

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	01-019	
BR.PROJEKTA:	TD 01/2019-4	
BR. MAPE:	1	
DATUM:	studen 2019.	
RAZINA:	IZVEDBENI PROJEKT	
INVESTITOR:	VETROPACK STRAŽA tvornica stakla d.d. 49231 HUM NA SUTLI, Hum na Sutli 203	
NAZIV MJERA:	MJERE POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI I KORIŠTENJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE NA ELEKTROENERGETSKIM INSTALACIJAMA U TVORNICI STAKLA VETROPACK STRAŽA d.d.	
GRAĐEVINA:	VAKUUMSKA STANICA	
PROJEKT:	ZAMJENA POSTOJEĆIH VAKUUM PUMPI V1, V2, V3 I V4	
VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
PROJEKTANT:	Želimir Kosmina, dipl. ing.el.	
GLAVNI PROJEKTANT:	Želimir Kosmina, dipl. ing.el.	
DIREKTOR:	Želimir Kosmina, dipl. ing.el.	

INKOS d. o. o, Trešnjevačka 42, Brezje, Sveta Nedelja
INVESTITOR: VETROPACK STRAŽA tvornica stakla d.d.
GRADEVINA: VAKUUMSKA STANICA
NAZIV PROJEKTA: ZAMJENA POSTOJEĆIH VAKUUM PUMPI V1, V2, V3 I V4
RAZINA: IZVEDBENI PROJEKT

ZOP: 01-019
BR. PROJEKTA: TD01/2019-4
BR. MAPE 1
STRANICA 2

INVESTITOR: VETROPACK STRAŽA tvornica stakla d.d.
49231 HUM NA SUTLI, Hum na Sutli 203

NAZIV MJERA: MJERE POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI I
KORIŠTENJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE NA
ELEKTROENERGETSKIM INSTALACIJAMA U TVORNICI
STAKLA VETROPACK STRAŽA d.d.

NAZIV GRADEVINE: VAKUUMSKA STANICA

NAZIV PROJEKTA: ZAMJENA POSTOJEĆIH VAKUUM PUMPI V1, V2, V3 I V4

PROJEKTANT: INKOS d.o.o.
Trešnjevačka 42, Brezje
10431 Sveta Nedelja

RAZINA OBRADE: IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

POPIS MAPA IZVEDBENOG PROJEKTA

BROJ MAPE	NAZIV MJERE NAZIV MAPE	PROJEKTANT
		TVRTKA PROJEKTANTA
		OZNAKA MAPE
1	Zamjena postojećih vakuum pumpi V1, V2, V3 i V4 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Želimir Kosmina, dipl. ing. el.
		INKOS d.o.o.
		TD 01/2019-4
2	Zamjena postojećih vakuum pumpi V1, V2, V3 i V4 STROJARSKI PROJEKT	Mladen Kovačec, dipl.ing.stroj.
		INVESTIGO d.o.o.
		TD 191107

SADRŽAJ

1. OPĆI DIO

- Registracija poduzeća projektanta
- Rješenje o imenovanju projektanta

2. TEHNIČKI OPIS

3. PRORAČUNI

4. PRILOZI I CRTEŽI

Prilog br.

4.1.	Proračunska shema – parametri uređaja	Prilog 1
4.2.	Proračunska shema – protok/ razdioba opterećenja	Prilog 2
4.3.	Proračunska shema – kratkospojna opterećenja	Prilog 3
4.4.	Proračunska shema – energetska izvještaj	Prilog 4
4.5.	Tabela 1 – Tehnički podaci elektromotornih pogona	
4.6.	Tabela 2 - Proračuni procijenjenih ušteda električne energije	
4.7.	Tabela 3 – Sumarni prikaz ostvarenih ušteda i pokazatelja rezultata projekta	
4.8.	Situacioni crtež	AD001
4.9.	Dispozicioni crtež vakuumske stanice – postojeće stanje	AD041
4.10.	Dispozicioni crtež vakuumske stanice – novo stanje	AD042
4.11.	Blok shema izmjene izvora napajanja	BS001
4.12.	Jednopolna shema priključka emp vakuum pumpi V1-4	SL041
4.13.	Pregledni crtež nn ormara +NRO-VP	AD045
4.14.	Crtež uzemljenja i izjednačenja potencijala vakuum stanice	AD044
4.15.	Galvanska veza cijevi	AD051
4.16.	Detalj premoštenja prirubnice	AD052
4.17.	Detalj premoštenja metalnih vrata	AD053
4.18.	Detalj spoja trake na metalnu masu	AD054
4.19.	Detalji križnih spojnica	AD055

INKOS d. o. o, Trešnjevačka 42, Brezje, Sveta Nedelja
INVESTITOR: **VETROPACK STRAŽA tvornica stakla d.d.**
GRADEVINA: **VAKUUMSKA STANIČA**
NAZIV PROJEKTA: **ZAMJENA POSTOJEĆIH VAKUUM PUMPI V1, V2, V3 I V4**
RAZINA: **IZVEDBENI PROJEKT**

ZOP: 01-019
BR. PROJEKTA: TD01/2019-4

BR. MAPE 1
STRANICA 4

1. OPĆI DIO

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Tt-98/1566-3 MBS:080221085

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Zagrebu, po sucu toga suda Branka Šabarić, u registarskom predmetu upisa osnivanja društva sa ograničenom odgovornošću, po prijedlogu predlagatelja INKOS d.o.o. za industrijske kogeneracijske i energetske sisteme, Sveta Nedjelja, Brezje Samoborsko, Trešnjevačka 42, dana 02.04.1998.

r i j e š i o j e

u sudski registar kod ovoga suda upisati:

pod tvrtkom/nazivom INKOS d.o.o. za industrijske kogeneracijske i energetske sisteme, sa sjedištem u Sveta Nedjelja, Brezje Samoborsko, Trešnjevačka 42, u registarski uložak s matičnim brojem subjekta upisa (MBS) 080221085, prema podacima utvrđenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u sudski registar"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

U Zagrebu, 2. travnja 1998. godine



Uputa o pravnom sredstvu:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-98/1566-3

MBS: 080221085
Datum: 02.04.98.

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU
SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku INKOS d.o.o. za industrijske
kogeneracijske i energetske sisteme upisuje se:

=====

SUBJEKT UPISA

TVRTKA/NAZIV:

INKOS d.o.o. za industrijske kogeneracijske i
energetske sisteme

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:

INKOS d.o.o.

SJEDIŠTE:

Sveta Nedjelja, Brezje Samoborsko, Trešnjevačka 42

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- * -izrada i izvedba projekata iz područja
elektrike i elektronike, rudarstva, kemije,
mehanike, industrije i sustava sigurnosti
- * -kupnja i prodaja robe
- * -obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem
i inozemnom tržištu
- * -računovodstveni, knjigovodstveni poslovi i
porezno savjetovanje

ČLANOVI DRUŠTVA / OSNIVAČI:

Želimir Kosmina, JMBG: 2011955330187
Sveta Nedjelja, Brezje Samoborsko, Trešnjevačka 42
jediní osnivač d. o. o.

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI:

Želimir Kosmina, JMBG: 2011955330187
Sveta Nedjelja, Brezje Samoborsko, Trešnjevačka 42
direktor
zastupa pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

18,100.00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik:

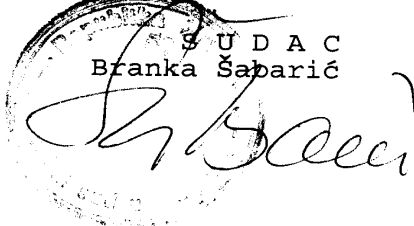
društvo s ograničenom odgovornošću

Osnivački akt:

Izjava o osnivanju od 30. ožujka 1998. godine

U Zagrebu, 2. travanj 1998.

S U D A C
Branka Šaparić



INKOS d.o.o.
Trešnjevačka 42, Brezje
10431 Sveta Nedelja

Suglasno Zakonu o gradnji Republike Hrvatske (NN 155/13)
imenuje se

ŽELIMIR KOSMINA

dipl. ing. el.

ovlašteni projektant upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, razred elektrotehnike br. E1068, s radnim iskustvom u struci preko 3 godine

za: **PROJEKTANTA ZAMJENE POSTOJEĆIH VAKUUM PUMPI V1, V2, V3 I V4**

gradevina: **VAKUUMSKA STANICA**

Projektant je odgovoran da ovaj projekt zadovoljava propisane uvjete iz navedenog Zakona i drugih propisa, da projektirana građevina ispunjava bitne zahtjeve i druge uvjete za građevinu, da je projektirana u skladu s lokacijskim uvjetima, prema posebnom Zakonu, te da je izvedbeni projekt sukladan s glavnim projektom.

MP

Direktor:

INKOS d.o.o.
SVETA NEDJELJA
Brezje, Trešnjevačka 42

Želimir Kosmina, dipl.ing.el.

Sveta Nedelja, listopad 2019.

INKOS d. o. o, Trešnjevačka 42, Brezje, Sveta Nedelja
INVESTITOR: **VETROPACK STRAŽA tvornica stakla d.d.**
GRADEVINA: **VAKUUMSKA STANICA**
NAZIV PROJEKTA: **ZAMJENA POSTOJEĆIH VAKUUM PUMPI V1, V2, V3 I V4**
RAZINA: **IZVEDBENI PROJEKT**

ZOP: 01-019
BR. PROJEKTA: TD01/2019-4

BR. MAPE 1
STRANICA 8

2. TEHNIČKI OPIS

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. UVOD

Najveći dio potrošnje električne energije u industriji troši se na elektromotorne pogone. Korištenjem energetski učinkovitijih motora moguće je smanjiti potrošnju te ostvariti uštede na troškovima. Modernizaciju elektromotornih pogona moguće je ostvariti sa:

- Upotrebom visokoučinskih motora
- Upotrebom frekventnih pretvarača
- Stvaranjem efikasnog upravljanja
- Isključivanjem neopterećenih pogona

Predmetni zahvat u prostoru odnosi se na zamjenu postojećih vakuumskih pumpi V1, V2, V3 i V4, proizvedenih 1984. (2 kom), 1987. (1 kom) i 1989. (1 kom), godine sa novim i učinkovitijim motorima u kompletu s frekventnim pretvaračima.

2.2. POSTOJEĆE STANJE

Postojeće vakuumске pumpe oznaka V1, V2, V3 i V4 su zastarjele, proizvedene 1984. (2 kom), 1987. (1 kom) i 1989. (1 kom). godine, svaka nazivne snage 90kW, nazivnog napon 400V, nazivne struje 158A, $\eta=95,6\%$.

Vakuumске pumpe opskrbljuju tri peći sa 11 IS linija, ukupno 114 sekcija, sa radnim tlakom od 300-400 mbar (abs).

Postojeći vakuum sustav se sastoji od 4 vakuum pumpe Demag Wittig 504, kapaciteta 2.880 m³/h sa elektromotorima snage 90kW.

Prosječna apsorbirana snaga po pumpi iznosi 76,5kW.

Prosječna potrošnja komprimiranog zraka po pumpi je 40 m³/min (2400 m³/h).

Detaljni podaci o elektromotornim pogonima vakuumskih pumpi su prikazani u Tabeli 1 u prilogu. Svi navedeni elektromotorni pogoni vakuumskih pumpi su sa pokretačima „zvijezda – trokut“ te rade pri nominalnom broju okretaja.

Postojeće vakuum pumpe





Ormar vakuumskih pumpi V1, V2, V3 i V4 sa pokretačima „zvijezda-trokut“

2.3. OPIS ZAHVATA

U cilju uštede električne energije i operativnih troškova predviđena je zamjena postojećih sa novim vakuumskim pumpama V1, V2, V3 i V4, svaka snage maks. 90kW komplet sa frekventnim pretvaračima i upravljačkim sustavom.

Nove vakuumске pumpe će biti sljedećih karakteristika:

Tehnički podaci:

Radni tlak: 250-300 mbar (abs)
Nazivni kapacitet: 48 m³/min (2880 m³/h)
Nazivna snaga pogonskog IE4 motora: do maks 90,0 kW
Nazivna struja motora: do maks 165A
Vrsta zaštite pogonskog motora IP 55
Razina zvučnog tlaka do maks 85 dB(A)
Električno napajanje 400V / 3 / 50Hz
Dimenzije (Š x D x V) maks. 3100x2000x2250
Težina maks. 4000 kg

Frekventni pretvarač

Frekventni pretvarači su ugrađeni u kućištu pumpi
Nazivna snaga: maks. 90kW
Nazivna struja: maks. 205A

Novim zahvatom predviđene su 4 nove vakuum pumpe.

Upravljanje pumpama se vrši pomoću Multimaster Sistema za automatsko upravljanje i ravnomjernu distribuciju opterećenja između pumpi.

Podaci o performansama vakuum pumpe

Radni tlak	Frekvencija (Hz)	35	50	60
300 mbar	Protok m ³ /h	1850	2643	3119
	Ukupna ulazna snaga (kW)	44,8	64,0	76,8

2.4. FREKVENTNI PRETVARAČI

U cilju uštede na operativnim troškovima elektromotornih pogona procijenjeno je da će se uvođenjem frekventnih pretvarača postići značajne uštede i prednosti. Obrazloženje upotrebe i prednosti frekventnih pretvarača:

Prednosti:

- ušteda električne energije,
- smanjenje udara: ograničenje potezne struje i mekani zalet, bez mehaničkog naprezanja,
- sprečavanje udara pri zaustavljanju,
- produženje životnog vijeka motora i ventilatora
- smanjeni troškovi održavanja,
- precizna regulacija,

Smanjenje udara

Prednost frekventnog pretvarača se ogleda u smanjenju mehaničkih i električnih udara prilikom uključenja/isključenja motora ventilatora. Frekventni pretvarači omogućavaju mekan start motora, postepenim povećavanjem frekvencije po programiranoj rampi. Ovim se produžava životni vijek motora i smanjuju troškovi održavanja.

