



Vodovod Dubrovnik d.o.o.
Vladimira Nazora 19
20000 Dubrovnik
OIB 00862047577



"HIDROPROJEKT - ING"

10000 ZAGREB, DRAŠKOVIĆEVA 35/1
OIB: 07963942338

Projekt zaštite voda od onečišćenja na priobalnom području 2

PODPROJEKT DUBROVNIK - Južno priobalno područje

Projekt vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Dubrovnik za sufinanciranje iz fondova EU



**Sustav odvodnje i
pročišćavanja otpadnih
voda naselja Suđurađ na
otoku Šipanu**

GLAVNI PROJEKT

**Mapa 4/3 – Uređaj za
pročišćavanje otpadnih
voda**

Elektrotehnički projekt

Zajednička oznaka projekta:

2079/2014/O-9

Oznaka projekta struke:

2079/2014/O-9-6

Svibanj 2016.



Investitor: **Vodovod Dubrovnik d.o.o., Vladimira
Nazora 19, 20000 Dubrovnik**

Projekt: *Projekt zaštite voda od onečišćenja na priobalnom
području 2*
*PODPROJEKT DUBROVNIK – Južno priobalno
područje*
*Projekt vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije
Dubrovnik za sufinanciranje iz fondova EU*

Građevina **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih
voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu**
UPOV "SUĐURAĐ"

Tvrtka **HIDROPROJEKT-ING d.o.o.,**
projektant: **Draškovićeve 35/I, Zagreb, OIB
07963942338**

Lokacija: **na novoformiranoj čestici od dijela
k.č. 1603/1 i k.č. 1603/7 k.o. Suđurađ**

GLAVNI PROJEKT

Zajednička oznaka projekta: 2079/2014/O-9

Mapa **4/3**

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

GLAVNI PROJEKTANT:

Mladen Lišnjić, dipl.ing. građ.

PROJEKTANT:

Luka Magaš, mag. ing. el.

DIREKTOR:

Luka Jelić, dipl. ing. građ.

Zagreb, svibanj 2016.



1. OPĆI DIO

1.1 Sadržaj mape 4/3 – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

1. OPĆI DIO
 - 1.1 Sadržaj mape 4/3 – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
 - 1.2 Popis projektanata i suradnika
 - 1.3 Popis mapa glavnog projekta
 - 1.4 Izjava o usklađenosti glavnog projekta s lokacijskom dozvolom i drugim propisima
2. PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE
 - 2.1 Općenito
 - 2.2 Prethodna elektroenergetska suglasnost – HEP ODS
3. TEHNIČKI OPIS
 - 3.1 Uvodno
 - 3.2 Pogon uređaja
 - 3.3 Glavni razdjelnik
 - 3.4 Napajanje glavnog razdjelnika el. energijom
 - 3.5 Diesel-električno agregatsko postrojenje
 - 3.6 Instalacija mjerenja i signalizacije
 - 3.7 Upravljanje radom pogona
 - 3.8 Daljinski prijenos signala
 - 3.9 Kabelski razvod
 - 3.10 Opća potrošnja
 - 3.11 Uzemljenje i izjednačenje potencijala
 - 3.12 Sustav zaštite od djelovanja munje
4. TEHNIČKI PRORAČUN
 - 4.1 Bilanca snage pogona
 - 4.2 Proračun parametara električne mreže
 - 4.3 Dimenzioniranje pričuvnog izvora napajanja
 - 4.4 Proračun sustava zaštite od djelovanja munje na građevini



- 4.5 Provjera duljine uzemljivača
 - 4.6 Proračun otpora rasprostiranja uzemljivača
- 5. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA
 - 5.1 Popis primijenjenih zakona i propisa
 - 5.2 Tehnički uvjeti za izvođenje radova
- 6. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU
 - 6.1 Popis primijenjenih zakona i propisa
 - 6.2 Zaštita od električnog udara
 - 6.3 Nužni isklop napajanja
 - 6.4 Uvjeti zaštite na radu na gradilištima
- 7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE
 - 7.1 Općenito
 - 7.2 Preuzimanje opreme i dokazivanje uporabljivosti
 - 7.3 Uvjeti izvođenja
 - 7.4 Početno provjeravanje električne instalacije
- 8. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA NJEZINO ODRŽAVANJE
 - 8.1 Projektirani vijek upotrebe
 - 8.2 Uvjeti održavanja
- 9. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI ZAŠTITE OKOLIŠA
 - 9.1 Zbrinjavanje građevinskog otpada
- 10. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE
 - 10.1 Iskaz procijenjenih troškova gradnje za elektrotehničku opremu i radove
- 11. GRAFIČKI PRIKAZI
 - 11.1 Situacija građevine s glavnim razvodom
 - 11.2 Tehnološka shema
 - 11.3 Blok shema energetskog razvoda
 - 11.4 Glavni razdjelni ormar +GRO, 1-polna shema
 - 11.5 Glavni razdjelni ormar +GRO, izgled ormara
 - 11.6 Električna instalacija pogona i mjerenja, tlocrt i presjek
 - 11.7 Instalacija izjednačenja potencijala i uzemljenja, tlocrt i presjek
 - 11.8 Sustav zaštite od djelovanja munje, pročelja
 - 11.9 Kabelski rov, karakteristični presjek

1.2 Popis projektanata i suradnika

OPĆI PODACI

INVESTITOR: Vodovod Dubrovnik d.o.o., Vladimira Nazora 19, 20000 Dubrovnik

PROJEKT/SUSTAV: Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu

GRAĐEVINA: UPOV "SUĐURAĐ"

RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

ZAJ. OZNAKA PROJEKTA: 2079/2014/O-9

BROJ PROJEKTA STRUKE: 2079/2014/O-9-6

MAPA: 4/3

STRUKOVNA ODREDNICA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

TVRTKA PROJEKTANT: HIDROPROJEKT-ING d.o.o., Draškovićeva 35/I, Zagreb, OIB 07963942338

POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA

GLAVNI PROJEKTANT: **Mladen Lišnjić, dipl.ing. građ.**

PROJEKTANT: **Luka Magaš, mag. ing. el.**

SURADNICI: **Tomislav Francetić, mag. ing. el. techn. inf.**

1.3 Popis mapa glavnog projekta

Mapa 1 – UVODNA KNJIGA

"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o. Zagreb

Broj projekta struke: 2079/2014/O-9-1

Glavni projektant: Mladen Lišnjić, dipl.ing.građ.

Mapa 2 –KANALI FEKALNE KANALIZACIJE - GRAĐEVINSKI PROJEKT

"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o. Zagreb

Broj projekta struke: 2079/2014/O-9-2

Projektant: Ana Hiršl, mag.ing.aedif.

Mapa 3 –PODMORSKI ISPUST - GRAĐEVINSKI PROJEKT

"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o. Zagreb

Broj projekta struke: 2079/2014/O-9-3

Projektant: Nataša Todorčić-Rex, dipl.ing.građ.

Mapa 4/1 –UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA – GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI PROJEKT

"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o. Zagreb

Broj projekta struke: 2079/2014/O-9-4

Projektant: Danko Mihelčić, dipl.ing.arh.

Mapa 4/2 – UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA - STROJARSKI PROJEKT

"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o. Zagreb

Broj projekta struke: 2079/2014/O-9-5

Projektant: Zoran Kovačev, dipl.ing.stroj.

Mapa 4/3 – UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o. Zagreb

Broj projekta struke: 2079/2014/O-9-6

Projektant: Luka Magaš, mag.ing.el.

1.4 Izjava o usklađenosti glavnog projekta s lokacijskom dozvolom i drugim propisima

O USKLAĐENOSTI OVOG PROJEKTA S LOKACIJSKOM DOZVOLOM I DRUGIM PROPISIMA

Temeljem članka 108. Zakona o gradnji (NN 153/13):

PROJEKTANT: **Luka Magaš, mag. ing. el.**

TVRTKA PROJEKTANT: **HIDROPROJEKT-ING d.o.o., Draškovićeva 35/1, Zagreb**

ZAJ. OZNAKA PROJEKTA: **2079/2014/O-9**

MAPA: **4/3**

Izjavljuje da je GLAVNI PROJEKT - UPOV "SUĐURAĐ", Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu, usklađen sa odredbama posebnih Zakona i drugih propisa, te tehničkih normativa i standarda:

- Lokacijska dozvola izdana od Dubrovačko-neretvanske županije, Upravnog odjela za izdavanje i provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje, 13.09.2012. godine
Klasa: UP/I-350-05/12-01/38
Ur. broj: 2117/01-15-12-23
- Rješenje o produžetku važenja lokacijske dozvole izdano od Dubrovačko-neretvanske županije, Upravnog odjela za izdavanje i provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje, 04.09.2014. godine
Klasa: UP/I-350-05/14-01/46
Ur. broj: 2117/01-15-14-2
- Prethodna elektroenergetska suglasnost izdana od HEP ODS d.o.o. ELEKTROJUG DUBROVNIK
Broj: 401600-120537-0011

- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15)
- 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)
- 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)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14)
- Zakon o tržištu električne energije (NN 22/13, 95/15, 102/15)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica (SL 13/78)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV (NN 105/10)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)

- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 130/12, 81/13, 136/14, 119/15)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 23/11)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/2010, 29/13)
- Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 85/15)

PROJEKTANT:



Luka Magaš, mag. ing. el.

2. PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE

2.1 Općenito

Prilikom izrade projekta:

GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

građevine:

UPOV "SUĐURAĐ"

korištene su sljedeće podloge:

- Građevinski projekt
- Strojarski projekt
- Prethodna elektroenergetska suglasnost – HEP ODS
- Tehnička dokumentacija opreme

Na sljedećim stranicama priloženi su redom:

2.2 Prethodna elektroenergetska suglasnost – HEP ODS

GRAD DUBROVNIK-UPRAVNI ODJEL ZA
IZDAVANJE I PROVEDBU DOKUMENATA
PROSTORNOG UREĐENJA I GRADNJE
LUČARICA 1
20000 DUBROVNIK

NAŠ BROJ I ZNAK:

Ur. broj: 6278
Datum: 30.07.2012.

VAŠ BROJ I ZNAK:

UP/I-350-05712-01/38
2117/01-15-12-4

Na zahtjev gornjeg naslova, a na osnovi članka 29. Zakona o energiji (NN, br. 68/01, 177/04, 76/07, 152/08, 127/10), Općih uvjeta za opskrbu električnom energijom (NN, br. 14/06) na temelju Pravilnika o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN br. 28/06), a u skladu s Mrežnim pravilima elektroenergetskog sustava (NN br. 36/06), HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., ELEKTROJUG DUBROVNIK, OIB: 46830600751 (u daljnjem tekstu HEP-ODS) donosi:

PRETHODNU ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (PEES)

Broj: 401600-120537-0011

koja se izdaje Kupcu

VODOVOD DUBROVNIK D.O.O., DUBROVNIK, VLADIMIRA NAZORA 19, OIB: 00862047577

radi sagledavanja mogućnosti priključenja za građevinu

(vrsta objekta: ostala građevina, sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ)

na lokaciji (adresa, broj katastarske čestice i katastarska općina)

SUĐURAĐ, SUĐURAĐ BB

uz sljedeće uvjete:

I. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

1. U slučaju neizbježnog premještanja naših nadzemnih i podzemnih vodova, ili križanja odnosno približavanja, dužni ste izraditi poseban elaborat te ga dostaviti u HEP-ODS na suglasnost.
2. Svi troškovi izmještanja, zaštite i popravka zbog mogućih oštećenja mreže HEP-ODS idu na teret kupca, a posao je dužan naručiti od HEP-ODS. Navedeni troškovi nisu obuhvaćeni Ugovorom o priključenju.
3. Na mjestima izvođenja radova u blizini naših podzemnih elektroenergetskih vodova iskop obaviti ručno, a njihov položaj prethodno utvrditi probnim iskopima u prisustvu predstavnika HEP-ODS.

II. STVARANJE TEHNIČKIH UVJETA U MREŽI**III. TEHNIČKO ENERGETSKI UVJETI**

1. Mjesto priključenja građevine na mrežu: RPO-01
2. Napajanje iz TS: SUĐURAĐ 2
izvod:
3. Napon priključka: 0.40 kV
4. Opis izvedbe priključka kupca: NN - podzemni
Iz RPO-01 kabelom XP00-A 4x35 mm2 do PMO objekta
5. Priključna snaga: 20,47 kW
6. Faktor snage (cos ϕ): od 0,95 induktivno do 1
7. Predvidiva godišnja potrošnja električne energije (kWh/god): po potrebi 5384
8. Način korištenja snage i energije: trajno
9. Predvidivo vrijeme priključenja: po izdavanju EES
10. Procijenjeno vrijeme realizacije uvjeta u NN mreži:
11. Mjesto predaje električne energije: brojilo
12. Zaštitu od indirektnog dodira izvesti: TN sistemom

uz obvezatnu izvedbu temeljnog uzemljivača i glavnog izjednačenja potencijala.

13. Vrijednost faktora ukupnog harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem kupca na mjestu preuzimanja može iznositi najviše: 2,5 %



503129	REPUBLIKA HRVATSKA		
Grad Dubrovnik			
Primljeno:	06.08.2012		
Klasifikacijska oznaka		Org. jed.	
UP/I-350-05/12-01/38		2117/01-15;	
Uredžbeni broj	Prilozi	Vrijednosti	
378-12-18	0	-	

14. Način mjerenja, kategorija potrošnje i mjerna oprema za mjerenje potrošnje električne energije:						Brojilo	Ostalo
Rbr.	Šifra MM	Naziv	Snaga (kW)	Broj faza	Kategorija potrošnje	brojilo kombi 3 fazno	OSO 1x25A, 2x32A
1	168364	poslovni 1	20,47	3	NN - poduzetništvo		

- OSO-ograničavalo strujnog opterećenja, SMT-strujni mjerni transformatori, NMT-naponski mjerni transformatori**
15. Mjernu opremu za mjerenje potrošnje instalirati prema tehničkim uvjetima za obračunsko mjerno mjesto.
16. Mjerni ormar s mjernom opremom treba ugraditi na pristupačno mjesto, tako da se svi radovi i očitavanja brojila mogu obaviti bez ulaska u prostorije Kupca. U građevinama s više mjernih mjesta koja nisu grupirana, treba instalaciju pripremiti za lokalno povezivanje brojila i daljinsko očitavanje.
17. Instalacije i postrojenje korisnika mreže moraju biti dimenzionirani i izvedeni prema zahtjevima utvrđenim Mrežnim pravilima, kao i prema tehničkim preporukama i normama koje se temelje na načelima određivanja negativnog povratnog djelovanja na mrežu (primjerice: emisija viših harmonijskih komponenti, flikeri, nesimetrije i slično), a sukladno Općim uvjetima za opskrbu električnom energijom.
18. Ako Kupac koristi agregat koji se uključuje u slučaju prekida napajanja električnom energijom iz mreže dužan je u skladu s tehničkim uvjetima HEP-a br. N.073.01 u glavni razdjelni ormar ugraditi rastavnu napravu za vidno odvajanje dijela električnih instalacija napojenih pomoću uređaja za neprekidno napajanje ili agregata od niskonaponske distribucijske mreže. Rastavna naprava mora biti dostupna djelatnicima HEP-ODS u slučaju potrebe radova, a u cilju osiguranja zaštite od povratnog napona.
19. Ukoliko postojeći Kupac izvodi radove na svojoj instalaciji zbog kojih treba skinuti plombe s mjerne opreme obavezan je od HEP-ODS-a zatražiti dopusnicu za rad na obračunskom mjernom mjestu.

IV. EKONOMSKI UVJETI

- Kupac je dužan s HEP-ODS-om zaključiti ugovor o priključenju u kojem će se urediti uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, te odrediti iznos naknade za priključenje i dinamika plaćanja.
- U slučaju kada je za priključenje građevine kupca potrebno ostvariti tehničke uvjete u SN ili VN mreži ugovorne strane zaključuju i predugovor o priključenju kojim se uređuju međusobni odnosi na pripremi stvaranja uvjeta u mreži i priključka za priključenje građevine do uključivo građevinske dozvole, a ugovor o priključenju sklapa se temeljem ove PEES i zahtjeva Kupca.

V. OSTALI UVJETI

- Na temelju ove prethodne elektroenergetske suglasnosti, Kupac ne može ostvariti priključak na elektroenergetski sustav HEP-ODS-a. Za priključenje Kupac je dužan podnijeti zahtjev za izdavanje EES i priključenje i zaključiti ugovor o opskrbi ugovor o korištenju mreže.
- Projektna dokumentacija električne instalacije predmetne građevine mora biti izrađena u skladu s važećim propisima normama i ovom prethodnom elektroenergetskom suglasnošću. Preporuča se da se navedeni projekt po izradi dostavi uvid u HEP-ODS radi usuglašavanja projekta priključka s projektom građevine. Izvođenje električnih instalacija Kupac je dužan povjeriti pravnoj ili fizičkoj osobi registriranoj za obavljanje elektroinstalaterske djelatnosti.
- Ova prethodna elektroenergetska suglasnost važi dvije godine od dana izdavanja te prestaje važiti u roku od dvije godine ako se u tom vremenu ne zaključi ugovor o priključenju, ne izvrše obveze iz ugovora o priključenju i ne podnese zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i za priključenje.
- Na zahtjev za produženje roka važenja prethodne elektroenergetske suglasnosti koji je podnesen prije isteka roka važenja rok važenja prethodne elektroenergetske suglasnosti može se produžiti za još dvije godine.
- PEES je izdana na osnovu idejnog projekta oznake 3172/2007, izrađenog od Hidroprojekt-ing d.o.o. iz Zagreba u srpnju 2009. godine.

VI. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ove PEES podnositelj zahtjeva može u roku 15 dana podnijeti žalbu HERA-i, Zagreb, Ulica-grada Vukovara 1, se predaje HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o., ELEKTROJUG DUBROVNIK, DUBROVNIK, NIKOLE PISANINOVOM 1, pisanim putem neposredno ili poštom. Za žalbu se plaća upravna pristojba u iznosu od 50,00 kn prema Tarifnom Zakonu o upravnim pristojbama (NN 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 141/04, 150/05, 153/05 i 129/06).

Obradio: LUKŠA MATUŠIĆ

Dostaviti:

- Kupac
- Služba za razvoj i investicije, Odjel za EES i priključenje
- Pismohrana

Za HEP-ODS

mr. SC. MILIVOJ BENDER, dipl.ing.

HEP - Operator distribucijskog sustava
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE
ELEKTROJUG DUBROVNIK

3. TEHNIČKI OPIS

3.1 Uvodno

Predmet ovog dijela dokumentacije je izrada glavnog elektrotehničkog projekta električnih instalacija i automatike uređaja za pročišćavanje otpadnih voda "Suđurađ" u sklopu sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu.

3.1.1 Obuhvat elektrotehničkog projekta

Elektrotehnički projekt obuhvaća sljedeće cjeline:

- niskonaponski priključak na +SPMO (mjesto predaje el. energije)
- priključak na pričuvni izvor napajanja (stacionarni diesel-električni agregat)
- električna instalacija elektromotornog pogona, mjerenja i automatike
- instalacija izjednačenja potencijala i uzemljenja
- uključenje u nadzorno-upravljački sustav

3.1.2 Lokacija građevine

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda izgradit će se na ograđenoj lokaciji u blizini trajektnog pristaništa na novoformiranoj čestici od dijela k.č. 1603/1 i k.č. 1603/7 k.o. Suđurađ na otoku Šipanu.

3.1.3 Namjena građevine

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda služiti će u svrhu pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu, predviđenog kapaciteta 700 ES s odgovarajućim stupnjem pročišćavanja.

3.1.4 Izvedba građevine

Elektrostrojarska oprema za pročišćavanje bit će smještena u jednostavnu zgradu koja će biti izgrađena od gradiva po uzoru na druge zgrade na otoku. Uređaj će se sastojati od podzemnog dijela, koji obuhvaća ulazno okno (u koje dotječe otpadna voda), crpni bazen (u kojem su smješteni košara sita i crpke), te zasunske komore. Nad podzemnim dijelom izgradit će se nadzemna građevina za smještaj dijela automatskog sita i kontejnera za otpad. Vanjske tlocrtne dimenzije građevine su 6,80×4,10 m, dok se sama čestica uređaja predviđa u dimenzijama 16,0×12,0 m.

Od opreme se predviđa ugradnja jednog vertikalnog automatskog sita otvora 3 mm, kapaciteta do 45 l/s. U konstrukciju sita ugrađen je i sigurnosni preljev, pa u slučaju eventualnog prekida rada otpadna voda može nesmetano dotjecati u crpni bazen. Također se predviđa ugradnja jedne radne i jedne pričuvne crpke za crpljenje kroz podmorski ispust pomoću kojega će se otpadne vode ispuštati u prirodni prijemnik, u ovom slučaju more.

Predviđeno je crpljenje i tlačno transportiranje pročišćenih otpadnih voda kroz ispust s kopnenom i podmorskom dionicom. Zbog potrebe crpljenja kroz ispust nije potrebna izgradnja zasebnog dozažnog spremnika, već tu funkciju preuzima crpni bazen. Podmorskim ispustom bit će transportirana količina pročišćenih otpadnih voda od $Q = 12,7$ l/s, a kako je predviđeno šaržno ispuštanje kroz podmorski ispust, potreban protok osigurat će se dovoljnim volumenom crpnog bazena i kapacitetom ugrađenih crpki.

3.1.5 Uključenje u nadzorno-upravljački sustav

Ovim projektom predviđeno je uključenje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u postojeći nadzorno-upravljački sustav odvodnje Vodovoda Dubrovnik. Elektro i hidromehanička oprema koja će se ugraditi u objekt izvest će se tako da u normalnim radnim uvjetima djeluje potpuno automatski, bez potrebe za prisustvom i intervencijama rukovatelja. Povremeno će se vršiti nadzor na lokaciji crpne stanice, kao i redovno održavanje i servisi.

3.2 Pogon uređaja

3.2.1 Vertikalno fino sito

U nadzemni dio građevine i na dovodnu kanalizacijsku cijev u crpnom bazenu (u podzemnom dijelu) ugradit će se automatsko vertikalno fino sito s prešom. Fino sito služit će za podizanje krutog otpada i odlaganje istog u zatvorenu plastičnu vreću u komunalni kontejner. Odvoz otpada predviđen je pomoću komunalnog vozila na odlagalište.

Fino vertikalno sito s prešom izvedeno je kao rotacijska zavarena konstrukcija, opremljeno je spiralnom prešom za otpad, sustavom za pranje preše te vlastitim upravljačkim elektro ormarom.

Q	45	l/s	(protok)
d	3	mm	(otvor)
P ₂	1.1	kW	(snaga na osovini)
U	400	V	(napon)
f	50	Hz	(frekvencija)
I _{nom} /I _{start}	2.8/-	A	(omjer nominalne i potezne struje)

U rad će se upuštati preko tvornički isporučenog upravljačkog ormara sita oznake +UOS u koji će se ugraditi sva potrebna oprema za zaštitu, upravljanje i signalizaciju rada pogona.

3.2.2 Potopni crpni agregati

Kao što je navedeno u uvodnom dijelu, u crpni bazen ugradit će se dvije jednake uronjene centrifugalne kanalizacijske crpke – radna i pričuvna. Karakteristike crpki su sljedeće:

Q	12.9	l/s	(protok)
H	32.9	m	(visina dizanja)
P ₂	11	kW	(snaga na osovini)
U	400	V	(napon)
f	50	Hz	(frekvencija)
I _{nom} /I _{start}	19/142	A	(omjer nominalne i potezne struje)
η	0.90		(učinkovitost)
cos φ	0.94		(faktor snage)

U rad će se upuštati preko frekvencijskih pretvarača u glavnom razdjelniku, koji će služiti u svrhu postupnog zalijetanja i zaustavljanja pogona crpki, te ograničavanja izlaznog protoka kroz podmorski ispus. Kratkospojnu zaštitu strujnog kruga osiguravat će motorski zaštitni prekidači odgovarajućih karakteristika, a termička zaštita od preopterećenja bit će ostvarena putem namjenskog releja za nadzor prodora vode i temperature na koji se spajaju senzori ugrađeni u kućište elektromotora.

3.2.3 Suhi filter za deodorizaciju

U zasunsku komoru ugradit će se suhi filter s prisilnim odsisom zraka za uklanjanje neugodnih mirisa sljedećih karakteristika:

Q	850	m ³ /h	(protok)
Δp	847	Pa	(pad tlaka)
P ₂	1.1	kW	(snaga na osovini)
U	400	V	(napon)
f	50	Hz	(frekvencija)
I _{nom}	2.16	A	(nominalna struja)
n	1342	min ⁻¹	(brzina vrtnje)

Ventilatorom smještenim na vrhu suhog filtera zagađeni zrak će se dovodnim cjevovodom usisavati iz crpnog bazena, pročišćavati pomoću aktivne tvari i ispuštati u atmosferu. Predviđen je stalni rad suhog filtera, uz mogućnost stupnjevane promjene brzine vrtnje ventilatora pomoću tvornički isporučenog uređaja koji treba ugraditi na zid u istu prostoriju.

