišćenja kojima se u otpadnim vodama smanjuje koncentracija suspendirane tvari i BPK₅ influenta za 70-90%, a koncentracija KPK za najmanje 75%. Kao tehnološko rješenje "drugog stupnja" čišćenja odabran je jednostupanjski uređaj s aktivnim muljem uz odvojenu stabilizaciju mulja. Postrojenje se u I fazi projektiralo za 100.000 ES i treba imati mogućnost proširenja na 200.000 ES za II fazu.

Predviđeno opterećenje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda "Centar" je:

- za I fazu:

- količina vode za sušno razdoblje je 17.500 m³/d, odnosno 1.500 m³/h ili 420 l/s,
- količina vode za vrijeme kišovito vremena je 27.500 m³/d, odnosno 3.000 m³/h ili 850 l/s.

Od svih tvari uklonjenih iz otpadnih voda tijekom procesa pročišćavanja volumno daleko najveći dio predstavljaju različite vrste mulja (primarni, sekundarni i terciarni mulj). Ovisno o vrsti i korištenom procesu, mulj je tekuća masa u kojoj postotak suhe tvari varira od 1-6%. Obrada mulja i njegovo odlaganje predstavlja vjerojatno pojedinačno najsloženiji proces u sustavu pročišćavanja otpadnih voda.

Razlog tome je što:

- je najveći dio mulja voda, što dovodi do toga da je prilikom tretmana potrebno obrađivati velike volumene materijala;
- nekontrolirano odlaganje mulja može dovesti do zagađenja okoliša uslijed prisutnosti mikropolutanata (npr. teških metala) u mulju;
- u mulju može postojati značajna frakcija nestabilizirane organske tvari, koja uslijed procesa raspadanja postaje agresivna i izaziva neugodan miris;

U slučaju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Zadra značajna je činjenica da osim što je to središnje mjesto županije, uređaj za pročišćavanje već u I FAZI izgradnje ima liniju za obradu i dehidraciju mulja i pruža mogućnost da se linija obrade mulja koristi i za obradu mulja i s nekih gravitirajućih uređaja za pročišćavanje. Tehnološkim rješenjem je predviđeno prikupljanje mulja iz prethodnih i naknadnih taložnika te njihovo ugušćivanje u zgušnjivačima. Dehidracija mulja predviđena je centrifugama uz prethodnu pripremu mulja dodavanjem koagulanata. Neutralizacija mulja planirana je pomoću vapna koje se dozira nakon dehidracije. Završno će mulj biti otpremljen na komunalnu deponiju.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, UPOV Centar, projektiran je za obradu komunalnih otpadnih voda kao i za obradu suviška mulja koji je nastao kao nusprodukt pročišćavanja komunalnih otpadnih voda. Međutim postrojenje se koristi i za prihvrat otpadne vode iz septičkih jama.

U 2015. godini prosječna dnevna količina otpadne vode koja se dopremila na UPOV Centar iznosila je oko 12 000 m³/dan, a od toga je (prosječno) 550 m³/dan od prihvata sadržaja septičkih jama. Maksimalna dnevna količina otpadne vode od prihvata sadržaja septičkih jama koja se dopremila na UPOV Centar iznosila je 811,6 m³/dan.

B.2. Opis postojećeg sustava pročišćavanja zraka na uređaju

Od samog početka rada UPOV-a Centar, pojavio se problem povećane koncentracije H₂S-a na ulaznoj građevini i u pogonu dehidracije mulja. Povećana koncentracija H₂S-a na UPOV-u Centar je vodeći problem s kojim se UPOV Centar bori i glavni uzrok neugodnih mirisa koji se šire s UPOV-a Centar.

Prilikom dosadašnjih analiza ustanovljeno je da je veliki problem u sastavu vode koja dolazi na uređaj. Na uređaj dopijevaju sanitarna otpadna voda iz CS Arbanasi II opterećena morskom vodom čija se koncentracija mijenja dva puta na dnevnoj bazi (ovisno o plimi i oseci), otpadna voda sa obrade mulja (putem interne kanalizacije uređaja) koja je opterećena H₂S-om, odvodnjavanja sa cesta i krovnih površina, te dodatno otpadna voda od prihvata sadržaja septičkih jama. Takva voda koja dolazi na uređaj generira veliku koncentraciju H₂S-a. Problemi prikupljanja i pročišćavanja otpadnog zraka javljaju se na:

- ulaznoj građevini (zona grubih rešetki, ulaznoj crpnoj stanici i zoni finih rešetki)

- pogonu obrade mulja (ugušćivači, zgrada dehidracije, centrifuge).

Otpadni zrak iz zone grubih rešetki, sabirnog kanala u dovodu, ulaznoj crpnoj stanici, zone finih rešetki (ulazna građevina) kao i od obrade mulja (zgrada dehidracije, centrifuge i ugušćivači) pročišćava se na način da se kontaminirani zrak "pere" pomoću kemikalija u tzv. scrubberima te se dalje obrađuje na biofiltrima.

a) Postojeći problemi oko prikupljanja i pročišćavanja otpadnog zraka s ulazne građevine

U ulaznoj građevini, dnevna koncentracije H_2S se kreće u rasponu od 10 ppm do 160 ppm. Razlog u ovako velikim oscilacijama u mjerenju se može objasniti u činjenici da se dnevno na UPOV "Centar" – Zadar, osim sanitarne otpadne vode koja se doprema preko CS "Arbanasi II" i kolektorom visoke zone prima i prosječno oko 550 m³/dan otpadne vode od prihvata sadržaja septičkih jama te se nadmuljna voda iz ugušćivača, centrat sa centrifuga kao i voda od pranja zraka sa pogona dehidracije, iz ulazne građevine i kondenzat iz biofiltera ponovno cjevovodom dopremaju u ulaznu građevinu. U *Tablici 1.* nalaze se mjerenja koncentracija H_2S u različitim vremenskim intervalima na CS "Arbanasi II" te na nekoliko mjesta na cjevovodu koji doprema otpadnu vodu na UPOV "Centar"-Zadar, uz napomenu da se H_2S pojavljuje u cjevovodu kad crpke na CS "Arbanasi II" počnu raditi.

DATUM: (2015)	CS "Arbanasi II"		Završni tlačni cjevovod		Gravitacijski šaht br. 1.		Gravitacijski šaht. br. 2.	
	SAT	H ₂ S	SAT	H ₂ S	SAT	H ₂ S	SAT	H ₂ S
10.08.	8:00	0	8:00	35	8:00	0	8:00	53
	10:45	0	10:45	70	10:45	40	10:45	120
	13:05	0	13:05	77	13:05	105	13:05	177
11.08.	8.00	0	8:00	9	8:00	0	8:00	60
	12:00	0	12:00	66	12:00	76	12:00	77
	12:45	0	12:45	30	12:45	0	12:45	127

Tablica 1.

U svrhu ispitivanja količine otpadnog zraka, 30.07.2015. godine izvršeno je mjerenje protočne količine otpadnog zraka u kanalima sustava odsisne ventilacije u zgradi grubih i finih rešetki (ulazna građevina) od strane ovlaštene tvrtke (Alfa atest d.o.o. Split). Iz dobivenih rezultata zaključeno je slijedeće:

- protočna količina na mjernom mjestu 1 (odsis prije grube rešetke) je bitno manja od projektirane vrijednosti
- protočna količina na mjernom mjestu 5 (odsis iza fine rešetke) je bitno manja od projektirane vrijednosti
- ukupna protočna količina ; mjerno mjesto 7 (kapacitet sustava) je manji od projektirane vrijednosti.

Projektirana vrijednost je 12.000 m³/h dok je izmjerena 8.175,1 m³/h. Izmjerena količina koja ulazi u biofiltere je 4050,1 + 4021,9 m³/h (projektirane količine su 6.000 + 6.000 m³/h).

Iz pregleda dobivenih mjerenja je očito da se iz ulazne građevine, na scrubber, ne ventilira 12.000 m³/h već oko 8.200 m³/h, što je oko 3.800 m³/h manje.

Zbog problema u samom radu ventilacijskog sustava na ulaznoj građevini, povremeno, zbog nedovoljnog kapaciteta rada u ventilacijskom sustavu dolazi do propuštanja kontaminiranog zraka kroz ulazna vrata grubih rešetki u okolinu UPOV-a (trenutna očitavanja i do 80 ppm H_2S -a) što uzrokuje širenje neugodnih mirisa u okolinu samog UPOV-a. Zbog podkapacitiranosti ventilacijskog sustava, održavanja opreme, otežani su i popravci, a skraćuje se i vijek trajanja same opreme. Naime, sumporovodik je agresivan plin i u kontaktu s vlagom iz zraka stvara se sumporna kiselina koja razara betone i nagriza opremu.

b) Postojeći problemi sa scrubberom i biofilterima kod ulazne građevine

Glavni problem postojećeg scrubbera je u nedovoljnoj mehaničkoj čvrstoći i pucanju pojedinih dijelova konstrukcije zbog pretankog konstrukcijskog materijala scrubbera. Spojevi i otvori na scrubberima su izvedeni nekvalitetno i propuštaju onečišćeni zrak na pukotinama. Naime, zrak se u scrubber dovodi iz ulazne građevine, da bi se djelomično iz njega, uz pomoć natrijevog hidroksida i vodikovog peroksida uklonila povećana koncentracija H_2S te se dalje dovršilo pročišćavanje na biofilterima. Zbog nekvalitetne konstrukcije scrubbera dio kontaminiranog zraka kroz pukotine izlazi u okolni prostor UPOV-a te zagađuje okolinu.

Volumen vode za pranje zraka u scrubberu, prema proračunu iznosi oko 1.100 l, što je premali kapacitet za količinu zraka koji se doprema iz ulazne građevine s ovakvim koncentracijama H_2S .

Klapne koje se nalaze između ventilatora i scrubbera nisu adekvatno izrađene, ne može im se pristupiti bez serviseri za zavarivanje plastike jer su izvedene tako da su dio cjevovoda i ne mogu se rastaviti, već se mora izrezati cjevovod i naknadno zavariti.

Prilikom rada ventilatora: 2 radna - jedan pričuvni; na ventilatoru koji se nalazi u "stand-by" položaju klapna se ne zatvori te voda koja služi u scrubberu za pranje zraka, nakuplja se u tom ventilatoru i curi po prostoru oko ventilatora i izvor je neugodnog mirisa oko ventilatora. Ovisno o koncentraciji H_2S -a koja se pročišćava u scrubberu, oko ventilatora se mjeri koncentracija H_2S -a u rasponu od 5-20 ppm.

Klapne koje se nalaze između scrubbera i biofiltera također nisu adekvatno izrađene, ne može im se pristupiti bez serviseri za zavarivanje plastike jer su izvedene tako da su dio cjevovoda i ne mogu se rastaviti, već se mora izrezati cjevovod i naknadno zavariti. Zbog prejake centrifugalne crpke koja je ugrađena za pranje zraka, tlak koji se stvara u scrubberu, klapnu u potpunosti otvori te u biofilter odlazi vodena otopina kojom se zrak pere i dodatno vlaži biomasu filtera te se na taj način biomasa uništava i stvara se neugodan miris po truleži u biofilteru. Spojevi na kućištu biofiltera su izrađeni nekvalitetno i propuštaju nepročišćeni zrak.

Doziranje $NaOH$ i H_2O_2 nije u potpunosti automatizirano, već je doziranje H_2O_2 osposobljeno na način da se H_2O_2 dozira pulsno, tj. na svako četvrto doziranje $NaOH$, jedan puta se dozira H_2O_2 . Dnevno se za pročišćavanje zraka s ulazne građevine, potroši oko 110 kg $NaOH$ i 40 kg H_2O_2 .

c) Postojeći problemi s prikupljanjem otpadnog zraka sa ugušćivača mulja i pogona dehidracije

Na obradi mulja, dnevna koncentracija plinova koja se pročišćava na scrubberima iznosi:

Zrak se ventilira sa: ugušćivača 1 i 2, iz zgrade dehidracije i sa centrifuga	ppm	H_2S	NH_3	Merkaptani
	prosjeak	60	28,2	1,4
	Max.	420	150	60

U svrhu ispitivanja količine otpadnog zraka, 30.07.2015. godine izvršeno je mjerenje protočne količine otpadnog zraka u kanalima sustava odsisne ventilacije objekta dehidracije i ugušćivača mulja, od strane ovlaštene tvrtke (Alfa atest d.o.o. Split). Iz dobivenih rezultata mjerenja zaključeno je da se protočna količina zraka prije i poslije "scrubbera" bitno razlikuje, iako moramo napomenuti da se pročišćavanje zraka kod pogona dehidracije vrši u dva scrubbera.

d) Postojeći problemi sa scrubberima i biofilterom s ugušćivača mulja i pogona dehidracije

Glavni problem je u nedovoljnoj mehaničkoj čvrstoći i pucanju pojedinih dijelova konstrukcije zbog pretankog konstrukcijskog materijala scrubbera. Spojevi između ventilatora i scrubberima su izvedeni nekvalitetno i propuštaju onečišćeni zrak na sve strane. Zrak se u scrubbere dovodi s ugušćivača, iz zgrade dehidracije i sa centrifuga, da bi se djelomično iz njega pomoću NaOH i H₂O₂ uklonila povećana koncentracija H₂S te se dalje dovršilo pročišćavanje na biofilteru, a zbog nekvalitetne konstrukcije scrubbera, dio kontaminiranog zraka kroz pukotine izlazi u okolni prostor UPOV-a te zagađuje okolinu.

Volumen vode za pranje zraka u scrubberima, prema proračunu iznosi oko 1.100 l (svaki scrubber), što je premali kapacitet za količinu zraka koji se doprema sa ugušćivača, iz zgrade dehidracije i sa centrifuga s ovakvim koncentracijama H₂S.

Klapne koje se nalaze između ventilatora i scrubbera nisu odgovarajuće izrađene, ne može im se pristupiti bez serviseri za zavarivanje plastike jer su izvedene tako da su dio cjevovoda i ne mogu se rastaviti, već se mora izrezati cjevovod i naknadno zavariti. Prilikom rada jednog ventilatora, na ventilatoru koji se nalazi u stand-by položaju klapna se ne zatvori te voda koja služi u scrubberu za pranje zraka, nakuplja se u tom ventilatoru te curi po prostoru oko ventilatora i izvor je neugodnog mirisa.

Klapna koja se nalazi između scrubbera i biofiltera također nije odgovarajuće izrađena, ne može joj se pristupiti bez serviseri za zavarivanje plastike jer je izvedena kao dio cjevovoda i ne može se rastaviti, već se mora izrezati cjevovod i naknadno zavariti. Tlak koji se stvara u scrubberu, klapnu u potpunosti otvori te u biofilter odlazi vodena otopina kojom se zrak pere i dodatno vlaži biomasu filtera te se na taj način biomasa uništava i stvara se neugodan miris po truleži u biofilteru.

Spojevi na kućištu biofiltera su izrađeni nekvalitetno i propuštaju nepročišćeni zrak.

Doziranje NaOH i H₂O₂ nije u potpunosti automatizirano, već je doziranje H₂O₂ osposobljeno na način da se H₂O₂ dozira pulsno, tj. na svako četvrto doziranje NaOH, jedan puta se dozira H₂O₂. Dnevno se za kemijsko pranje zraka s ugušćivača i iz zgrade dehidracije potroši oko 190 kg NaOH i 100 kg H₂O₂.

Prostor između dva scrubbera kod zgrade dehidracije je sužen i gotovo je nemoguće proći između dva scrubbera; pristupiti crpkama, elektro-ormaru, mjestu za uzorkovanje kondenzata i biomase. Popravak ventilatora je otežan, a oko ventilatora se povremeno širi smrad jer spoj između ventilatora i scrubbera nije dobro izveden.

Moramo naglasiti da su postojeći scrubberi na UPOV-u prema projektu, dizajnirani isključivo za vlaženje zraka prije pročišćavanja zraka preko biofiltera, a ne za kemijsko pranje zraka. Scrubberi su naknadno redizajnirani zbog problema u pročišćavanju zraka biološkim putem, odnosno na postojećim scrubberima je dodano pranje zraka u početku samo sa lužinom.

Kako ni tretman pranja zraka isključivo samo s lužinom nije zadovoljavao parametre za ispuštanje zraka u okolinu, a i otežano je bilo i pročišćavanje, odnosno kako se to rješenje nije pokazalo adekvatnim, ni promjena samih scrubbera u veće, u ožujku 2012. godine nije drastično dovela do poboljšanja, već su se samo troškovi održavanja povećali. Naime, kod velikih opterećenja zraka sa H₂S-om i kod ulazne građevine i kod pogona dehidracije dolazi do pojave proboja H₂S-a iz biofiltera: povremeno, izmjerene vrijednosti H₂S-a na izlazu iz biofiltera znaju biti i do 20 ppm-a (kod pikova).

e) Zaključak

Trenutno tehničko rješenje, scrubber u kombinaciju sa biofilterom nije se pokazalo kao najprikladnije rješenje za tretman zraka na UPOV-u Centar iz razloga što se na UPOV-u Centar javljaju udari H₂S, tj. pikovi koji mogu doseći razinu do 500 ppm-a na pogonu obrade mulja, a tako velike koncentracije H₂S se trenutnim izborom tehnologije ne mogu pročitati što dovodi do proboja H₂S na izlazu iz biofiltera i širenja u okolinu.

B.3. Novo tehničko rješenje pročišćavanja zraka

Uz navedenu sažetu problematiku pročišćavanja zraka koja je prethodno navedena (enormne količine uz velike oscilacije ppm-a H₂S-a) pristupilo se projektiranju novog (paralelnog) sustava pročišćavanja zraka na UPOV „Centar“ Zadar, kod zgrade mehaničkog tretmana (ulazna građevina), kao i kod zgrade dehidracije i ugušćivača mulja.

Ovim projektom, postojeći sustav na oba objekta se zadržava, jedno vrijeme tijekom perioda uhodavanja nove tehnologije, oba sustava će raditi naizmjenično, tako da možemo reći kako je ovo nadogradnja postojećeg sustava. Isto tako ne zadiramo u razmještaj ventilacije (ne mijenjamo postojeći sustav) nego mijenjamo izvršni dio ventilacije od ventilatora pa nadalje. Time cijevni razvod ventilacije ostaje isti.

Za sustav pročišćavanja zraka odabrana je metoda "PCO" (Eng. PCO "Photocatalytic Odour removal"), tj. foto-katalitičko uklanjanje neugodnih mirisa. Primijenjena tehnologija uklanjanja neugodnih mirisa je najsuvremenija trenutno poznata u svijetu, a temelji se na primjeni UV-svjetlosti i katalizatora. Osim što ova tehnologija primarno uklanja neugodne mirise, ona ujedno vrši i dezinfekciju zraka što je vrlo bitno na ovakvim tipovima postrojenja. UV-svjetlost čisti i dezinficira atmosferu od početka vremena. Ovdje primijenjena tehnologija koristi navedeni prirodni proces za uklanjanje neugodnih mirisa. Fotoionizacija je fizikalno kemijski proces kojim se uklanjaju neugodni mirisi koji nastaju u objektima gdje se obrađuje otpadna voda i mulj te ostalim procesima gdje nastaju neugodni mirisi.

Na objektu ulazne građevine novi sustav je kapaciteta $Q=21.000 \text{ m}^3/\text{h}$ što je u odnosu na postojeći kapacitet od $8.000 \text{ m}^3/\text{h}$ cca 2,5 puta veći kapacitet, tj. više izmjena zraka u 1h, a na objektu dehidracije mulja kapacitet novog sustava ostaje isti, tj. $6.000 \text{ m}^3/\text{h}$.

Novi sustav pročišćavanja zraka foto-katalitičkom metodom spaja se na postojeći ventilacijski sustav na zajedničkom dijelu cjevovoda DN800 (na ulaznoj građevini) koja izlazi izvan zgrade. Na vertikali tog cjevovoda se izvodi priključak (vidi nacрте u prilogu) u vidu T komada i dvije izolacijske ventilacijske leptirice. Jedna leptirica se ugrađuje prema postojećem, a druga prema novom sustavu, kako bi se omogućio pogon jedne ili druge jedinice, a isto tako da se novi sustav može izgraditi dok je kompletni uređaj u pogonu. Kada se novi sustav izgradi, ispita učinkovitost i stavi u pogon, stari će ostati kao rezerva na lokaciji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Na objektu dehidracije spajamo se na postojeći sustav na isti način samo je profil cjevovoda DN600. Svi ventilacijski cjevovodi izvode se iz spiralno motane cijevi od nehrđajućeg čelika AISI 316.

Sukladno elaboratu za klasifikaciju prostora, svi ventilacijski cjevovodi na UPOV-u "Centar" Zadar su u Ex Zoni 1 i sukladno tome sva nova strojarska oprema predviđena je za ugradnju u Zonu 1.

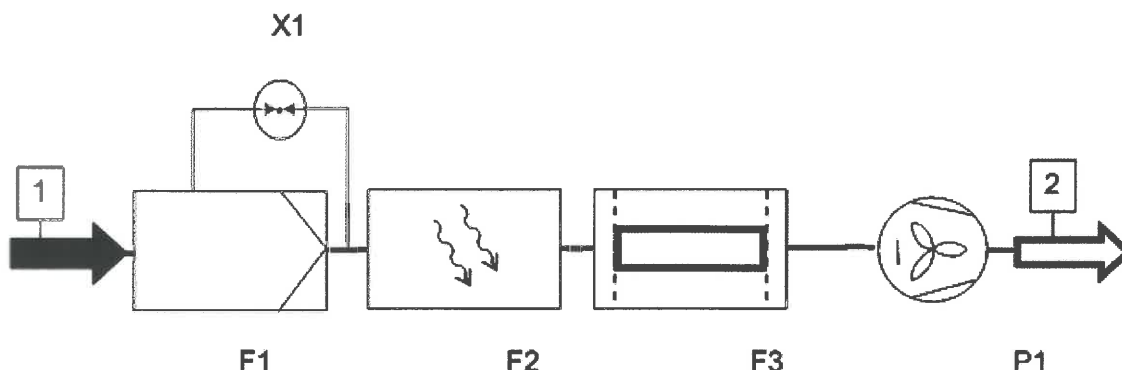
B.3.1. Foto-katalitičko pročišćavanje zraka

B.3.1.1. Opis jedinice

PCO jedinice su uređaji za pročišćavanje zraka modularnog tipa, što znači da se lagano mogu proširiti u slučaju potrebe. PCO jedinica se isporučuje kao kompaktna pred gotovljena jedinica te tako omogućuje instalaciju na lokaciji u minimalnom vremenu. PCO jedinica se u pravilu sastoji od inox kućišta, pred-filtera, odjeljka sa UV lampama i odjeljka sa katalizatorom. Kućište PCO jedinice je izolirano i izrađeno je sa dvostrukom stjenkom, PCO jedinice su otporne na sve vremenske uvijete i smještaju se van objekta.

B.3.1.2. Princip rada

Zrak sa neugodnim mirisima prvo prolazi kroz filter prašine (F1). Pad tlaka u filteru se kontrolira sa senzorom tlaka (X1) koji je postavljen na jedinici. Nakon što zrak prođe kroz filter odlazi u odjeljak sa UV lampama (F2), u kojem UV-svjetlo inicira katalitičke poboljšane kemijske reakcije koje rezultiraju značajnim smanjenjem neugodnih mirisa. Povezane molekule neugodnog mirisa se razbijaju djelovanjem UV svjetla. Reakcija između UV svjetla i prirodnih spojeva u zraku također dovodi do dodatnog stvaranja oksidansa koji dodatno razgrađuju ili potpuno uklanjanju neugodne mirise. Reakcija je dodatno pojačana katalizatorima. Katalizatori (F3) omogućuju daljnju razgradnju neugodnih mirisa te sprječava ispuštanje oksidansa u atmosferu. Izlazni ventilator (P1) osigurava odsis zagađenog zraka iz objekta držeći cijeli sustav u uvjetima negativnog tlaka. Proces oksidacije djelotvorno utječe na uklanjanje neugodnih mirisa i spojeva, primjerice sumporovodika, amonijaka, merkaptana, ugljikovodika i drugih.



Slika 1. Shema PCO procesa

B.3.1.3. Opis PCO jedinice po komponentama**B.3.1.3.1. Kućište PCO jedinice**

Kućište PCO jedinice izrađeno je od visoko kvalitetnog nehrđajućeg čelika 316 Ti. Stjenke su izrađene od "sandwich" zidova koji su izolirani i otporni na vremenske uvjete. Konstrukcija kućišta je izvedena na način da je pristup jedinici omogućen sa prednje i zadnje strane preko revizijskih tj. servisnih otvora.