2.5. IZBOR FREKVENTNIH PRETVARAČA

Izbor frekventnih pretvarača izvršen je prema podacima dobavljača motora i kompresora.

Raspodjela struja u frekvencijskom pretvaraču, odnosno stvarni odnos ulazne i izlazne struje definira se na slijedeći način:

"Struju magnetiziranja motora daje kondenzator u istosmjernom međukrugu frekvencijskog pretvarača. Struja magnetiziranja jalova je struja koja teče između kondenzatora i motora. Samo djelatna struja I_w uzima se iz napojne mreže. Zato je uvijek izlazna struja frekvencijskog pretvarača I_s veća od njegove ulazne struje $I_w = I_s \times \cos \varphi$ motora."

Uz ugradnju frekventnih pretvarača važno je naglasiti da se konvencionalni faktor snage ($\cos \varphi$) upotrebljava samo u slučaju linearnih tereta sa sinusoidalnim valnim oblikom. Kod nelinearnih tereta, kao što su pretvarači, definicija faktora snage nije adekvatna, obzirom da na faktor snage utječu i harmonici, pa se u izračunu faktora snage treba uzeti i utjecaj ukupnog harmoničkog izobličenja (THD). Zbog toga je potrebno kod tereta sa visokim učešćem harmonika računati sa realnim faktorom snage (True Power Factor), koji iznosi:

Realni faktor snage = faktor snage ($\cos \varphi$) x distorzioni faktor snage, gdje je:

$$\text{distorzioni faktor snage} = \frac{1}{\sqrt{1 + THD^2}}$$

2.6. UPRAVLJANJE

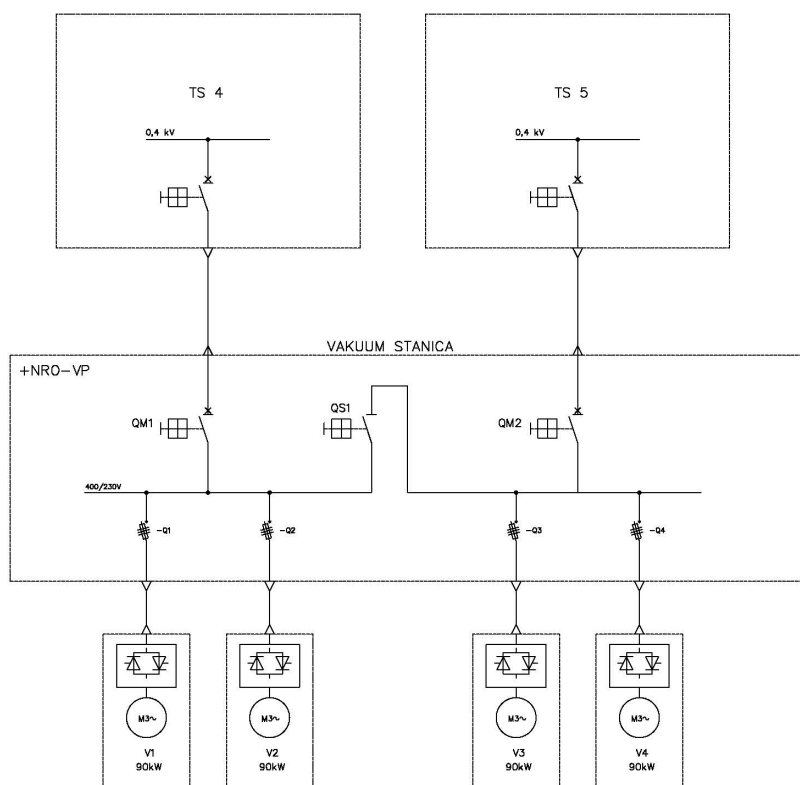
Upravljanje vakuumskim pumpama je automatsko putem ugrađenog upravljačkog sustava (Multimaster Control System) koji se isporučuje u kompletu sa vakuumskim pumpama.

2.7. NOVI RAZVODNI ORMAR VAKUUM PUMPI +NRO-VP

Za potrebe opkrbe električnom energijom predviđena je ugradnja novog razvodnog ormara vakuum pumpi +NRO-VP. Postojeći razvodni ormar se demontira i odvozi na deponij.

Novi razvodni ormar je samostojeći tipski testiran niskonaponski sklopni blok, prema shemi SL041, tipa kao Prisma Plus P, proizvod "Schneider Electric", u skladu sa standardom IEC 61439-1 i IEC 61439-2, nazivnog napona izolacije glavnih sabirnica do 1000 V, stupnja zaštite IP55, Forma 2b, zaštićen sa polimer epoxy zaštitom u boji RAL 9001, sa transparentnim vratima, sastavljen od; 1 aparatnog polja širine 650mm, 1 aparatno-sabirnička polje širine 800mm te 1 kabelskog polja širine 300mm; ukupnih dimenzija 1800x2100x600 mm (Š x V x D), uvod kabela s donje strane. Razdjelnik je s postoljem od 100 mm. Razdjelnik se oprema bravicama na vratima, nosačem za dokumentaciju, nosačima i pokrovnim pločama komponenata, stranicama i ostalim potrebnim mehaničkim priborom. Predviđene su vertikalne i horizontalne sabirnice za napajanje aparata.

2.8. OPSKRBA ELEKTRIČNOM ENERGIJOM



QM1	QS1	QM2
0	0	0
1	0	1
1	1	0
0	1	1
1	0	0
0	0	1

normalan rad

*

*

* ostvareno namjernim djelovanjem

Novi razvodni ormar NRO-VP podijeljen je u dvije sekcije odvojene spojnim prekidačem -QS. Sekcija 1 se napaja preko novog kablenskog voda iz TS4 i prekidača –QM1, a sekcija 2 preko kablenskog voda iz TS5 i prekidača –QM2.

- u normalnom režimu rada sekcije su odvojene spojnim prekidačem
- uključeni su mrežni prekidači QM1 i QM2
- u slučaju nestanka napajanja sa jednog od dovoda, pripadni dovodni prekidač se isključuje, a spojni prekidač QS1 uključuje

2.9. KABELSKI RAZVOD

Glavni napojni kabelski vodovi prikazani su u jednopolnom shemom SL041.

Kabeli se polažu na police u postojeće kanale u podu prostorije vakuumske stanice.

Energetski i signalni kabeli polagat će se u odvojenim kabelskim policama, širine 400mm i 300 mm za glavne trase, te 200mm i 100mm. Za učvršćenje kablenskih polica koristit će se nosači polica.

Na cijelom dijelu uzduž trase kabeli će biti označeni na svakih 15m pločicama. Označavanje će se izvesti također na svim skretanjima kabela.

2.10. UNUTARNJA RASVJETA

Rasvjeta vakuum stanice

U vakuum stanici je postavljena električna rasvjeta. Rasvjeta zadovoljava i nije potrebna zamjena iste.

2.11. UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Koristi se postojeći uzemljivač vakuum stanice koji je povezan na uzemljivač tvornice.

Metalnu konstrukciju novih SN i NN razvodnih ormara treba spojiti inoks trakom 25x3 mm na temeljni uzemljivač objekta (inoks traka 30x3,5 mm).

U novim razvodnim ormarima je potrebno metalna kućišta spojiti na zaštitnu sabirnicu. Vrata ormara potrebno je galvanski spojiti bakrenim užetom na kućište ormara.

U skladu s važećim propisima o gromobranima potrebno je postaviti na sabirnice glavnih razvoda odvodnike prenapona, jer je gromobranski uzemljivač korišten kao zaštitno uzemljenje. Zvezdište odvodnika prenapona faznih/ nul vodiča potrebno je povezati na uzemljivač.

Sve metalne konstrukcije, konstrukcije nosača cjevovoda, uređaja, kućišta elektromotora, stupove rasvjete, metalnu ogradu, plašteve kabela, kablenske police, željezničke tračnice, tračnice dizalica, metalne staze, nn razvodne ormare, sekundare mjernih transformatora, kao i sve metalne dijelove elektroinstalacije koja normalno nije pod naponom (elektroormari i zaštitna sabirnica u ormarima) treba uzemljiti, odnosno spojiti na uzemljivač.

Sve metalne mase (cjevovodi, ormari, vrata i dr.) unutar zgrade potrebno je spojiti na temeljni uzemljivač objekta, čime se postiže izjednačenje potencijala. Spojeve na veće metalne mase izvesti varenjem ili tvrdim lemom.

Svi spojevi moraju predstavljati jednu vrlo solidnu galvansku i mehaničku vezu. Spojevi izvedeni varenjem i lemljenjem moraju biti zaštićeni od korozije odgovarajućim premazom.

2.12. ZAŠTITA OD INDIREKTOG DODIRA

Zaštita od direktnog dodira dijelova pod naponom predviđena je zatvaranjem električne opreme u odgovarajuća kućišta, te izvan dohvata ruke.

Zaštita od indirektnog dodira na niskonaponskoj strani (0,4 kV), predviđena je automatskim isključenjem napajanja tako da se spriječi opasno trajanje napona dodira, sustav mreže TN-C-S (isklapanje s uređajima nadstrujne zaštite - osiguračima). Kod ovog sustava moraju biti ispunjeni slijedeći uvjeti:

- sve metalne mase (izloženi vodljivi dijelovi) koje normalno nisu pod naponom spajaju se zaštitnim vodičem na uzemljenu točku napojnog voda, a sam zaštitni vodič kod izvora napajanja instalacije i u svakom razvodnom uređaju
- predviđeno je izjednačenje potencijala
- zaštitni uređaj mora isključiti napajanje u propisanom vremenu unutar kojeg ne može doći do štetnog fiziološkog djelovanja opasnog dodirnog napona
- karakteristika zaštitnog uređaja glede impedancije petlje kvara odabire se tako da u slučaju kratkog spoja faznog i zaštitnog voda ili mase bilo gdje u instalaciji, nastupi automatsko isklapanje napajanja u propisanom vremenu. To će biti osigurano ako struja djelovanja zaštitnog uređaja za isključivanje (I_a) u propisanom vremenu (t), impedancija petlje kvara (Z_s) i nazivni napon prema zemlji (U_o) zadovoljavaju slijedeći uvjet:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

Petlju kvara čini izvor, fazni vodič pod naponom do mjesta kvara i zaštitni vodič od mjesta kvara do izvora, a njena impedancija određuje se proračunom odnosno mjerenjem.

Vrijeme djelovanja zaštitnog uređaja određeno je iz karakteristike. Propisana vremena su za nazivni napon prema zemlji:

$$U_o = 230 \text{ V}$$

0,4 s za sva nn trošila, priključnice i ručne prenosive uređaje.

Projektom je predviđeno polaganje zaštitnog vodiča do svakog trošila neovisno od nul-vodiča. Zaštitni vodič je u glavnom razvodnom ormaru spojen na sabirnicu za izjednačenje potencijala, a ista na izvod temeljnog uzemljivača.

Kao dodatna zaštitna mjera za strujni krug utičnica predviđena je FID sklopka dif. struje 30 mA.

U skladu s važećim propisima o gromobranima potrebno je postaviti na sabirnice glavnih razvoda odvodnike prenapona, jer je gromobranski uzemljivač korišten kao zaštitno uzemljenje. Odvodnike prenapona je potrebno povezati na uzemljivač.

Za izvođenje elektroinstalacije sukladno projektu potrebno je:

- kontrolirati ugrađenu opremu i materijal
- provjeriti funkciju zaštite od indirektnog dodira i izvesti ostala propisana mjerenja uz izdavanje potrebnih protokola i atesta

PROJEKTANT:



E 1068

ŽELIMIR KOSMINA
dipl.ing.el.

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Želimir Kosmina, dipl. ing.el.

3. PRORAČUNI

3.1. Račun kratkog spoja na niskonaponskom razvodu

1. Uvod

Proračun kratkog spoja, provjeru djelotvornosti zaštite od indirektnog dodira, selektivnost djelovanja zaštite, te provjeru i odabir kabela i sabirničkih vodova izvršili smo uz pomoć programa SIMARIS grupacije "Siemens", prema IEC 947-2. Osnovne formule korištene u proračunu i način vršenja provjera opisane su pod točkama 2., 3., 4., 5. i 6., a rezultati proračuna su prikazani u prilogu A.

2. Proračun kratkog spoja

Struja kratkog spoja u NN razvodu građevine proračunata je programom SIMARIS grupacije "Siemens". Rezultati proračuna priloženi su u prilogu A.

Struja trolnog kratkog spoja se računa po formuli:

$$I_{k3p} = \frac{c_{\max} U}{\sqrt{3} Z}$$

$c_{\max}$ - faktor povećanja napona (1.05)

Z - impedancija kratkospojnog kruga (hladni kabeli)

Struja dvopolnog kratkog spoja se računa po formuli:

$$I_{k2p} = \frac{c_{\min} U}{2Z}$$

$c_{\min}$ - faktor smanjenja napona (0.95)

Z - impedancija kratkospojnog kruga (topli kabeli).

Struja jednopolnog kratkog spoja se računa po formuli:

$$I_{k1p} = \frac{c_{\min} \sqrt{3} U}{2Z + Z_0}$$

Z_0 - nulta impedancija

$Z, c_{\min}$ - isto značenje kao i kod dvopolnog kvara.

Jednopolni i dvopolni kratki spoj je mjerodavan za određivanje minimalne struje kratkog spoja koja je važna za definiranje podešenja zaštite, a trolna struja kratkog spoja za određivanje maksimalne vrijednosti struje kratkog spoja mjerodavne za provjeru prekidne moći prekidača.

3. Provjera djelotvornosti zaštite od indirektnog dodira

U niskonaponskom razvodu se koristi TN-S sustav zaštite od indirektnog dodira.