3.3 Glavni razdjelnik

Glavni razdjelni ormar oznake +GRO sastaviti korištenjem jednog kompaktnog metalnog samostojećeg ormara u stupnju zaštite IP55, s dvoja vrata i vlastitim postoljem visine 100 mm, dim. 2000×1200×400 mm (v×š×d):

U razdjelnik ugraditi sljedeću opremu:

- oprema za priključak na mrežu (OSO),
- kombinirani odvodnik struje munje i prenapona,
- oprema za mjerenje i kontrolu napona,
- automatski prekidači za priključak upravljačkog ormara sita, suhog filtera i opreme opće potrošnje,
- ispravljač, baterijski modul i stabilizator napajanja,
- oprema za napajanje motora crpki (motorni zaštitni prekidači, frekvencijski pretvarači, sklopnici i ostala zaštitna, upravljačka i signalizacijska oprema prema jednopolnoj el. shemi),
- PLC s modulima proširenja, predviđen za lokalno upravljanje radom pogona te prikupljanje mjernih i pogonskih signala i daljinski prijenos signala u svrhu nadzora,
- operatorski panel s dodirnim zaslonom za prikaz stanja i parametrisiranje rada postrojenja,
- komunikacijska oprema - radio uređaj i GSM/GPRS modem za daljinski prijenos podataka,
- stezaljke-osigurači, releji i mjerni pretvornik za priključak mjerne opreme,
- oprema za rasvjetu, grijanje, odvlaživanje i ventilaciju ormara,

3.3.1 Upravljački ormar sita

Upravljački ormar sita oznake +UOS priključuje se na napon 230/400V, 50Hz, preko razdjelnika +GRO, kabelom tip NYY-J 5×4 mm². Upravljački ormar sita isporučuje se u kompletu s automatskim finim sitom i uključuje svu potrebnu zaštitnu i upravljačku opremu za automatski i ručni rad pogona finog sita i preše s ispiranjem:

- glavna sklopka na dovodu,
- odvodnici prenapona,
- oprema za signalizaciju napajanja,
- oprema za zaštitu (tipkalo za hitno isključenje sita iz rada), upravljanje i signalizaciju rada el. motora sita (motorski zaštitni prekidač, frekvencijski pretvarač, ampermetar, brojač sati rada),
- oprema za pneumatsko mjerenje razine vode (minikompresor s filterom rada i diferencijalna tlačna sklopka),
- stabilizirani ispravljač 24 VDC,
- logički programator za lokalno upravljanje radom finog sita, preše i sustava ispiranja,
- slobodni kontakti signalizacije rada/kvara sve elektro opreme priređeni na stezaljke za prijenos na PLC u ormaru +GRO,
- oprema za grijanje i rasvjetu ormara.

Upravljački ormar +UOS izvodi se kao lakirani čelični ormar dim. cca 640×850×250 mm u zaštiti IP55 i postavlja se na zid prostorije s finim sitom.

3.4 Napajanje glavnog razdjelnika el. energijom

Instalirana snaga pogona, zatim vršna snaga pogona mjerodavna za dimenzioniranje elemenata električne instalacije i priključne mreže, te vršna strujna opterećenja dana su u Tehničkom proračunu.

3.4.1 Priključak na električnu mrežu

Glavni razdjelnik priključiti na el. mrežu napona 230/400V, 50Hz, prema novoizdanoj Prethodnoj elektroenergetskoj suglasnosti.

Razdjelnik glavnim kablskim vodom NYY-J 4×10 mm² spojiti na samostojeći priključno-mjerni ormarić oznake +SPMO, smješten neposredno uz ogradu kruga postrojenja.

U samostojeći priključno-mjerni ormarić +SPMO ugradit će se 3-fazno 2-tarifno elektroničko kombi brojilo energije, glavni osigurači priključka, N i PE sabirnica i tipska bravica HEP-a, sve prema izdanoj PEES.

Vršna priključna snaga bit će definirana u PEES, a odabire se tarifni model - "Bijeli" (dvotarifno mjerenje), za kategoriju potrošnje "kupci na niskom naponu - poduzetništvo".

U glavni razdjelnik ugraditi ograničavalo strujnog opterećenja.

Sve radove na samostojećem priključno-mjernom ormariću sa obračunskom mjernom opremom i priključak na javnu NN mrežu, izvodi nadležna HEP Elektrojug Dubrovnik, te isti nisu predmet ovog projekta.

3.4.2 Kompenzacija jalove energije

S obzirom da će se najveći potrošači (potopne crpke) u postrojenju pokretati pomoću frekvencijskih pretvarača koji imaju $\cos \varphi > 0,98$, nije predviđena direktna kompenzacija jalove energije elektromotornih pogona.

3.4.3 Pričuvni izvor napajanja

Kao pričuvni izvor napajanja predviđa se upotreba stacionarnog diesel-električnog agregata snage 33 kVA, koji je detaljnije obrađen u poglavlju 3.5.

3.4.4 Privremeni neprekidni izvor napajanja

Za napajanje PLC-a i komunikacijske opreme u slučaju nestanka mrežnog napajanja u razdjelnik ugraditi opremu za neprekidno napajanje. Oprema će se sastojati od ispravljača i punjača akumulatorskih baterija koji objedinjava funkciju stabilizacije napona. Odabrani kapacitet modula akumulatorskih baterija, napona napajanja 24 VDC, omogućiti će rad navedene opreme i kod višesatnih prekida mrežnog napajanja.

3.4.5 Isklup napajanja

Glavni prekidač na dovodu isporučiti s okidačem za daljinski isklup preko koje se cijela el. instacija postrojenja isključuje s napajanja. Navedeni prekidač bit će moguće isključiti ručno i daljinski, djelovanjem na naponski okidač pritiskom na gljivasto tipkalo na vratima ormara ili tipkalo za nužni isklup postavljeno na pročelju objekta pokraj ulaznih vrata. Signal isključenja potrebno je također spojiti na komandni ormar agregata u svrhu inhibicije starta/rada agregata.

Za isklup napajanja u svrhu servisiranja opreme, biti će moguće cijelu el. instalaciju ili svaki pojedini strujni krug isklupiti putem pripadajućeg prekidača ili osigurača.

3.5 Diesel-električno agregatsko postrojenje

Za napajanje prioritetnih potrošača u slučaju nestanka mrežnog napona, prema proračunu je odabran stacionarni automatski diesel-električni agregat sa sljedećim karakteristikama:

P_{standby}	33	kVA	(pričuvna snaga)
P_{prime}	30	kVA	(trajna snaga)
U	400	V	(napon)
f	50	Hz	(frekvencija)
n	1500	min^{-1}	(brzina vrtnje)
$\cos \varphi$	0.8		(faktor snage)

Diesel-električno agregatsko postrojenje sastoji se od sljedećih dijelova:

- diesel motora, generatora, komandnog ormara, aku baterija i elektropokretača, integriranog dvostijenčanog spremnika goriva u podnožju agregata, prigušivača buke ispušnih plinova montiranog u zvučno izoliranom kućištu,

te sljedeće prateće opreme:

- trolpolni zaštitni prekidač, punjač akumulatorskih baterija, grijač rashladne tekućine, senzor za nizak nivo goriva u spremniku goriva.

3.5.1 Komandni ormar agregata +KOA

Komandni ormar agregat, montiran na postolju agregata, sadržava mikroprocesorsku kontrolnu ploču s LCD ekranom sa kontrolnim, mjernim, signalizacijskim i zaštitnim funkcijama rada agregata.

Omogućava daljinski nadzor bitnih karakteristika agregata putem Modbus RS485 veze i beznaponskih kontakata (minimum 3 kontakta).

Omogućava automatsko i ručno uključenje i isključenje agregatskog postrojenja.

3.5.2 Elektroinstalacija diesel-agregatskog postrojenja

Energetski priključak agregata na ormar za izmjenu napajanja oznake +ATS izvesti kabelom NYY-J $5 \times 10 \text{ mm}^2$.

Signalni priključak komandnog ormara +KOA na glavni razdjelnik oznake +GRO izvesti kabelom NYY-OZ $7 \times 1.5 \text{ mm}^2$, a komunikacijski pomoću RS485 kabela.

Senzor spremnika goriva za dojavu količine goriva u internoj je instalaciji povezan sa komandnim ormarom +KOA, a diskretni signali količine goriva vode se gore navedenim signalnim kabelom na razdjelnik +GRO u svrhu daljinskog prijenosa.

Za napajanje punjača startnih aku baterija (12VDC) i grijača bloka motora, na agregat dovesti jednofazni izvod s glavnog razdjelnika +GRO, kabelom NYY-J 3×2.5 mm².

3.5.3 Smještaj, kućište i spremnik diesel-agregatskog postrojenja

Diesel-električno agregatsko postrojenje postaviti će se na betonski temelj neposredno uz objekt, a mora biti opremljeno s:

- dvostijenčanim spremnikom goriva radi zaštite od istjecanja pogonskih medija u okoliš.
- zvučno izoliranim kućištem pričvršćenim na postolje agregata koje omogućava prigušenje buke pri radu agregata na manje od 70 dB(A) na 7 metara, kod 75% opterećenja.

Kućište mora biti robusne čelične izvedbe za vanjsku montažu, s kemijskom predzaštitom od hrđanja, te ga treba preko uzemnog vijka uzemljiti na izvod temeljnog uzemljivača ili sabirnicu za izjednačenje potencijala.

3.5.4 Upravljanje radom agregata i izmjena napajanja

Izmjenom napajanja MREŽA – IZBAČENO – AGREGAT upravljat će se preko ormara za automatsku izmjenu napajanja +ATS koji će biti smješten u prostoriju sa el. ormarima.

Tipski ormar za izmjenu napajanja opremljen je motoriziranom 4-polnom preklopkom za sigurno prebacivanje napajanja između mreže i agregata, te pratećom opremom potrebnom za automatski rad.

Ručno upravljanje radom agregata vrši se preko komandnog ormara agregata +KOA.

U redovnom pogonu agregat treba biti postavljen u režim rada – AUTOMATSKI.

U automatskom režimu rada potrošači se napajaju mrežnim naponom, a aku baterije nadopunjavaju se preko ugrađenog punjača. U slučaju ispada mrežnog napajanja istekom vremenskog zateznog perioda uključuje se u rad diesel agregat i potrošači se prebacuju na pričuveni izvor. Nakon povratka mrežnog napajanja, ponovno s istekom zateznog vremena, potrošači se automatski vraćaju na mrežno napajanje, a diesel agregat se nakon perioda hlađenja gasi.

Blokadu rada agregata u nuždi izvesti preko isklonih tipkala ispred ulaza u objekt, kako u slučaju nužnog isklopa napajanja ne bi došlo do pokretanja diesel-agregata. Osim toga, blokada je moguća i preko gljivastog tipkala na samom kućištu agregata.

Napomena:

Potrebno je putem programske podrške osigurati postupno puštanje potrošača u rad, prema rasporedu upuštanja danom u proračunu.

Po završetku puštanja elektroagregatskog postrojenja u pogon potrebno je naručiti ispitivanje blokade rada agregata i blokade mreža-agregat od strane nadležne Elektre.

Ukoliko je zbog servisa ili drugog rada na razdjelniku +GRO potrebno ručno isklapiti glavni prekidač na samom prekidaču u ormaru, prethodno je potrebno izbaciti iz pogona agregat na samom komandnom ormaru agregata kako ne bi došlo do neželjenog starta agregata.

3.5.5 Ormar za automatsku izmjenu napajanja (mreža-agregat) +ATS

Ormar za automatsku izmjenu napajanja oznake +ATS (dim. cca 600×900×320 mm – š×v×d), u zaštiti IP54, isporučuje se kao tipski proizvod od proizvođača agregata i mora sadržavati svu potrebnu sklopnu i zaštitnu opremu za sigurno prebacivanje napajanja MREŽA – IZBAČENO – AGREGAT pomoću elektromotorne preklopke s tri položaja s mogućnošću ručnog prebacivanja, kao i potpuno odvajanje agregata u slučaju servisiranja (pri čemu će se pogon napajati preko mreže).

3.6 Instalacija mjerenja i signalizacije

U svrhu automatskog upravljanja i nadzora potrebno je na PLC spojiti sve diskretne i kontinuirane signale s mjernih uređaja.

3.6.1 Mjerenje razine otpadne vode

Mjerenje razine otpadne vode u crpnom bazenu vršit će se:

- *KONTINUIRANO* – pomoću hidrostatske nivo sonde
- *DISKRETNO* – u dva nivoa pomoću plovnih nivo sklopki (redundantno sigurnosno mjerenje)

Hidrostatska nivo sonda - E3

Postaviti u crpni bazen vješanjem u PVC cijev Ø110 mm i originalnim signalnim kabelom povezati na tvornički isporučenu spojnu kutiju, odakle se signalnim kabelom spaja na izolator petlje 4-20mA/4-20mA i dalje na analogni ulaz PLC uređaja u razdjelniku crpne stanice, u svrhu upravljanja radom crpki i zaštite istih. Mjerna petlja za hidrostatsku nivo sondu napaja se neprekidnim naponom 24 VDC.

Nivo sklopka za zaštitu od rada na suho - E1

Plovnu nivo sklopku s mikroprekidačem originalnim kabelom spojiti na neprekidni 24 VDC napon i signal preko releja spojiti na digitalni ulaz PLC-a. S obzirom da ova nivo sklopka daje signal za isključenje crpki, jer pri daljnjem crpljenju može doći do oštećenja crpke uslijed rada na suho, potrebno je istu postaviti na visinu definiranu s obzirom na konkretno odabrani crpni agregat.

Nivo sklopka za dojavu visokog nivoa vode – E2

Plovnu nivo sklopku s mikroprekidačem originalnim kabelom spojiti na neprekidni 24 VDC napon i signal preko releja spojiti na digitalni ulaz PLC-a, a u svrhu dojave nedozvoljenog porasta nivoa vode.

Napomena: nivo sklopke učvršćuju se odgovarajućom konzolom na metalni inox nosač; kabeli plovnih nivo sklopki zaštićuju se ovješanjem pomoću obujmica

3.6.2 Mjerenje protoka

Predviđeni priрубnički mjerač izlaznog protoka je elektromagnetski, dvosmjerni, kompaktne izvedbe, s dozvoljenom mjernom greškom od max. $\pm 0,5 \%$, napona napajanja 24 VDC.

Mjerač protoka se signalnim kabelom povezuje s PLC uređajem u pripadajućem razdjelniku u svrhu prijenosa sljedećih galvanski izoliranih signala:

- analogni signal trenutnog protoka, strujna mjerna petlja 4-20 mA
- impulsni signal zbirnog protoka, 24 VDC
- digitalni izlaz za dojavu kvara, 24 VDC

3.6.3 Mjerenje električnih veličina i pogonskih signalizacija

Na dovodni kabelski vod u razdjelniku ugradit će se oprema za mjerenje napona u sve tri faze. U isto polje ugraditi relej prisutnosti faza za detekciju ispada ili nesimetrije faze na dovodnom vodu. Uređaj za prenaponsku zaštitu mora biti opremljen modulom za signalizaciju prorade prenaponske zaštite.

Mjerenje struje i broja radnih sati pojedine crpke vršiti pomoću frekvencijskih pretvarača i prenositi na PLC putem komunikacijskog sučelja.

Digitalne signale pogonskih stanja poput položaja glavne sklopke i motorskih prekidača, također je potrebno spojiti na PLC.

3.7 Upravljanje radom pogona

Upravljanje radom pogona vršit će se preko izbornih preklopki i PLC uređaja koji se ugrađuje u glavni razdjelnik, a na koji se u svrhu zaštite, upravljanja i nadzora dovode svi mjerni signali i signali stanja u pogonu.

Osnovni izbor režima upravljanja radom pogona *RUČNO-VAN POGONA-AUTOMATSKI* vršit će se preko izbornih preklopki na vratima razdjelnika:

- potopne crpke – preko razdjelnika +GRO
- fino sito – preko upravljačkog ormara +UOS

Upravljanje radom pogona bez obzira na odabrani režim rada mora se odvijati uz prisustvo zaštitnih funkcija koje treba implementirati putem programske podrške upravljačkog PLC-a u razdjelniku +GRO, odnosno +UOS.

RUČNO UPRAVLJANJE predviđeno je praktički samo u svrhu probe rada pogona, prilikom servisiranja ili u slučaju izvanrednih situacija.

U redovnom pogonu radom crpki upravljat će se *LOKALNO-AUTOMATSKI*. U tu svrhu potrebno je programskom podrškom u PLC-u implementirati algoritam automatskog upravljanja po izlaznom protoku koji mora biti konstantan, a u ovisnosti o razini vode u crpnom bazenu koja se kontinuirano mjeri.

- porastom vode do razine vode h_3 daje se signal za uključenje radne crpke
- sniženjem razine vode do razine h_2 daje se signal za isključenje radne crpke
- sniženjem razine vode do razine h_1 daje se signal za isključenje obje crpke (sigurnosno)

U redovnom pogonu radom vertikalnog finog sita upravljat će se *LOKALNO-AUTOMATSKI*, programiranjem logičkog programatora u upravljačkom ormaru +UOS, a u ovisnosti o razini vode.

Napomene:

- *Implementacijom algoritma automatskog rada pogona potrebno je osigurati izmjeničan rad obje crpke radi ujednačenja radnih sati (trošenja) crpki.*
- *Potrebno je programski onemogućiti istovremeni rad obje crpke (jedna crpka je uvijek pričuvena)*
- *Daljinsko upravljanje radom pogona nije predviđeno ali ga je, s obzirom na opremu koja će se ugraditi, moguće implementirati sa minimalnim hardverskim izmjenama i prilagodbom programske podrške i komunikacijske opreme*

3.7.1 Signalizacija rada pogona

Preko grafičkog operatorskog panela na vratima razdjelnika +GRO potrebno je omogućiti očitavanje sljedećih mjernih veličina:

- izlazni protok (l/s)
- razina vode u crpnom bazenu (m)
- dostignuta razina zaštite od rada na suho
- dostignuta razina visoke razine vode
- napon aku baterija (V)
- prorada zaštite crpke 1
- prorada zaštite crpke 2
- ...itd

Osim prikaza stanja pogona potrebno je omogućiti i lokalno parametriranje rada crpki, što uključuje podešavanje vrijednosti izlaznog protoka, razina uključenja/isključenja crpki i sl.

3.8 Daljinski prijenos signala

Uređaj je potrebno uključiti u nadzorno-upravljački sustav Vodovoda Dubrovnik povezivanjem s dispečerskim centrom smještenim na lokaciji crpilišta „Ombla“ i podcentrom na lokaciji uprave Vodovoda.

U glavni razdjelnik ugradit će se oprema za bežičnu komunikaciju sa udaljenim centrom nadzorno-upravljačkog sustava – radio modem sa yagi antenom i GPRS modem, a odgovarajuća hardverska oprema za prihvatanje podataka u dispečerskom centru SDNU-a već je instalirana.

Potrebno je nadopuniti programsku opremu dispečerskog centra i podcentra Vodovod Dubrovnik u svrhu prihvata i obrade podataka i prikaza UPOV-a „Suđurađ“, sa svim mogućnostima modernih programa za nadzor i prikupljanje podataka (prikaz procesnih slika, izdavanje naredbi i promjene parametara, arhiviranje i analiza podataka, alarmiranje osoblja i ostalo).

Načelno, uključanjem u NUS prenositi će se sljedeći signali, ali točan popis informacija potrebno je dati Izvedbenim projektom prema dobavljenoj opremi:

Signalizacija/digitalni

- komandni ormar agregata
 - o režim rada
 - o greška
 - o rad
 - o niska razina goriva
 - o prodor goriva u prostor između dvostrukih stijenki
- glavni prekidač na dovodu
 - o isklop
- relej za nadzor faza
 - o greška napajanja (prisutnost, asimetrija i redoslijed faza)
- uređaj za prenaponsku zaštitu
 - o prorada prenaponske zaštite
- crpka:
 - o isklop motorskog prekidača
 - o prorada zaštitnog releja

Mjerenja/analogni

- hidrostatska nivo sonda
 - o razina vode u crpnom bazenu
- el.mag. mjerač protoka
 - o izlazni protok
- mjerni naponski pretvarač
 - o napon baterije 24 VDC

Mjerenja i signalizacije/komunikacija

- mjerni terminal
 - o linijski i fazni naponi
 - o struja L1, L2, L3
 - o $\cos \varphi$
 - o ...
- komandni ormar agregata
 - o režim rada
 - o niska razina goriva
 - o prodor goriva u prostor između dvostrukih stijenki
- frekvencijski pretvarač

- lokalno
 - van pogona
 - automatski
 - rad frekv. pretvarača
 - greška frekv. pretvarača
 - broj radnih sati
- sito:
 - isklup motorskog prekidača
 - prorada zaštitnog releja
 - lokalno
 - van pogona
 - automatski
 - rad pokretača*
 - greška pokretača*
 - broj radnih sati
- plovna nivo sklopka
 - razina zaštite od rada na suho
 - visoka razina
- krajnja sklopka vrata
 - otvorena
- struja crpke
 - broj radnih sati
 - potrošnja energije

* - ako je ugrađen

3.9 Kabelski razvod

Kabel glavnog voda i kabele za priključak na diesel-agregat položiti u kabelski rov uvlačenjem u zaštitnu PEHD Ø 110 mm cijev koja se polaže na sloj prosijane zemlje, pri čemu dno rova treba izravnati i očistiti od oštih materijala koji bi mogli izazvati oštećenje. Iznad cijevi nasuti 10 cm usitnjene zemlje (ili pijeska), a nakon toga zatrpati rov zemljom iz iskopa u sloju od 20 cm uz nabijanje, a zatim položiti traku upozorenja. Kada je traka položena rov zatrpati zemljom iz iskopa uz nabijanje te teren dovesti u prvobitno stanje.

Energetske i signalne kabele crpki i mjerne opreme u prostoriji s elektro ormarima položiti na inox kabelske police, a na prodoru u strojarnicu obvezno postaviti sustav za brtvljenje kabela. Kabeli se dalje do spojnog ormarića polažu na kabelske police u strojarnici. Kabeli elektrostrojarske i mjerne opreme instalirane unutar objekta polažu se na inox kabelske police, te dalje do opreme štite u gibljivim plastificiranim čeličnim cijevima.

Sve pripadajuće, s opremom isporučene energetske kabele pogonskih motora crpki i signalne kabele mjerne opreme, u crpnom bazenu ovjesiti preko inox konzola ili kuka, korištenjem tipskog pribora.

S obzirom da će se za spajanje crpki i mjerne opreme u crpnom bazenu do spojnih kutija ili razdjelnika koristiti originalni tvornički kabeli potrebno je prilikom narudžbe te opreme pripaziti da se specificira dovoljna duljina kabela.

Instalacija opće potrošnje izvodi se kabelima tip NYM-J 1.5 i 2.5 mm², koji se polažu nadžbukno na kabelske police i u zaštitne tvrde PNT instalacijske cijevi.

3.10 Opća potrošnja

3.10.1 Rasvjeta i utičnice

Unutarnja rasvjeta objekta izvodi se postavljanjem vodotijesnih fluo svjetiljki industrijske izvedbe, u zaštiti IP66.

Iznad ulaznih vrata u pojedine prostorije postavljaju se svjetiljke sigurnosne rasvjete s FC 11 W, autonomije 1.5 h, u zaštiti IP55.

Rasvjeta vanjskog prostora izvodi se postavljanjem na pročelje crpne stanice LED reflektora, u zaštiti IP55. Reflektori se uključuju izbornom preklopkom na razdjelniku +RCS.

Sklopke rasvjete (n/ž) postavljaju se pokraj ulaznih vrata na visinu od 1.1 m od poda.

Za priključak ručnog alata i prijenosnih trošila na zidove prostorije s elektro ormarima i prostorije sa sitom postaviti će se nadžbukne trofazne utičnice 16 A, 400 V, s kućištem u zaštiti IP44 i nadžbukne jednofazne šuko utičnice 16 A, 250 V, s kućištem u zaštiti IP44.

3.10.2 Grijanje objekta

S obzirom da u objektu neće biti stalno prisutnih ljudi, ne predviđa se posebno grijanje prostorija crpne stanice.