B.3.1.3.2. Filter prašine

Filteri protiv prašine su projektirani da na njima ne bude pad tlaka veći od 300 Pa. Filteri su klase F7 ili F5 i smješteni su unutar jedinice.

B.3.1.3.3. Kontrola tlaka filtera

Senzor tlaka kontrolira pad tlaka u filteru, a samim time i njegovu efikasnost. Senzor radi na temelju diferencijalnog tlaka i zaštićen je od okolnih štetnih utjecaja.

B.3.1.3.4. Nadzor tlaka sustava

Senzor tlaka kontrolira pad tlaka u sustavu, a samim tim i njegovu efikasnost. Senzor je zaštićen od okolnih štetnih utjecaja.

B.3.1.3.5. UV- odjeljak

UV svjetlost se ostvaruje preko UV lampi koje su projektirane za određenu valnu duljinu sukladno fizikalno kemijskom procesu i sastavu otpadnog zraka koji se tretira. Zrak sa neugodnim mirisima prolazi kroz odjeljak gdje UV lampe iniciraju kemijske reakcije koje značajno utječu na smanjenje neugodnih mirisa. Reakcija između UV svjetla i prirodnih sastojaka u zraku stvaraju dodatne oksidatore koji vrše daljnju degradaciju neugodnih mirisa. UV svjetlo je aktivno u cijelom odjeljku i njegov rad je potpomognut radom katalizatora. U odjeljku se nalazi točno određen broj i tip UV lampi koje su projektirane s obzirom na ulazne parametre.

B.3.1.3.6. Odjeljak katalizatora

Materijal katalizatora se odabire prema ulaznim i potrebnim izlaznim parametrima. Katalizatorski medij je efikasan u uklanjanju neugodnih mirisa koji se sastoje od organskih i neorganskih spojeva. Katalizator u PCO jedinici je u čvrstom stanju.

B.3.1.3.7. Puhala/Ventilatori

Puhalo/Ventilator smješten je izvan PCO jedinice i kućište mu je izrađeno od plastičnih materijala (PP, PE, GRP). Motor je direktno povezan sa ventilatorom. Elektromotor se isporučuje sa potrebnom klasom IP zaštite. Kako bi se smanjila emisija buke, ventilatori su opremljeni sa akustičkim haubama.

B.3.1.3.8. "Gas Warning system", sustav za detekciju eksplozivnih plinova

Predviđena ventilacijska oprema je ugrađena u Zonu 1 i zbog toga PCO jedinica ima sustav za detekciju eksplozivnih plinova.

Na ulazu u uređaj nalazi se detektor plinova koji mjeri koncentraciju eksplozivnih plinova, u slučaju pojave eksplozivne smjese plinova tj. 40% LEL detektor plinova automatski gasi odjeljak uređaja sa UV lampama, ali odsis zraka se i dalje vrši. Nakon što koncentracija eksplozivnih plinova padne ispod zadane granice UV lampe se ponovno uključuju. Kratkotrajno gašenje UV lampi nema negativan učinak na tretman zraka.

B.4. Objekt mehaničkog tretmana (ulazna građevina)

Ulazni parametri su:

Volumen građevine:

- $V_1 = 1.480 \text{ m}^3$ grube rešetke
- $V_2 = 1.505 \text{ m}^3$ fine rešetke
- $V = V_1 + V_2 = 2.985 \text{ m}^3$

Postojeći sustav je projektiran za $12.000 \text{ m}^3/\text{h}$, ali realno ostvaruje oko $8.200 \text{ m}^3/\text{h}$. Ovim projektom je odabrana jedinica kapaciteta $21.000 \text{ m}^3/\text{h}$, što je $\sim 2,5x$ više od kapaciteta postojećeg postrojenja.

Koncentracija H_2S - prosječno 60 ppm, u pikovima 300 ppm. Izlazni parametri nakon PCO jedinice zadovoljavaju sve RH i EU parametre. Garantirani izlazni parametri nakon jedinice: $\leq 300 \text{ OU}/\text{m}^3$, $\text{H}_2\text{S} \leq 1 \text{ ppm}$.

B.4.1. Tehničko – tehnološko riješene za tretman zraka iz objekta mehaničkog tretmana (ulazna građevina)

Odabrana je PCO jedinica za tretman zraka iz objekta ulazne građevine (grube i fine rešetke). Ugrađuju se dvije vanjske jedinice koje rade u sustavu 2+0, time je svaka jedinica pola traženog kapaciteta. Isto tako ugrađuju se tri ventilatora (2+1) dva radna, i jedan rezervni. "PCO" jedinica se gradi pokraj postojećeg tretmana na posebnoj AB ploči, tlocrtnih dimenzija $10,2 \times 9,0 \text{ m}$.

Protok zraka kroz jedinicu je $21.000 \text{ m}^3/\text{h}$, što je povećanje u odnosu na trenutni protok $3x$, a u odnosu na projektiranih $12.000 \text{ m}^3/\text{h}$ povećanje od 75%. Protok zraka je potrebno povećati kako bi se koncentracija H_2S unutar objekata ulazne građevine smanjila ispod 10 ppm.

Tehničke specifikacije PCO jedinice:

- | | |
|---------------------------------|--|
| - Izvor neugodnog mirisa : | Objekt mehaničkog tretmana |
| - Protok zraka (ukupni): | $21.000 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| - Broj jedinica: | dvije, (2+0) svaka kapaciteta $10.500 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| - Dimenzije: | $d=4,580 \times \text{š}=2,190 \times v=3,190 \text{ m}$ (1 jedinica) |
| - Masa jedinice (u radu): | $6100 \text{ kg} + 6100 \text{ kg}$ |
| - Klasa pred filtera: | $F5/7 \Delta p \text{ max} = 300 \text{ Pa}$ |
| - Materijal izrade kućišta : | INOX 316 Ti |
| - Radikalni ventilator/puhalo : | PE, FRP |
| - Broj ventilatora/puhala: | tri, 2+1 (2 radna + 1 rezervni) – svaki kapaciteta $10.500 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| - Smještaj ventilatora/puhala: | Vani, pored jedinice |

- Broj upravljačkih ormara: jedan (1)
- El. priključak: 3 faze /N/PE, 400 V, 50 Hz
- El. zaštita: IP 54

B.4.2. Elektro energetska napajanje PCO jedinice

Elektro trošila PCO jedinice za tretman zraka ulazne građevine su:

- UV lampe s instaliranom snagom od 24 kW,
- Ventilatori, ukupno 3 komada (dva radna, jedan pričuvni) pojedinačne snage 15 kW,
- Jedinica za hlađenje sa snagom od 1 kW.

Instalirana snaga PCO jedinice iznosi $P_{\text{inst}} = 70 \text{ kW}$, dok je vršna snaga $P_{\text{vršno}} = 54 \text{ kW}$.

Nakon provedenog proračuna za navedenu vršnu snagu, odabran je napojni kabel NYY-O 4x50 mm² + NYY-J 1x35 mm². Napojni kabel će se položiti većim dijelom direktno u zemlju a manjim dijelom u izvedenu kabelsku kanalizaciju od polja 7, glavne niskonaponske ploče +GRO =N1+21830N7 do elektro prostorije ulazne građevine u kojoj će se ugraditi glavna ploča PCO jedinice +PCO.UG. Ukupna dužina kabelske trase je 150 metara (nacrt trase polaganja kabela je u prilogu).

Napojni kabel za PCO jedinicu tretmana zraka ulazne građevine će se položiti uz postojeću kabelsku trasu koja vodi od prostorije glavne niskonaponske ploče do elektro prostorije ulazne građevine. U manjem dijelu trase, presjeci 14-15 te 48-49 kabel će se polagati u postojeću kabelsku kanalizaciju od PVC cijevi. U ostalom dijelu kabel će se polagati direktno u zemlju, neposredno do postojećih kabela. Radove na otkopavanju postojeće kabelske trase treba izvesti pažljivo, da ne bi došlo do oštećenja postojećih kabela. Od postojećih kabela se možemo dovoljno udaljiti da smanjimo mogućnost oštećenja, ali moramo voditi računa da se kabel mora uvući u zdence i cijevi.

Najmanja dubina ukapanja kabela je 80 cm. Od ove dubine odstupa se na prijelazima prometnica i putova te na križanju s drugim instalacijama. Pri iskopu kabelskog rova, materijal iz iskopa uredno se odlaže sa strane kabelskog rova. Za sigurnost ljudi, iskopani rov potrebno je propisno označiti. Radi boljeg odvođenja topline i radi zaštite od mehaničkog opterećenja prije polaganja kabela potrebno je pripremiti posteljicu od pijeska, zemlje ili sitnog šljunka. Najjednostavniji način je da se kabel položi u rov u kojem je već nabijeno 10 cm pijeska i da se pokrije slojem od barem 10 cm nabijenog pijeska. Minimalna širina kabelskog kanala je 40 do 50 cm, a međusobni razmak paralelnih energetskih kabela mora biti najmanje 7 cm.

Pri odmotavanju i polaganju kabela treba uzeti u obzir minimalno dopušteni polumjer savijanja kabela koji tijekom polaganja minimalno iznosi 20 D, gdje je "D" vanjski polumjer kabela. Prije zatrpavanja kabelskog rova potrebno je obaviti ispitivanje položenog kabela i snimiti točnu trasu, označiti križanja s ostalim instalacijama (ako postoje), označiti spojna mjesta te točnu duljinu kabela. Položeni kabel zatim se zasipa slojem usitnjene zemlje (može pijesak ili neki usitnjeni materijal) debljine minimalno 20 cm. Nakon tih izvršenih radnji iznad kabela treba postaviti mehaničko upozoravajuću zaštitu kabela, u našem slučaju plastične štitnike, te se kabelski rov zatrpava otkopom, tako da se prvo baca rastresito zemljište, bez komada kamenja, betona, opeke i slično (sloj je debljine 20 cm). Zatrpavanje treba obaviti u slojevima s pažljivim nabijanjem i to osobito iznad kabela. Ako je zemlja previše suha, treba je navlažiti. Nije dopušteno zatrpavanje kabelskog rova sa smrznutom zemljom, šljunkom, tresetom ili zemljom koja sadrži organske primjese. Iznad položenih kabela, 30 cm od vrha kabelskog kanala, postavlja se cijelom duljinom trase plastična upozoravajuća traka crvene boje i na kojoj je utisnuto velikim crnim slovima "POZOR ENERGETSKI KABEL". Iskopanim materijalom ne većim od šakavca zatrpava se preostalih 30 cm kanala. Na kraju treba napomenuti, da minimalna temperatura kod koje se kabeli, zbog svog plašta od polietilena mogu polagati, iznosi +5°C. Pri polaganju kabela kod nižih temperatura, isti je potrebno ugrijati.

Na prijelazima preko putova i prometnica, kao i na svim onim mjestima gdje se mogu očekivati veća mehanička naprezanja, kabel treba položiti u postojeću kabelsku kanalizaciju. Ista je izrađena od PVC cijevi ϕ 200 mm, ϕ 160 mm i ϕ 110 mm čija je debljina stijenke oko 5 mm.

PCO jedinica će se isporučiti s vlastitom niskonaponskom pločom dimenzija 1200x1200x300 mm koja će se ugraditi na zid u elektro prostoriji ulazne građevine. Niskonaponska ploča i kabelski rasplet između ploče i elemenata same jedinice nisu predmet ovog projekta, jer će jedinica doći već isporučena sa svojom pločom i pripremljena za ožičenje.

B.5. Objekt dehidracije i ugušćivača mulja

Ulazni parametri su:

Volumen građevine (podaci iz projekta):

- $V_1 = 475 \text{ m}^3$ objekt dehidracije mulja
- $V_2 = 250 \text{ m}^3$ ugušćivači mulja
- $V = V_1 + V_2 = 725 \text{ m}^3$

Izlazni parametri nakon PCO jedinice zadovoljavaju sve RH i EU parametre. Garantirani izlazni parametri nakon jedinice: $\leq 300 \text{ OU/m}^3$, $\text{H}_2\text{S} \leq 1 \text{ ppm}$.

B.5.1. Tehničko – tehnološko riješene za tretman zraka za dehidraciju mulja i ugušćivača mulja

Odabrana je PCO jedinica za tretman zraka iz objekta za dehidraciju mulja i ugušćivača mulja. Predloženo rješenje obuhvaća kompletno uklanjanje postojećeg tretmana i zamjena PCO jedinicom koja bi samostalno vršila tretman zraka.

Ugrađuju se dvije vanjske jedinice koje rade u sustavu 2+0, time je svaka jedinica pola traženog kapaciteta. Isto tako ugrađuju se dva ventilatora (1+1) jedan radni, i jedan rezervni. "PCO" jedinica se gradi pokraj postojećeg tretmana na posebnoj AB ploči, tlocrtnih dimenzija 9,0 x 7,2 m.

Tehničke specifikacije PCO jedinice:

- | | |
|---------------------------------|--|
| - Izvor neugodnog mirisa: | Objekt za dehidraciju mulja i spremnici mulja |
| - Protok zraka (ukupni): | 6.000 m ³ /h |
| - Broj jedinica: | dvije, (2+0) svaka kapaciteta 3.000 m ³ /h |
| - Dimenzije: | d=4,580 x š=2,190 x v=3,190 m (1 jedinica) |
| - Masa jedinice (u radu): | 5.900kg+5.900kg |
| - Klasa predfiltera: | F5 $\Delta p_{\text{max}} = 300 \text{ Pa}$ |
| - Materijal izrade kućišta : | INOX 316 Ti |
| - Radijalni ventilator/puhalo : | PE/PP/PVC |
| - Broj ventilatora/puhala: | dva, 1+1 (1 radni + 1 rezervni) – svaki kapaciteta 6.000 m ³ /h |
| - Smještaj ventilatora/puhala: | vani, pored jedinice |
| - Broj upravljačkih ormara: | jedan (1) |
| - El. priključak: | 3 faze /N/PE, 400 V, 50 Hz |
| - El. zaštita : | IP 54 |

B.5.2. Elektro energetsko napajanje PCO jedinice

Elektro trošila PCO jedinice za tretman zraka dehidracije mulja i ugušćivača mulja su:

- UV lampe s instaliranom snagom od 24 kW,
- Ventilatori, ukupno 2 komada (jedan radni, jedan pričuvni) pojedinačne snage 7.5 kW,

Instalirana snaga PCO jedinice iznosi $P_{\text{inst}} = 39 \text{ kW}$, dok je vršna snaga $P_{\text{vršno}} = 31.5 \text{ kW}$.

Nakon provedenog proračuna za navedenu vršnu snagu, odabran je napojni kabel NYY-O 4x50 mm² + NYY-J 1x25 mm². Napojni kabel će se položiti većim dijelom direktno u zemlju a manjim dijelom u izvedenu kabelsku kanalizaciju od polja 7, glavne niskonaponske ploče +GRO =N1+21830N7 do glavna ploče PCO jedinice +PCO.DM. Ukupna dužina kabelske trase je 220 metara (nacrt trase polaganja kabela je u prilogu).

Napojni kabel za PCO jedinicu tretmana zraka dehidracije mulja i ugušćivača mulja će se položiti uz postojeću kabelsku trasu koja vodi od prostorije glavne niskonaponske ploče do glavne ploče +PCO.DM. U manjem dijelu trase, presjeci 14-15, 55-56 te 57-58 kabel će se polagati u postojeću kabelsku kanalizaciju od PVC cijevi. U ostalom dijelu kabel će se polagati direktno u zemlju, neposredno do postojećih kabela. Radove na otkopavanju postojeće kabelske trase treba izvesti pažljivo, da ne bi došlo do oštećenja postojećih kabela. Od postojećih kabela se možemo dovoljno udaljiti da smanjimo mogućnost oštećenja, ali moramo voditi računa da se kabel mora uvući u cijevi.

Najmanja dubina ukapanja kabela je 80 cm. Od ove dubine odstupa se na prijelazima prometnica i putova, te na križanju s drugim instalacijama. Pri iskupu kabelskog rova, materijal iz iskopa uredno se odlaže sa strane kabelskog rova. Za sigurnost ljudi, iskopani rov potrebno je propisno označiti. Radi boljeg odvođenja topline i radi zaštite od mehaničkog opterećenja prije polaganja kabela potrebno je pripremiti posteljicu od pijeska, zemlje ili sitnog šljunka. Najjednostavniji način je da se kabel položi u rov u kojem je već nabijeno 10 cm pijeska i da se pokrije slojem od barem 10 cm nabijenog pijeska. Minimalna širina kabelskog kanala je 40 do 50 cm, a međusobni razmak paralelnih energetskih kabela mora biti najmanje 7 cm.

Pri odmotavanju i polaganju kabela treba uzeti u obzir minimalno dopušteni polumjer savijanja kabela koji tijekom polaganja minimalno iznosi 20 D, gdje je "D" vanjski polumjer kabela. Prije zatrpavanja kabelskog rova potrebno je obaviti ispitivanje položenog kabela i snimiti točnu trasu, označiti križanja s ostalim instalacijama (ako postoje), označiti spojna mjesta te točnu duljinu kabela. Položeni kabel zatim se zasipa slojem usitnjene zemlje (može pijesak ili neki usitnjeni materijal) debljine minimalno 20 cm. Nakon tih izvršenih radnji iznad kabela treba postaviti mehaničko upozoravajuću zaštitu kabela, u našem slučaju plastične štitnike, te se kabelski rov zatrpava otkopom, tako da se prvo baca rastresito zemljište, bez komada kamenja, betona, opeke i slično (sloj je debljine 20 cm). Zatrpavanje treba obaviti u slojevima s pažljivim nabijanjem i to osobito iznad kabela. Ako je zemlja previše suha, treba je navlažiti. Nije dopušteno zatrpavanje kabelskog rova sa smrznutom zemljom, šljunkom, tresetom ili zemljom koja sadrži organske primjese. Iznad položenih kabela, 30 cm od vrha kabelskog kanala, postavlja se cijelom duljinom trase plastična upozoravajuća traka crvene boje i na kojoj je utisnuto velikim crnim slovima "POZOR ENERGETSKI KABEL". Iskopanim materijalom ne većim od šakavca zatrpava se preostalih 30 cm kanala. Na kraju treba napomenuti, da minimalna temperatura kod koje se kabeli, zbog svog plašta od polietilena mogu polagati, iznosi +5°C. Pri polaganju kabela kod nižih temperatura, isti je potrebno ugrijati.

Na prijelazima preko putova i prometnica, kao i na svim onim mjestima gdje se mogu očekivati veća mehanička naprezanja, kabel treba položiti u postojeću kabelsku kanalizaciju. Ista je izrađena od PVC cijevi ϕ 200 mm, ϕ 160 mm i ϕ 110 mm čija je debljina stijenke oko 5 mm.

PCO jedinica će se isporučiti s vlastitom niskonaponskom pločom dimenzija 1200x1200x300 mm koja će se ugraditi na kućište same jedinice. Niskonaponska ploča i kabelski rasplet između ploče i elemenata same jedinice nisu predmet ovog projekta, jer će jedinica doći već isporučena sa svojom pločom i pripremljena za ožičenje.

B.6. Povezivanje PCO jedinica u postojeći NUS

B.6.1. Opis postojećeg stanja

Osnovne komponente nadzorno upravljačkog sustava su industrijski programabilni logički kontroleri (PLC-ovi), operatorski paneli i osobna računala. Obzirom da se radi o postrojenju s više funkcionalnih cjelina, nadzorno upravljački sustav slijedi istu koncepciju. Tako je za svaku funkcionalnu cjelinu predviđena ugradnja PLC-a koji potpuno autonomno (kod automatskog upravljanja) upravlja procesom. U postrojenju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Centar ugrađeni su sljedeći PLC-ovi:

- PLC ulazne građevine,
- PLC prihvata sadržaja septičkih jama,
- PLC kompresorske stanice bioaeracije,
- PLC crpne stanice mulja,
- PLC obrade (dehidracije) mulja i
- PLC NN postrojenja i vlastite potrošnje.

Uz PLC-ove ugrađeni su operatorski paneli/tekst displeji. PLC-ovi su modularne izvedbe s komponentama za komunikaciju s operatorskim panelima i nadzorno upravljačkim sustavom. Svaki

PLC je opremljen centralnim procesorom u čijoj je memoriji pohranjen upravljački program za pojedini proces. Kod prekida komunikacije s nadzorno upravljačkim sustavom, svaki pojedinačni PLC može upravljati pripadnim procesom. Osim gore navedenih PLC-ova, u sustavu se nalaze i mjerni terminali NN postrojenja, te pretvarači frekvencije i uređaji za meko upuštanje s komunikacijskim sučeljem za povezivanje na PLC.

Ugrađeni su PLC-ovi proizvođača Siemens, tip S7-300 s odgovarajućim CPU-ovima i ulazno/izlaznim karticama.

Za vizualizaciju procesa koristi se osobno računalo s odgovarajućim komunikacijskim modulom. Računalo je povezano s PLC-ovima preko komunikacijske sabirnice i međusobno razmjenjuju podatke. Pri tome se na računalu izvršava osnovni SCADA software čija je namjena:

- ostvariti komunikaciju s PLC-ovima,
- prikupiti podatke u procesnu bazu,
- grafički prikazati proces (trenutne vrijednosti) sa elementima i njihovim stanjima (analogne vrijednosti ili stanja uključen/isključen),
- evidentirati i isprintati neregularna stanja postrojenja (alarmi),
- nadzirati i upravljati elementima procesa, te mijenjati procesne parametre,
- pratiti trendove određenih procesnih veličina,
- spremati vrijednosti procesnih veličina u povijesnu bazu podataka radi kasnije obrade i
- automatska izrada izvještaja i priprema podataka za druge aplikacije.

Na osnovi ugrađenih PLC-ova i količine podataka koje razmjenjuju međusobno ili sa SCADA računalom izvedena su tri tipa komunikacije:

- PLC obrade mulja preko modula za Profibus DP komunicira sa PLC-om crpne stanice mulja, PLC ulazne građevine preko modula za Profibus DP komunicira sa PLC-om prihvata sadržaja septičkih jama, pretvarači frekvencije preko modula za Profibus DP komuniciraju sa PLC-om kompresorske stanice bioaeracije, te mjerni terminali NN postrojenja preko modula za Profibus DP komuniciraju sa PLC-om NN postrojenja i vlastite potrošnje,
- uređaj za meko upuštanje preko modula za Modbus komunicira sa PLC-om kompresorske stanice bioaeracije i
- PLC-ovi ulazna građevina, kompresorska stanica bioaeracije, crpna stanica mulja, te NN postrojenje i vlastita potrošnja preko Ethernet mreže komuniciraju sa SCADA računalom.


Moduli za Ethernet komunikaciju su odabrani tako da podržavaju brzinu prijenosa 100 Mbit/s. Svi PLC-ovi smješteni u odvojenim zgradama su povezani svjetlovodnim kabelima sa SCADA sustavom. Povezuju se preko Ethernet preklopnika (switch) sa 4 RJ45 ulaza i dva duplex ulaza za svjetlovodni kabel. Međusobne udaljenosti objekata su takve da za ostvarenje brzine prijenosa 100 Mbit/s treba položiti svjetlovodne kabele. Odabran je nemetalni multimodni svjetlovodni kabel 50/125 μ m sa 8 niti i zaštitom od glodavaca. Svjetlovodni kabeli su položeni u kabelsku kanalizaciju od PE cijevi. Svjetlovodni kabeli su dovedeni u razdjelnike sa splice kazetama i adapterima za daljnje spajanje na uređaje.

Prijelazom na komunikaciju preko Ethernet mreže ostvarene su pretpostavke za povezivanje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Centar sa ostalim crpnim stanicama kanalizacijskog sustava, te upravnom zgradom odvodnje u jedinstven procesno-poslovni informacijski sustav.

SCADA računalo je opremljeno kvalitetnim periferijama, sa dovoljno radne memorije i odgovarajućim tvrdim diskom, a odabran je procesor koji bez problema može izvršavati postavljene zadaće. Isporučen je 20" LCD monitor za vizualizaciju postrojenja, te 3.5" i DVD RW pogon. Odabran je SCADA software američkog proizvođača Intellution, iFix zadnja verzija koji potpuno udovoljava tehničkim zahtjevima.