Osnovni uvjet za TN-S sustav zaštite je taj da struja greške I_a treba biti veća ili jednaka struji isključenja I_i pripadajućeg zaštitnog uređaja, tj:

$$I_a \geq I_i$$

Iz toga proizlazi da impedancija cijele petlje kratkog spoja treba biti:

$$Z_k \leq c_{\min} \frac{U_f}{I_i}$$

Z_k - impedancija petlje kratkog spoja

U_f - nazivni fazni napon vodiča prema zemlji

$c_{\min}$ - faktor smanjenja napona (0.95)

I_i - struja isključenja zaštitnog uređaja je visina struje koju zaštitni uređaj isklupi u vremenu od 0.4 s.

Programom SIMARIS provjerili smo djelotvornost zaštite od indirektnog dodira, te podešenja magnetskih okidača prekidača kako bi vrijeme isklopa bilo dovoljno kratko za postizanje sigurne zaštite, vidi prilog A ovog proračuna.

4. Selektivnost djelovanja zaštite
Programom SIMARIS provjerava se i predlaže odabir zaštite kako bi se postigla selektivnost isklopa u uvjetima kratkog spoja.
5. Prekidna moć prekidača
Provjere prekidne moći svih prekidača u razvodu također smo izvršili uz pomoć programa SIMARIS.
6. Provjera i odabir kabela i sabirničkih vodova
Svi kabele su provjereni na:
Dovoljenu trajnu struju kabela.
Uzeli smo u obzir i faktore polaganja kabela, te faktor temperature okoline. Također smo provjerili da li zaštita od preopterećenja prekida napajanje pripadajućeg kabela prije njegovog nedozvoljenog zagrijavanja.

Zagrijavanje kabela u kratkom spoju.

Padove napona na kabelima protjecanim trajnim strujama napajanja, kao i padove napona koji nastanu za vrijeme kratkotrajnih preopterećenja.

Sve provjere i odabir kabela i sabirnica izvršili smo koristeći program SIMARIS.

3.2. Račun ušteda u potrošnji el. energije zamjenom postojećih vakuum pumpi V1-4 s novim

1. Postojeće stanje
Postojeće vakuum pumpe V1-4 su snage po 90kW, sa pokretačima „zvijezda – trokut“.

Prosječna snaga pojedine pumpe iznosi 76,5kW, a broj sati rada po pumpi iznosi 6570.

Prosječna potrošnja zraka 300mbar (a) po pumpi iznosi: $Q_h = 40 \text{ m}^3/\text{min}$ (2400 m³/h).

Specifična snaga postojeće pumpe iznosi $P_{N\text{spec}} = 1,91 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{min})$

Ukupni godišnji potrošak električne energije $E_{P\text{god}} = 306 \text{ kW} \times 6570\text{h} = 2.010.420 \text{ kWh}$

2. Novo stanje

Na temelju podataka iz tablice performansi vakuum pumpi

Podaci o performansama vakuum pumpe

Radni tlak	Frekvencija (Hz)	35	50	60
300 mbar	Protok m ³ /h	1850	2643	3119
	Ukupna ulazna snaga (kW)	44,8	64,0	76,8

zaključujemo sljedeće:

Rad novih vakuum pumpi

Za procijenjenu prosječnu potrošnju od 40 m³/min (2400 m³/h) po pumpi interpolacijom iz gore navedene tablice dobivamo prosječnu snagu po pumpi od 60kW.

Specifična snaga postojeće pumpe iznosi $P_{N\text{spec}} = 1,5 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{min})$

Ukupni godišnji potrošak električne energije $E_{\text{Ngod}} = 240 \text{ kW} \times 6570 \text{ h} = 1.576.800 \text{ kWh}$

3. Ušteda električne energije

Ušteda električne energije iznosi:

$E_{\text{Pgod}} - E_{\text{Ngod}} = 2.010.420 \text{ kWh} - 1.576.800 \text{ kWh} = 433.620 \text{ kWh}$ odnosno 21,6 %.

4. Redukcija stakleničkih plinova na zamjeni vakuum pumpi V1-4

Redukcija stakleničkih plinova (t_{CO_2}) na godišnjoj razini prikazana je u Tabeli br. 2 u prilogu, na temelju sume ušteda električne energije na zamjeni vakuum pumpi V1-4, kao reducirana emisija CO_2 ($\text{kg CO}_2/\text{MWh}$), temeljem emisijskog faktora iz Tablice 3, Dodatka 5 ($f=234,81 \text{ kg CO}_2/\text{MWh}$). Ukupna redukcija stakleničkih plinova na godišnjoj razini iznosi: 101,82 t CO_2 .

4.3. ZAKLJUČAK

Provedeni proračuni pokazuju da projektirani kabeli i oprema zadovoljavaju na nazivna opterećenja te na zagrijavanja za slučaj tropskog kratkog spoja.

Osobna zaštita od električnog udara

Svi projektirani strujni krugovi ispunjavaju uvjet $t_{a\text{-req}} > t_{a\text{-cur}}$, te stoga ispunjavaju i uvjet prema osobnoj zaštiti od udara el. struje.

Odabrana zaštita od indirektnog dodira u TN-C-S sustavu efikasno isklapa mjesto kvara u vremenu $< 0,4 \text{ sek.}$

Prema izračunu pad napona na kabelima zadovoljava.

PROJEKTANT:

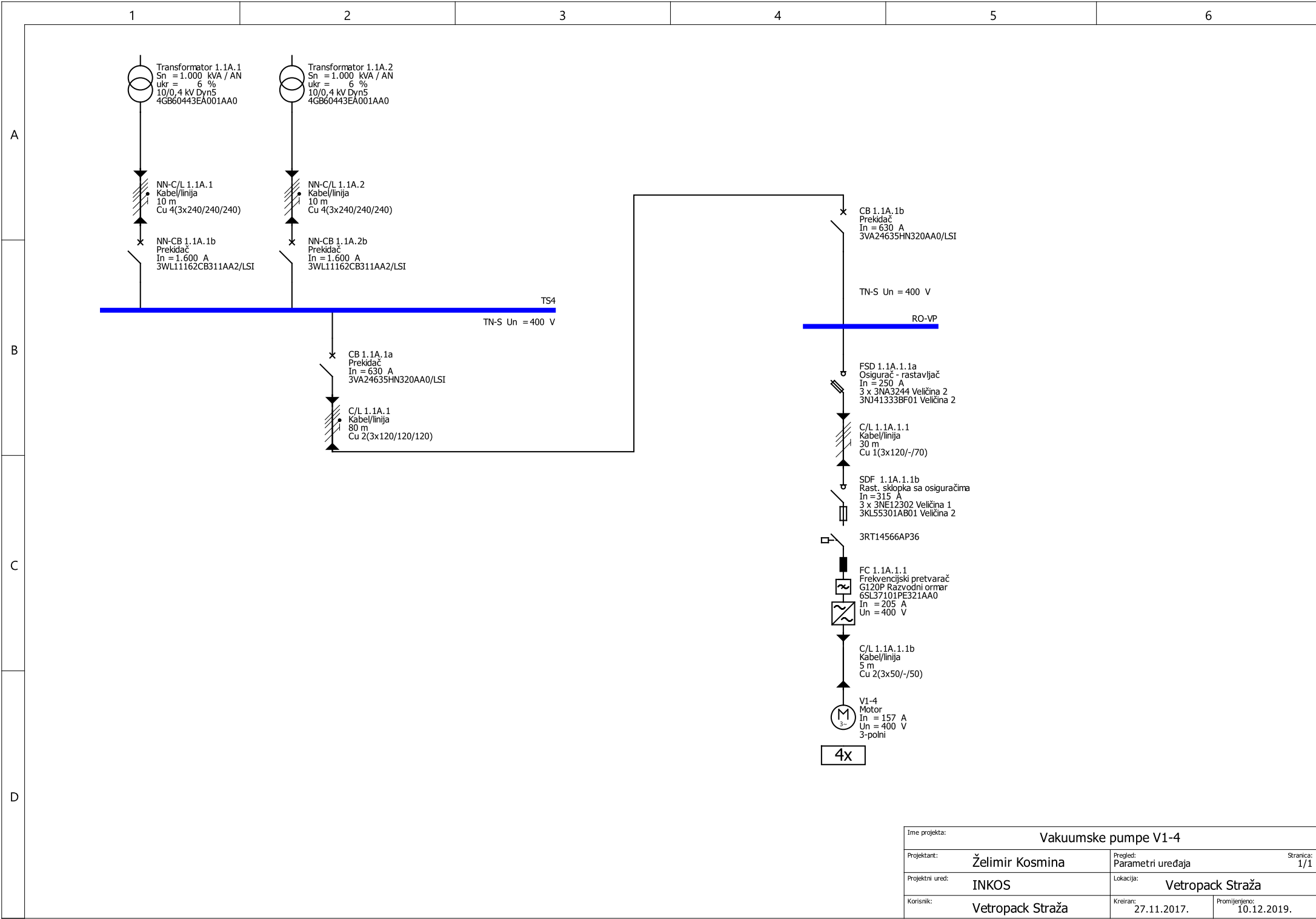


E 1068

ŽELIMIR KOSMINA
dipl.ing.el.

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Želimir Kosmina, dipl. ing.el.



1

2

3

4

5

6



Transformator 1.1A.1
In1 = 57,7 A
In2 = 1.443 A
 $\Delta u = 0,406 \%$
4GB60443EA001AA0



Transformator 1.1A.2
In1 = 57,7 A
In2 = 1.443 A
 $\Delta u = 0,406 \%$
4GB60443EA001AA0



NN-C/L 1.1A.1
Iz = 1.612 A
fuk = 1
Ib = 240 A



NN-C/L 1.1A.2
Iz = 1.612 A
fuk = 1
Ib = 240 A



NN-CB 1.1A.1b
IR = 1.600 A
3WL11162CB311AA2/LSI



NN-CB 1.1A.2b
IR = 1.600 A
3WL11162CB311AA2/LSI

TS4

Ib = 479 A
 $\cos(\varphi) = 0,96$ (ind.)
u = 99,57 %
 $\Sigma \Delta u = 0,433 \%$
gl = 1



CB 1.1A.1a
IR = 500 A
3VA24635HN320AA0/LSI



C/L 1.1A.1
Iz = 644 A
fuk = 1
Ib = 479 A

CB 1.1A.1b

IR = 500 A
3VA24635HN320AA0/LSI

Ib = 479 A
 $\cos(\varphi) = 0,96$ (ind.)
u = 98 %
 $\Sigma \Delta u = 2 \%$
gi = 1

RO-VP

FSD 1.1A.1.1a

IR = 250 A
3 x 3NA3244 Veličina 2
3NJ41333BF01 Veličina 2

C/L 1.1A.1.1

Iz = 259 A
fuk = 1
Ib = 150 A

SDF 1.1A.1.1b

IR = 315 A
3 x 3NE12302 Veličina 1
3KL55301AB01 Veličina 2

3RT14566AP36

FC 1.1A.1.1

Ibs = 120 A
 $\cos(\varphi) = 0,96$ (ind.)
u = 97,71 %
 $\Sigma \Delta u = 2,29 \%$

C/L 1.1A.1.1b

Ib = 125 A

V1-4

Pmeh = 90 kW
 $\cos(\varphi) = 0,87$ (ind.)

4x

Ime projekta: Vakuumske pumpe V1-4		
Projektant:	Želimir Kosmina	Stranica: 1/1
Projektni ured:	INKOS	Protok /razdioba opterećenja
Korisnik:	Vetropack Straža	Lokacija: Vetropack Straža
	Kreiran: 27.11.2017.	Promijenjeno: 10.12.2019.