Elektrostrojarska oprema koja će biti ugrađena u objekt bit će u izvedbi za vanjsku ugradnju, zaštićena od smrzavanja.

3.10.3 Ventilacija objekta

Za ventilaciju nadzemnog dijela objekta uređaja za pročišćavanje otpadne vode (elektro soba) predviđena je prirodna ventilacija putem ventilacijskih otvora i ugrađenih žaluzina u donjem dijelu ulaznih vrata (vidi građevinski dio).

3.10.4 Kontrola od neovlaštenog ulaska

Kontrola neovlaštenog ulaza u objekt vršit će se postavljanjem krajnjih sklopki na sva ulazna vrata, koje se signalno priključuju na digitalni ulaz PLC uređaja u razdjelniku +GRO i priređuju za prijenos u centar NUS-a.

3.11 Uzemljenje i izjednačenje potencijala

Radi sprečavanja od el.udara u radnim prostorijama, dijelovi koji nisu dio električne instalacije moraju se međusobno galvanski povezati, spojiti, kako uslijed kvara ne bi nastupila opasna potencijalna razlika između dostupnih metalnih dijelova.

Instalacija uzemljenja i izjednačenja potencijala sastojati će se od sljedećih sastavnica:

- Horizontalni prstenasti uzemljivač u temeljima koji će se izvesti inox trakom 30 × 3,5 mm (temeljni uzemljivač vrste B).
- Sabirnica izjednačenja potencijala na koju treba vodljivo (H07V-K 16 mm² vodičima) spojiti sve metalne mase koje ne pripadaju električnoj instalaciji (cjevovodi, metalne konstrukcije, konzole, penjalice, fazonski komadi).
- Sabirnica PE u razdjelniku +GRO koju treba inox trakom i H07V-K 50 mm² vodičem spojiti na uzemljivač, te zaštitni vodovi priključnih kabela trošila s izolacijom žuto-zelene boje (jasno označeni za dio instalacije na koji se odnose).
- Uzemljenje metalnih servisnih poklopaca i kućišta diesel agregata na sabirnicu izjednačenja potencijala ili izvode temeljnog uzemljivača.

Napomena:

Sva spojna mjesta inox trake treba izvesti križnim spojnicama. U svrhu izjednačenja potencijala nužno je cijevne prirubničke spojeve premostiti H07V-K 6 mm² vodičima ili koristiti perne steljke (vijak obavezno obojati crvenom bojom).

Izjednačenje potencijala uspješno je izvedeno ako se mjerenjem otpora između zaštitnog kontakta električne instalacije i metalnih masa drugih instalacija dobije vrijednost otpora manja od 2 Ω.

3.12 Sustav zaštite od djelovanja munje

3.12.1 Zaštita od izravnog udara u građevinu

Prema proračunu procjene rizika, za ovu građevinu potrebno je instalirati vanjski sustav zaštite od djelovanja munje (LPS).

S obzirom da je predviđeno prekrivanje krovšta građevine trapeznim plastificiranim limom postavljenog na drvene gredice učvršćene u armiranobetonsku kosu ploču krova, radi zaštite same građevine i limova od direktnog djelovanja munje, po krovu će se postaviti hvataljka izvedena od inox žice Ø 8 mm koja će se preko vertikalnih odvoda i mjernih rastavnih spojeva spojiti na temeljni uzemljivač.

Napomena:

Prilikom izvođenja sustava za zaštitu od djelovanja munje, posebnu je pažnju potrebno pridati odabiru odgovarajućih krovnih (i zidnih) držača za hvataljku i odvode.

3.12.2 Zaštita od neizravnog udara u građevinu

Za zaštitu građevine od udara preko opskrbnih vodova (koji predstavljaju najveću opasnost), u razdjelnik crpne stanice potrebno je ugraditi kombinirani zaštitni uređaj – odvodnik struje munje - tip 1 i odvodnik prenapona - tip 2.

PROJEKTANT:


LUKA MAGAŠ
mag.ing.el.
E 2422
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Luka Magaš, mag. ing. el.



4. TEHNIČKI PRORAČUN

4.1 Bilanca snage pogona

POGON

VERTIKALNO FINO SITO ($P_2 = 1.1$ kW)	1.5	kW
--	-----	----

CRPKA 1 ($P_2 = 11$ kW)	12.2	kW
--------------------------	------	----

CRPKA 2 ($P_2 = 11$ kW)	12.2	kW
--------------------------	------	----

VENTILATOR FILTERA ($P_2 = 1.1$ kW)	1.5	kW
--------------------------------------	-----	----

OPĆA POTROŠNJA

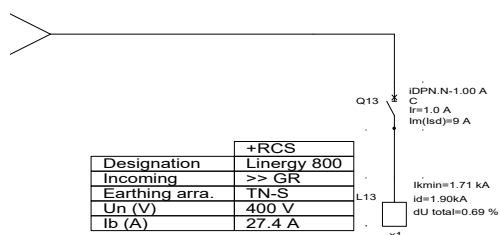
AUTOMATIKA I RAZDJELNIK	0.5	kW
-------------------------	-----	----

RASVJETA	0.5	kW
----------	-----	----

3-FAZNA UTIČNICA	2.0	kW
------------------	-----	----

1-FAZNE UTIČNICE	1.0	kW
------------------	-----	----

INSTALIRANA SNAGA:	31.4	kW
---------------------------	-------------	-----------



	Automatika				
	Q13-C13-L13				
Ph conductor metal					
PE conductor metal					
Neutral conductor metal					
Ib (A)	0.85				
Power (kW)	0.50				

Provjera izabranih kabela s obzirom na pad napona, trajno podnosive struje vodiča i termička naprezanja provedena je korištenjem programa *My Ecodial L*, koji je usklađen sa vodičem *UTE C15-500 (CENELEC izvještaj R064-003)*.

Proračunom je dokazano da s obzirom na izračunatu vršnu struju pogona priključni kabeli - **ZADOVOLJAVAJU**.

Sve gore navedeno, potrebno je prije puštanja u pogon provjeriti mjerenjem te o tome izdati valjane protokole o ispitivanju.

4.3 Dimenzioniranje pričuvnog izvora napajanja

U slučaju nestanka mrežnog napajanja prioritetni potrošači napajati će se preko pričuvnog izvora napajanja – stacionarnog diesel električnog agregata.

Popis prioritetnih potrošača prema koracima upuštanja:

1. potopna crpka – 11 kW
2. fino sito – 1.1 kW
 ventilator – 1.1 kW
 rasvjeta – 0.5 kW

Odabir snage elektro agregata uzimajući u obzir dozvoljeni pad napona i propad frekvencije proveden je koristeći programski alat Electric Power SpecSizer, Caterpillar Inc.

**CATERPILLAR®****Project Sizing Report**

Price List:

EAME/CIS

Modified Date	26-Sep-2016	Electricity Supply	50 Hz 400/230 V
Customer Name	Vodovod Dubrovnik d.o.o.	Connection	****
	Dubrovnik		
Project Name/Ref #	UPOV Sudjuradj	Max. Ambient Temperature	35.0 C 30% Humidity
Prepared By	Luka Magaš	Altitude	5.0 M.A.S.L.
Load Analysis Summary			
Max Transient Load Step	10.3 SkVA		6.9 SkW
Peak Transient Load	26.5 SkVA		21.8 SkW
Final Running Load	19.0 kVA		16.9 kW 0.89 PF
Max Running Non Linear Load			
Maximum Running Load	19.0 kVA		16.9 kW
Generator Set			
Genset Model	(1) of DE33E0 (C3.3)	Nameplate Rating	26.4 kW / 33.0 kVA
Voltage Regulator and Slope	Mark, 2:1 slope		0.8 PF
Feature Code	****	Site Output	26.3 kW / 32.9 kVA
Fuel	Diesel	Rating Type	Standby
Dry Weight	****	Enclosure Type	Sound Attenuated
Length / Width / Height	**** / **** / ****	Option Code	CAL

Alternator Motor Starting Capability *			Block Load (only) Transient Response *			
Instantaneous Voltage Dip ***	skVA Capability		Load Change %	FDip %	VDip %	Recovery Time (sec)
10%	****		0 - 25	0.3	5.7	< 3
20%	****		0 - 50	0.5	10.7	< 3
30%	****		0 - 75	0.8	15.1	< 3
35%	****		0 - 100	3.9	19.2	< 3
Engine Technical Data at 100% Rated Load						
Make/Model	C3.3	Emissions/Certifications			Not Certified	
Aspiration	****	Governor			MECH	
Cylinder Configuration	****	Aftercooler Type			None	
Displacement	****	Rejection To Jacket Water			****	
Speed	RPM	Rejection To Aftercooler			****	
Fuel Rate	****	Rejection To Oil Cooler			****	
Exhaust Sound Level	****	Rejection To Atmosphere			****	
Mechanical Sound Level	****	Rejection To Exhaust			****	
Max Combustion Inlet Air Temp	****	Exhaust Recoverable			****	
Combustion Airflow	****	Exhaust Stack Temperature			****	
Cooling System Ambient Capability	****	Exhaust Flow Rate			****	
Cooling System Airflow **	****					
Engine Performance Number	****					
Alternator Technical Data						
Alternator Arrangement Number	****	Insulation			****	
Alternator Type / Frame Size	SR500. / R1555L4	Temperature Rise			****	
Alternator Winding Pitch	****	Rejection To Atmosphere			****	
Number Of Poles	****	Peak Amps / Rated Amps			**** / ****	
Excitation / Winding Type	SE / RANDOM WOUND	Short Circuit Ratio			****	
Reactances		per unit	ohms	Generator Time Constants		
Subtransient - Direct Axis	X"d	****	****	Open Circuit Transient - Direct Axis	T'd0	****
Subtransient - Quadrature Axis	X"q	****	****	Short Circuit Transient - Quadrature Axis	T'd	****
Transient - Saturated	X'd	****	****	Open Circuit Subtransient - Direct Axis	T"d0	****
Synchronous - Direct Axis	Xd	****	****	Short Circuit Subtransient - Direct Axis	T"d	****
Synchronous - Quadrature Axis	Xq	****	****	Open Circuit Subtransient - Quadrature Axis	T"q0	****
Negative Sequence	X2	****	****	Short Circuit Subtransient - Quadtrature Axis	T"q	****
Zero Sequence	X0	****	****	Armature Short Circuit	TA	****
Notes:						

Notes:

**CATERPILLAR****Project Load Report**

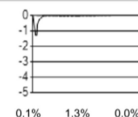
Modified Date: 26-Sep-2016 Rating Type: Standby
Customer Name: Vodovod Dubrovnik Fuel: Diesel
Project Name/Ref #: UPOV Sudjuradj Max Ambient Temperature: 35 Deg. C
Prepared By: Luka Magaš Electricity Supply: 50 Hz 400/230 V
Altitude: 5.0 M.A.S.L.

Load Details		Permitted Dip		Predicted Dip		Load Analysis											
Load Step	Load Description	Frequency	Voltage	Frequency	Voltage	Transient Inrush		Running		Resultant Peak		Cumulative Running		Fdip:	Vdip 1:	Vdip 2:	
						SkVA	SkW	kVA	kW	SkVA	SkW	kVA	kW				
Step 1		Step Passed															

Step 1 Step Passed

1.1 1 11.00 kW - Potopna crpka
IEC, 3-Phase Motor, VSD, 110% Current Limit, Single Operating Point, 6 Pulse

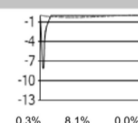
Step 1 Total 10% 20% 0.1% 1.3% 1.5 1.3 14.9 13.4
Total Through Step 1



Step 2 Step Passed

2.1 1 1.10 kW - Ventilator filtera
IEC, 3-Phase Motor, Direct On Line, Unloaded, Single Operating Point

2.2 1 1.10 kW - Vertikalno fino sito
IEC, 3-Phase Motor, VSD, 110% Current Limit, Single Operating Point, 6 Pulse



Load Details		Permitted Dip		Predicted Dip		Load Analysis										
Load Step	Load Description	Frequency	Voltage	Frequency	Voltage	Transient Inrush		Running		Resultant Peak		Cumulative Running		Fdip:	Vdip 1:	Vdip 2:
						SkVA	SkW	kVA	kW	SkVA	SkW	kVA	kW			

2.3 1 0.50 kW - Rasvjeta
Fluorescent Lighting, Distr. 3-Phase

Step 2 Total 10% 20% 0.3% 8.1% 10.3 6.9 4.1 3.5
Total Through Step 2

26.5 21.8 19.0 16.9

Load Analysis Summary

Maximum Step		Maximum Peak		Final Running	
SkVA	SkW	SkVA	SkW	kVA	kW
10.3	6.9	26.5	21.8	19.0	16.9

CATERPILLAR**Transient Performance Report**

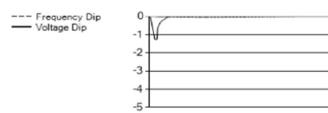
Price List:
EAME/CIS

Modified Date: 26-Sep-2016 Electricity Supply: 50 Hz 400/230 V
Customer Name: Vodovod Dubrovnik Fuel: Diesel
Project Name/Ref #: UPOV Sudjuradj Rating Type: Standby
Prepared By: Luka Magaš Max. Ambient Temperature: 35.0 C
Altitude: 5.0 M.A.S.L.

Load Scenario**Step 1**

Frequency Dip Permitted-10.0%
Predicted - 0.1%

Voltage Dip Permitted-20.0%
Predicted - 1.3%
Synchronous (Vdip 1) - 1.3%
Frequency-induced (Vdip 2) - 0.0%

Selection Criteria:**Selected Generator Set**

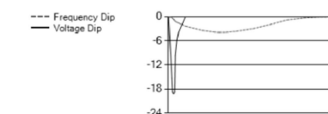
26.4 EkW / 33.0 kVA 50 Hz Standby, 400/231V, DE33E0 Not Certified, R1555L4 SE SR500., Mark 2:1 slope

Block Load (only) Transient Response *			
Load Change %	FDip %	VDip %	Recovery Time (sec)
0 - 25	0.3	5.7	< 3
0 - 50	0.5	10.7	< 3
0 - 75	0.8	15.1	< 3
0 - 100	3.9	19.2	< 3

Transient Performance

The selected representative generator set was factory tested in accordance to NFPA 110 block load step capability and acceptable frequency and voltage response on load addition and rejection.

* Block Load (only) Transient Response values are at factory conditions. Genset block load capabilities at site conditions may vary from factory transient response test results due to a variance in site altitude or ambient conditions.

0 - 100 Load Change %

4.4 Proračun sustava zaštite od djelovanja munje na građevini

Za proračun sustava zaštite od djelovanja munje na građevini koristi se verificirani program DEHNsupport Toolbox, koji je usklađen sa važećim hrvatskim normama:

- HRN EN 62305-1:2013 "Zaštita od munje - 1. dio: Opća načela"
- HRN EN 62305-2:2013 "Zaštita od munje - 2. dio: Upravljanje rizikom"
- HRN EN 62305-3:2013 "Zaštita od munje - 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život"
- HRN EN 62305-4:2013 "Zaštita od munje - 4. dio: Električki i elektronički sustavi unutar građevina"

4.4.1 Rizici koje treba uzeti u obzir

Na temelju vrste i načina uporabe građevine, za predmetni objekt odabrani su i razmotreni ovi rizici:

Rizik R₁: Rizik za gubitke ljudskih života: R_T: 1,00E-05

Rizik R₂: Rizik od gubitka javne opskrbe: R_T: 1,00E-03

Zajedno s odabirom rizika definirani su i prihvatljivi rizici R_T.

Cilj je procjene rizika da se trenutačni rizik dovede na prihvatljivi rizik R_T i to putem gospodarski opravdanog odabira zaštitnih mjera.

4.4.2 Geografski podaci i podaci za građevinu

Osnova za procjenu rizika prema normi HRN EN 62305-2:2013 je gustoća udara munje u zemlju N_g. Za lokaciju promatrane građevine najprije se s pomoću karte broja grmljavinskih dana očitava broj grmljavinskih dana koji iznosi 46, pa se računskim putem dobiva gustoća udara u zemlju N_g (1/god/km²).

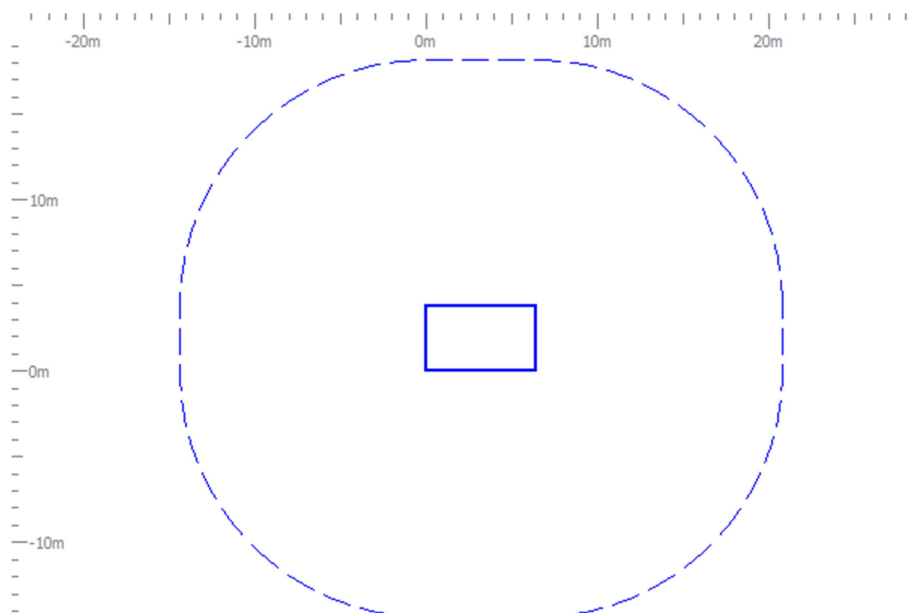
Napomena: taj način posrednog određivanja vrijednosti N_g vrijedi za sve zemlje koje imaju karte broja grmljavinskih dana, a još nemaju karte gustoće udara munje!

Za opasnost izravnog udara najvažnije su dimenzije građevine. Na temelju toga određuju se tzv. sabirne površine za izravne i neizravne udare munja. Objekt ima sljedeće dimenzije:

L _b	duljina:	6,50 m
W _b	širina:	3,90 m
H _b	visina:	4,80 m
H _{pb}	najviša točka (ako postoji):	0,00 m

Na temelju podataka o veličini građevine dobivaju se ove izračunate sabirne površine:

Ad	sabirna površina za izravne udare:	976,00 m ²
Am	sabirna površina za neizravne udare (udare pokraj građevine):	795.798,00 m ²



Važan aspekt za određivanje broja mogućih izravnih i neizravnih udara munje je i okolica građevine. Za građevinu je ta okolnost određena koeficijentom:

Relativni položaj C_D : 1,00

S obzirom na gustoću udara munja u zemlju i veličinu građevine i njene okolice, može se računati s ovim vrijednostima broja opasnih događaja:

- broj opasnih događaja zbog izravnih udara u građevinu $N_D = 0,0045$ 1/god,
- broj opasnih događaja zbog neizravnih udara u građevinu $N_M = 3,6607$ 1/god.

4.4.3 Podaci o opskrbnim vodovima

Pri procjeni rizika moraju se svi ulazni i izlazni opskrbni vodovi promatrane građevine uzeti u obzir. Spojeni električno vodljivi cjevovodi ne moraju se uzimati u obzir ako su spojeni na glavnu sabirnicu za izjednačivanje potencijala građevine.

Ako ti vodovi nisu tako spojeni, onda postoji opasnost koja se mora uzeti u obzir u procjeni rizika (pripaziti na zahtjev za izjednačivanje potencijala!)

NN vod

Koeficijent vođenja voda:	Kabel u zemlji
Koef. vrste voda:	Elektroenergetski vod
Koef. okolice:	Selo
Koef. priključka voda	Nema posebnih uvjeta
Koef. za transformator:	NN-elektroenergetski opskrbeni vod, telekomunikacijski vod ili signalni vod
Koef. zaslona voda:	Vanjski: Nadzemni vod ili kabel u zemlji bez zaslona

Duljina voda izvan građevine do sljedećeg čvorišta iznosi 1.000,00 m.

Duljina voda izvan građevine do sljedećeg čvorišta iznosi 1.000,00 m.

Na temelju toga izračunate su ove sabirne površine za opskrbe vodove:

- sabirna površina za izravne udare u opskrbeni vod: 40.000,00m²
- sabirna površina za neizravne udare pokraj opskrbnog voda: 4.000.000,00m²

Podnosivi napon električnih uređaja spojenih putem voda NN vod određen je u iznosu od $U_w \leq 1,0$ kV.

4.4.4 Rizik od požara

Rizik od požara u građevini je jedan od najvažnijih elemenata za izračun potrebnih zaštitnih mjera.

Rizik od požara za građevinu je kategoriziran kao:

- Normalni rizik od požara

4.4.5 Mjere za smanjenje posljedica požara

U proračunu su za smanjenje posljedica požara odabrane sljedeće zaštitne mjere:

- Nisu poduzete nikakve mjere

4.4.6 Posebna opasnost za ljude u zgradi

Na temelju broja ljudi moguća je opasnost nastanka panike na građevini kategorizirana kako slijedi:

- Nema posebne opasnosti

4.4.7 Procjena rizika

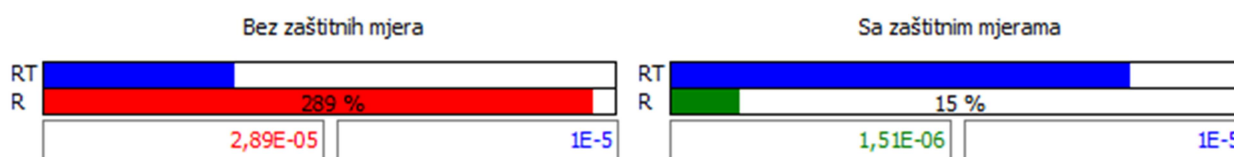
Rizik R1 opisuje rizik gubitka ljudskih života u ovisnosti o izvoru štete. Gubitak ljudskih života može nastati izvan ili unutar objekta uslijed napona dodira ili koraka koji može nastati uslijed udara munje u objekt. Razni drugi fizikalni utjecaji kao na primjer požar ili eksplozija mogu također dovesti do gubitka ljudskih života.

Za svaki je rizik plavom crtom označena prihvatljiva vrijednost, a zelenom ili crvenom rizik dobiven izračunom.

Rizik R1, Ljudski životi

Za ljude izvan kao i unutar građevine izračunati su sljedeći rizici:

Prihvatljivi rizik:	1,00E-05
Izračunati rizik R1 (nezaštićena građevina):	2,89E-05
Izračunati rizik R1 (zaštićena građevina):	1,51E-06

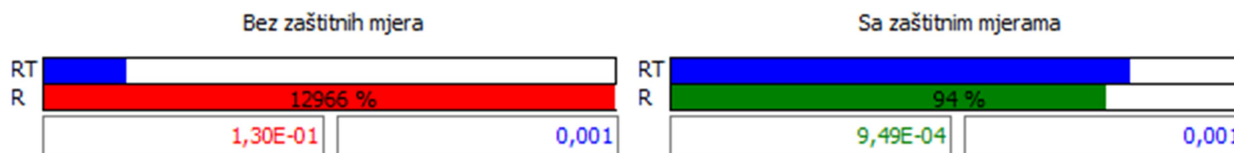


Da bi se smanjio rizik moraju se poduzeti zaštitne mjere prema opisu u 4.4.8.

Rizik R2, Javna opskrba

Izračunati rizik R2 za prekid javne opskrbe za građevinu iznosi:

Prihvatljivi rizik RT:	1,00E-03
Izračunati rizik R2 (nezaštićena građevina):	1,30E-02
Izračunati rizik R2 (zaštićena građevina):	9,49E-04



Da bi se smanjio rizik moraju se poduzeti zaštitne mjere prema opisu u 4.4.8.

4.4.8 Odabir zaštitnih mjera

Predstojeći odabir zaštitnih mjera je dio upravljanja rizikom za predmetni objekt i vrijedi samo za tu građevinu.

Zaštitne mjere - Stanje sa zaštitom / Željeno stanje:

Područje	Zaštitna mjera	Koeficijent
pB:	Sustav zaštite od munje LPS LPS razreda III	1.000E-01
pEB:	Izjednačivanje potencijala u okviru LPS-a Izjednačivanje potencijala za razinu LPL III ili LPL IV	5.000E-02
	<u>NN vod:</u>	
pSPD:	Usklađena SPD zaštita LPL 1	1.000E-02
KS3:	Vrsta unutarnje instalacije Vodovi bez zaslona - poduzete su mjere opreza za izbjegavanje instalacijskih petlji	2.000E-01

Odabirom navedenih zaštitnih mjera rizik će biti sveden na - **PRIHVATLJIVU RAZINU**.