Oprema SCADA sustava smještena je u kontrolnu sobu upravne zgrade. Na SCADA računalu instalirani su slijedeći programi:

- Paket Windows XP Professional W/SP2c sa TrendMicro Antivirus-om 2008, Proizvođač: Microsoft
- DSP Office 2007 Pro Croatian (Word 2007, Excel 2007, PowerPoint 2007, Publisher 2007, Access 2007, Outlook 2007 s Business Contact Manager-om)

	UPOV "CENTAR" ZADAR SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA				Prilog: B.1.
	Mjesto i datum Split, svibanj 2016.	Razina projekta GLAVNI PROJEKT	Br. projekta struke TDE 16035-GP	Broj mape Mapa 3	Str.: 13/16

- Simatic Net IE Softnet S7 1613 / 2007, Narudžbeni broj: 6GK1716-1CB70-3AA0, Proizvođač: Siemens
- Proficy HMI/SCADA – iFIX Professional SCADA Pack Unlimited Runtime Version 4.5, Free Historian Software Included, Proizvođač: GE Fanuc

B.6.2. Uključenje PCO jedinice za tretman zraka ulazne građevine u NUS

PCO jedinicu za pročišćavanje zraka ulazne građevine treba povezati u postojeći nadzorno upravljački sustav. S upravljačkog ormara jedinice, preuzet će se sljedeći signali:

- ventilatori uključeni / isključeni (3xDI),
- UV lampe uključene / isključene (6xDI),
- stanje filtera zraka (2xDI),
- nadzor ventilacije (2xDI),
- vanjski alarm za upozorenje prisutnosti eksplozivnih plinova (1xDI),
- kvar jedinice (1xDI),
- mjerenje razine H₂S-a /1xAI)

Dakle, iz PCO jedinice u postojeći PLC ulazne građevine, potrebno je integrirati 15 digitalnih signala i 1 analogni signal. PLC je ugrađen u polju 11, u ploči MMC 1 (=N2+24800N11).

Za potrebe kontrole rada jedinice, na novom dijelu ventilacijskog cjevovoda koji će se priključiti na postojeći cjevovod, ugradit će se krilna sklopka u Ex izvedbi. Signal rada ventilacijskog sustava s krilne sklopke, integrirat će se u postojeći PLC. Signalni kabel za uključenje krilne sklopke u nadzorno upravljački sustav položiti će se između same sklopke i polja 11, u ploči MMC 1 (=N2+24800N11).

Postojeći PLC je proizvođača "Siemens" i sastoji se od slijedećih komponenti:

- CPU 315-2PN/DP; Tip: 6ES7 315-2EH13-0AB0,
- Modul sučelja IM365 za povezivanje rack-ova; Tip: 6ES7 365-0BA01-0AA0,
- Analogni ulazni modul SM331; Tip: 6ES7 331-7KF02-0AB0, komada 4
- Analogni izlazni modul SM332; Tip 6ES7 332-5HD01-0AA0, komada 1,
- Digitalni ulazni modul SM321; Tip 6ES7 321-1BP00-0AA0, komada 5,
- Digitalni ulazni modul SM321; Tip: 6ES7 321-1BL00-0AA0, komada 1
- Digitalni izlazni modul SM322; Tip 6ES7 322-1BP00-0AA0, komada 1,
- Digitalni izlazni modul SM322; Tip 6ES7 322-1BL00-0AA0, komada 1.

Na vratima polja ugrađen je operatorski panel proizvođača "Siemens" slijedećih karakteristika:

- Operatorski panel OP7 7A; Tip 6AV6641-0BA11-0AX1.

Izvođač radova treba prikupiti sve potrebne podatke o cjelokupnoj opremi i o procesnim podacima koji se uvode u PLC i to lokalno i komunikacijski s centrom nadzora i upravljanja. Nakon toga treba doraditi postojeći program PLC-a kojim se osigurava lokalni automatski rad i daljinski rad u komunikaciji s centrom, te OP-a za lokalnu vizualizaciju. Posebnu pažnju treba posvetiti signalu s krilne sklopke "ventilacija u funkciji", koji u slučaju prekida rada ventilacije djeluje na okidač isklopa glavnog prekidača u polju 1 MCC1 (=N2+24800N1).

Izvođač mora doraditi postojeće aplikacijske programe za sve nove funkcije nadzornog centra u kontrolnoj sobi UPOV- Centar, što obuhvaća: izradu baze podataka, izrada grafičkih i tabelarnih ekranskih prikaza, lista događaja, alarma i kvarova, izrade izvještaja i povijesne baze podataka. Sve navedeno treba uskladiti sa zahtjevima korisnika i postojećim rješenjima.

Nakon izrade navedenih dopuna, Izvođač treba provesti ispitivanja i parametriranja opreme, te istu pustiti u pogon. Program treba isporučiti na elektronskom mediju u izvornom (source) kodu.

- 16.06.2010. izdala i Nalaz o stanju protueksplozijske zaštite (Ex-dokument) za pregled elektroenergetskih uređaja i električnih instalacija energetike.

Shodno tome, sva nova oprema i uređaji ugrađeni u sustav ventilacije mora biti izvedena u Ex zaštiti za Zonu 1 (mora biti odobrena od strane Ex agencije).

Novi ventilacijski sustav treba povezati sa kontrolom rada postojećeg ventilacijskog sustava, tako da je kontrola rada zaštitnog sistema i dalje u funkciji.

Isto tako nakon ugradnje nove opreme na postrojenju, a prije puštanja u pogon prema Pravilniku o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama NN 33/16 mora se provesti od strane Ex Agencije tehnički nadzor.

Tehnički nadzor prije puštanja postrojenja u pogon provodi se kao osnovni nadzor. Tehničkim nadzorom postrojenja prije njegova puštanja u rad provjerava se:

- podobnost projektiranih zona opasnosti od eksplozije u odnosu na trajne ili povremene izvore opasnosti,
- ugrađeni električni uređaji, oprema i sredstva u ugroženom prostoru glede njihove podobnosti u ovisnosti o zonama opasnosti i području primjene te njihovo priključivanje na instalacije,
- učinkovitost instalirane ventilacije glede projektiranih parametara kad je ona uvjet za smanjenje / izostanak ugroženog prostora,
- učinkovitost izabranih mjera za smanjenje ili ukidanje pojedinih zona opasnosti,
- učinkovitost zaštite od kratkog spoja, preopterećenja, zemljospoja i prenapona,
- sustav uzemljenja (odgovarajući sustav mreže, neprekinutost, propisani otpori uzemljivača ili spojeva i sl.).

B.8. Postojeći sustav ventilacije

Ventilacija navedenih građevina riješena je prisilnim odvodom uzduha preko odsisnih rešetki, ventilacijskih kanala te odsisnog ventilatora i biofiltera. Izvedena su dva sustava ventilacije tako da ulazna građevina predstavlja jedan sustav, a dehidracija mulja i ugušćivači drugi sustav.

Kontrola rada postojećeg ventilacijskog sustava ulazne građevine obavlja se pomoću dvaju diferencijalnih presostata u postrojenju biofiltera i PLC-a ulazne građevine. Analogni signali diferencijalnog presostata te signali rada i greške ventilacije biofiltera prenose se u PLC ulazne građevine. U slučaju greške sustava ventilacije, PLC isključuje glavni prekidač MCC1 u ulaznoj građevini. Signal s novo ugrađene krilne sklopke, koja služi za kontrolu rada ventilacije PCO uređaja, također će u slučaju da ventilacija ne radi, isključivati glavni prekidač MCC1 u ulaznoj građevini.

Objekt dehidracije mulja i ugušćivači mulja spojeni su na zajednički odsisni sustav koji se sastoji od odsisnih rešetki, odsisnog ventilacijskog cjevovoda i odsisnih ventilatora preko kojih se sav otpadni zrak dovodi do biofiltera. Ugušćivači mulja su objekti koji mogu biti ugroženi eksplozivnom atmosferom zbog stvaranja bioplina u samim objektima. Kako bi se spriječilo prenošenje eksplozivne atmosfere putem odsisnog cjevovoda na objekt dehidracije mulja, iz bilo kojeg razloga, ugrađena je nepropusna povratna zaklopka na ogranku za dehidraciju mulja, koja se automatski zatvara kod prestanka rada ventilacije. Zaklopka je sa elektromotornim pogonom koji je u protueksplozivnoj izvedbi te sa povratnom oprugom. Elektromotorni pogon otvara zaklopku i napinje oprugu. U slučaju nestanka električne energije ili prestanka rada ventilacije opruga automatski nepropusno zatvara povratnu zaklopku. Kontrola rada postojećeg ventilacijskog sustava dehidracije mulja obavlja se pomoću diferencijalnih presostata i PLC-a biofiltera. U slučaju kada ventilacija ne radi, PLC isključuje napon na zaklopki za zrak i ona zatvara ventilacijski kanal između ugušćivača mulja i zgrade dehidracije. Signal s novo ugrađene krilne sklopke, koja služi za kontrolu rada ventilacije PCO uređaja, također će u slučaju da ventilacija ne radi, isključiti relej napajanja zaklopke i zaklopka će se sama zatvoriti pomoću povratne opruge.

Na cijelom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda osiguran je rezervni izvor napajanja u vidu diesel agregata odgovarajućeg kapaciteta smještenog u objektu trafostanice. Rad rezervnog sustava napajanja je automatiziran i automatski starta kod prekida opskrbe električnom energijom iz javne mreže.

Projektant:

mr.sc. Zdravko Bašić, dipl.ing.el.

ZDRAVKO BAŠIĆ
dipl.ing.el., mr.sc.

E 1809

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR:

ODVODNJA d.o.o.
Hrvatskog Sabora 2/D, 23000 Zadar
OIB: 67946095697

NARUČITELJ:

HIDROPROJEKT-ING d.o.o.
Draškovićeva 35/1, 10000 Zagreb
OIB: 07963942338

GRAĐEVINA:

UPOV "CENTAR" ZADAR
SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA

BROJ PR. STRUKE:

TDE 16035-GP

RAZINA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

MAPA 3:

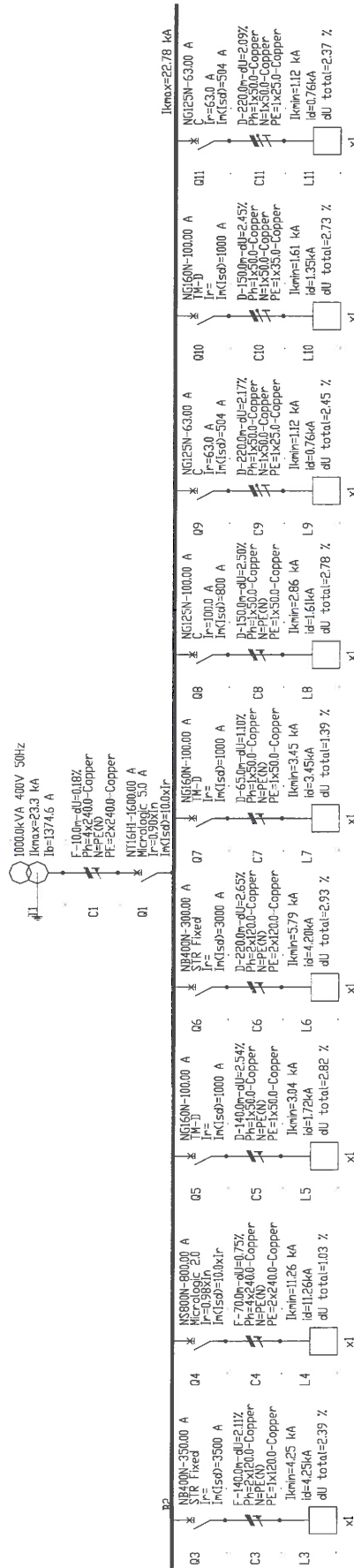
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**B.2. TEHNIČKI PRORAČUN**

B.2.1. Proračun parametara niskonaponske mreže

Na glavne sabirnice postojeće niskonaponske ploče +GRO trebamo dodati dva nova potrošača:

- PCO jedinicu za tretman zraka u ulaznoj građevini čija je vršna snaga $P_{vršno} = 54$ kW. Dužina trase napojnog kabela je 150 metara,
- PCO jedinicu za tretman zraka u dehidraciji mulja i ugušćivačima čija je vršna snaga $P_{vršno} = 31.5$ kW. Dužina trase napojnog kabela je 220 metara,

Proračun je napravljen pomoću programa *Ecodial* tvrtke Schneider Electric, a rezultati su prikazani na slijedećim stranicama:



Slika 1: Jednopolna shema energetskog kruga za napajanje PCO jedinica

Network

Earthing arrangement: TN-C
Voltage: 400 V
Max. permissible CSA: 240.0 mm²
CSA N / CSA Ph: 1
CSA tolerance: 5.0 %
Target power factor: 0.95
System frequency: 50 Hz

Circuit : Trafo (T1-C1-Q1) - Calculated

Upstream :
Downstream : GRO Sabirnice
Voltage : 400 V

Source : T1

Upstream
Upstream short-circuit power max: 500 MVA
Upstream short-circuit power min: 500 MVA
Upstream impedances: Resistance Rt: 0.0351 mOhm
Inductance Xt: 0.3510 mOhm

Transformer :

Type: immersed-type
Number of transformers: 1
Total power: 1000 kVA
Connection: Delta-Star
Source impedances: Resistance Rt: 3.2810 mOhm
Inductance Xt: 10.0626 mOhm
Ib: 1374.64 A
Insulation Monitoring Device: -

Earthing arrangement: TN-C
Unit power: 1000.0 kVA
Short-circuit voltage: 6.00 %

Cable : C1

Length: 10.0 m
Installation method: F-touching, in a ribbon cable
Single-core cables on perforated vertical tray
Cable type: Single-core
Insulation: PVC
Arrangement of conductors: Trefoil
Ambient temperature: 40 °C

Number of layers: 1
Nb additional touching circuits: 0
THDI level: 0 %

Permitted current by the cable (Iz):

Iz under normal conditions of use (A): 1939.2 A
Iz x correction factors (real conditions of use): 1628.9 A

Sizing constraint: user-defined

Correction : Temperature : 0.87 (52-D1)
x Soil thermal resistivity : 1.00 (A.52-16)
x Neutral loaded : 1.00 (D.52-1)
x touching conductors : 0.96 (52-E5)
x User : 1.00
/ Protection) : 1.00 (§433.1)

0.84

CSA (mm ²)	theoretical	used	reference	metal
Per phase	4 x 172.9	4 x 240.0		Copper
Neutral	PE(N)	PE(N)	-	-
PE	1 x 115.2	2 x 240.0		Copper

Voltage drop	upstream	circuit	downstream
□U (%)	0.00	0.1789	0.18


Calculation results:

	Isc upstr.	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I fault
(kA)		22.7766	19.7251	17.7711	17.8271	16.8800	16.8800
R (m□)		3.5090	7.0179	4.7148	7.0950	4.3678	4.3678
X (m□)		10.6136	21.2273	13.5293	21.2273	12.9293	12.9293
Z (m□)		11.1786	22.3573	14.3273	22.3816	13.6471	13.6471

Calculation results in accordance with guide UTE C15-500 (CENELEC report R064-003).

UTE approval 15L-602.

All assumptions and device choices are the user's responsibility.

	UPOV "CENTAR" ZADAR SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA				Prilog: B.2.
	Mjesto i datum Split, svibanj 2016.	Razina projekta GLAVNI PROJEKT	Br. projekta struke TDE 16035-GP	Broj mape Mapa 3	Str.: 5/8

Circuit breaker:		Q1	
Name:	NT16H1-42.0 kA	Frame rating (In):	1600 A
Trip unit rating:	1600.00 A	Trip unit:	Micrologic 5.0 A
Number of poles:	3P3d		
Discrimination limit:			
BC reinforced by cascading:			
Earth leakage protection:	No		
	Earth leakage protection device :	-	
	Sensitivity :	-	
	Delay :	-	
	Earth leakage discrimination :	-	

Settings:	
Overload:	$I_r = 0.90 I_n = 1440.00 \text{ A}$
Magnetic:	$I_m(I_{sd}) = 10.0 \times I_r = 14400.00 \text{ A}$
	$t_m = 50 \text{ ms}$

Circuit :	GRO Sabirnice (B2) - Calculated
Upstream :	Trafo
Downstream :	MCC1
Voltage :	400 V

Busbars:		B2	
Designation:	STANDARD	Dimensions:	4.0 m-4// 5.0 mmx40 mm
Type :	Standard flat	Metal:	Copper
Ambient temperature:	40 °C	I available:	1500 A
Short-circuit temperature:	85 °C	Isc max:	22.78 kA
Ks :	0.70	Peak Isc (kA) :	47.83 kA
Voltage drop:	0.1028 %		

Circuit : **PCO ulazna (Q10-C10-L10) - Calculated**
Upstream : GRO Sabirnice
Downstream :
Voltage : 400 V

Circuit breaker: **Q10**
Name: NG160N-25.0 kA Frame rating (In): 160 A
Trip unit rating: 100.00 A Trip unit: TM-D
Number of poles: 3P3d
Discrimination limit: T
BC reinforced by cascading: No
Earth leakage protection: No
Earth leakage protection device : -
Sensitivity : -
Delay : -
Earth leakage discrimination : -

Settings:
Overload: Ir = -
Magnetic: Im(Isd) = 1000 A

Cable : **C10**
Length: 150.0 m
Installation method: "D-without added mechanical protection; circuits 0.25m apart"
Single-core cables direct in the ground
Cable type: Single-core Number of layers: 1
Insulation: PVC Nb additional touching circuits: 0
Arrangement of conductors: Trefoil
Ambient temperature: 30 °C THDI level: 0 %

Permitted current by the cable (Iz):
Iz under normal conditions of use (A): 125.5 A
Iz x correction factors (real conditions of use): 111.7 A

Sizing constraint: overloads

Correction : Temperature : 0.89 (52-D2)
x Soil thermal resistivity : 1.00 (A.52-16)
x Neutral loaded : 1.00 (D.52-1)
x touching conductors : 1.00 (52-E2)
x User : 1.00
/ Protection) : 1.00 (§433.1)

0.89

CSA (mm ²)	theoretical	used	reference	metal
Per phase	1 x 37.2	1 x 50.0		Copper
Neutral	1 x 37.2	1 x 50.0		Copper
PE	1 x 3.3	1 x 35.0		Copper

Voltage drop	upstream	circuit	downstream
□ U (%)	0.28	2.4451	2.73

Thermal stress check:

Energy received by the phase conductor : 4370000 A²s
Permitted thermal stress : 33062500 A²s

Calculation results:

	Isc upstr.	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I fault
(kA)	22.7766	4.0187	3.4803	2.0860	2.7002	1.6127	1.3506
R (m□)	3.5968	59.1268	118.2537	115.9506	140.5780	137.8507	166.4090
X (m□)	10.7636	22.7636	45.5273	38.1293	45.5273	37.4293	37.4293
Z (m□)	11.3487	63.3574	126.7149	122.0589	147.7664	142.8418	170.5664

Calculation results in accordance with guide UTE C15-500 (CENELEC report R064-003).
UTE approval 15L-602.

All assumptions and device choices are the user's responsibility.

Load
I: 86.60 A
P: 54.00 kW
Power factor: 0.90
Polarity of circuit: 3P+N
Earthing arrangement: TN-S
Phase distribution: -
Ku: 1.0
Number of identical circuits: 1

Circuit :Upstream :
Downstream :
Voltage :**PCO dehidracija (Q11-C11-L11) - Calculated**

GRO Sabirnice

400 V

Circuit breaker:**Q11**Name: NG125N-25.0 kA Frame rating (In): 125 A
Trip unit rating: 63.00 A Trip unit: C
Number of poles: 3P3d
Discrimination limit: T
BC reinforced by cascading: No
Earth leakage protection: NoEarth leakage protection device : -
Sensitivity : -
Delay : -
Earth leakage discrimination : -**Settings:**Overload: Ir = 63.0 A
Magnetic: Im(Isd) = -**Cable :****C11**Length: 220.0 m
Installation method: "D-without added mechanical protection; circuits 0.125m apart"Multi-core cables direct in the ground
Cable type: Multi-core Number of layers: 1
Insulation: PVC Nb additional touching circuits: 0
Arrangement of conductors: Trefoil
Ambient temperature: 30 °C THDI level: 0 %**Permitted current by the cable (Iz):**Iz under normal conditions of use (A): 125.5 A
Iz x correction factors (real conditions of use): 111.7 A**Sizing constraint: voltage drop**Correction : Temperature : 0.89 (52-D2)
x Soil thermal resistivity : 1.00 (A.52-16)
x Neutral loaded : 1.00 (D.52-1)
x touching conductors : 1.00 (52-E2)
x User : 1.00
/ Protection) : 1.00 (§433.1)

0.89

CSA (mm ²)	theoretical	used	reference	metal
Per phase	1 x 16.1	1 x 50.0		Copper
Neutral	1 x 16.1	1 x 50.0		Copper
PE	1 x 2.1	1 x 25.0		Copper

Voltage drop	upstream	circuit	downstream
□ U (%)	0.28	2.0919	2.37

Thermal stress check:Energy received by the phase conductor : 1587600 A²s
Permitted thermal stress : 33062500 A²s**Calculation results:**

	Isc upstr.	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I fault
(kA)	22.7766	2.8402	2.4597	1.4559	1.3660	1.1190	0.7635
R (m□)	3.5968	85.0408	170.0817	167.7786	286.5425	200.0443	297.7771
X (m□)	10.7636	28.3636	56.7273	49.3293	56.7273	48.6293	48.6293
Z (m□)	11.3487	89.6461	179.2924	174.8801	292.1037	205.8702	301.7217

Calculation results in accordance with guide UTE C15-500 (CENELEC report R064-003).
UTE approval 15L-602.

All assumptions and device choices are the user's responsibility.

LoadI: 50.52 A
P: 31.50 kW
Power factor: 0.90Polarity of circuit: 3P+N
Earthing arrangement: TN-S
Phase distribution: -
Ku: 1.0
Number of identical circuits: 1

Projektant:

mr.sc. Zdravko Bašić, dipl.ing.el.



E 1809

ZDRAVKO BAŠIĆ
dipl.ing.el., mr.sc.OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR:

ODVODNJA d.o.o.

Hrvatskog Sabora 2/D, 23000 Zadar

OIB: 67946095697

NARUČITELJ:

HIDROPROJEKT-ING d.o.o.

Draškovićeve 35/1, 10000 Zagreb

OIB: 07963942338

GRAĐEVINA:

UPOV "CENTAR" ZADAR
SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA

BROJ PR. STRUKE:

TDE 16035-GP

RAZINA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

MAPA 3:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

B.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

B.3.1. Uvod

Dana tehnička rješenja izvedbe primjerena su odabranoj opremi, lokaciji i klimatskim uvjetima. Odabrana oprema u projektu sadrži sve tehničke podatke za proizvodnju, kontrolu, isporuku i ugradnju, te sukcesivnu kontrolu i osiguranje kakvoće.

Električna instalacija se na gradilištu izvodi prema tehničkom rješenju danom u projektu građevine. Rukovanje i skladištenje 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 da li je došlo do njihova oštećenja ili promjena koje mogu utjecati na njihova tehnička svojstva. Ugradnju opreme moraju vršiti stručne osobe s dokazanim iskustvom na istim ili sličnim objektima uz stalan nadzor korisnika postrojenja.

Tijekom zamjene i obnove postrojenja u objektu (nabava opreme, izgradnja, puštanje u pogon) obavljaju se kontrole, ispitivanja i mjerenja kako bi se dokazala kakvoća ugrađenih elemenata, odnosno izvedenih radova. Prilikom izradbe moraju se poštivati svi zahtjevi definirani ovim Projektom.

Radi osiguranja kvalitete i sigurnosti rada postrojenja, potrebno je vršiti pojedinačnu kontrolu svih dijelova i ispitivanja kojim se dokazuje sigurnost i kvaliteta proizvoda, odnosno, moramo se pridržavati se sljedećih standarda:

- HRN EN 60439 – Niskonaponski razdjelnici i kontrola opreme,
- HD 60364-6 (IEC 60364-6) – Niskonaponske električne instalacije.

B.3.2. Kontrola projekta i opreme

Program osiguranja kvalitete treba biti razvijen na osnovi ISO normi, serija 9000, ili ekvivalentnih propisa. Program je potrebno provoditi u svim fazama procesa realizacije projekta, što znači da je potrebno provesti:

- kontrolu projektne dokumentacije,
- provjeru izbora opreme,
- provjeru tehničkih podataka i količine opreme za ugradnju,
- kontrolu opreme u procesu proizvodnje,
- kontrolu i ispitivanje opreme pri preuzimanju,
- provjeru tehničkih rješenja izvedbe,
- kontrolu izvedenih građevinskih radova prije početka elektromontažnih radova,
- kontrolu opreme pri ugradnji i provjeru montažnih radova,
- provjere cjelovitosti,
- provjere ispravnosti primjene zakona, pravilnika, oznaka i standarda,
- ispitivanje opreme prije stavljanja u funkciju,
- provjeru projektiranih parametara.

U knjizi projekta navedeni su elektrotehnički propisi koji definiraju karakteristike opreme, a izvršenim proračunima kontrolirana je sposobnost opreme na naponska i termička naprezanja, koja se mogu pojaviti i u toku rada sustava.