1

2

3

4

5

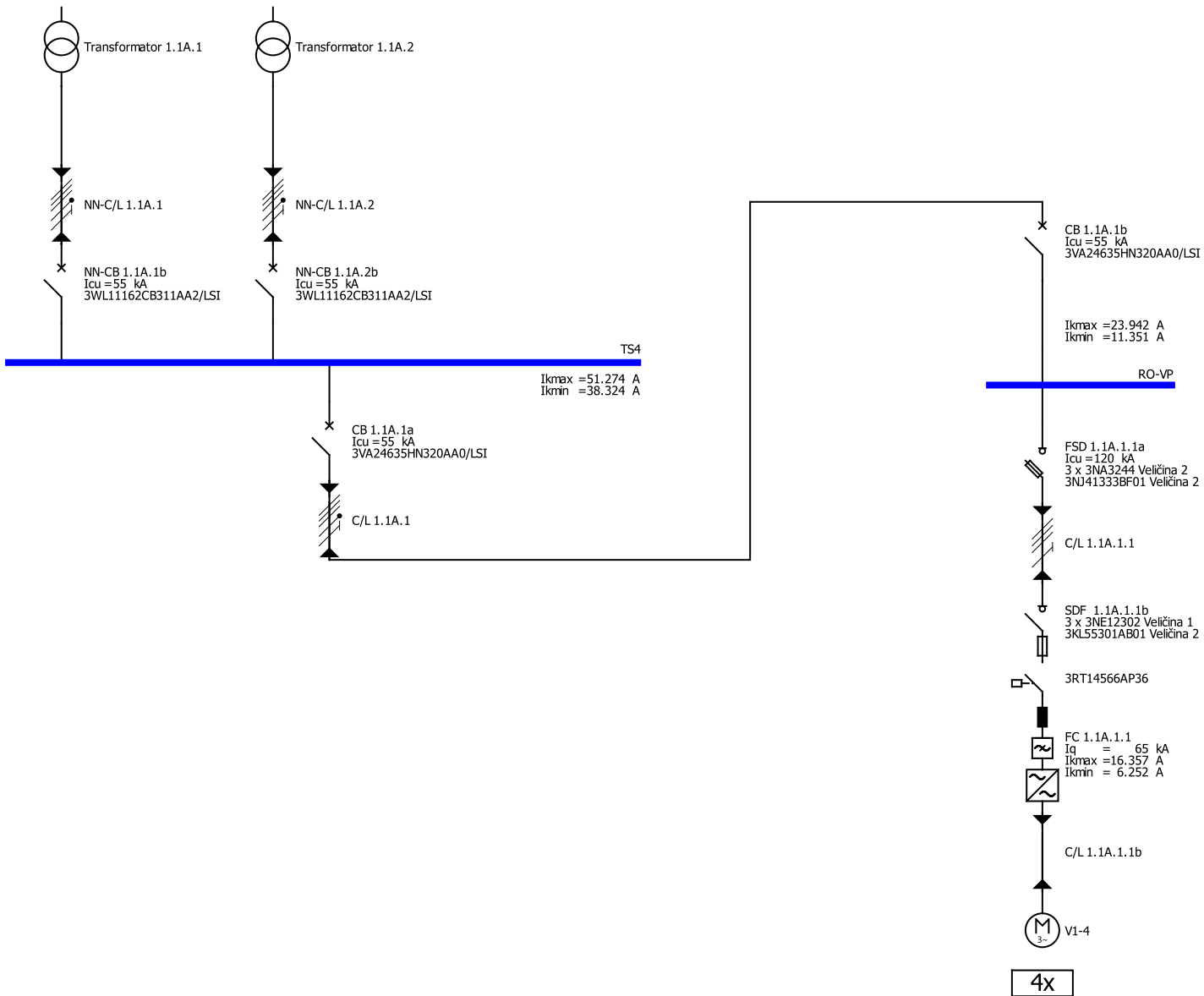
6

A

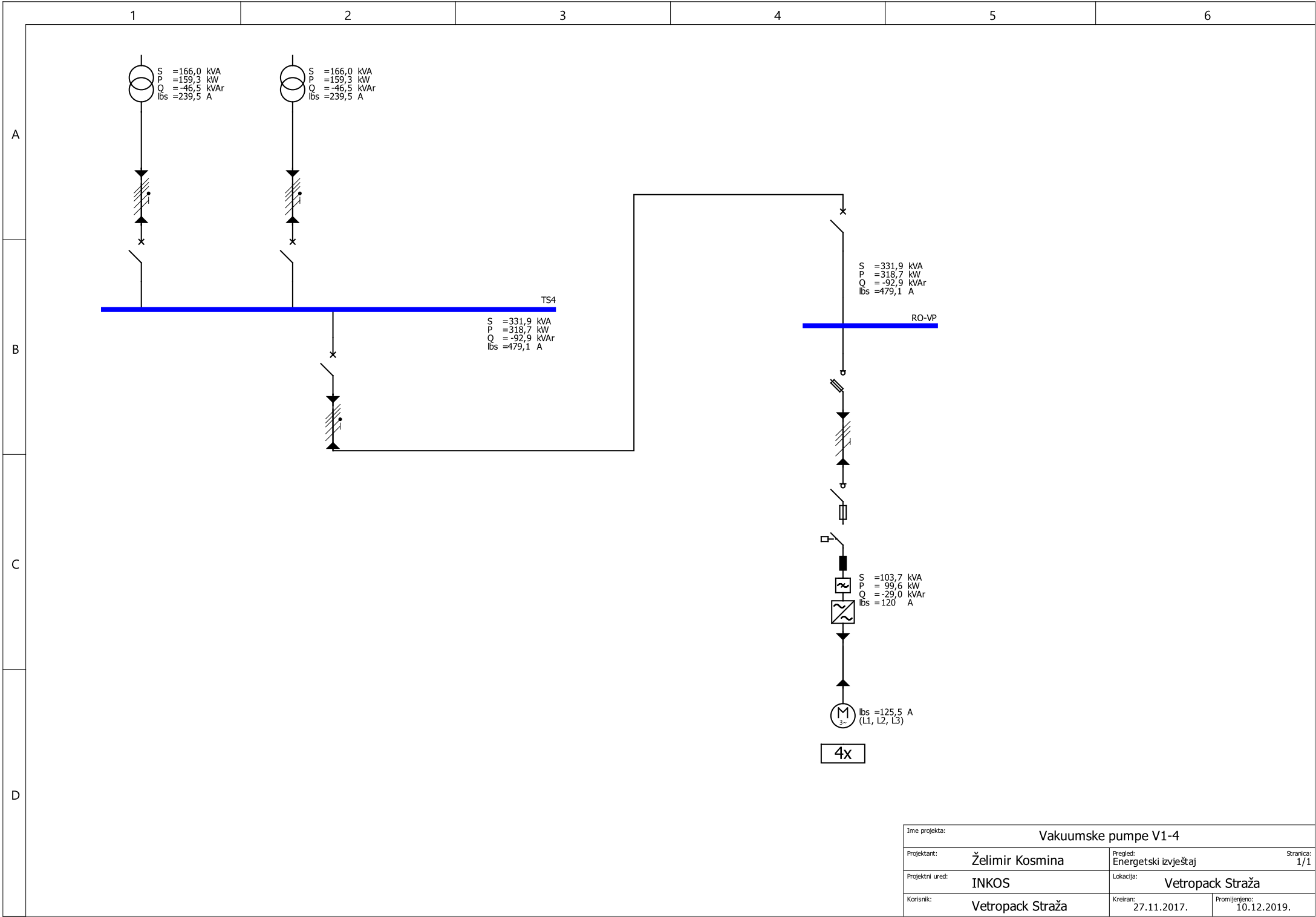
B

C

D



Ime projekta: Vakuumske pumpe V1-4		
Projektant: Želimir Kosmina	Pregled: Kratkospojna opterećenja	Stranica: 1/1
Projektni ured: INKOS	Lokacija: Vetropack Straža	
Korisnik: Vetropack Straža	Kreiran: 27.11.2017.	Promijenjeno: 10.12.2019.



SIMARIS design 9.2.0

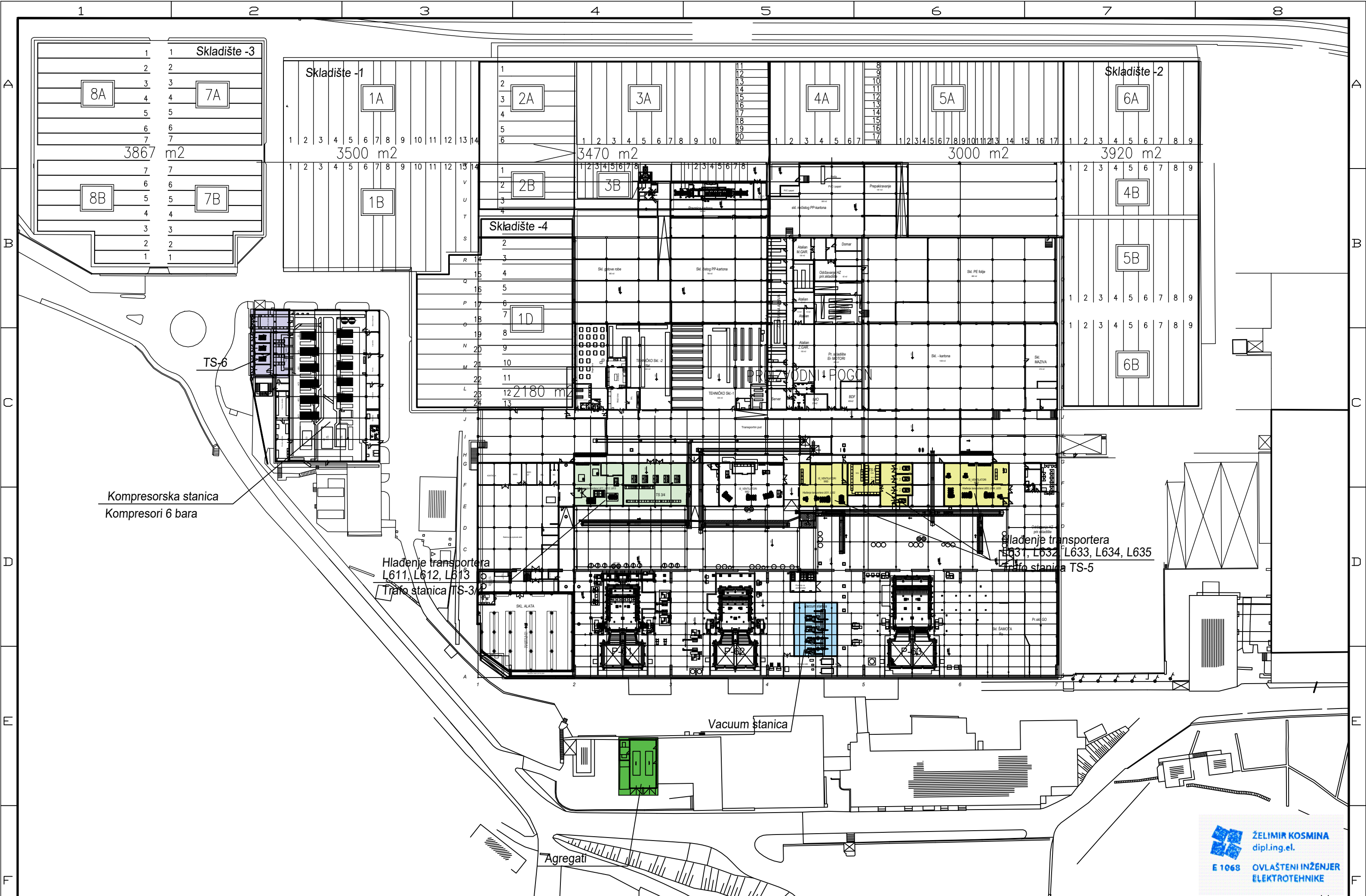
[illegible]

[illegible]

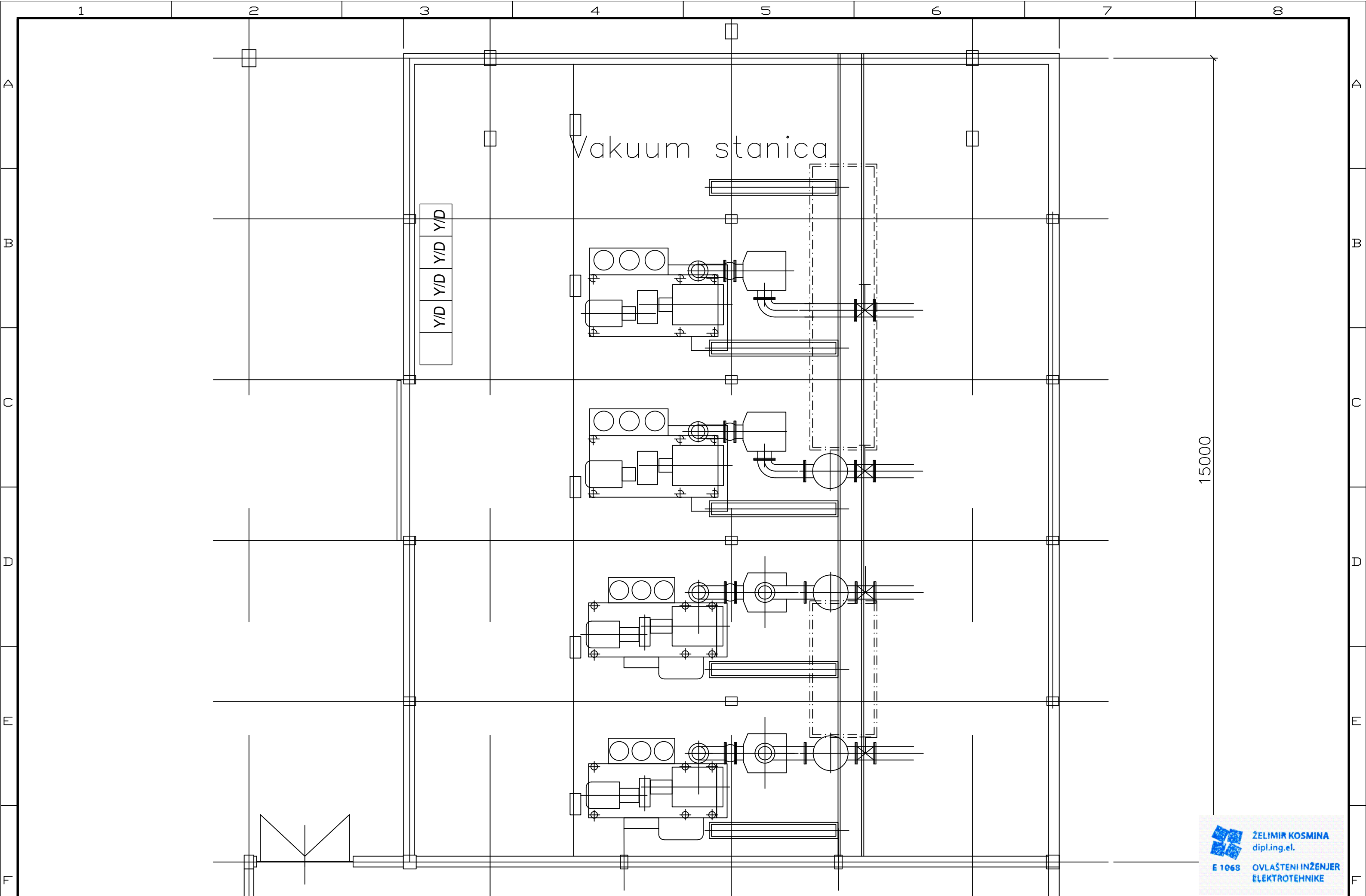
SUMARNI PRIKAZ OSTVARENIH UŠTEDA I POKAZATELJA REZULTATA PROJEKTA