4.5 Provjera duljine uzemljivača

Uzemljivač nadzemnog dijela objekta izvest će se kao temeljni uzemljivač (vrsta B), pomoću inox 30×3,5 mm trake položene u temelje građevine.

S obzirom na pretpostavljeni specifični otpor tla od $\rho=150 \Omega\text{m}$ i razred zaštite LPS III, minimalna potrebna duljina vodoravnog uzemljivača prema HRN EN 62305-3 iznosi:

$$l_1 = 5 \text{ m}$$

Udarni otpor za temeljni uzemljivač (vrsta B) se proračunava uzimajući u obzir površinu koja zatvara petlja uzemljivača:

$$r_{ekv} = \sqrt{\frac{A}{\pi}} = \sqrt{\frac{25,35}{\pi}} = 2,84 \text{ m}$$

S obzirom da za duljinu polumjera ekvivalentnog kruga temeljnog uzemljivača vrijedi:

$$r_{ekv} \leq l_1,$$

potrebno je dodati minimalno 2.16 m dodatnog vodoravnog uzemljivača.

Zato će se na temeljni uzemljivač na suprotnim uglovima objekta spojiti dodatni vodoravni uzemljivači duljine 5, odnosno 10 m.

Takav će temeljni uzemljivač – **ZADOVOLJAVATI** u skladu s HRN EN 62305.

4.6 Proračun otpora rasprostiranja uzemljivača

Uzemljivač objekta sastojat će se od:

1. temeljnog uzemljivača izvedenog od inox trake 30×3,5 mm, koja se polaže u temelje objekta tijekom betoniranja i tipskim spojnicama spaja s armaturom.
2. dodatnog uzemljivača izvedenog od inox trake 30×3,5 mm duljine 10 m, koji se polaže uz tlačni cjevovod i spaja na izvod temeljnog uzemljivača.
3. dodatnog uzemljivača izvedenog od inox trake 30×3,5 mm duljine 5 m, koji se polaže prema vanjskom diesel agregatu i spaja na izvod temeljnog uzemljivača.

Ukupni otpor rasprostiranja uzemljivača računa se prema:

$$R_{UZ} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{R_i} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{R_{tem}} + \frac{1}{R_{dod_1}} + \frac{1}{R_{dod_2}} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{14.05} + \frac{1}{21.76} + \frac{1}{36.84} \right)^{-1} = 6.93 \, \Omega$$

Izračunati ukupni otpor rasprostiranja uzemljivača manji je od 10 Ω , što je zadovoljavajuća vrijednost za ovaj tip uzemljivača u skladu sa HRN EN 62305-3.

4.6.1 Otpor rasprostiranja prstenastog uzemljivača

Otpor rasprostiranja temeljnog uzemljivača određuje se tako da se prvo izračuna promjer ekvivalentne polukugle kojom se nadomješta betonski temelj:

$$d = 1.57 \cdot \sqrt[3]{V} = 1.57 \cdot \sqrt[3]{a \cdot b \cdot h},$$

gdje su:

- V - volumen temelja
- a - duljina stranice temeljne ploče
- b - duljina stranice temeljne ploče
- h - visina temeljne ploče

Otpor rasprostiranja uzemljivača računa se tada prema:

$$R_{tem} = \frac{\rho}{\pi \cdot d} \, (\Omega)$$

Uz pretpostavljeni specifični otpor okolnog tla od $\rho = 150 \, \Omega\text{m}$, otpor rasprostiranja temeljnih uzemljivača iznositi će:

$$R_{tem} = 14,05 \, (\Omega)$$

4.6.2 Otpor rasprostiranja dodatnog uzemljivača

Otpor rasprostiranja dodatnog trakastog uzemljivača određuje se prema:

$$R_{dod_1} = 0.37 \cdot \frac{\rho}{l} \cdot \log \frac{l^2}{h \cdot d} = 0.37 \cdot \frac{150}{10} \cdot \log \frac{10^2}{0.8 \cdot 0.015} = 21.76 (\Omega)$$

$$R_{dod_2} = 0.37 \cdot \frac{\rho}{l} \cdot \log \frac{l^2}{h \cdot d} = 0.37 \cdot \frac{150}{10} \cdot \log \frac{10^2}{0.8 \cdot 0.015} = 36.84 (\Omega)$$

gdje su:

ρ (Ωm) – specifični otpor tla,

l (m) – duljina dodatnog trakastog uzemljivača,

d (m) – polumjer vodiča uzemljivača ili polovina širine trakastog uzemljivača,

h (m) – dubina ukopavanja uzemljivača.

Sve gore navedeno, potrebno je prije puštanja u pogon provjeriti mjerenjem te o tome izdati valjane protokole o ispitivanju. Za slučaj da vrijednost otpora rasprostiranja uzemljivača objekta nije u granicama danim ovim proračunom potrebno je konzultirati se sa nadzornim inženjerom i projektantom kako bi se poduzele mjere u svrhu smanjenja otpora rasprostiranja uzemljivača.

PROJEKTANT:


LUKA MAGAŠ
mag.ing.el.
E 2422
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Luka Magaš, mag. ing. el.

5. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

5.1 Popis primijenjenih zakona i propisa

Prilikom izrade rješenja, a u cilju zaštite od požara primijenjeni su sljedeći zakoni i propisi:

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)

5.2 Tehnički uvjeti za izvođenje radova

Električna instalacija građevine treba biti izvedena standardnim elektro instalacijskim materijalom propisane izolacijske čvrstoće i standardizirane izvedbe u pogledu zaštite od požara.

Svi razvodni ormari i kutije moraju biti zatvorene izvedbe i izrađeni od samogasivog materijala, smješteni na način da ne prouzroče požar ili da ugrožavaju susjedne objekte. Svi spojevi u ormarima trebaju biti čvrsto stegnuti i osigurani podložnom pločicom u cilju bolje vodljivosti.

Odabrani zaštitni uređaji prekidaju struju opterećenja i kratkog spoja prije nego dođe do povišenja temperature vodiča, odnosno izolacije kabela. Dakle, u slučaju nastanka kvara dolazi do isključenja strujnog kruga, te ne postoji opasnost od nastanka požara.

Metalni dijelovi povezuju se na sabirnicu izjednačenja potencijala spojenu na uzemljivač, radi zaštite od statičkog elektriciteta. Zaštita od prenapona biti će izvedena pomoću odvodnika prenapona i struje munje.

Gradilište je potrebno osigurati kako ne bi došlo do požara od strane prolaznika. Unutar gradilišta izvođač radova mora osigurati prostor za čuvanje požarno opasnog materijala (eksploziv, plin, zapaljive boje i tekućine). Strojevi kojima se izvode radovi moraju biti u ispravnom stanju kako ne bi izazvali požar. Ako se za izradu kabelskih nastavaka ili završetaka koriste plamenici, potrebno je pažljivo i propisno rukovati opremom u svrhu sprječavanja nastanka požara.

U slučaju nastanka požara isključivanje električne energije u nuždi vrši se ručno preko tipkala za nužni isklop na pročelju objekta. Za gašenje požara koriste se prijenosni aparati za gašenje požara električnih uređaja pod naponom.

PROJEKTANT:


LUKA MAGAŠ
mag.ing.el.
E 2422
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Luka Magaš, mag. ing. el.

6. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

6.1 Popis primijenjenih zakona i propisa

Prilikom izrade rješenja, a u cilju implementacije mjera zaštite na radu primijenjeni su sljedeći zakoni i propisi:

- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica (SL 13/78)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)

6.2 Zaštita od električnog udara

6.2.1 Osnovna zaštita (zaštita od izravnog dodira)

Osnovna zaštita za predviđene kabele postignuta je izolacijom aktivnih dijelova PVC, XLPE ili EPR smjesom.

Osnovna zaštita za razdjelnike i elektro opremu postiže se pregrađivanjem i smještanjem aktivnih dijelova u kućišta. Razdjelnici koji se ugrađuju trebaju biti izrađeni tako da zadovoljavaju min. IP54 stupanj zaštite, a elektro oprema IP4X stupanj zaštite prema HRN EN 60529.

Pristup otvorenim sabirnicama potrebno je zaštititi prozirnom pločom od pleksiglasa, sa naljepnicom „POD NAPONOM“.

6.2.2 Zaštita u slučaju kvara (zaštita od neizravnog dodira)

Zaštita od mogućnosti da se previsoki napon dodira održi na dostupnim vodljivim dijelovima električne opreme ili instalacije provesti će se automatskim isklupom opskrbe nadstrujnim uređajem u TN sustavu uzemljenja, sa izjednačenjem potencijala i uzemljenjem dostupnih vodljivih dijelova.

Strujni krugovi utičnica štice su dodatno preko diferencijalnih RCD uređaja sa strujom prorade od $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$.

Napomena:

Prije puštanja postrojenja u rad, izvođač radova mora izvršiti kontrolu instalacije tako da mjerenjem utvrdi da primijenjena zaštitna mjera sprječava nastajanje i održavanje previsokog napona dodira.

6.2.3 Nadstrujna zaštita i zaštita od toplinskih učinaka struje

Projektom predviđena električna oprema za nadstrujnu zaštitu kabela i vodiča pripadajućeg strujnog kruga zadovoljava sljedeće zahtjeve:

- Prekidna moć zaštitne naprave veća je od očekivane najveće struji kratkog spoja na mjestu ugradnje,
- Prekidanje najmanje struje kratkog spoja za kvar na kraju strujnog kruga (najnepovoljniji slučaj) u propisanom vremenu,
- Sprječavanje pojave toplinskih naprezanja izolacije vodiča u uvjetima kratkog spoja i kvara pri najmanjoj struji (najnepovoljniji slučaj - vrijeme isklopa najdulje)
- Prekidanje struje preopterećenja izborom zaštitne naprave odgovarajuće prekidne karakteristike

Proračunom je izvršena provjera prorade nadstrujnih zaštitnih naprava u propisanom vremenu.

Električna oprema je odabrana tako da ne predstavlja opasnost od požara s obzirom na mjesto ugradnje, tj. da u radu ne postiže temperaturu koja bi mogla izazvati požar i ugroziti sigurnost ljudi, životinja i materijalnih dobara.

6.2.4 Trajno dopuštene struje kabela i vodova

Kabeli i vodiči odabrani su s obzirom na pogonske struje u električnoj instalaciji, struje preopterećenja koje se mogu pojaviti u redovitom radu i struje kratkog spoja i kvara.

6.2.5 Elektro razdjelnici

Elektro razdjelnici se izvode kao oklopljeni ormari u zaštiti min. IP54, a dimenzije pojedinog ormara odabrane su na način da se omogući smještaj sve potrebne opreme sa poštivanjem tehničkih i ergonomskim razmaka za komotno opsluživanje iste od strane osoblja.

Elektro ormari moraju biti propisno označeni i opremljeni, što se odnosi na :

- znak opasnosti od udara struje
- oznaku razdjelnika na vratima
- oznaku sustava uzemljenja
- svu ugrađenu opremu i strujne krugove koji moraju biti označeni natpisnim pločicama
- jednopolnu shemu prema stvarno izvedenom stanju

6.2.6 Vodovi i kabeli

Vodovi i kabeli su postavljeni tako da su zaštićeni od mehaničkih oštećenja i štetnih vanjskih utjecaja, a na mjestima gdje mogu biti mehanički opterećeni potrebno je predvidjeti mehaničku zaštitu. Spojeve izvan elektro razdjelnika potrebno je izvoditi u spojnim kutijama sa vijčanim stezaljkama min. stupnja zaštite IP54.

Označavanje vodiča treba biti sukladno HRN HD 308 S2. Zaštitni vodič mora biti po cijeloj svojoj duljini zeleno-žute boje izolacije, a neutralni vodič plave boje. Za fazne vodiče dozvoljene su crna, smeđa i siva boja izolacije. Zaštitni i neutralni vodič trebaju imati zasebne stezaljke iste boje kao i vodič. Kabeli moraju na oba kraja označeni prema strujnoj shemi, a svaka žila prema stezaljci na koju se spaja.

6.2.7 Izjednačenje potencijala metalnih masa

Sve metalne mase koje ne pripadaju električnoj instalaciji (cjevovodi, elektrostrojarska oprema, fazonski komadi, ulazni poklopci, ljestve i druge metalne mase) spajaju se H07V-K 16 mm² vodičem zeleno-žute boje na sabirnicu za izjednačenje potencijala koja se povezuje na izvod uzemljivača građevine.

6.3 Nužni isklop napajanja

Nužni isklop napajanja vršit će se preko tipkala za nužni isklop na pročelju objekta, kao i na vratima glavnog razdjelnika, pomoću kojih se električna instalacija pogona isključuje s mrežnog napajanja.

6.4 Uvjeti zaštite na radu na gradilištima

Pri izvođenju električne instalacije na gradilištu potrebno je pridržavati se norme HRN HD60364-7-704 i uputa HRU IEC/TR 61200-704.

Zaštitne mjere za osnovnu zaštitu kojima se daje prednost su izolacija aktivnih dijelova i zaštita pokrovima i kućištima.

Mjere opreza za osnovnu zaštitu zaprekom ili stavljanjem aktivnih vodiča izvan dohvata rukom nisu dozvoljene!

Zaštita postavljanjem aktivnih dijelova izvan dohvata rukom dozvoljena je samo za nadzemne vodove iznad gradilišta.

Privremene električne vodove na otvorenom dijelu gradilišta treba izvesti sa izoliranim vodičima na stupovima tako da se najniža točka vodiča nalazi na najmanje 2.5 m visine iznad mjesta rada, 3.5 m visine iznad pješačkog prolaza i 6 m iznad kolničkog prolaza. Na visinama manjim od 2.5 m od zemlje, poda ili platforme, električni vodiči moraju biti u cijevima ili kutijama dovoljne mehaničke otpornosti.

Navedene razmake valja uskladiti sa elektro distribucijskim poduzećem.

Strujni krugovi za opskrbu utičnica do 32 A i drugi strujni krugovi za opskrbu ručne električne opreme do 32 A moraju se štititi strujnom zaštitnom RCD sklopkom s $I_{\Delta n} \leq 30$ mA ili zaštitnom mjerom SELV/PELV (sa zaštitom od dodira neovisno o nazivnom naponu), odnosno zaštitnim (VDE) odjeljivanjem. Strujni krugovi za opskrbu utičnica naznačene struje > 32 A, moraju biti štićeni strujnom zaštitnom RCD sklopkom s $I_{\Delta n} \leq 500$ mA.

Kabele/vodove potrebno je zaštititi od mehaničkih oštećenja, a preporuča se korištenje gumom oploštenih gipkih kabela kao tip H07RN-F koji su otporniji na trošenje i vodu.

Razdjelnici za gradilišta i drugi sklopovi za razdiobu energije moraju biti u skladu sa HRN EN 60439-4, a utičnice i utikači preko 16 A moraju biti u skladu s HRN EN 60309-2. Svaki razdjelnik mora imati napravu za sklapanje i odvajanje opskrbe s mogućnošću osiguranja isklopnog položaja (lokotom ili kućištem sa ključem). Pričuvni izvori napajanja moraju se priključivati preko naprava koje onemogućuju međuspoj različitih opskrba.

Kućišta elektro uređaja moraju biti izvedena tako da se mogu skinuti samo pomoću posebnog alata.

Potrebno je osigurati sigurnosnu rasvjetu postavljenu tako da se omogući sigurno napuštanje gradilišta, kao i sve ostale potrebne sigurnosne naprave.

Električna mreža i instalacija na gradilištu mora se izvesti tako da se s jednog mjesta mogu isključiti svi vodiči pod naponom.

PROJEKTANT:


LUKA MAGAŠ
mag.ing.el.
E 2422
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Luka Magaš, mag. ing. el.

7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

7.1 Općenito

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13), prilaže se ovaj program kontrole i osiguranja kvalitete kojim se potvrđuje da je projekt izrađen tako da građevina mora zadovoljiti u cjelini, kao i u svakom njezinom dijelu, tehnička svojstva bitna za građevinu:

- pouzdanost,
- mehanička otpornost i stabilnost,
- sigurnost u slučaju požara,
- zaštita života i zdravlja,
- zaštita od ozljeda,
- zaštita od buke i vibracija,
- ušteda energije i toplinska zaštita,
- zaštita od korozije.

Projektom predviđena tehnička rješenja prikladna su s obzirom na predviđenu opremu, mjesto ugradnje i predvidive klimatske uvjete, ali uz stručnu ugradnju predviđene opreme od strane ovlaštenih osoba sa odgovarajućim iskustvom.

Radi osiguranja uporabljivosti ugrađene opreme i kvalitete izvedbe građevine potrebno je tokom izgradnje (nabavka opreme, izvođenja, puštanja pod napon) vršiti ispitivanja i mjerenja kako bi se

dokazala uporabljivost ugrađenih elemenata, odnosno kvaliteta izvedenih radova. O provedenim ispitivanjima i mjerenjima treba izdati odgovarajuća izvješća.

Relevantni standardi kojih se potrebno pridržavati su:

- HRN EN 60439 – Niskonaponski razdjelnici i kontrola opreme,
- HRN EN 62305 – Zaštita od munje,
- HD 60364-6 (IEC 60364-6) – Niskonaponske električne instalacije.

7.2 Preuzimanje opreme i dokazivanje uporabljivosti

Prilikom isporuke opreme za ugradnju proizvođač je dužan dostaviti isprave o njenoj uporabljivosti kojima se dokazuje da je oprema izrađena i ispitana u skladu s važećim hrvatskim i europskim normama, te u tu svrhu treba priložiti slijedeće dokaze:

- certifikat sukladnosti (izdaje ovlaštena pravna osoba na zahtjev proizvođača ili njegovog ovlaštenog zastupnika)
- izjavom o sukladnosti (izdaje proizvođač, odnosno uvoznik)

Za građevinske proizvode za koje nije donesen tehnički propis niti hrvatska norma sukladno načelima europskog usklađivanja tehničkog zakonodavstva, odnosno za građevne proizvode čija tehnička svojstva znatno odstupaju od svojstva određenih tehničkim propisom ili hrvatskom normom treba proizvođač, odnosno uvoznik tražiti tehničko dopuštenje na temelju ispitivanja koje provodi ovlaštena pravna osoba.

Oprema koja se ugrađuje treba biti izvedena, ispitana i popraćena ispravom o sukladnosti prema pravilnicima i standardima važećim za tu vrstu opreme. Uz opremu treba isporučiti i tehničke upute za ugradnju i uporabu te jamstvene listove (sve pisano hrvatskim jezikom i latiničnim pismom). Rok uporabe opreme koja se ugrađuje ne smije isteći.

U građevinu se smije ugraditi samo građevni proizvodi koji zadovoljavaju gore navedene zahtjeve što provjerava nadzorni inženjer i upisuje u građevinski dnevnik u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika.

7.3 Uvjeti izvođenja

7.3.1 Općenito

Prije početka radova izvođač je dužan detaljno se upoznati s projektima buduće građevine i sve eventualne primjedbe na vrijeme dostaviti investitoru, odnosno nadzornom inženjeru. Investitor je dužan da tijekom izgradnje osigura stručan nadzor nad izvođenjem radova. Ukoliko se tijekom gradnje pojavi opravdana potreba za izvjesnim odstupanjem ili manjim izmjenama projekta, izvođač je dužan za to prethodno pribaviti suglasnost nadzornog inženjera. Ovaj će po potrebi upoznati projektanta s predloženom izmjenom i tražiti njegovu suglasnost.

Tijekom izvođenja radova izvođač je dužan da sva nastala odstupanja od onih predviđenih projektom unese u projekt, a po završetku radova treba investitoru predati projekt stvarno izvedenog stanja.

Za vrijeme izvođenja radova izvođač je dužan voditi ispravan građevinski dnevnik sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i priopćenja kako od strane nadzornog inženjera, tako i od strane izvođača, moraju se unijeti u dnevnik.

Tehnički uvjeti izvođenja sadržani su u tehničkim pravilnicima, propisima, uputstvima i preporukama kao i u ovom projektu, a njihovo poznavanje zakonska je obaveza svakog izvođača.

7.4 Početno provjeravanje električne instalacije

Nakon izgradnje, a prije puštanja pod napon potrebno je izvršiti početno provjeravanje električne instalacije i izdati odgovarajuća izvješća.

Električnu instalaciju je potrebno provjeriti prema HRN HD 60364-6, pri čemu treba obuhvatiti radnje pregledavanja i ispitivanja.

7.4.1 Pregledavanje

Pregledavanje električne instalacije obavlja prilikom ugradnje opreme i obavezno prije stavljanja pod napon, da bi se ustvrdilo da li ugrađena oprema odgovara sigurnosnim zahtjevima predmetnih normi, da je odabrana i ugrađena u skladu s HRN HD 60364 i da nije oštećena.

Početno pregledavanje prethodi radnjama ispitivanja i obuhvaća radnje provjere:

- ispravnosti odabrane i prema uputama ugrađene opreme
- vidljive oštećenosti opreme
- metode zaštite od el. udara

- postojanje požarnih pregrada i ostalih mjera zaštite od požara
- odabira presjeka vodiča prema trajno podnosivim strujama i padu napona
- odabira i podešenosti zaštitnih uređaja
- postojanja prikladnih uređaja za odvajanje i sklapanje
- odabira opreme i zaštitnih mjera prema predvidivim vanjskim utjecajima
- ispravnog označavanja neutralnog i zaštitnog vodiča
- postojanja jednopolne sklopne naprave u linijskim vodičima
- postojanje shema, znakova upozorenja itd.
- označavanja strujnih krugova i opreme
- primjerenosti izvedbe spojeva vodiča
- postojanja i svrsishodnosti zaštitnih vodiča uključujući instalaciju izjednačavanja potencijala
- dostupnosti opreme za lako posluživanje, prepoznavanje i održavanje

7.4.2 Ispitivanje

Ispitivanje električne instalacije podrazumijeva skup mjerenja i ispitivanja korištenjem mjernih instrumenata i nadzorne opreme prema HRN EN 61557 (ili druge opreme ako daje min. isti stupanj radnih svojstava i sigurnosti).

Potrebno je provesti sljedeća ispitivanja (kada su primjenjiva) navedenim redoslijedom:

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

U slučaju da jedno od ispitivanja pokaže nedozvoljen rezultat potrebno je dotično mjerenje ponoviti nakon otklanjanja mane.

Nakon obavljenih radnji pregledavanja i ispitivanja nove ili preinake postojeće električne instalacije potrebno je izraditi početni izvještaj, koji sadržava zapise o pregledavanjima i bilješke o ispitivanim strujnim krugovima sa ispitnim rezultatima

Svi uočeni propusti ili nedostaci moraju se ispraviti prije nego što se može dati izjava da instalacija zadovoljava kriterije ispravnosti prema HRN HD 60364-6.

Početni sadržaj sastavlja i potpisom ovjerava osoba ovlaštena za provjeravanje električne instalacije.

PROJEKTANT:



Luka Magaš, mag. ing. el.

8. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA NJEZINO ODRŽAVANJE

8.1 Projektirani vijek upotrebe

Vijek uporabe električne instalacije ovisi o vrsti i kvaliteti ugrađene opreme, a posebno o stručnosti ugradnje i redovitog održavanja. Za svaki pojedini element ugrađene opreme proizvođač je dužan definirati jamstveni rok, vremenski period kontrolnih i servisnih pregleda te očekivani vijek trajanja isporučene opreme.

Procjena projektiranog vijeka uporabe opreme električne instalacije iznosi približno 25 godina od dana puštanja pod napon i preuzimanja istog od strane investitora.

8.2 Uvjeti održavanja

Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje električnih instalacija tako da se tijekom njezinog trajanja očuvaju bitni zahtjevi za građevinu. U građevini je omogućen siguran pristup do sve instalirane opreme i uređaja tako da je tijekom njezine uporabe moguće na siguran način vršiti preglede, servisne zahvate kao i eventualne zamjene dotrajale opreme.

Održavanje električne instalacije podrazumijeva:

- redovite preglede određene glavnim projektom i Izjavom izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja
- izvanredne preglede nakon izvanrednog događaja ili zahtjeva inspekcije
- izvođenje radova kojima se el. instalacija zadržava ili vraća u stanje određeno projektom i propisima

Redovnim održavanjem potrebno je vršiti kontrolu:

- pouzdanosti – jednom u dvije godine
- sigurnosti u slučaju požara – dva puta godišnje
- sustava za zaštitu od munje – jednom u dvije godine
- električne instalacije – jednom u četiri godine
- funkcionalno ispitivanje sa popravkom ili zamjenom neispravnih dijelova – dva puta godišnje

Periodično provjeravanje instalacije ne smije prouzročiti opasnost za osobe, domaće životinje ili izazvati oštećenje opreme i građevine. Stoga poslove praćenja stanja instalacije, povremenih godišnjih pregleda, izrade pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja bitnih zahtjeva, utvrđivanja potrebe za obavljanjem popravka i drugih sličnih stručnih poslova može obavljati samo osoba sa odgovarajućom stručnom osposobljenošću.