B.3.3. Početno provjeravanje

Svaka se instalacija mora provjeravati tijekom ugradbe, koliko je to opravdano moguće i po dovršenju prije stavljanja u uporabu od strane korisnika. Moraju se poduzeti mjere opreza kako bi se osiguralo da provjeravanje ne smije prouzročiti pogibelj za osobe ili domaće životinje i ne smije prouzročiti pogibelj za nekretnine i opremu čak ako je strujni krug u kvaru. Početno provjeravanje mora obavljati stručna osoba ovlaštena za provjeravanje. Osoblju koje ispituje instalaciju moraju se učiniti dostupnima podaci o upravljačkoj i sklopnoj opremi prema HRN HD 384.5.52 S2. Ako se proširuje ili mijenja postojeća

instalacija, mora se provjeriti da proširenje ili promjena udovoljavaju zahtjevima norme HRN HD 384 i da ne utječu loše na sigurnost postojeće instalacije.

Provjera se sastoji od pregledavanja i ispitivanja probom i mjerenjem, a pregledavanje prethodi probi i mjerenju te se izvodi u beznaponskom stanju.

B.3.3.1. Pregledavanje

Pregledavanjem se potvrđuje da je električna oprema koja je dio stalne instalacije u skladu sa sigurnosnim zahtjevima predmetnih normi za opremu, da je odabrana i ugrađena prema HRN HD 384 i uputama proizvođača te da nije vidljivo oštećena u mjeri da to šteti sigurnosti. Pregledavanje mora prethoditi ispitivanju i mora se normalno učiniti prije stavljanja pod napon. Pregledavanje se mora izvesti kako bi se potvrdilo da električna oprema koja je dio trajno ugrađene instalacije:

- zadovoljava sigurnosne zahtjeve odnosnih norma za opremu. To se može ustanoviti pažljivim pregledom uputa proizvođača, označivanja ili certifikacije.
- je ispravno odabrana i ugrađena prema IEC 60364 i uputama proizvođača,
- nije vidljivo oštećena tako da šteti sigurnosti.

Provjeravanje mora uključiti najmanje provjeru sljedećeg, ako je primjenjivo:

- metodu zaštite od električnog udara,
- postojanje požarnih pregrada i drugih mjera opreza protiv širenja požara te za zaštitu od toplinskih učinaka,
- odabir vodiča prema trajno podnosivim strujama i padu napon,
- odabir i podešenost zaštitnih i nadzornih naprava,
- postojanje i ispravni smještaj prikladnih naprava za odvajanje i sklapanje,
- odabir opreme i zaštitnih mjera koje odgovaraju vanjskim utjecajima,
- ispravno prepoznat (označen) neutralni i zaštitni vodič,
- da li je jednopolna sklopna naprava spojena u linijske vodiče,
- postojanje shema, obavijesti upozorenja ili drugih sličnih podataka,
- prepoznavanje (označivanje) strujnih krugova, nadstrujnih naprava, sklopki, stezaljki,
- primjerenost spojeva vodiča,
- postojanje i primjerenost zaštitnih vodiča uključujući vodiče zaštitnog izjednačivanja potencijala i dodatnog izjednačivanja potencijala,
- dostupnost opreme za udobnost pogona, prepoznavanja i održavanja.

Pregledavanje mora uključiti sve pojedinačne zahtjeve za posebne instalacije ili prostore.

B.3.3.2. Ispitivanje

Ovdje prikazane ispitne metode dane su kao referentne metode, ne sprječavaju se druge metode, uz uvjet, da ne daju manje neosporne rezultate. Mjerni instrumenti i nadzorna oprema te metode moraju se odabrati prema odnosnim dijelovima iz IEC 61557. Ako se uporablja druga mjerna oprema, ona mora dati ne manji stupanj radnih svojstava i sigurnosti. Moraju se izvesti sljedeća ispitivanja, kad su primjenjiva i treba ih prvenstveno izvoditi sljedećim redoslijedom:

- neprekidnost vodiča,
- izolacijski otpor električne instalacije,
- zaštita sa SELV, PELV ili električnim odjeljivanjem,
- izolacijski otpor/impedancija poda i zida,
- automatski isključivač opskrbe,
- dodatna zaštita,
- ispitivanje polariteta,
- ispitivanje slijeda faza,

- funkcionalno i pogonsko ispitivanje,
- pad napona.

U slučaju da neko ispitivanje pokaže negativan rezultat, tada se to ispitivanje i prethodno ispitivanje na koje može imati utjecaja pokazana mana, mora ponoviti nakon što je mana ispravljena.

B.3.3.2.1. Neprekidnost vodiča

Neprekinutost zaštitnih vodiča i spojeva glavnog i dodatnog izjednačivanja potencijala izvodi se mjerenjem, pri čemu se preporuča izvor s naponom praznog hoda od 4 V do 24 VDC ili AC i najmanje struje od 0.2 A. Ispitivanje električne neprekidnosti mora se učiniti na:

- zaštitnim vodičima uključujući vodiče zaštitnog izjednačivanja potencijala i dodatnog izjednačivanja potencijala,
- aktivnim vodičima u slučaju prstenastih krajnjih strujnih krugova. Prstenasti krajnji strujni krug je krajnji strujni krug raspoređen u obliku prstena spojen na jednu točku opskrbe.

B.3.3.2.2. Izolacijski otpor električne instalacije

Izolacijski otpor mora se mjeriti između aktivnih vodiča i zaštitnog vodiča spojenog na instalaciju uzemljenja. Za svrhe ovog ispitivanja, aktivni vodiči smiju se međusobno spojiti.

Nazivni napon strujnog kruga (V)	Ispitni napon istosmjerne struje (V)	Izolacijski otpor (MΩ)
SELV i PELV	250	≥ 0,5
Do 500V, uključujući FELV	500	≥ 1,0
Iznad 500V	1000	≥ 1,0

Tablica 5.1 – Najmanje vrijednosti izolacijskog otpora

Izolacijski otpor, mjeren s ispitnim naponom navedenim u tablici 5.1, je zadovoljavajući, ako svaki strujni krug s odspojenim aparatima ima izolacijski otpor ne manji od odgovarajuće vrijednosti dane u tablici. Tablica 5.1 mora se primijeniti za provjeravanje izolacijskog otpora između neuzemljenih zaštitnih vodiča i zemlje.

Kad je vjerojatno da će prenaponske zaštitne naprave (SPD-i) i druga oprema utjecati na provjeravanje ili da će se oštetiti, takva se oprema mora odspojiti prije izvođenja ispitivanja izolacijskog otpora. Kad nije opravdano moguće odspojiti takvu opremu (npr. u slučaju učvršćenih utičnica ugrađenih u SPD), ispitni napon za posebni strujni krug smije se smanjiti na 250 V istosmjerne struje, ali izolacijski otpor mora imati vrijednost od najmanje 1 MΩ. Za mjerne svrhe neutralni vodič se odspaja od zaštitnog vodiča.

U TN-C sustavima mjerenje se izvodi između aktivnih vodiča i PEN vodiča. U prostorima izloženim požarnoj ugrozi treba se primijeniti mjerenje izolacijskog otpora između aktivnih vodiča. U praksi može biti potrebno izvoditi ovo mjerenje tijekom ugradbe instalacije prije priključivanja opreme. Vrijednosti izolacijskog otpora obično su mnogo više od onih iz tablice 5.1. Kad takve vrijednosti pokazuju očite razlike, potrebno je dalje istraživanje radi ustanovljenja razloga.

B.3.3.2.3. Zaštita sa SELV, PELV ili električnim odjeljivanjem

- Zaštita sa SELV

Odjeljivanje aktivnih dijelova od aktivnih dijelova drugih strujnih krugova i od zemlje mora se potvrditi mjerenjem izolacijskog otpora. Dobivene vrijednosti otpora moraju biti prema tablici 5.1.

- Zaštita sa PELV

Odjeljivanje aktivnih dijelova od drugih strujnih krugova mora se potvrditi mjerenjem izolacijskog otpora. Dobivene vrijednosti otpora moraju biti prema tablici 5.1.

- Zaštita električnim odjeljivanjem

Odjeljivanje aktivnih dijelova od aktivnih dijelova drugih strujnih krugova i od zemlje mora se potvrditi mjerenjem izolacijskog otpora. Dobivene vrijednosti otpora moraju biti prema tablici 5.1.

U slučaju električnog odjeljivanja s više od jednog trošila mora se provjeriti ili mjerenjem ili proračunom, da u slučaju dvaju istodobnih kvarova sa zanemarivom impedancijom između različitih linijskih vodiča i ili zaštitnog vodiča izjednačavanja potencijala ili s njim spojenih dostupnih vodljivih dijelova (masa), mora se odspojiti (isklopiti) najmanje jedan od strujnih krugova u kvaru. Isklopno vrijeme mora biti prema vremenu za zaštitnu mjeru automatski isklon opskrbe u TN-sustavu.

B.3.3.2.4. Izolacijski otpor/impedancija podova i zidova

Kad je potrebno zadovoljiti ove zahtjeve, moraju se izvesti najmanje tri mjerenja u istom prostoru, jedno od tih mjerenja je približno 1m od nekog dodirljivog stranog dijela u tom prostoru. Ostala se dva mjerenja moraju učiniti na većim udaljenostima. Mjerenje izolacijskog otpora/impedancije izoliranih podova i zidova izvodi se naponom sustava prema zemlji pri nazivnoj frekvenciji. Gornji niz mjerenja mora se ponoviti za svaku odnosnu (predmetnu) površinu prostora.

Mjerenje impedancije ili otpora izoliranih podova i zidova mora se izvoditi s naponom sustava prema zemlji i s nazivnom frekvencijom ili s nižim naponom iste nazivne frekvencije koje se kombinira s mjerenjem izolacijskog otpora. To se može učiniti, na primjer, prema sljedećim mjernim metodama:

1) sustavi izmjenične struje:

- mjerenjem s nazivnim naponom izmjenične struje,
- mjerenjem s nižim naponom izmjenične struje (najmanje 25 V) i dodatnim ispitivanjem izolacije upotrebljavajući najmanji ispitni napon 500 V (istosmjerne struje) za nazivne napone sustava koji ne prelaze 500 V i najmanji ispitni napon 1000 V (istosmjerne struje) za nazivne napone sustava iznad 500 V.

Smiju se uporabiti, po izboru, sljedeći naponski izvori:

- napon uzemljenog sustava (napon prema zemlji) koji postoji u mjernoj točki,
- sekundarni napon sigurnosnog transformatora s odijeljenim namotima,
- neovisni naponski izvor pri nazivnoj frekvenciji sustava.

Mjerni napon mora se uzemljiti za mjerenje. Iz sigurnosnih razloga, kad su mjerni naponi iznad 50 V, najveća izlazna struja mora se ograničiti na 3.5 mA.

2) sustavi istosmjerne struje

- ispitivanje izolacije upotrebljavajući najmanji ispitni napon od 500 V (istosmjerne struje) za nazivne napone sustava koji ne prelaze 500 V,
- ispitivanje izolacije upotrebljavajući najmanji ispitni napon od 1000 V (istosmjerne struje) za nazivne napone sustava iznad 500 V.

Ispitivanje izolacije treba izvesti upotrebljavajući mjernu opremu prema IEC 61557-2.

- Ispitna metoda za mjerenje impedancije podova i zidova s naponom izmjenične struje.

Struja I kroz ispitnu elektrodu dobiva se ampermetrom iz izlaza naponskog izvora ili iz faznog vodiča L . Napon U_x na elektrodi mjeri se pomoću voltmetra unutrašnjeg otpora najmanje 1 M Ω prema PE. Impedancija izolacije tada će biti $Z_x = U_x/I$. Mjerenje za određivanje impedancije mora se izvoditi u toliko točaka koliko se smatra potrebnim, odabranih nasumce, a najmanje u tri. Ispitne elektrode mogu biti različite:

Ispitna elektroda 1

Elektroda se sastoji od metalnog tronošca čiji dijelovi koji su u dodiru s podom tvore točke istostraničnog trokuta. Svako potporno mjesto (potporanj) ima gipku osnovu, koja, kad se opterećuje, osigurava tijesni dodir s ispitnom površinom na površini od približno 900 mm² i predstavlja otpor ne manji od 5000 Ω .

Prije mjerenja ispitivana se površina očisti tekućinom za čišćenje. Tijekom mjerenja na tronožac se primjenjuje sila od približno 750 N za podove ili 250 N za zidove.

Ispitna elektroda 2

Elektroda se sastoji od od kvadratne metalne ploče stranica 250 mm i kvadrata od vlažnog vodo-upijajućeg papira ili tkanine, s kojih je odstranjen prelićak vode, stranica približno 270 mm. Papir se stavlja između metalne ploče i ispitivane površine.

Tijekom mjerenja na ploču se primjenjuje sila od približno 750 N za podove ili 250 N za zidove.

B.3.3.2.5. Zaštita automatskim isklupom opskrbe

Provjera učinkovitosti mjera za zaštitu od neizravnog dodira automatskim isklupom opskrbe izvodi se kako slijedi:

- za TN sustave

Zadovoljenje pravila mora se provjeriti:

- mjerenjem impedancije petlje kvara. Kad se kao isklupne naprave uporabljaju RCD-i s $I_{\Delta n} \leq 500$ mA, obično nije potrebno mjerenje impedancije petlje kvara. Kao alternativa, kad je raspoloživ proračun impedancije petlje kvara ili otpora zaštitnih vodiča i kad razmještaj instalacije omogućuje provjeru duljine i presjeka vodiča, dostatna je provjera električne neprekidnosti zaštitnih vodiča. Zadovoljenje se može provjeriti mjerenjem otpora zaštitnih vodiča.
- provjerom značajki i/ili učinkovitosti pripadne zaštitne naprave. Ta se provjera mora učiniti:
 - o za nadstrujne zaštitne naprave vidnim pregledavanjem (npr. kratko vrijeme ili trenutna prorada podešenosti za prekidače, naznačena struja i tip za osigurače,
 - o za RCD-e vidnim pregledavanjem i ispitivanjem. Učinkovitost automatskog isklupa opskrbe sa RCD-ima mora se provjeriti koristeći prikladnu ispitnu opremu prema IEC 61557-6.

Moraju se provjeriti zahtjevi za isklupna vremena u slučaju:

- ponovo uporabljenih RCD-a,
- dopuna ili preinaka postojeće instalacije, kad se postojeći RCD-i također ponovo koriste kao isklupne naprave za takve dopune ili preinake.

Kad je učinkovitost zaštitne mjere potvrđena u točki smještenoj nizvodno od (iza) RCD-a, zaštita instalacije nizvodno od (iza) te točke može se dokazati potvrđivanjem neprekidnosti zaštitnih vodiča. Dodatno, to se može potvrditi uzajamnim sporazumom između poduzetnika i opskrbljivača električnom.

- za TT sustave

Provjera djelotvornost mjera zaštite izvodi se mjerenjem otpora R_A uzemljivača dostupnih vodljivih dijelova instalacije i provjerom značajki djelotvornosti pripadne zaštitne naprave. Za RCD uređaje to se radi pregledom, probom i mjerenjem, a za nadstrujne zaštitne uređaje pregledom (udešena struja prekidača, nazivna struja osigurača).

- za IT sustave

Provjera djelotvornost mjera zaštite provodi se izračunom i mjerenjem struje kvara pri prvom kvaru. Mjerenje nije potrebno ako su dostupni vodljivi dijelovi spojeni na uzemljivač opskrbnog sustava, a IT sustav je spojen sa zemljom preko impedancije. Mjerenje se izvodi samo ako nije moguć izračun jer nisu poznati parametri. Ako su dostupni vodljivi dijelovi uzemljeni u skupinama ili pojedinačno, tada se u slučaju drugog kvara događaju uvjeti slični uvjetima TN sustava, pa se provjera provodi kao za taj sustav.

- Mjerenje otpora uzemljenja uzemljivača

Kad je propisano mjerenje otpora uzemljenja, izvodi se odgovarajućom metodom. Kad je položaj instalacije (npr. u gradovima) takav da nije moguće u praksi pribaviti dva pomoćna uzemljivača, mjerenje impedancije petlje kvara, daju prevelike vrijednosti.

Kad se izvodi mjerenje otpora uzemljenja uzemljivača, kao primjer, može se usvojiti sljedeća procedura:

izmjenična struja ustaljene vrijednosti protječe između uzemljivača "T" i pomoćnog uzemljivača "T1", smještenog na razmaku od uzemljivača "T" tako, da se otpori rasprostiranja uzemljenja oba uzemljivača ne preklapaju. Drugi pomoćni uzemljivač "T2", koji može biti metalni šiljak zabijen u zemlju, umetne se na pola puta između T i T1 te se izmjeri pad napona između T i T2. Otpor uzemljenja uzemljivača je tada napon između T i T2 podijeljen sa strujom koja teče između T i T1, uz uvjet, da nema preklapanja otpora rasprostiranja.

Za provjeru da je otpor uzemljenja uzemljivača prava vrijednost poduzimaju se dva dalja očitavanja s drugim pomoćnim uzemljivačem T2 pomicanim 6m od i 6m prema T. Ako se tri rezultata bitno podudaraju, uzima se srednja vrijednost od tri očitavanja kao otpor uzemljenja uzemljivača T. Ako nema tog podudaranja, ispitivanja se ponavljaju s povećanim razmakom između T i T1.

- Mjerenje impedancije petlje kvara

Ispitivanje električne neprekidnosti mora se učiniti prije izvođenja mjerenja impedancije petlje kvara. Mjerenje impedancije petlje kvara se provodi pri frekvenciji strujnog kruga, a izmjerena vrijednost za impedanciju petlje kvara mora zadovoljiti uvjete prema obrascima za TN sustave i IT sustave iz HRN HD 384. Ako je primijenjeno dodatno izjednačivanje potencijala provjerava se djelotvornost dodatnog izjednačivanja potencijala.

Mjerenje impedancije petlje kvara može se provesti metodom pomoću pada napona. Napon strujnog kruga koji se provjerava mjeri se sa i bez spoja promjenjivog otpora tereta, a impedancija petlje kvara se računa iz obrasca:

$$Z = \frac{U_1 - U_2}{I_R},$$

gdje je:

Z – impedancija petlje kvara,

U_1 – napon izmjeren bez spoja otpora tereta,

U_2 – napon izmjeren sa spojem otpora tereta,

I_R – struja kroz otpor tereta.

B.3.3.2.6. Dodatna zaštita

Provjeravanje učinkovitosti primijenjenih mjera za dodatnu zaštitu postiže se vidnim pregledavanjem i ispitivanjem. Kad su za dodatnu zaštitu potrebni RCD-i, mora se provjeriti učinkovitost automatskog isklopa opskrbe RCD-ima upotrebljavajući prikladnu ispitnu opremu prema IEC 61557-6.

B.3.3.2.7. Ispitivanje polariteta

Kad pravila zabranjuju instalaciju jednopolne sklopne naprave u neutralni vodič, mora se izvesti ispitivanje za provjeru da su sve takve naprave spojene samo u linijski (e) vodič (e).

B.3.3.2.8. Provjera slijeda faza

U slučaju višefaznih strujnih krugova mora se provjeriti da je zadržan slijed faza.

B.3.3.2.9. Funkcionalna ispitivanja

Sklopovi kao sklopovi sklopnih i kontrolnih uređaja, elektromotorni pogoni, kontroleri i zapori moraju se podvrći ispitivanju njihove funkcije za provjeru da su ispravno ugrađeni, podešeni i instalirani prema odnosnim zahtjevima ove norme. Zaštitne naprave moraju se podvrći ispitivanju njihove funkcije, ako je potrebno, za provjeru da su ispravno ugrađene i podešene.

B.3.3.2.10. Provjera pada napona

Kad je potrebno provjeriti pad napona, može se uporabiti sljedeći izbor:

- pad napona može se procijeniti mjerenjem impedancije strujnog kruga,
- pad napona može se procijeniti upotrebljavajući razne dijagrame.


Nakon dovršenja provjeravanja nove instalacije ili dopune ili preinake postojeće instalacije, mora se pribaviti početni izvještaj. Ta dokumentacija mora sadržavati pojedinosti proširenja instalacije obuhvaćene izvještajem zajedno sa zapisima pregledavanja i ispitnim rezultatima. Svi nedostaci ili propusti otkriveni tijekom provjeravanja radova moraju se ispraviti prije nego preuzimatelj posla (instalater) izjavi da instalacija zadovoljava IEC 60364.

U slučaju početnog provjeravanja preinaka ili dopuna postojećih instalacija, izvještaj može sadržati preporuke za popravke i poboljšanja, ako to može biti uputno.

Početni izvještaj mora sadržavati:

- zapise pregledavanja,
- bilješke o ispitivanim strujnim krugovima i ispitne rezultate.

Bilješke o pojedinostima strujnog kruga i ispitni rezultati moraju se utvrditi za svaki strujni krug, uključujući s njim povezane zaštitne naprave i moraju se zabilježiti rezultati odgovarajućih ispitivanja i mjerenja. Osoba ili osobe odgovorne za sigurnost, građenje i provjeravanje instalacije, moraju osobi koja je naručila rad dati izvještaj, vodeći računa o njihovim odnosnim odgovornostima. Početni izvještaj o električnoj instalaciji trebao bi dati Izvještaje moraju sastaviti i potpisati ili na drugi način ovjeriti osoba ili osobe ovlaštene za provjeravanje.

	UPOV "CENTAR" ZADAR SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA				Prilog: B.3.
	Mjesto i datum Split, svibanj 2016.	Razina projekta GLAVNI PROJEKT	Br. projekta struke TDE 16035-GP	Broj mape Mapa 3	Str.: 8/12

B.3.3.3. Periodično provjeravanje

Periodično provjeravanje koje sadrži pojedinačno pregledavanje instalacije, mora se izvoditi bez demontaže ili po potrebi s djelomičnom demontažom. Provjeravanje mora biti dopunjeno s odgovarajućim ispitivanjima, uključujući provjeravanje za dokazivanje da se udovoljilo isklonim vremenima danim u dijelu za RCD-e, te da je mjerenjima postignuto:

- sigurnost osoba i domaćih životinja od učinaka električnog udara i opeklina,
- zaštita od oštećenja nekretnina požarom i toplinom poteklih iz instalacije u kvaru,
- potvrda da instalacija nije oštećena ili oslabljena toliko da škodi sigurnosti,
- prepoznavanje nedostataka i odstupanje od zahtjeva ove norme koji mogu dovesti do pogibelji.

Treba poduzeti mjere opreza za osiguranje da periodično provjeravanje ne smije prouzročiti pogibelj za osobe ili domaće životinje i ne smije prouzročiti štetu na nekretninama i opremi, čak ako je strujni krug u kvaru. Mjerni instrumenti i nadzorna oprema i metode moraju se odabrati prema odnosnim dijelovima IEC 61557. Ako se uporablja druga mjerna oprema, ona mora pružiti ne manji stupanj radnih svojstava i sigurnosti. Moraju se zabilježiti opseg i rezultati periodičnog provjeravanja instalacije ili nekog dijela instalacije. Moraju se zabilježiti oštećenja, pogoršanja, manjkavosti ili opasno stanje. Još se moraju zabilježiti važna ograničenja periodičnog provjeravanja prema ovoj normi i razlozi za njih. Provjeravanje mora izvoditi stručna osoba ovlaštena (sposobna) za to.

Učestalost periodičnog provjeravanja instalacije mora se odrediti s obzirom na tip (vrstu) instalacije i opremu, njezinu uporabu i pogon, učestalost i kakvoću održavanja i vanjske utjecaje kojima je podvrgnuta.

Međuvrijeme između dva pregleda može na primjer biti nekoliko godina (npr. 4 godine) s iznimkom sljedećih slučajeva kad može postojati veća opasnost (rizik), a potrebni su kraći rokovi:

- radna mjesta ili prostori gdje postoje opasnosti od električnog udara, požara ili eksplozije zbog lišavanja funkcije,
- radna mjesta ili prostori gdje postoje instalacije visokog i niskog napona,
- komunalne ustanove,
- gradilišta,
- sigurnosne instalacije (npr. rasvjeta u slučaju opasnosti).

U slučaju instalacije pod učinkovitim upravljačkim sustavom preventivnog održavanja u normalnoj uporabi, periodično provjeravanje smije se zamijeniti prikladnim režimom stalnog nadziranja i održavanja instalacije i sve njezine sastavne opreme od stručnih osoba. Moraju se čuvati odgovarajući izvještaji.