		POKAZATELJ	Jedinica mjere	Iskaz količina
R. br.	Način izračuna	STANJE PRIJE PROVEDBE MJERA EnU i OIE		
1.		Snaga kupca (ukupna prosječna električna snaga motora vakuum pumpi V1, V2, V3 i V4)	kW	306,00
2.		Isporučena električna energija prije provedbe mjera povećanja EnU i korištenja OIE	kWh	2.010.420,00
3.		Isporučena električna energija iz OIE prije provedbe mjera EnU i OIE	kWh	0,00
4.		Emisije CO2 prije provedbe mjera EnU i korištenja OIE	t	472,07
5.		Isporučene količine izlaznih jedinica sustava (zrak 450mbar)	m ³	63.072.000,00
6.	= 2. / 5.	Omjer isporučene električne energije prije provedbe mjera povećanja EnU i korištenja OIE po izlaznoj jedinici sustava	kWh/m ³	0,03188

R. br.	Način izračuna	STANJE NAKON PROVEDBE MJERA EnU i OIE		
		ZAMJENA POSTOJEĆIH VAKUUM PUMPI V1, V2, V3 I V4		
7.		Ukupna prosječna električna snaga motora vakuum pumpi u kompletu s frekventnim pretvaračima	kW	240,00
8.		Ukupna očekivana godišnja energija dobivena iz OIE	kWh	0,00
9.		Dobivena energija iz OIE nakon provedbe mjere povećanja EnU i korištenja OIE	kWh	0,00
10.		Isporučena energija nakon provedbe mjera povećanja EnU i korištenja OIE	kWh	1.576.800,00
11.	= 2 - 10	Smanjenje isporučene energije nakon provedbe mjera povećanja EnU i korištenja OIE - apsolutno	kWh	433.620,00
12.	= (2-10)/2	Smanjenje isporučene energije nakon provedbe mjera povećanja EnU i korištenja OIE - relativno	%	21,57%
13.		Udio energije iz OIE u bruto konačnoj potrošnji energije - apsolutni	kWh	0,00
14.		Udio energije iz OIE u bruto konačnoj potrošnji energije - relativni	%	0,00%
15.		Emisije CO2 nakon provedbe mjera povećanja EnU i korištenja OIE	t	370,25
16.	= 4 - 15	Smanjenje emisije CO2 nakon provedbe mjera povećanja EnU i korištenja OIE	t	101,82
17.		Iznos investicije u mjeru povećanja EnU ili korištenja OIE (bez PDV-a)	HRK	4.035.150,00
18.	= 11 / 17	Omjer ostvarene godišnje uštede isporučene energije (kWh) i prihvatljivih troškova projekta po mjeri EnU (HRK)	kWh / HRK	0,10746
19.	= 11 / 5	Omjer smanjenja isporučene energije u odnosu na izlaznu jedinicu sustava	kWh / m ³	0,00688
20.	= 10 / 5	Omjer isporučene energije u odnosu na izlaznu jedinicu sustava nakon provedbe mjera EnU i OIE	kWh / m ³	0,02500
21.	= 6 / 20	Omjer isporučene energije u odnosu na izlaznu jedinicu sustava prije i nakon provedbe mjera EnU i OIE	kWh / m ³	1,2750



Investitor: VETROPACK STRAŽA d.d. 49231 HUM NA SUTLI Hum na Sutli 203	Naručitelj: VETROPACK STRAŽA d.d. 49231 HUM NA SUTLI Hum na Sutli 203	Projektant: INKOS d.o.o. SV. NEDELJA, HRVATSKA	Gradjevina: VETROPACK STRAŽA TVORNICI STAKLA ZAMJENA VAKUUM PUMPI V1, V2, V3 I V4	GLAVNI PROJEKTANT: Ž. KOSMINA, dipl. ing. el.			Mjerilo: 1:1000	List: 1	Slijedi list: -
			Naziv: SITUACIONI CRTEŽ	PROJEKTANT: Ž. KOSMINA, dipl. ing. el.			Crtež br. AD001		
				Datum: 11.2019.	Izmjena	Datum:			



Investitor:
VETROPACK STRAŽA d.d.
49231 HUM NA SUTLI
Hum na Sutli 203

Naručitelj:
VETROPACK STRAŽA d.d.
49231 HUM NA SUTLI
Hum na Sutli 203

Projektant:
INKOS d.o.o.
SV. NEDELJA, HRVATSKA

Gradjevina: VETROPACK STRAŽA TVORNICA STAKLA d.d.
VAKUUMSKA STANICA
Naziv: DISPOZICIONI CRTEŽ VAKUUMSKE STANICE - POSTOJEĆE STANJE

GLAVNI PROJEKTANT:
Ž. KOSMINA, dipl.ing.el.
PROJEKTANT:
Ž. KOSMINA, dipl.ing.el.
Datum: 12.2019.

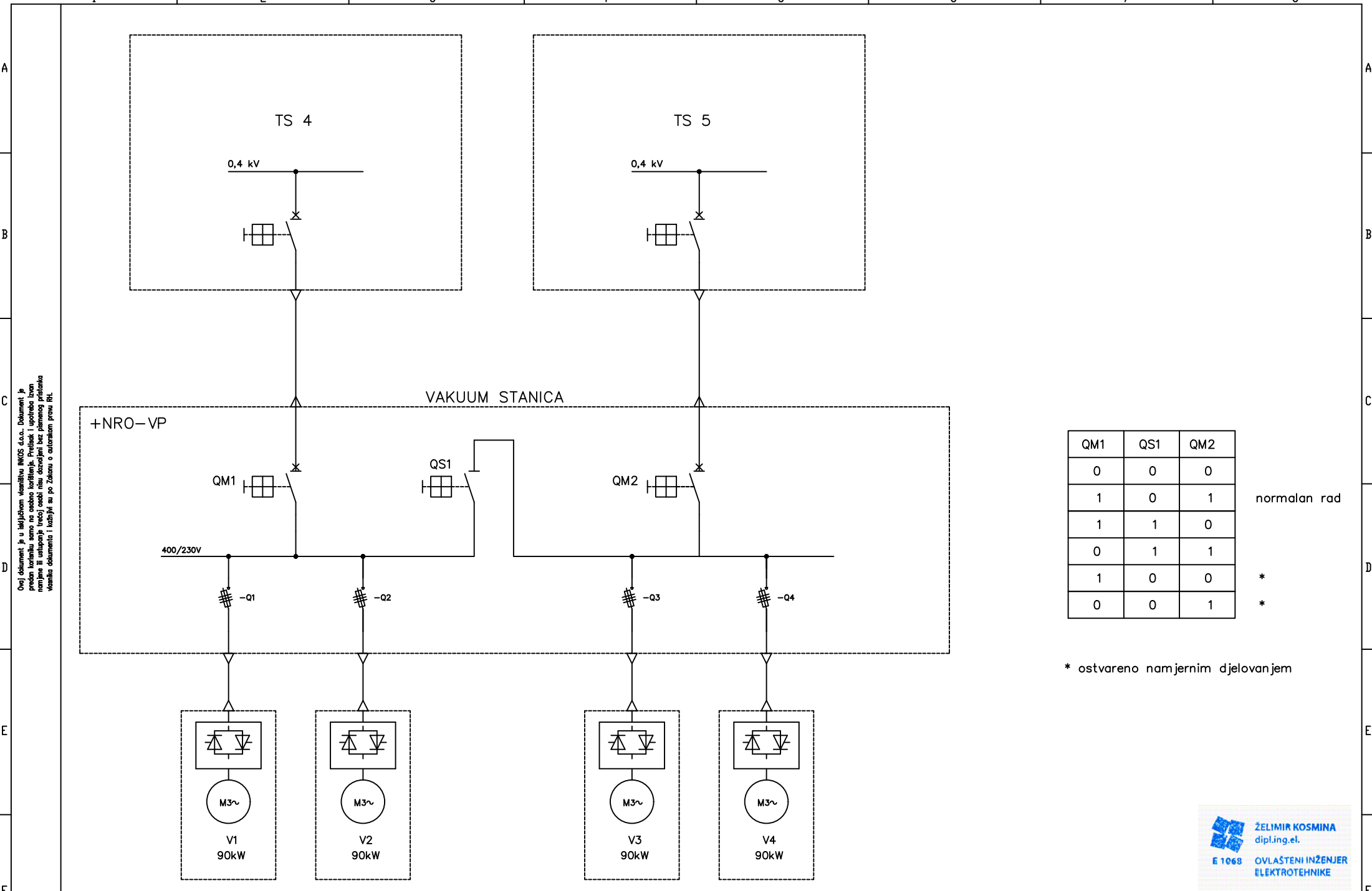
Mjerilo: 1:100
Crtež br.
Izmjena Datum:

AD041

List: 1

Slijedi list: -

 **ŽELIMIR KOSMINA**
dipl.ing.el.
E 1068 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE



QM1	QS1	QM2
0	0	0
1	0	1
1	1	0
0	1	1
1	0	0
0	0	1

normalan rad

*
*

* ostvareno namjernim djelovanjem

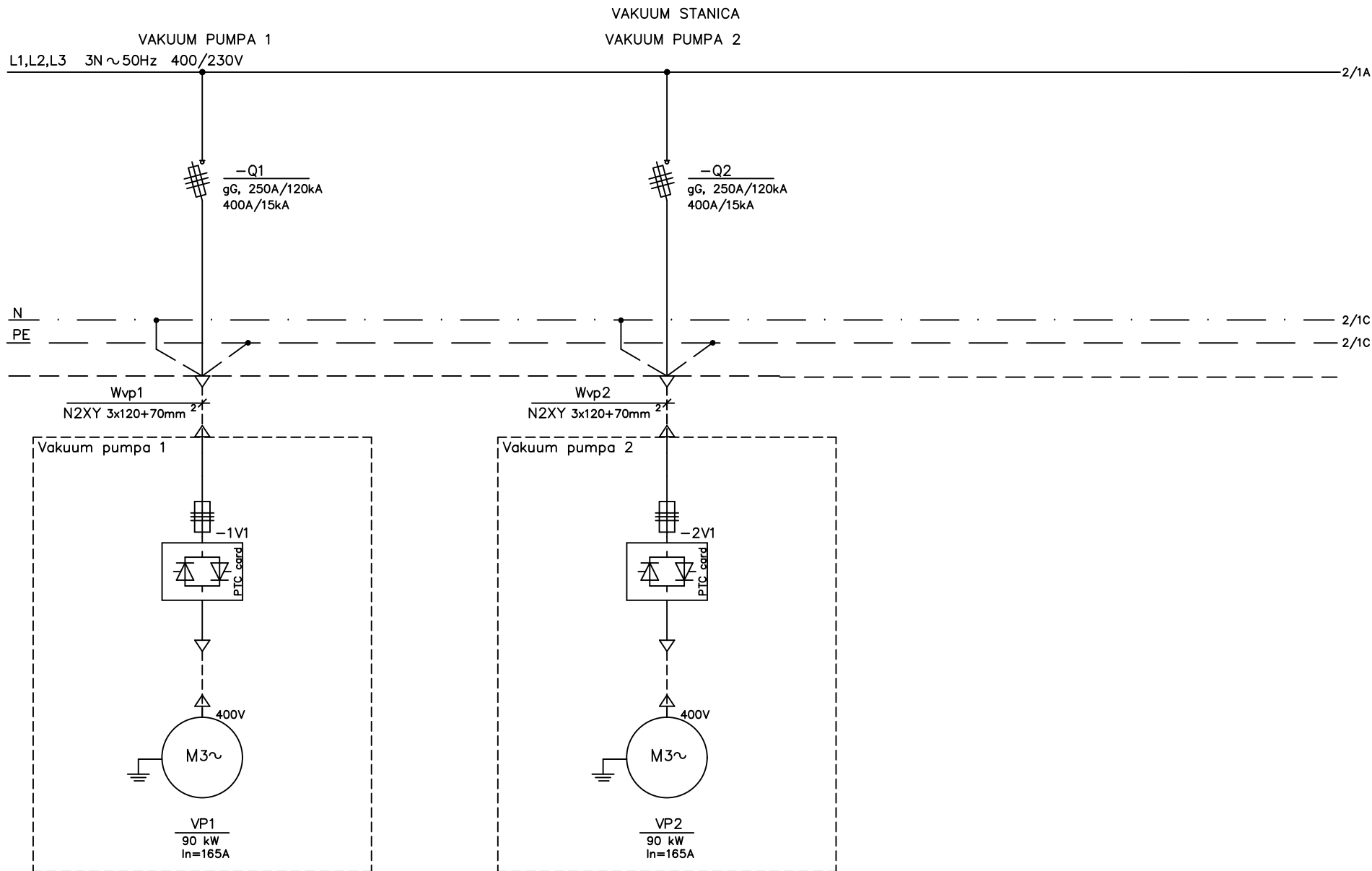


ŽELIMIR KOSMINA
dipl.ing.el.
E 1068

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Ovaj dokument je u isključivom vlasništvu INKOS d.o.o. Dokument je predan korisniku samo na osobno korištenje. Prekid i upotreba bez namjene ili ustupanje trećoj osobi nisu dozvoljeni bez pismenog pristanka vlasnika dokumenta i kažnjivi su po Zakonu o autorskom pravu RH.