U slučaju oštećenja električne instalacije zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, druge građevine, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom do otklanjanja takvog oštećenja.

PROJEKTANT:


LUKA MAGAŠ
mag.ing.el.
E 2422
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Luka Magaš, mag. ing. el.

9. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI ZAŠTITE OKOLIŠA

9.1 Zbrinjavanje građevinskog otpada

Svi otpadni i štetni materijali koji ostanu na gradilištu nakon izvođenja električne instalacije (kabeli, izolacijske trake, ostaci opreme, ambalažna oprema) moraju se u potpunosti prikupiti i odložiti na odlagalište otpadnog materijala ili ponuditi poduzeću za zbrinjavanje otpada.

Sve vanjske površine na kojima se izvodi polaganje kabela, odnosno gdje se vrši iskop i zatrpavanje kabelskih rovova, moraju se vratiti u početno stanje (poravnati prema niveleti okolnog terena), a višak materijala odvesti na odlagalište.

Kabelske trase potrebno je snimiti i izraditi nacрте izvedenog stanja.

PROJEKTANT:


LUKA MAGAŠ
mag.ing.el.
E 2422
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Luka Magaš, mag. ing. el.

10. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

10.1 Iskaz procijenjenih troškova gradnje za elektrotehničku opremu i radove

Procijenjeni troškovi gradnje za elektrotehničku opremu i radove za predmetne građevine iznose:

= 300.000,00 HRK

bez PDV-a.

PROJEKTANT:


LUKA MAGAŠ
mag.ing.el.
E 2422
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Luka Magaš, mag. ing. el.

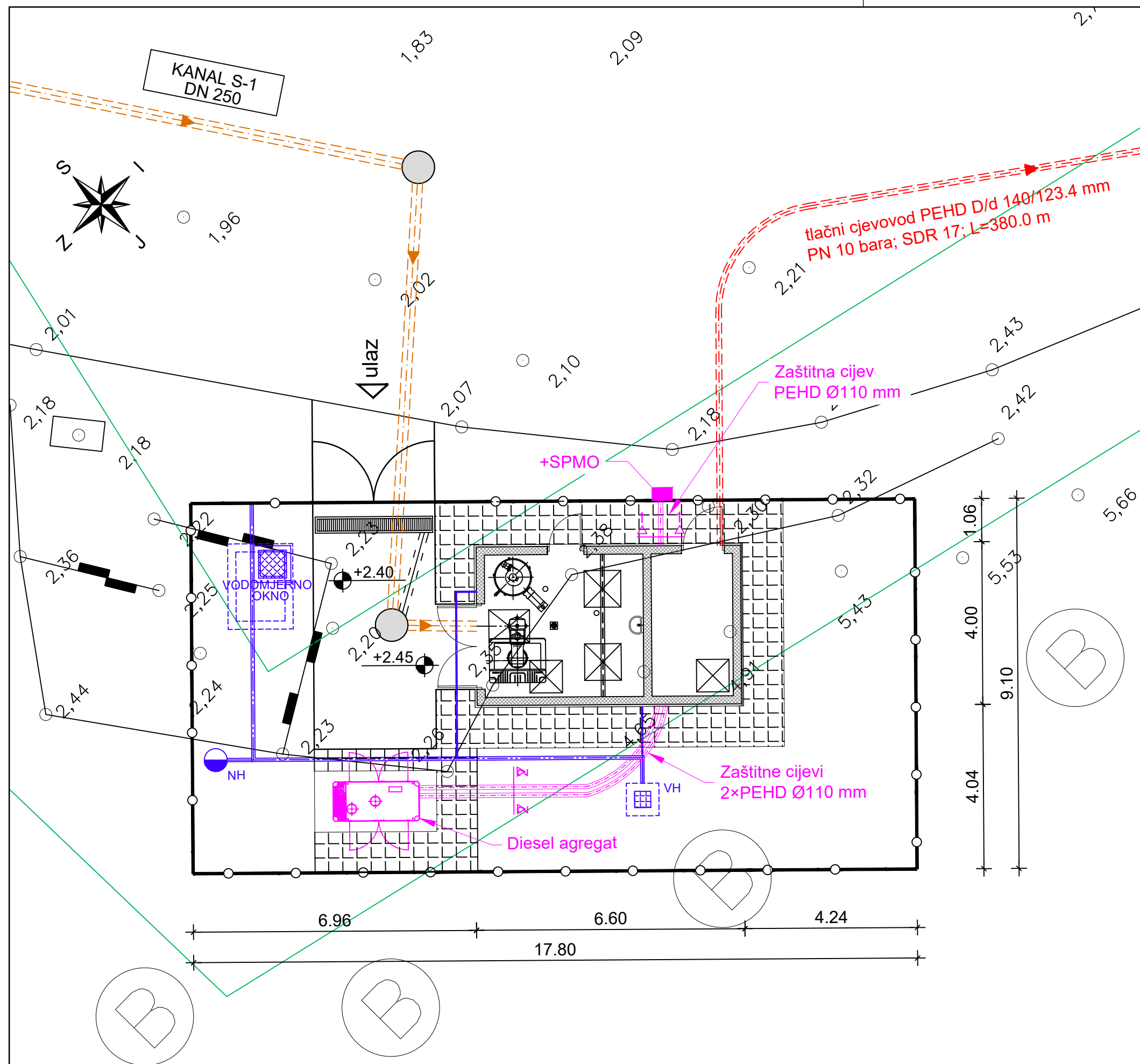
11. GRAFIČKI PRIKAZI

- 11.1 Situacija građevine s glavnim razvodom
- 11.2 Tehnološka shema
- 11.3 Blok shema energetskog razvoda
- 11.4 Glavni razdjelni ormar +GRO, 1-polna shema
- 11.5 Glavni razdjelni ormar +GRO, izgled ormara
- 11.6 Električna instalacija pogona i mjerenja, tlocrt i presjek
- 11.7 Instalacija izjednačenja potencijala i uzemljenja, tlocrt i presjek
- 11.8 Sustav zaštite od djelovanja munje, pročelja
- 11.9 Kabelski rov, karakteristični presjek

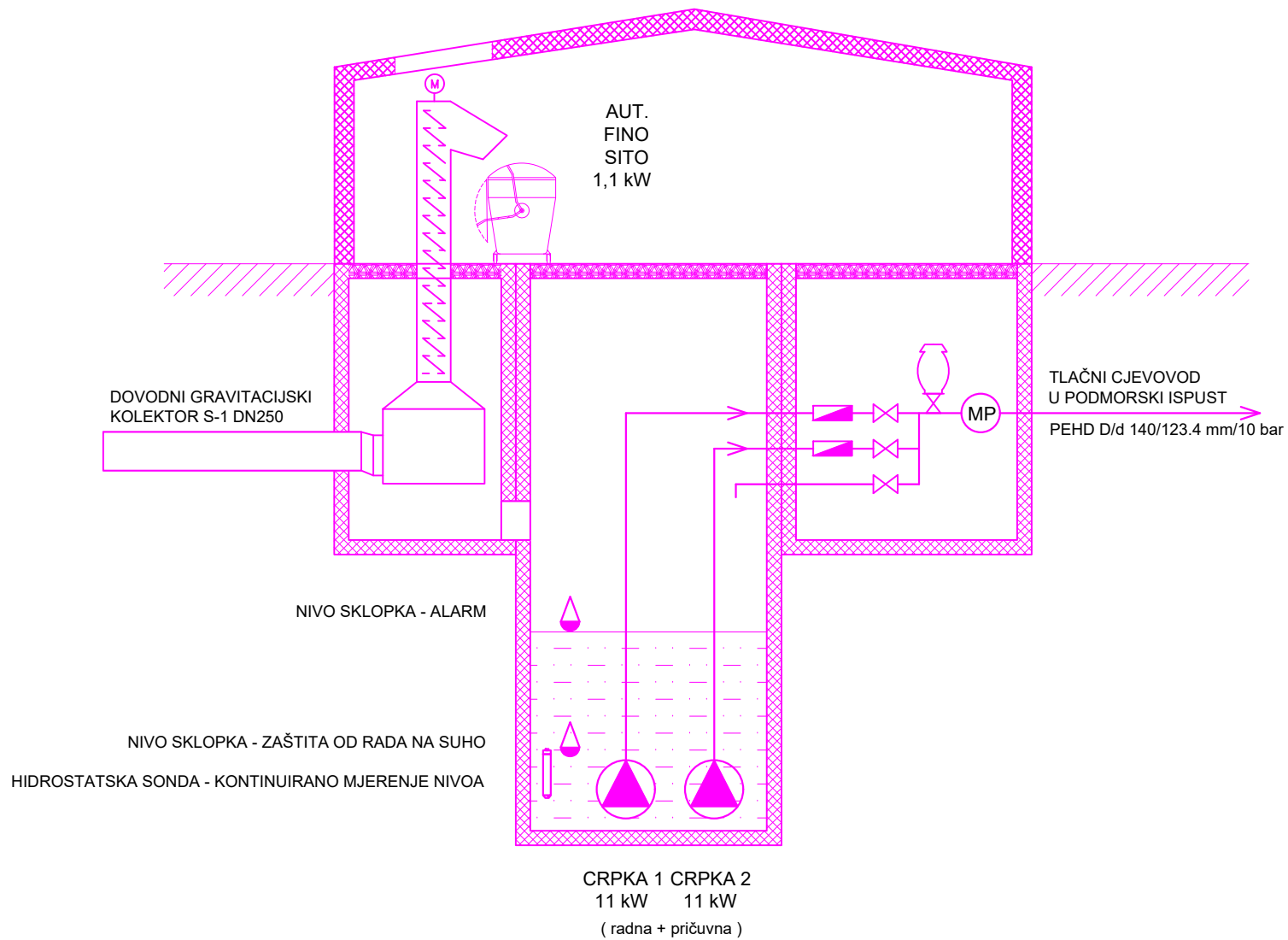
PROJEKTANT:

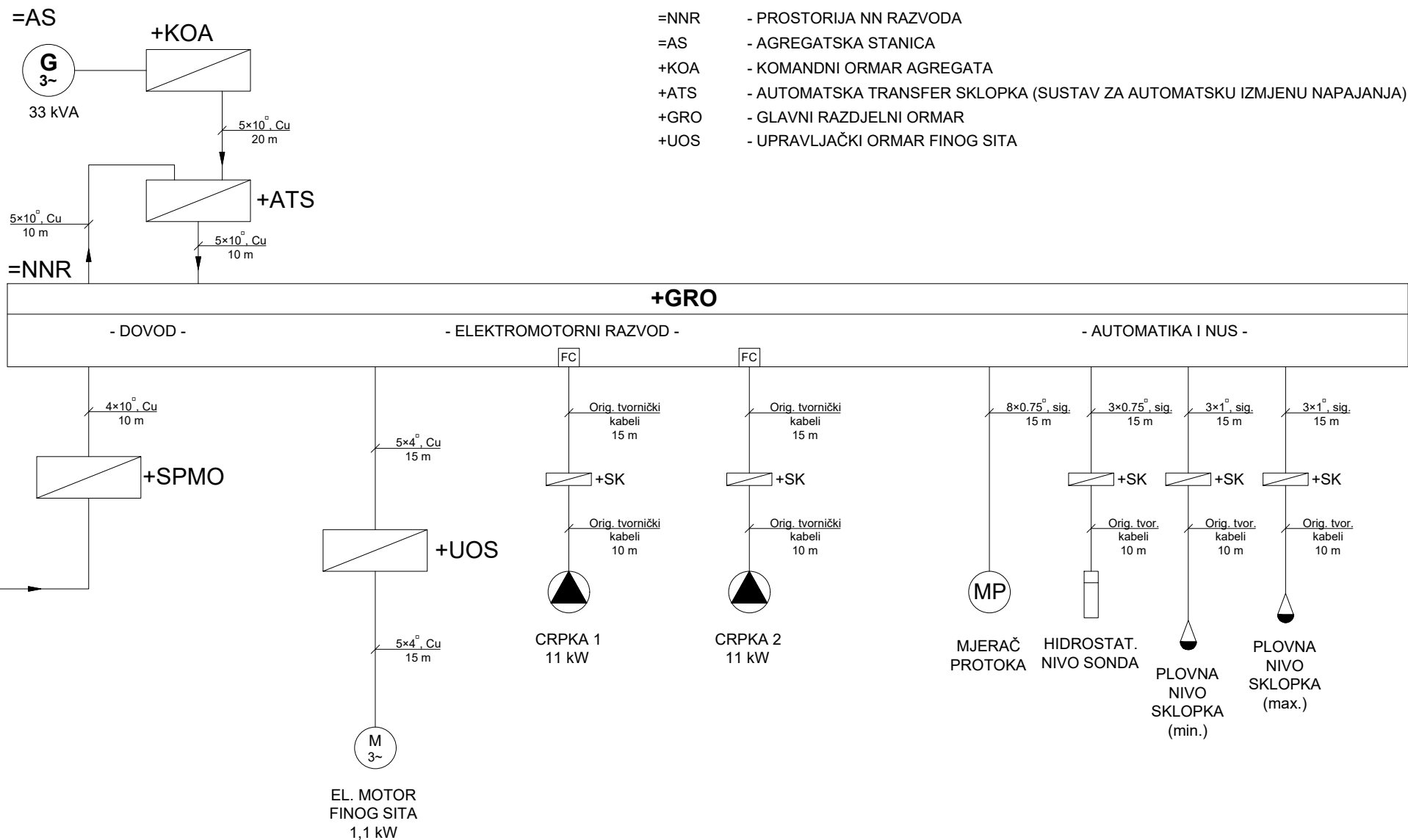

LUKA MAGAŠ
mag.ing.el.
E 2422
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE




Luka Magaš, mag. ing. el.

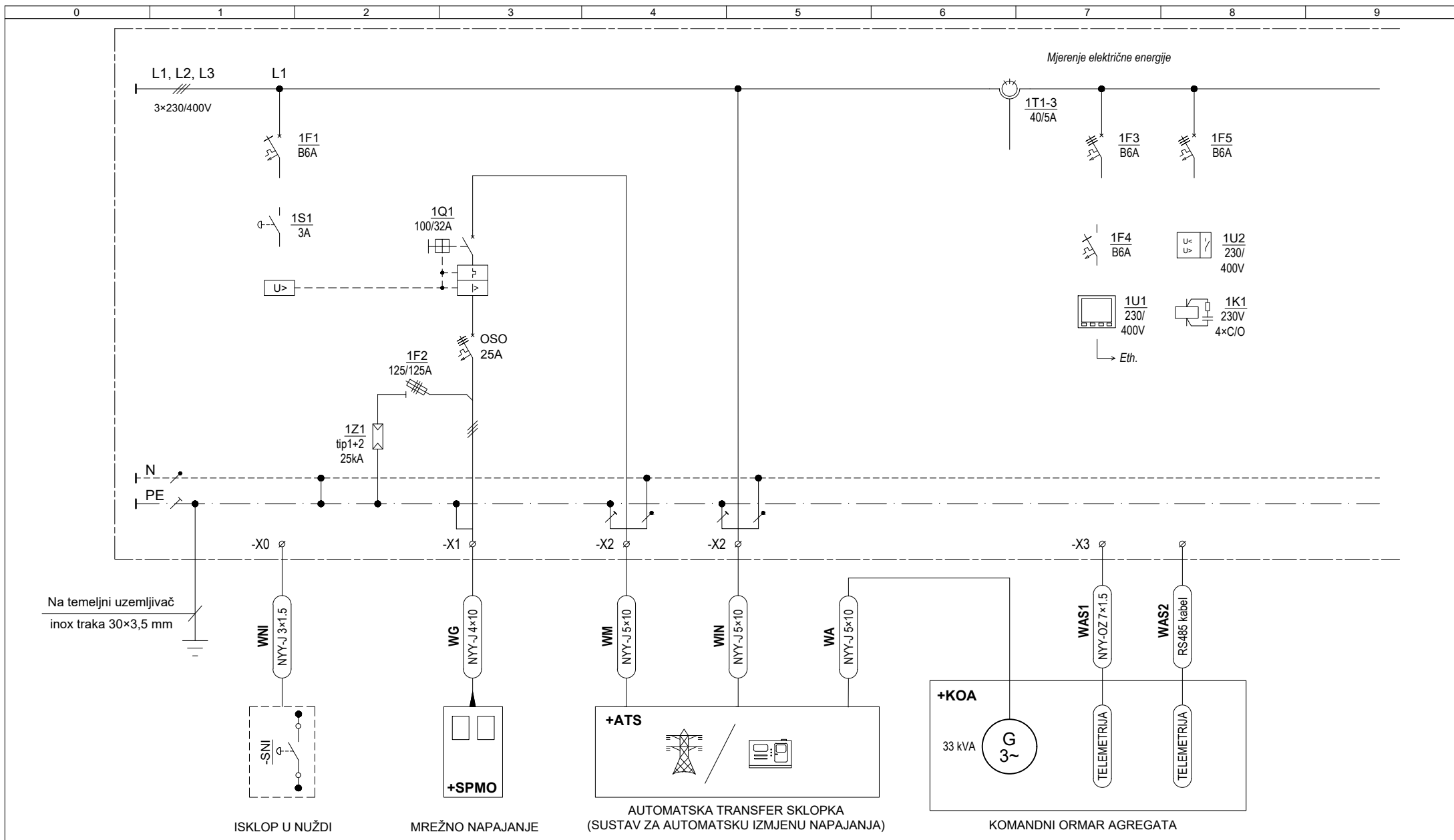





<div><div></div><div><div>HIDROPROJEKT-ING</div><div>PROJEKTIRANJE d.o.o.</div><div>Draškovićeva 35/1</div><div>10000</div><div>ZAGREB</div></div></div>			
INVESTITOR:		VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. DUBROVNIK	
GRAĐEVINA:		Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu UPOV "SUĐURAĐ"	
VRSTA PROJEKTA:		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
MAPA:	4/3	REVIZIJA:	0
PROJEKTANT:		DATUM:	
Luka Magaš, mag.ing.el.		SVIBANJ, 2016.	
SURADNICI:		LUKA MAGAŠ mag.ing.el. E 2422 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	
Tomislav Francetić, mag.ing.el.techn.inf.		SITUACIJA GRAĐEVINE S GLAVNIM RAZVODOM	
SADRŽAJ NACRTA/ PRILOGA:			
ŠIFRA:		MJERILO:	
1244		BROJ PRILOGA:	
BROJ PROJEKTA:		LIST:	
2079/2014/O-9-6		11.1.	
		1:100	
		1/1	

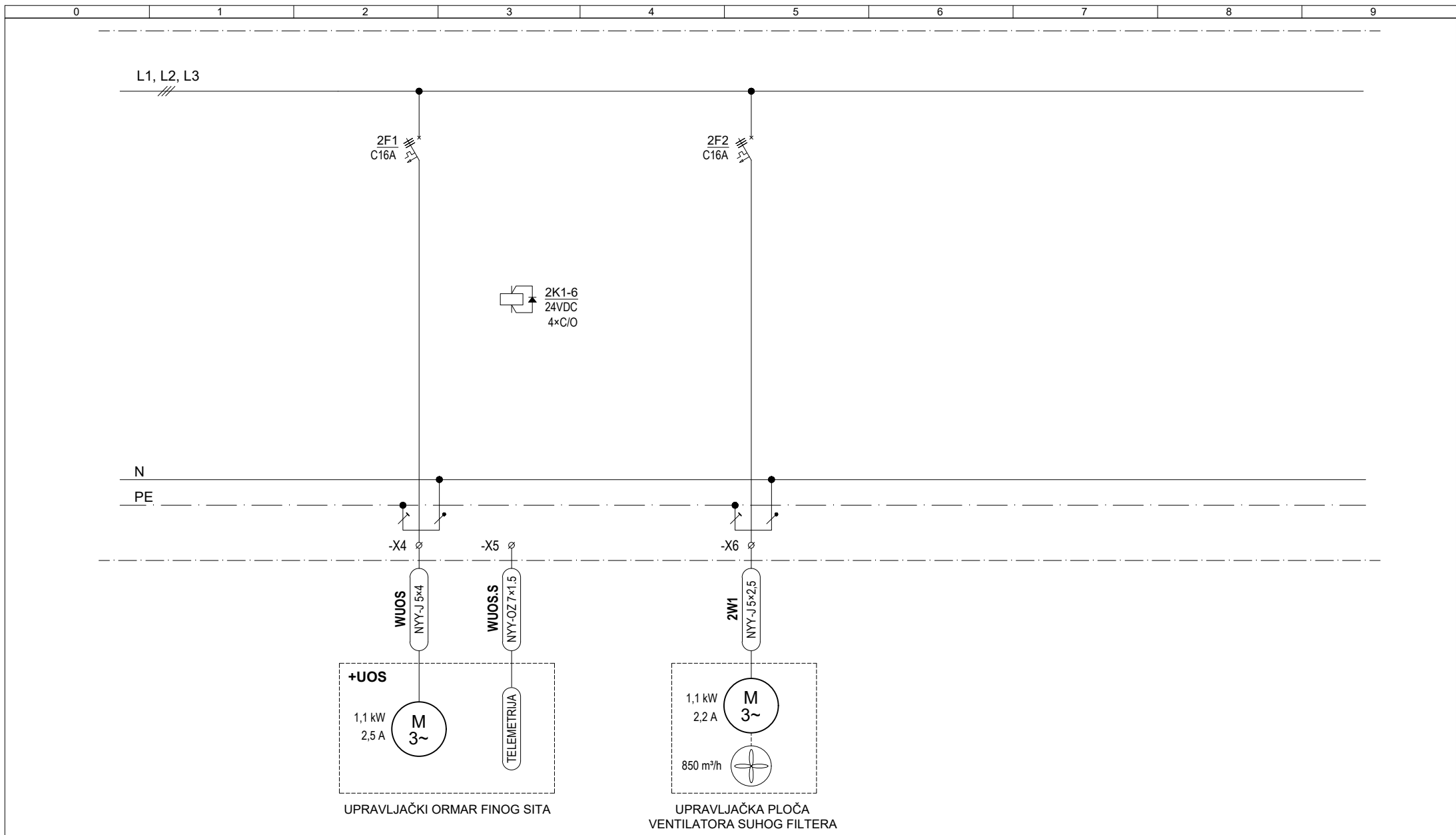







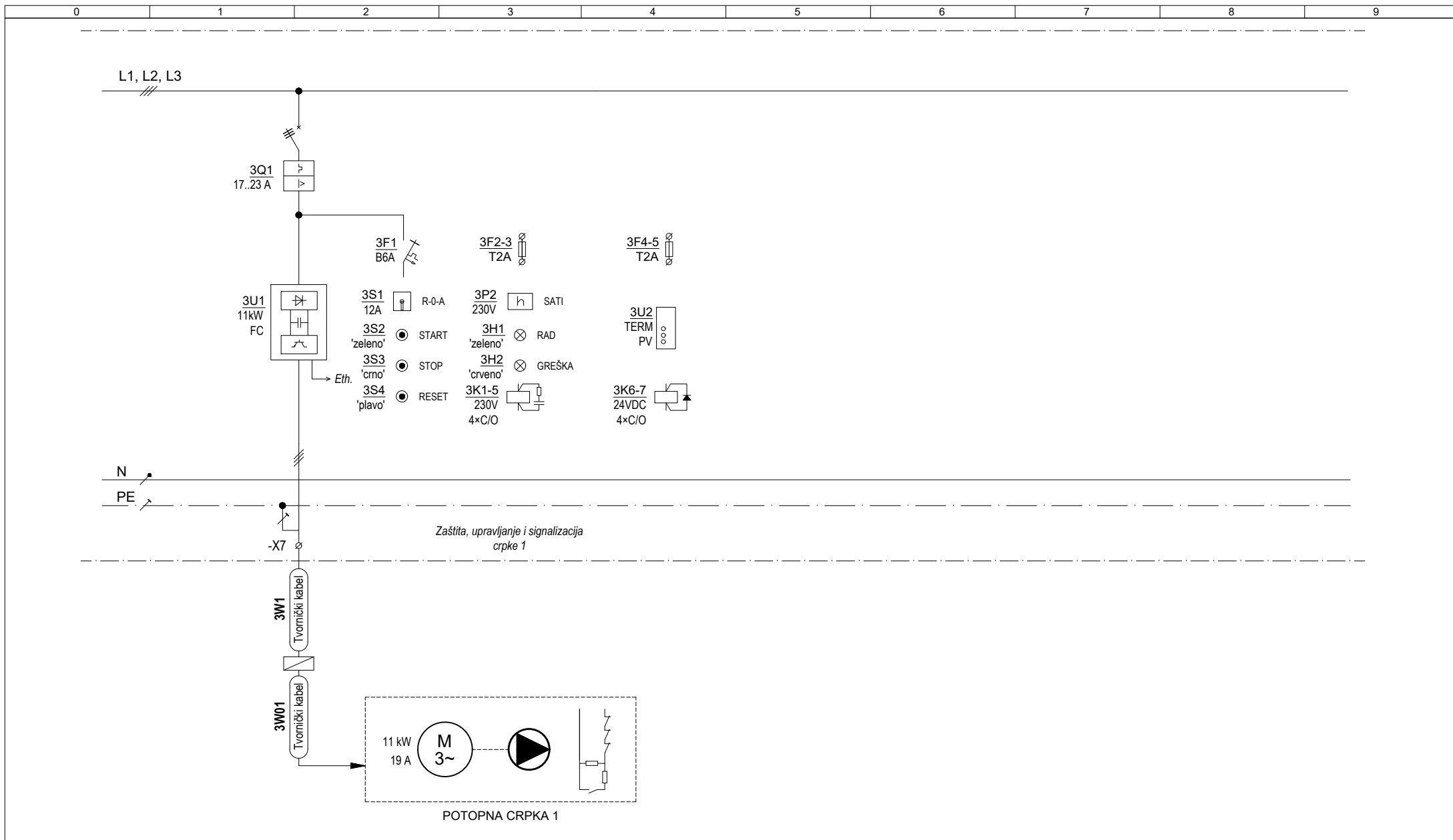
<div><div>"HIDROPROJEKT-ING" projektiranje d.o.o. Zagreb, Draškovićeve 35/I</div></div> <div>INVESTITOR: VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. Dubrovnik</div>	<div><div>PROJEKTANT:</div><div><div>LUKA MAGAŠ mag.ing.el.</div></div><div>E 2422</div><div>OVLASTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</div></div>	<div><div>SURADNIK:</div><div><div>Tomislav Francetić, mag. ing. el. techn. inf.</div></div></div>	<div><div>GRAĐEVINA:</div><div>Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu UPOV "SUĐURAĐ"</div></div>	<div><div>SADRŽAJ:</div><div>BLOK SHEMA ENERGETSKOG RAZVODA</div></div>					
			<div><div>PROJEKT:</div><div>GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</div></div>	<div>DATUM:</div> <div>5/2016</div>	<div>ŠIFRA:</div> <div>1244</div>	<div>BROJ PROJEKTA:</div> <div>2079/2014/O-9-6</div>	<div>MJERILO:</div> <div>-</div>	<div>MAPA:</div> <div>4/3</div>	<div>PRILOG:</div> <div>11.3</div>
				<div>REVIZIJA:</div> <div>0</div>	<div>LIST:</div> <div>1/1</div>				






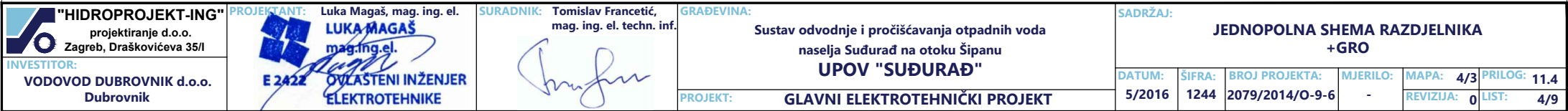
<div><div>"HIDROPROJEKT-ING" projektiranje d.o.o. Zagreb, Draškovićeve 35/I</div></div> <div>INVESTITOR: VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. Dubrovnik</div>	<div>PROJEKTANT:  LUKA MAGAŠ mag.ing.el. E 2422 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</div>	<div>SURADNIK:  Tomislav Francetić, mag. ing. el. techn. inf.</div>	<div>GRAĐEVINA: Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu UPOV "SUĐURAĐ"</div> <div>PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</div>	<div>SADRŽAJ: JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJELNIKA +GRO</div> <table><tr><td>DATUM: 5/2016</td><td>ŠIFRA: 1244</td><td>BROJ PROJEKTA: 2079/2014/O-9-6</td><td>MJERILO: -</td><td>MAPA: 4/3 REVIZIJA: 0</td><td>PRILOG: 11.4 LIST: 1/9</td></tr></table>	DATUM: 5/2016	ŠIFRA: 1244	BROJ PROJEKTA: 2079/2014/O-9-6	MJERILO: -	MAPA: 4/3 REVIZIJA: 0	PRILOG: 11.4 LIST: 1/9
DATUM: 5/2016	ŠIFRA: 1244	BROJ PROJEKTA: 2079/2014/O-9-6	MJERILO: -	MAPA: 4/3 REVIZIJA: 0	PRILOG: 11.4 LIST: 1/9					

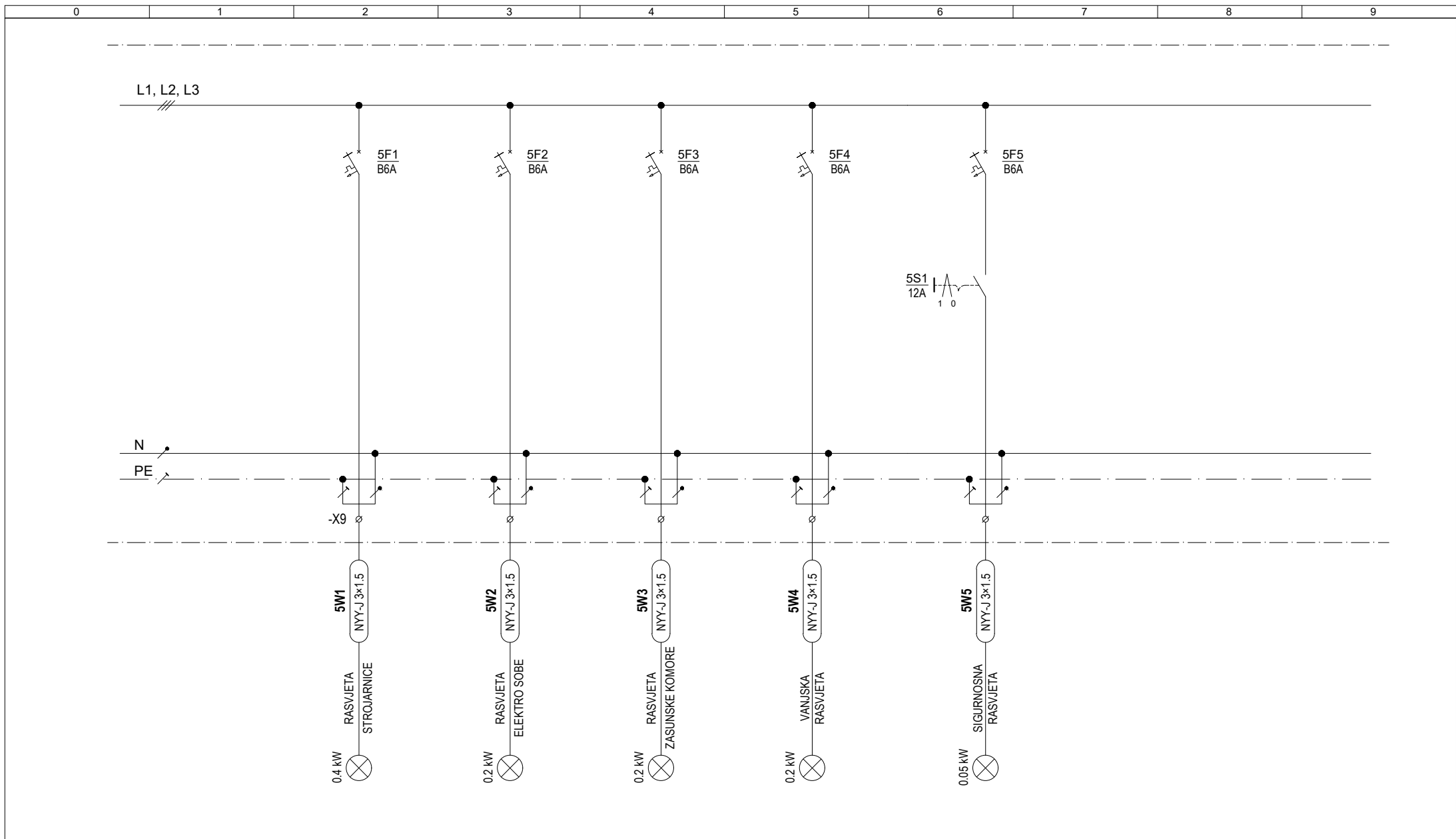





<div>"HIDROPROJEKT-ING" projektiranje d.o.o. Zagreb, Draškovićeve 35/I</div> <div>INVESTITOR: VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. Dubrovnik</div>	<div>PROJEKTANT:  Luka Magaš, mag. ing. el. LUKA MAGAŠ mag.ing.el. E 2422 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</div>	<div>SURADNIK:  Tomislav Francetić, mag. ing. el. techn. inf.</div>	<div>GRAĐEVINA: Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu UPOV "SUĐURAĐ"</div>	<div>SADRŽAJ: JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJELNIKA +GRO</div>					
			<div>PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</div>	<div>DATUM: 5/2016</div>	<div>ŠIFRA: 1244</div>	<div>BROJ PROJEKTA: 2079/2014/O-9-6</div>	<div>MJERILO: -</div>	<div>MAPA: 4/3 REVIZIJA: 0</div>	<div>PRILOG: 11.4 LIST: 2/9</div>

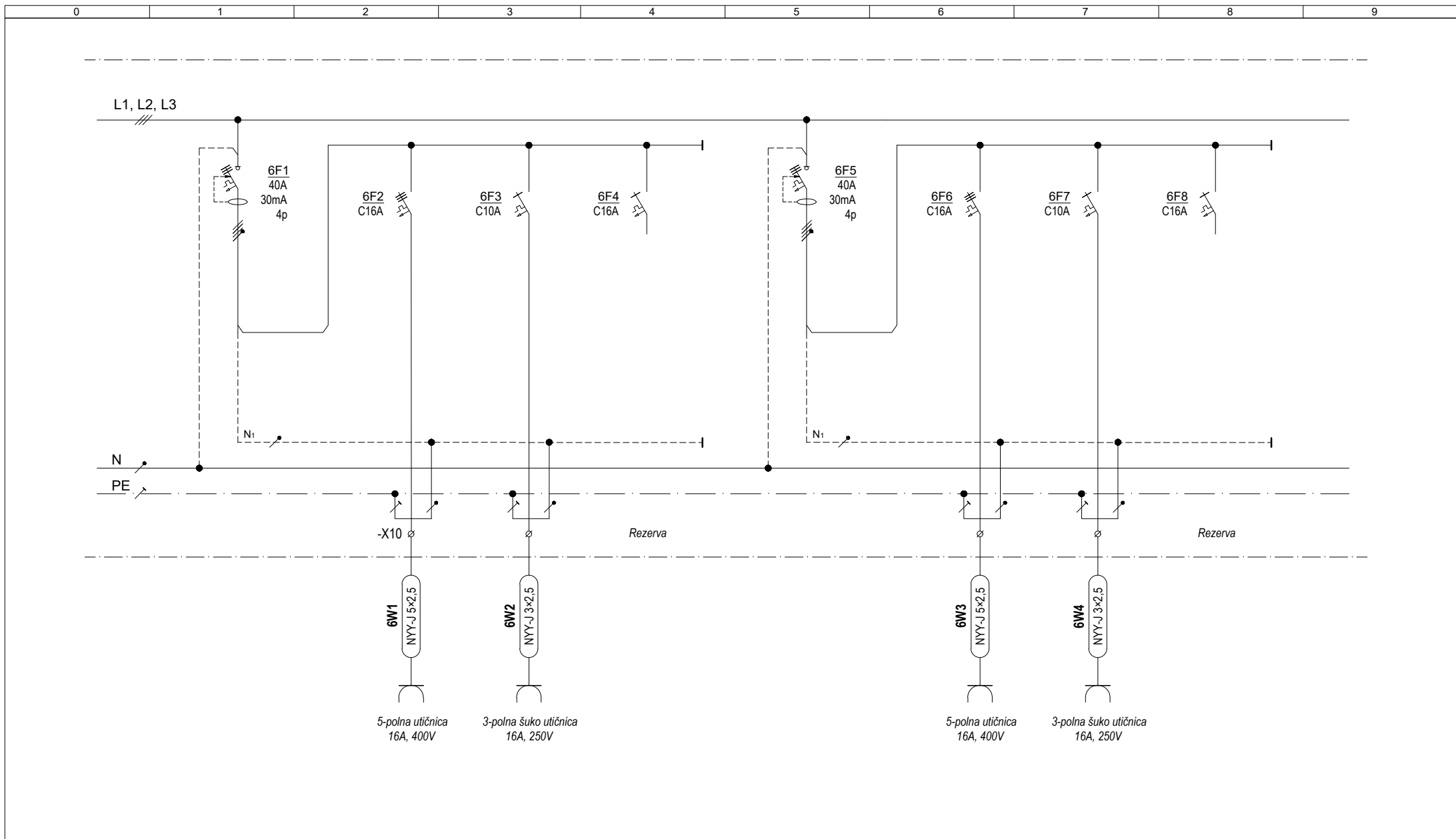





<div><div>"HIDROPROJEKT-ING" projektiranje d.o.o. Zagreb, Draškovićeve 35/I</div><div>INVESTITOR: VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. Dubrovnik</div></div>	<div>PROJEKTANT:  LUKA MAGAŠ mag.ing.el. E 2422 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</div>	<div>SURADNIK:  Tomislav Francetić, mag. ing. el. techn. inf.</div>	<div>GRAĐEVINA: Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu UPOV "SUĐURAĐ"</div>		<div>SADRŽAJ: JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJELNIKA +GRO</div>							
			<div>PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</div>		DATUM: 5/2016	ŠIFRA: 1244	BROJ PROJEKTA: 2079/2014/O-9-6	MJERILO: -	MAPA: REVIZIJA: 0	4/3 0	PRILOG: LIST: 3/9	11.4 3/9

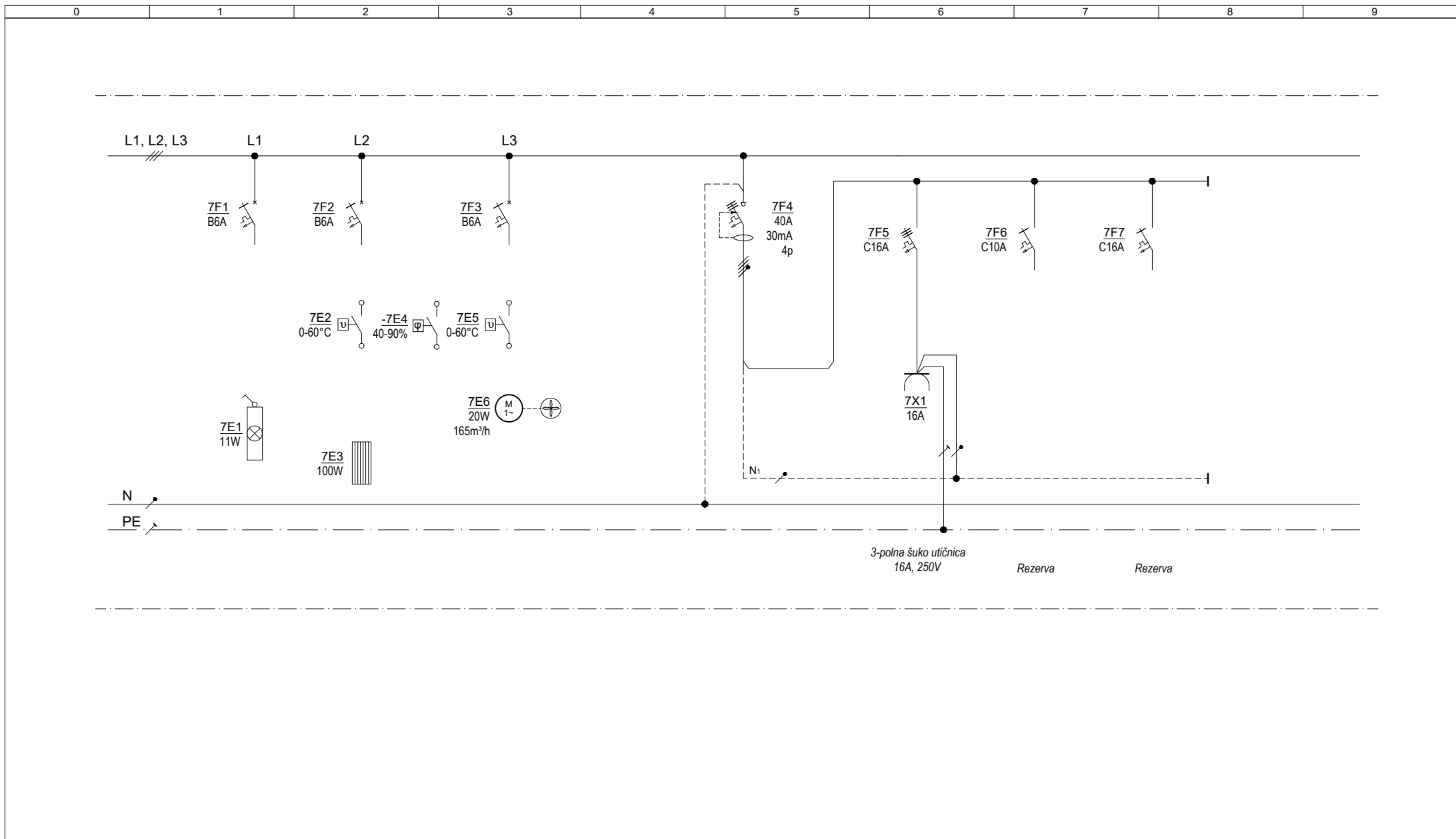







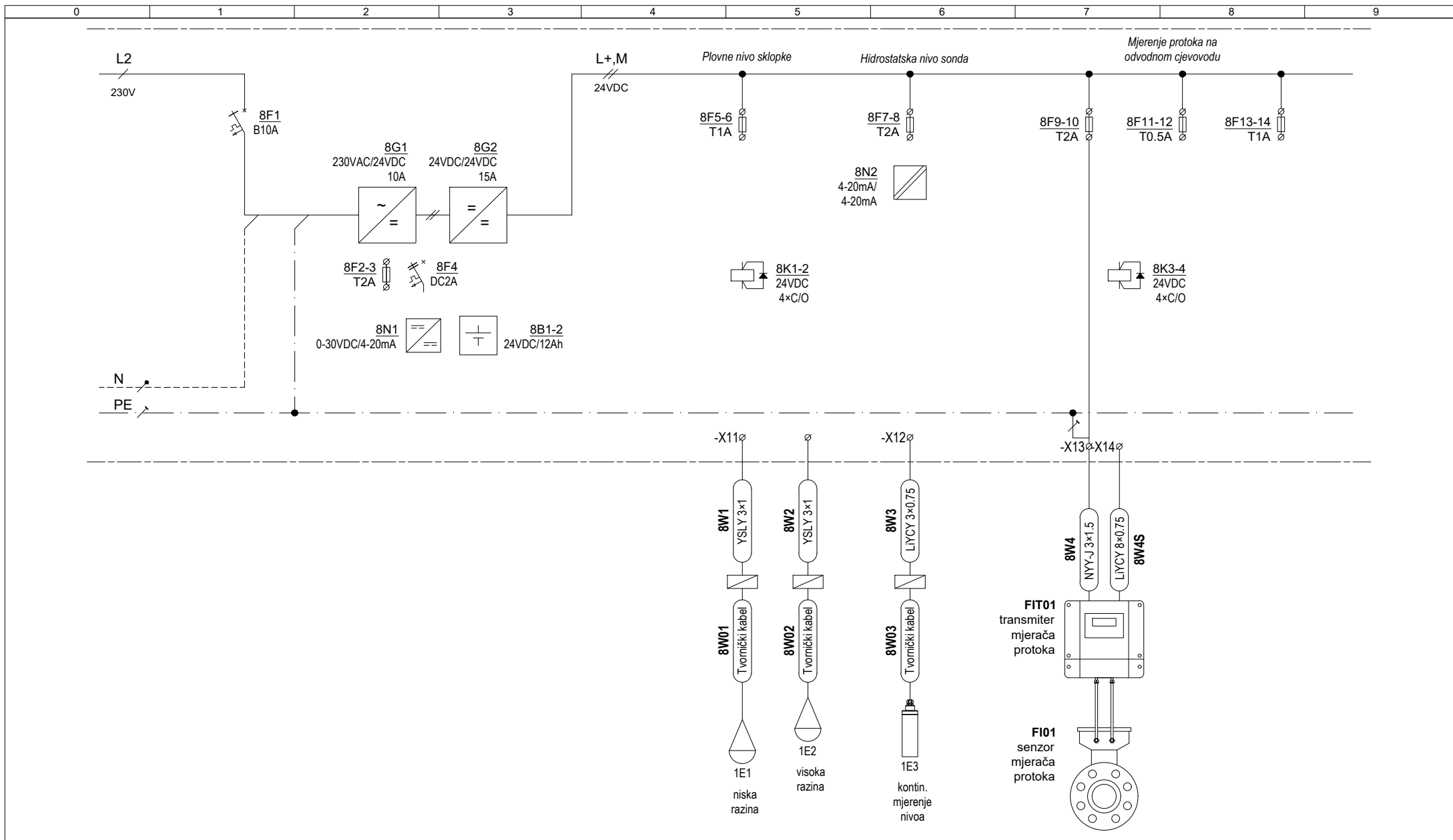
<div><div>"HIDROPROJEKT-ING" projektiranje d.o.o. Zagreb, Draškovićeve 35/I</div></div> <div>INVESTITOR: VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. Dubrovnik</div>	<div>PROJEKTANT:  LUKA MAGAŠ mag.ing.el. E 2422 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</div>	<div>SURADNIK:  Tomislav Francetić, mag. ing. el. techn. inf.</div>	<div>GRAĐEVINA: Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu UPOV "SUĐURAĐ"</div>	<div>SADRŽAJ: JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJELNIKA +GRO</div>					
			<div>PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</div>	<div>DATUM: 5/2016</div>	<div>ŠIFRA: 1244</div>	<div>BROJ PROJEKTA: 2079/2014/O-9-6</div>	<div>MJERILO: -</div>	<div>MAPA: 4/3 REVIZIJA: 0</div>	<div>PRILOG: 11.4 LIST: 5/9</div>