Mora se pribaviti periodični izvještaj nakon dovršenja periodičnog provjeravanja postojeće instalacije. Ta dokumentacija mora sadržavati pojedinosti o onim dijelovima instalacije i ograničenja pri provjeravanju koja su obuhvaćena izvještajem zajedno sa zapisom o pregledavanju, uključujući nedostatke i ispitne rezultate. Periodični izvještaj može sadržati preporuke za popravke i poboljšanja, takva kao dovođenje instalacije u stanje da zadovolji najnoviju normu, ako to može biti uputno. Osoba odgovorna za izvođenje provjeravanja ili osoba ovlaštena da djeluje u njezino ime mora dati periodični izvještaj osobi koja je zatražila provjeravanje. Izvještaje moraju sastaviti i potpisati ili na drugi način ovjeriti osoba ili osobe ovlaštene za provjeravanje.

B.3.3.4. Održavanje električne instalacije

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja električne instalacije provodi se ne rjeđe od:

- četiri godine za građevine javne namjene, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
- četiri godine za električne instalacije za sigurnosne svrhe, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
- petnaest godina za građevine, odnosno dijelove građevina za stambene namjene,
- četiri godine za sve ostale građevine, odnosno njihove dijelove.

Način obavljanja redovitih pregleda uključuje najmanje:

- pregled u koji je uključeno utvrđivanje jesu li svi dijelovi električne instalacije u ispravnom stanju,

- mjerenje radi utvrđivanja je li električna instalacija u cjelini ispunjava zahtjeve iz norme HRN HD 60364-6, osim ispitivanja otpora izolacije ako stanje električne instalacije ne ukazuje na potrebu tog ispitivanja. Rezultati pregleda i utvrđenog stanja upisuju se u zapisnik,
- izvanredni pregled električne instalacije provodi se nakon svake promjene na istoj, nakon svakog izvanrednog događaja te po zahtjevu iz inspekcijskog nadzora,
- zamjena dijelova električne instalacije mora se provesti na način da se tim radovima ne utječe na zatečena tehnička svojstva građevine,
- proizvodi kojima se zamjenjuju pojedini dijelovi postojeće električne instalacije moraju ispunjavati zahtjeve iz "Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije",
- vlasnik građevine je dužan čuvati dokumentaciju o pregledima građevine i ugradnji dijelova.

B.3.4. Električne instalacije i uređaji namijenjeni za rad u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom

Radi osiguranja kvalitete i sigurnosti rada postrojenja, potrebno je vršiti pojedinačnu kontrolu svih dijelova i ispitivanja kojim se dokazuje sigurnost i kvaliteta proizvoda, odnosno, moramo se pridržavati se sljedećih standarda i pravilnika:

- Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te Tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN broj 39/2006 i 106/2007),
- Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN broj 33/2016).

Tehnički nadzor posebne opreme može biti: osnovni, redovni, kontrolni i izvanredni.

Osnovni nadzor obavlja se:

- nad dokumentacijom za izgradnju postrojenja koje se nalazi u ugroženom prostoru i u kojem se upotrebljava posebna oprema,
- prije puštanja u rad postrojenja,
- kada poseban tip opreme nije bio odobren za uporabu,
- kada je mijenjana namjena ugroženih prostora ili se proširuje kapacitet postrojenja kojim se mijenja ugrožen prostor,
- kada se obavljaju veći popravci i prilagodbe.

Redovni nadzor obavlja se nad postrojenjem u uporabi i na ugrađenoj posebnoj opremi radi utvrđivanja odgovara li posebna oprema uvjetima i zahtjevima. Redovni tehnički nadzor obavlja se najmanje jednom u tri godine.

Kontrolni nadzor obavlja se radi utvrđivanja da li su otklonjeni nedostaci utvrđeni u osnovnom ili redovnom nadzoru u zadanim rokovima.

Izvanredni nadzor obavlja se:

- nakon pretrpljene havarije postrojenja ili njegova dijela,
- na zahtjev inspekcijskih službi,
- nakon većeg popravka,
- na zahtjev korisnika.

Tehnički nadzor nad izvođenjem električnih instalacija, održavanje, popravak ili obnovu, provodi se kao osnovni tehnički nadzor.

Prilikom obavljanja tehničkog nadzora, ovlaštena osoba može:

- zahtijevati izmjenu u tehničkoj dokumentaciji glede usklađivanja iste s normama i propisima,
- zahtijevati dopunu dokumentacije kada se ne može pouzdano utvrditi da li je izrađena sukladno normama i propisima,
- zahtijevati da se uklone svi nedostaci koji su utvrđeni tehničkim nadzorom,

- zahtijevati od izvođača i korisnika da uklone nedostatke koji bitno narušavaju sigurnost pri uporabi opreme,
- izdati mišljenje o načinu i uvjetima uporabe, načinu održavanja i kontroli posebne opreme.

Za utvrđene nedostatke ovlaštena osoba može usmeno narediti otklanjanje utvrđenih nedostataka. O tehničkom nadzoru sastavlja se zapisnik u kojem se unose sve činjenice koje su utvrđene za vrijeme tehničkog nadzora. Na temelju zapisnika ovlaštena osoba koja provodi tehnički nadzor izdaje nalaz ili mišljenje s prijedlogom mjera za otklanjanje utvrđenih nedostataka. Nalaz ili mišljenje (Ex dokument) sadrži tehnički nalaz o:

- klasifikaciji ugroženog prostora,
- električnim uređajima energetike i instrumentacije,
- električnim instalacijama energetike i instrumentacije,
- održavanju.

B.3.4.1. Tehnički nadzor projektne dokumentacije

Radi osiguranja kvalitete i sigurnosti rada postrojenja, potrebno je vršiti pojedinačnu kontrolu svih dijelova

Tehnički nadzor projektne dokumentacije provodi se kao osnovni nadzor, a obavlja se na zahtjev investitora, projektanta ili nadležne inspekcije. Tehničkim nadzorom projektne dokumentacije provjerava se:

- jesu li dobro projektirane (određene) zone opasnosti od eksplozije u odnosu na izvore opasnosti i ventilaciju,
- jesu li odabrani podobni električni uređaji, oprema i sredstva koji se ugrađuju u ugroženi prostor ovisno zonama opasnosti i području primjene,
- je li projektirana ventilacija djelotvorna glede smanjenja ugroženog prostora,
- jesu li izabrane mjere za smanjenje ili ukidanje pojedinih zona opasnosti učinkovite,
- je li odabrana odgovarajuća zaštita od kratkog spoja, preopterećenja i zemljospoja,
- jesu li u projektnoj dokumentaciji predviđena sva potrebna mjerenja radi dokazivanja ispravnosti instalacije prije njezina puštanja u pogon.

B.3.4.2. Tehnički nadzor postrojenja prije puštanja u pogon

Tehnički nadzor prije puštanja postrojenja u pogon provodi se kao osnovni nadzor. Tehničkim nadzorom postrojenja prije njegova puštanja u rad provjerava se:

- podobnost projektiranih zona opasnosti od eksplozije u odnosu na trajne ili povremene izvore opasnosti,
- ugrađeni električni uređaji, oprema i sredstva u ugroženom prostoru glede njihove podobnosti u ovisnosti o zonama opasnosti i području primjene te njihovo priključivanje na instalacije,
- učinkovitost instalirane ventilacije glede projektiranih parametara kad je ona uvjet za smanjenje / izostanak ugroženog prostora,
- učinkovitost izabranih mjera za smanjenje ili ukidanje pojedinih zona opasnosti,
- učinkovitost zaštite od kratkog spoja, preopterećenja, zemljospoja i prenapona,
- sustav uzemljenja (odgovarajući sustav mreže, neprekinutost, propisani otpori uzemljivača ili spojeva i sl.).

B.3.4.3. Tehnički nadzor posebne opreme u uporabi kod korisnika

Tehnički nadzor posebne opreme u uporabi kod korisnika obavlja se kao redovni tehnički nadzor. Tehnički nadzor obavlja se nad građevinama i postrojenjima u kojima je ugrađena posebna oprema koja se nalazi u ugroženom prostoru, a njime se provjerava:

- klasifikacija ugroženog prostora,
- stanje protueksplozijske zaštite električnih uređaja i opreme,
- električne i druge instalacije koje se nalaze u ugroženom prostoru ili imaju utjecaj na ugroženi prostor.

Pored ovih provjera tehničkim nadzorom posebne opreme u uporabi kod korisnika utvrđuju se:

- opći tehnički podaci za identifikaciju građevina ili dijelova građevina nad kojima se obavlja tehnički nadzor te stanje dokumentacije vezane za posebnu opremu,
- tehnološki postupci koji se obavljaju u građevini ili dijelu građevine,
- stanje instalacije u odnosu na projektiranu,
- osposobljenost osoba koje održavaju posebnu opremu.

Tehnički nadzor nad protueksplozijski zaštićenim električnim uređajima i opremom obuhvaća provjeru svih parametara protueksplozijske zaštite uređaja, sastavnica ili sustava te njihovu prikladnost glede klasifikacije ugroženog prostora.

Tehničkim nadzorom izvedenih električnih instalacija koje se nalaze u ugroženom prostoru provjerava se:

- zaštita od atmosferskog pražnjenja,
- zaštita od preopterećenja,
- zaštita od kratkog spoja i zemljospoja,
- način polaganja kabela ili ožičenja,
- cjelovitost uzemljenja (integritet uzemljivača i mreže uzemljenja),
- prikladnost izvora napajanja, strujnih krugova i sigurnosnih barijera,
- odvojenost Exi i ne Exi krugova,
- izvedba priključaka i razvoda instalacije,
- izjednačenje potencijala,
- analiza sustava ako je prikladno i
- održavanje električne instalacije sukladno propisima i normama.

Za provjeru korisnik električne instalacije obavezan je staviti na raspolaganje ovlaštenim djelatnicima pojednostavljenu jednopolnu shemu s potrebnim parametrima (kao što je impedancija kabela mreže, impedancija mreže isporučitelja u točki priključenja i dr.).

B.3.4.4. Tehnički nadzor izvođenja električnih instalacija i održavanja

Tehnički nadzor izvođenja električnih instalacija, održavanja i popravaka posebne opreme obavlja se nad pravnim i fizičkim osobama koje obavljaju navedene poslove. Pri tehničkom utvrđuje se da li pravna ili fizička osoba:

- ima odgovarajuća sredstva za taj posao,
- ima stručno osposobljeno osoblje,
- ima propisane postupke koje je odobrila ovlaštena pravna osoba,
- upotrebljava neke usluge drugih pravnih i fizičkih osoba te zadovoljavaju li one uvjete iz ovog stavka,
- obavlja izvođenje električnih instalacija sukladno normama HRN IEC 60079-14, HRN IEC/TR 60079-13, HRN IEC 61241-1-2, HRN EN 50176 i HRN EN 50177,
- obavlja popravak i pregradnju sukladno propisima i hrvatskim normama,
- označuje popravljenu ili obnovljenu posebnu opremu sukladno propisima odnosno hrvatskim normama,

- izdaje odgovarajuće izvješće o obavljenim radovima te ispitni list o provedenom ispitivanju,
- upotrebljava gradivo i dijelove za popravak i obnovu koje je odobrio proizvođač odnosno ovlaštena pravna osoba ili Agencija,
- pri popravku i obnovi bitnih dijelova za primijenjenu vrstu protueksplozijske zaštite traži ocjenu ispravnosti od proizvođača za domaće proizvode, a za uvezene od ovlaštene pravne osobe,
- obavlja pregradnju posebne opreme uz odobrenje ovlaštene pravne osobe,
- propisuje sve radove na posebnoj opremi.

Uz sve ovo navedeno, utvrđuje se obavljaju li se ti radovi sukladno normi HRN IEC 60079-19.

B.3.4.5. Obveze poslodavca za zaštitu zdravlja i sigurnost djelatnika

Radi poboljšanja zaštite zdravlja i sigurnosti djelatnika u prostoru koji može biti ugrožen eksplozivnom atmosferom, poslodavac je dužan poduzeti mjere sprječavanja eksplozije i zaštite od eksplozije te procijeniti opasnosti nastanka eksplozije. U prostorima gdje se eksplozivna atmosfera može pojaviti poslodavac je dužan:

- provesti klasifikaciju prostora u kojima se može pojaviti eksplozivna atmosfera u zonama,
- osigurati da su primijenjeni minimalni zahtjevi u prostorima (obuka djelatnika, pisane upute, dozvole za rad, provedene mjere protueksplozijske zaštite),
- označiti na pristupnim mjestima znakovima upozorenja prostore u kojima se može pojaviti eksplozivna atmosfera u mjeri da ugrožava sigurnost i zdravlje djelatnika.

Poslodavac je odgovoran za radni prostor i to uređuje priručnikom o protueksplozijskoj zaštiti (Ex priručnik). Ex priručnik mora posebno iskazati:

- da su opasnosti od eksplozije utvrđene i procijenjene,
- da se primjenjuju odgovarajuće mjere,
- koji su prostori podijeljeni u zone,
- u kojim prostorima se primjenjuju minimalni zahtjevi za poboljšanje sigurnosti i zaštite djelatnika,
- da su radna mjesta i sredstva za rad uključujući i sredstva obavješćivanja upotrebljavana i održavana po pravilima sigurnosti,
- da se sukladno propisima primjenjuju mjere za sigurno korištenje sredstava za rad.

Ex priručnik mora se načiniti prije početka rada te ga treba prilagođavati ako radni prostor, sredstva za rad ili organizacija rada pretrpe značajnije promjene proširenja ili premještanje.

Projektant:



mr.sc. Zdravko Bašić, dipl.ing.el.



E 1809

ZDRAVKO BAŠIĆ
dipl.ing.el., mr.sc.

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR:

ODVODNJA d.o.o.
Hrvatskog Sabora 2/D, 23000 Zadar
OIB: 67946095697

NARUČITELJ:

HIDROPROJEKT-ING d.o.o.
Draškovićeve 35/1, 10000 Zagreb
OIB: 07963942338

GRAĐEVINA:

**UPOV "CENTAR" ZADAR
SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA**

BROJ PR. STRUKE:

TDE 16035-GP

RAZINA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

MAPA 3:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**B.4. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA**

Procijenjeni troškovi građenja za elektrotehničke radove: dobava i ugradnja elektroinstalacijske opreme, dobava i ugradnja opreme za izradu uzemljenja i IPMM-a, nadopuna postojeće programske podrške PLC-a, nadogradnja postojećeg SCADA sustava, izrada izvedbenog projekta i projekta izvedenog stanja te građevinski radovi potrebni za polaganje kabela iznose:

230.000,00 kuna

Napomena: u ovoj cijeni nije uračunat PDV.

Projektant:

mr.sc. Zdravko Bašić, dipl.ing.el.



ZDRAVKO BAŠIĆ
dipl.ing.el., mr.sc.

E 1809

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR:

ODVODNJA d.o.o.
Hrvatskog Sabora 2/D, 23000 Zadar
OIB: 67946095697

NARUČITELJ:

HIDROPROJEKT-ING d.o.o.
Draškovićeve 35/1, 10000 Zagreb
OIB: 07963942338

GRAĐEVINA:

**UPOV "CENTAR" ZADAR
SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA**

BROJ PR. STRUKE:

TDE 16035-GP

RAZINA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

MAPA 3:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**C. TEHNIČKI DIO – GRAFIČKI PRIKAZI**

C. TEHNIČKI DIO – GRAFIČKI PRIKAZI**C.1. Sheme****Jednopolne sheme**

C1.1.	Jednopolna shema UPOV-a	16035/1P	1
	Tropolne shema	16035/3P	1-18
C1.2.	Napajanje PCO jedinica	16035/3P/+21830N7	1
C1.3.	Isključenje u nuždi (ulazna građevina)	16035/3P/+24800N1	1
C1.4.	Razvod 24VDC (postojeći) – ulazna građevina	16035/3P/+24800N11	1
C1.5.	Krilna sklopka (ulazna građevina)	16035/3P/+24800N11	2
C1.6.	Analogni ulazni modul 11A6	16035/3P/+24800N11	3
C1.7.	Digitalni ulazni modul 11A13	16035/3P/+24800N11	4
C1.8.	Digitalni ulazni modul 11A17	16035/3P/+24800N11	5-6
C1.9.	Analogni ulazni modul 11A6 – PLC prikaz	16035/3P/+24800N11	7
C1.10.	Digitalni ulazni modul 11A13 – PLC prikaz	16035/3P/+24800N11	8
C1.11.	Digitalni ulazni modul 11A17 – PLC prikaz	16035/3P/+24800N11	9
C1.12.	Zaklopka za zrak i krilna sklopka (dehidracija mulja)	16035/3P/+18600.2	1
C1.13.	CPU226 – digitalni signali	16035/3P/+18600.2	2
C1.14.	Razvod 24VDC (postojeći) – dehidracija mulja	16035/3P/+RO.DM	1
C1.15.	Analogni ulazni modul A1	16035/3P/+RO.DM	2
C1.16.	Digitalni ulazni modul A4	16035/3P//+RO.DM	3-4
C1.17.	Analogni ulazni modul A1	16035/3P//+RO.DM	5
C1.18.	Digitalni ulazni modul A4	16035/3P//+RO.DM	6

C.2. Izgledi razdjelnika **1-4**

C.2.1.	Smještaj nove opreme unutar razdjelnika =N1+21830N7	16035-01-01	1
C.2.2.	Smještaj nove opreme unutar razdjelnika =N2+24800N11	16035-01-02	2
C.2.3.	Smještaj nove opreme unutar razdjelnika +RO.DM-02-01	16035-01-03	3
C.2.4.	Smještaj nove opreme unutar razdjelnika +18600.2	16035-01-04	4

C.3. Planovi polaganja kabela **1-4**

C.3.1.	Plan kabelske trase / kabelskih rovova za PCO jedinice	16035-02-01	1
C.3.2.	Plan polaganja kabela za PCO jedinice	16035-02-02	2
C.3.3.	Plan kabelske trase za PCO jedinice – ulazna građevina	16035-02-03	3
C.3.4.	Plan kabelske trase za PCO jedinice – dehidracija mulja	16035-02-04	4

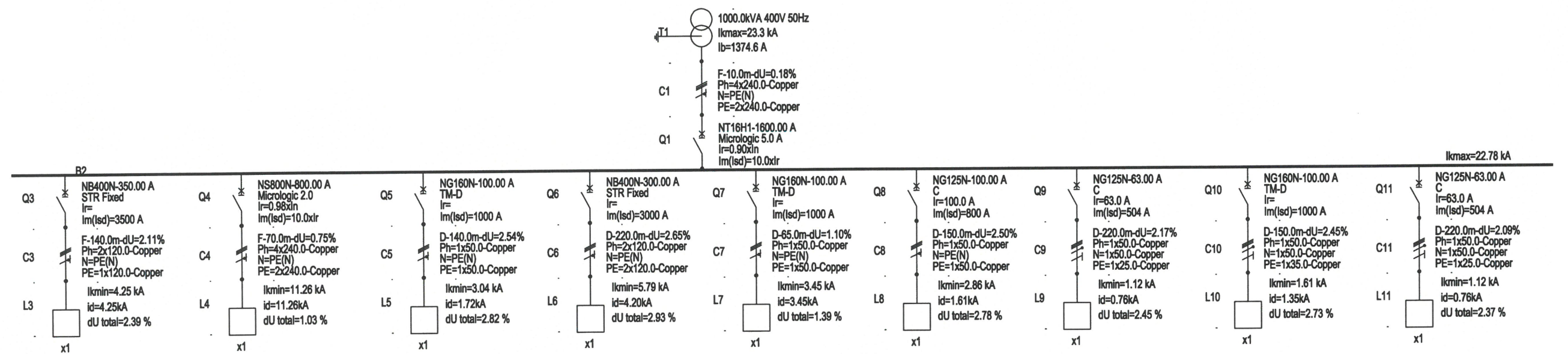
C.4. Plan uzemljenja i IPMM **1-2**



C.4.1.	Plan vezivanja na postojeći uzemljivač – ulazna građevina	16035-03-01	1
C.4.2.	Plan vezivanja na postojeći uzemljivač – dehidracija mulja	16035-03-02	1

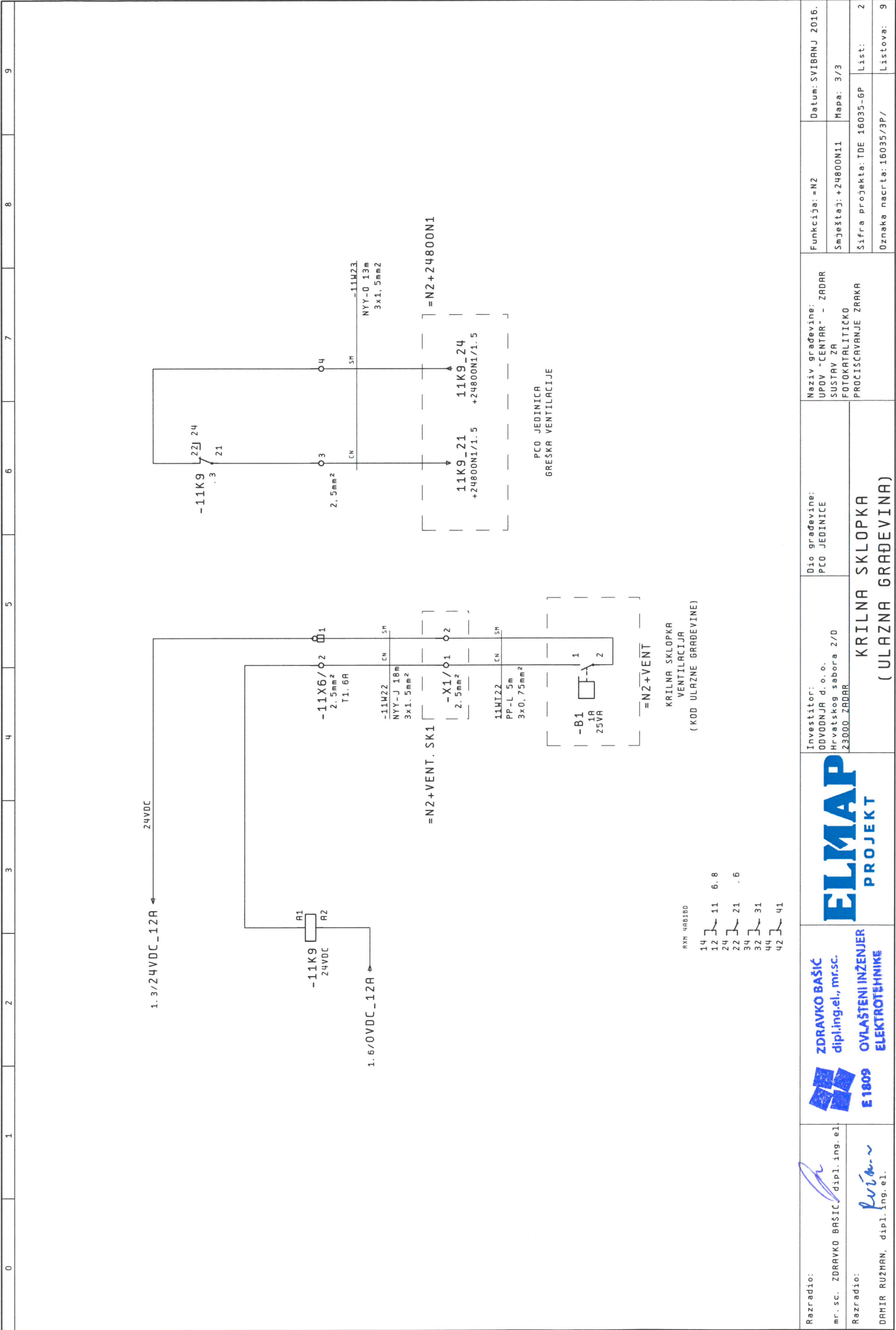
C.5. Kableski rovovi **1-4**

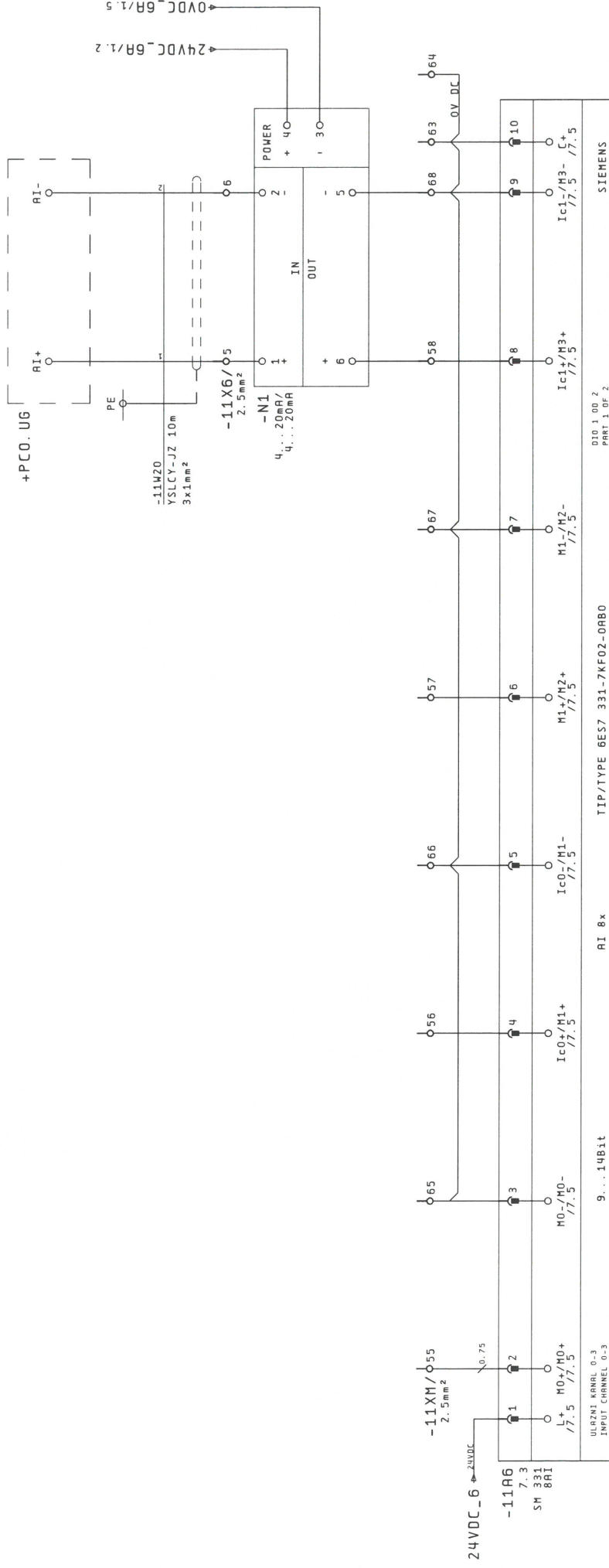
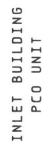
C.5.1.	Presjek kabelskog rova 14-15	16035-04-01	1
C.5.2.	Presjek kabelskog rova 48-49	16035-04-02	2
C.5.3.	Presjek kabelskog rova 55-56	16035-04-03	3
C.5.4.	Presjek kabelskog rova 57-58	16035-04-04	4