A
B
C
D
E
F

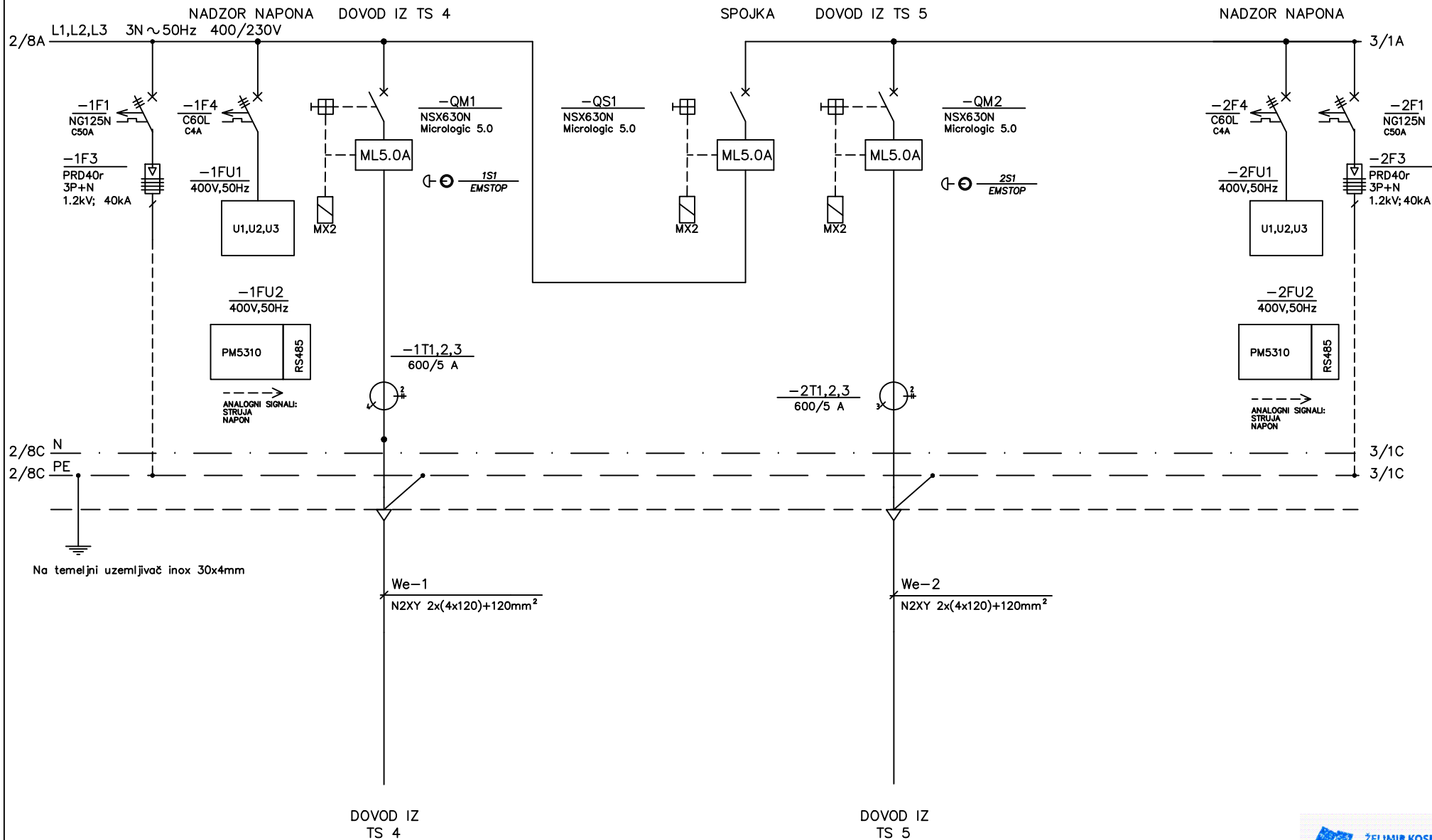


Ovaj dokument je u izdvojenom vlasništvu INKOS d.o.o. Dokument je predan korisniku samo na određeno korištenje. Prekid i upotreba bez namjene ili isključivanja izvan ovog područja nisu dozvoljeni bez pismenog pristanka vlasnika dokumenta i korisnika su po Zakonu o autorskom pravu RIT.



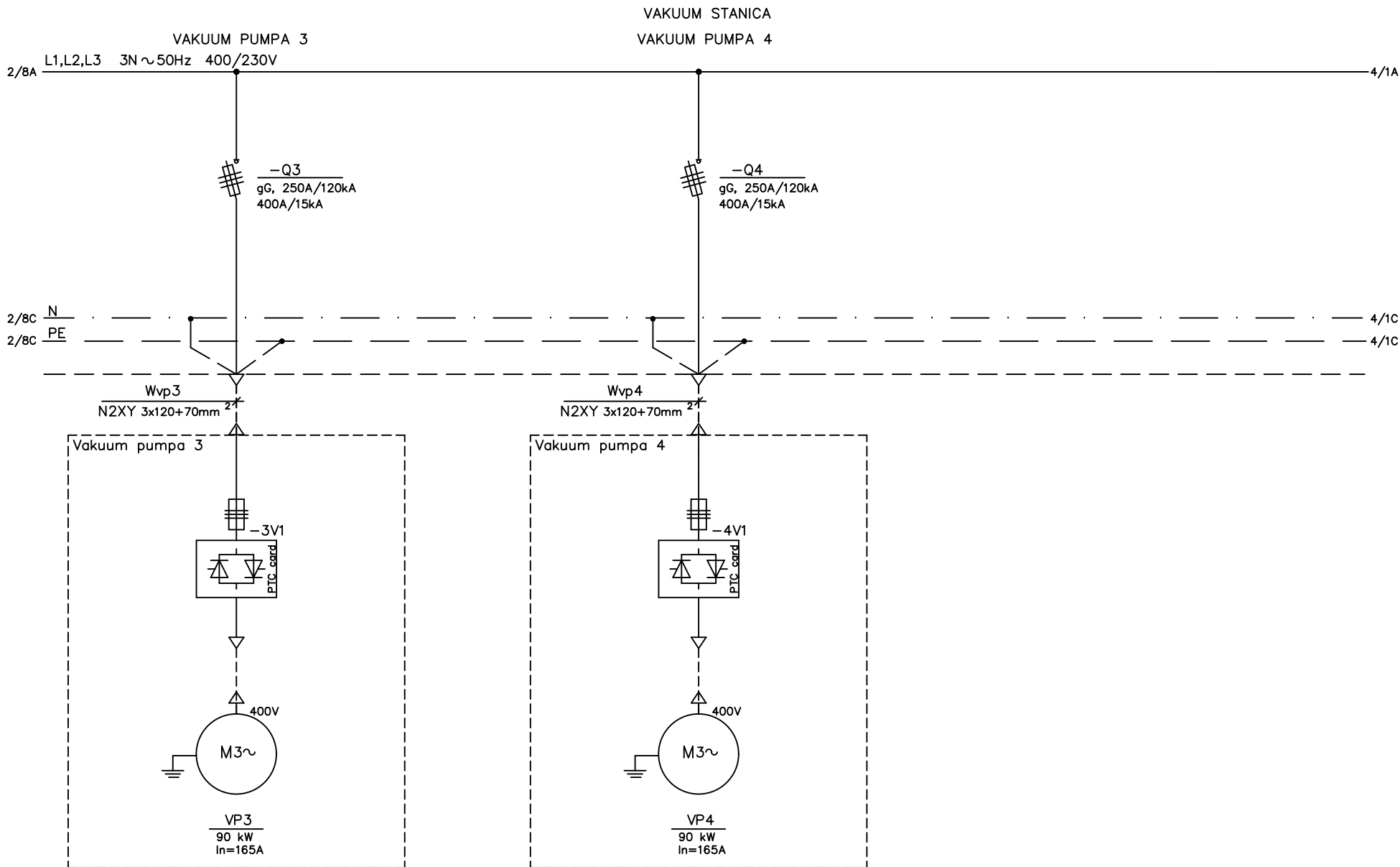
Investitor: VETROPACK STRAŽA d.d. 49231 HUM NA SUTLI Hum na Sutli 203	Naručilatelj: VETROPACK STRAŽA d.d. 49231 HUM NA SUTLI Hum na Sutli 203	Projektant: INKOS d.o.o. SVETA NEDELJA	Gradjevina: VETROPACK STRAŽA TVORNICA STAKLA ZAMJENA VAKUUM PUMPI V1, V2, V3, V4		GLAVNI PROJEKTANT: Ž. KOSMINA, dipl.ing.el.			Mjerilo:	List:	Sljedeći list:
			Naziv: JEDNOPOLNA SCHEMA PRIKLJUČKA VAKUUM PUMPI V1 - V4		PROJEKTANT: Ž. KOSMINA, dipl.ing.el.			Crtež br.		
					Datum: 12.2019.		Izmjena	Datum:	SL041	1

AUTOMATSKI SUSTAV IZMJENE IZVORA NAPAJANJA



Investitor: VETROPACK STRAŽA d.d. 49231 HUM NA SUTLI Hum na Sutli 203	Naručilac: VETROPACK STRAŽA d.d. 49231 HUM NA SUTLI Hum na Sutli 203	Projektant: INKOS d.o.o. SVETA NEDELJA	Gradjevina: VETROPACK STRAŽA TVORNICI STAKLA ZAMJENA VAKUUM PUMPI V1, V2, V3, V4 Naziv: JEDNOPOLNA SCHEMA PRIKLJUČKA VAKUUM PUMPI V1 - V4	GLAVNI PROJEKTANT: Ž. KOSMINA, dipl.ing.el. PROJEKTANT: Ž. KOSMINA, dipl.ing.el. Datum: 12.2019.	Mjerilo: Crtež br. SL041	List: 2	Stranica list: 3
--	---	---	---	--	--------------------------------	------------	---------------------

A
B
C
D
E
F

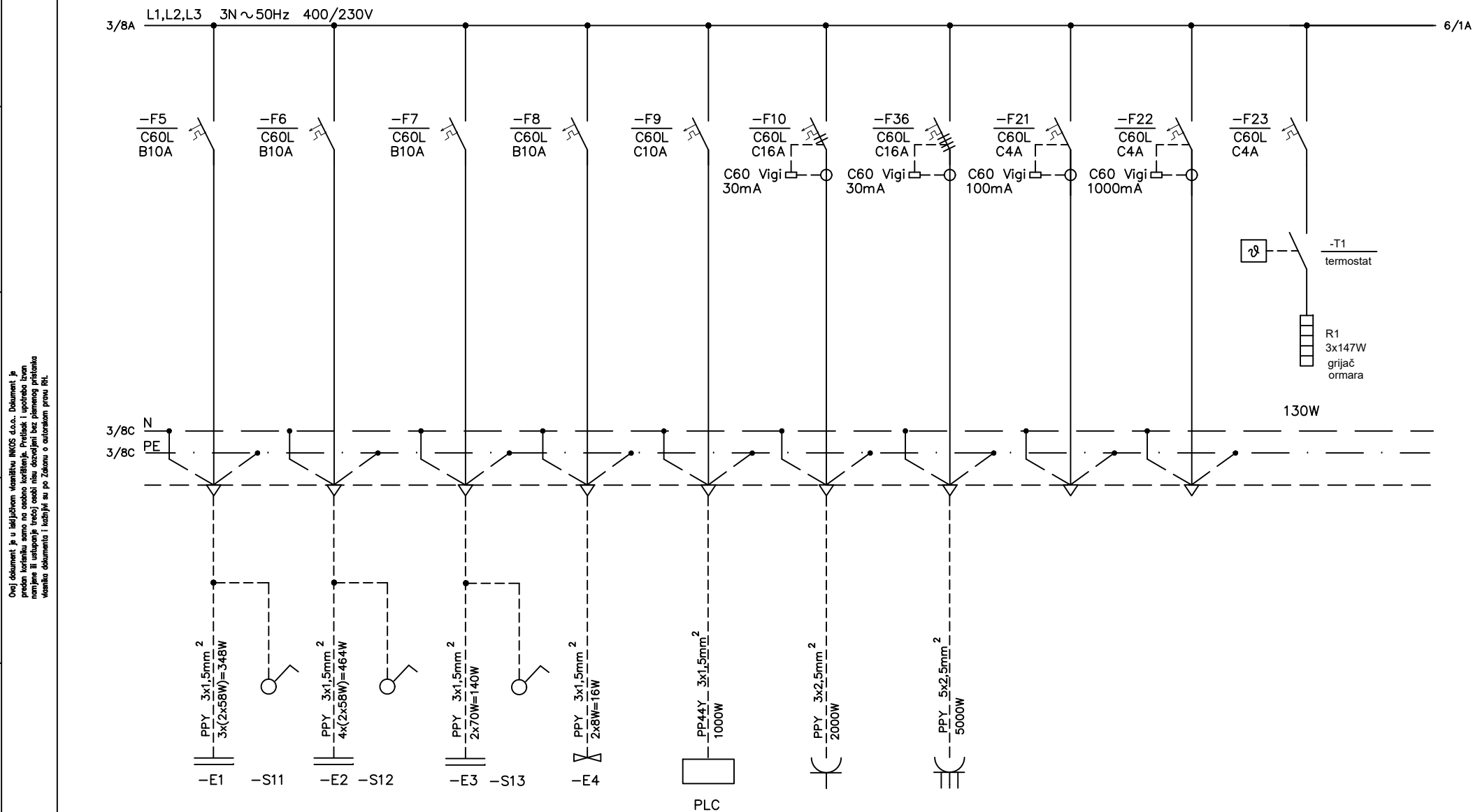


Ovaj dokument je u izdajnom vlasništvu INKOS d.o.o. Dokument je predan korisniku samo na određeno korištenje. Prekid i upotreba bez namjene ili isključivanja izvan ovog područja nisu odobreni bez pismenog pristanka vlasnika dokumenta i korisnika su po Zakonu o autorskom pravu RIT.