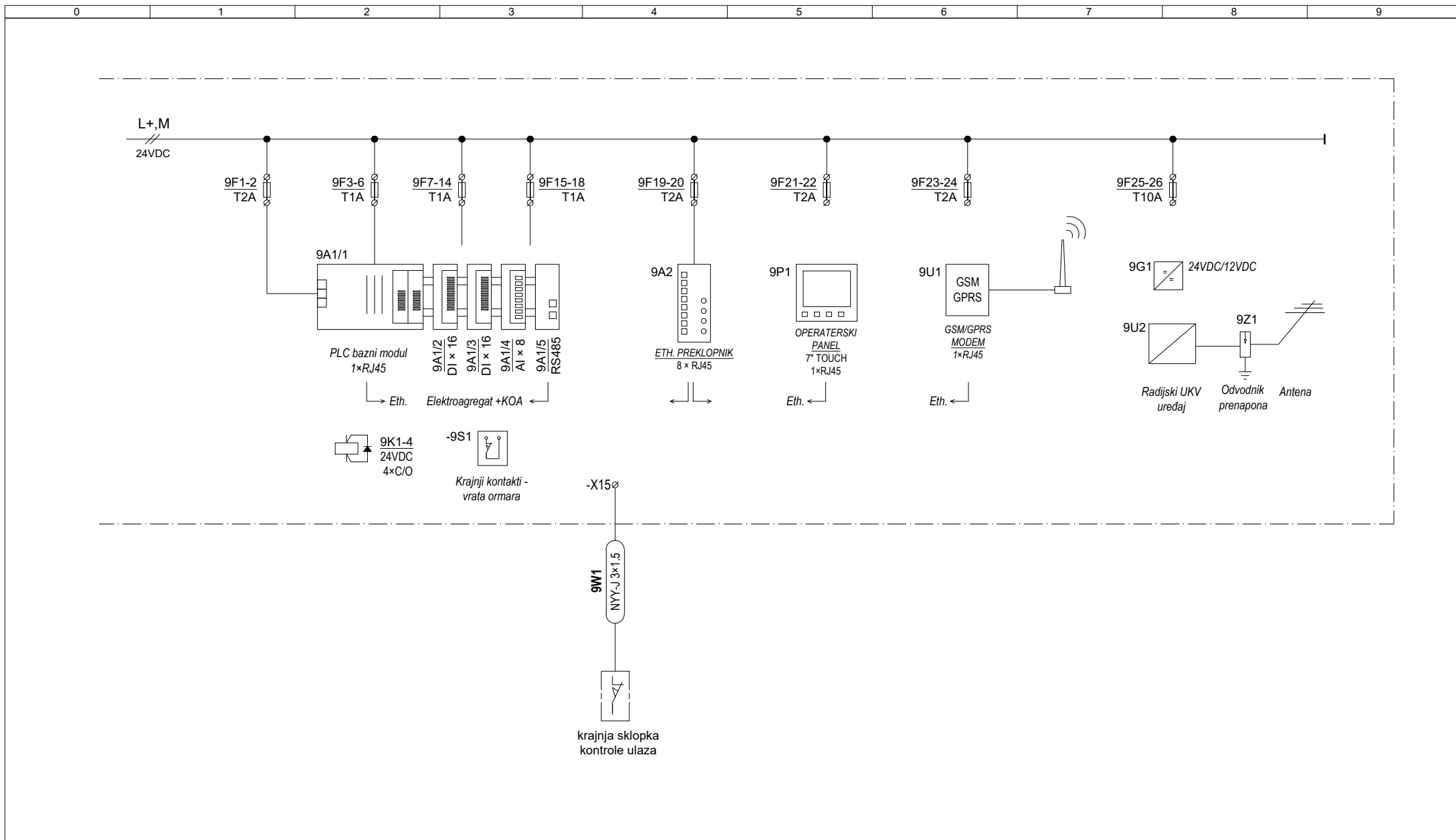
<div></div> <div>"HIDROPROJEKT-ING" projektiranje d.o.o. Zagreb, Draškovićeve 35/I</div> <div>INVESTITOR: VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. Dubrovnik</div>	<div>PROJEKTANT: Luka Magaš, mag. ing. el.</div> <div> LUKA MAGAŠ mag.ing.el.</div> <div>E 2422 OVLASTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</div>	<div>SURADNIK: Tomislav Francetić, mag. ing. el. techn. inf.</div> <div></div>	<div>GRAĐEVINA: Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu UPOV "SUĐURAĐ"</div>	SADRŽAJ: JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJELNIKA +GRO					
			PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	DATUM: 5/2016	ŠIFRA: 1244	BROJ PROJEKTA: 2079/2014/O-9-6	MJERILO: -	MAPA: 4/3 REVIZIJA: 0	PRILOG: 11.4 LIST: 6/9






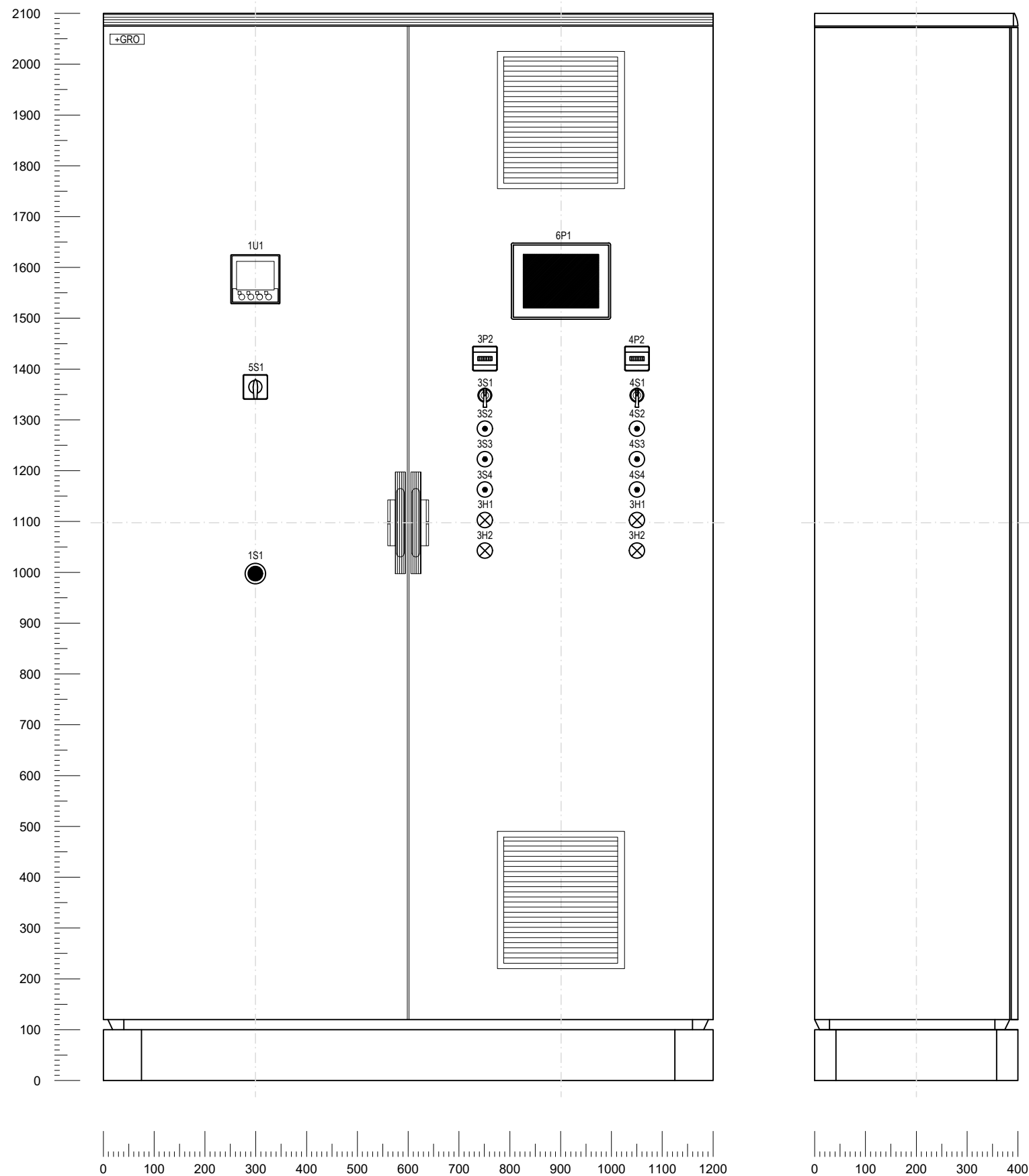
<div></div> <div>"HIDROPROJEKT-ING" projektiranje d.o.o. Zagreb, Draškovićeve 35/I</div> <div>INVESTITOR: VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. Dubrovnik</div>	<div>PROJEKTANT: Luka Magaš, mag. ing. el.</div> <div> LUKA MAGAŠ mag.ing.el. E 2422 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</div>	<div>SURADNIK: Tomislav Francetić, mag. ing. el. techn. inf.</div> <div></div>	<div>GRAĐEVINA:</div> <div>Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu UPOV "SUĐURAĐ"</div>	<div>SADRŽAJ:</div> <div>JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJELNIKA +GRO</div>					
			<div>PROJEKT:</div> <div>GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</div>	<div>DATUM:</div> <div>5/2016</div>	<div>ŠIFRA:</div> <div>1244</div>	<div>BROJ PROJEKTA:</div> <div>2079/2014/O-9-6</div>	<div>MJERILO:</div> <div>-</div>	<div>MAPA: 4/3</div> <div>REVIZIJA: 0</div>	<div>PRILOG: 11.4</div> <div>LIST: 7/9</div>



<div><div>"HIDROPROJEKT-ING" projektiranje d.o.o. Zagreb, Draškovićeve 35/I</div></div> <div>INVESTITOR: VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. Dubrovnik</div>	<div>PROJEKTANT: <div>Luka Magaš, mag. ing. el. LUKA MAGAŠ mag.ing.el.</div></div> <div><div>E 2422 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</div></div>	<div>SURADNIK: <div>Tomislav Francetić, mag. ing. el. techn. inf.</div></div>	<div>GRAĐEVINA: Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu UPOV "SUĐURAĐ"</div>	<div>SADRŽAJ: JEDNOPOLNA SCHEMA RAZDJELNIKA +GRO</div> <table><tr><td>DATUM:</td><td>ŠIFRA:</td><td>BROJ PROJEKTA:</td><td>MJERILO:</td><td>MAPA:</td><td>4/3</td><td>PRILOG:</td><td>11.4</td></tr><tr><td>5/2016</td><td>1244</td><td>2079/2014/O-9-6</td><td>-</td><td>REVIZIJA:</td><td>0</td><td>LIST:</td><td>8/9</td></tr></table>						DATUM:	ŠIFRA:	BROJ PROJEKTA:	MJERILO:	MAPA:	4/3	PRILOG:	11.4	5/2016	1244	2079/2014/O-9-6	-	REVIZIJA:	0	LIST:	8/9
			DATUM:							ŠIFRA:	BROJ PROJEKTA:	MJERILO:	MAPA:	4/3	PRILOG:	11.4									
5/2016	1244	2079/2014/O-9-6	-	REVIZIJA:	0	LIST:	8/9																		
PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT																									

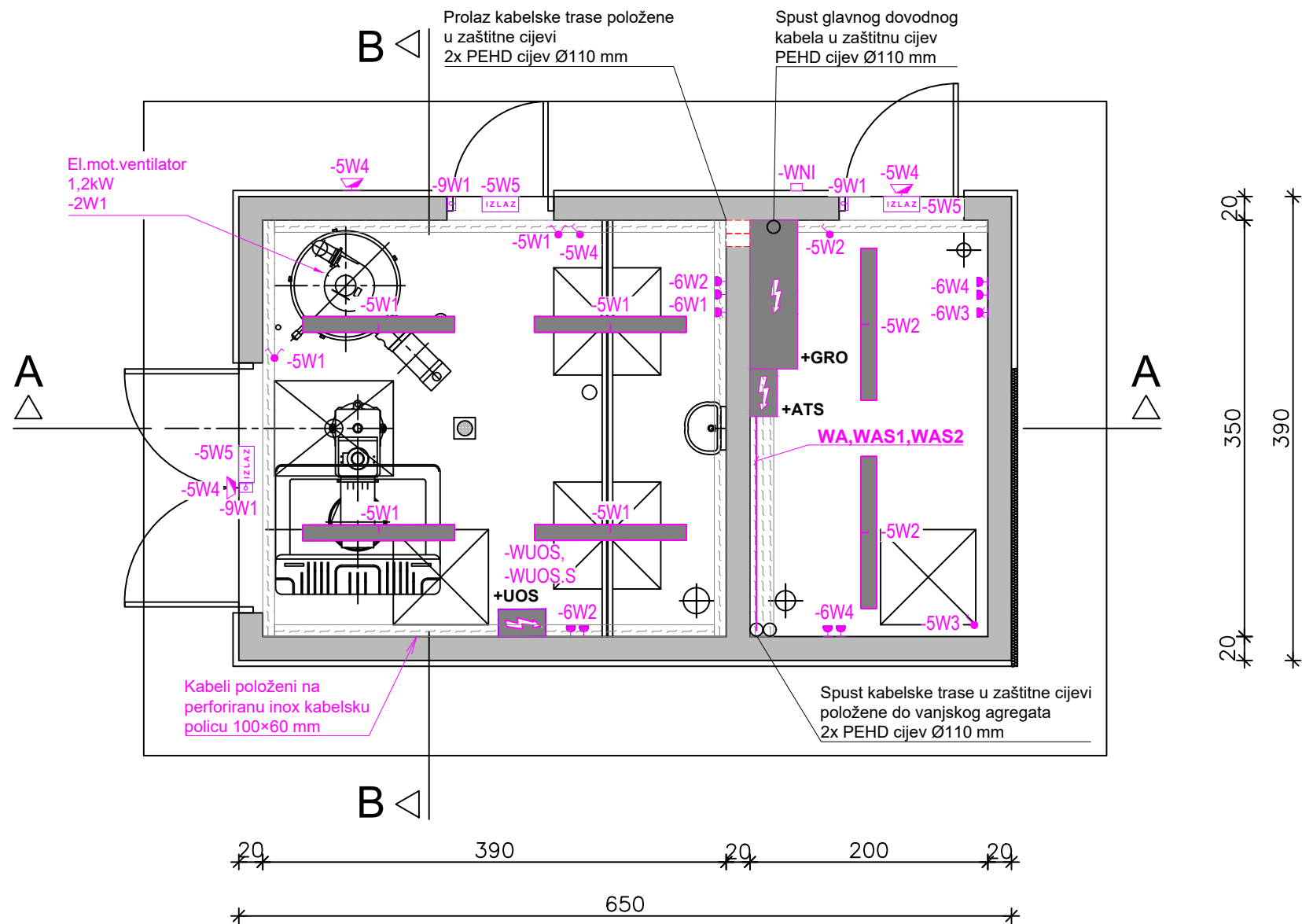


<div><div><div>"HIDROPROJEKT-ING"</div><div>projektiranje d.o.o.</div><div>Zagreb, Draškovićeve 35/I</div></div></div> <div>INVESTITOR:</div> <div>VODOVOD DUBROVNIK d.o.o.</div> <div>Dubrovnik</div>	<div><div>PROJEKTANT:</div><div><div><div>LUKA MAGAŠ</div><div>mag.ing.el.</div></div></div><div><div>E 2422</div><div>OVLASTENI INŽENJER</div><div>ELEKTROTEHNIKE</div></div></div>	<div><div>SURADNIK:</div><div><div><div>Tomislav Francetić,</div><div>mag. ing. el. techn. inf.</div></div></div></div>	<div><div>GRAĐEVINA:</div><div>Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu</div><div>UPOV "SUĐURAĐ"</div></div> <div><div>PROJEKT:</div><div>GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</div></div>	<div><div>SADRŽAJ:</div><div>JEDNOPOLNA SCHEMA RAZDJELNIKA +GRO</div><table><tr><td>DATUM:</td><td>ŠIFRA:</td><td>BROJ PROJEKTA:</td><td>MJERILO:</td><td>MAPA:</td><td>4/3</td><td>PRILOG:</td><td>11.4</td></tr><tr><td>5/2016</td><td>1244</td><td>2079/2014/O-9-6</td><td>-</td><td>REVIZIJA:</td><td>0</td><td>LIST:</td><td>9/9</td></tr></table></div>						DATUM:	ŠIFRA:	BROJ PROJEKTA:	MJERILO:	MAPA:	4/3	PRILOG:	11.4	5/2016	1244	2079/2014/O-9-6	-	REVIZIJA:	0	LIST:	9/9
	DATUM:	ŠIFRA:	BROJ PROJEKTA:	MJERILO:	MAPA:	4/3	PRILOG:	11.4																	
5/2016	1244	2079/2014/O-9-6	-	REVIZIJA:	0	LIST:	9/9																		






<div><div>HIDROPROJEKT-ING PROJEKTIRANJE d.o.o. Draškovićeva 35/1 10000 ZAGREB</div></div>			
INVESTITOR:		VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. DUBROVNIK	
GRAĐEVINA:		Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu UPOV "SUĐURAĐ"	
VRSTA PROJEKTA:		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
MAPA:	4/3	REVIZIJA:	DATUM:
		0	SVIBANJ, 2016.
PROJEKTANT:		<div><div>LUKA MAGAŠ mag.ing.el. E 2422 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</div></div>	
SURADNICI:		<div></div>	
SADRŽAJ NACRTA/ PRILOGA:		IZGLED ORMARA - radjelnik oznake +GRO	
ŠIFRA:		MJERILO:	
1244		BROJ PRILOGA:	
BROJ PROJEKTA:		LIST:	
2079/2014/O-9-6		1:10	
		11.5.	
		1/1	

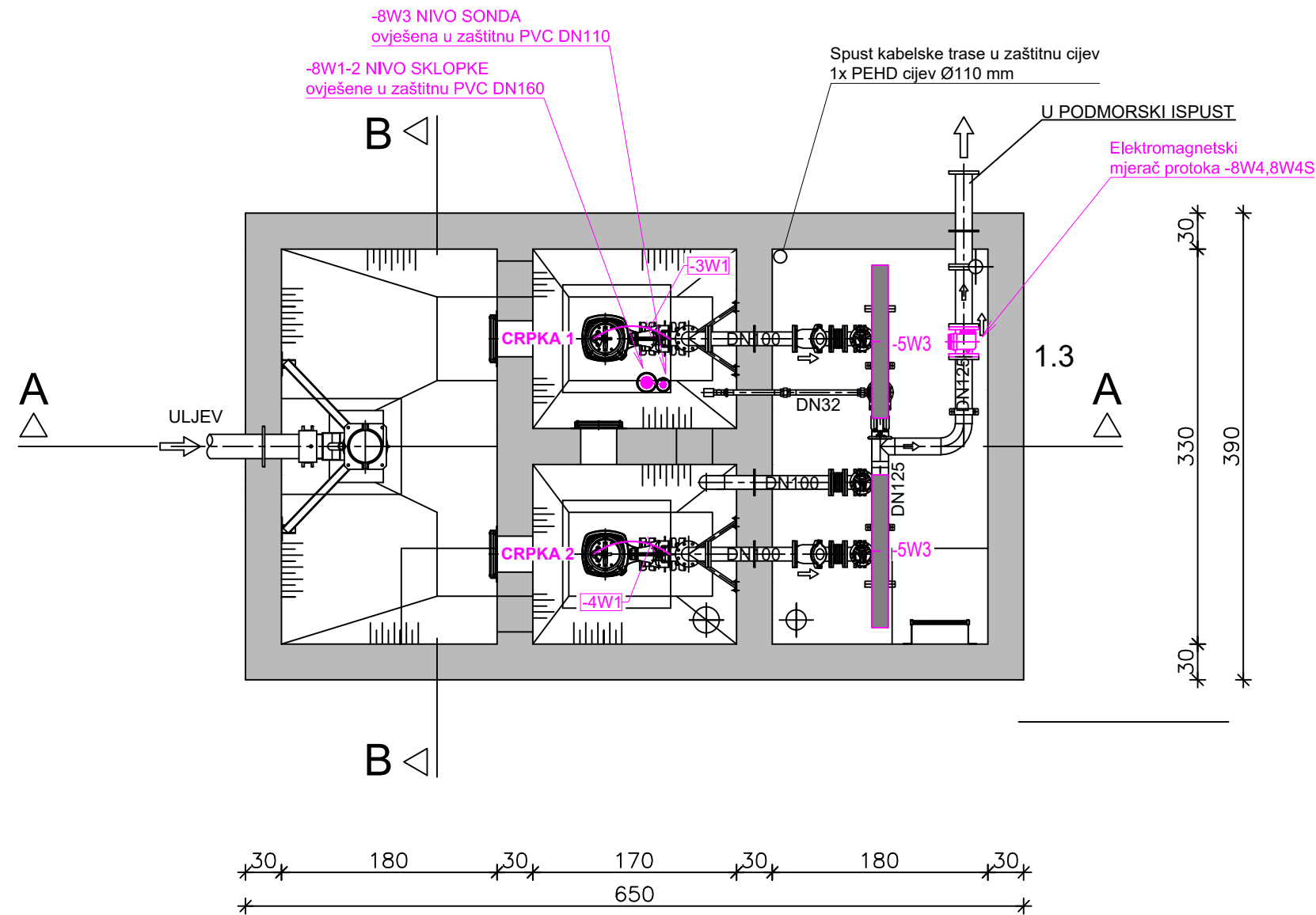
TLOCRT 1-1



LEGENDA	
	- GLAVNI RAZDJELNI ORMAR
	- UPRAVLJAČKI ORMAR SITA
	- FLUO SVJETILJKA IND. IZVEDBE, 2x36W (T26), IP65
	- ZIDNI REFLEKTOR SNAGE, LED 50W, IND. IZVEDBE, IP54
	- PROTUPANIČNA SVJETILJKA, 11W, 2h AUTONOMIJE
	- SKLOPKA IZMJENIČNA, N/Ž, 10A, 250V
	- SKLOPKA OBIČNA, N/Ž, 10A, 250V
	- UTIČNICA, N/Ž, 16A, 250V
	- UTIČNICA, N/Ž, 16A, 400V
	- KRAJNJA SKLOPKA KONTROLE ULAZA

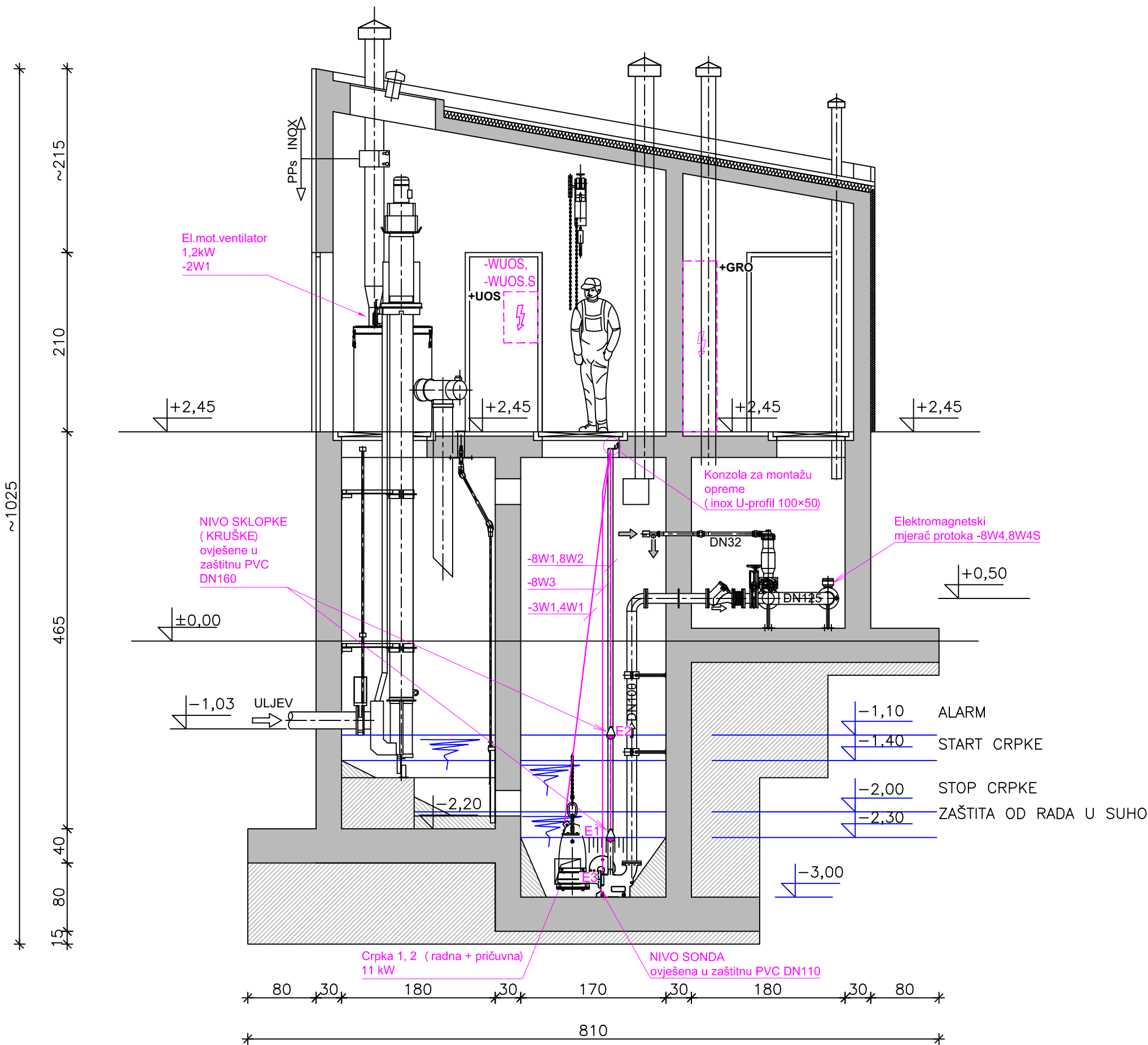
 HIDROPROJEKT-ING PROJEKTIRANJE d.o.o. Draškovićeva 35/1 10000 ZAGREB			
INVESTITOR:		VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. DUBROVNIK	
GRAĐEVINA:		Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu UPOV "SUĐURAĐ"	
VRSTA PROJEKTA:		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
MAPA:	REVIZIJA:	DATUM:	
4/3	0	SVIBANJ, 2016.	
PROJEKTANT:		 LUKA MAGAŠ mag.ing.el. E 2422 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	
SURADNICI:			
SADRŽAJ NACRTA/ PRILOGA:		ELEKTRIČNA INSTALACIJA POGONA I MJERENJA - TLOCRT 1-1	
ŠIFRA:		MJERILO:	BROJ PRILOGA:
1244		1:50	11.6.
BROJ PROJEKTA:			LIST:
2079/2014/O-9-6			1/3




TLOCRT 2-2



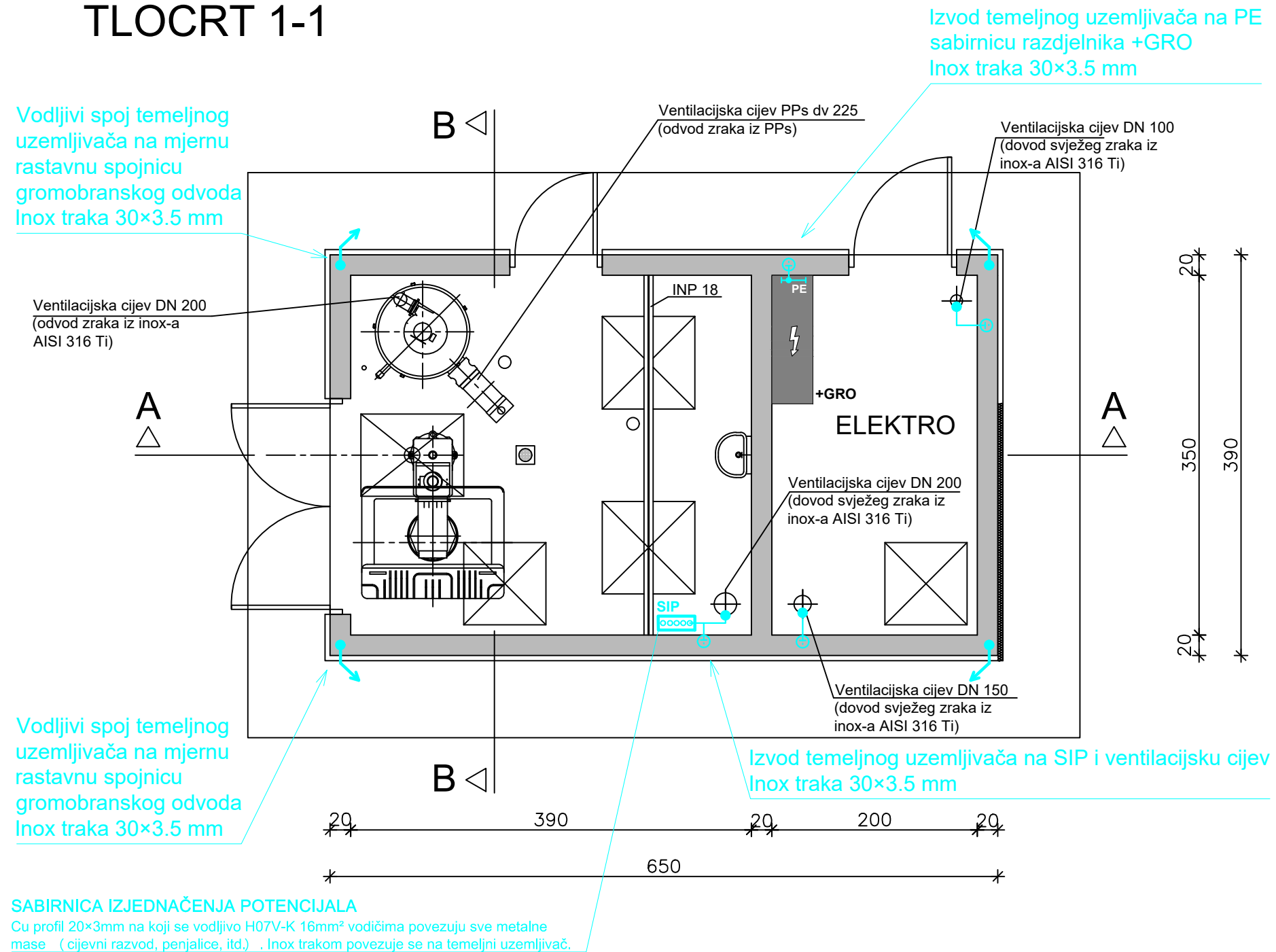
<div><div></div><div><div>HIDROPROJEKT-ING</div><div>PROJEKTIRANJE d.o.o.</div><div>Draškovićeva 35/1</div><div>10000</div><div>ZAGREB</div></div></div>			
INVESTITOR:	VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. DUBROVNIK		
GRAĐEVINA:	Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu UPOV "SUĐURAĐ"		
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		
MAPA:	4/3	REVIZIJA:	0
		DATUM:	SVIBANJ, 2016.
PROJEKTANT:	<div><div><div>LUKA MAGAŠ</div><div>mag.ing.el.</div><div>E 2422</div><div>OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</div></div><div></div></div>		
SURADNICI:	<div><div>Tomislav Francetić,</div><div>mag.ing.el.techn.inf.</div></div> <div></div>		
SADRŽAJ NACRTA/ PRILOGA:	ELEKTRIČNA INSTALACIJA POGONA I MJERENJA - TLOCRT 2-2		
ŠIFRA:	1244	MJERILO:	BROJ PRILOGA: 11.6.
BROJ PROJEKTA:	2079/2014/O-9-6	1:50	LIST: 2/3




PRESJEK A-A



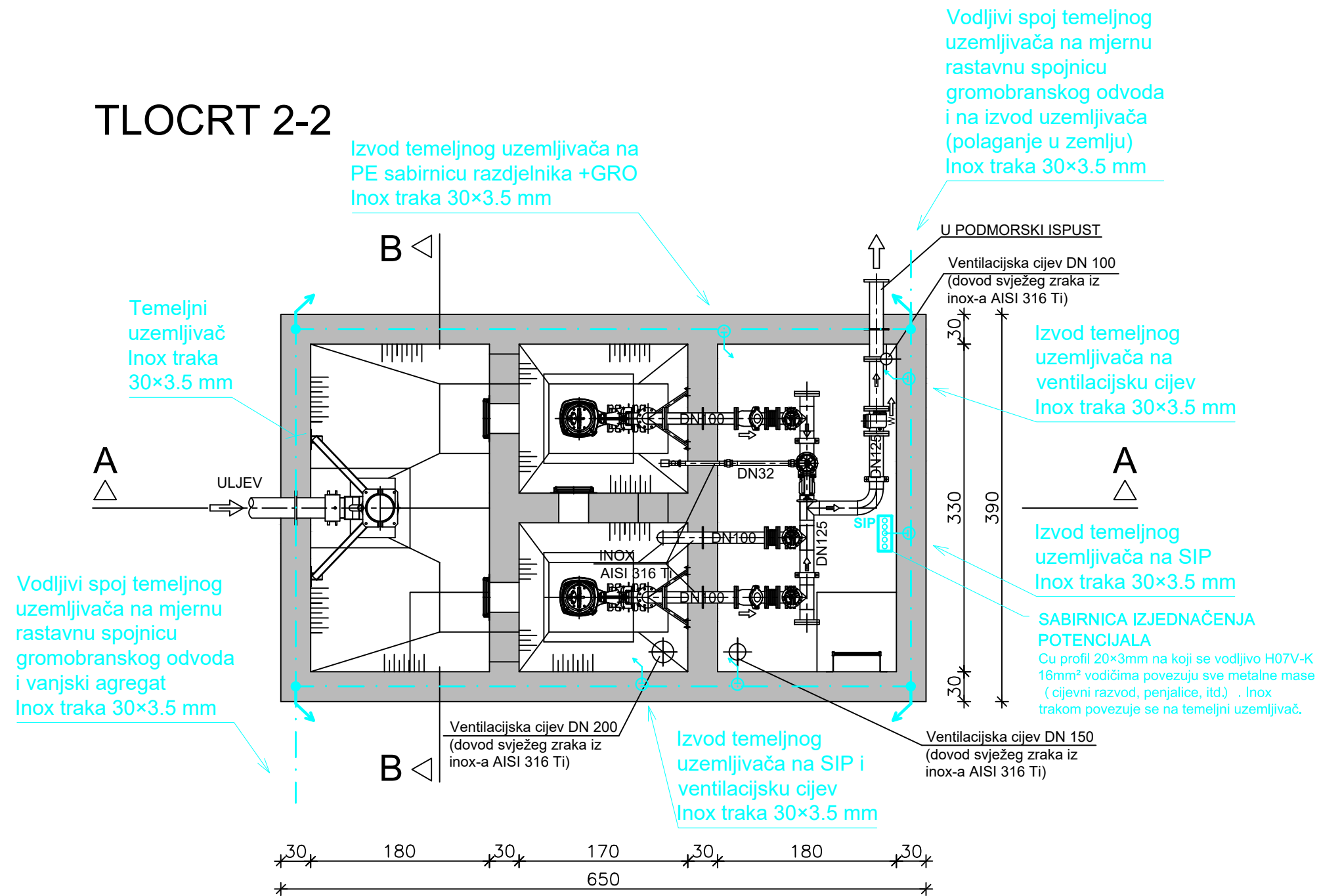
<div>HIDROPROJEKT-ING PROJEKTIRANJE d.o.o. Draškovićeve 35/1 10000 ZAGREB</div>			
INVESTITOR:	VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. DUBROVNIK		
GRAĐEVINA:	Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu UPOV "SUĐURAĐ"		
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		
MAPA:	4/3	REVIZIJA:	0
		DATUM:	SVIBANJ, 2016.
PROJEKTANT:	<div>LUKA MAGAŠ mag.ing.el. E 2422 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</div>		
Luka Magaš, mag.ing.el.			
SURADNICI:	<div></div>		
Tomislav Francetić, mag.ing.el.techn.inf.			
SADRŽAJ NACRTA/ PRILOGA:	ELEKTRIČNA INSTALACIJA POGONA I MJERENJA - PRESJEK		
ŠIFRA:	1244	MJERILO:	BROJ PRILOGA: 11.6.
BROJ PROJEKTA:	2079/2014/O-9-6	1:50	LIST: 3/3

TLOCRT 1-1



 HIDROPROJEKT-ING PROJEKTIRANJE d.o.o. Draškovićeva 35/1 10000 ZAGREB			
INVESTITOR:		VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. DUBROVNIK	
GRAĐEVINA:		Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu UPOV "SUĐURAĐ"	
VRSTA PROJEKTA:		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
MAPA:	REVIZIJA:	DATUM:	
4/3	0	SVIBANJ, 2016.	
PROJEKTANT:		 LUKA MAGAŠ mag.ing.el. E 2422 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	
Luka Magaš, mag.ing.el.			
SURADNICI:			
Tomislav Francetić, mag.ing.el.techn.inf.			
SADRŽAJ NACRTA/ PRILOGA:		INSTALACIJA UZEMLJENJA I IZJEDNAČENJA POTENCIJALA - TLOCRT 1-1	
ŠIFRA:		MJERILO:	
1244			
BROJ PROJEKTA:		BROJ PRILOGA:	
2079/2014/O-9-6		11.7.	
		LIST:	
		1/3	

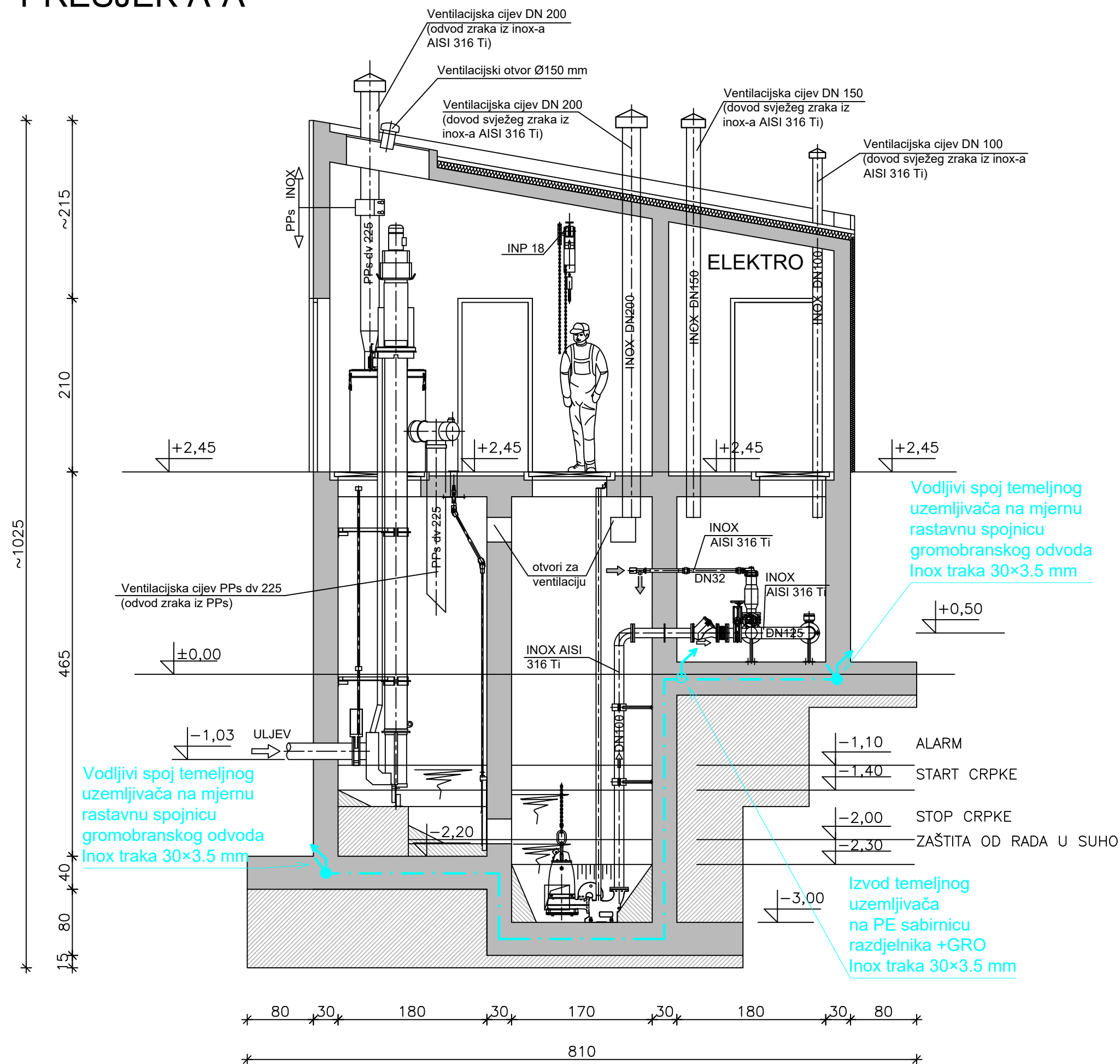
TLOCRT 2-2



HIDROPROJEKT-ING
PROJEKTIRANJE d.o.o.
Draškovićeva 35/1
10000
ZAGREB

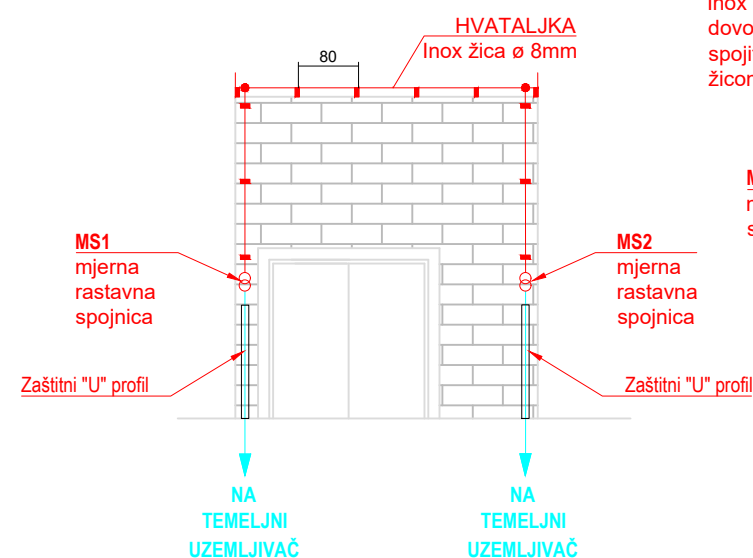
INVESTITOR:	VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. DUBROVNIK		
GRAĐEVINA:	Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu UPOV "SUĐURAĐ"		
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		
MAPA:	4/3	REVIZIJA:	0
DATUM:	SVIBANJ, 2016.		
PROJEKTANT:	LUKA MAGAŠ mag.ing.el. E 2422 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		
SURADNICI:	Tomislav Francetić, mag.ing.el.techn.inf.		
SADRŽAJ NACRTA/ PRILOGA:	INSTALACIJA UZEMLJENJA I IZJEDNAČENJA POTENCIJALA - TLOCRT 2-2		
ŠIFRA:	1244	MJERILO:	BROJ PRILOGA: 11.7.
BROJ PROJEKTA:	2079/2014/O-9-6	1:50	LIST: 2/3

PRESJEK A-A



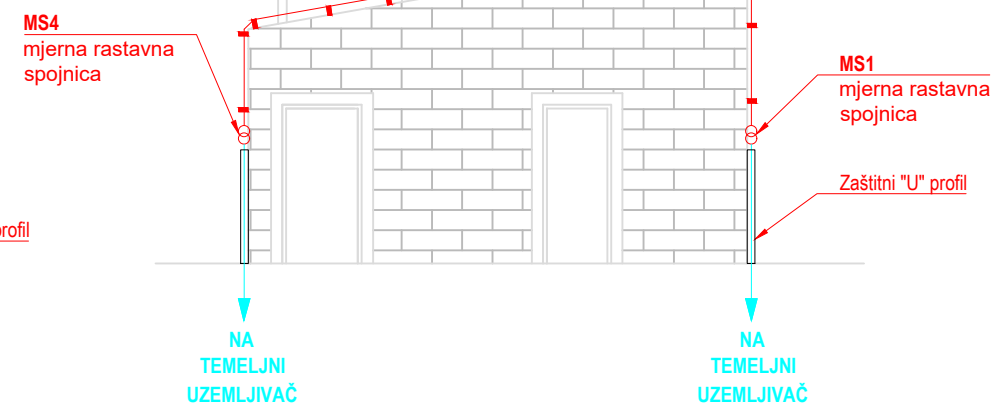
 HIDROPROJEKT-ING PROJEKTIRANJE d.o.o. Draškovićeve 35/1 10000 ZAGREB			
INVESTITOR:	VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. DUBROVNIK		
GRAĐEVINA:	Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu UPOV "SUĐURAĐ"		
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		
MAPA:	4/3	REVIZIJA:	0
DATUM:	SVIBANJ, 2016.		
PROJEKTANT:	 LUKA MAGAŠ mag.ing.el. E 2422 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		
SURADNICI:	 Tomislav Francetić, mag.ing.el.techn.inf.		
SADRŽAJ NACRTA/ PRILOGA:	INSTALACIJA UZEMLJENJA I IZJEDNAČENJA POTENCIJALA - PRESJEK		
ŠIFRA:	1244	MJERILO:	BROJ PRILOGA: 11.7.
BROJ PROJEKTA:	2079/2014/O-9-6	1:50	LIST: 3/3

SJEVEROZAPADNO PROČELJE

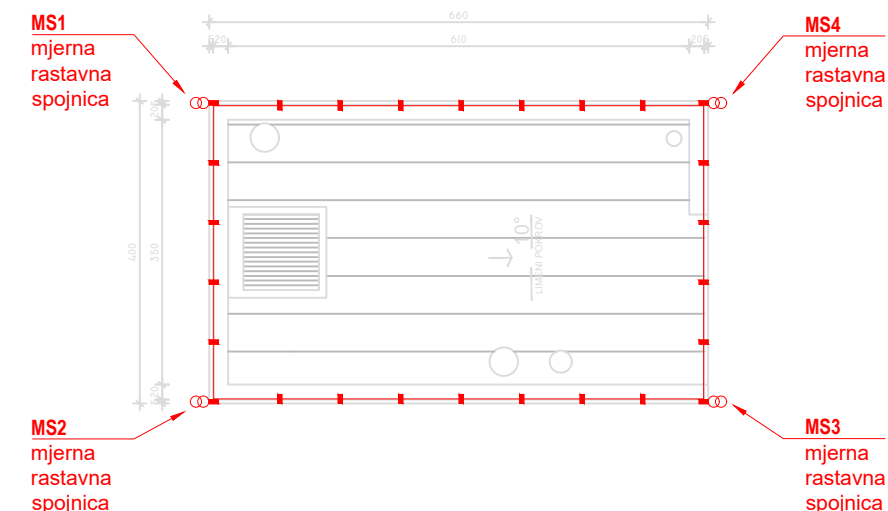


NAPOMENA:
Inox ventilacijske cijevi dovoda i odvoda zraka spojiti na hvataljku inox žicom ø 8mm

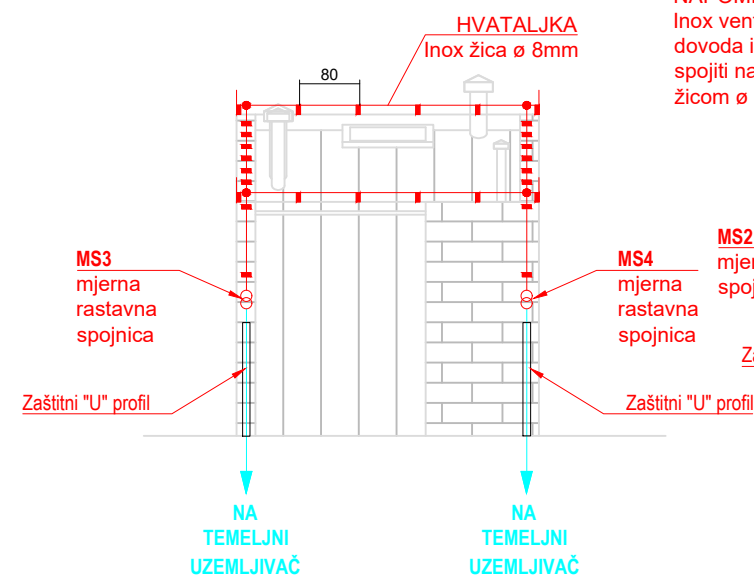
SJEVEROISTOČNO PROČELJE



TLOCRT KROVA

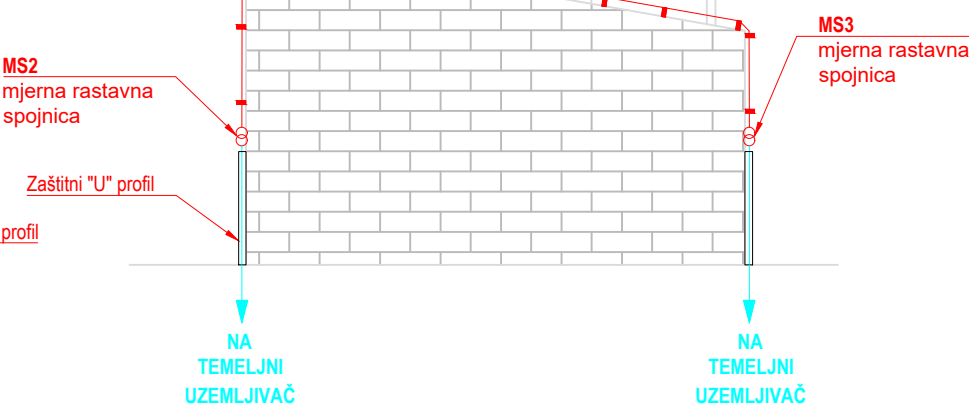


JUGOISTOČNO PROČELJE



NAPOMENA:
Inox ventilacijske cijevi dovoda i odvoda zraka spojiti na hvataljku inox žicom ø 8mm

JUGOZAPADNO PROČELJE



HIDROPROJEKT-ING
PROJEKTIRANJE d.o.o.
Draškovićeve 35/1
10000
ZAGREB

INVESTITOR:	VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. DUBROVNIK		
GRAĐEVINA:	Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Suđurađ na otoku Šipanu UPOV "SUĐURAĐ"		
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		
MAPA:	4/3	REVIZIJA:	0
		DATUM:	SVIBANJ, 2016.
PROJEKTANT:	<div>  LUKA MAGAŠ mag.ing.el. E 2422 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE </div>		
SURADNICI:	<div>  Tomislav Francetić, mag.ing.el.techn.inf. </div>		
SADRŽAJ NACRTA/PRILOGA:	SUSTAV ZA ZAŠTITU OD DJELOVANJA MUNJE - PROČELJA		
ŠIFRA:	1244	MJERILO:	BROJ PRILOGA: 11.8.
BROJ PROJEKTA:	2079/2014/O-9-6	1:100	LIST: 1/1