C.6.	Detalji		1-5
C.6.1.	Detalji polaganja kabela	16035-05-01	1
C.6.2.	Detalj polaganja uzemljivača	16035-05-02	2
C.6.3.	Detalji spojnice za uzemljivač	16035-05-03	3


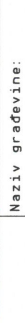


<div>ELMAP</div> <div>PROJEKT</div>	Investitor: ODVODNJA d.o.o. Hrvatskog Sabora 2/D, ZADAR		Naziv građevine: UPOV "CENTAR" ZADAR, SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA			
	Naziv projektiranog djela:		PCO JEDINICE			
Projektant: mr. sc. ZDRAVKO BAŠIĆ, dipl.ing.el.	<div></div> <div>ZDRAVKO BAŠIĆ dipl.ing.el., mr.sc. E 1809 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</div>	Naziv projekta:	GLAVNI PROJEKT			
		Zaj. oznaka projekta:	-	Oznaka projekta:	TDE 16035-GP	
Razradio:	<div></div> <div>DAMIR RUŽMAN, dipl.ing.el.</div>	Broj mape/ Br.mapa:	MAPA 3 / 3	Mjerilo:	-	
		Strukovna odrednica:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mjesto i datum:	SPLIT, 05 / 2016.	Broj revizije:
Naziv nacрта:	JEDNOPOLNA SHEMA UPOV-a			Nacrt broj:	List:	01
				16035-1P	Listova:	01

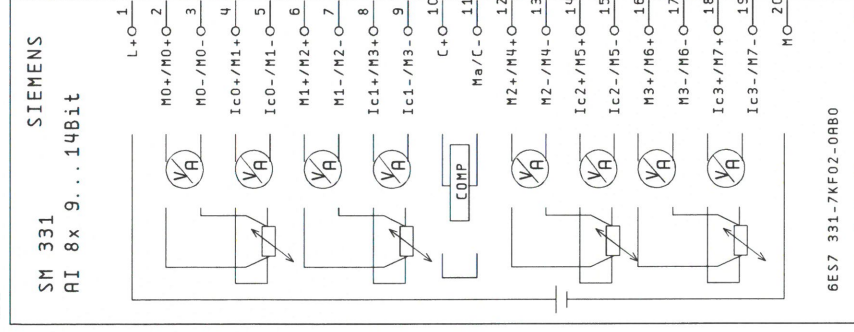




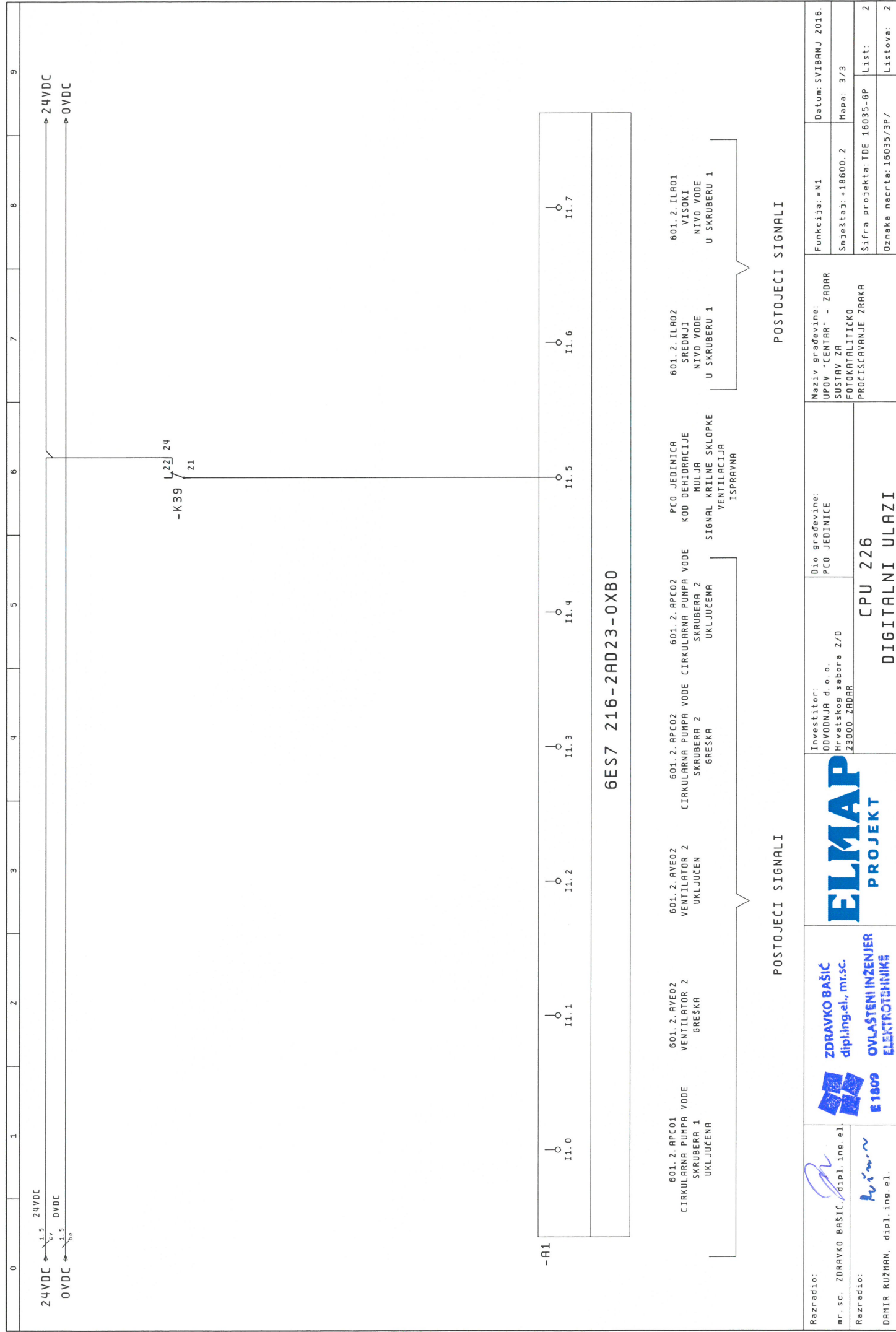
POSTOJEĆI SIGNALI

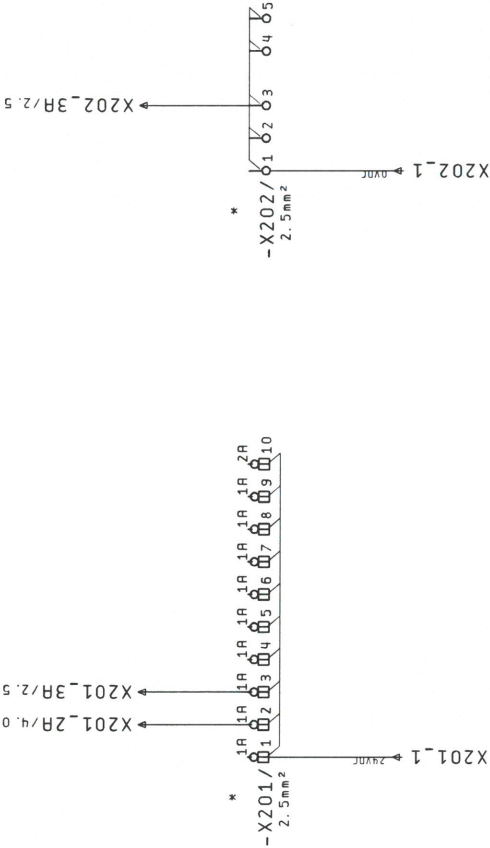
<div>  <p>ZDRAVKO BAŠIĆ dipl.ing.el., mr.sc.</p> </div>	<div>  </div>	Dio građevine: PCO JEDINICE	Naziv građevine: UPOV "CENTAR" – ZADAR	Funkcija: = N2	Datum: SVIBANJ 2016.
Razradio: mr. sc. ZDRAVKO BAŠIĆ dipl.ing.el.	Investitor: ODVODNJA d.o.o. Hrvatskog sabora 2/D 23000 ZADAR	ANALOGNI ULAZNI MODUL 11A6 1/2	SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA	Smještaj: +24800N11 Mapa: 3/3	
Razradio: DAMIIR RUŽMAN, dipl.ing.el.				Šifra projekta: TDE 16035-6P List: 3	
				Oznaka nacrta: 16035/3P/ Listova: 9	

-11A6
3.0



[illegible]



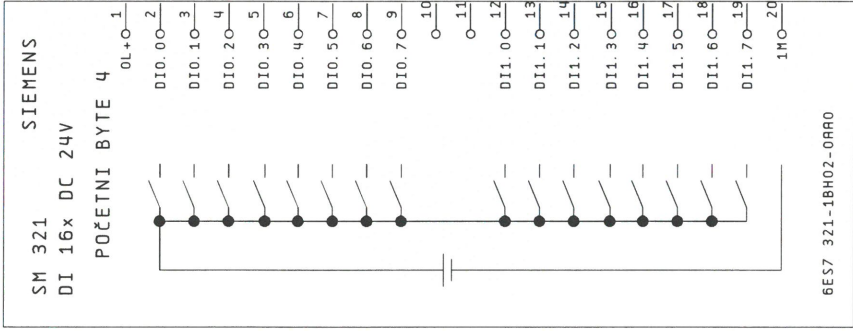


<div>Razradio:</div> <div>mr. sc. ZDRAVKO BAŠIĆ, dipl. ing. el.</div>	<div></div> <div>ZDRAVKO BAŠIĆ dipl.ing.el., mr.sc. OVLAS TENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE E1809</div>	<div>Investitor:</div> <div>ODVODNJA d. o. o.</div> <div>Hrvatskog sabora 2/D</div> <div>23000 ZADAR</div>	<div>Dio građevine:</div> <div>PCO JEDINICE</div>	<div>Naziv građevine:</div> <div>UPOV "CENTAR" – ZADAR</div> <div>SUSTAV ZA</div> <div>FOTOKATALITIČKO</div> <div>PROČIŠĆAVANJE ZRAKA</div>	<div>Funkcija: ==05</div> <div>Smještaj: +R0. DM</div> <div>Mapa: 3/3</div>	<div>Datum: SVIBANJ 2016.</div>
<div>Razradio:</div> <div>DAHIR RUŽMAN, dipl. ing. el.</div>	<div></div>	<div>RAZVOD 24VDC</div> <div>POLJA 2</div>		<div>Šifra projekta: TDE 16035-0P</div> <div>Oznaka nacrta: 16035/3P/</div>	<div>List: 1</div> <div>Listova: 6</div>	

[illegible]

[illegible]

-A4



PC0 JEDINICA K00 DEHIDRACIJE MULJA SIGNAL STANJA RADA 1 VENTILATOR UKLJUČEN

PC0 JEDINICA K00 DEHIDRACIJE MULJA SIGNAL STANJA RADA 2 VENTILATOR UKLJUČEN

PC0 JEDINICA K00 DEHIDRACIJE MULJA SIGNAL 1 STANJA UV UV UKLJUČEN

PC0 JEDINICA K00 DEHIDRACIJE MULJA SIGNAL 2 STANJA UV UV UKLJUČEN

PC0 JEDINICA K00 DEHIDRACIJE MULJA SIGNAL 3 STANJA UV UV UKLJUČEN

PC0 JEDINICA K00 DEHIDRACIJE MULJA SIGNAL 4 STANJA UV UV UKLJUČEN

PC0 JEDINICA K00 DEHIDRACIJE MULJA SIGNAL 5 STANJA UV UV UKLJUČEN

PC0 JEDINICA K00 DEHIDRACIJE MULJA SIGNAL 6 STANJA UV UV UKLJUČEN

PC0 JEDINICA K00 DEHIDRACIJE MULJA SIGNAL STANJA 1 FILTERA ZRAKA

PC0 JEDINICA K00 DEHIDRACIJE MULJA SIGNAL STANJA 2 FILTERA ZRAKA

PC0 JEDINICA K00 DEHIDRACIJE MULJA SIGNAL 1 NADZORA VENTILACIJE

PC0 JEDINICA K00 DEHIDRACIJE MULJA SIGNAL 2 NADZORA VENTILACIJE

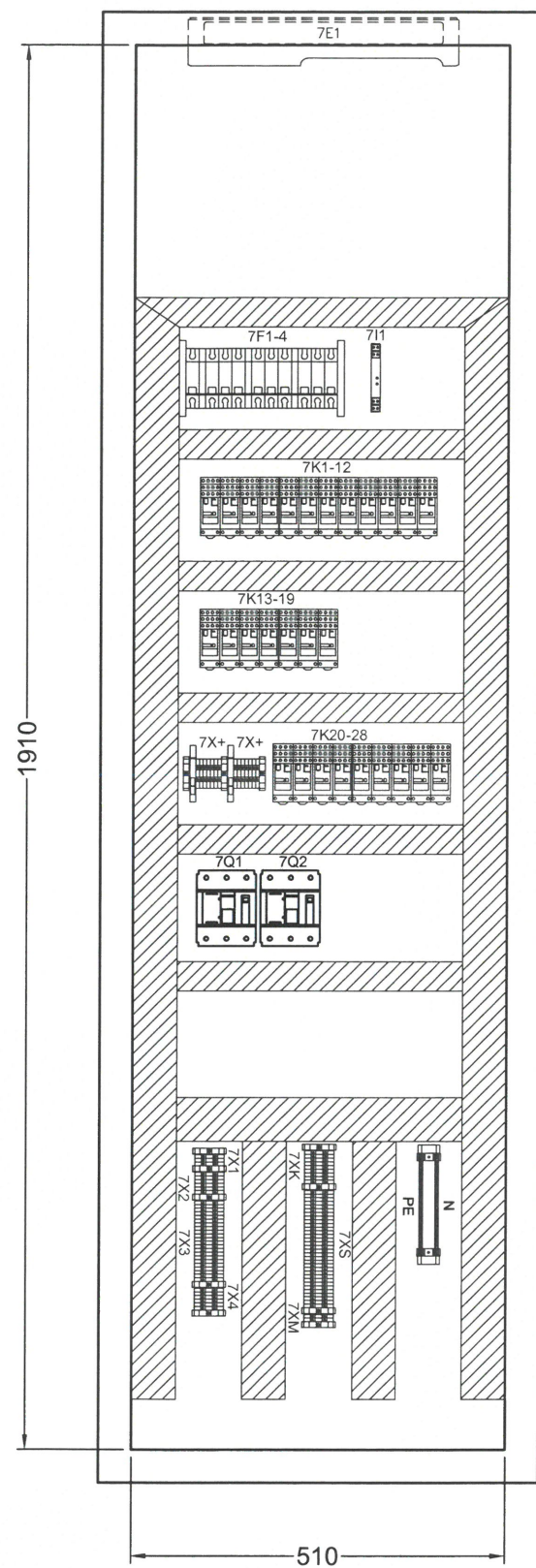
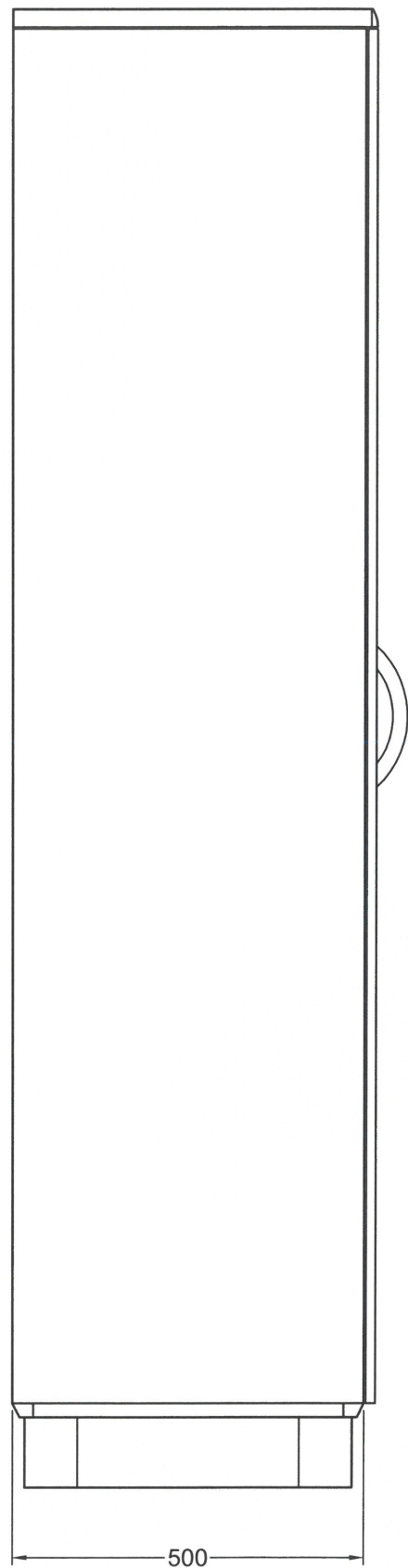
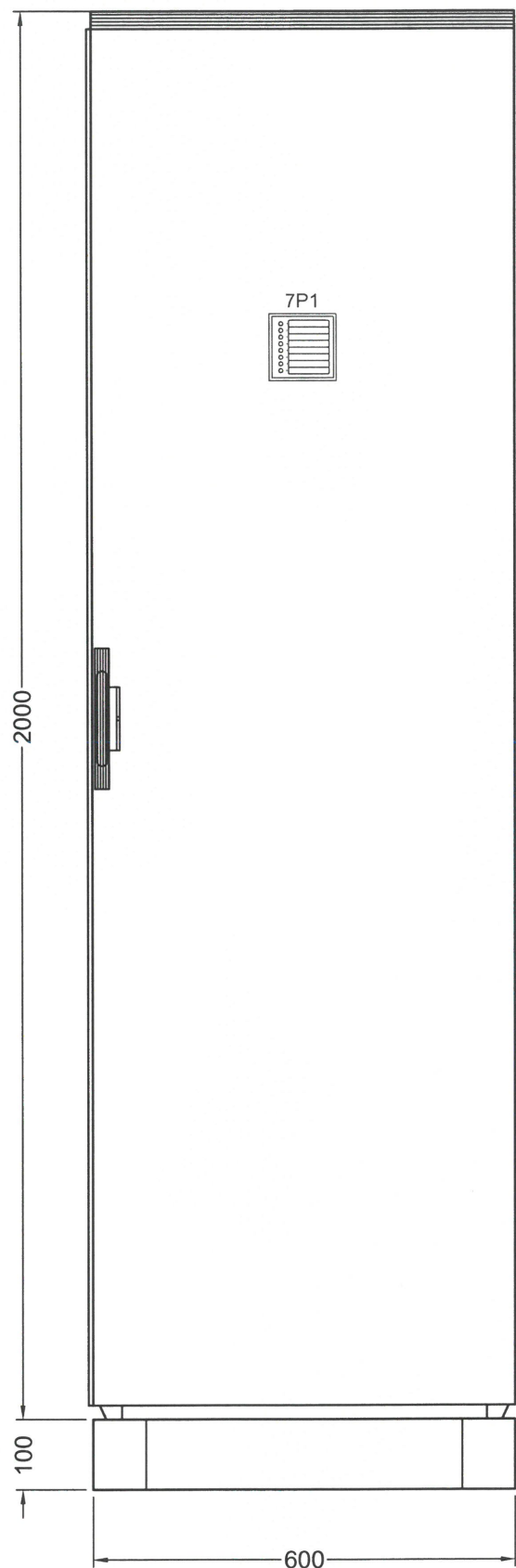
PC0 JEDINICA K00 DEHIDRACIJE MULJA SIGNAL ZA UPOZORENJE PRISUTNOSTI EKSPLOZIVNIH PLINOVA ALARM