Investitor: VETROPACK STRAŽA d.d. 49231 HUM NA SUTLI Hum na Sutli 203	Naručilatelj: VETROPACK STRAŽA d.d. 49231 HUM NA SUTLI Hum na Sutli 203	Projektant: INKOS d.o.o. SVETA NEDELJA	Gradjevina: VETROPACK STRAŽA TVORNICA STAKLA ZAMJENA VAKUUM PUMPI V1, V2, V3, V4		GLAVNI PROJEKTANT: Ž. KOSMINA, dipl.ing.el.		Mjerilo:	List:	Stranica list:	
			Naziv: JEDNOPOLNA SCHEMA PRIKLJUČKA VAKUUM PUMPI V1 - V4		PROJEKTANT: Ž. KOSMINA, dipl.ing.el.		Crtež br.			
					Datum: 12.2019.	Izmjena	Datum:	SL041	3	4

A
B
C
D
E
F

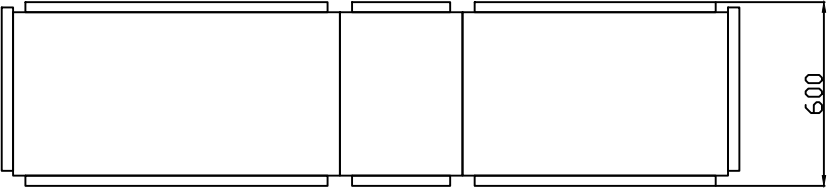
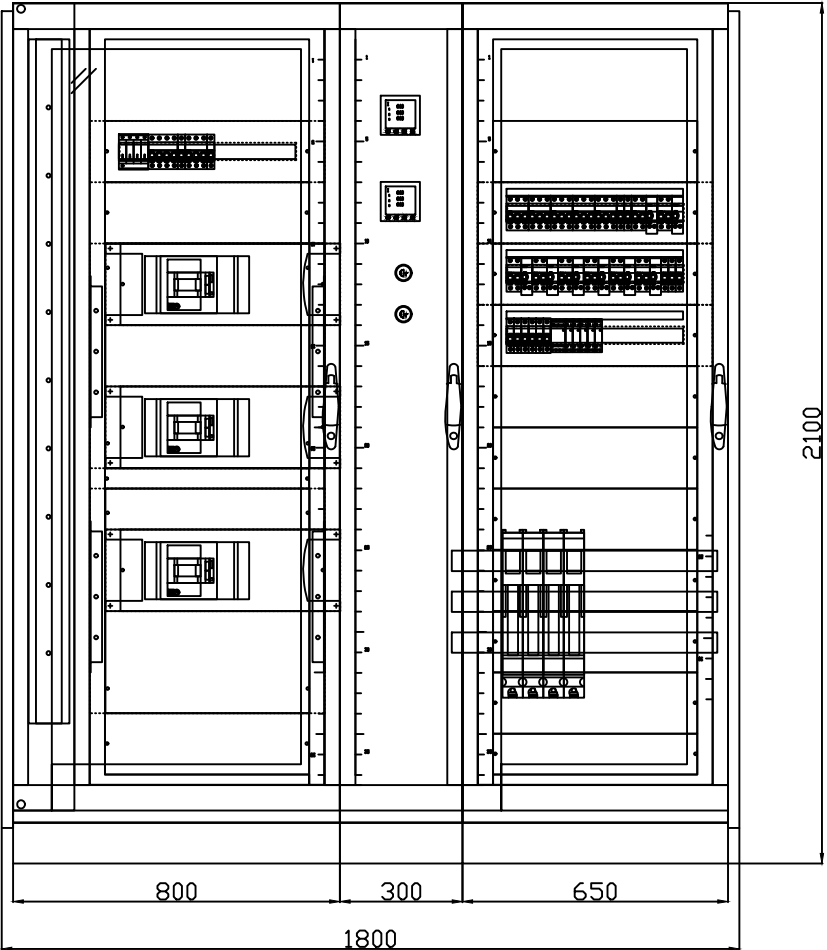


Ovaj dokument je u izdajnom vlasništvu INKOS d.o.o. Dokument je predan korisniku samo na određeno korišćenje. Prekid i upotreba bez namjene ili isključivanja izvan ovog rada, osim ako je to planirano, predstavljaju kršenje ovog dokumenta i kaznjeni su po Zakonu o autorskom prava RH.



Investitor: VETROPACK STRAŽA d.d. 49231 HUM NA SUTLI Hum na Sutli 203	Naručilelj: VETROPACK STRAŽA d.d. 49231 HUM NA SUTLI Hum na Sutli 203	Projektant: INKOS d.o.o. SVETA NEDELJA	Gradjevina: VETROPACK STRAŽA TVORNICA STAKLA ZAMJENA VAKUUM PUMPI V1, V2, V3, V4		GLAVNI PROJEKTANT: Ž. KOSMINA,dipl.ing.el.				Mjerilo:	List:	Sljedeći list: -	
			Naziv: JEDNOPOLNA SHEMA PRIKLJUČKA VAKUUM PUMPI V1 - V4		PROJEKTANT: Ž. KOSMINA,dipl.ing.el.				Crtež br.	SL041		4
					Datum: 12.2019.		Izmjena	Datum:				

Ovaj dokument je u isključivom vlasništvu INKOS d.o.o. Dokument je predan korištenju samo na određeno korištenje. Prekid i upotreba bez naznake ili ustupanje trećoj osobi nisu dozvoljeni bez pismenog pristanka vlasnika dokumenta i kaznjivi su po Zakonu o autorskom pravu RH.



 **ŽELIMIR KOSMINA**
dipl.ing.el.
E 1068 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor:
VETROPACK STRAŽA d.d.
49231 HUM NA SUTLI
Hum na Sutli 203

Naručitelj:
VETROPACK STRAŽA d.d.
49231 HUM NA SUTLI
Hum na Sutli 203

Projektant:
INKOS d.o.o.
SVETA NEDELJA

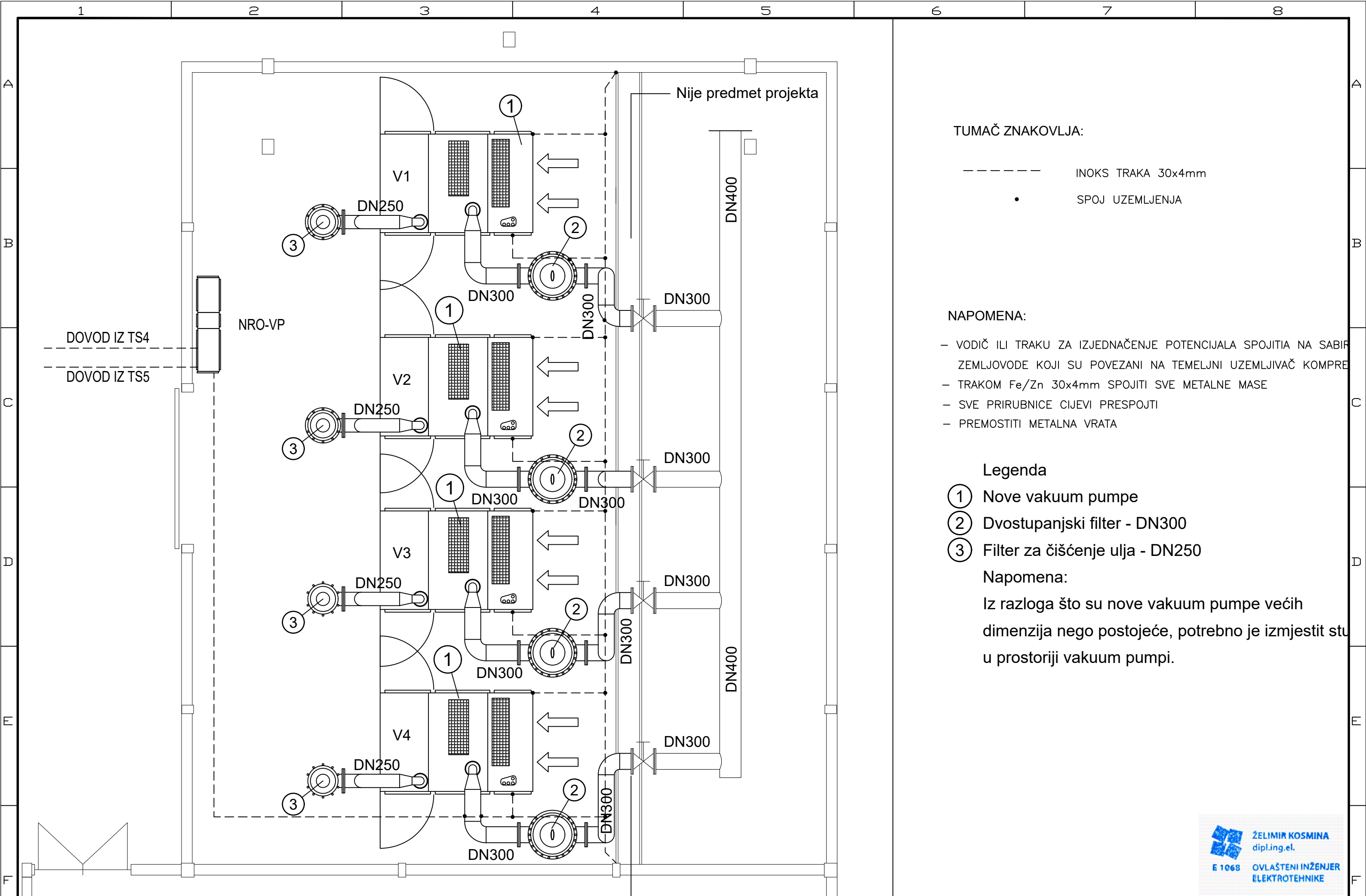
Gradjevina: VETROPACK STARŽA TVORNICI STAKLA
ZAMJENA VAKUUM PUMPI V1, V2, V3, V4
Naziv: PREGLEDNI CRTEŽ NN ORMARA +NRO-VP

GLAVNI PROJEKTANT:
Ž. KOSMINA, dipl.ing.el.
PROJEKTANT:
Ž. KOSMINA, dipl.ing.el.
Datum: 12.2019.

Izmjena Datum:

Mjerilo:
Crtež br.
AD045

List: **1**
Slijedi list: **-**



A

B

C

D

E

F

A

B

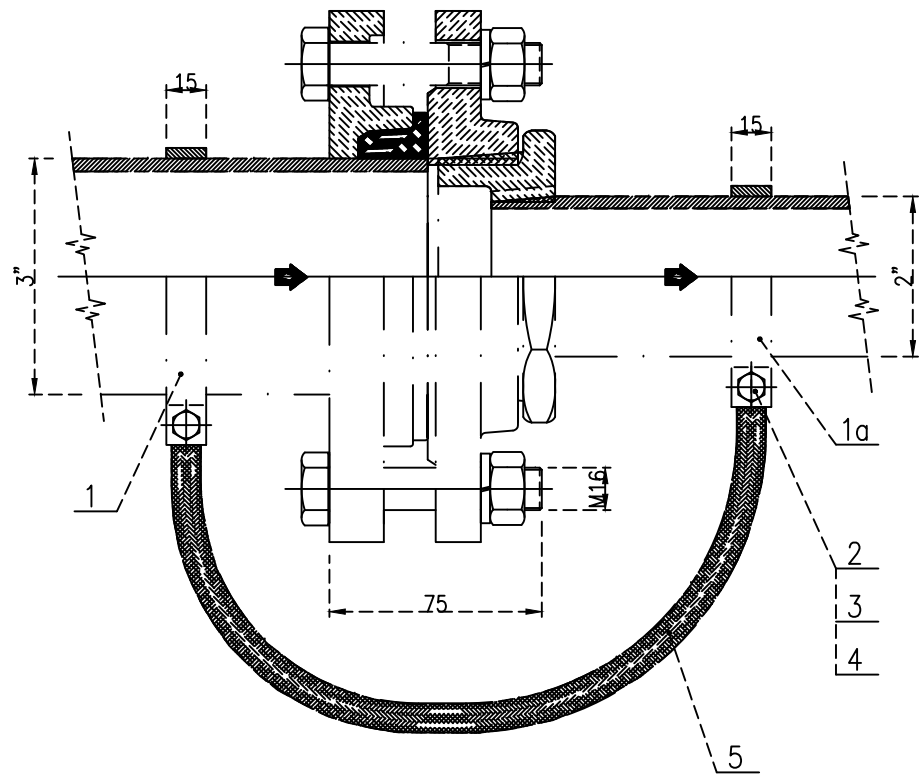
C

D

E

F

Ovaj dokument je u isključivom vlasništvu INKOS d.o.o. Dokument je predan korisniku samo na osobno korištenje. Prekid i upotreba bez naznake ili ustupanje trećoj osobi nisu dozvoljeni bez pismenog pristanka vlasnika dokumenta i kažnjivi su po Zakonu o autorskom pravu RH.



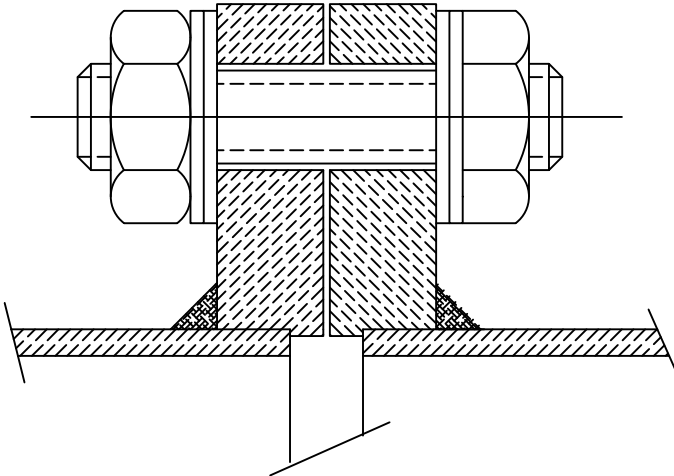
POZI	OPIS	KOL.	DIMENZIJA	MATERIJAL	STANDARD	NAP.
1	Obujmica DN	1	lim 1,5x15...	Č.0145		pocinčano
1a	Obujmica DN ₁	1	lim 1,5x15...	Č.0145		pocinčano
2	Vijak	2	M6x15	5.6	M.B1.051	galv. pocinčano
3	Podloška zupčasta	2	6,4	Č.2130	M.B2.150	
4	Matica	2	M6	5	M.B1.601	
5	Bakrena pletenica	1	16 mm ²	Cu		s kabelskim stopicama

ŽELIMIR KOSMINA
dipl.ing.el.