PC0 JEDINICA K00 DEHIDRACIJE MULJA KVAR JEDINICE SIGNAL

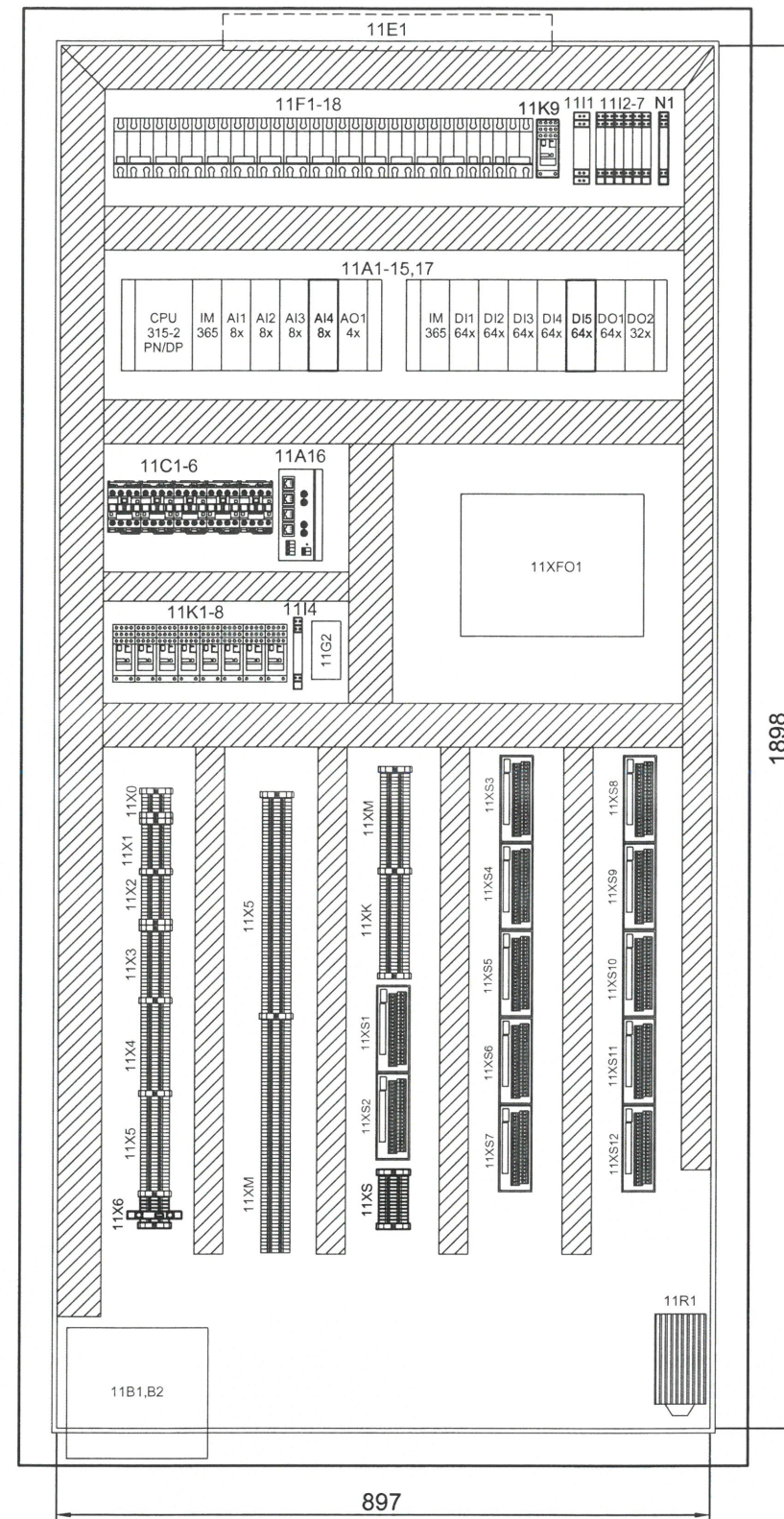
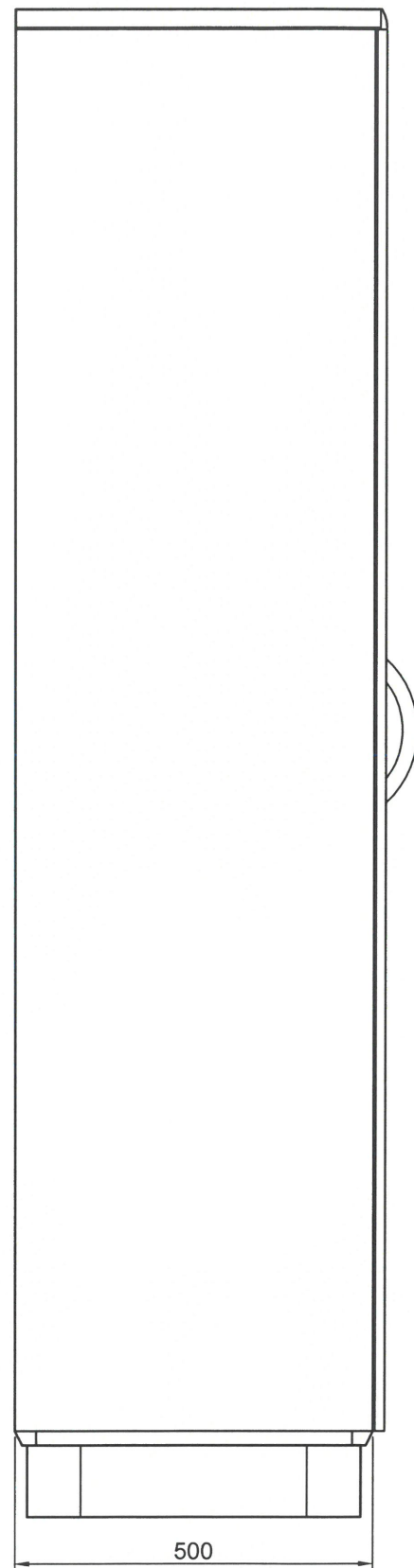
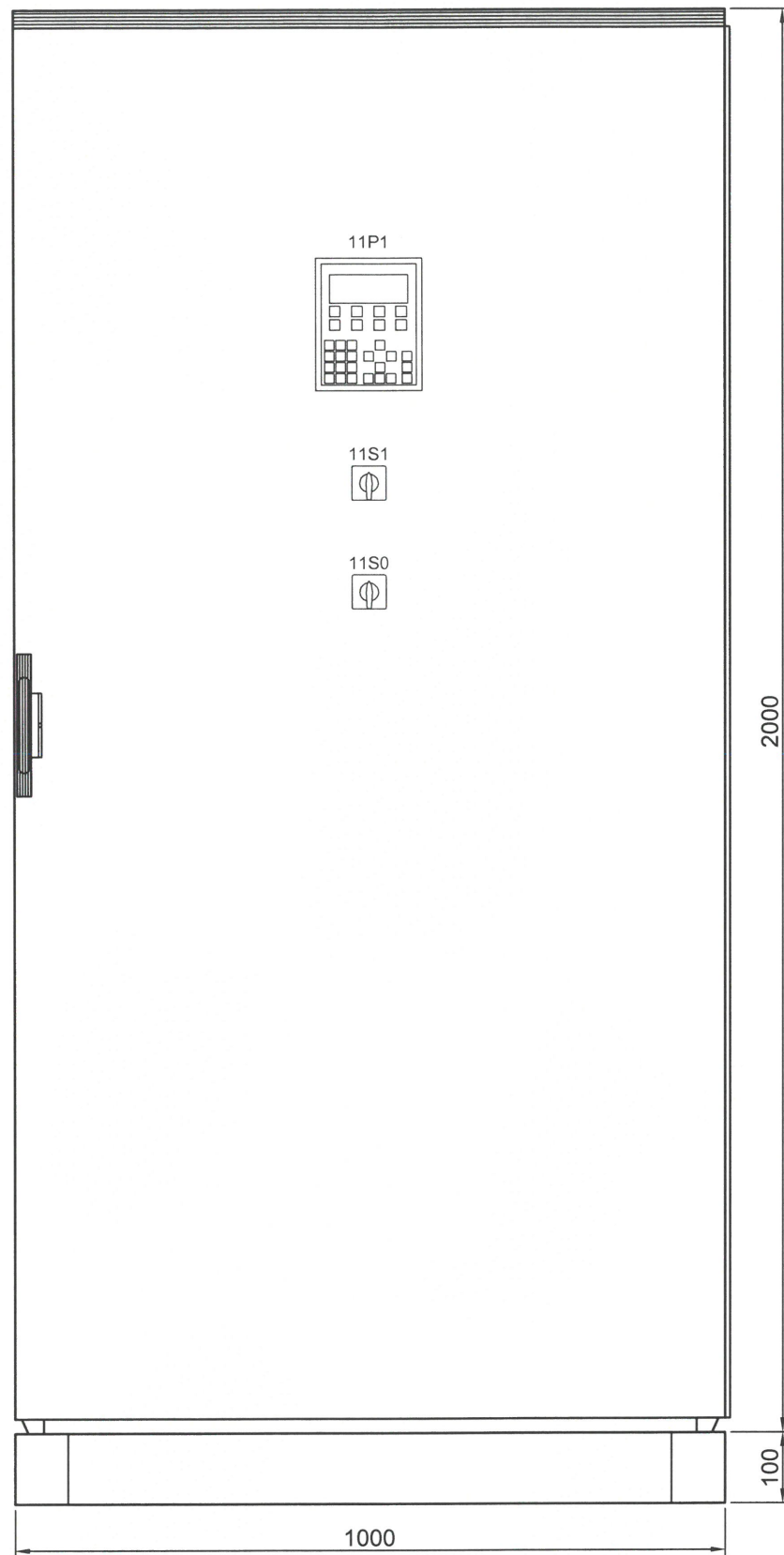
REZERVA


REZERVA

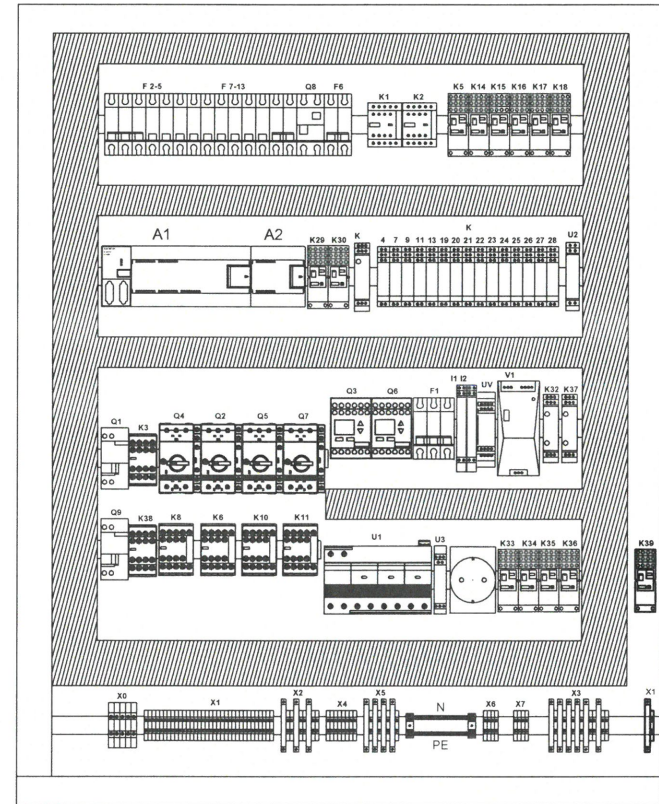
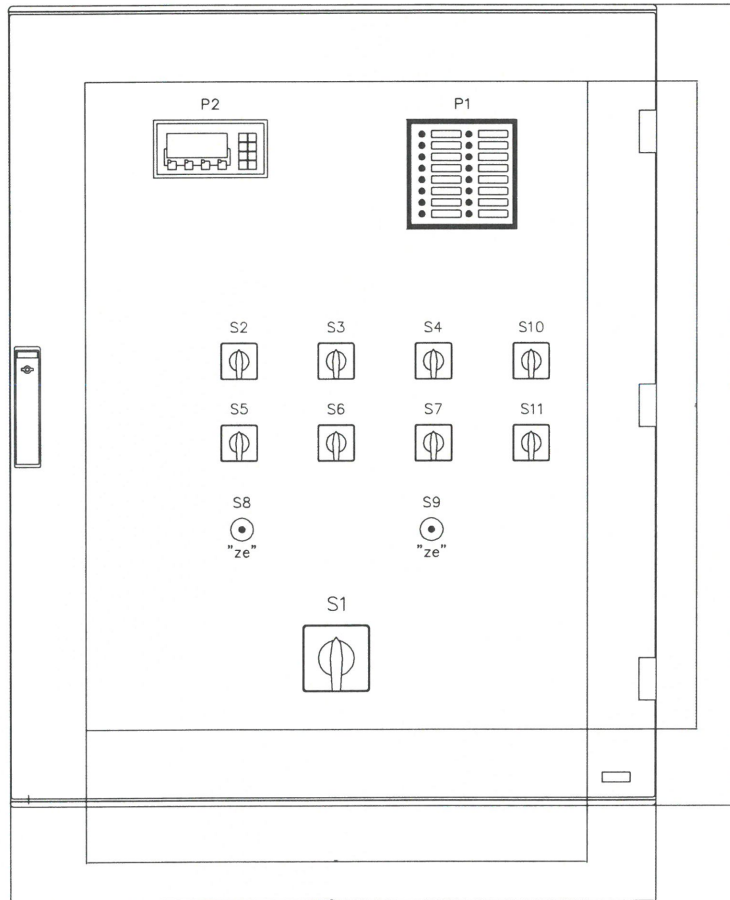
Razradio: 		 ZDRAVKO BAŠIĆ dipl.ing.el., mr.sc.	Investitor: ODVONJA d. o. o. Hrvatskog sabora 2/D 23000. ZADAR	Dio građevine: PC0 JEDINICE	Naziv građevine: UPUV "CENTAR" – ZADAR SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA	Funkcija: ==05	Datum: SVIBANJ 2016.
mr. sc. ZDRAVKO BAŠIĆ, dipl. ing. el.							
Razradio: 		 OVLASŦENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	DIGITALNI ULAZNI MODUL A4 PLC PRIKAZ				Mapa: 3/3
DAMIIR RUŽMAN, dipl. ing. el.			Šifra projekta: TDE 16035-6P	List: 6			
			Oznaka nacrta: 16035/3P/				Listova: 6



<div>ELMAP</div> <div>PROJEKT</div>		Investitor: ODVODNJA d.o.o. Hrvatskog Sabora 2/D, ZADAR		Naziv građevine: UPOV "CENTAR" ZADAR, SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA			
Projektant:  mr. sc. ZDRAVKO BAŠIĆ, dipl.ing.el.		<div><div><div><div>ZDRAVKO BAŠIĆ</div><div>dipl.ing.el., mr.sc.</div><div>E 1809</div><div>OVLAS TENI INŽENJER</div><div>ELEKTROTEHNIKE</div></div></div><div>Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</div></div> <td colspan="2">Naziv projektiranog dijela: PCO JEDINICE</td>				Naziv projektiranog dijela: PCO JEDINICE	
Razradio:  DAMIR RUŽMAN, dipl.ing.el.		Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT		Zaj. oznaka projekta: -		Oznaka projekta: TDE 16035-GP	
Naziv nacрта: SMJEŠTAJ NOVE OPREME UNUTAR RAZDJELNIKA =N1+21830N7		Broj mape/ Br.mapa: MAPA 3 / 3		Mjerilo: 1:10		-	
		Mjesto i datum: SPLIT, 05 / 2016.		Broj revizije: -		-	
		Nacrt broj: 16035-01-01		List: Listova:		01 04	

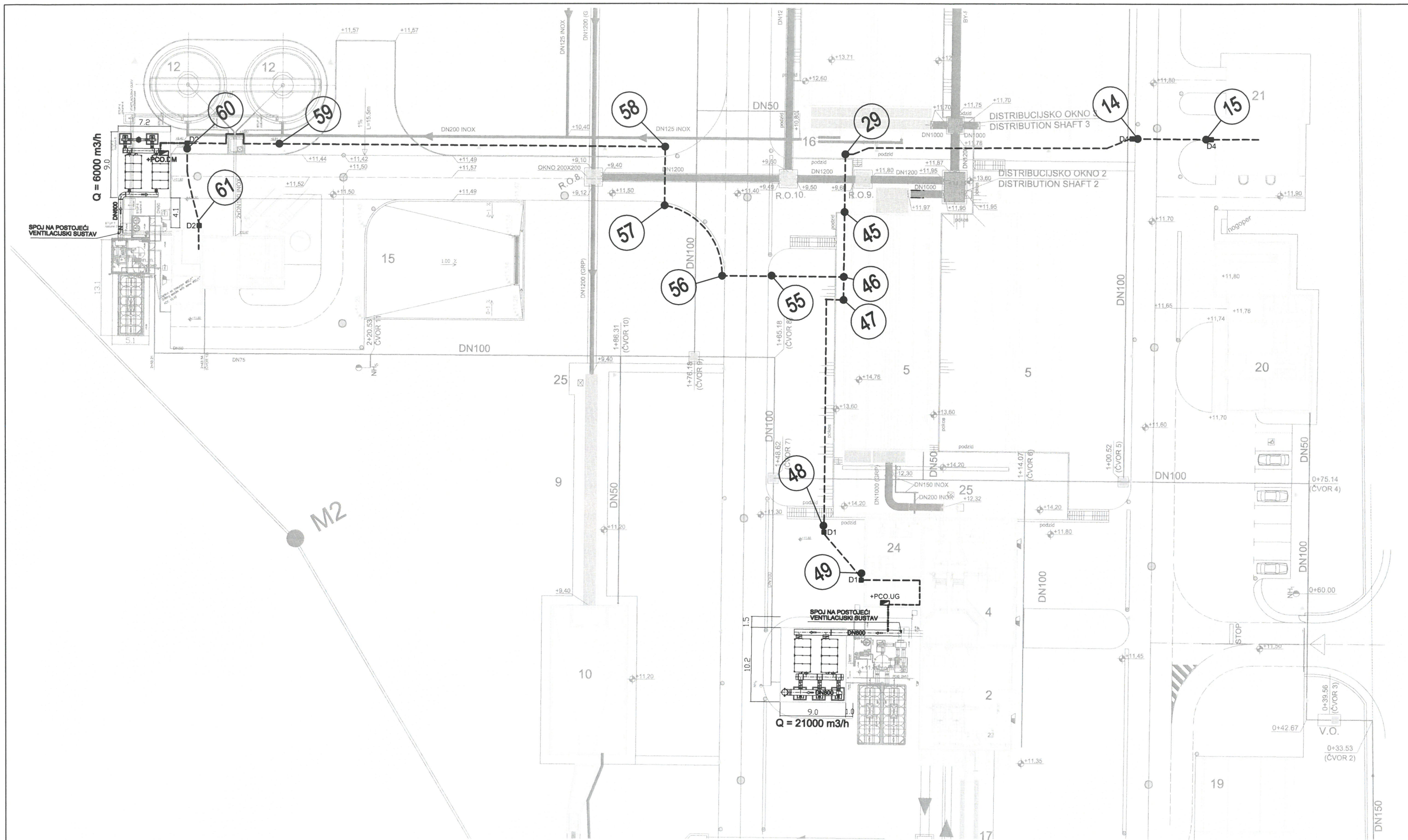


<div>ELMAP</div> <div>PROJEKT</div>	Investitor: ODVODNJA d.o.o. Hrvatskog Sabora 2/D, ZADAR		Naziv građevine: UPOV "CENTAR" ZADAR, SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA			
	Naziv projektiranog djela:		PCO JEDINICE			
Projektant: mr. sc. ZDRAVKO BAŠIĆ, dipl.ing.el.	<div></div> <div>ZDRAVKO BAŠIĆ dipl.ing.el., mr.sc. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</div>	Naziv projekta:	GLAVNI PROJEKT			
Razradio:		Zaj. oznaka projekta:	-	Oznaka projekta:	TDE 16035-GP	
DAMIR RUŽMAN, dipl.ing.el.		Broj mape/ Br.mapa:	MAPA 3 / 3	Mjerilo:	1:10	
Strukovna odrednica:		ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mjesto i datum:	SPLIT, 05 / 2016.	Broj revizije:	-
Naziv nacrt:			SMJEŠTAJ NOVE OPREME UNUTAR RAZDJELNIKA =N2+24800N11		Nacrt broj:	List: 02
					16035-01-02	Listova: 04



NAPOMENA: Relej K39 i stezaljke X1/31-32 ugraditi u boku razdjelnika.

<div>ELMAP</div> <div>PROJEKT</div>	Investitor: ODVODNJA d.o.o. Hrvatskog Sabora 2/D, ZADAR		Naziv građevine: UPOV "CENTAR" ZADAR, SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA		
	Naziv projektiranog dijela:		PCO JEDINICE		
Projektant: mr. sc. ZDRAVKO BAŠIĆ, dipl.ing.el.	<div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>ZDRAVKO BAŠIĆ dipl.ing.el., mr.sc.</div><div>B 1809</div><div>OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</div></div>	Naziv projekta:	GLAVNI PROJEKT		
		Zaj. oznaka projekta:	-	Oznaka projekta:	TDE 16035-GP
Razradio: DAMIR RUŽMAN, dipl.ing.el.	<div>Strukovna odrednica:</div> <div>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</div>	Broj mape/ Br.mapa:	MAPA 3 / 3	Mjerilo:	1:10
<div>Mjesto i datum:</div> <div>SPLIT, 05 / 2016.</div>		<div>Broj revizije:</div>	-		
Naziv nacрта:	SMJEŠTAJ NOVE OPREME UNUTAR RAZDJELNIKA =N1+18600.2			Nacrt broj:	List: 04
				16035-01-04	Listova: 04



LEGENDA / LEGEND

- POSTOJEĆI KABELSKI ROV / TRASA
- NOVI KABELSKI ROV / TRASA

ELMAP
PROJEKT

Projektant:
mr. sc. ZDRAVKO BAŠIĆ, dipl.ing.el.

Razradio:
DAMIR RUŽMAN, dipl.ing.el.

Naziv nacrta:

Investitor: ODVODNJA d.o.o.
Hrvatskog Sabora 2/D, ZADAR

Naziv projektiranog dijela:

ZDRAVKO BAŠIĆ
dipl.ing.el., mr.sc.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Naziv građevine: UPOV "CENTAR" ZADAR, SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA

PCO JEDINICE

Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT

Zaj. oznaka projekta: -

Broj mape/ Br.mapa: MAPA 3 / 3

Mjesto i datum: SPLIT, 05 / 2016.

Oznaka projekta: TDE 16035-GP

Mjerilo: 1:500

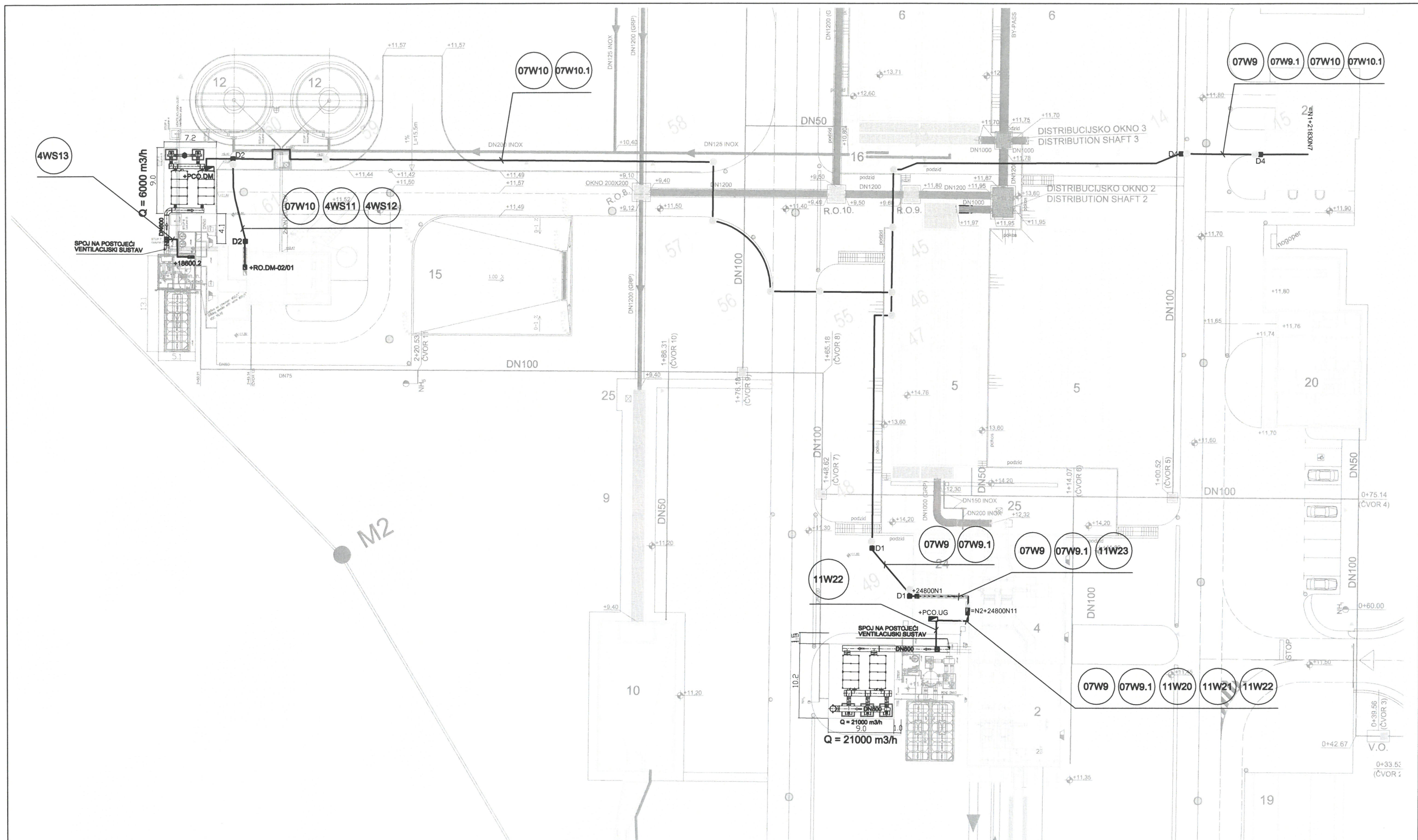
Broj revizije: -

Nacrtn broj: 16035-02-01

List: 01


Listova: 04

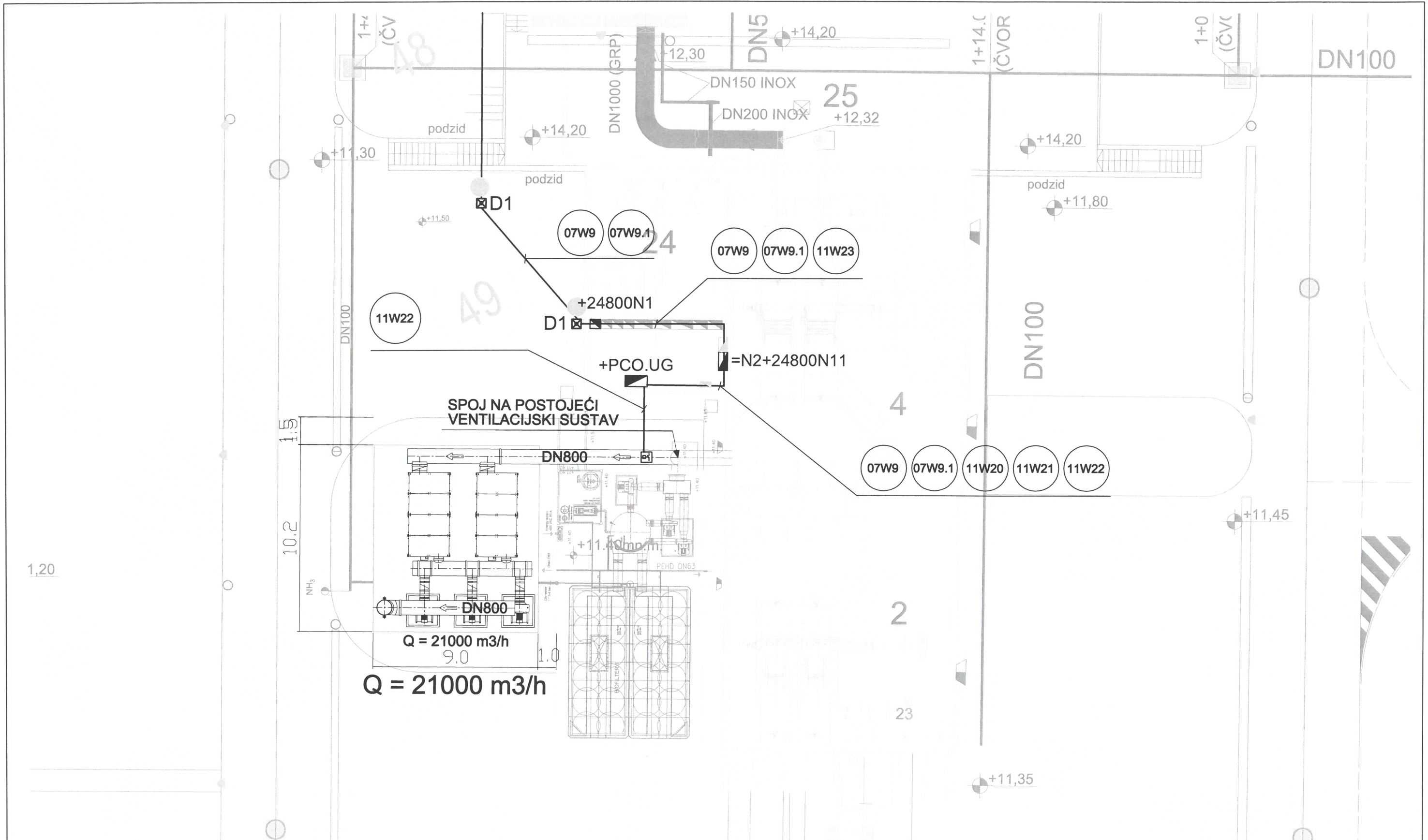
PLAN KABELSKJE TRASE ZA PCO JEDINICE



LEGENDA / LEGEND


— KABELSKI ROV / TRASA

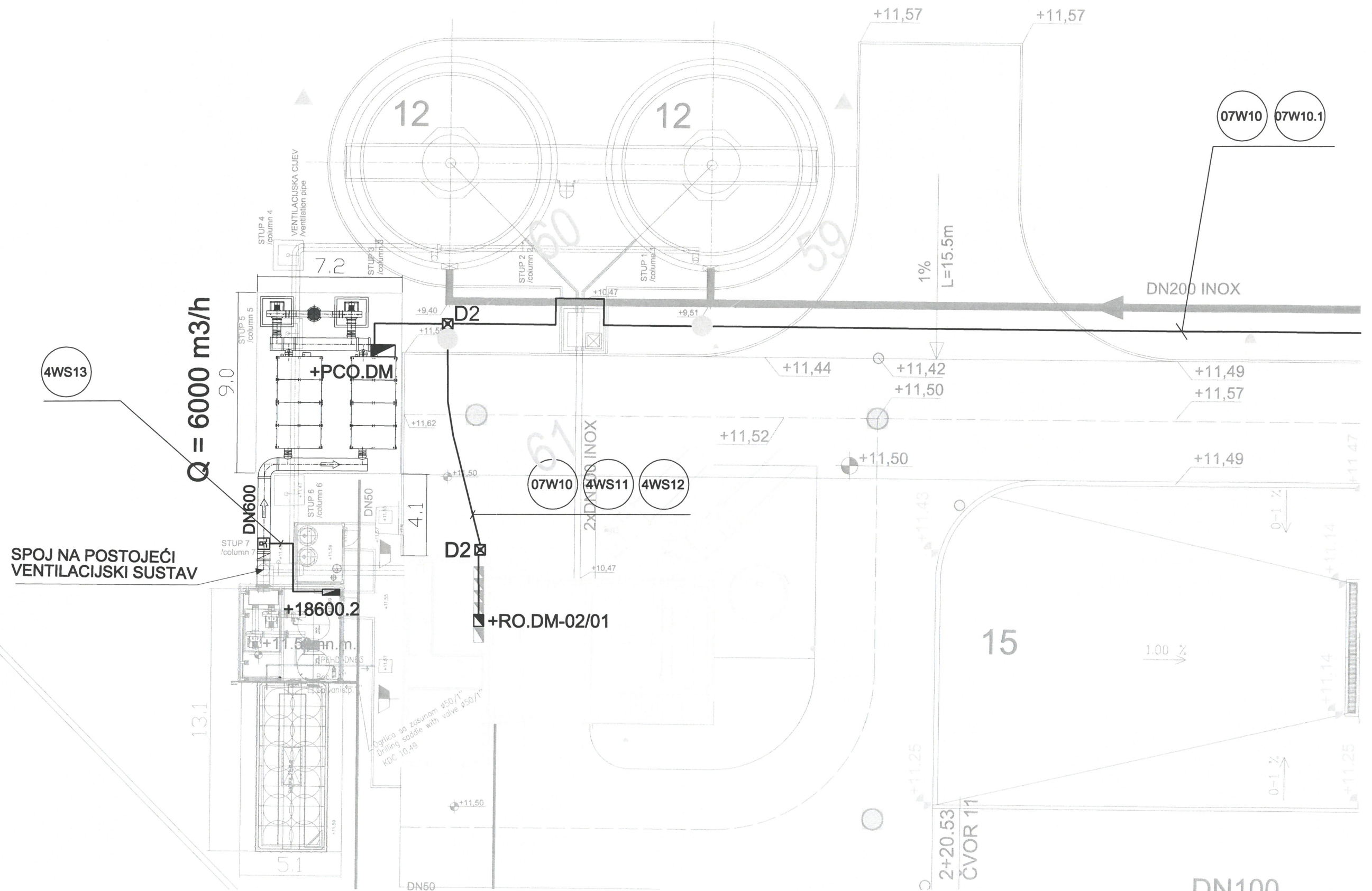
ELMAP PROJEKT	Investitor: ODVODNJA d.o.o. Hrvatskog Sabora 2/D, ZADAR		Naziv građevine: UPOV "CENTAR" ZADAR, SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA	
	Naziv projektiranog dijela: PCO JEDINICE		Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT	
Projektant: mr. sc. ZDRAVKO BAŠIĆ, dipl.ing.el.	 ZDRAVKO BAŠIĆ dipl.ing.el., mr.sc. E1809 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	Zaj. oznaka projekta:	-	Oznaka projekta: TDE 16035-GP
Razradio: DAMIR RUŽMAN, dipl.ing.el.		Broj mape/ Br.mapa:	MAPA 3 / 3	Mjerilo: 1:500
Naziv nacrta:	Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mjesto i datum:	SPLIT, 05 / 2016.	Broj revizije: -
PLAN POLAGANJA KABELA ZA PCO JEDINICE				List: 02
				Listova: 04



LEGENDA / LEGEND:

- Kabel
- Krilna sklopka
- Oznaka kabela

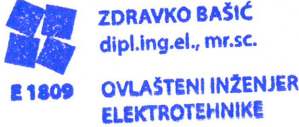
<div>ELMAP</div> <div>PROJEKT</div>	Investitor: ODVODNJA d.o.o. Hrvatskog Sabora 2/D, ZADAR		Naziv građevine: UPOV "CENTAR" ZADAR, SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA			
	Naziv projektiranog dijela: PCO JEDINICE					
Projektant: mr. sc. ZDRAVKO BAŠIĆ, dipl.ing.el.	<div><div>ZDRAVKO BAŠIĆ dipl.ing.el., mr.sc. E 1809 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</div></div>	Naziv projekta:		GLAVNI PROJEKT		
Razradio: DAMIR RUŽMAN, dipl.ing.el.		Zaj. oznaka projekta:		-	Oznaka projekta:	TDE 16035-GP
		Broj mape/ Br.mapa:		MAPA 3 / 3	Mjerilo:	1:200
Naziv nacрта:	Strukovna odrednica:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mjesto i datum:	SPLIT, 05 / 2016.	Broj revizije:	-
	PLAN POLAGANJA KABELA ZA PCO JEDINICE (ULAZNA GRAĐEVINA)				Nacrt broj:	List: 03
					16035-02-03	Listova: 04



SPOJ NA POSTOJEĆI
VENTILACIJSKI SUSTAV

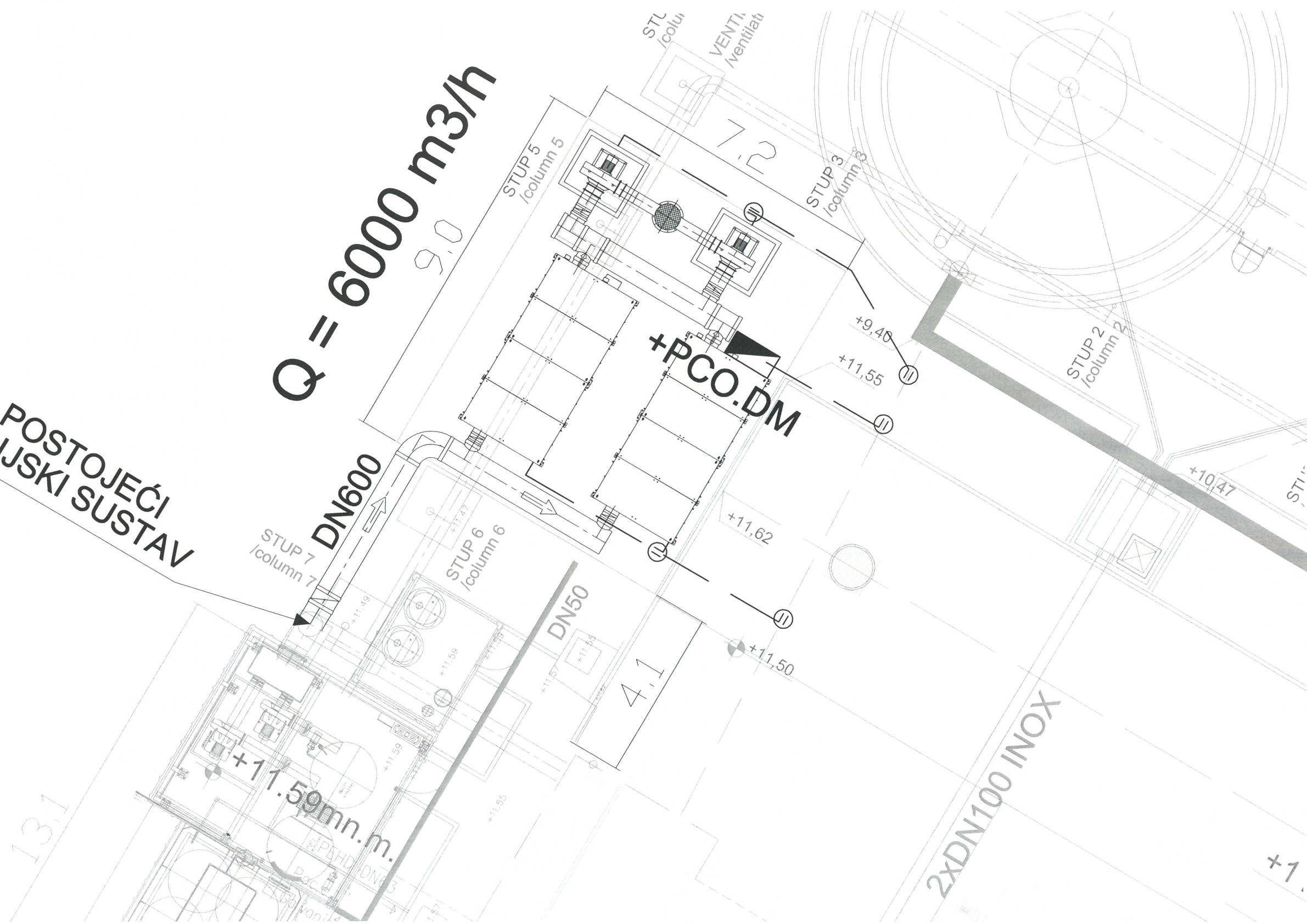
LEGENDA / LEGEND:

- Kabel
- Krična sklopka
- Oznaka kabla

ELMAP PROJEKT	Investitor: ODVODNJA d.o.o. Hrvatskog Sabora 2/D, ZADAR	Naziv građevine: UPOV "CENTAR" ZADAR, SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA			
	Naziv projektiranog dijela: PCO JEDINICE	Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT			
Projektant: mr. sc. ZDRAVKO BAŠIĆ, dipl.ing.el.		Zaj. oznaka projekta:	-	Oznaka projekta:	TDE 16035-GP
Razradio: DAMIR RUŽMAN, dipl.ing.el.		Broj mape/ Br.mapa:	MAPA 3 / 3	Mjerilo:	1:200
Naziv nacrt:	Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mjesto i datum:	SPLIT, 05 / 2016.	Broj revizije:	-
PLAN POLAGANJA KABELA ZA PCO JEDINICE (DEHIDRACIJA MULJA)				Nacrt broj:	List: 04
				16035-02-04	Listova: 04

SPOJ NA POSTOJEĆI
VENTILACIJSKI SUSTAV


$Q = 6000 \text{ m}^3/\text{h}$



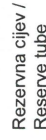
LEGENDA / LEGEND:

----- - FeZn traka 25x4 mm na postojeći uzemljivač

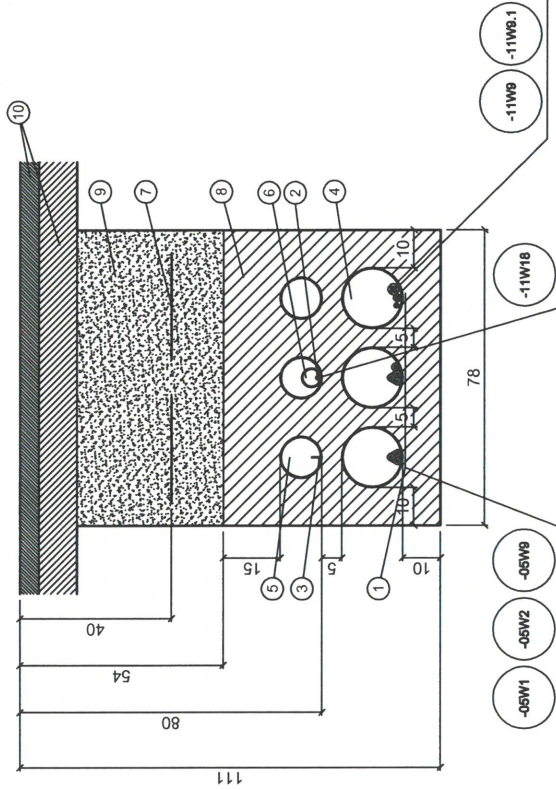
⊗ - Križna spojnica

<div>ELMAP</div> <div>PROJEKT</div>	Investitor: ODVODNJA d.o.o. Hrvatskog Sabora 2/D, ZADAR		Naziv građevine: UPOV "CENTAR" ZADAR, SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA				
	Naziv projektiranog dijela:		PCO JEDINICE				
Projektant: mr. sc. ZDRAVKO BAŠIĆ, dipl.ing.el.	<div></div> <div>ZDRAVKO BAŠIĆ dipl.ing.el., mr.sc. E 1809 OVLASŦENI INŦENJER ELEKTROTEHNIKE</div>	Naziv projekta:	GLAVNI PROJEKT				
Razradio: DAMIR RUŦMAN, dipl.ing.el.		Zaj. oznaka projekta:	-	Oznaka projekta:	TDE 16035-GP		
		Broj mape/ Br.mapa:	MAPA 3 / 3	Mjerilo:	1:100		
	Strukovna odrednica:	ELEKTROTEHNIŦKI PROJEKT	Mjesto i datum:	SPLIT, 05 / 2016.	Broj revizije:	-	
Naziv nacrta:			PLAN POVEZIVANJA NA POSTOJEĆI UZEMLJIVAŦ (DEHIDRACIJA MULJA)		Nacrt broj:	List:	02
					16035-03-02	Listova:	02

- 1 - Energetski kabeł / Power cable
- 2 - Komunikacijski kabeł / Communication cable
- 3 - Feżni traka 25x4 mm / Feżni track 25x4 mm
- 4 - PEHD cijev Ø160mm / PEHD tube Ø160mm
- 5 - PEHD cijev Ø110mm / PEHD tube Ø110mm
- 6 - PEHD cijev Ø50mm / PEHD tube Ø50mm
- 7 - Upozoravajuća traka / Warning trail
- 8 - Beton MB 7 / Concrete MB 7
- 9 - Najveći šljunk ili krupniji pijesak / Bung up gravel or sturdy sand
- 10 - U skladu s uređenjem kabelske trase / In accordance with cable trace arrangement



Projektant: mr. sc. ZDRAVKO BAŠIĆ, dipl.ing.el.		 ZDRAVKO BAŠIĆ dipl.ing.el., mr.sc. E 1809 OVLASTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	Naziv radnja: PRESJEK KABELSKOG ROVA 14-15	Investitor: OVOJUNA d.o.o. Privrednog Sektora ŽD, ŽDARAR Struktovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Naziv građevine: ŽDARAR ŽDARAR ŽDARAR FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA	Oznaka projekta: TDE 18035-GP Br. mape i / br. mape: MAPA 3 / 3	Mjesto i datum: Broj revizije: Mjerilo: 1:20 01 04
Razradio: DAMIR RUŽMAN dipl.ing.el.							



LEGENDA / LEGEND:

- 1 - Energetski kabel / Power cable
2 - Komunikacijski kabel / Communication cable
3 - FeZn traka 25x4 mm / FeZn track 25x4 mm
4 - PEHD cijev Ø160mm / PEHD tube Ø160mm
5 - PEHD cijev Ø110mm / PEHD tube Ø110mm
6 - PEHD cijev Ø50mm / PEHD tube Ø50mm
7 - Upozoravajuća traka / Warning rail
8 - Beton MB 7 / Concrete MB 7
9 - Nabijeni šljunak ili krupniji pijesak / Bung up gravel or sturdy sand
10 - U skladu s uređenjem kabelske trase / In accordance with cable trace arrangement

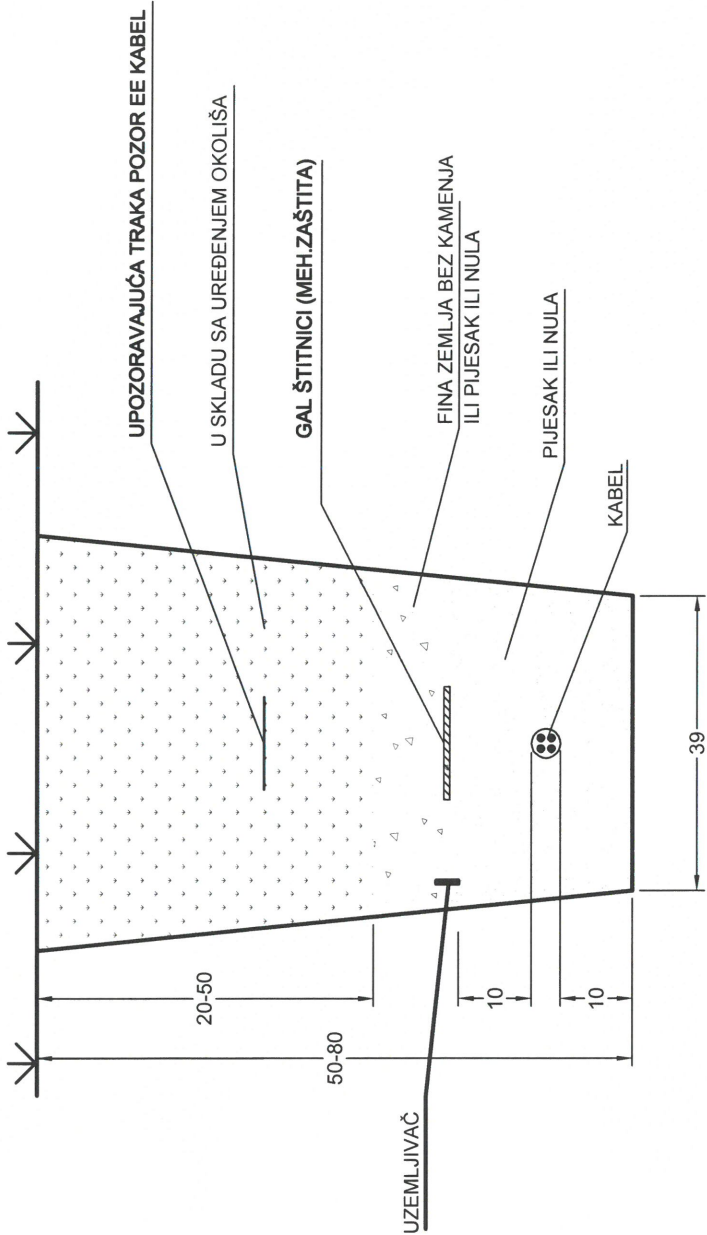
Projektant: mr. sc. ZDRAVKO BAŠIĆ, dipl.ing.el.		 ZDRAVKO BAŠIĆ dipl.ing.el., mr.sc. E 1809 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	Naziv nacrta: PRESJEK KABELSKOG ROVA 48-49	Investitor: ODVODNJA d.o.o. Hrvaškog Sabora 21D, ZADAR Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Naziv građevine: FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA Naziv projektiranog dijela: PCO JEDINICE	Oznaka projekta: TDE 16035-GP Br. mapo / br. mapa: MAPA 3 / 3	Mjesto i datum: Broj revizije: Mijenio: Liet: Liubov:	Spil. 05 / 2016. - 1/20 02 04
Recenzirao: DAMIR RUŽMAN dipl.ing.el.				Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT	Zajednička oznaka projekta: -	Načrt broj: 16035-04-02		



- 1 - Energetski i signalni kabel / Power and signal cable
- 2 - Fežn track 25x4 mm / FeZn track 25x4 mm
- 3 - PEHD cijev Ø160mm / PEHD tube Ø160mm
- 4 - PEHD cijev Ø110mm / PEHD tube Ø110mm
- 5 - Upozoravajuća traka / Warning trail
- 6 - Beton MB 7 / Concrete MB 7
- 7 - Navojni šljunak ili krupniji pijesak / Bung up gravel or sturdy sand
- 8 - U skladu s uređenjem kabele trase / In accordance with cable trace arrangement

Projektant: mr. sc. ZDRAVKO BAŠIĆ, dipl.ing.el.		<p>ELMAP PROJEKT</p> <p>PRESJEK KABELSKOG ROVA 55-56</p>	Naziv nacrta:	Investitor: OJVDUNA d.o.o. Hrvatag Sabara ZD, ZADAR Strukovna odnositeljica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Naziv građevine: FOTOKATALITIČKO PROČISĆAVANJE TRAKVA Naziv projektiranog djela: PCO JEDINICE	Oznaka projekta: TDE 16035-GP Br. mape / br. mapa: MAPA 3 / 3	Mjesto i datum: Split, 05 / 05 / 2016.
Režirado: DAMIR RUŽMAN dipl.ing.el.							Broj revizije:

POLAGANJE UZEMLJIVAČA



NAPOMENA: sve mjere su izražene u cm

Projektant: mr. sc. ZDRAVKO BAŠIĆ, dipl.ing.el.			ZDRAVKO BAŠIĆ dipl.ing.el., mr.sc.	Naziv nacrti: DETALJ POLAGANJA UZEMLJIVAČA U ROVU	Investitor: ODVODNJA d.o.o. Hrvatskog sabora 20D, ZADAR	Naziv građevine: UPOV "CENTAR" ZADAR, SUSTAV ZA FOTOKATALITIČKO PROČIŠĆAVANJE ZRAKA	Oznaka projekta TDE 16035-GP	Mjesto i datum: Split, 05/2016	
								Broj revizije: -	
Računalo: DAMIR RUŽMAN dipl.ing.el.			OVLASTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT	Skupina odrednice: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Naziv projektnog dijela: PCO - JEDINICE	Br. mapa / br. mapa: MAPA 3 / 3	Mjerilo: -	
								List: 02	
				Zajednička oznaka projekta: -	Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT		Listova: 03		