E 1068 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor: VETROPACK STRAŽA d.d. 49231 HUM NA SUTLI Hum na Sutli 203	Naručitelj: VETROPACK STRAŽA d.d. 49231 HUM NA SUTLI Hum na Sutli 203	Projektant: INKOS d.o.o. SVETA NEDELJA	Gradjevina: VETROPACK STRAŽA TVORNICI STAKLA ZAMJENA VAKUUM PUMPI V1, V2, V3 I V4 Naziv: GALVANSKA VEZA CIJEVI	GLAVNI PROJEKTANT: Ž. KOSMINA, dipl.ing.el.		Mjerilo:	List:	Sljedeći list:
				PROJEKTANT: Ž. KOSMINA, dipl.ing.el.				
				Datum: 11.2019.				
				Izmjena	Datum:	AD051	1	-

Ovaj dokument je u isključivom vlasništvu INKOS d.o.o. Dokument je predan korištenju samo na određeno korištenje. Prekid i upotreba bez naznake ili usuglavljanje trećoj osobi nisu dozvoljeni bez pismenog pristanka vlasnika dokumenta i kradnji su po Zakonu o autorskom pravu RH.



POZ.	OPIS	KOL.	DIMENZIJA	MATERIJAL	NAP.
1	Prirubnica	2			
2	Vijak M10	1	25 mm	HRN.M.B1.054	Vruće cinkano
3	Matica M10	1		HRN.M.B1.601	Vruće cinkano
4	Nazupčena steljka	2	Ø 13	HRN.M.B2.151	Vruće cinkano
5	Ravna steljka	2	Ø 13	HRN.M.B2.013	Vruće cinkano



ŽELIMIR KOSMINA

dipl.ing.el.

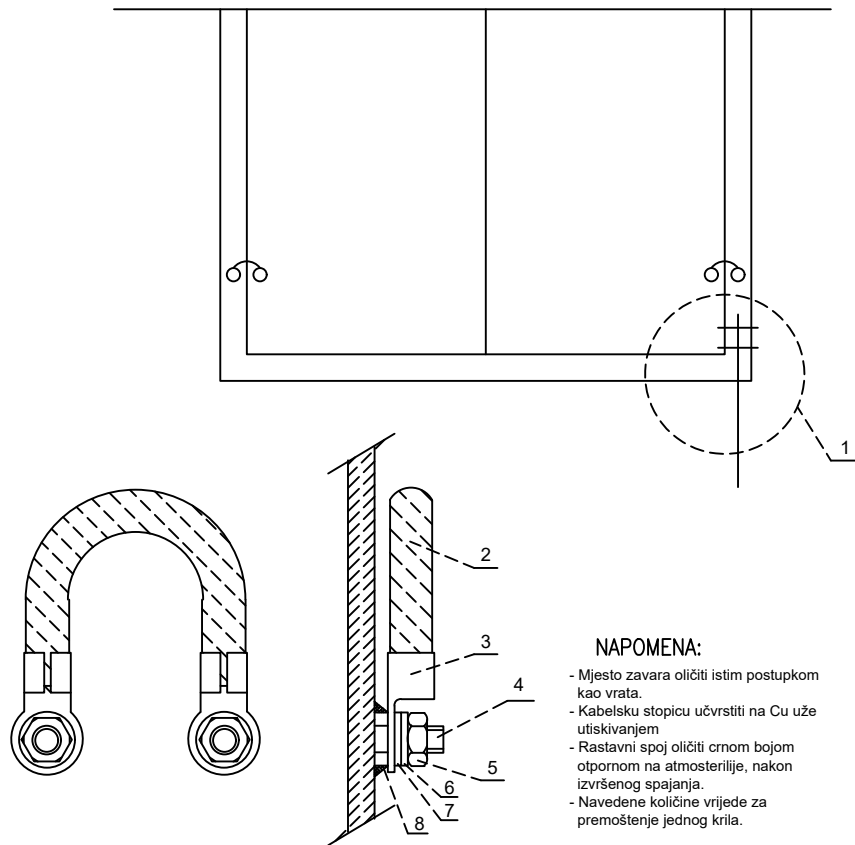
E 1068

OVLAŠTENI INŽENJER

ELEKTROTEHNIKE

Investitor: VETROPACK STRAŽA d.d. 49231 HUM NA SUTLI Hum na Sutli 203	Naručitelj: VETROPACK STRAŽA d.d. 49231 HUM NA SUTLI Hum na Sutli 203	Projektant: INKOS d.o.o. SVETA NEDELJA	Gradjevina: VETROPACK STRAŽA TVORNICI STAKLA ZAMJENA VAKUUM PUMPI V1, V2, V3 I V4	GLAVNI PROJEKTANT: Ž. KOSMINA, dipl.ing.el.			Mjerilo:	List:	Sljedeći list: -
			Naziv: DETALJ PREMOŠTENJA PRIRUBNICE	PROJEKTANT: Ž. KOSMINA, dipl.ing.el.			Crtež br.		
				Datum: 11.2019.	Izmjena	Datum:	AD052	1	

Ovaj dokument je u izdvojenom vlasništvu INKOS d.o.o. Dokument je predan korisniku samo na određeno korištenje. Prekid i upotreba bez naznake ili usuglasjenosti trećoj osobi nisu dozvoljeni bez pismenog pristanka vlasnika dokumenta i kladu su po Zakonu o autorskom pravu RH.



- NAPOMENA:**
- Mjesto zavora oličiti istim postupkom kao vrata.
 - Kabelsku stopicu učvrstiti na Cu užu utiskivanjem
 - Rastavni spoj oličiti crnom bojom otpornom na atmosferilije, nakon izvršenog spajanja.
 - Navedene količine vrijede za premoštenje jednog krila.

POZ.	OPIS	KOL.	DIMENZIJA	MATERIJAL	NAP.
1	Spoj trake na čel. masu	1			
2	Finožični vod P/FJ	0.3m	35 mm ²	Cu	
3	Kabelska stopica	2	35 mm ²	Cu	
4	Vijak M8	2	16 mm	HRN M.B1.051	Vruće cinkano
5	Matica M8	2	Φ 13	HRN M.B1.601	Vruće cinkano
6	Perna steljka	2	Φ 8	HRN M.B2.110	Vruće cinkano
7	Ravna steljka	2	Φ 8.4	HRN M.B2.013	Vruće cinkano
8	Elektrolučni var	2			



ŽELIMIR KOSMINA

dipl.ing.el.

E 1068

OVLAŠTENI INŽENJER

ELEKTROTEHNIKE

A

B

C

D

E

F

A

B

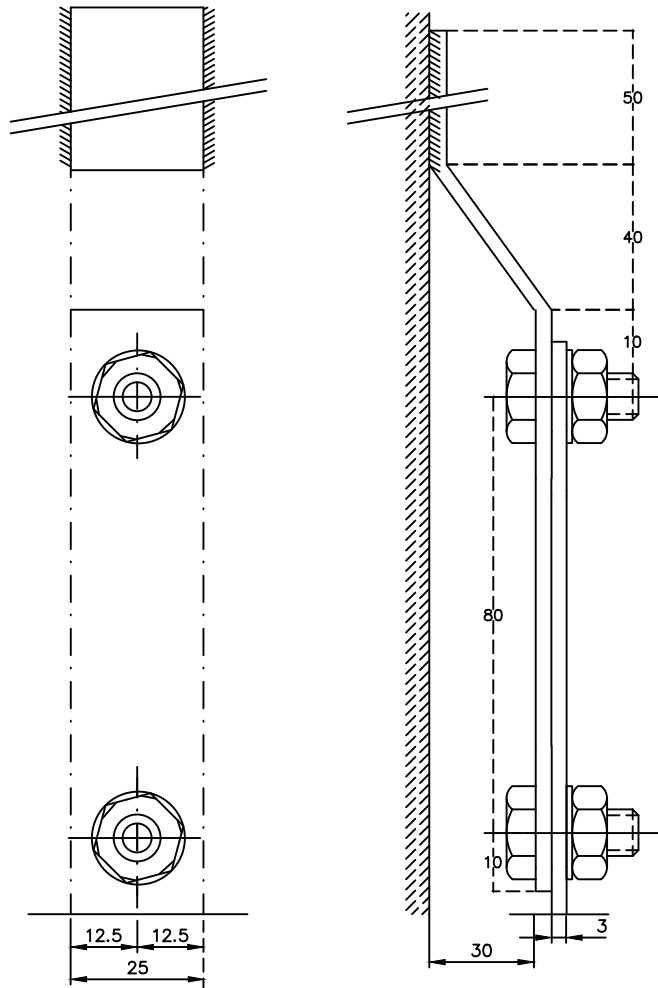
C

D

E

F

Ovaj dokument je u isključivom vlasništvu INKOS d.o.o. Dokument je predan korištenju samo na osobno korištenje. Prekid i upotreba bez naznake ili usuglavljanja trećoj osobi nisu dozvoljeni bez pismenog pristanka vlasnika dokumenta i kažnjivi su po Zakonu o autorskom pravu RH.



POZ.	OPIS	KOL.	DIMENZIJA	MATERIJAL	NAP.
1	Traka	0.23m	25x3 mm	HRN.C.K5.030	Vruće cinkano
2	Traka		25x3 mm	HRN.C.K5.030	Vruće cinkano
3	Vijak M8	2	20 mm	HRN.M.B1.051	Vruće cinkano
4	Matica	2		HRN.M.B1.601	Vruće cinkano
5	Perna steljka	2	F 8.2mm	HRN.M.B2.110	Vruće cinkano



Investitor:
VETROPACK STRAŽA d.d.
49231 HUM NA SUTLI
Hum na Sutli 203

Naručitelj:
VETROPACK STRAŽA d.d.
49231 HUM NA SUTLI
Hum na Sutli 203

Projektant:
INKOS d.o.o.
SVETA NEDELJA

Gradjevina: VETROPACK STRAŽA TVORNICI STAKLA
ZAMJENA VAKUUM PUMPI V1, V2, V3 I V4
Naziv: DETALJ SPOJA TRAKE NA METALNU MASU

GLAVNI PROJEKTANT:
Ž. KOSMINA, dipl.ing.el.
PROJEKTANT:
Ž. KOSMINA, dipl.ing.el.
Datum: 11.2019.

Izmjena Datum:

Mjerilo:
Crtež br.
AD054

List:
1

Sljedeći list:
-

A

B

C

D

E

F

A

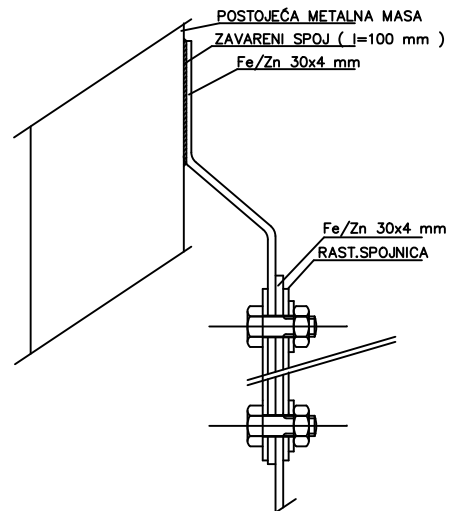
B

C

D

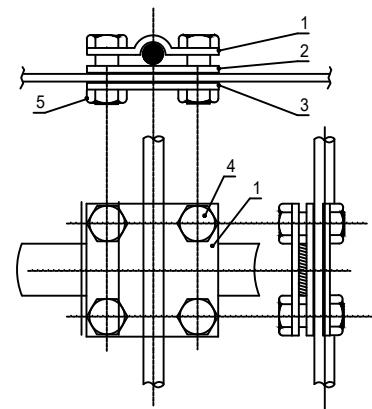
E

F

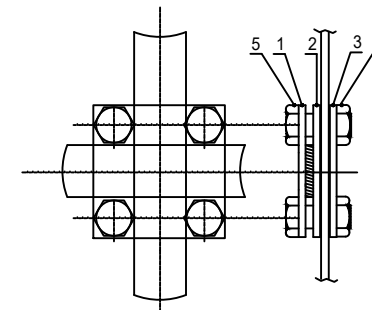


SPOJ TRAKE NA METALNU MASU

—Prije spajanja dodirne površine temeljito očistiti.
—Nakon izvršenog spajanja spoj zaštititi premazom vrelog bitumena

KRIŽNA SPOJNICA ZA
PROLAZNO UŽE I TRAKU

1. GORNJA PLOČICA
2. SREDNJA PLOČICA
3. DONJA PLOČICA
4. VIJAK M8x20
5. MATICA M8

KRIŽNA SPOJNICA ZA
PROLAZNE TRAKE

Investitor:
VETROPACK STRAŽA d.d.
49231 HUM NA SUTLI
Hum na Sutli 203

Naručitelj:
VETROPACK STRAŽA d.d.
49231 HUM NA SUTLI
Hum na Sutli 203

Projektant:
INKOS d.o.o.
SVETA NEDELJA

Gradjevina: VETROPACK STRAŽA TVORNICI STAKLA
ZAMJENA VAKUUM PUMPI V1, V2, V3 I V4
Naziv: DETALJI KRIŽNIH SPOJNICA

GLAVNI PROJEKTANT:
Ž. KOSMINA, dipl.ing.el.
PROJEKTANT:
Ž. KOSMINA, dipl.ing.el.
Datum: 11.2019.

Mjerilo:
Crtež br.
AD055

List: 1
Slijedi list: -

ŽELIMIR KOSMINA
dipl.ing.el.
E 1068 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE