

TOM III  
Egz. nr**KARTA TYTUŁOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO**

<b>NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO</b>	BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ODCINKIEM SIECI WODOCIĄGOWEJ W M. FRANKOWO, GM. OSIECZNA
<b>LOKALIZACJA, ADRES INWESTYCJI:</b>	FRANKOWO , GMINA OSIECZNA
<b>NR DZIAŁKI:</b>	DZ. NR EWID. 17/3, 17/5 i 14 JEDNOSTKA EWID. OSIECZNA, OBRĘB EWID. FRANKOWO
<b>INWESTOR:</b>	GMINA OSIECZNA
<b>ADRES INWESTORA:</b>	ul. Powstańców Wielkopolskich 6 , 64-113 Osieczna
<b>KATEGORIA BUDYNKU:</b>	<b>XXX</b>

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. MARIUSZ GIERA	uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektrycznej b/o upr.proj. WKP/0241/POOE/15	Branża elektryczna	30.10.2023	
Projektant Sprawdzający	mgr inż. JAKUB DANEK	uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektrycznej b/o upr.proj. WKP/0191/POOE/17	Branża elektryczna	30.10.2023	

Data opracowania – 30.10.2023 r.

KARTA TYTUŁOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO	
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ODCINKIEM SIECI WODOCIĄGOWEJ W M. FRANKOWO, GM. OSIECZNA
LOKALIZACJA, ADRES INWESTYCJI:	FRANKOWO , GMINA OSIECZNA
NR DZIAŁKI:	DZ. NR EWID. 17/3, 17/5 i 14 JEDNOSTKA EWID. OSIECZNA, OBREB EWID. FRANKOWO
INWESTOR:	GMINA OSIECZNA
ADRES INWESTORA:	ul. Powstańców Wielkopolskich 6 , 64-113 Osieczna
KATEGORIA BUDYNKU:	XXX

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. MARIUSZ GIERA	uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektrycznej bez ograniczeń upr.proj. WKP/0241/POOE/15	Branża elektryczna	30.10.2023	
Projektant Sprawdzający	mgr inż. JAKUB DANEK	uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektrycznej bez ograniczeń upr.proj. WKP/0191/POOE/17	Branża elektryczna	30.10.2023	

30.10.2023 r.

## Spis treści

I.	ZAŁĄCZNIKI FORMALNE.....	7
II.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ .....	16
1.	Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.....	16
2.	Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi: .....	16
3.	Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót.....	16
4.	Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi: .....	17
5.	Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych: .....	17
III.	OPIS TECHNICZNY .....	18
1.	Wprowadzenie .....	18
2.	Podstawa opracowania .....	18
3.	Zakres opracowania.....	18
4.	Zasilanie elektroenergetyczne obiektu.....	18
5.	Rozdzielnica elektryczna RE.....	18
6.	Rozdzielnica automatyki RT.....	20
7.	Agregat prądotwórczy .....	21
8.	Trasy kablowe w budynku .....	21
9.	Kable zewnętrzne .....	21
10.	Oświetlenie zewnętrzne .....	22
11.	Instalacja oświetlenia .....	22
12.	Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne .....	23
13.	Instalacja siły i gniazd 230V .....	23
14.	Zasilanie urządzeń wg projektu branży sanitarnej .....	23
15.	Instalacja systemu sygnalizacji włamania.....	24
16.	Instalacja systemu monitoringu wizyjnego .....	24
17.	Instalacja teleinformatyczna .....	25
18.	Mikroinstalacja fotowoltaiczna .....	25
18.1.	Uwarunkowania formalne.....	25
18.2.	Informacje ogólne.....	26
18.3.	Konstrukcje montażowe .....	26
18.4.	Moduły fotowoltaiczne.....	26
18.5.	Dwukierunkowy licznik energii .....	27
18.6.	Falowniki fotowoltaiczne.....	27

18.7.	Okablowanie strony DC .....	28
18.8.	Połączenia kablowe AC.....	28
18.9.	Szafka pośrednia RPV .....	28
18.10.	Instalacja sterownicza i teleinformatyczna .....	28
18.11.	Ochrona przeciwprzepięciowa .....	28
18.12.	Uziemienie instalacji mikrofotowoltaicznej i instalacja odgromowa .....	29
18.13.	Bezpieczeństwo instalacji PV pod względem p-poż. ....	29
19.	Ochrona przeciwprzepięciowa .....	30
20.	Ochrona odgromowa.....	30
21.	Instalacja wyrównawcza.....	31
22.	Ochrona przeciwpożarowa.....	31
23.	Opis systemu sterowania i wizualizacji .....	31
24.	Wytyczne algorytmu sterowania.....	32
25.	Bilans mocy .....	43
26.	Lista kablowa – głównych kabli i przewodów.....	44
IV.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	45

- 1) IE.PZT            Plan zagospodarowania terenu – Plan instalacji elektrycznych
- 2) IE.01            Rzut parteru – Plan instalacji gniazd wtykowych i sił
- 3) IE.02            Rzut parteru – Plan instalacji oświetlenia
- 4) IE.03            Rzut budynku – Plan instalacji odgromowej i uziemień
- 5) IE.04            Schemat ideowy rozdzielnic RE
- 6) IE.05            Schemat ideowy systemu monitoringu wizyjnego CCTV
- 7) IE.06            Schemat ideowy systemu monitoringu wizyjnego CCTV
- 8) IE.07            Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej
- 9) RT.1÷RT.47    Schemat ideowy rozdzielnic RT
- 10) RZH.1÷RZH20 Schemat ideowy rozdzielnic RZH



## I. ZAŁĄCZNIKI FORMALNE

### OŚWIADCZENIE

Zgodnie z wymogami art. 34 ust. 3d pkt.3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (jedn. tekst Dz. u. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt techniczny:

<b>NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO</b>	BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ODCINKIEM SIECI WODOCIĄGOWEJ W M. FRANKOWO, GM. OSIECZNA
<b>LOKALIZACJA, ADRES INWESTYCJI:</b>	FRANKOWO , GMINA OSIECZNA
<b>NR DZIAŁKI:</b>	DZ. NR EWID. 17/3, 17/5 i 14 JEDNOSTKA EWID. OSIECZNA, OBRĘB EWID. FRANKOWO
<b>INWESTOR:</b>	GMINA OSIECZNA
<b>ADRES INWESTORA:</b>	ul. Powstańców Wielkopolskich 6 , 64-113 Osieczna
<b>KATEGORIA BUDYNKU:</b>	<b>XXX</b>

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi przedmiotowego zamierzenia budowlanego.

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANÝCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. MARIUSZ GIERA	uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektrycznej bez ograniczeń upr.proj. WKP/0241/POOE/15	Branża elektryczna	30.10.2023	
Projektant Sprawdzający	mgr inż. JAKUB DANEK	uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektrycznej bez ograniczeń upr.proj. WKP/0191/POOE/17	Branża elektryczna	30.10.2023	

30.10.2023 r.



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-273/2015

Poznań, dnia 15 czerwca 2015 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 1 oraz art. 13 ust. 1, 2 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB**  
otrzymuje

**Pan**  
**Mariusz Giera**

magister inżynier  
kierunek: Elektrotechnika  
urodzony dnia 09 sierpnia 1986 r. w Lesznie

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0241/POOE/15

**do projektowania bez ograniczeń**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**  
**elektrycznych i elektroenergetycznych**

### UZASADNIENIE


W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

  
prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

**mgr inż. Mariusz Giera**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
**nr ewid. WKP/0241/POOE/15**  
**nr wpisu do CROPUB 3805/15/U/C**

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Mariusz Giera jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:.....  
Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:.....  
Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:.....

Otrzymują:

1. Pan Mariusz Giera  
64-100 Leszno, ul. Tadeusza Rejtana 111/6
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru  
Budowlanego
4. a/a

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

**mgr inż. Mariusz Giera**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid. WKP/0241/POOE/15  
nr wpisu do CROPUB 3805/15/U/C



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-RPG-BL5-6P8 \*

Pan Mariusz Giera o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0297/15  
adres zamieszkania Wilkowice ul. Konwaliowa 1, 64-115 Świąciechowa  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-10-01 do 2024-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-09-29 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

**mgr inż. Mariusz Giera**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid. WKP/0241/POOE/15  
nr wpisu do CROPUB 3805/15/U/C





WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-70/2017

Poznań, dnia 20 czerwca 2017 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 1 oraz art. 13 ust. 1, 2 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.) oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB**  
otrzymuje

**Pan**  
**Jakub Karol Danek**

magister inżynier  
kierunek: Elektrotechnika  
urodzony dnia 04 czerwca 1980 r. w Gostyniu

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0191/POOE/17

**do projektowania bez ograniczeń**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**  
**elektrycznych i elektroenergetycznych**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

*[Signature]*  
prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

**mgr inż. Jakub Danek**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid. WKP/0191/POOE/17  
nr wpisu do CROPUB 4406/17/U/C

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Jakub Karol Danek jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:.....

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:.....

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:.....

Otrzymują:

1. Pan Jakub Karol Danek  
64-111 Lipno, Smyczyna 16c
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru  
Budowlanego
4. a/a

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

**mgr inż. Jakub Danek**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid. WKP/0191/POOE/17  
nr wpisu do CROPUB 4406/17/U/C



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**WKP-PDH-ZW4-R2W \***

Pan Jakub Karol Danek o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0457/06  
adres zamieszkania Smyczyna 16 E, 64-111 Lipno k Leszna  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-10-01 do 2024-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-10-02 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

**mgr inż. Jakub Danek**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid. WKP/0191/POOE/17  
nr wpisu do CROPUB 4406/17/U/C

ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań  
Rejon Dystrybucji Leszno  
ul. Grunwaldzka 128  
64-100 Leszno

Leszno, 11.01.2023 r.

1565/2023/OD5/ZR8

Gmina Osieczna  
ul. Powstańców Wielkopolskich 6  
64-113 Osieczna

**Warunki przyłączenia  
do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.**

Charakter i lokalizacja obiektu / lokalu:  
stacja uzdatniania wody, Frankowo, dz. nr 17/3  
warunki dotyczą przyłączenia obiektu projektowanego  
z mocą przyłączeniową 40 kW na napięciu 0,4 kV  
zakwalifikowanego do V grupy przyłączeniowej

**I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA:**

Pole liniowe nn w istniejącej stacji transformatorowej 15/0,4 kV nr 05-936 Frankowo.

**II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI:**

1. w zakresie dotyczącym budowy przyłącza ENEA Operator Sp. z o.o.:

1.1. Na dz. nr 17/3 przy granicy, z dostępem od strony drogi publicznej zabudować złącze zintegrowane z układem pomiarowo-rozliczeniowym ZK1x-1P jako wolnostojące.

1.2. W celu przyłączenia niezbędne jest dobudowanie w rozdzielnicy nn 0,4kV stacji transformatorowej nr 05-936 pola odpływowego wyposażonego w zabezpieczenia 3x125A.

1.3. Z pola odpływowego, o którym mowa w pkt.1.2. ułożyć kabel o przekroju 4x150mm<sup>2</sup> do złącza zabudowanego wg. pkt. 1.1.

2. w zakresie dotyczącym niezbędnych zmian w sieci ENEA Operator Sp. z o.o.:

2.1. Nie wymaga się.

3. w zakresie dotyczącym urządzeń podmiotu przyłączanego:

3.1. Zasilanie obiektu wykonać z listwy przyłączeniowej LZ w złączu ZKP.

3.2. Wykonać instalację odbiorczą obiektów zgodnie z obowiązującymi przepisami.

3.3. Przygotować miejsce (tj. wolną i niezagospodarowaną przestrzeń) do zabudowy projektowanego złącza ZKP.

3.4. Główny zacisk uziemiający (szyna uziemiająca) (MET) instalacji elektrycznej obiektu powinien być połączony z przewodem ochronnym (PE lub PEN) linii zasilającej instalację i uziemiony możliwie blisko MET. Rezystancja tego uziemienia nie powinna przekraczać 30Ω.

**III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ:**

Zaciski na listwie zaciskowej w złączu kablowym – pomiarowym w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego (złącze stanowi własność Enea Operator Sp. z o.o.)

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci i instalacji.

**IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:**

Złącze zintegrowane z układem pomiarowo-rozliczeniowym ZKP.

**V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:**

Układ pomiarowo - rozliczeniowy:

zabudować licznik 3-faz energii czynnej 1- lub 2-tar bezpośredni.

Licznik energii elektrycznej wraz z zabezpieczeniem przedlicznikowym dostarczy i zabuduje w ZKP ENEA Operator Spółka z o.o.

**VI. RODZAJ I USYTUOWANIE ZABEZPIECZEŃ:**

a) Głównego : 3x 100 A

Złącze ZKP

b) Przedlicznikowego : 3x 63 A

Złącze ZKP

Na zabezpieczenia przedlicznikowe zastosować ograniczniki mocy jednobiegunowe.

c) Inne zabezpieczenia : 3x 125 A - pole odpływowe nn 0,4kV  
w stacji nr 05-936

1565/2023/OD5/ZR8 UT

ZC

Strona 1



VII. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ:

Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym  $\text{tg } \varphi \leq 0,4$ .

VIII. WARTOŚCI DO OBLICZEN:

1. Moc zwarciova 200 MVA na szynach rozdzielni SN w GPZ Krzywiń.

2. Czas wyłączenia napięcia wynikający z działania zabezpieczeń do 5s.

IX. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ:

Sieć niskiego napięcia ENEA Operator sp. z o.o. pracuje w układzie TN-C, w instalacji odbiorczej należy zastosować odpowiedni dla tego układu system i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej.

X. WYMAGANIA W ZAKRESIE ZABEZPIECZENIA SIECI PRZED POWODOWANIEM ZAKŁÓCEŃ ELEKTRYCZNYCH:

Nie dotyczy

XI. UWAGI DODATKOWE:

1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późniejszymi zmianami).
2. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.
3. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyłań częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych, wskaźnika długookresowego migotania światła, czasu trwania jednorazowej przerwy nieplanowanej i planowanej oraz czasu trwania przerw nieplanowanych i planowanych w ciągu roku zgodnych z przepisami obowiązującego prawa.
4. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano - montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
5. Dokumentacja projektowa w zakresie urządzeń ENEA Operator Sp. z o.o. opracowana na podstawie niniejszych warunków przyłączenia winna być zgodna ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o., które są publikowane na stronie internetowej Spółki: [www.operator.enea.pl](http://www.operator.enea.pl). Do przedkładanych do uzgodnienia dokumentacji projektowych należy dołączyć oświadczenie projektanta o zgodności przyjętych rozwiązań ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. ze wskazaniem ewentualnych odstępstw, dopuszczonych wg zasad określonych w tych Standardach.

*Na terenie przedmiotowej nieruchomości przebiega linia elektroenergetyczna napowietrzna SN 15 kV. Podczas prac budowlanych przy zagospodarowaniu działki należy od urządzeń elektroenergetycznych zachować odległości zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. W przypadku kolizji planowanej zabudowy / zagospodarowania terenu, należy wystąpić do ENEA Operator Sp. z o.o. o określenie warunków usunięcia tej kolizji. Realizacja usunięcia kolizji będzie odbywać się kosztem strony powodującej powstanie kolizji.*

Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich doręczenia.

Opracował :  
Ziemowit Cichaszek

ENEA Operator Sp. z o.o.  
Rejon Dystrybucji Leszno  
Dział Rozwoju i Inwestycji  
Kierownik  
Szymon Kowalczyk

## **II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ**

### **1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.**

W ramach projektowanej inwestycji należy wykonać nową sieć energetyczną, sterowniczo-pomiarową wraz z rozdzielniami elektrycznymi i szafą sterowniczo-zasilającą. Roboty należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401).

Kolejność wykonywania robót:

- wykonanie robót przygotowawczych,
- wytyczenie geodezyjne trasy kabli,
- wykonanie wykopów ręcznie lub mechanicznie,
- wykonanie instalacji uziemiającej,
- ułożenie kabli energetycznych nn 0,4kV i kabli sterowniczych,
- montaż konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne,
- montaż instalacji fotowoltaicznej na konstrukcji wsporczej,
- montaż tras kablowych,
- montaż instalacji elektrycznej,
- montaż osprzętu,
- montaż opraw oświetlenia,
- montaż rozdzielni głównej, sterowniczej oraz szafki kablowej RPV, ZKP i ZKPpoż
- montaż urządzeń pomiarowych,
- montaż falowników,
- połączenia kabli, przewodów i urządzeń,
- montaż instalacji odgromowej,
- próby, pomiary, testy instalacji,
- likwidacja placu budowy.

### **2. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

Prace w pobliżu czynnych linii i przewodów elektrycznych, czynnych rozdzielni nn oraz czynnych urządzeń elektrycznych i instalacji technologicznych. Szczególną ostrożność należy zachować podczas wykonywania prac ziemnych w okolicach zbliżeń i kolizji z istniejącą infrastrukturą podziemną.

### **3. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót.**

W trakcie wykonywania wykopów należy zwrócić szczególną ostrożność na istniejące uzbrojenie i urządzenia. Miejsca skrzyżowań z istniejącymi urządzeniami podziemnymi należy rozkopywać ręcznie. Wykopy na całej długości oznakować taśmą ostrzegawczą. Przewidywane zagrożenia:

- upadek z wysokości – praca z drabin lub rusztowań, niebezpieczeństwo wypadnięcia do wykopu podczas układania okablowania w ziemi,
- drobne urazy spowodowane użytkowaniem narzędzi i sprzętu elektrycznego i mechanicznego,
- możliwość porażenia przy użytkowaniu różnego rodzaju urządzeń i narzędzi zasilanych prądem elektrycznym,
- urazy podczas transportu i rozładunku na placu budowy materiałów,
- zagrożenie przy pracach na dachu i zbiorniku związane z montażem instalacji odgromowej.

**4. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

Przed przystąpieniem do realizacji robót elektrycznych kierownik robót elektrycznych określi zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, przeszkoli pracowników w sprawie postępowania z osobami, których bezpieczeństwo i zdrowie może być narażone na zagrożenia, wskaże konieczność i rodzaj zastosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz wyznaczy osoby do bezpośredniego nadzoru.

**5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych:**

Używany sprzęt i materiały muszą posiadać niezbędne atesty bezpieczeństwa. Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z dokumentacją techniczną stosowanego sprzętu elektrycznego i stosowania się do podawanych zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

Kierownik robót zobowiązany jest do sprawdzenia wymaganych aktualnych badań lekarskich oraz uprawnień pracowników wykonujących roboty elektryczne. Na placu budowy w widocznym miejscu winny znajdować się apteczka i sprzęt ppoż..

Opracował:  
mgr inż. Mariusz Giera

### **III. OPIS TECHNICZNY**

#### **1. Wprowadzenie**

Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowlany branży elektrycznej wraz z instalacją AKPiA dla zadania „Budowa stacji uzdatniania wody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i odcinkiem sieci wodociągowej” w miejscowości Frankowo, jednostka ewidencyjna Osieczna, obręb ewidencyjny Frankowo, dz. Nr ewid. 17/3, 17/5, 14.1

#### **2. Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora,
- kopia mapy zasadniczej w skali 1:500,
- wizja lokalna w terenie,
- projekt branży budowlanej, sanitarnej i technologicznej,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące normy, przepisy oraz zasady wiedzy technicznej.

#### **3. Zakres opracowania**

Zakres opracowania niniejszej dokumentacji obejmuje:

- zasilanie elektroenergetyczne obiektu i rozdział energii elektrycznej w budynku,
- linie kablowe i sterownicze,
- instalację elektryczną: siły, gniazd 230V i oświetlenia,
- instalację zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi,
- mikroinstalację fotowoltaiczną zainstalowaną na gruntowej konstrukcji wsporczej,
- instalację systemu sygnalizacji włamania,
- instalację systemu monitoringu wizyjnego,
- instalację uziemiającą i odgromową.

#### **4. Zasilanie elektroenergetyczne obiektu**

Zgodnie z warunkami technicznymi nr 1565/2023/OD5/ZR8 moc przyłączeniowa dla obiektu stacji uzdatniania wody w miejscowości Frankowo wyniesie 40 kW na napięciu 0,4 kV. Miejscem przyłączenia będzie pole liniowe nn w istniejącej stacji transformatorowej 15/0,4 kV nr 05-936 Frankowo.

#### **5. Rozdzielnica elektryczna RE**

Rozdzielnica RE – rozdzielnica główna obiektu mająca za zadanie zasilenie i zabezpieczenie rozdzielnic obiektowych oraz odbiorów budynku stacji uzdatniania wody.

Wymagania techniczne dla projektowanej rozdzielnic:

- wolnostojąca wewnętrzna na cokole 200mm,
- szerokość - 1000mm,

- wysokość - 2000mm plus cokół 200mm,
- głębokość - 400mm,
- wykonana z blachy stalowej o grubości 1,5mm,
- rozdzielnica z dwoma oddzielonymi od siebie częściami,
- napięcie znamionowe – 400V,
- liczba faz – 3,
- napięcie znamionowe izolacji – 690 V,
- układ sieci TN-S,
- drzwi podwójne otwierane niezależnie dla każdej części,
- malowana proszkowo w kolorze RAL 7035,
- obudowa z tylną ścianą,
- zabudowa aparatów na różnych głębokościach,
- stopień ochrony min. IP44,
- I klasa izolacji,
- zamki systemowe,
- przyłączenie PE do drzwi,
- przepust systemowy w dolnej i górnej części rozdzielnicy,
- w cokole równomiernie wykonać otwory  $\varnothing 10$  umożliwiając zakotwienie obudowy do podłoża,
- wykonać opis obwodów i zabezpieczeń.

Na zasilaniu rozdzielnicy zabudować analizator jakości parametrów energii elektrycznej np. typu ND20 z interfejsem RS485 Modbus RTU.

Rozdzielnica wyposażona będzie w automatyczny wyłącznikowy układ SZR zbudowany z trzech aparatów wykonawczych z napędami o prądach znamionowych 125A o diagramie łączy opisany na rys. IE.8 z układem sterowania opartym na sterowniku np. typu ATL900 z wyświetlaczem wizualizującym stan pracy SZR oraz umożliwiający komunikację z systemem nadrzędnym po

przez protokół MODBUS RTU.

Analizator sieci i sterownik SZR zasilic poprzez zasilacz true online UPS.

Na zasilaniu rozdzielnicy zabudować pośredni licznik umożliwiający komunikację z falownikiem i pozwalający rejestrować/wizualizować profil obciążenia i przepływ mocy.

Układ SZR ma uwzględniać:

- automatyczne uruchamianie agregatu prądotwórczego i kontrolę jego gotowości do przyjęcia obciążenia,
- wyłączenie wyłącznika Q3 PV podczas pracy agregatu prądotwórczego,
- automatyczne lub po ręcznym potwierdzeniu przełączanie powrotne na zasilanie

podstawowe i zatrzymywanie agregatu prądotwórczego po zadanym czasie wybiegu,

- wzajemne podwójne blokady elektryczno-programowe i mechaniczne aparatów wykonawczych przed załączeniem źródeł do pracy równoległej,
- ręczne sterowanie aparatami wykonawczymi,
- wyłączenie (wyzwolenie) przeciwpożarowe (awaryjne) - miejscowe lub zdalne za pomocą „głównego wyłącznika prądu”,
- sygnalizację optyczną obecności prawidłowych napięć źródeł, położenia (otwarty/zamknięty) styków łączników, wyłączenia przeciwpożarowego (awaryjnego) oraz prawidłowego działania automatyki SZR,
- kontrolę prawidłowego odwzorowania położenia styków aparatów wykonawczych.

Na odpływach do zasilania odpływów zastosować rozłączniki bezpiecznikowe oraz zabezpieczeniową aparaturę modułową. Na elewacji rozdzielnicy przewidzieć przycisk bezpieczeństwa powodujący wyłączenie (TRIP) wyłączników Q1,Q2,Q3 i blokadę startu agregatu prądotwórczego lub wyzwolenie wyłącznika głównego agregatu.

Zasilanie rozdzielnicy RE ze złącza ZKPpoż wykonać kablem YKYżo 5x35mm<sup>2</sup>.

Schemat ideowy rozdzielnicy RE pokazano na rys. IE.04.

## **6. Rozdzielnica automatyki RT**

Rozdzielnica RT zlokalizować zgodnie z rzutami przy rozdzielnicy RE. Obudowa szafy zgodna z wymaganiami technicznymi rozdzielnicy RE o wymiarach:

- szerokość - 1800mm (800+1000mm),
- wysokość - 2000mm plus cokół 200mm,
- głębokość - 400mm,

Zasilanie rozdzielnicy RT wykonać z rozdzielnicy RE kablem ÖLFLEX CLASSIC 110 BLACK 5x16mm<sup>2</sup> 0,6/1kV.

Wypożenie rozdzielnicy:

- na zasilaniu rozłącznik główny 125A z dźwignią obrotową na zewnątrz szafy oraz cewką wzrostową i przyciskiem bezpieczeństwa na elewacji,
- ogranicznik przepięć TN-S typu 2 np. typu DEHNguard TN-S,
- oświetlenie wnętrza rozdzielnicy,
- wentylator rozdzielnicy z termostatem,
- przetłącznik faz do zasilania m.in. zasilaczy 24DC,
- czujnik kontroli faz jako kontrola poprawności zasilania i zabezpieczenie sterowania urządzeń 3faz,
- sterownik główny PLC z modułami rozszerzeń,
- panel operacyjny min. 10” na elewacji szafy
- przemysłowy switch ethernetowy - zasilanie 24VDC,

- falowniki i softstarty,
- przekaźniki separacyjne wejść/wyjść cyfrowych,
- listwy bezpiecznikowe obwodów 24 VDC,
- aparaturę elektryczną i zabezpieczeniową niezbędną do właściwego funkcjonowania urządzeń technologicznych,
- listwy pośredniczące do przeniesienia sygnałów cyfrowych i komunikacyjnych.

Szczegóły pokazano na szczegółowych schematach elektrycznych.

## **7. Agregat prądotwórczy**

Projektowany agregat prądotwórczy w obudowie zewnętrznej FDG 60P o mocy 60kVA/48kW zlokalizowany zgodnie z rysunkiem nr IE.PZT. Agregat posadowić przez zakotwienie do betonowej płyty fundamentowej.

Do agregatu przystosowanego do pracy z zewnętrznym układem SZR z rozdzielnicą RE doprowadzić następujące kable:

- YKSY 7x1,5mm<sup>2</sup> 1kV pomiędzy układem SZR a tablicą sterowniczą agregatu (sygnał startu agregatu, praca agregatu oraz realizacja funkcji awaryjnego zatrzymania zespołu prądotwórczego lub uniemożliwienia pracy po uruchomieniu funkcji wyłączenia awaryjnego p- poż.).
- YKYżo 3x4mm<sup>2</sup> 1kV potrzeby własne zespołu prądotwórczego (grzałka, ładowarka),
- YKYżo 5x35mm<sup>2</sup> 1kV wyprowadzenie mocy ze skrzynki przyłączeniowej agregatu do R-E pole wyłącznika Q2.
- F/UTPw żel 4x2x0,5 do sterownika agregatu IL-NT-AMF25 na potrzeby odczytu podstawowych parametrów stanu pracy agregatu i wizualizacji na panelu i systemie nadrzędnym SCADA (z RT).

W celu realizacji komunikacji MODBUS RTU RS485 należy sterownik AMF25 doposażyć w kartę (moduł) IL-NT-RS232/485.

Należy wykonać uziemienie ochronne agregatu poprzez połączenie zbrojenia płyty fundamentowej z systemem uziemienia obiektu. Rezystancja uziemienia  $R \leq 10\Omega$ .

## **8. Trasy kablowe w budynku**

W budynku SUW kable i przewody należy ułożyć w oddzielnych korytkach kablowych według podziału na grupy kabli:

- sterownicze i zasilające o napięciu 230 VAC i 400 VAC,
- pomiarowe, zasilające, sygnalizacyjne, sterownicze i komunikacyjne o napięciu mniejszym lub równym 24VDC.

Trasy kablowe wewnątrz budynku SUW należy wykonać za pomocą korytek ze stali nierdzewnej (hala filtrów) lub ocynkowanej (część socjalna nad sufitem podwieszonym) z blachy o grubości min. 1mm zgodnie z rysunkiem tras wewnętrznych IE.01.

## **9. Kable zewnętrzne**

Układając linię kablową nN oraz linie sterownicze należy zwrócić szczególną uwagę na następujące elementy:

- Kabel nN układać na głębokości 0,7 m, a pod jezdnią i wjazdem 1 m od górnej krawędzi nawierzchni,
- Kabel nN instalacji oświetlenia ulicznego układać na głębokości 0,5 m, a pod jezdnią i wjazdem 1 m od górnej krawędzi nawierzchni,
- Przy istniejących skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi sieciami zachować normatywne odległości oraz stosować rury ochronne (niebieskie dla kabli nN),
- W celu skompensowania przesunięć gruntu kabel ułożyć w wykopie faliście (dodatkowo ok. 3% długości wykopu),
- Kabel ułożyć na 10 cm warstwie piasku, a następnie przykryć 10 cm warstwą piachu i 15 cm warstwą rodzimego gruntu oraz ułożyć folię (niebieską dla kabli nN) o szerokości 20 cm, folia powinna się znajdować nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm,
- Promień zginania kabla nie może być mniejszy od 10-krotnej średnicy dla kabli nN,
- Temperatura kabla w czasie układania zgodna z zaleceniami producenta, na początku i końcu trasy kabla zostawić zapas,
- Na kablu umieścić oznaczniki z opisem: „właściciel, typ kabla, napięcie, rok budowy, kierunek”. Oznaczniki te należy umieszczać w odległości, co 10 m oraz przy każdym przepuście kablowym i w miejscach wprowadzania kabli do obiektów,
- Linię kablową wytyczyć i zinwentaryzować (przed zasypaniem) geodezyjnie,
- Rury osłonowe należy zabezpieczyć (uszczelnić obustronnie) przed zamulaniem,
- Prace prowadzić zgodnie z normą N SEP-E-004,
- Wykonać badania powykonawcze kabli w projektowanej linii kablowej.

## 10. Oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie zewnętrzne zaprojektowano za pomocą zewnętrznych opraw oświetleniowych na słupach ze stopu aluminium, anodowanych koloru szarego H=4m z oprawą LED np. typu LED 72W, temp. barwowa 4000K, CRI: >80, IP66, wymienne moduły LED. Słupy posadzić na prefabrykowanych fundamentach betonowych B-60.

Sterowanie oprawami przewidziano automatycznie za pomocą zegara programowalnego astronomicznego z programowalną przerwą nocną np. typu PCZ-525 zabudowanego w rozdzielnicy RE.

W celu zasilania oświetlenia projektuje się pobudowanie linii kablowej nn w układzie TN-S 0,4kV typu YKYżo 3x4mm<sup>2</sup> wyprowadzonej z zacisków członu oświetlenia zewnętrznego rozdzielnicy RE.

## 11. Instalacja oświetlenia

W budynku przewidziano oświetlenie sterowane lokalnie za pomocą łączników instalacyjnych. Ilość i rozmieszczenie opraw zapewnia uzyskanie natężenia oświetlenia w pomieszczeniach zgodnego z wymogami normy PN EN 12464-1. Lampy ze źródłami LED o barwie białej (Ra>80). Instalację zaprojektowano przewodami YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>, Ui=750V.

Łączniki instalacyjne należy instalować na wysokości 1,30m od poziomu posadzki. Łączniki zlokalizowane obok siebie łączyć ramkami w zestawy wielokrotne. W pomieszczeniach sanitarnych i technicznym stosować osprzęt p/t bryzgoszczelny a w pomieszczeniu pompowni zamontować osprzęt o



klasie ochrony IP54. Obwody rozprowadzić ciągiem instalacyjnym w korytkach instalacji elektrycznej. Odejścia obwodów od głównej trasy do urządzeń układać w rurach instalacyjnych a w części socjalnej p/t. Przewody prowadzone nad sufitem podwieszonym poza korytkiem układać w rurze peschel.

## **12. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne**

Oświetlenie awaryjne stanowią oprawy LED dedykowane. Oświetlenie awaryjne ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi komunikacyjne w razie zaniku napięcia. Natężenie nie powinno być mniejsze od 1 lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych. Dodatkowo zaprojektowano jednofunkcyjne oprawy ewakuacyjne wskazujące kierunek ewakuacji. Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godz. Przy każdym wyjściu ewakuacyjnym na zewnątrz budynku należy zamontować nad wejściem oprawę z modułem awaryjnym. W miejscach gdzie znajdują się urządzenia p.poż. (hydrant, przycisk oddymiania, itp.), należy zapewnić oświetlenie awaryjne na poziomie minimum 5 lx. Oświetlenie awaryjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838: 2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne. Do obowiązków administratora obiektu należy okresowe sprawdzanie opraw oświetlenia ewakuacyjnego poprzez wykonywanie okresowych testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami. „Przed zamówieniem i wykonaniem instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) należy potwierdzić posiadanie świadectwa dopuszczenia opraw zgodnie z wymaganiami Ustawy o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z dnia 15.10.2009 r. Dz. U. nr 178 poz. 1380) oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji „...w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa...” (z dnia 27.04.2010 r. Dz. U. nr 85 poz. 553).” Wszystkie oprawy awaryjne powinny posiadać certyfikat CNBOP.

## **13. Instalacja siły i gniazd 230V**

Projektuje się wykonanie instalacji gniazd jednofazowych ogólnego przeznaczenia zgodnie z rzutami instalacji siły i gniazd 230V rys. IE.01. W pomieszczeniach sanitarnych należy stosować gniazda p/t bryzgoszczelne. Wszystkie gniazda stosować z bolcem ochronnym. Instalację gniazd 230V ogólnego przeznaczenia wykonać przewodem YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> Ui=750V.

Obwody rozprowadzić ciągiem instalacyjnym w korytkach instalacji elektrycznej. Odejścia obwodów od głównej trasy do urządzeń układać w rurach instalacyjnych a w części socjalnej p/t.

Projektowane gniazda wtyczkowe montować na opisanej wysokości dla poszczególnych pomieszczeń lub na wysokości indywidualnie opisanej dla pojedynczych gniazd. Gniazda zlokalizowane obok siebie łączyć ramkami w zestawy wielokrotne.

## **14. Zasilanie urządzeń wg projektu branży sanitarnej**

Wszystkie urządzenia wentylacyjne, grzewcze oraz CWU przyjęto zgodnie z projektem branży sanitarnej.

Wentylatory zasilic z obwodów oświetlenia przewodem YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> 750V:

- w pom. 0.4 – wentylator załączany łącznikiem razem z oświetleniem - w puszcze zabudować przełącznik czasowy np. typu PCP-06 realizujący funkcję opóźnionego wyłączenia wentylatora.

Nagrzewnica elektryczna na hali filtrów przewidziana do awaryjnego utrzymania zimą dodatniej temperatury w pomieszczeniu w przypadku postoju ujęcia zasilic wydzielonym obwodem przewodem np. typu ÖLFLEX CLASSIC 110 BLACK 5x4mm<sup>2</sup> 0,6/1kV z rozdzielnicy RE. Sterowanie 3-stopniowym regulatorem obrotów z termostatem.

Podgrzewacz wody i grzejniki elektryczne zasilić za pomocą wydzielonych obwodów przewodami YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy RE zgodnie z rzutami i schematem ideowym rozdzielnicy.

## **15. Instalacja systemu sygnalizacji włamania**

Centralę włamania i napadu „SSWiN” np. typu INTEGRA 64 Plus wraz z modułem LTE i Ethernet zaprojektowano w pom. 0.2. System może wysyłać sygnały do stacji monitoringu lub wybranych użytkowników poprzez moduł komunikacyjny LTE np. typu INT-GSM LTE (monitoring z użyciem transmisji danych komórkowych, wiadomości SMS, usługi CLIP, powiadomienia PUSH) lub poprzez moduł komunikacyjny ethernetowy np. ETHM-1 Plus (umożliwienie prowadzenia monitoringu oraz zdalne programowanie centrali).

System będzie wyposażony w trzy manipulatory np. LCD INT-KLCD-BL przy wejściach do obiektu. Podziału obiektu na ewentualne strefy oraz przypisanie odpowiednich kodów dostępu dla użytkowników należy dokonać na etapie uruchamiania i oddania systemu do eksploatacji otrzymawszy wytyczne od użytkownika.

Zasilanie centrali wykonać z rozdzielnicy RE przewodem YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> U<sub>i</sub>=750V. Aby zachować ciągłość zasilania sytemu po zaniku napięcia projektuje się akumulator 17Ah.

Okablowanie systemu wewnątrz budynku należy wykonać przewodem YTDY 6x0,5, natomiast do sygnalizacji otwarcia obudów studni nr 1 i 2 kable YKSLY 2x1 oraz włączów na zbiorniku wody czystej kabel YKSLY 4x1. Do centrali należy doprowadzić także przewód sygnału ethernetowego F/UTP 4x2x0,5 z punktu GPD. Do systemu automatyki w wyjścia out doprowadzić sygnał włamania.

W obudowach studni głębinowych i we włączach zbiorników wody czystej należy zamontować czujniki magnetyczne ochrony obwodowej np. typu B-3A lub B-4M. Cyfrowe dualne czujki np. COBALT należy zamontować na wysokości 2,4m. Dopuszcza się zmiany tej wysokości. wynikające z uwarunkowań architektonicznych lub technologicznych, pod warunkiem skorygowania ustawienia detektora do pozycji odpowiadającej rzeczywistej wysokości montażu (np. wg skali umieszczonej wewnątrz czujnika).

Wystąpienie sytuacji alarmowej sygnalizowane będzie w sposób akustyczno-optyczny poprzez zadziałanie sygnalizatora zewnętrznego SP-4006 przystosowanego do pracy z umieszczonym wewnątrz obudowy akumulatorem żelowym 1,2Ah, 6V spełniającym rolę zapasowego źródła zasilania.

Po zamontowaniu sprzętu należy ustawić wszystkie parametry pracy, zaprogramować centralę oraz przeszkolić użytkownika w zakresie obsługi. Podczas uruchamiania systemu należy sprawdzić działanie poszczególnych elementów systemu.

Lokalizację urządzeń SSWiN pokazano na rzucie rys. nr IE.01.

## **16. Instalacja systemu monitoringu wizyjnego**

Telewizja dozorowa ma objąć swoim zasięgiem zewnętrzny teren wokół budynki SUW. Instalacja systemu oparta będzie na standardzie IP i wyposażona w:

- 6 kamer 12VDC/PoE 5Mpx z matrycą Starvis, 5x zbliżenie optyczne regulowane elektrycznie, metalowa obudowa do montażu na zewnątrz min. IP66, rozdzielczość 2616x1964 (5MPx), sensor 1/2.8" Starvis CMOS, kompresja H.264/H.265+, 5-krotny zoom optyczny z autofocusem, elektrycznie regulowana ogniskowa 2,7mm - 13,5mm, kąt widzenia 26° do 104°, detekcja ruchu, 9 stref z definicją poziomu czułości, zasięg doświetlenia IR do 60m, OnVIF - współpraca z rejestratorem cyfrowym,
- rejestrator cyfrowy z obsługą 6 kamer IP PoE, nagrywanie w trybach: manual/timer/detekcja

ruchu, darmowe oprogramowanie na PC i smartphone, obsługiwane rozdzielczości: 5M, 3M, 1080p, podłączenie do telewizora/monitora HDMI, obsługa poprzez podłączenie do sieci LAN (RJ45), obsługa dysków do 8TB, kompresja obrazu H.264/H.265/H.265+, wsparcie protokołu ONVIF

- urządzenie bezprzerwowego zasilania w wersji RACK 19"/1U 1000VA/800W,
- monitor przemysłowy LED 22"

Rejestrator i UPS zlokalizowany będzie w pom. socjalnym nr 0.2 w szafce GPD. Do każdej kamery doprowadzić skrętkę U/UTP kat. 6. Kamery instalowane będą na budynku SUW na systemowych uchwytach ściennych/narożnikowych na wysokości >3m. Zakłada się prowadzenie przewodów systemu CCTV po projektowanych trasach kablowych części niskoprądowych. Na ścianie pomieszczenia socjalnego przy punkcie GPD przewidziano zainstalowanie na uchwycie VESA monitor przemysłowy 22" do podglądu obrazu z kamer.

## **17. Instalacja teleinformatyczna**

Dla potrzeb przyłączenia do sieci ethernet urządzeń zainstalowanych w stacji uzdatniania wody (mikroinstalacja fotowoltaiczna - karta sterująca w falowniku, sterownik PLC, panel HMI, centrala SSWiN, ewentualnie lokalny PC) projektuje się wykorzystanie łącza sieci bezprzewodowej WIFI. W tym celu na nowym zbiorniku wody czystej należy zabudować maszt 2m ze stali nierdzewnej z podstawą metalową mocowaną do pokrywy zbiornika przy pomocy systemu kotew chemicznych. Na istniejący maszt przenieść istniejący punkt dostępowy WIFI zasilany poprzez PoE zabudowany obecnie na istniejącym zbiorniku. Z anteny do projektowanej szafki PD projektuje się ułożenie przewodu F/UTPw żel 4x2x0,5 kat. 6. Montaż wraz z ewentualną konfiguracją i ustawieniem wykonać w porozumieniu z firmą zewnętrzną świadczącą usługę dostępową.

W pomieszczeniu 0.2 zabudować punkt PD (szafka wisząca 19" 16U). Dodatkowo w szafie teleinformatycznej zainstalowany zostanie UPS do podtrzymania zasilania rejestratora CCTV oraz osprzętu sieciowego.

Oprócz wyprowadzenia torów ethernet do projektowanych urządzeń sieciowych w RT i SSWiN, projektuje się w miejscu pokazanym na rzucie, wykonanie instalacji gniazd teleinformatycznych 2xRJ45 kat.6 dla potrzeb wpięcia ewentualnego PC.

Szafę GPD zasilić przewodem YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> z rozdzielnicą R\E. Krosowanie w szafie PD wykonać za pomocą kabli krosowych RJ45-RJ45 kat.6 FTP.

W celu zabezpieczenia linii LAN, należy zastosować dwa ograniczniki np. w wersji PTF-61-EXT-PoE/(DIN) umieszczone jak najbliżej chronionych urządzeń z odpowiednim uziemieniem do lokalnego uziomu lub poprzez przewód połączenia wyrównawczego.

Projektuje się połączenie światłowodowe lub wykorzystanie technologii GPRS. Ostateczny dobór technologii dokonać na etapie realizacji inwestycji w porozumieniu z zamawiającym.

## **18. Mikroinstalacja fotowoltaiczna**

### **18.1. Uwarunkowania formalne**

Projektowana mikroinstalacja zgodnie z art. 3 i 7 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2018 r. poz. 2389, z późn. zm.) nie wymaga uzyskania koncesji i nie zalicza się do małej instalacji odnawialnego źródła energii, tym samym nie wymaga wpisu do rejestru wytwórców.

Planowana moc mikroinstalacji fotowoltaicznej nie przekracza mocy przyłączeniowej PPE w związku z powyższym nie jest wymagane uzyskanie od OSD warunków przyłączenia i zostanie przyłączona do sieci zgodnie z procedurą w trybie zgłoszenia.

Instalacja fotowoltaiczna została uzgodniona z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej. Po wykonaniu i uruchomieniu instalacji niezbędne jest zawiadomienie organów Państwowej Straży Pożarnej o którym mowa w art. 56 ust. 1a prawa budowlanego tj. przekazanie do PSP zwięzłej informacji technicznej o zainstalowaniu gruntowej mikroinstalacji PV pod wskazanym adresem.

Odbiorca posiada dla przedmiotowego PPE zawartą umowę kompleksową na świadczenie usług dystrybucji i sprzedaż energii. Taka formuła umowy umożliwia zaliczenie odbiorcy jako prosumenta energii odnawialnej.

Celem realizacji przyłączenia mikroinstalacji do sieci Enea Operator Sp. z o.o. należy złożyć wniosek dotyczący przyłączenia nowej mikroinstalacji podpisany przez wykonawcę instalacji oraz upoważnionego odbiorcę wraz z złącznikami:

- Schemat instalacji elektrycznej obiektu przedstawiający sposób podłączenia mikroinstalacji,
- Parametry techniczne, charakterystykę ruchową i eksploatacyjną przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci, w tym specyfikację techniczną/karty katalogowe urządzeń wytwórczych i przekształtnikowych,
- Certyfikat sprzętu spełniający wymagania NC RfG wydawany przez upoważniony podmiot certyfikujący lub sprawozdanie z testu zgodności realizowanego w trybie uproszczonym,
- Pełnomocnictwo dla osób upoważnionych przez Spółkę do występowania w jej imieniu.

#### **18.2. Informacje ogólne**

Naziemna mikroinstalacja fotowoltaiczna będzie złożona z 96szt. monokrystalicznych paneli fotowoltaicznych np. typu PEM.WB-410 W o mocy jednostkowej 410Wp o łącznej mocy DC 39,36kWp zamontowanych na systemowych wolnostojących konstrukcjach stalowych zakotwionych w gruncie metodą wbijania wraz z niezbędnym okablowaniem i urządzeniami po stronie napięcia DC oraz urządzeniami i infrastrukturą kablową po stronie napięcia AC.

Projektowaną mikroinstalację należy przyłączyć do rozdzielnicy RE. Układ SZR będzie realizował warunek automatycznego wyłączenia wyłącznika instalacji PV podczas pracy agregatu prądotwórczego.

#### **18.3. Konstrukcje montażowe**

Konstrukcje wsporcze dedykowane pod panele fotowoltaiczne (tzw. stoły fotowoltaiczne) nachylone pod kątem 25° posadowione na systemowej konstrukcji wbijanej w grunt np. typu WS-014- 024-25° składające się z metalowych pionowych profili nośnych wbijanych za pomocą kafara na gł. 2,2m, oraz stalowych lub aluminiowych ram poziomych, do których montowane będą poszczególne panele za pomocą elementów mocujących z aluminium. Zastosowane konstrukcje wsporcze są rozwiązaniem standardowym i wszystkie elementy konstrukcji są prefabrykowane.

#### **18.4. Moduły fotowoltaiczne**

Zastosować 96szt monokrystalicznych modułów PV 108-ogniwowych o wymiarach 1735/1138/40mm typu krzemowe monokrystaliczne 10BB, np. typu PEM.WB-410 o mocy 410Wp. Posiadają one antyrefleksyjną powłokę na szkło, która powoduje większą absorpcję światła. Charakteryzują się odpornością na obciążenie statyczne 7500Pa, na siłę wiatru 4000Pa oraz na uderzenie kuli gradowej o średnicy 55mm lecącej z prędkością 122km/h.

### 18.5. Dwukierunkowy licznik energii

W rozdzielnicy RE na zasilaniu zabudować 3 przekładniki prądowe 100/5A o mocy znamionowej 5VA kl. 0.2 dla licznika np. typu Smart Meter 50kA.

Licznik pozwoli rejestrować profil obciążenia, umożliwi przejrzystą wizualizację lokalnej konsumpcji energii w aplikacji www, natomiast skomunikowanie licznika z falownikami po Modbus RTU (z F1 wyposażonym w kartę datamanager 2.0) zapewni płynne dopasowanie mocy wyjściowej falownika do zaprogramowanych wartości umożliwiając ewentualną kontrolę energii oddawanej do sieci.

### 18.6. Falowniki fotowoltaiczne

Zastosować dwa beztransformatorowe, trójfazowe falowniki sieciowe np. typu SUNTRIO PLUS 40K.

Dodatkowe parametry:

#### Dane techniczne

Suntorio Plus 25K/30K/33K/40K/50K/60K



Typ	Suntorio Plus 25K	Suntorio Plus 30K	Suntorio Plus 33K	Suntorio Plus 40K	Suntorio Plus 50K	Suntorio Plus 60K
Wejście (strona DC)						
Max. moc DC[W]	30300	36000	36300	48400	60500	72000
Max. napięcie DC [V]	1000					
Zakres napięcia MPPT [V]	280-900					
Napięcie nominalne DC [V]	600					
Napięcie startowe [V]	300					
Min. napięcie DC[V]	250					
Max. prąd wejściowy DC PV1/PV2 [A]	22/22/22		40/30/30		40/40/40	
Ilość MPPT	3					
Ilość zestawów połączeń DC na MPPT	2/2/2		4/3/3		4/4/4	
Wyłącznik DC	Wbudowany					
Wyjście (strona AC)						
Moc znamionowa AC [W] przy 230V,50Hz	25000*/25000	30000	30000	40000	50000	60000
Maksymalna moc pozorna AC [VA]	25000/27500	30000	33000	44000	55000	60000
Prąd znamionowy AC [A]	37.9	43.5	45.5	58.0	72.5	87.0
Maksymalny prąd AC [A]	42.0	50.0	50.0	65.0	80.0	90.0
Nominalne napięcie AC/ zakres	3L/N/PE, 220/380V, 230/400V, 240/415V; 180V-280V/312V-485V					
Częstotliwość sieci /zakres	50Hz, 60Hz / 44Hz-55Hz, 54-65Hz					
Współczynnik mocy , regulowany cos φ]	0,8 wzbudzony ~0,8 niewzbudzony (opóźniony)					
Zniekształcenia harmoniczne (THDi)	< 3% ( przy mocy nominalnej)					
Ilość faz/ przyłączenie	3 (trójfazowe)					
Wydajność						
Max. wydajność	98.6%	98.8%	98.8%	98.8%	98.8%	98.9%
Wydajność EU ( przy 600Vdc)	98.4%	98.5%	98.5%	98.5%	98.5%	98.6%
Wydajność MPPT	> 99.9%					
Zabezpieczenia						
Wewnętrzna ochrona przepięciowa	zintegrowane					
MOntoring izolacji DC	zintegrowane					
DCI Monitoring	zintegrowane					
Zabezpieczenie przeciwzwarciowe AC	zintegrowane					
Ochrona termiczna	zintegrowane					
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe AC	II (opcjonalnie)					
Monitorowanie prądu na stringach	zintegrowane					
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe DC	II (opcjonalnie)					
Bezpiecznik DC	opcjonalnie					
Ochrona przeciw wyspowa	AFD					
Wyposażenie						
Przylącze DC	MC4/H4					
Przylącze AC	kostka przyłączeniowa					
Wyświetlacz LCD & LED	Wyświetlacz LCD graficzny, 3,5 cala, podświetlany					
Język wyświetlania	angielski					
Port komunikacji	2*RS485+1*RS232					
Komunikacja	Wi-Fi/GPRS/Ethernet ( do wyboru )					
Dane ogólne						
Topologia	beztransformatorowy					
Własne zużycie energii w nocy [W]	<0.6					
Zużycie energii w trybie czuwania [W]	<10					
Zakres temperatur pracy	-25°C to +60°C ( 45°C to 60°C z obniżeniem parametrów)					
Rodzaj chłodzenia	Inteligentny wentylator					
Wilgotność otoczenia	0% to 100% bez kondensacji					
Wysokość nad poziomem morza	4000m ( > 3000m z obniżeniem mocy )					
Poziom hałas[dBA]	< 35					
Ochrona IP	IP65 ( instalacje wewnętrz i na zewnątrz budynków)					
Mocowanie						
Wymiary ( wys.* szer.* głęb.) [mm]	700*530*260			800*550*280		
Waga[kg]	48			68		
Standardowa gwarancja [lata]	10 lat przy zakupie w Kleventa					
Certyfikaty	IEC/EN62109-1/2, EN61000-6-2/3, IEC61683, IEC60068-2, IEC62116, IEC61727, VDE0126-1-1/A1, VDE-AR-N 4105, CQC NB/T 32004, G83/2,NBR 16149, NBR 16150,C10/11,EN50438, Rd1669, UNE206006,UNE206007,G59/3					

Remarks: 1. 1000W/M2 25°C 2. Applicable to Belgian grid standart. 3.The above parameters might be slightly modified according to different grid codes.

### **18.7. Okablowanie strony DC**

Kabel stałoprądowy DC prowadzić pod panelami łącząc jeden z drugim a następnie grupy paneli zostaną wprowadzone na odpowiednie wejścia MPPT inwerterów. Połączenie pomiędzy poszczególnymi panelami w rzędzie zostanie wykonane za pomocą kabla DC dołączonego do skrzynki przyłączeniowej każdego modułu fotowoltaicznego. Połączenie pomiędzy skrajnymi końcami łańcuchów wykonać za pomocą kabla solarnego o przekroju 6mm<sup>2</sup> np. typu BiT 1000 solar 1x6 0,6/1kV. Kabel stałoprądowy prowadzić wzdłuż konstrukcji wsporczej i mocować do konstrukcji za pomocą opasek z tworzywa sztucznego odpornych na promieniowanie UV. Zakończenia przewodów zostaną wykonane za pomocą dedykowanych złączy w standardzie MC4. Wymaga się wykonywanie połączeń za pomocą szybkozłączy jednego typu i producenta w ramach jednego połączenia. Przewody muszą być luźno ułożone, nie mogą być układane pod obciążeniem mechanicznym, muszą być odciążone i w wystarczającym stopniu uwolnione od naprężeń. W trakcie funkcjonowania instalacji nie mogą być poddawane mechanicznemu naprężeniu. Należy unikać kontaktu z ostrymi krawędziami lub porysowaniem na szorstkim podłożu.

### **18.8. Połączenia kablowe AC**

Połączenie pomiędzy inwerterem a rozdzielnicą pośrednią RPV wykonać kablem YKYżo 5x35mm<sup>2</sup> 1kV ułożonymi bezpośrednio w ziemi.

Rozdzielnicę pośrednią RPV połączyć z rozdzielnią główną RE za pomocą kabla YKYżo 5x35mm<sup>2</sup> 1kV.

### **18.9. Szafka pośrednia RPV**

Pomiędzy generatorem PV a rozdzielnicą główną niskiego napięcia RE zaprojektowano rozdzielnicę pośrednią RPV do której należy doprowadzić kabel z falownika. Rozdzielnicę pośrednią wykonać w prefabrykowanej obudowie zewnętrznej z tworzywa termoutwardzalnego samogasnącego odpornego na UV o stopniu IP55, IK10.

Wyposażyć ją w listwowe rozłączniki bezpiecznikowe SL o prądzie znamionowym 160A. Rozłączniki bezpiecznikowe wyposażać w wkładki bezpiecznikowe z charakterystyką gG i prądzie dobranym do obciążenia poszczególnych obwodów (wg schematu ideowego rozdzielnicy RE). Rozłącznik główny na zasilaniu wyposażać w zwory. Szynę PE szafki RPV należy połączyć z uziemieniem stacji SUW.

### **18.10. Instalacja sterownicza i teleinformatyczna**

Dla potrzeb poprawnej pracy instalacji PV, sterowania i wizualizacji należy wykonać następujące połączenia sygnałowe poprzez ułożenie kabli F/UTPw żel 4x2x0,5mm<sup>2</sup> kat.6:

- Pomiędzy licznikiem FSM w RE a falownikiem wyposażonym w kartę sterującą datamanager 2.0 (MODBUS RTU – sterownie mocą),

Dla potrzeb przyłączenia do sieci Ethernet mikroinstalacji fotowoltaicznej (karty sterującej w falowniku) projektuje się doprowadzenie z szafki logicznej GPD zlokalizowanej w pom. 02 skrętki F/UTPw żel 4x2x0,5mm<sup>2</sup> kat.6.

### **18.11. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Do ochrony przeciwprzepięciowej zaprojektowano system oparty na ogranicznikach przepięć DC typ 1+2 dedykowane do projektowanych falowników (DC SPD TYPE 1+2 – M 4.251.025) zabudowane wewnątrz falownika na jego bazie montażowej oraz ograniczników strony AC kompaktowych kombinowanych na bazie iskierników z sygnalizacją np. typu DEHNshield TNS FM (941 405) w dodatkowej obudowie zewnętrznej IP66 zlokalizowanej przy falowniku.

### **18.12. Uziemienie instalacji mikrofotowoltaicznej i instalacja odgromowa**

Zaprojektowano sztuczny uziom wykonany z płaskownika FeZn 25x4 ułożonego na głębokości 0,8m. Uziom połączyć poprzez złącza kontrolne z ramą wsporczą konstrukcji PV. Uziemienie przyłączyć także do szyny PE szafki RPV, uziomu otokowego zbiornika i budynku oraz do falowników i ochronników przepięciowych.

Plan uziomu oraz rozmieszczenie masztów odgromowych pokazano na rys. IE.PZT i IE.03. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 10Ω.

Instalację odgromową mikroinstalacji zaprojektowano zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62305 (wymagany III poziom ochrony odgromowej LPL). Promień tocznej kuli  $r = 45\text{m}$ , wysokość strefy ochronnej (konstrukcji)  $h_1 = 2,6\text{m}$ , odstęp między masztami  $d = 12,1\text{m}$ , min. wymagana wysokość masztów odgromowych  $h = 3,4\text{m}$ .

Do bezpośredniej ochrony przed wyładowaniem atmosferycznym projektuje się zastosowanie 4 masztów wolno stojących aluminiowych Ø16 o wysokości 4m na podstawie betonowej (np. 43.4) odsuniętych od konstrukcji z odstępem izolacyjnym 1m. W celu zwiększenia sztywności masztów zastosować drążek izolacyjny (np. 79.100) zamocowany do konstrukcji stalowej stołu fotowoltaicznego.

### **18.13. Bezpieczeństwo instalacji PV pod względem p-poż.**

Elementy, które wpływają na bezpieczeństwo pożarowe projektowanej mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 39,36kWp:

1. Lokalizacja mikroinstalacji PV na gruncie i wszystkich obwodów DC poza budynkiem stacji uzdatniania wody,
2. Lokalizacja falownika poza budynkiem na konstrukcji montażowej paneli,
3. Zastosowanie certyfikowanych złączy MC4 tego samego typu i producenta, zainstalowanych właściwymi dedykowanymi narzędziami,
4. Kable DC o przekroju 6mm<sup>2</sup> o powłoce zewnętrznej z usieciowanej mieszanki bezhalogenowej, odporne na UV, warunki atmosferyczne i zwiększonej temperaturze żyły podczas pracy 120°C,
5. Przewody DC mocowane na konstrukcji w sposób nie powodujący mechanicznych naprężeń, zabezpieczone przed ostrymi krawędziami,
6. Wykonanie pomiaru rezystancji izolacji przewodów i kabli strony AC i strony DC,
7. Uziemienie instalacji PV  $R \leq 10\Omega$  i lokalizacja pod względem ochrony odgromowej w strefie ochronnej zwodów pionowych instalacji odgromowej,
8. Użycie wyłącznika p-poż. spowoduje wyłączenie napięcia zasilającego obiekt, blokadę autostartu agregatu prądotwórczego i tym samym wyłączenie falownika PV,
9. Zintegrowane ze zlokalizowanym na zewnątrz falownikiem rozłączniki obwodów DC,
10. Oznaczenie instalacji pozwalające na identyfikację elementów instalacji fotowoltaicznych,
11. Monitorowanie systemu fotowoltaicznego poprzez system monitorowania www zapewniający przegląd działania systemu i wysyłanie automatycznych ostrzeżeń do wskazanych użytkowników o wystąpieniu nieprawidłowości,
12. Codzienny automatyczny monitoring izolacji: przed uruchomieniem falownik sprawdza stan izolacji po stronie DC. Jeśli zostanie wykryty błąd, falownik nie uruchomi się i powiadomi, że

nastąpiła usterka. Monitorowanie to jest również wykonywane podczas pracy instalacji. Jeśli podczas pracy wykryta zostanie nieprawidłowość, falownik wyłączy się i wyświetli kod błędu,

### 13. Działania prewencyjne - okresowa konserwacja i przeglądy instalacji PV.

## 19. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu ochrony przeciwprzepięciowej instalacji elektrycznej zaprojektowano w rozdzielnicy RE na zasilaniu ogranicznik przepięć kombinowany np. typu DEHNshield TNS typu 1 i typu 2 oraz w rozdzielnicy RT na zasilaniu modułowy ogranicznik przepięć np. typu DEHNguard TNS typu 2. Ponadto strona DC i AC instalacji mikrofotowoltaicznej jest chroniona zgodnie z pkt 18.12.

Każdy tor systemu monitoringu wizyjnego z kamerami IP będzie chroniony rozwiązaniem opartym na zabezpieczeniach przepięciowych LAN do kamer IP np. typu PTF-51-ENG/PoE/Micro dla instalacji bez uziemienia od strony kamery i PTF-51-PRO/PoE/Micro z uziemieniem od strony switcha.

## 20. Ochrona odgromowa

Instalację odgromową budynku zaprojektowano zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62305. Budynek i zbiornik wymaga IV poziomu ochrony odgromowej LPS:

1. Na budynku jako zwody sztuczne zastosować zwody poziome z drutu cynkowanego FeZn Ø8 układanego na wspornikach do montażu na dachach płaskich, natomiast jako zwody naturalne wykorzystać blachę zewnętrzną pokrycia murków ogniowych (gr. wg proj. budowlanego >0,5mm). Kominy wyposażać w zwody pionowe tzw. iglice kominowe 1,0m. Rynny przyłączyć do przewodów urządzenia piorunochronnego.
2. Do ochrony przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym zbiornika wody i anteny punktu dostępowego WIFI zabudować na szczycie zbiornika pionową wolnostojącą iglicę aluminiową Ø16 na podstawie betonowej przyklejonej do podłoża (np. 43.3) o wysokości 3m. Iglicę zabudować w odległości >0.8m od masztu antenowego.
3. Na budynku przewody odprowadzające wykonać z drutu ocynkowanego FeZn Ø8 układanego w rurkach instalacyjnych odgromowych pod tynkiem mocowanych uchwyty metalowymi UD. Przewody odprowadzające wprowadzić do ściennych skrzynek probierczych elewacyjnych w których zabudować złącza kontrolne 4-otworowe.
4. Na zbiorniku przewody odprowadzające wykonać z drutu cynkowanego FeZn Ø8 mocowanego n/t na uchwytych wkręcanych z kołkiem. Złącze kontrolne 4-otworowe na wysokości ~1,1m.
5. Przewody uziemiające wykonać z bednarki cynkowanej FeZn 25x4 układanej na budynku płasko n/t na cokole budynku natomiast na zbiorniku układać n/t w rurze osłonowej RHDPE 32 do wys. ok. h=1,1m nad ziemią i do głębokości 0,3 m w ziemi. Rurę mocować do ściany przy pomocy uchwytów rurowych z kołkiem.
6. Przewody uziemiające należy chronić przed korozją na odcinku (ziemia/powietrze) do wysokości 0,3 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi poprzez zastosowanie grubościennej rury termokurczliwej.
7. Wokół budynku i zbiornika wykonać sztuczny uziom otokowy poprzez ułożenie bednarki FeZn 25x4 w wykopie w odległości nie mniejszej niż 1m od krawędzi obiektów. Bednarkę należy ułożyć na dnie wykopu o głębokości 1m. Wszystkie połączenia wykonać jako spawane, które następnie zabezpieczyć przed korozją.



8. Uziomy otokowe połączyć z systemem uziemienia mikrofarmy fotowoltaicznej, agregatu prądotwórczego oraz złącza ZKP.

Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać  $10\Omega$ .

Stosować elementy systemu odgromowego (zaciski, złącza) wyłącznie w wersji cynkowanej ogniowo.

## 21. Instalacja wyrównawcza

Wszystkie części metalowe tj.: obudowy urządzeń elektrycznych, przepływomierze, metalowe części rurociągu, wentylacji, obudowy pomp i innych urządzeń elektrycznych, korytka kablowe, metalowe elementy filtrów, obudowy rozdzielnic, metalowe części maszyn należy połączyć ze sobą metalicznie przewodami o przekroju nie mniejszym niż  $6\text{ mm}^2$  i połączyć z główną szyną wyrównawczą SUW. Główną magistralę uziemiającą wewnątrz stacji wykonać z płaskownika ocynkowanego FeZn  $25 \times 4$  układanego na wspornikach.

Rozdzielnicę RE i RT należy połączyć z główną szyną wyrównawczą SUW za pomocą bednarki FeZn  $25 \times 4\text{ mm}^2$ .

Wszystkie przewody wyrównawcze główne, miejscowe i główna szyna uziemiająca powinny być oznaczone dwubarwnie, barwą zielono-żółtą zgodnie z obowiązującą normą.

## 22. Ochrona przeciwpożarowa

Następujące elementy wpływają na bezpieczeństwo przeciwpożarowe budynku:

- Wszystkie stosowane przewody, aparaty i urządzenia muszą posiadać atesty stosowalności w budownictwie B; przewody elektryczne zasilające urządzenia napięciem 230/400V będą posiadać izolację o napięciu znamionowym 750V, kable niskiego napięcia - izolację o napięciu znamionowym 1000V,
- Przy wejściu do budynku zabudowany będzie wyłącznik główny umożliwiający ręczne wyłączenia napięcia zasilania obiektu; wyłącznik ten będzie oznaczony napisem: „WYŁĄCZNIK P-POŻ”,
- Na wypadek zaniku napięcia będą świeciły się oprawy oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego zasilane z własnych źródeł zasilania,
- Instalacja odgromowa,
- Elementy wpływające na bezpieczeństwo pożarowe instalacji fotowoltaicznej wg pkt. 18.13.

## 23. Opis systemu sterowania i wizualizacji

Schematy połączeń systemu sterowania przedstawiono na rysunkach rozdzielnic RT i RZH. Sterowanie instalacją technologiczną SUW zaprojektowano z wykorzystaniem centralnego sterownika PLC z Eth i RS485, w którym będzie zasyta logika sterowania pracą stacji. Algorytm pracy SUW zgodnie z projektem technologicznym. Sterownik zostanie zamontowany w rozdzielnicy RT zlokalizowanej przy rozdzielnicy elektrycznej R-E.

Sterownik PLC został wyposażony w moduły wejść/wyjść (wejścia binarne, wyjścia binarne, wejścia analogowe, wyjścia analogowe) do sterowania oraz zbierania informacji z poszczególnych węzłów technologicznych oraz moduły komunikacyjne (ethernet, RS485). Za pomocą modułu ethernet

sterownik będzie się komunikował z panelem operatorskim i systemem nadrzędnym SCADA. Moduł RS poprzez protokół komunikacyjny MODBUS RTU służy do zbierania informacji z urządzeń:

- przemienniki częstotliwości pomp pośrednich i sieciowych,
- analizator sieci i sterownik SZR,
- karta RS w agregacie prądotwórczym,
- przepływomierze elektromagnetyczne.

Sterowanie pompami pośrednimi i sieciowymi odbywać się będzie za pomocą przetwornic Częstotliwości. Zaprojektowano sterowanie przetwornicami w sposób konwencjonalny, wykorzystując wejścia cyfrowe falowników oraz wejście analogowe do zadawania częstotliwości. Falowniki mają wbudowany port RS-485 i zostaną wpięte do sieci Modbus RTU, za pośrednictwem której centralny sterownik będzie odczytywał m.in. informacje:

- częstotliwość pracy,
- pomiar prądu,
- komunikaty alarmowe i diagnostyczne, itp.

Napędy na przepustnicach filtrów stopnia będą sterowane elektrycznie. Sygnały z urządzeń pomiarowych znajdujących się na obiekcie (przetworniki poziomu, przetworniki ciśnienia) zostaną wpięte do systemu sterowania z wykorzystaniem konwencjonalnych sygnałów prądowych 4-20mA. Obwody pomiarowe sygnałów przychodzących z zewnątrz należy odseparować od sterownika. Sygnały analogowe z układów pomiarowych należy podłączyć do wejść analogowych prądowych sterownika poprzez dedykowane separatory. Dla układów pomiarowych stosować standardowy sygnał prądowy 4-20mA. Sygnały cyfrowe należy podłączyć do wejść cyfrowych sterownika za pośrednictwem przekaźników separacyjnych dla sygnałów 24VDC.

Lokalny panel operatorski min. 10" wyposażony w ETH oraz w wersji ze zdalnym dostępem VPN umożliwi podgląd aktualnego stanu pracy stacji z możliwością sterowania, parametryzacji i zmiany nastaw technologicznych pracy instalacji. Dane pomiarowe oraz stany urządzeń będą przesyłane do systemu centralnego SCADA za pośrednictwem magistrali MODBUS TCP.

Dla zwizualizowania pracy SUW Frankowo wykorzystać projektowany system SCADA. System SCADA daje możliwość monitorowania, wizualizacji i kontroli wszystkich możliwych parametrów procesu produkcyjnego zgodnie z mapą rejestrów wystawionych w sterowniku PLC w szafie RT.

## **24. Wytyczne algorytmu sterowania**

### **Ujęcie wody**

Pompy głębinowe (łącznie 2 studnie), będą pracowały na podstawie określonego w sterowniku algorytmu. Proces zamiany pracującej pompy będzie przebiegał cyklicznie i będzie zarządzany przez sterownik umieszczony w szafie RT. Praca pomp będzie uzależniona od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym wody czystej. Podstawowe warunki pracy studni głębinowych:

- W zbiornikach zainstalowano sondy hydrostatyczne, które w zależności od poziomu wody włączają i wyłączają układ uzdatniania wody tj. uruchamiają pobór wody z ujęcia,

- Studnie załączane są cyklicznie w pętli zamkniętej,
- Uruchomienie pompy głębinowej i rozpoczęcie kolejnego cyklu filtracyjnego rozpoczyna się po osiągnięciu poziomu załączania od którego przewidywana jest konieczność dopełnienia zbiornika retencyjnego,
- Analiza poziomu w zadanych przedziałach czasowych przez sterownik i podejmowanie przez niego decyzji o ewentualnym dołączaniu kolejnych pomp, kontynuowana jest aż do osiągnięcia poziomu maksymalnego, który wyłącza prace ujęcia,
- Obowiązuje zasada przełącznika kolejności pracy studni,
- Po osiągnięciu poziomu wyłączenia w kolejnym cyklu pracy jako pierwsza włączana jest studnia kolejna z pętli,
- Przy wyłączaniu pracujących studni sterownik wyłącza studnie w kolejności od najdłużej pracujących,
- Jeśli dany obiekt lub technolog narzuca dopuszczalne możliwe konfiguracje jednocześnie pracujących studni, algorytm dołączania studni w zależności od ujemnych przyrostów poziomu, powinien uwzględniać te zależności,
- W algorytmie powinna być zapewniona również opcja jednoczesnego załączenia więcej niż jednej studni przy ujemnym przyroście poziomu, jeśli będą takie potrzeby. Zakres pracy ustala technolog.

Szczegółowy algorytm pracy studni powinien zapewnić:

- Równomierne zużywanie się pomp,
- Pracę SUW z jak największą ilością godzin na dobę, z wydajnością nie przekraczającą projektowanej wydajności na jaką zostały dobrane urządzenia układu technologicznego
- Pracę z wydajnością nie przekraczającą wydajności eksploatacyjnej ujęcia określonej w pozwoleniu wodno-prawnym .

Pompy głębinowe będą pracowały w dwóch trybach, w trybie automatycznym i w trybie ręcznym. Podstawowym trybem sterowania pracą pompy głębinowej jest tryb automatyczny wybierany z poziomu rozdzielnic „RT”. Do wyboru trybu pracy pompy głębinowej przeznaczony jest przełącznik 3-położeniowy opisany jako „POMPA GŁĘBINOWA; AUTO-0-RĘKA”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnic „RT”. Pompa głębinowa w trybie automatycznym będzie załączana w zależności od poziomu wody w zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej. Gdy w cyklu uzdatniania wymagana jest praca kilku pomp jednocześnie odpowiedni algorytm załącza je i wyłącza cyklicznie w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym zachowując zależność równomiernego zużywania się pomp.

Poziom wody w zbiorniku oraz graniczne poziomy będą kontrolowane przez sterownik swobodnie programowalny PLC, zabudowany w rozdzielnic „RT” na podstawie sygnału analogowego otrzymywanego z sond hydrostatycznych głębokości zamontowanych w zbiornikach retencyjnych.

W studniach głębinowych należy wykonać zabezpieczenia przez suchobiegiem typu cluwo. Dodatkowo II poziom zabezpieczenia przed sucho biegiem dla pompy głębinowej stanowi pomiar prądu biegu jałowego (tzw. zabezpieczenie podprądowe).

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażony jest w następujące bloki zabezpieczające:

- Zabezpieczenie pompy głębinowej przed pracą w „suchobiegu” – realizowane za pośrednictwem czujnika poziomu cieczy cłuwo. Sonda będzie współpracować ze sterownikiem PLC. Obniżenie się poziomu wody poniżej określonego poziomu dla suchobiegu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady nastąpi po podniesieniu się poziomu wody powyżej zawieszenia czujnika.
- Zabezpieczenie zbiornika magazynowego wody przed przelewaniem - realizowane za pośrednictwem sondy hydrostatycznej zatopionej w zbiorniku magazynowym wody.
- Sonda hydrostatyczna będzie współpracowała ze sterownikiem PLC. Przekroczenie poziomu wody powyżej zadanego poziomu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady nastąpi po obniżeniu się poziomu wody poniżej zadanego poziomu kasowania przelewania.
- Zabezpieczenie przed: przeciążeniem, zanikiem fazy - realizowane przez wyłącznik silnikowy i czujnik kolejności faz zabudowane w rozdzielnicy „RT”.
- Zadziałanie tych zabezpieczeń spowoduje wyłączenie układu .

W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompą głębinową, stworzona będzie możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”.

Tryb pracy „ręcznej” umożliwia załączenie pompy głębinowej niezależnie od analogowego sygnału sterującego z sondy hydrostatycznej o poziomie wody w zbiorniku magazynowym.

Przejście z trybu automatycznego do trybu ręcznego umożliwia przełącznik 3-położeniowy zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „RT”. W trybie ręcznym nadal pozostają aktywne zabezpieczenia przed przeciążeniem, zanikiem fazy.

### **Sprężarka – napowietrzanie wody**

Zastosowane w układzie technologicznym agregaty sprężarkowe przeznaczone są do wytwarzania sprężonego powietrza dla celów napowietrzania wody w aeratorach.

Zasilanie sprężarek należy wyprowadzić z rozdzielnicy „RT” odrębnymi kablami. Podłączenie kabli zasilających należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji techniczno-ruchowej sprężarek. W pobliżu sprężarek należy zamontować łączniki krzywkowe ozn. WBS w obudowie szczelnej. Wyłączniki WBS będą pełnić rolę wyłącznika odcinającego napięcie zasilania sprężarek, w przypadku przeglądu lub naprawy.

Sprężarki zaprojektowane w układzie posiadają własny regulator (presostat), który utrzymuje ciśnienie w instalacji między nastawionymi wartościami. Regulator samoczynnie bez udziału sterownika PLC załącza i wyłącza sprężarki utrzymując nastawioną wartość ciśnienia powietrza w zbiorniku. W instalacji sprężonego powietrza (Rozdzielnia Pneumatyczna) kontrolowany będzie poziom ciśnienia za pośrednictwem przetwornika ciśnienia o zakresie pomiarowym 0-10bar.

Spadek ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza poniżej wartości nastawionej będzie sygnalizowany wyświetleniem komunikatu na panelu operatorskim, na wizualizacji oraz zatrzymaniem SUW. Zadziałanie przekaźnika nadprądowego sprężarek w rozdzielnicy „RT” i jednoczesny spadek ciśnienia sprężonego powietrza spowoduje wyświetlenie komunikatu o awarii na panelu operatorskim.

### **Aerator – napowietrzanie wody surowej**

Proces napowietrzania wody odbywać się będzie w aeratorze ciśnieniowym. Odpowiednia ilość powietrza w aeratorze regulowana będzie za pośrednictwem elektrozaworu i rotametu umieszczonego w Rozdzielni Pneumatycznej. Układ sterowania aeratorem pozwala na pracę w dwóch trybach tj.:

- automatycznym - otwarcie elektrozaworu doprowadzającego sprężone powietrze uaktywnione jest załączeniem którejkolwiek pompy głębinowej,
- „ręcznym” – otwarcie elektrozaworu doprowadzającego sprężone powietrze do aeratora możliwe jest niezależnie od pracy automatycznej.

Do wyboru trybu pracy aeratora przeznaczone są przełączniki 3-położeniowe zamontowane na drzwiach zewnętrznych rozdzielnic „RT”. W położeniu „Auto” elektrozawór jest otwierany lub zamykany na podstawie sygnału ze sterownika, w położeniu „ZERO” elektrozawór pozostaje zamknięty niezależnie od warunków, a w położeniu „RĘKA” uzyskuje się możliwość sterowania ręcznego elektrozaworem.

### **Filtracja ciśnieniowa wody**

Proces filtracji wody przebiega w układzie jednostopniowym. Każdy filtr wyposażony zostanie w sześć przepustnic odcinających z napędem elektrycznym typ on/off.

Proces uzdatniania wody w trybie automatycznym odbywać się będzie pod nadzorem sterownika swobodnie programowalnego PLC. Proces płukania filtrów odbywać się będzie w systemie powietrze-woda.

Założone fazy płukania i czasy ich trwania określone zostały w projekcie technologicznym. Proces płukania będzie się składał z fazy płukania powietrzem oraz fazy płukania wodą oraz z odprowadzeniem pierwszego filtratu, przez okres nastawiany na panelu operatorskim, do zbiornika wód popłucznych. Powietrze do płukania będzie dostarczane za pomocą dmuchawy, załączanej automatycznie przez sterownik PLC. Woda do płukania złoża filtracyjnego dostarczana będzie za pomocą pompy płuczającej, załączanej w trybie automatycznym, przez sterownik PLC.

Rozpoczęcie procesu płukania filtrów uzależnione będzie od objętości uzdatnionej wody (obciążenie filtrów w obliczone wg wytycznych technologa rozruchu) i/lub od czasu pracy filtrów, który upłynie od ostatniego płukania. Wbudowany zegar czasu rzeczywistego sterownika pozwala na określenie dowolnego przedziału czasowego, w którym może zostać zrealizowane płukanie i odstępów czasowych pomiędzy płukaniem kolejnych filtrów.

Układ sterowania procesem płukania filtrów poza trybem automatycznym wyposażony jest dodatkowo w możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”. Pozwala to na uruchomienie procesu płukania dowolnego filtra niezależnie od w/w warunków z poziomu panelu operatorskiego na rozdzielnic „RT”.

Przeprowadzenie płukania wybranego filtra w trybie „ręcznym” wymagać będzie odpowiedniego przygotowania urządzeń układu technologicznego (przepustnic na filtrach) oraz ręcznego załączenia pompy płuczającej oraz dmuchawy.

### **Dezynfekcja wody**

W układzie technologicznym stacji uzdatniania wody zaprojektowano pompę dozującą podchloryn sodu. Pompa dozująca będzie zlokalizowana w chlorowni. Pompa dozująca będzie wyposażona we własny

przewód zasilający z wtykiem sieciowym, stąd w instalacji zasilającej należy przewidzieć montaż gniazda wtykowego 230V, 10/16A. Pompa dozująca sterowana będzie z rozdzielniczy „RT”.

Podstawowym trybem pracy pompy dozującej jest tryb automatyczny. W automatycznym trybie pracy pompy dozującej impuls dozowania pompy sterowany będzie sygnałem impulsowym doprowadzonym do pompy ze sterownika PLC. Sygnał ten będzie odzwierciedleniem sygnału o wartości chwilowej przepływu wody trafiającej do sieci wodociągowej.

Dozowanie podchlorynu sodu przed aeratory, przed zbiorniki retencyjne można prowadzić w trybie ręcznym. W układzie automatycznego sterowania wykorzystany będzie sygnał z przekaźnika alarmowego, w który opcjonalnie wyposażona jest pompa dozująca. Ponadto w trybie automatycznym będzie istniała możliwość dozowania z wydajnością ustawioną na panelu operatorskim pompki dozującej.

Pompa dozująca posiada także możliwość przejścia w tryb sterowania „Ręczny-Lokalny” za pośrednictwem przycisków znajdujących się na panelu sterowania pompy. W tym trybie pracy pompa może dozować w sposób ciągły z wydajnością ustawioną przyciskami na panelu pompy.

### **Zbiorniki retencyjne wody czystej**

W układzie technologicznym wykorzystane będą istniejące zbiorniki magazynowe wody. W zbiornikach zamontowane są sondy hydrostatyczne głębokości do ciągłego pomiaru poziomu lustra wody, jako zabezpieczenie zbiorników magazynowych wody przed przelaniem oraz zabezpieczenie pomp przed pracą w suchobiegu.

W zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej kontrolowane będą dwa stany alarmowe tj.:

- Graniczny poziom górny (poziom przelania) – kontrolowany za pośrednictwem sondy hydrostatycznej. Przekroczenie poziomu wody powyżej poziomu przelewu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu przelewu spowoduje usunięcie blokady pracy pompy głębinowej,
- Graniczny poziom dolny (suchobiegu zestawu pompowego) – kontrolowany za pośrednictwem sondy hydrostatycznej. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu suchobiegu pomp sieciowych spowoduje wyłączenie pomp zestawu pompowego sieciowego. Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiorników do poziomu powrotu po suchobiegu.

### **Zestaw Hydroforowy zasilający sieć wodociagowa**

Pompowanie wody do sieci wodociągowej będzie realizowane za pośrednictwem zestawu pompowego II-go stopnia. Układy zasilania i sterowania pracą pomp zestawu II-go stopnia zostaną zabudowane w rozdzielniczy „RZH” dostarczanej jako komplet z zestawem pompowym. Do każdej pompy zestawu II-go stopnia należy doprowadzić kabel zasilający ekranowany o typie i przekroju wg listy kablowej. Wszystkie pompy należy zabezpieczyć przed skutkami przeciążeń i zwarć za pośrednictwem wyłączników silnikowych.

Podstawowym trybem sterowania pompami zestawu II-go stopnia jest tryb automatyczny. W tym trybie sterowanie odbywa się za pośrednictwem przetwornika ciśnienia zabudowanego na kolektorze tłocznym zestawu pompowego. Stabilizowana wielkość tzn. ciśnienie wody w sieci, zamieniana jest w tym przetworniku na standardowy sygnał prądowy 4-20mA, który doprowadzony jest do sterownika PLC w rozdzielniczy RZH. Wartość zadana ciśnienia wody na wyjściu z zestawu pompowego utrzymywana jest w funkcji zapotrzebowania (przepływu) wody, z pominięciem udziału pracowników stałej obsługi i dozoru.

Wydajność zestawu regulowana jest poprzez zmianę prędkości obrotowej jednej z pomp wchodzącej w skład zestawu pompowego, za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości oraz poprzez zmianę ilości pracujących pomp. W chwili, gdy zapotrzebowanie na wodę jest niewielkie pracuje tylko jedna pompa z taką wydajnością, jakie jest chwilowe zapotrzebowanie wody i zadane ciśnienie. Jeżeli zapotrzebowanie na wodę wzrasta - rośnie prędkość obrotowa i wydajność pompy. Jeżeli wydajność jednej pompy nie pokrywa zapotrzebowania na wodę, włącza się następna pompa. Pompa dodatkowa nie jest zasilana z przetwornicy częstotliwości, a załącza się „na sieć”. W tym czasie przetwornica częstotliwości zmniejsza obroty pompy „falownikowej” do wartości ustawionej w sterowniku PLC, po czym, po dołączeniu pompy dodatkowej zwiększa je do momentu zrównania ciśnienia wyjściowego z wartością zadaną. Jeżeli ciśnienie wyjściowe nadal jest niewystarczające, załączane są kolejne pompy. Rozruchy poszczególnych pomp przesunięte są w czasie, co uniemożliwia jednoczesny start więcej niż jednej pompy. Proces odłączania pomp, w przypadku wzrostu ciśnienia przebiega odwrotnie do procedury przedstawionej wcześniej.

W przypadku małych rozbiorów wody, kiedy pracuje tylko jedna pompa - sterowana z przetwornicy częstotliwości, istnieje możliwość automatycznego wyłączenia układu (przebiegnik przechodzi w funkcję "uśpienia"). Ponowne uruchomienie układu następuje po obniżeniu się ciśnienia do wartości ustawionej w regulatorze. Istnieje możliwość blokady tej funkcji. Funkcja "uśpienia" pozwala na duże oszczędności energii elektrycznej w okresach małych rozbiorów wody, co w sieciach wodociągowych następuje najczęściej w godzinach nocnych.

Układ sterowania pracą pomp wyposażony został w funkcję zmiany kolejności pracy napędów, która obejmuje pompy zasilane z przetwornicy częstotliwości. Funkcja ta pozwala na zmianę kolejności startu silników wchodzących w skład zespołu pomp. Dzięki sterowaniu za pomocą systemu "autochange" okres pracy poszczególnych napędów będzie taki sam. Chroni to pompy przed ich nadmiernym zużyciem lub zbyt długim postojem. Zasadniczym systemem sterowania jest sterowanie automatyczne. Wybór trybu sterowania pracą pomp zestawu pompowego II-go stopnia dokonywany będzie za pomocą przełącznika 3-położeniowego opisanego jako „AUTO-0-RĘKA” dla każdej pompy. W trybie pracy automatycznej pompownia dostosowuje swoje parametry do wartości wczytanych do regulatora. W trybie „RĘKA” możliwe jest ręczne uruchomienie danej pompy bez udziału przetwornicy częstotliwości. Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażony jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pomp przed pracą na suchobiegu w zbiorniku magazynowym wody - realizowane przez sondę hydrostatyczną. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu suchobiegu spowoduje wyłączenie pomp zestawu pompowego II-go stopnia. Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiorników do poziomu powrotu po suchobiegu,
- zabezpieczenie od suchobiegu w kolektorze ssawnym zestawu - realizowane przez czujnik wibracyjny obecności wody,
- zabezpieczenie przed pracą niepełną fazową oraz zanikiem napięcia zasilania - realizowane przez czujnik kolejności faz.

Zadziałanie tych zabezpieczeń spowoduje wyłączenie układu oraz sygnalizację na panelu operatorskim szafy RZH i wizualizacji.

Gdy podczas pracy automatycznej układu nastąpi wyłączenie silnika pompy przez zabezpieczenie silnikowe, układ zostaje chwilowo zatrzymany i skonfigurowany przez regulator do pracy z mniejszą ilością pomp.

Układ sterowania pracą pompowni pozwala na przejście do trybu sterowania „ręcznego”, w którym zestaw może pracować z pominięciem przetwornicy częstotliwości. Poszczególne pompy są wówczas załączane przełącznikami umieszczonymi na drzwiach rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „RZH”. W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej. Układ w trybie pracy ręcznej został wyposażony w możliwość pracy bez udziału falownika (przejście w tryb pracy hydroforowej w przypadku awarii falownika). Układ w tym trybie sterowany jest poprzez łącznik ciśnieniowy zabudowany na kolektorze tłocznym.

### **Dmuchawa płucząca**

Zastosowana w układzie technologicznym dmuchawa przeznaczona jest do celów spulchniania złoża filtracyjnego w procesie płukania filtrów. Zasilanie dmuchawy należy wyprowadzić z rozdzielnic RT.

Układ sterowania dmuchawą pozwala na jej pracę w dwóch trybach tj.:

- w trybie automatycznym,
- w trybie „ręcznym”.

Wybór trybu pracy dmuchawy oraz jej załączenie w trybie „ręcznym” będzie się odbywać za pomocą przełącznika umieszczonego na elewacji zewnętrznej rozdzielnic zasilająco-sterowniczej RT. Praca dmuchawy w trybie sterowania automatycznego nadzorowana będzie przez sterownik PLC. Dmuchawa będzie załączana przez sterownik w trakcie realizacji fazy płukania powietrzem złoża filtracyjnego. Czas trwania tej fazy określono w projekcie branży technologicznej.

W trybie sterowania „ręcznego” możliwe będzie załączenie dmuchawy niezależnie od sterownika PLC. Ten tryb pracy będzie wykorzystywany w przypadku płukania filtrów w systemie „ręcznym”. W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej.

Dmuchawa będzie zabezpieczona przed skutkami zwarcia lub przeciążenia za pomocą wyłącznika silnikowego oraz przed pracą niepełno fazową i zanikiem napięcia zasilania - przez czujnik kolejności faz.

### **Pompa płucząca**

W projektowanym układzie technologicznym zastosowano pompę płuczącą przeznaczoną do podawania wody w procesie płukania filtrów. Zasilanie pompy płuczącej wyprowadzone jest z rozdzielnic zasilająco-sterowniczej RT kablem wg listy kablowej.

Układ sterowania pompą płuczącą pozwala na jej pracę w dwóch trybach tj.:

- w trybie automatycznym,
- w trybie „ręcznym”.

Wybór trybu pracy pompy płuczącej oraz jej załączenie w trybie „ręcznym” będzie się odbywać za pomocą przełącznika umieszczonego na elewacji zewnętrznej rozdzielnic zasilająco-sterowniczej RT.

Praca pompy płuczącej w trybie sterowania automatycznego nadzorowana będzie przez sterownik PLC. Pompa płucząca będzie załączana przez sterownik w trakcie realizacji fazy płukania wodą złoża filtracyjnego. W trybie automatycznym płukanie nie rozpocznie się jeśli w zbiorniku magazynowym wody nie będzie wystarczającej ilości wody na przeprowadzenie płukania. Płukanie zostanie rozpoczęte dopiero



wówczas gdy woda w zbiorniku osiągnie zaprogramowany w sterowniku poziom. Sterownik PLC będzie realizował zaprogramowaną sekwencję płukania zgodnie z projektem technologicznym.

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażony jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pompy przed pracą na suchobiegu w zbiorniku magazynowym wody – realizowane przez sondę hydrostatyczną. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu suchobiegu spowoduje wyłączenie pompy płuczącej. Ponowne uruchomienie pompy możliwe będzie po napełnieniu zbiornika do poziomu powrotu po suchobiegu.
- zabezpieczenie przed rozpoczęciem płukania ze zbyt małą ilością wody w zbiorniku magazynowym,
- zabezpieczenie przed rozpoczęciem płukania przy zbyt wysokim poziomie popłuczyn w odstożniku
- zabezpieczenie przed pracą niepełno fazową oraz zanikiem napięcia zasilania - realizowane przez czujnik kolejności faz.

Zadziałanie tych zabezpieczeń powoduje wyłączenie układu i sygnalizacja na panelu szafy RT.

W trybie sterowania „ręcznego” możliwe będzie załączenie pompy płuczącej niezależnie od sterownika PLC. Ten tryb pracy będzie wykorzystywany w przypadku płukania filtrów w systemie ręcznym. W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej.

Pompa płuczająca będzie zabezpieczona przed skutkami zwarcia lub przeciążenia za pomocą wyłącznika silnikowego oraz przed pracą niepełnofazową i zanikiem napięcia zasilania - przez czujnik kolejności faz.

### **Monitoring i wizualizacja SUW**

Wykonawca zbuduje system SCADA, którego właścicielem będzie Zamawiający i zostaną mu przekazane kody źródłowe.

System SCADA jest nowoczesnym pakietem oprogramowania obsługujący monitoring GPRS dla obiektów gospodarki wodno – ściekowej. System musi umożliwiać kontrolę oraz sterowanie obiektem (w tym zdalne), sterowanie dowolnymi procesami technologicznymi, a także umożliwiać rozbudowę tj. dołączanie innych obiektów z dowolnej branży. System należy oprzeć na środowisku Windows. System nie może ograniczać w żaden sposób wielkości kontrolowanych obiektów ani rodzajów monitorowanej technologii.

Oprogramowanie wizualizacyjne ma być otwartym systemem klasy SCADA opartym o licencjonowany program dostępny na polskim rynku, którego dystrybutor posiada szerokie grono integratorów. Ze względu na ograniczanie konkurencji, nie dopuszcza się zastosowania „zamkniętych” systemów monitoringu i wizualizacji opartych o „własne” aplikacje poszczególnych firm. Właścicielem systemu SCADA jest Inwestor który posiada kody źródłowe aplikacji i klucze licencyjne potrzebne do samodzielnej rozbudowy aplikacji o kolejne obiekty technologiczne gospodarki wodno-ściekowej na terenie gminy. System SCADA musi umożliwiać bieżący podgląd internetowy przez stronę WWW.

System ma mieć charakter rozproszony tzn. poszczególne funkcje systemu realizować przez pracujące równolegle moduły. Moduły te mają mieć możliwość zainstalowania na różnych stacjach roboczych pracujących w ramach lokalnej sieci komputerowej. Możliwe jest również zainstalowanie wielu modułów na jednej stacji.

System SCADA ma tworzyć model: klient-serwer.

Każdy z modułów systemu SCADA musi pełnić jedną lub dwie podstawowe funkcje:

- Serwera danych,
- Użytkownika danych - klienta.

Istotne cechy systemu

- Architektura klient-serwer,
- Elastyczność i skalowalność - wersja jednostanowiskowa lub wielostanowiskowa,
- Możliwość bezpośredniego składowania zbieranych danych w bazie MS SQL Server,
- Rozbudowane możliwości komunikacyjne pozwalające na tworzenie instalacji rozproszonych w ramach sieci LAN, WAN,
- Obsługa szerokiej gamy łączy komunikacyjnych do łączności z urządzeniami obiektowymi (łącza szeregowe bezpośrednie, łącza GSM/GPRS, linie komutowane, łącza radiowe, LAN, WAN).

W ramach inwestycji należy wykonać system monitoringu trybu pracy całego układu technologicznego SUW ze szczególnym uwzględnieniem zapewnienia powiadamiania zdalnego o awariach i anomaliach w pracy urządzeń a także informacji:

- Zasilanie obiektu,
- Ciśnienie wody na SUW i wyjście na sieć,
- Przepływy wody odnotowane w przepływomierzach oraz wodomierzach – wodomierze z nadajnikami impulsów,
- Praca/awaria poszczególnych urządzeń,
- Poziom zwierciadła wody w studniach głębinowych,
- Przepływ dozowanego dezynfektanta,
- Stan otwarcia/zamknięcia sterowanej armatury,
- Aktualny stan filtrów, kroki płukania,
- Stan pracy wszystkich pomp,
- Suchobieg wszystkich pomp,
- Poziom wody w zbiornikach magazynowych,
- Prędkości obrotowe urządzeń zasilanych przez falowniki,
- Ciśnienia w układach pneumatyki,
- Poziom wody w odстойniku popłuczyn,
- Praca/awaria lampy UV,
- Awaria SUW,
- Awaria zasilania,

- Montaż systemu monitoringu dostępu do obiektów SUW wraz z instalacją alarmową dźwiękową i świetlną oraz zdalnym powiadamianiem o włamaniu upoważnionego pracownika.

Udostępnione zostaną wykresy z dowolnie wybieranego zakresu czasowego:

- poziom wody w zbiornikach retencyjnych
- poziom wody w zbiorniku popłuczyn
- prąd obciążenia pomp głębinowych
- wartość ciśnienia za zestawem hydroforowym
- wartość przepływów przez wodomierze, przepływomierze

Udostępniona zostanie możliwość generowania raportów (dobowe/miesięczne) dla dowolnie wybieranego zakresu czasowego:

- zliczanie przepływu (wartość średnia/maksimum/minimum)
- czas pracy pompy
- liczba załączeń pompy

Lista komunikatów zawierać będzie wszystkie zdarzenia istotne dla procesu.

- stany pompy głębinowej/pompy pośredniej/pompy płucznej/pompy odstożnika/dmuchały (praca/awaria)
- wystąpienie suchobiegu pompy głębinowej/pompy pośredniej
- przekroczenie znamionowego prądu obciążenia pompy głębinowej
- wystąpienie suchobiegu zestawu hydroforowego
- stany przepustnic filtrów (otwarcie/zamknięcie)
- awaria zasilania
- włamanie (krańcówki włączów/drzwi)
- brak komunikacji
- awaria przetworników (sonda hydrostatyczna, przetwornik ciśnienia)

Wraz z systemem będzie zapewniona dostawa i instalacja następujących urządzeń:

Wykonawca dostarcza i zapewnia następujące elementy systemu monitoringu:

- Stanowisko operatorskie (zestaw komputerowy i monitor)
- Switch internetowy
- Wykonanie i zainstalowanie oprogramowania
- Konfiguracja połączeń internetowych

- Zakup z użytkowaniem kart SIM do modemów w celu połączenia stacji do Internetu przez sieć 2G/3G/LTE

Stacja dyspozytorska SCADA	
Procesor	Intel Core i5-12XXX
Karta graficzna	Intel UHD Graphics
Pamięć RAM	8 GB
Dysk twarde	256GB SSD
Złącza	1 x HDMI lub 1 x Display Port 1 x Ethernet RJ45 2 x USB
System operacyjny	Windows 11 PRO
Oprogramowanie sprzętowe	zestaw driverów i programów narzędziowych
Obudowa	wyposażona w wentylator wywiewny
Akcesoria	mysz, klawiatura, kable sygnałowe i zasilające, listwa zasilająca z ochroną przepięciową
Monitor	Min 31", rozdzielczość min 2560 x 1440 (WQHD)
Zasilacz UPS	1000VA
Pomoc techniczna	gwarancja producenta

Do komunikacji pomiędzy komputerem SCADA i sterownikiem wykorzystać łącze przy wykorzystaniu transmisji pakietowej GPRS, na którym należy zestawić odpowiednie połączenie.

## 25. Bilans mocy

### Bilans mocy i obliczenia rozdzielnic RE

Lp.	Nazwa odbioru	Pi (kW)	kj	Ps (kW)
1.	Pompa głębinowa S1	7,50	0,5	3,75
2.	Pompa głębinowa S2	7,50	0,5	3,75
3.	Sprężarka 1	5,50	0,7	3,85
4.	Sprężarka 2	5,50	0,7	3,85
5.	Pompownia sieciowa P1÷P5	27,50	0,4	11
6.	Pompa płuczka PPł	3,00	1	3
7.	Dmuchawa do płukania filtrów	7,50	0,2	1,5
8.	Lampa UV	0,88	0,4	0,352
9.	Osuszacz powietrza	7,80	0,4	3,12
10.	Instalacja gniazd wtykowych	5,00	0,3	1,5
11.	Podgrzewacz wody	1,50	0,7	1,05
12.	Ogrzewanie elektryczne	8,30	0,25	2,075
13.	Oświetlenie	1,00	0,7	0,7
<b>Razem RE</b>		<b>88,48</b>		<b>39,35</b>

Dobór WLZ na odcinku ZK-P – RB na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową:

Napięcie znamionowe – 0,4 kV

Prąd obciążenia –  $I_B = 62,01 \text{ A}$

Dobrane zabezpieczenie – Rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką 80A w złączu ZK-P.

Przyjęty sposób ułożenia: D1

Dobraną przewód YKY 4x35mm<sup>2</sup> –  $I_z = 98 \text{ A}$

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_Z \geq 88,28 \text{ A}$$

$$98 \text{ A} \geq 88,28 \text{ A}$$

Wnioski:

$$62,01 \text{ A} \leq 80 \text{ A} \leq 98 \text{ A}$$

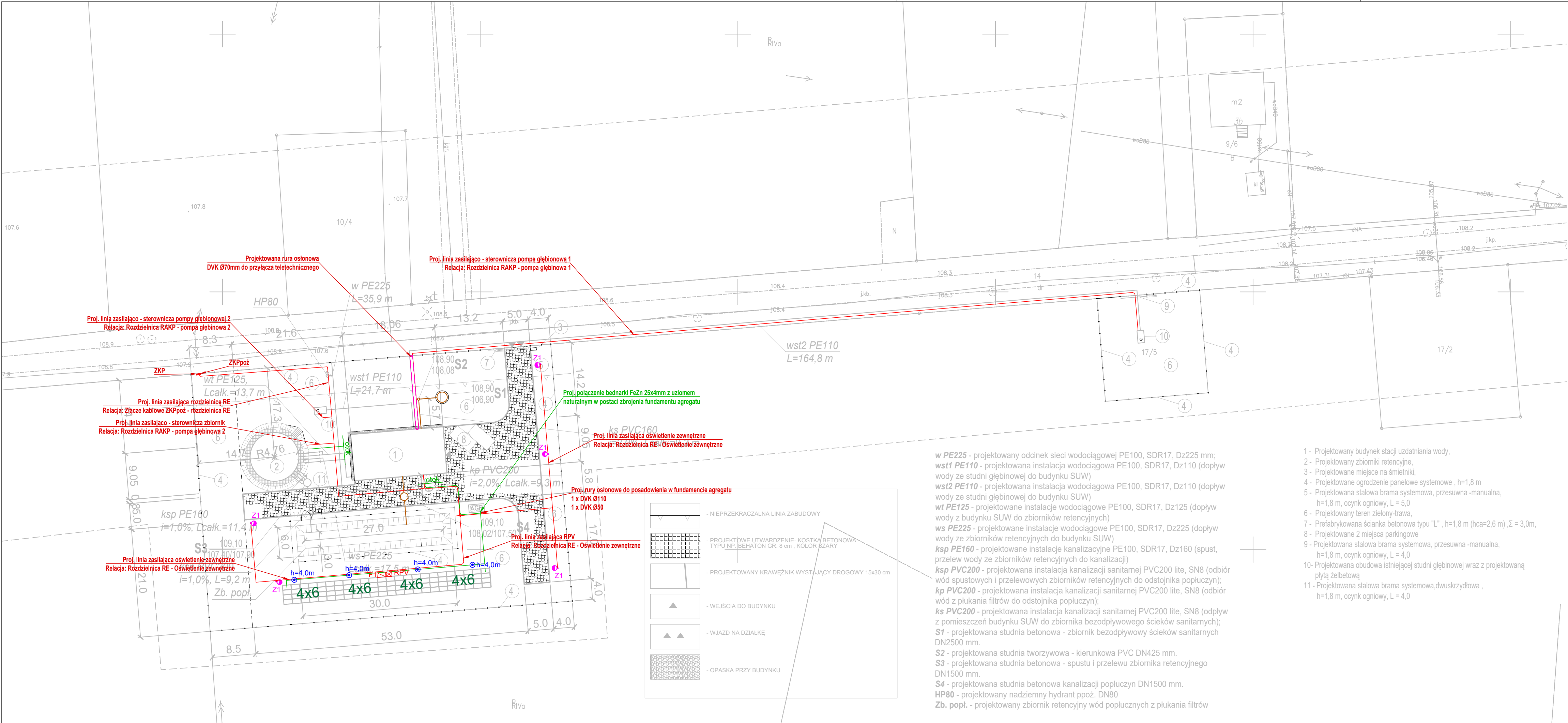
**WARUNEK SPEŁNIONY**

## 26. Lista kablowa – głównych kabli i przewodów

SKĄD	DOKĄD	RODZAJ KABLA/PRZEWODU
Rozdzielnica RE	Szafa RT	OFFLEX CLASSIC 100 5x16 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RE	Szafa RZH	OFFLEX CLASSIC 100 5x16 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RE	Osuszacz	OFFLEX CLASSIC 110 BLACK 5x4 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RE	Agregat potrzeby własne	YKYżo 3x4 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RE	Zestaw gniazdowy	OFFLEX CLASSIC 110 BLACK 5x4 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RE	Zestaw gniazdowy	OFFLEX CLASSIC 110 BLACK 5x4 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RE	Nagrzewnica elektryczny	OFFLEX CLASSIC 110 BLACK 5x4 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RE	Centrala SSWiN	YDYżo 3x1,5 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RE	Gniazda wtykowe 230V/16A	YDYżo 3x2,5 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RE	Oświetlenie podstawowe	YDYżo 3x1,5 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RE	Oświetlenie zewnętrzne	YKYżo 3x4 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Pompa głębinowa 1	YKY 4x4 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Pompa głębinowa 1, skrzynka krosowa	YKY 3x2,5 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Pompa głębinowa 2	YKY 4x4 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Pompa głębinowa 2, skrzynka krosowa	YKY 3x2,5 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Dmuchawa	H05VV-F 4x4 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Pompa płuczna	H05VV-F 4x2,5 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Sprężarka 1	H05VV-F 5x2,5 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Sprężarka 2	H05VV-F 5x2,5 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Chlorator - zasilanie	NYM-J 3x2,5 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Chlorator- sterowanie	LiYCY 3x0,75mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Chlorator- sygnalizacja	LiYCY 3x0,75mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Przepływomierz - zasilanie	H05VV-F 3x1,5 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Przepływomierz - komunikacja	LiYCY 3x0,75 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Przepustnica elektryczna - zasilanie	H05VV-F 3x1,5 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Przepustnica elektryczna - sterowanie	JZ 600 12x0,5 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Sonda konduktometryczna	LiYCY 3x0,75 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Sonda hydrostatyczna	LiYCY 3x0,75 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Przetwornik ciśnienia	LiYCY 3x0,75 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RT	Pływak	JB 500 7x1,0 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RZH	Pompa sieciowa	2YSLCY 4x 2,5 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RZH	Sonda konduktometryczna	LiYCY 3x0,75 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RZH	Przetwornik ciśnienia	LiYCY 3x0,75 mm <sup>2</sup>
Rozdzielnica RZH	Czujnik ciśnienia maksymalnego	LiYCY 3x0,75 mm <sup>2</sup>

#### **IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- 1) IE.PZT Plan zagospodarowania terenu – Plan instalacji elektrycznych
- 2) IE.01 Rzut parteru – Plan instalacji gniazd wtykowych i sił
- 3) IE.02 Rzut parteru – Plan instalacji oświetlenia
- 4) IE.03 Rzut budynku – Plan instalacji odgromowej i uziemień
- 5) IE.04 Schemat ideowy rozdzielnic RE
- 6) IE.05 Schemat ideowy systemu monitoringu wizyjnego CCTV
- 7) IE.06 Schemat ideowy systemu monitoringu wizyjnego CCTV
- 8) IE.07 Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej
- 9) RT.1÷RT.47 Schemat ideowy rozdzielnic RT
- 10) RZH.1÷RZH20 Schemat ideowy rozdzielnic RZH



LEGENDA	
	złącze ZK-P poza opracowaniem
	kabel wewnętrznej linii zasilającej
	projektowana rura ochronna typ wg. rysunku
	projektowana oprawa oświetleniowa - typu BEAM I LED 72, 72W, 8050lm, IP66, na słupie h=4,0m
	projektowany moduł monokrystaliczny np. typu Bruk-Bet PEM.WB-410, o mocy jednostkowej 410Wp
	projektowany uziom na głębokości 1m - bednarka FeZn 25x4mm
	maszt wolnostojący Al Ø16, h=4,0m
UWAGI	
<ol style="list-style-type: none"><li>Projektowane przyłącze nN wg odrębnego opracowania.</li><li>Głębokość ułożenia kabli nN w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej 70 cm. Kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą rodzimego gruntu.</li><li>W przypadku układania kabli nN w części drogi lub ulicy kable układać w osłonach otaczających na głębokości 0,8 m.</li><li>Do oznaczenia trasy kabla należy ułożyć folię lub siatkę koloru niebieskiego.</li><li>Układanie kabli, zbliżenia i skrzyżowania kabli z innymi instalacjami wykonać zgodnie z normą N-SEP-004.</li><li>Stosować wyroby budowlane posiadające odpowiednie certyfikaty i atesty.</li></ol>	

w PE225 - projektowany odcinek sieci wodociągowej PE100, SDR17, Dz225 mm;  
wst1 PE110 - projektowana instalacja wodociągowa PE100, SDR17, Dz110 (dopływ wody ze studni głębinowej do budynku SUW)  
wst2 PE110 - projektowana instalacja wodociągowa PE100, SDR17, Dz110 (dopływ wody ze studni głębinowej do budynku SUW)  
wt PE125 - projektowane instalacje wodociągowe PE100, SDR17, Dz125 (dopływ wody z budynku SUW do zbiorników retencyjnych)  
ws PE225 - projektowane instalacje wodociągowe PE100, SDR17, Dz225 (dopływ wody ze zbiorników retencyjnych do budynku SUW)  
ksp PE160 - projektowane instalacje kanalizacyjne PE100, SDR17, Dz160 (spust, przelew wody ze zbiorników retencyjnych do kanalizacji)  
ksp PVC200 - projektowana instalacja kanalizacji sanitarnej PVC200 lite, SN8 (odbiór wód spustowych i przelewowych zbiorników retencyjnych do odstożnika popłuczyn);  
kp PVC200 - projektowana instalacja kanalizacji sanitarnej PVC200 lite, SN8 (odbiór wód z płukania filtrów do odstożnika popłuczyn);  
ks PVC200 - projektowana instalacja kanalizacji sanitarnej PVC200 lite, SN8 (odpływ z pomieszczeń budynku SUW do zbiornika bezodpływowego ścieków sanitarnych);  
S1 - projektowana studnia betonowa - zbiornik bezodpływowy ścieków sanitarnych DN2500 mm.  
S2 - projektowana studnia tworzywowa - kierunkowa PVC DN425 mm.  
S3 - projektowana studnia betonowa - spustu i przelewu zbiornika retencyjnego DN1500 mm.  
S4 - projektowana studnia betonowa kanalizacji popłuczyn DN1500 mm.  
HP80 - projektowany nadziemny hydrant ppoż. DN80  
Zb. popł. - projektowany zbiornik retencyjny wód popłuczynnych z płukania filtrów

- Projektowany budynek stacji uzdatniania wody,
- Projektowany zbiorniki retencyjne,
- Projektowane miejsce na śmietniki,
- Projektowane ogrodzenie panelowe systemowe , h=1,8 m
- Projektowana stalowa brama systemowa, przesuwna -manualna, h=1,8 m, ocynk ogniowy, L = 5,0
- Projektowany teren zielony-trawa,
- Prefabrykowana ścianka betonowa typu "L" , h=1,8 m (hca=2,6 m) ,Σ = 3,0m,
- Projektowane 2 miejsca parkingowe
- Projektowana stalowa brama systemowa, przesuwna -manualna, h=1,8 m, ocynk ogniowy, L = 4,0
- Projektowana obudowa istniejącej studni głębinowej wraz z projektowaną płytą żelbetową
- Projektowana stalowa brama systemowa, dwuskrzydłowa , h=1,8 m, ocynk ogniowy, L = 4,0

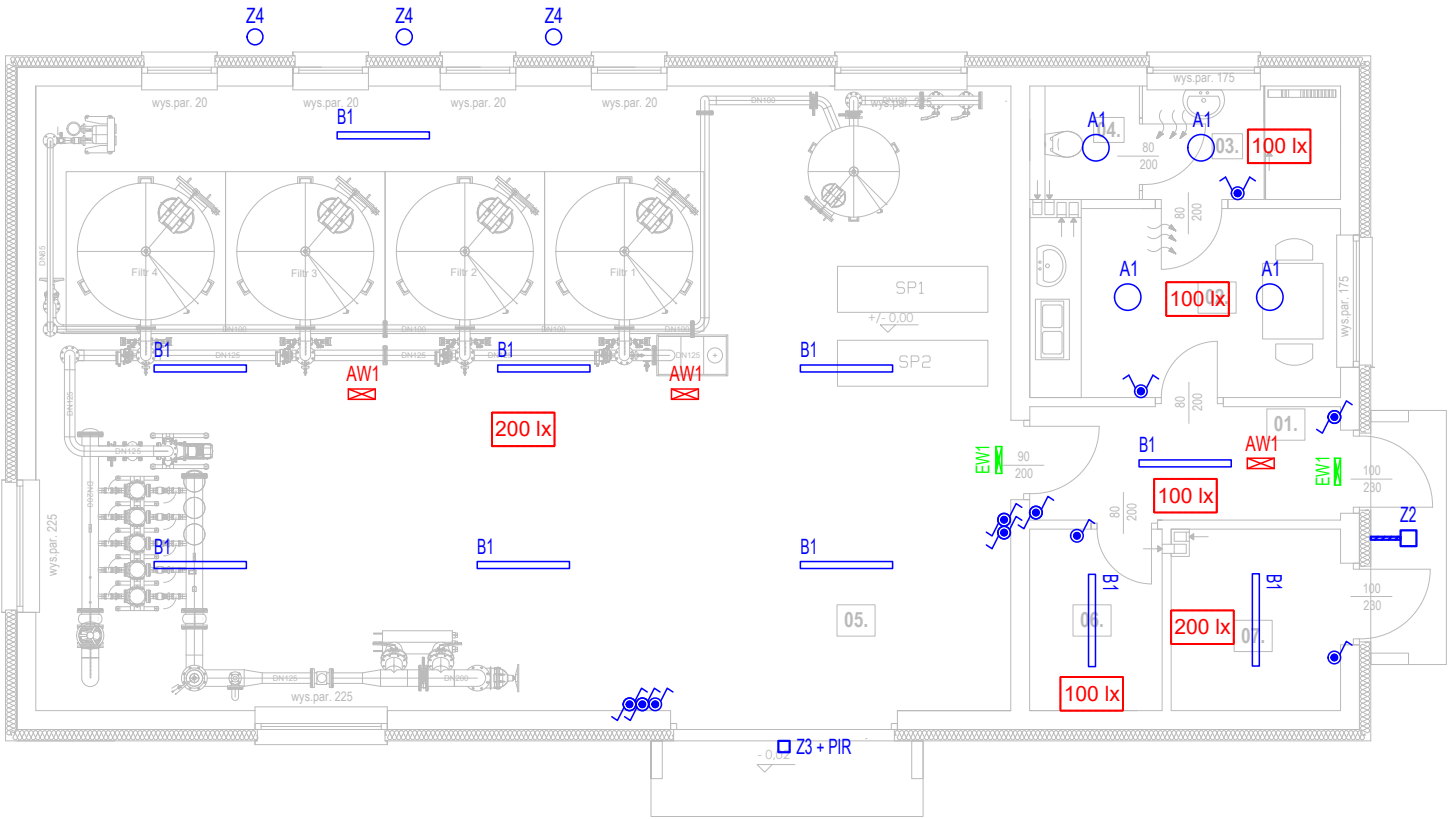
TEMAT: Budowa stacji uzdatniania wody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i odcinkiem sieci wodociągowej w m. Frankowo, gm. Osieczna.			
ADRES INWESTYCJI: Frankowo, jednostka ewid. Osieczna, obręb ewid. Frankowo, dz. nr ewid. 17/3, 17/5 i 14		DATA 30.10.2023 r.	
INWESTOR: Gmina Osieczna, ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 64-113 Osieczna		SKALA 1:500	
NAZWA RYS. Plan zagospodarowania terenu - Plan instalacji elektrycznych		NR RYS. 1E.PZT	
PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Mariusz Giera upr. proj. w specjalności elektrycznej, WKPi0241/PODE/15		
PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA SPRAWDZIC	mgr inż. JAKUB DANEK upr. proj. w specjalności elektrycznej, WKPi0191/PODE/17		





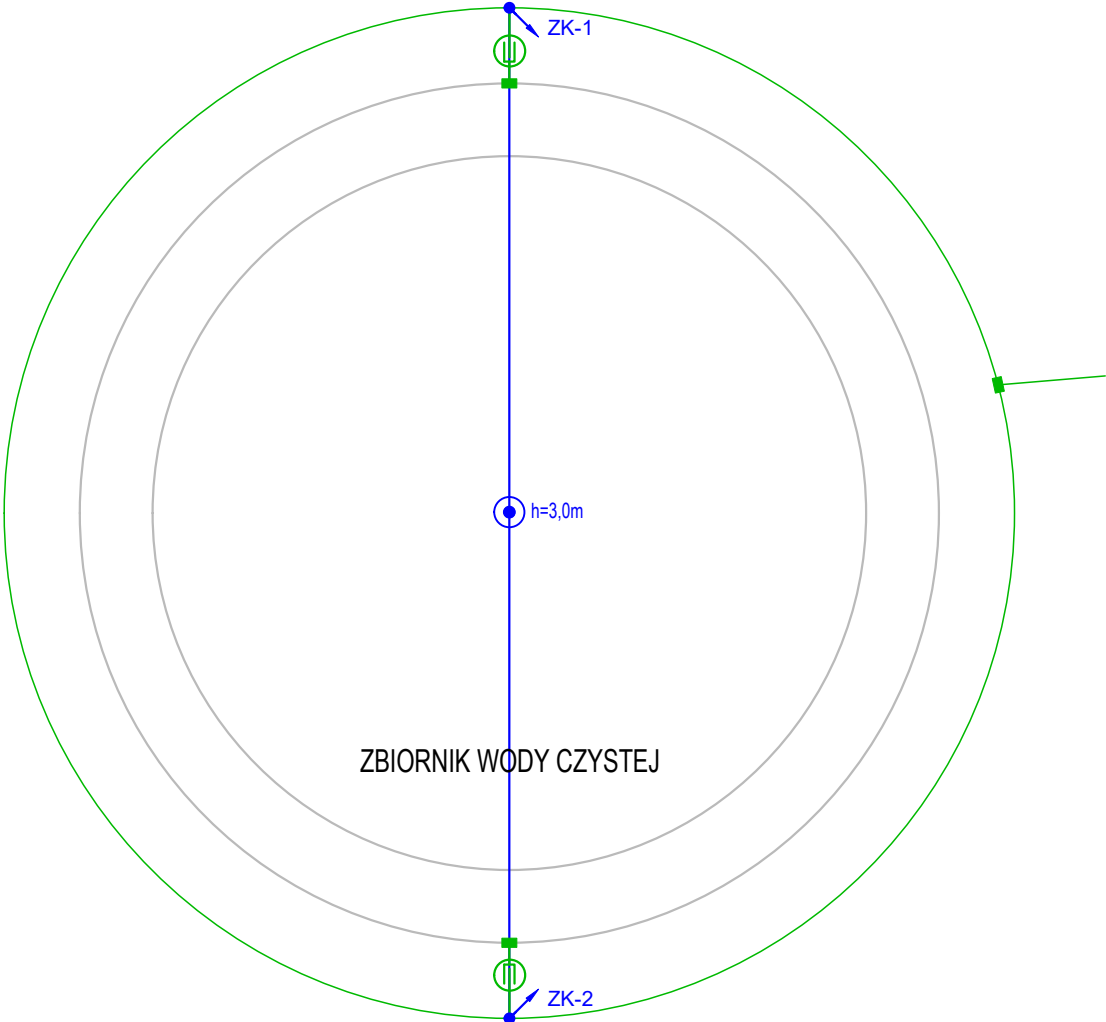
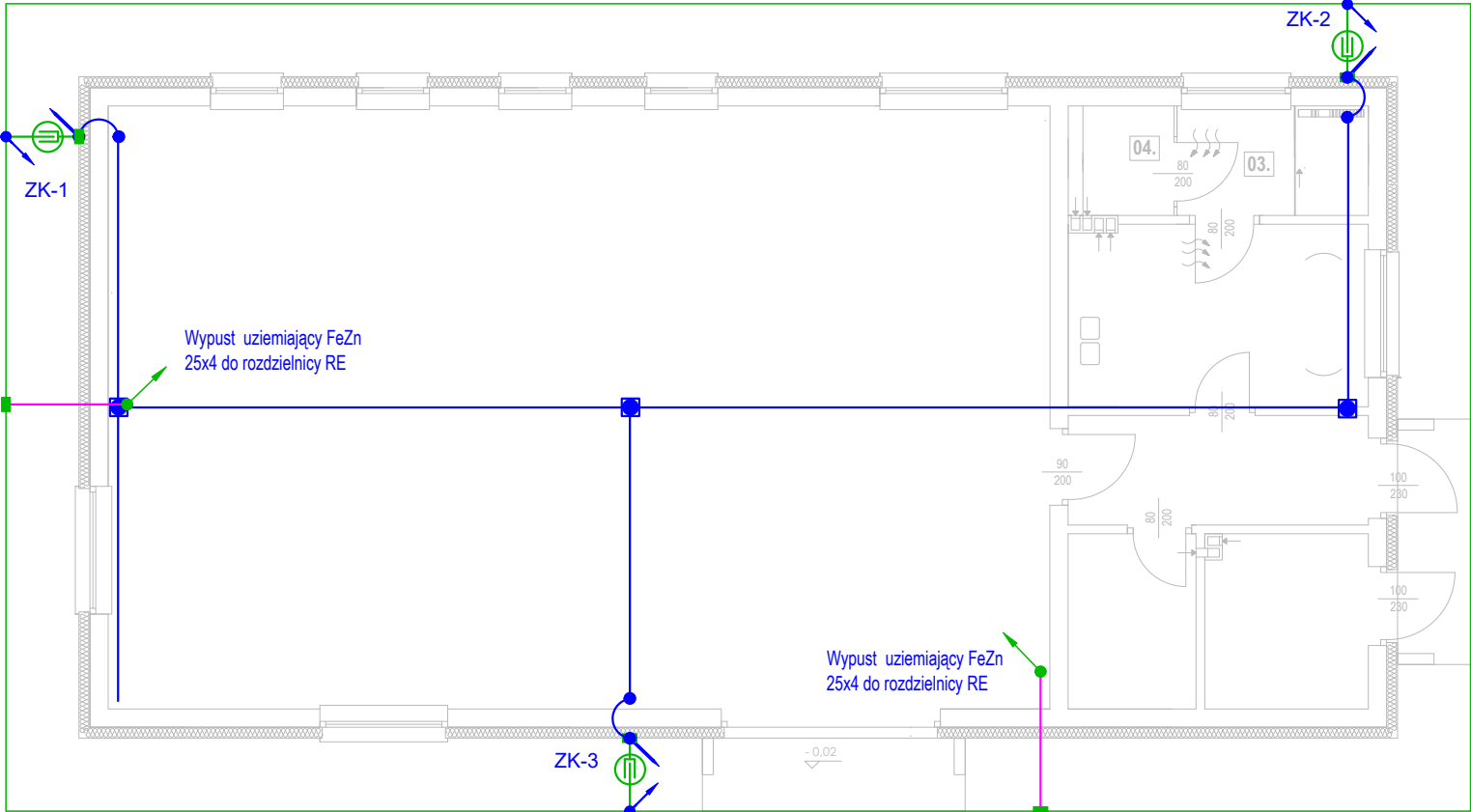
	Gniazdo pojedyncze 16A~230V, 1P+N+PE, IP44, p/t, dedykowane dla grzejnika elektrycznego
	Gniazdo pojedyncze 16A~230V, 1P+N+PE, IP44, p/t
	Gniazdo podwójne 16A~230V, 1P+N+PE, IP20, p/t
	Zestaw gniazd 1x32A/400V, 1x16A~400V, 2x16A~230V, IP55
	Kamera zewnętrzna IP
	Wypust 1-fazowy ~230V
	Wypust 3-fazowy ~400V
	Rodzielnica elektryczna
	Centrala SSWiN
	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu
	Główny punkt dostępowy
	Manipulator LCD
	Sygnalizator akustyczny
	Miniaturowa czujka ruchu
	Koryto kablowe, typ wg informacji na rysunku
	Bednarka FeZn 25x4 na uchwytych ściennych - główne połączenia wyrównawcze

<b>TEMAT: Budowa stacji uzdatniania wody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i odcinkiem sieci wodociągowej w m. Frankowo, gm. Osieczna.</b>			
<b>ADRES INWESTYCJI:</b> Frankowo, jednostka ewid. Osieczna, obręb ewid. Frankowo, dz. nr ewid. 17/3, 17/5 i 14			<b>DATA</b> 30.10.2023 r.
<b>INWESTOR:</b> <b>Gmina Osieczna,</b> ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 64-113 Osieczna			<b>SKALA</b> 1:100
<b>NAZWA RYS.</b> <b>Rzut parteru - Plan instalacji gniazd wtykowych i siły</b>			<b>NR RYS.</b> <b>IE.01</b>
<b>PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA</b>	mgr inż. Mariusz Giera upr. proj. w specjalności elektrycznej, WKP/0241/POOE/15		
<b>PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA SPRAWDZIL</b>	mgr inż. JAKUB DANEK upr. proj. w specjalności elektrycznej, WKP/0191/POOE/17		



UWAGI		LEGENDA	
<div>1. Instalacje wykonać w stopniu ochrony min. IP55.</div> <div>2. Stosować przewody o izolacji 750V.</div> <div>3. Przewody rozprowadzić po trasach kablowych w korytach kablowych oraz w rurkach instalacyjnych.</div> <div>4. Montaż oprawy Z3 z czujką PIR należy wykonać w taki sposób by możliwe było włączenie/wyłączenie oprawy z łącznika zlokalizowanego wewnątrz budynku przy bramie wjazdowej.</div> <div>5. Wszystkie przejścia przewodów instalacji elektrycznej przez przegrody chronić przed uszkodzeniami. Przejścia wykonać w przepustach rurowych.</div> <div>6. W przypadku montażu wentylatorów łazienkowych ich zasilanie oraz sterowanie wykonać z obwodów oświetleniowych.</div> <div>7. Wysokość montażu opraw oświetleniowych do obliczeń przyjęto 4,5m.</div> <div>8. Łączniki montować na wysokości 1,3m od poziomu posadzki. Załączanie opraw łącznikami lokalnymi w pomieszczeniach.</div> <div>9. Gniazda wtykowe oraz zestawy gniazdowe montować na wysokości 1,3m od poziomu posadzki uwzględniając miejsca montażu o innej wysokości, przedstawione na rzucie.</div> <div>10. Na etapie wykonawstwa należy przewidzieć etapowość realizacji prac wykończeniowych w budynku - należy tak wykonać prace, aby przy pracach związanych z kolejnym etapem prac, nie ingerować w miarę możliwości w pomieszczenia wykonane.</div> <div>11. Ostateczna lokalizacja i wysokość montażu gniazd i oświetlenia zostanie ustalona na etapie wykonawstwa.</div>			Łącznik pojedynczy, 10A, 230V, IP55, n/t
			Łącznik podwójny, 10A, 230V, IP44, p/t
			Łącznik zmienny (schodowy), 10A, 230V, IP44, p/t
			Czujnik ruchu i obecności, IP44, n/t
			Oprawa oświetleniowa 11W, 1644lm, IP65, n/t
			Oprawa oświetleniowa 32W, 5845lm, IP65, n/t
			Oprawa oświetleniowa, dwufunkcyjna z modulem awaryjnym 20W, 1700lm, IP65, n/t + grzałka
			Oprawa oświetleniowa awaryjnym 20W, 1700lm, IP65, n/t + czujka PIR
			Oprawa oświetleniowa gruntowa 20W, 1600lm, IP65, montaż w opasce budynku
			Oprawa awaryjna LED 1h B AT, 3W, 360lm
			Oprawa ewakuacyjna LED 1h B AT, 1W
			Wymagane minimalne natężenie oświetlenia
			Rura ochronna elektroinstalacyjna RLHF Ø16mm


TEMAT: Budowa stacji uzdatniania wody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i odcinkiem sieci wodociągowej w m. Frankowo, gm. Osieczna.			
ADRES INWESTYCJI: Frankowo, jednostka ewid. Osieczna, obręb ewid. Frankowo, dz. nr ewid. 17/3, 17/5 i 14			DATA 30.10.2023 r.
INWESTOR: Gmina Osieczna, ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 64-113 Osieczna			SKALA 1:100
NAZWA RYS. Rzut parteru - Plan instalacji oświetlenia			NR RYS. IE.02
PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Mariusz Giera upr. proj. w specjalności elektrycznej, WKP/0241/POOE/15		
PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA SPRAWDZIŁ	mgr inż. JAKUB DANEK upr. proj. w specjalności elektrycznej, WKP/0191/POOE/17		



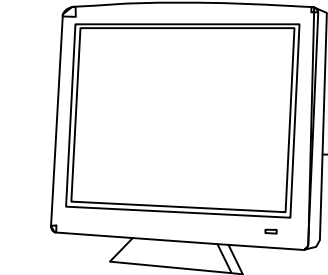
LEGENDA		UWAGI
	Zwody poziome z drutu Zn/Fe Ø8mm	<ol style="list-style-type: none"><li>Instalację odgromową wykonać jako IV klasy LPS, nieizolowaną, za pomocą zwodów nienaprzężanych poziomych, zwodów pionowych oraz przewodów odprowadzających.</li><li>Wypusty pionowe wewnętrzne wykonać jako płaskownik Fe/Zn 25 x 4 mm.</li><li>Instalację uziemiającą należy wykonać jako uziom otokowy w postaci bednarki Fe/Zn 25 x 4 mm.</li><li>Przewody odprowadzające stanowią druty Fe/Zn Ø8 mm układane w bruździe, przykryte min. 5 mm warstwą tynku bądź opconalnie na podłożu żelbetonowym w rurce niepalnej pod warstwą ocieplenia.</li><li>Ciągłość instalacji odgromowej zachować poprzez połączenie przewodu odprowadzającego z wypustem uziemiającym w złączu kontrolnym zlokalizowanym zgodnie z rzutem instalacji uziemienia, na wysokości 0,3 m od poziomu wykończonej posadzki.</li><li>Zwody pionowe wykonać jako drut Fe/Zn Ø 8 mm.</li><li>Różne poziomy wysokości na dachu należy połączyć drutem stalowym FeZn Ø8mm.</li><li>Wszystkie nadbudówki dachowe z materiałów izolacyjnych lub przewodzących, w których pracują urządzenia elektryczne powinny znajdować się w przestrzeni chronionej przez zwody pionowe i iglice odgromowe.</li><li>Zachować minimalną odległość zwodów pionowych oraz siatki zwodów poziomych od urządzeń elektrycznych tj. 1 m.</li><li>Szyny wyrównawcze na hali filtrów należy wykonać jako płaskownik Fe/Zn 25 x 4 mm montowany do ściany na wysokości 0,3 m od poziomu posadzki. Połączenie szyn z instalacją uziemienia należy wykonać w złączu kontrolnym.</li><li>Wszystkie połączenia wykonać jako nierozłączne, spawane, zabezpieczone farbą antykorozyjną.</li><li>Rezystancja wypadkowa uziomu <math>r \leq 10 \Omega</math>.</li><li>Po wykonaniu robót przeprowadzić pomiary sprawdzające i sporządzić protokół.</li><li>Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.</li><li>Część opisowa projektu stanowi integralny element dokumentacji.</li><li>Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektami innych branż.</li></ol>
	Połączenie zwodów poziomych z przewodem odprowadzającym - drutem Fe/Zn Ø8 montowanym w ścianie, przykryty min. 5 mm tynku lub pod warstwą izolacyjną ścian w rurkach nierozprzestrzeniających ognia o grubości ścianek min. 5 mm.	
	Połączenie krzyżowe 4-otworowe nr 1.2	
	Połączenie między różnymi poziomami	
	Uziom otokowy, bednarka FeZn 25x4 mm	

TEMAT: Budowa stacji uzdatniania wody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i odcinkiem sieci wodociągowej w m. Frankowo, gm. Osieczna.		
ADRES INWESTYCJI: Frankowo, jednostka ewid. Osieczna, obręb ewid. Frankowo, dz. nr ewid. 17/3, 17/5 i 14		DATA 30.10.2023 r.
INWESTOR: Gmina Osieczna, ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 64-113 Osieczna		SKALA 1:100
NAZWA RYS. Rzut budynku i zbiornika - Plan instalacji odgromowej i uziemień		NR RYS. IE.03
PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Mariusz Giera upr. proj. w specjalności elektrycznej, WKP/0241/POOE/15	
PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA SPRAWDZIŁ	mgr inż. JAKUB DANEK upr. proj. w specjalności elektrycznej, WKP/0191/POOE/17	

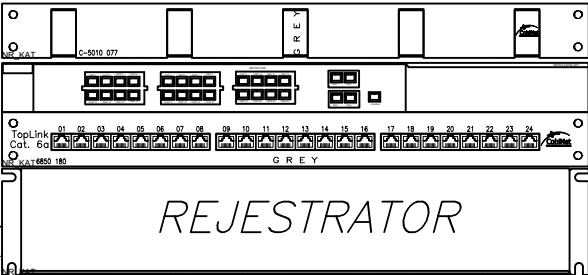


LEGENDA		UWAGI
	Kamera zewnętrzna IP	1. Przy ustawianiu kierunków wewnętrznych zwrócić uwagę by obejmowały jak jaszerszy zakres korytarzy. 2. Rozdzielczość kamer min. 5 MPX. 3. Ogniskowa obiektywu 2,7mm-13,5mm. 4. Montaż do dedykowanego uchwyty. 5. Rejestracja ciąga z nadpisywaniem. 6. Zasilanie kamer PoE. 7. Urządzenia motować zgodnie z DTR producenta.

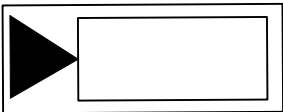
Monitor 32" do konfiguracji CCTV



1x HDMI



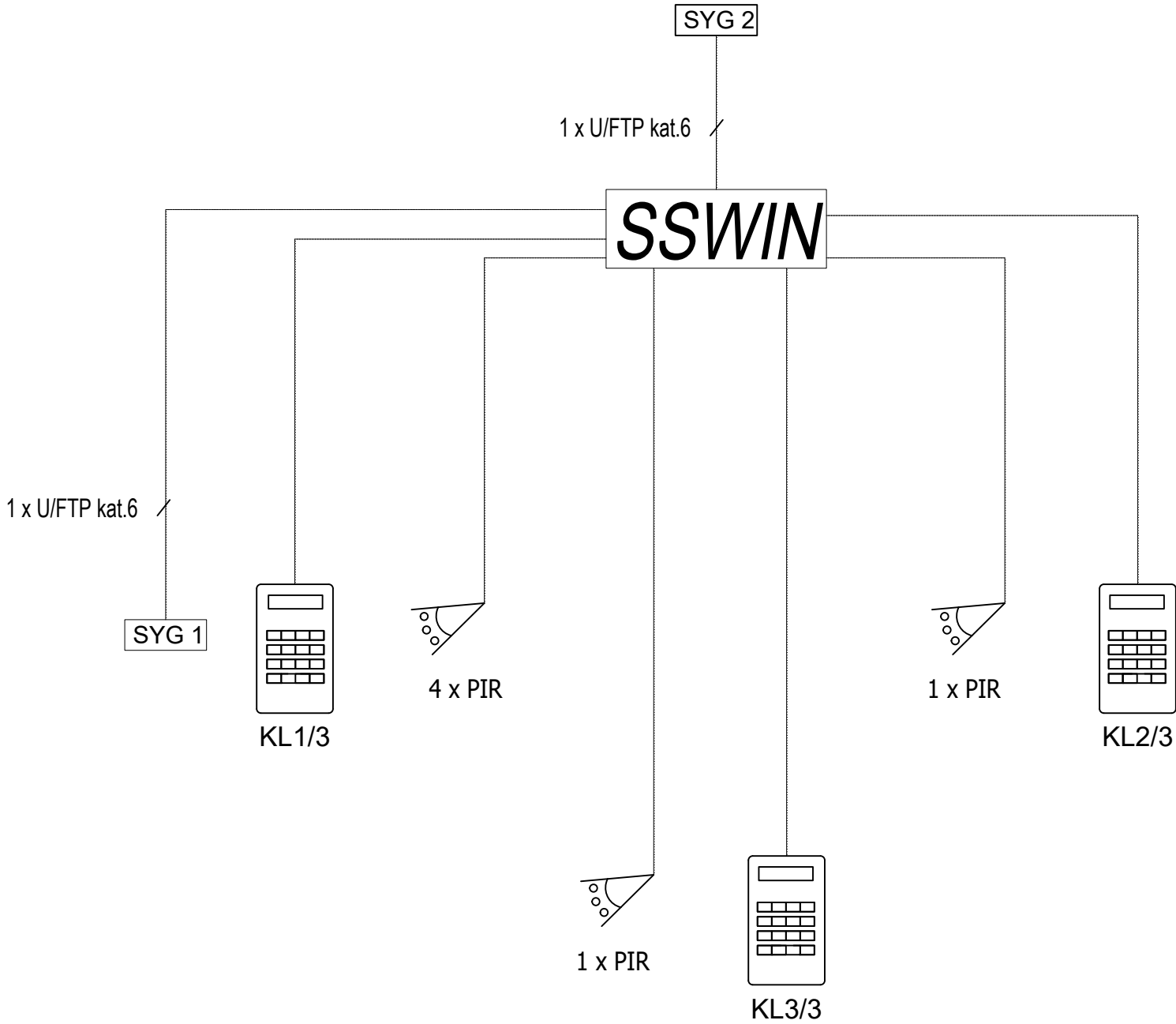
6 x



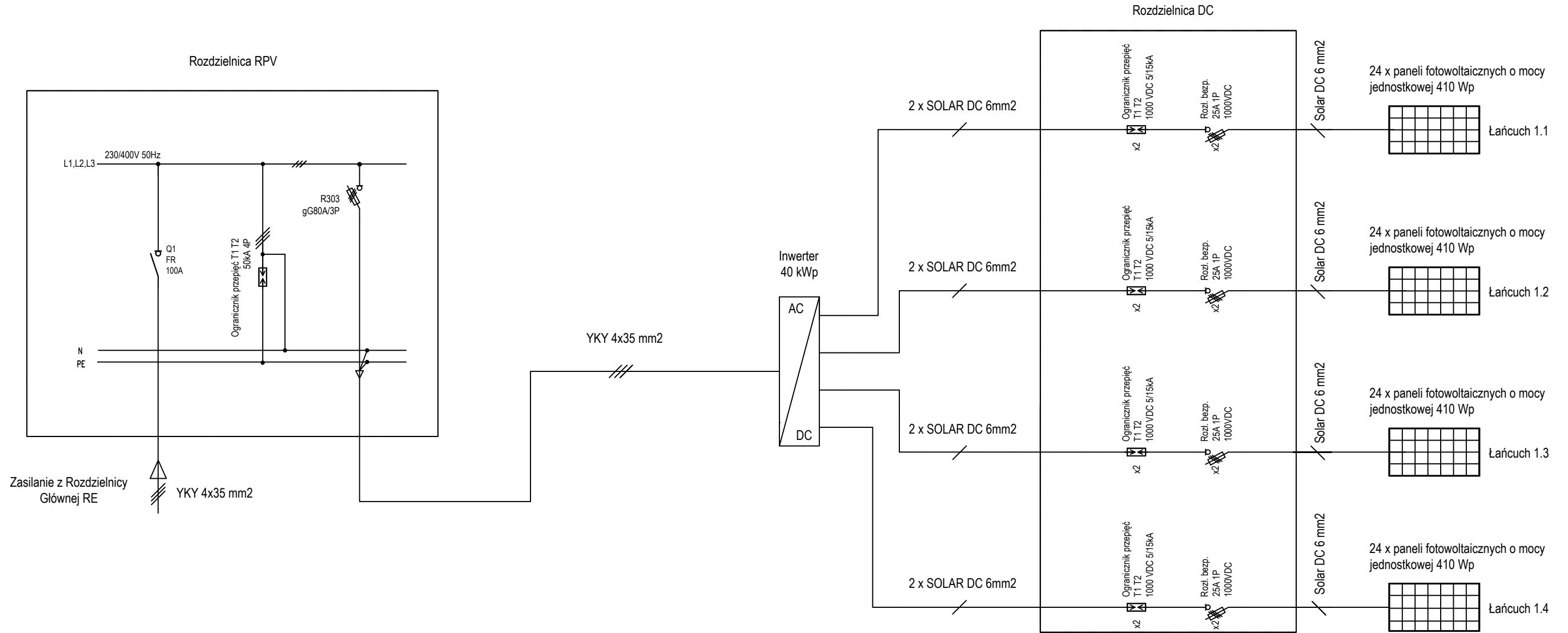
6 x Kabel kat.6+ U/UTP LSOH 350MHz CobiCable fioletowy

TEMAT: Budowa stacji uzdatniania wody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i odcinkiem sieci wodociągowej w m. Frankowo, gm. Osieczna.		
ADRES INWESTYCJI: Frankowo, jednostka ewid. Osieczna, obręb ewid. Frankowo, dz. nr ewid. 17/3, 17/5 i 14	DATA 30.10.2023 r.	
INWESTOR: Gmina Osieczna, ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 64-113 Osieczna	SKALA 1:100	
NAZWA RYS. Schemat ideowy systemu monitoringu wizyjnego CCTV	NR RYS. IE.05	
PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Mariusz Giera upr. proj. w specjalności elektrycznej, WKP/0241/POOE/15	
PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA SPRAWDZIŁ	mgr inż. JAKUB DANEK upr. proj. w specjalności elektrycznej, WKP/0191/POOE/17	

LEGENDA		UWAGI
<div>SSWiN</div>	Centrala SSWiN	<div><div>1.</div><div>Rozmieszczenie elementów przedstawiono na rzutach.</div><div>2.</div><div>Okablowanie prowadzić w trasach teletechnicznych, pod tynkiem w rurach osłonowych np. RKLS.</div><div>3.</div><div>System zaprogramować z możliwością powiadamiania o zdarzeniach wybrnych pracowników szkoły.</div><div>4.</div><div>Dana klawiatura odpowiada za daną strefę.</div><div>5.</div><div>Sygnalizator zewnętrzny działa w przypadku naruszenia każdej ze stref. Sygnalizator wewnętrzny działa dla każdej strefy osobno.</div><div>6.</div><div>Zasilanie 230V wg. projektu elektrycznego.</div><div>7.</div><div>Urządzenia motować zgodnie z DTR producenta.</div></div>
<div></div>	Klawiatura w obudowie metalowej zamykanej na klucz	
<div>SYG 1</div>	Sygnalizator akustyczny	
<div></div>	Czujka ruchu	



TEMAT: Budowa stacji uzdatniania wody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i odcinkiem sieci wodociągowej w m. Frankowo, gm. Osieczna.		
ADRES INWESTYCJI: Frankowo, jednostka ewid. Osieczna, obręb ewid. Frankowo, dz. nr ewid. 17/3, 17/5 i 14	DATA 30.10.2023 r.	
INWESTOR: Gmina Osieczna, ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 64-113 Osieczna	SKALA 1:100	
NAZWA RYS. Schemat ideowy systemu monitoringu wizyjnego CCTV		NR RYS. IE.06
PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Mariusz Giera upr. proj. w specjalności elektrycznej, WKP/0241/POOE/15	
PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA SPRAWDZIŁ	mgr inż. JAKUB DANEK upr. proj. w specjalności elektrycznej, WKP/0191/POOE/17	



TEMAT: Budowa stacji uzdatniania wody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i odcinkiem sieci wodociągowej w m. Frankowo, gm. Osieczna.		
ADRES INWESTYCJI:	DATA	
Frankowo, jednostka ewid. Osieczna, obręb ewid. Frankowo, dz. nr ewid. 17/3, 17/5 i 14	30.10.2023 r.	
INWESTOR:	SKALA	
Gmina Osieczna, ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 64-113 Osieczna	1:100	
NAZWA RYS.	NR RYS.	
Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej	IE.07	
PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Mariusz Giera upr. proj. w specjalności elektrycznej, WKP/0241/POOE/15	
PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA SPRAWDZIŁ	mgr inż. JAKUB DANEK upr. proj. w specjalności elektrycznej, WKP/0191/POOE/17	



K3 PROJEKT  
Kaczmarek Łukasz  
ul. Akacjowa 2, 64-130 Rydzyna

Firma / klient

Opis projektu

Numer rysunku

SUW Frankowo

Szafa sterownicza układu technologicznego

01/2023

Edytowano dnia

19.10.2023

Ilość stron

47



Spis treści

Kolumna X: automatycznie wygenerowana strona została edytowana ręcznie

K3\_Kaczmarek\_Spis\_Tresci

Strona	Opis stron	Dodatkowe pole strony	Data	Opracował	X
&BAA/1	Strona tytułowa / Okładka		19.10.2023	DominikD	
&BAB1/1	Spis treści : &BAA/1 - =ST+A2&EFS/30		19.10.2023	DominikD	
&BAB1/2	Spis treści : =ST+A2&EFS/31 - =ST+A2&EFS/44		19.10.2023	DominikD	
&BDB/3	Legenda sposobu oznaczeń		31.08.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/1	Zasilanie 400V AC		19.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/2	Zasilanie pomp głębinowych zasilanie potrzeb własnych studni.		17.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/3	Zasilanie dmuchawy, pompy płucznej		17.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/4	Zasilanie chloratora zasilanie przepływomierzy		19.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/4.1	Zasilanie przepływomierzy		19.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/5	Zasilanie przepustnic filtra 1		17.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/6	Zasilanie przepustnic filtra 2		17.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/7	Zasilanie przepustnic filtra 3		17.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/8	Zasilanie przepustnic filtra 4		17.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/9	Kontrola zasilania		18.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/11	Sterowanie pompą głębinową nr 1		19.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/12	Sterowanie pompą głębinową nr 2		19.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/13	Sterowanie dmuchawą		19.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/14	Sterowanie pompą płuczną		19.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/15	Sterowanie napędami filtra 1		19.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/15.1	Sterowanie napędami filtra 1		19.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/15.2	Sterowanie napędami filtra 1		17.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/16	Sterowanie napędami filtra 2		19.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/16.1	Sterowanie napędami filtra 2		19.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/16.2	Sterowanie napędami filtra 2		17.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/17	Sterowanie napędami filtra 3		19.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/17.1	Sterowanie napędami filtra 3		19.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/17.2	Sterowanie napędami filtra 3		17.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/18	Sterowanie napędami filtra 4		19.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/18.1	Sterowanie napędami filtra 4		19.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/18.2	Sterowanie napędami filtra 4		18.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/20	Pomiary analogowe		18.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/21	Pomiary poziomu w zbiorniku retencyjnym		18.10.2023	DominikD	
=ST+A2&EFS/30	Sterownik PLC - zestawienie		18.10.2023	DominikD	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

# Spis treści

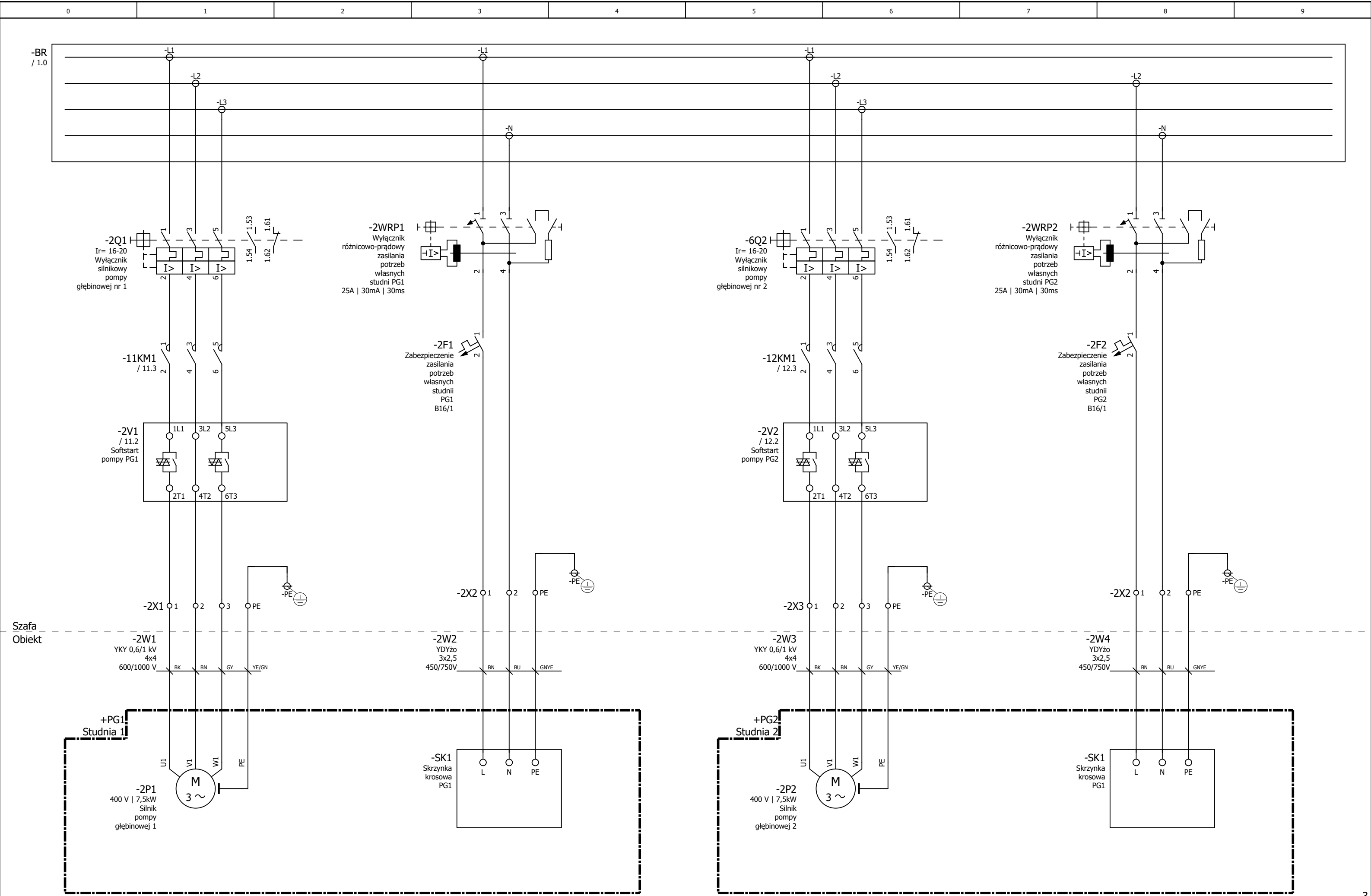
Kolumna X: automatycznie wygenerowana strona została edytowana ręcznie

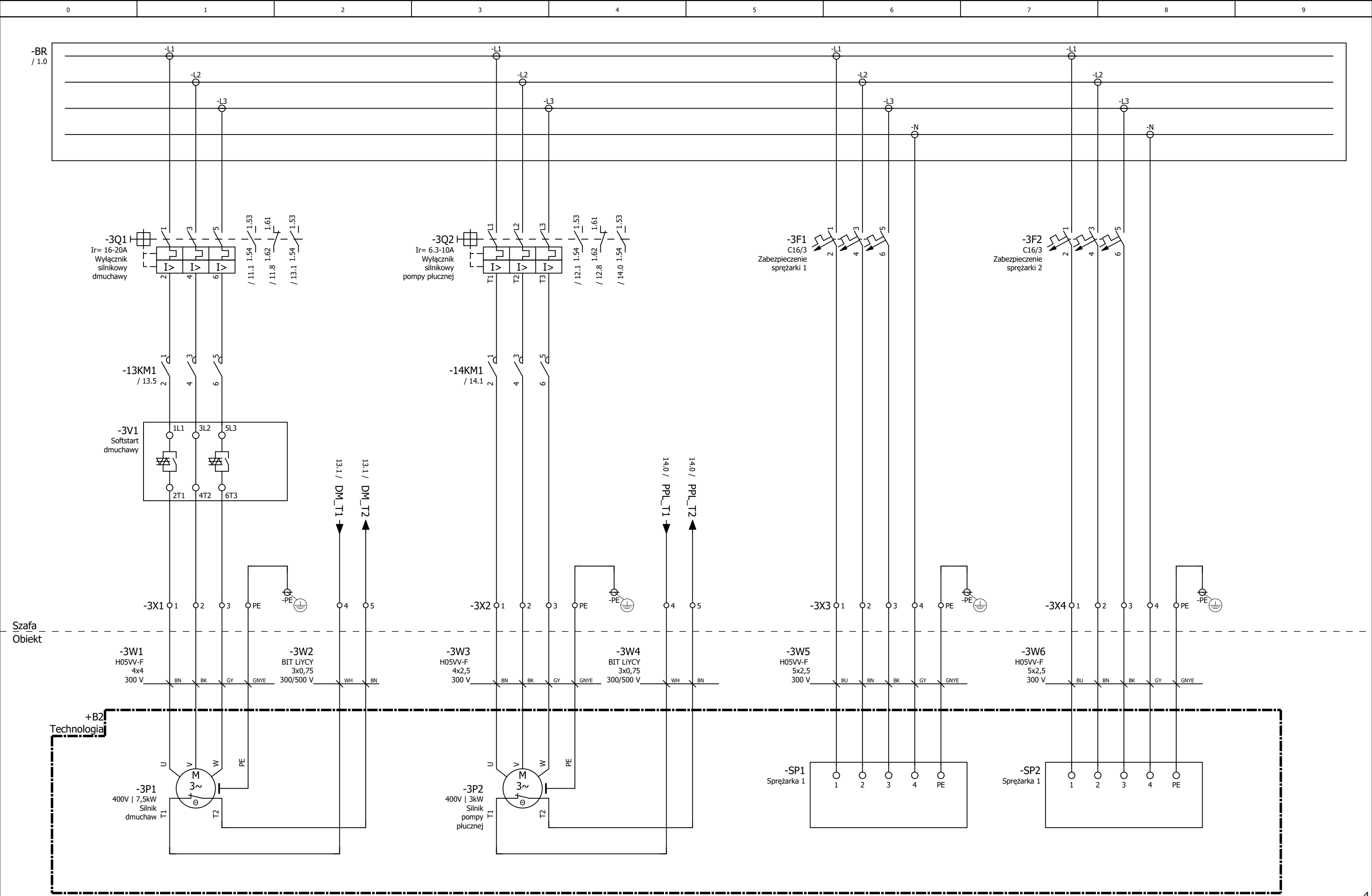
[illegible]

Biuro Projektowe K3 PROJEKT KACZMAREK ŁUKASZ ul. Akacyjowa 2, 64-130 Rydzyna	Funkcja	Imię Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Obiekt: Szafa sterownicza układu technologicznego	Tytuł: Spis treści : =ST+A2&EFS/31 - =ST+A2&EFS/44	Nr seryjny szafy:	= +	
	Projektant	mgr inż. Mariusz Giera	WKP/0241/POOE/15						Strona 2
	Opracował				Inwestor:		Numer projektu: 01/2023		
	Sprawdzający							z 47 str.	













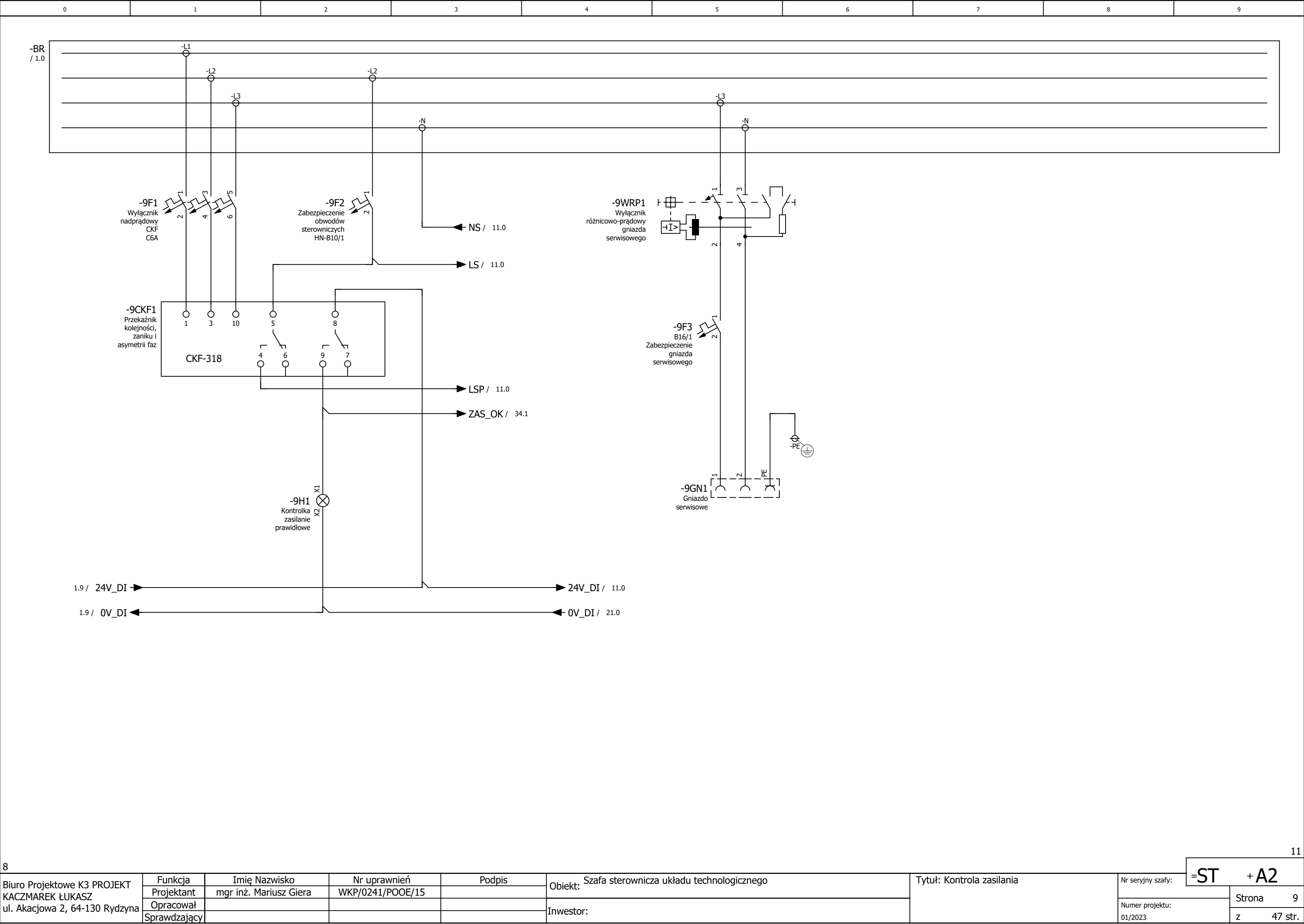


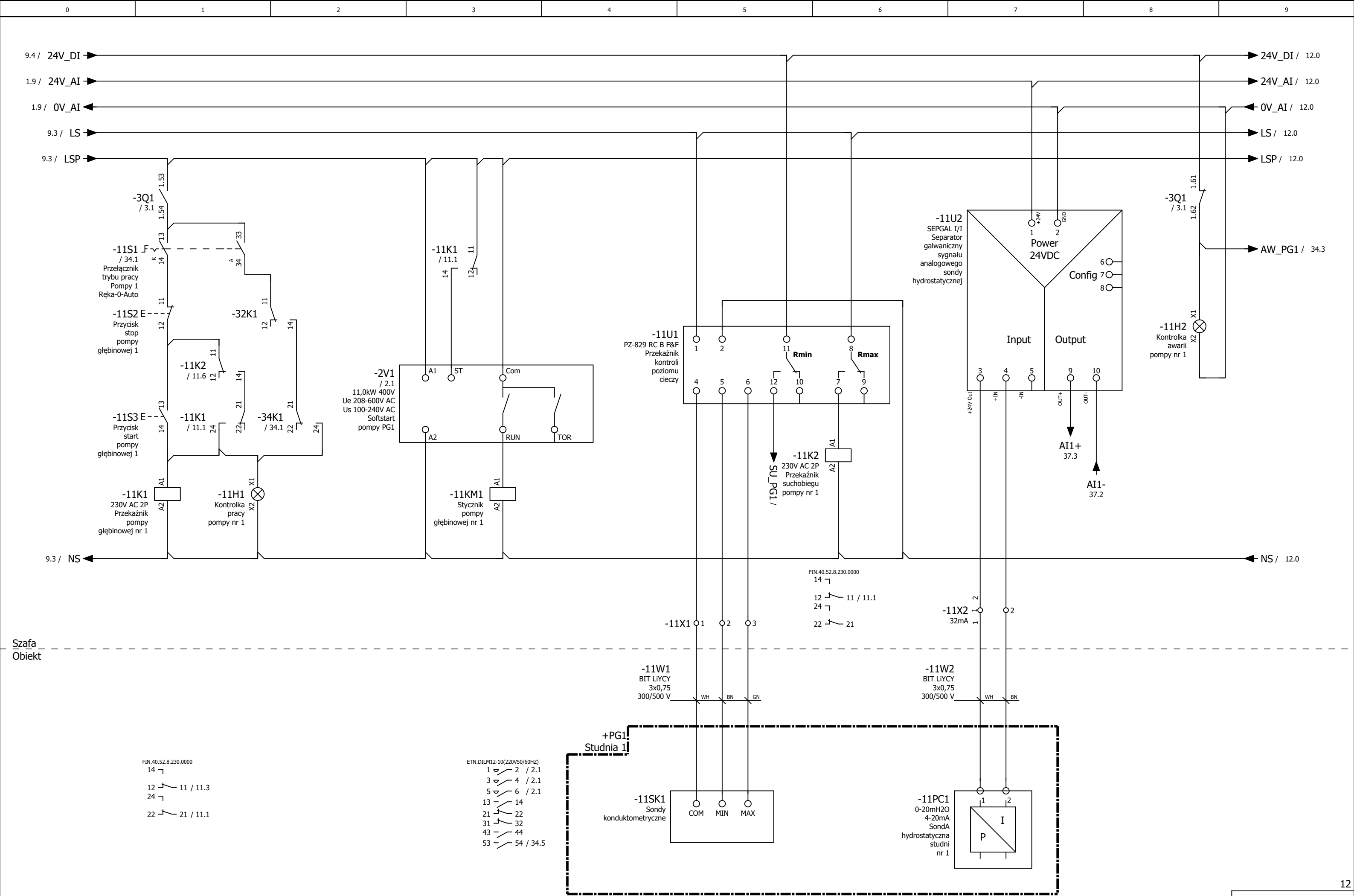




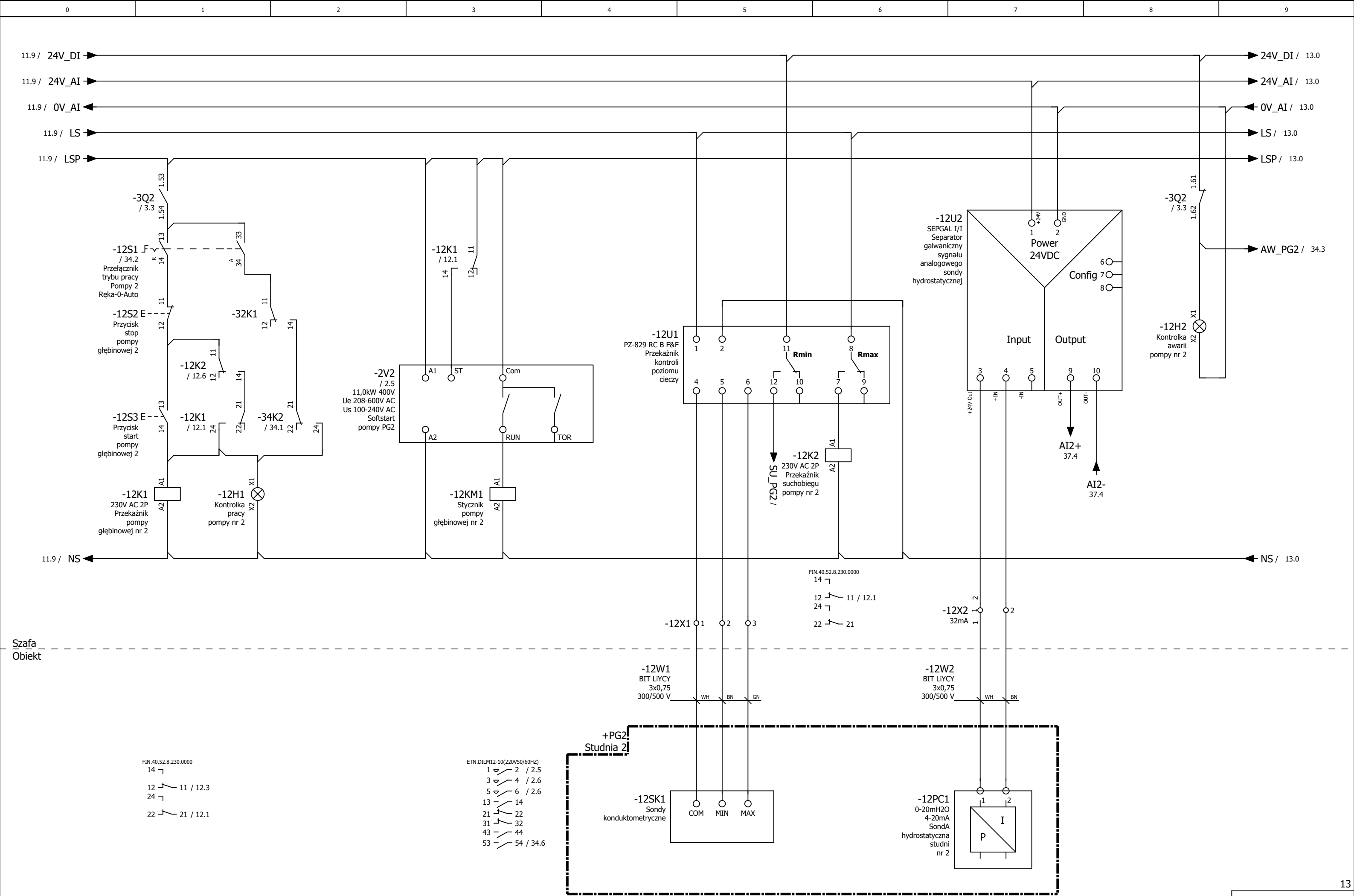






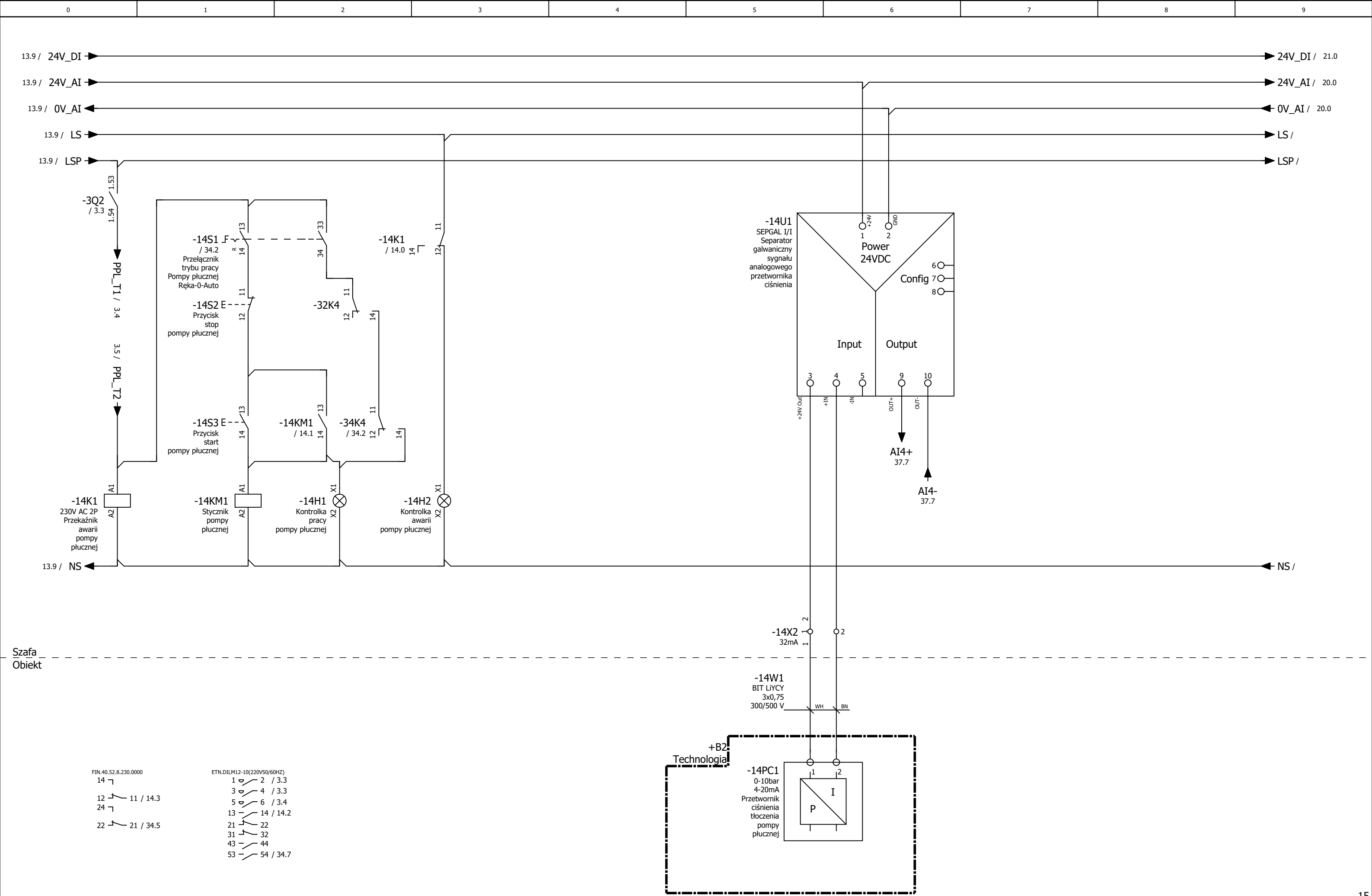


										=ST		+ A2	
Biuro Projektowe K3 PROJEKT KACZMAREK ŁUKASZ ul. Akacyjowa 2, 64-130 Rydzyna	Funkcja	Imię Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Obiekt: Szafa sterownicza układu technologicznego	Tytuł: Sterowanie pompą głębinową nr 1	Nr seryjny szafy:						
	Projektant	mgr inż. Mariusz Giera	WKP/0241/POOE/15					Strona 11					
	Opracował				Inwestor:		Numer projektu:						
	Sprawdzający						01/2023	z 47 str.					



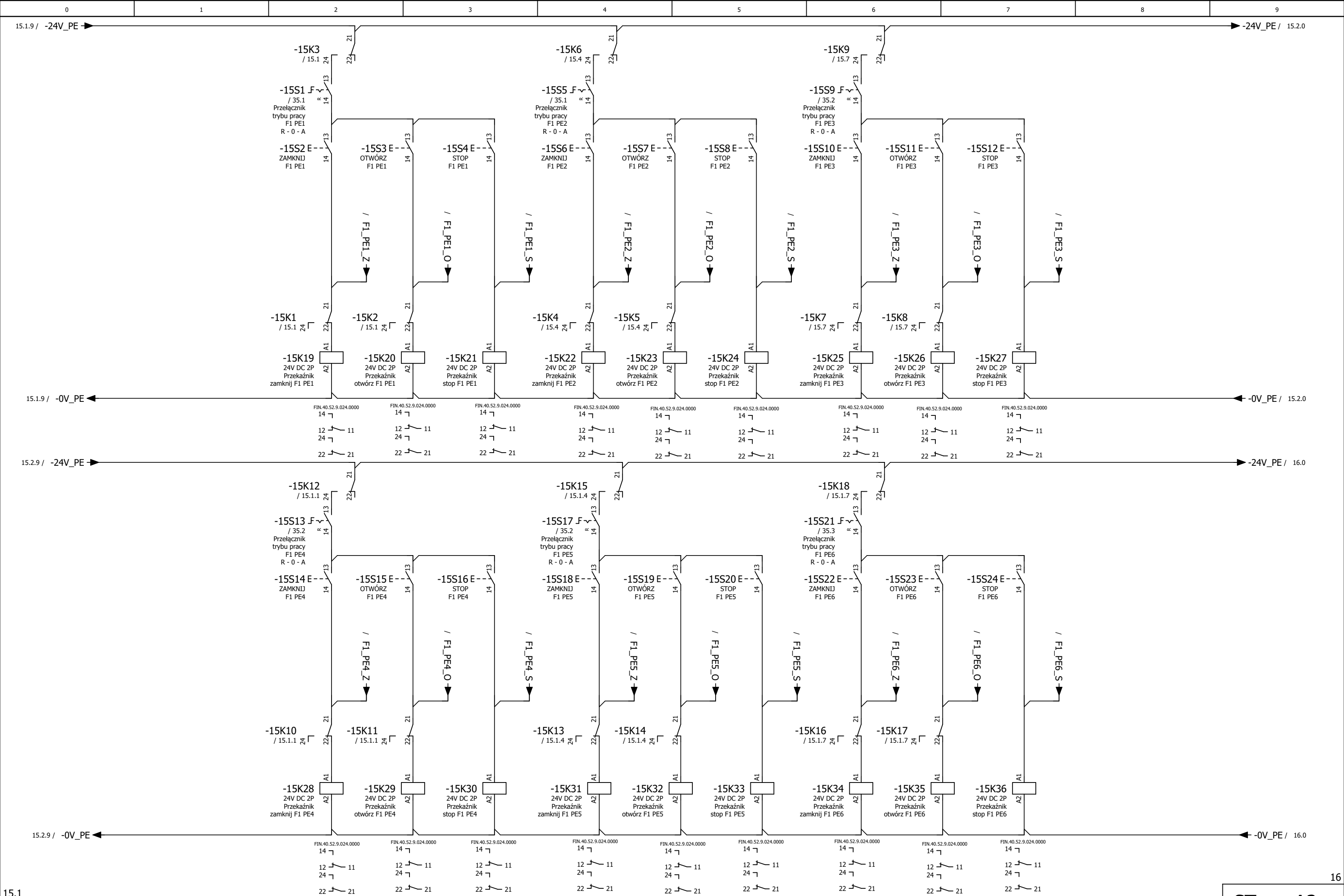




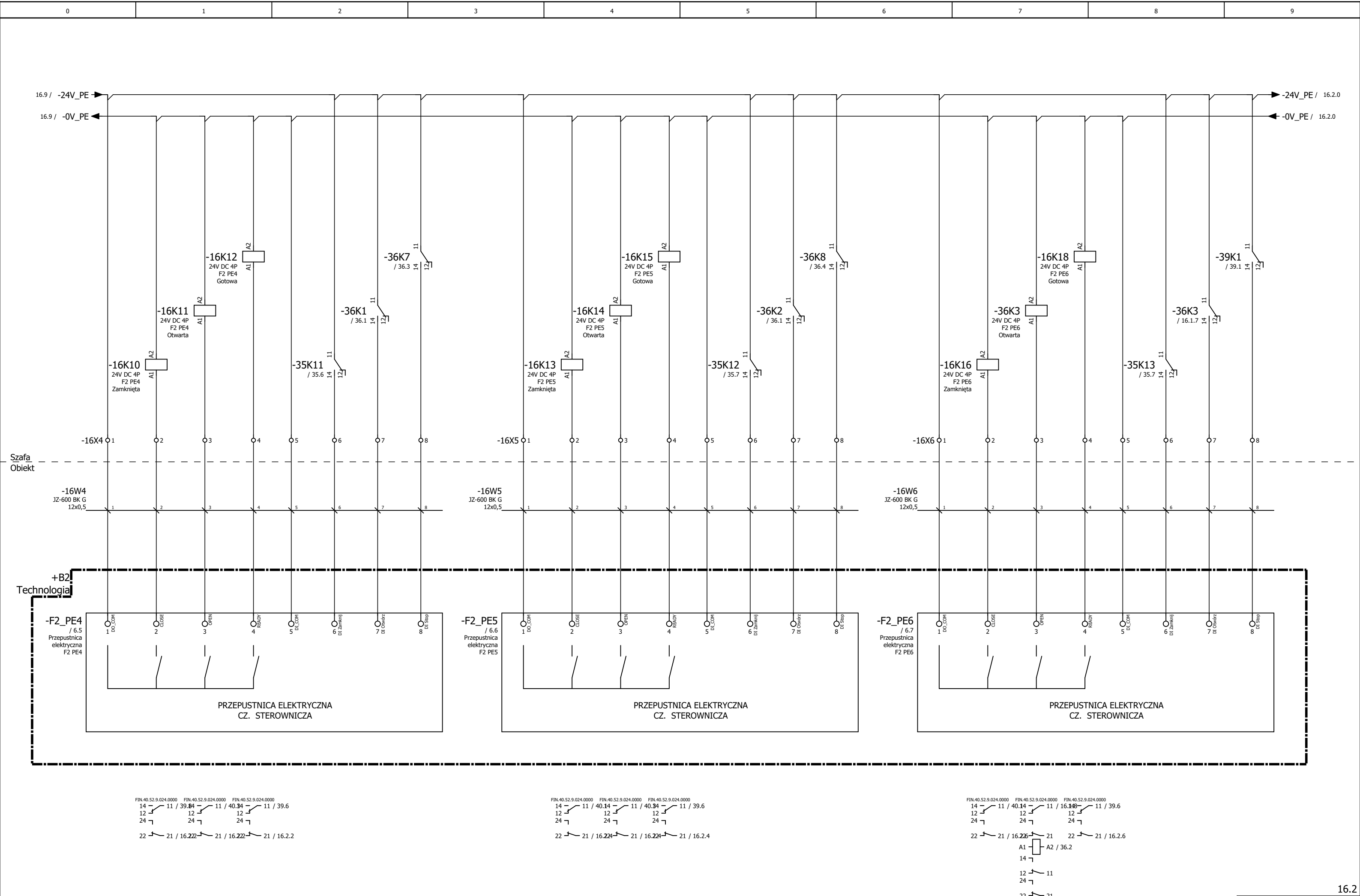


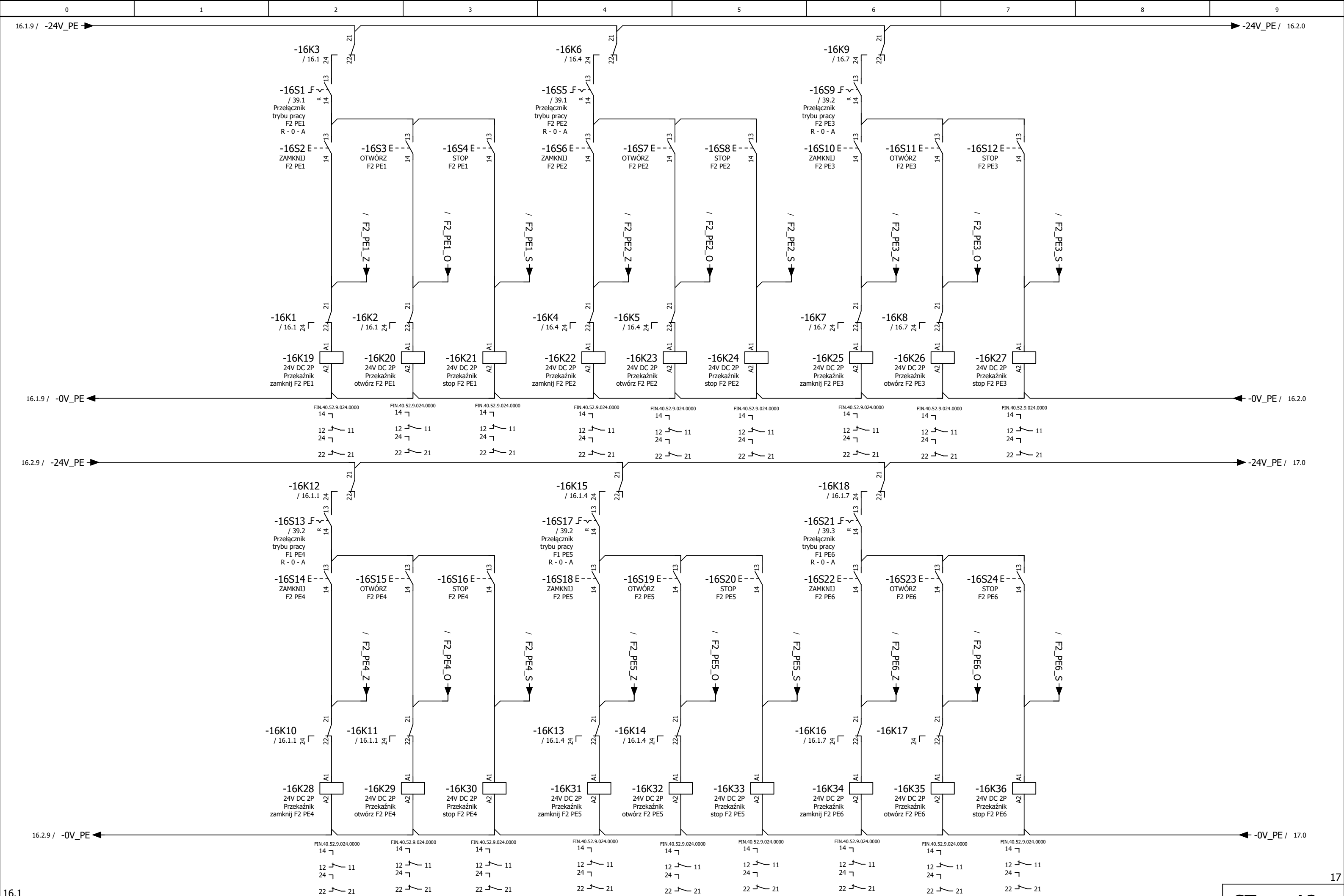


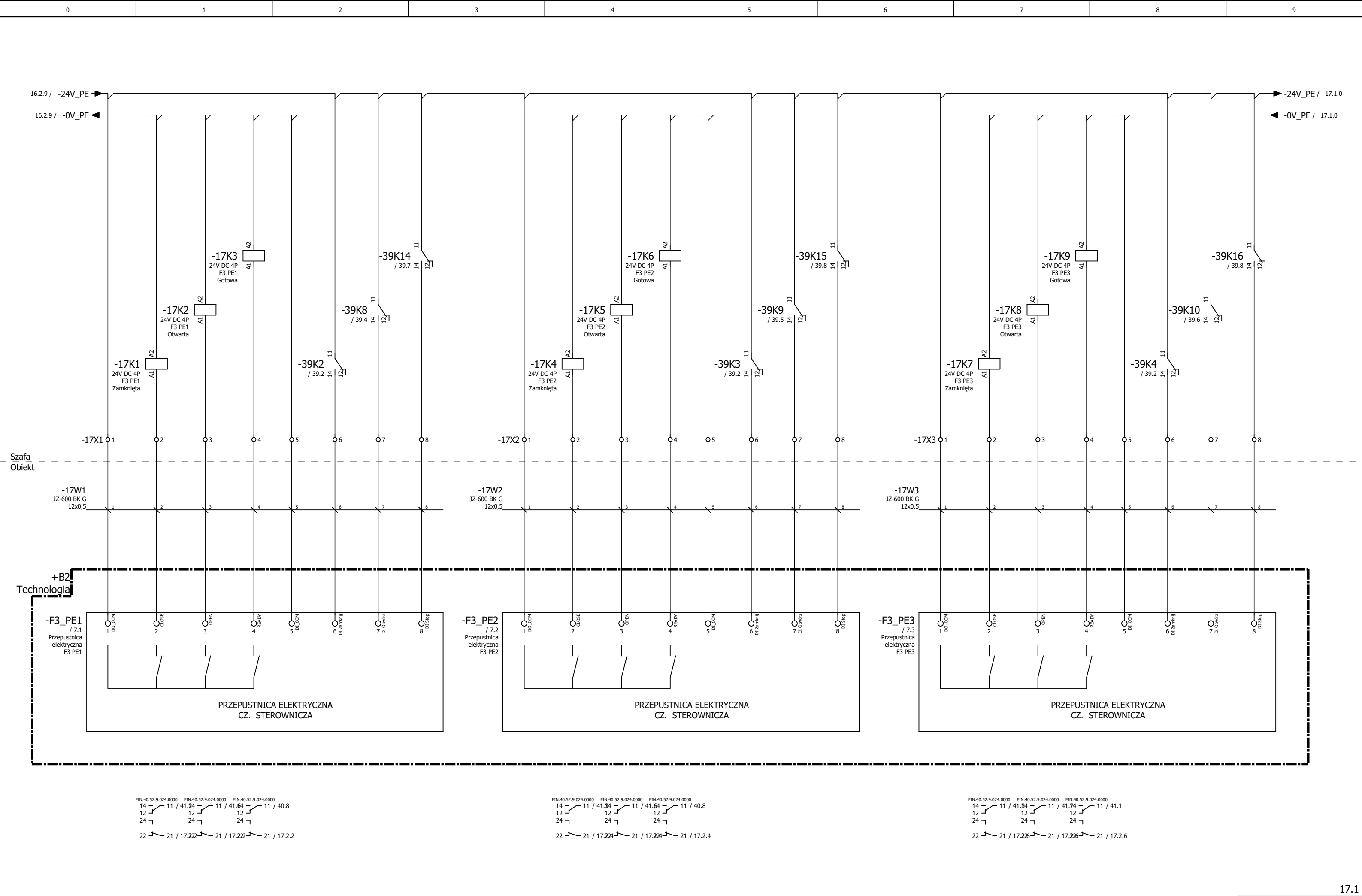




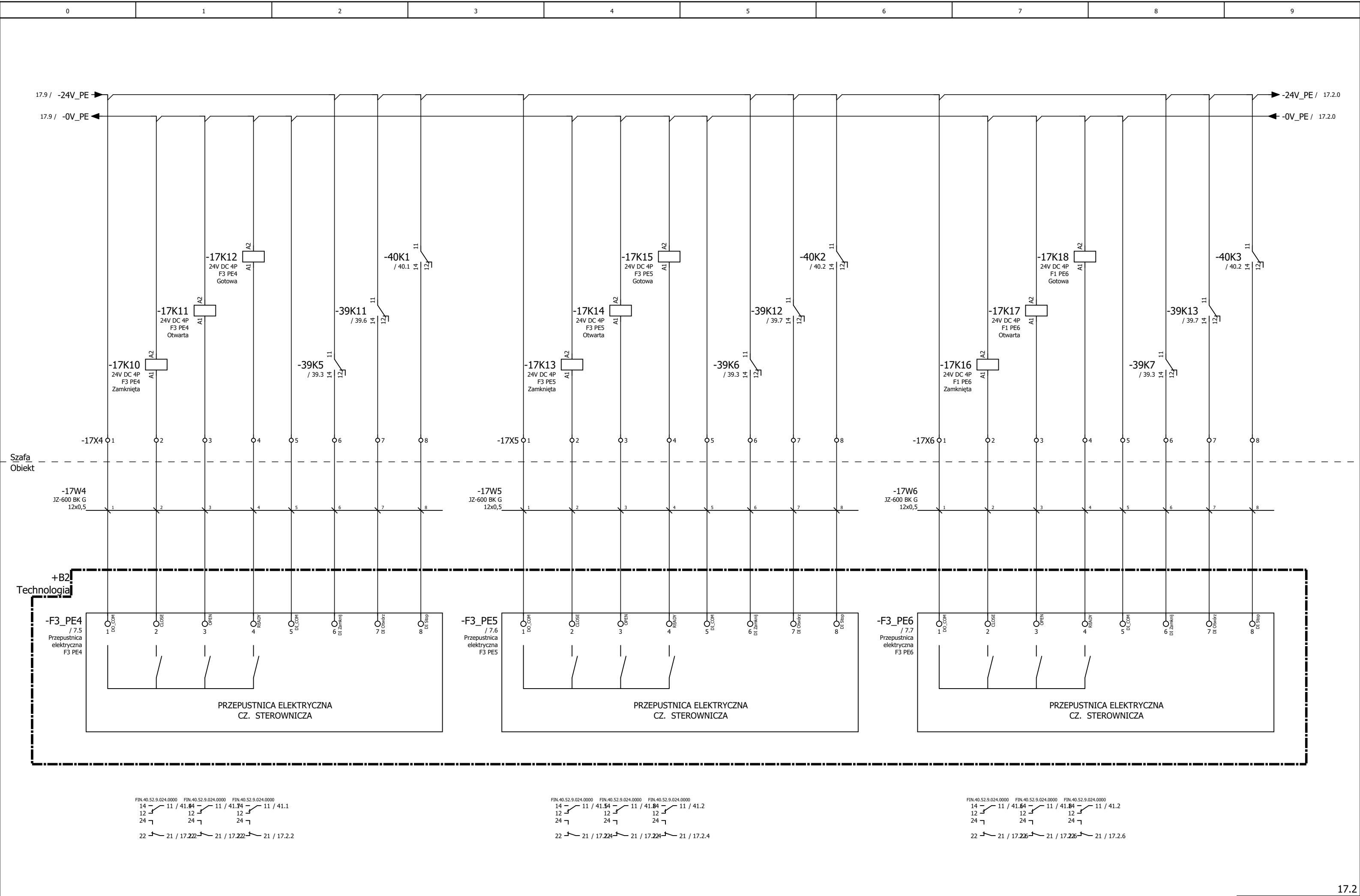


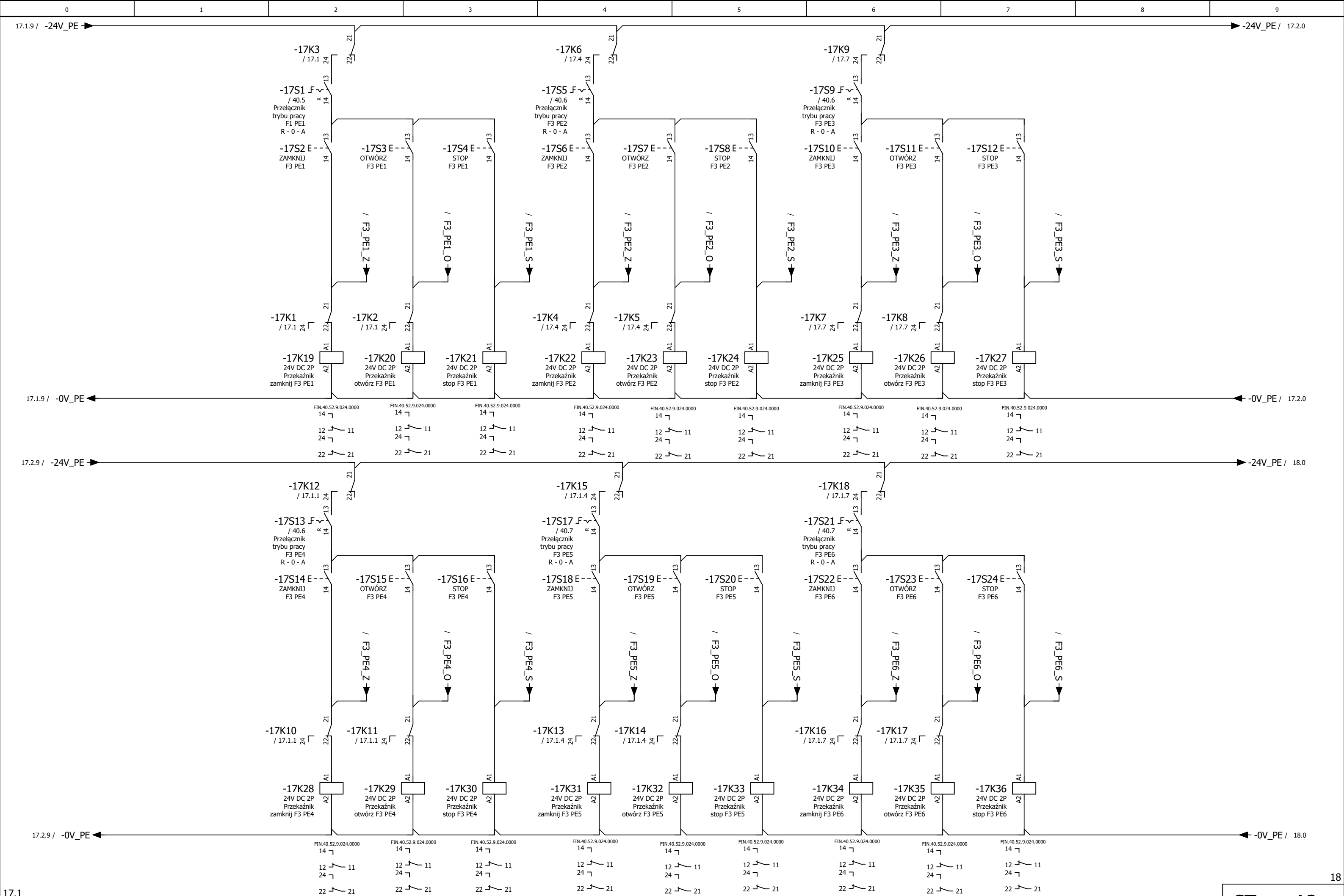










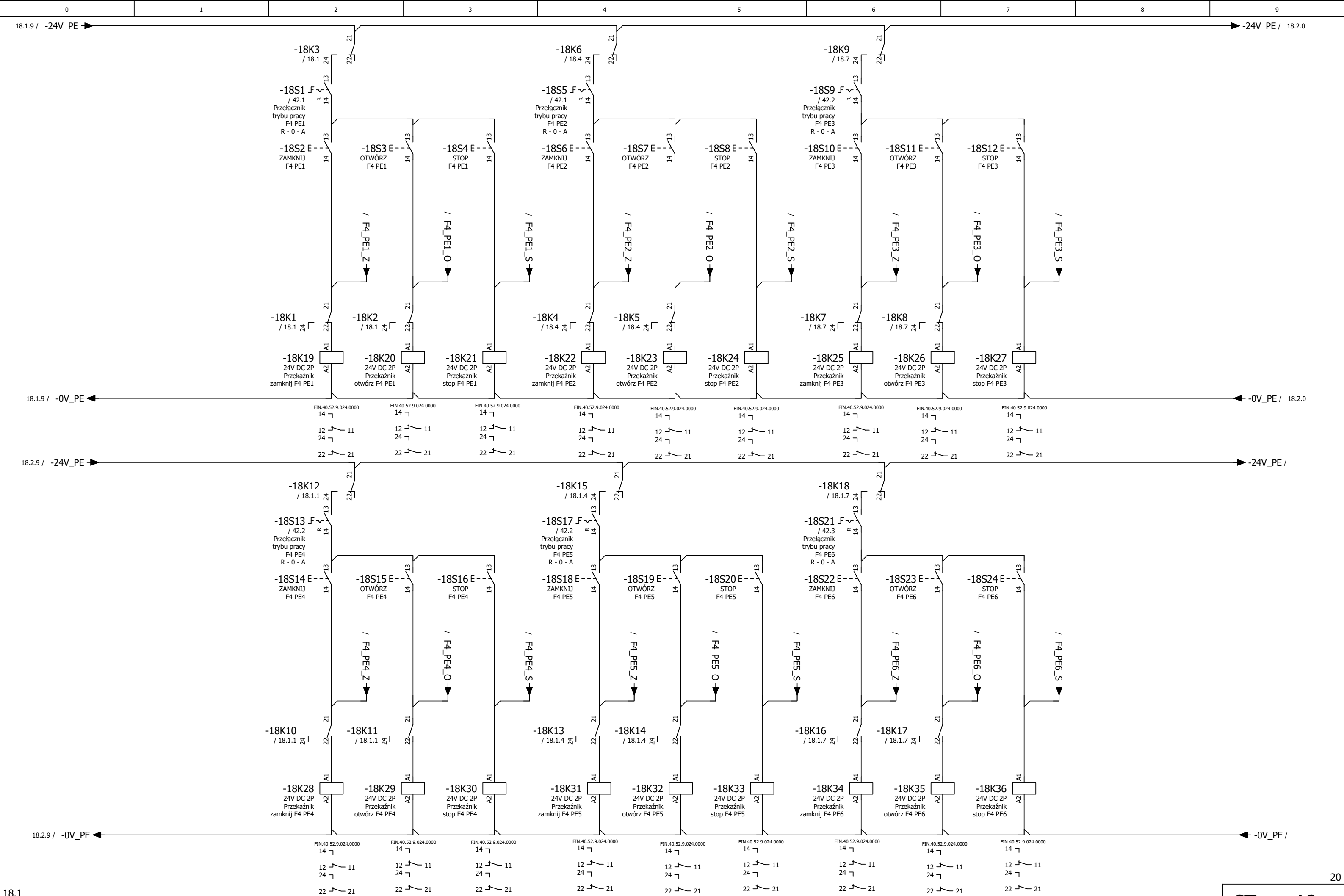


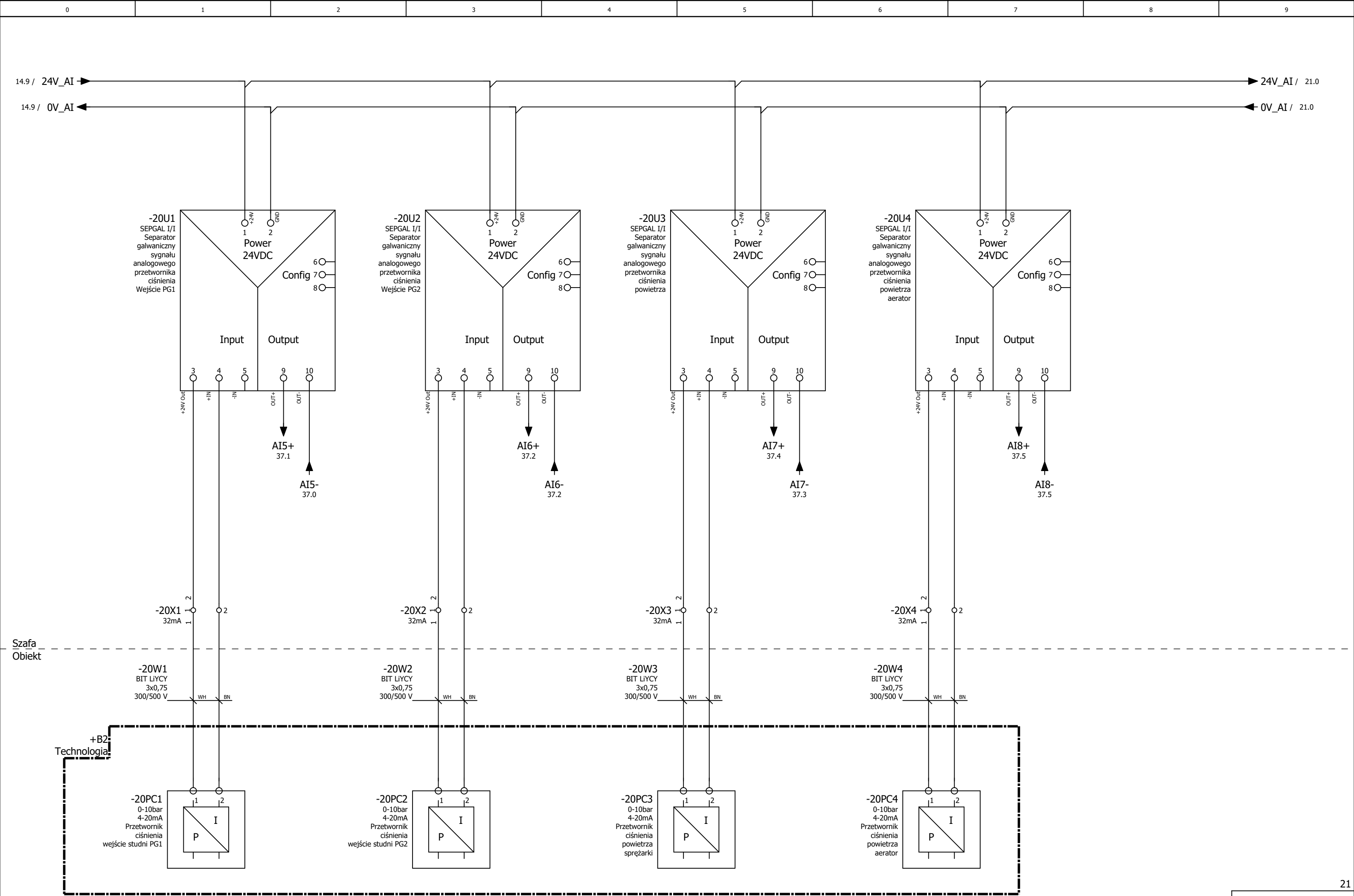
17.1

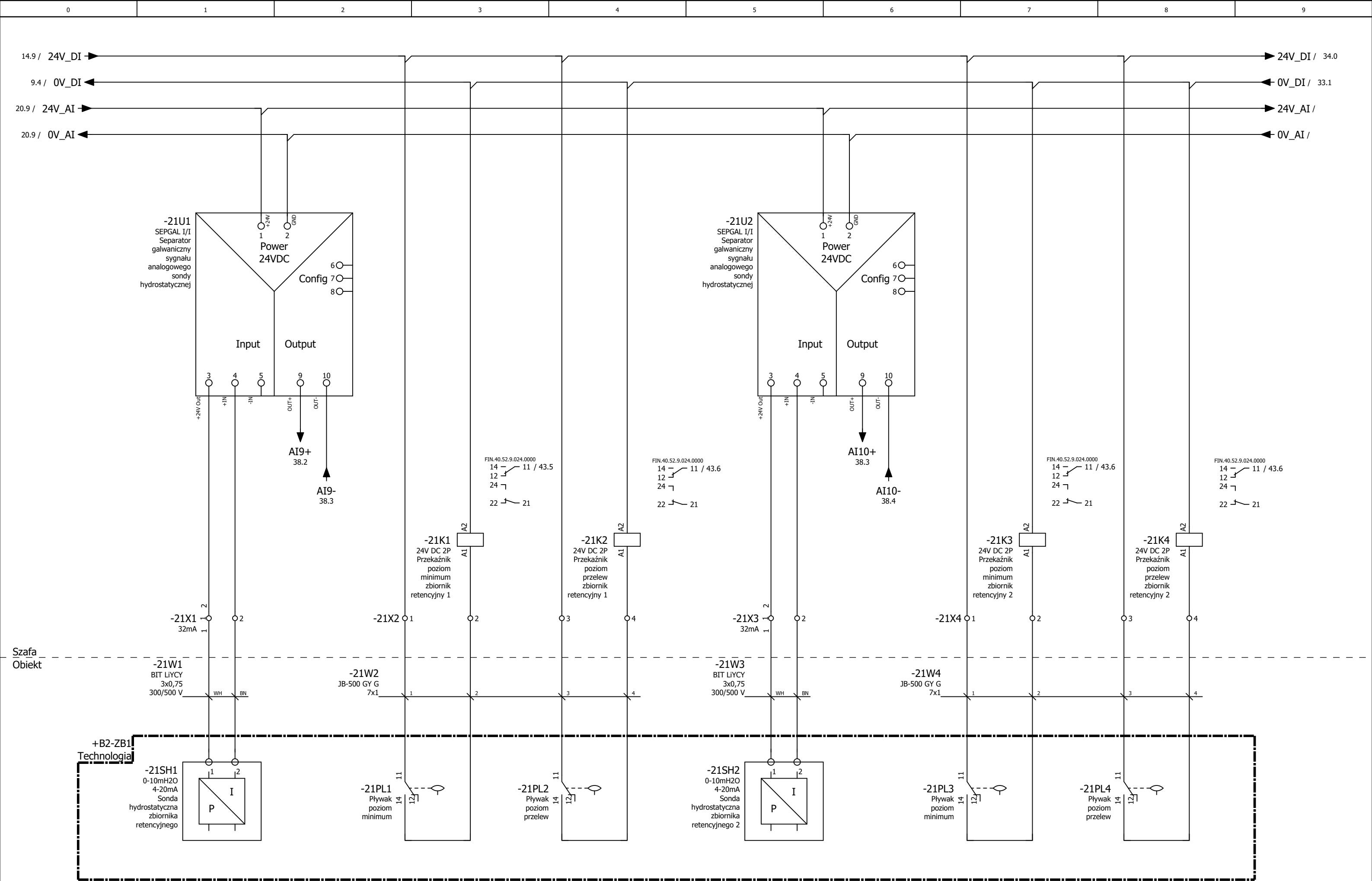
Biuro Projektowe K3 PROJEKT KACZMAREK ŁUKASZ ul. Akacjowa 2, 64-130 Rydzyna	Funkcja	Imię Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Obiekt: Szafa sterownicza układu technologicznego	Tytuł: Sterowanie napędami filtra 3	Nr seryjny szafy: =S1 + A2	
	Projektant	mgr inż. Mariusz Giera	WKP/0241/POOE/15				Strona 17.2	
	Opracował				z 47 str.			
	Sprawdzający							Inwestor:

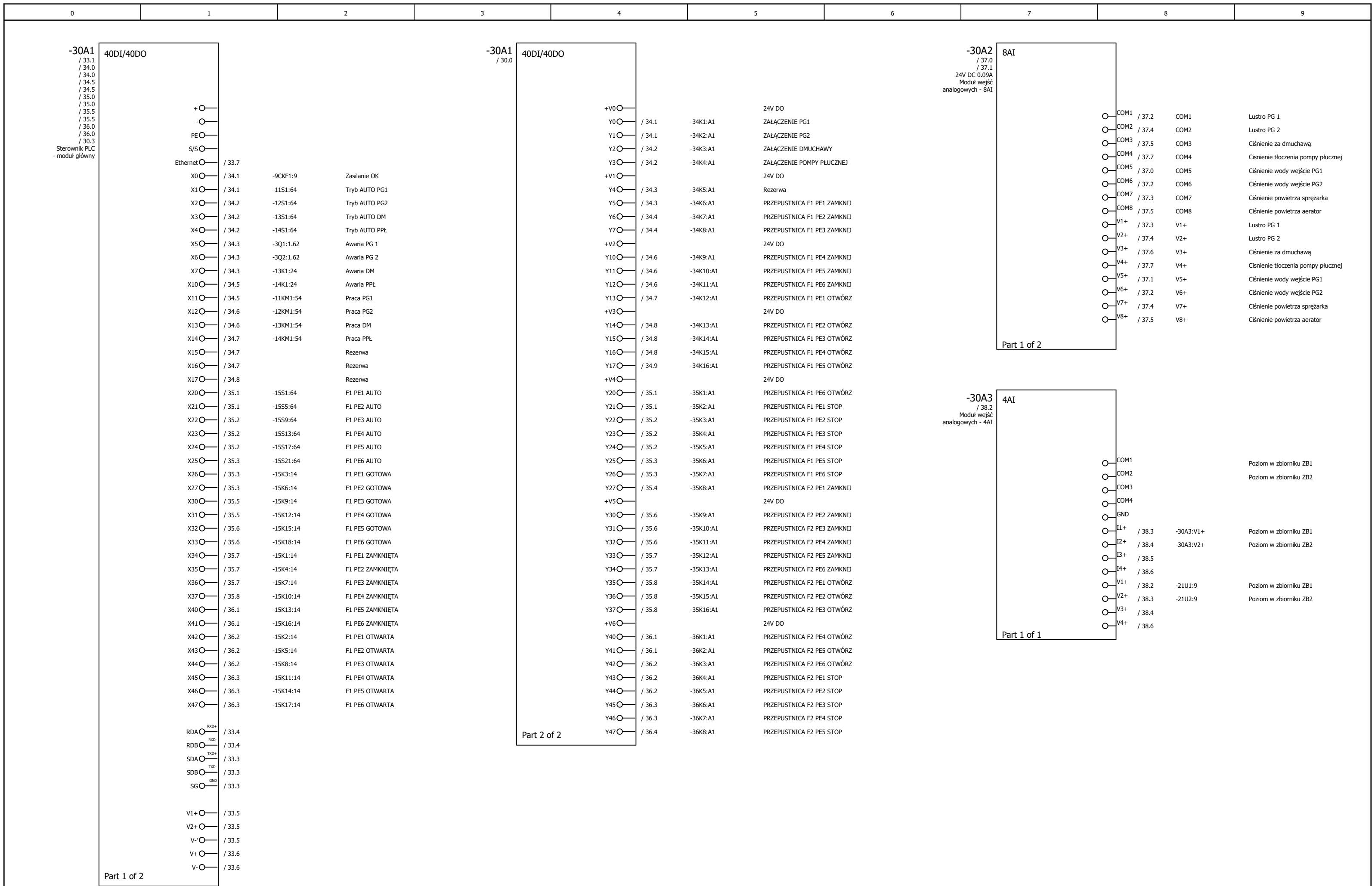












Biuro Projektowe K3 PROJEKT KACZMAREK ŁUKASZ ul. Akacyjowa 2, 64-130 Rydzyna	Funkcja	Imię Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Obiekt: Szafa sterownicza układu technologicznego	Tytuł: Sterownik PLC - zestawienie	Nr seryjny szafy:	=S1 + A2	
	Projektant	mgr inż. Mariusz Giera	WKP/0241/POOE/15						
	Opracował				Inwestor:		Numer projektu:	Strona	30
	Sprawdzający						01/2023	z	47 str.



-31A1  
Moduł  
łączeniowy

connector1

Extension

Part 1 of 1

-31A2  
/ 39.1  
/ 39.1  
/ 39.5  
/ 39.5  
Moduł 16 DI/16DO

16DI/16DO

X0

/ 39.1

-16S1:64

F2 PE1 AUTO

X1

/ 39.1

-16S5:64

F2 PE2 AUTO

X2

/ 39.2

-16S9:64

F2 PE3 AUTO

X3

/ 39.2

-16S13:64

F2 PE4 AUTO

X4

/ 39.2

-16S17:64

F2 PE5 AUTO

X5

/ 39.3

-16S21:64

F2 PE6 AUTO

X6

/ 39.3

-16K3:14

F2 PE1 GOTOWA

X7

/ 39.4

-16K6:14

F2 PE2 GOTOWA

COM0

0V DI

X10

/ 39.5

-16K9:14

F2 PE3 GOTOWA

X11

/ 39.6

-16K12:14

F2 PE4 GOTOWA

X12

/ 39.6

-16K15:14

F2 PE5 GOTOWA

X13

/ 39.6

-16K18:14

F2 PE6 GOTOWA

X14

/ 39.7

-16K1:14

F2 PE1 ZAMKNIĘTA

X15

/ 39.7

-16K4:14

F2 PE2 ZAMKNIĘTA

X16

/ 39.8

-16K7:14

F2 PE3 ZAMKNIĘTA

X17

/ 39.8

-16K10:14

F2 PE4 ZAMKNIĘTA

COM1

0V DI

Y0

/ 39.1

-39K1:A1

PRZEPUSTNICA F2 PE6 STOP

Y1

/ 39.2

-39K2:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE1 ZAMKNIJ

Y2

/ 39.2

-39K3:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE2 ZAMKNIJ

Y3

/ 39.2

-39K4:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE3 ZAMKNIJ

Y4

/ 39.3

-39K5:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE4 ZAMKNIJ

Y5

/ 39.3

-39K6:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE5 ZAMKNIJ

Y6

/ 39.3

-39K7:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE6 ZAMKNIJ

Y7

/ 39.4

-39K8:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE1 OTWÓRZ

+V0

24V DO

Y10

/ 39.5

-39K9:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE2 OTWÓRZ

Y11

/ 39.6

-39K10:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE3 OTWÓRZ

Y12

/ 39.6

-39K11:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE4 OTWÓRZ

Y13

/ 39.7

-39K12:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE5 OTWÓRZ

Y14

/ 39.7

-39K13:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE6 OTWÓRZ

Y15

/ 39.7

-39K14:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE1 STOP

Y16

/ 39.8

-39K15:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE2 STOP

Y17

/ 39.8

-39K16:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE3 STOP

+V1

24 DO

Part 1 of 1

-31A3  
/ 40.1  
/ 40.1  
/ 40.5  
/ 40.5  
Moduł 16 DI/16DO

16DI/16DO

X0

/ 40.1

-16K13:14

F2 PE5 ZAMKNIĘTA

X1

/ 40.1

-16K16:14

F2 PE6 ZAMKNIĘTA

X2

/ 40.2

-16K2:14

F2 PE1 OTWARTA

X3

/ 40.2

-16K5:14

F2 PE2 OTWARTA

X4

/ 40.2

-16K8:14

F2 PE3 OTWARTA

X5

/ 40.3

-16K11:14

F2 PE4 OTWARTA

X6

/ 40.3

-16K14:14

F2 PE5 OTWARTA

X7

/ 40.4

-16K17:14

F2 PE6 OTWARTA

COM0

0V DI

X10

/ 40.5

-17S1:64

F3 PE1 AUTO

X11

/ 40.6

-17S5:64

F3 PE2 AUTO

X12

/ 40.6

-17S9:64

F3 PE3 AUTO

X13

/ 40.6

-17S13:64

F3 PE4 AUTO

X14

/ 40.7

-17S17:64

F3 PE5 AUTO

X15

/ 40.7

-17S21:64

F3 PE6 AUTO

X16

/ 40.8

-17K3:14

F3 PE1 GOTOWA

X17

/ 40.8

-17K6:14

F3 PE2 GOTOWA

COM1

0V DI

Y0

/ 40.1

-40K1:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE4 STOP

Y1

/ 40.2

-40K2:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE5 STOP

Y2

/ 40.2

-40K3:A1

PRZEPUSTNICA F3 PE6 STOP

Y3

/ 40.2

-40K4:A1

PRZEPUSTNICA F4 PE1 ZAMKNIJ

Y4

/ 40.3

-40K5:A1

PRZEPUSTNICA F4 PE2 ZAMKNIJ

Y5

/ 40.3

-40K6:A1

PRZEPUSTNICA F4 PE3 ZAMKNIJ

Y6

/ 40.3

-40K7:A1

PRZEPUSTNICA F4 PE4 ZAMKNIJ

Y7

/ 40.4

-40K8:A1

PRZEPUSTNICA F4 PE5 ZAMKNIJ

+V0

24V DO

Y10

/ 40.5

-40K9:A1

PRZEPUSTNICA F4 PE6 ZAMKNIJ

Y11

/ 40.6

-40K10:A1

PRZEPUSTNICA F4 PE1 OTWÓRZ

Y12

/ 40.6

-40K11:A1

PRZEPUSTNICA F4 PE2 OTWÓRZ

Y13

/ 40.7

-40K12:A1

PRZEPUSTNICA F4 PE3 OTWÓRZ

Y14

/ 40.7

-40K13:A1

PRZEPUSTNICA F4 PE4 OTWÓRZ

Y15

/ 40.7

-40K14:A1

PRZEPUSTNICA F4 PE5 OTWÓRZ

Y16

/ 40.8

-40K15:A1

PRZEPUSTNICA F4 PE6 OTWÓRZ

Y17

/ 40.8

-40K16:A1

PRZEPUSTNICA F4 PE1 STOP

+V1

24 DO

Part 1 of 1

30

BiurowyProjektK3PROJEKT  
KACZMAREKŁUKASZ  
ul. Akacyjowa2, 64-130 Rydzyna

Funkcja

Projektant

Opracował

Sprawdzający

ImięNazwisko

mgr inż. Mariusz Giera

Nr uprawnień

WKP/0241/POOE/15

Podpis

Obiekt:

Szafa sterownicza układu technologicznego

Inwestor:

Tytuł: Sterownik PLC - zestawienie

Nr seryjny szafy:

Numer projektu:

01/2023

=ST

+A2

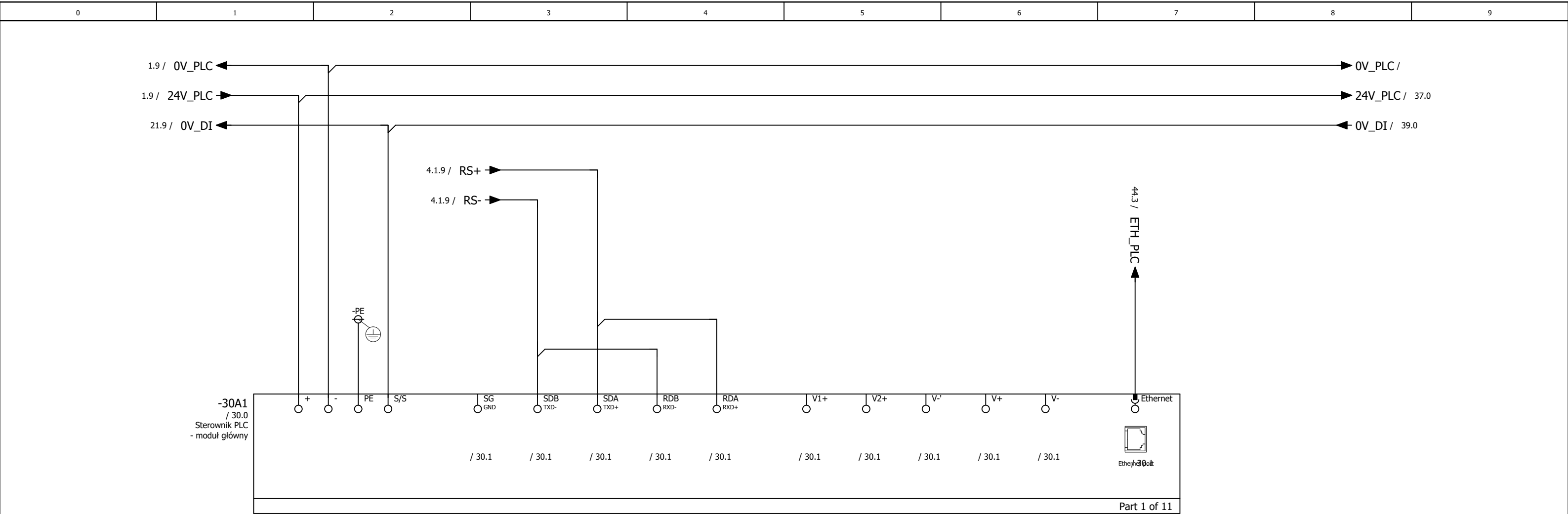
Strona

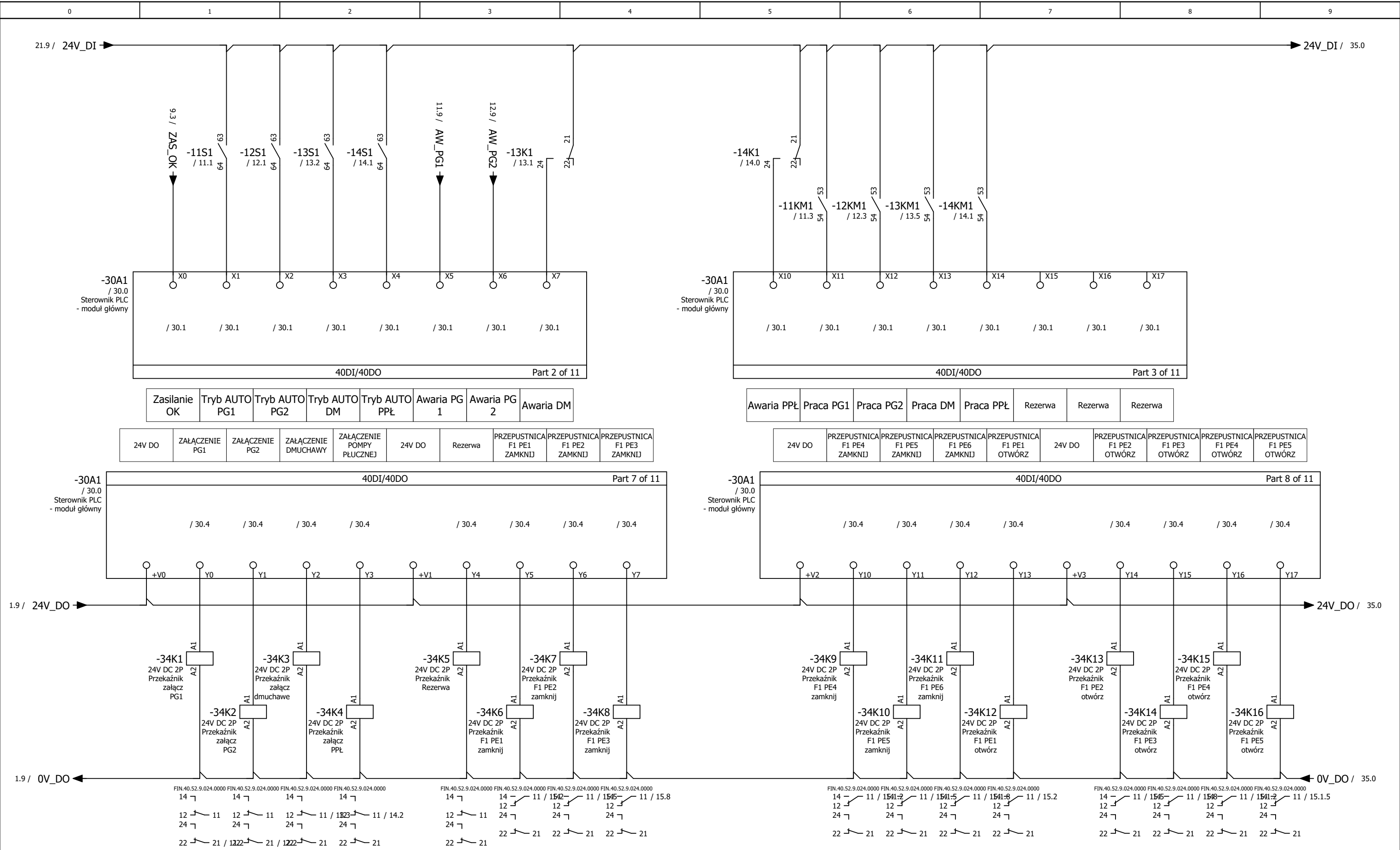
31

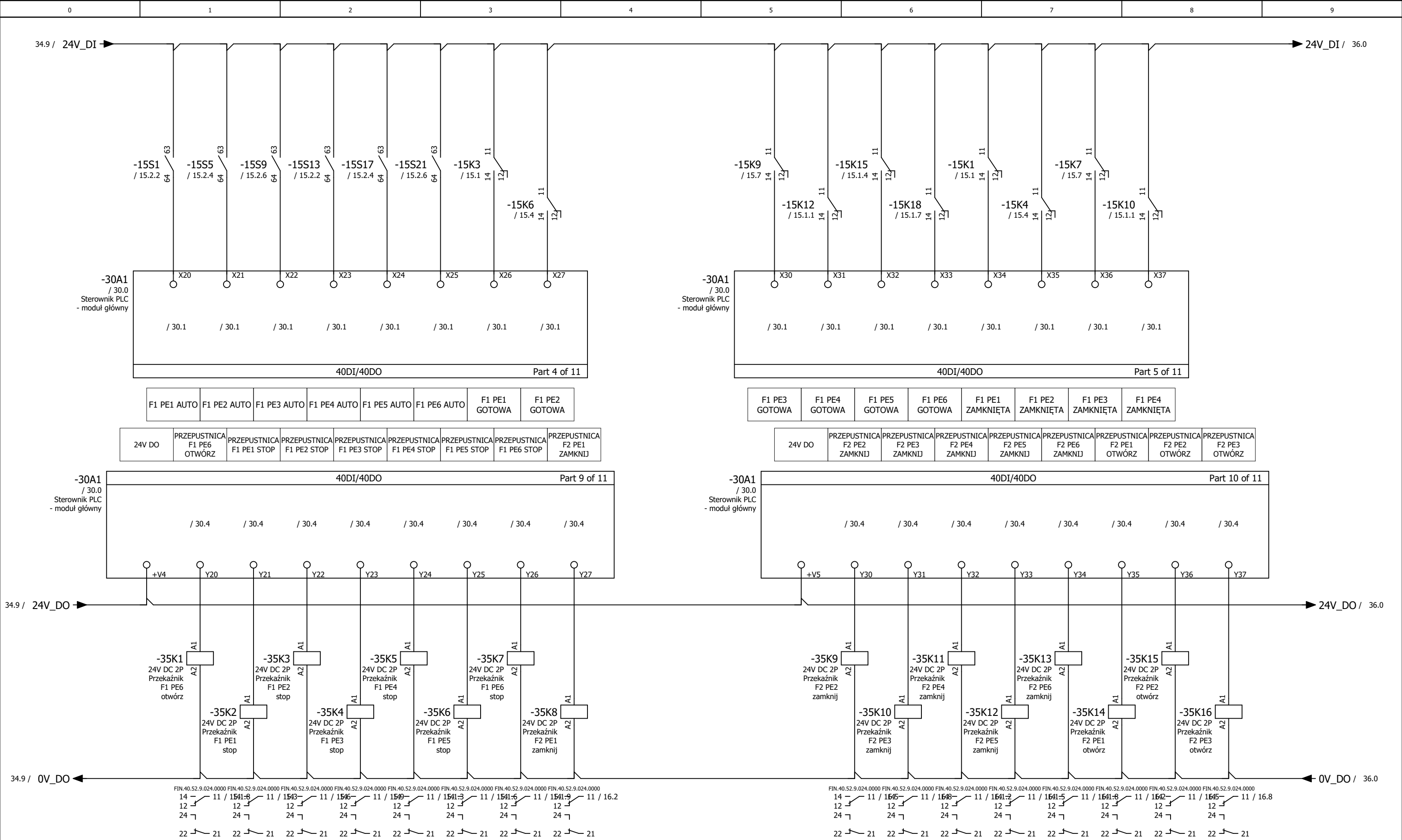
z

47 str.

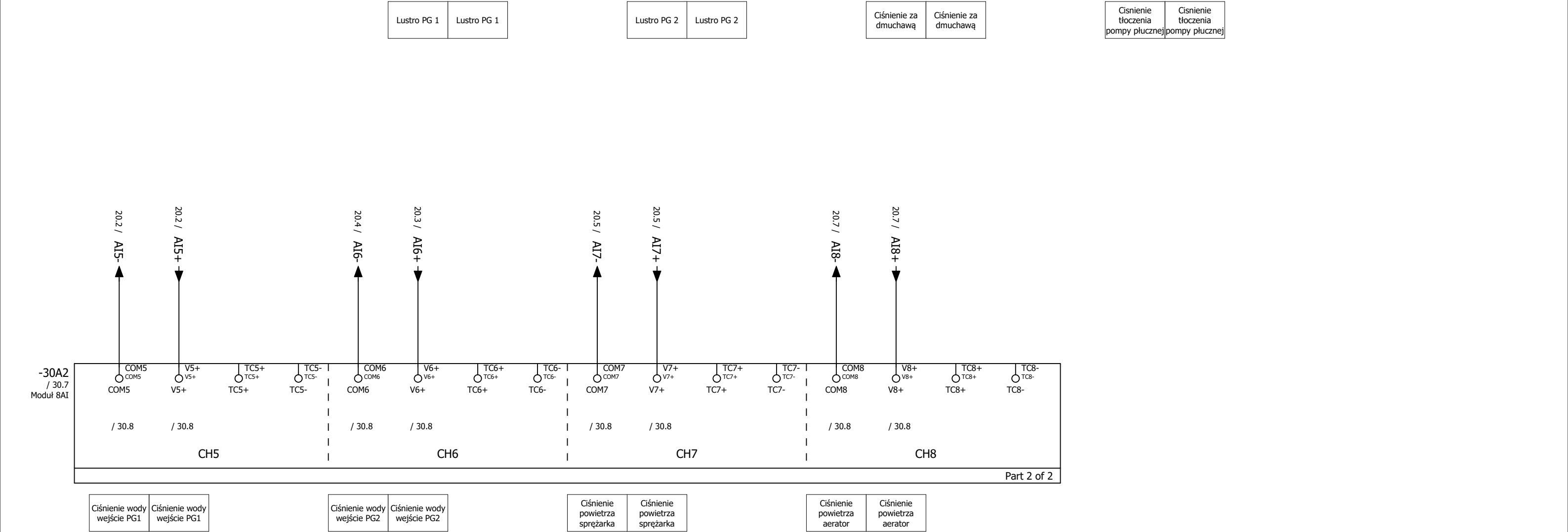
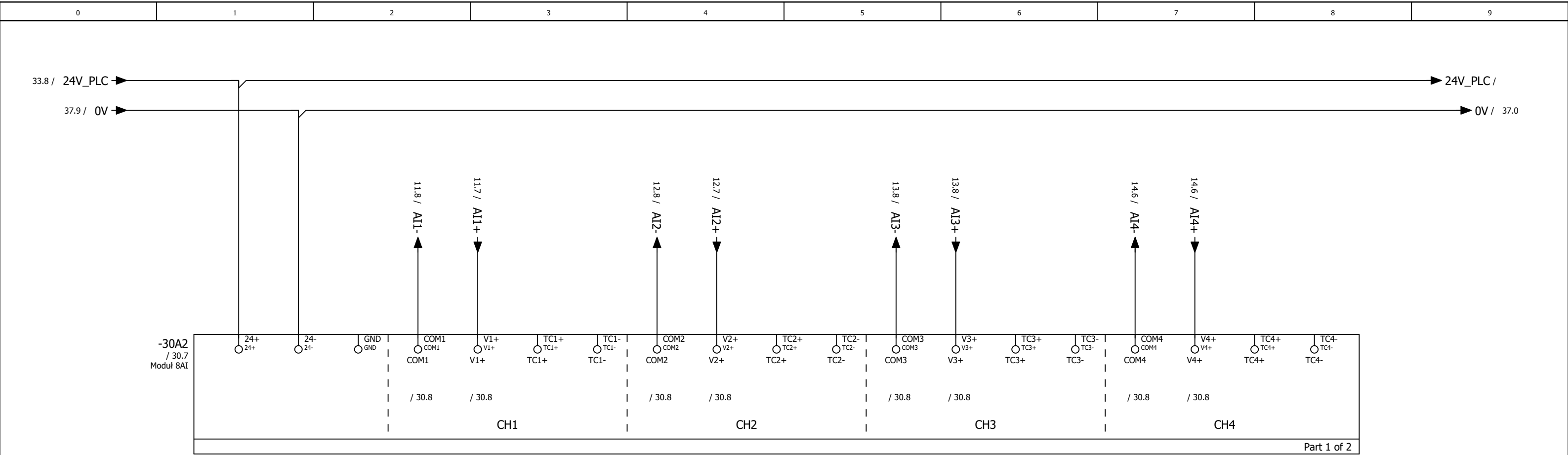
<div><div>-32A1 / 41.1 / 41.1 / 41.5 / 41.5 Moduł 16 DI/16DO</div><div>16DI/16DO</div><div>Part 1 of 1</div></div>				<div><div>-32A2 / 42.1 / 42.5 / 43.1 / 43.5 Moduł 32DI</div><div>32DI</div><div>Part 1 of 1</div></div>			
X0	/ 41.1	-17K9:14	F3 PE3 GOTOWA	X0	/ 42.1	-18S1:64	F4 PE1 AUTO
X1	/ 41.1	-17K12:14	F3 PE4 GOTOWA	X1	/ 42.1	-18S5:64	F4 PE2 AUTO
X2	/ 41.2	-17K15:14	F3 PE5 GOTOWA	X2	/ 42.2	-18S9:64	F4 PE3 AUTO
X3	/ 41.2	-17K18:14	F3 PE6 GOTOWA	X3	/ 42.2	-18S13:64	F4 PE4 AUTO
X4	/ 41.2	-17K1:14	F3 PE1 ZAMKNIETA	X4	/ 42.2	-18S17:64	F4 PE5 AUTO
X5	/ 41.3	-17K4:14	F3 PE2 ZAMKNIETA	X5	/ 42.3	-18S21:64	F4 PE6 AUTO
X6	/ 41.3	-17K7:14	F3 PE3 ZAMKNIETA	X6	/ 42.3	-18K3:14	F4 PE1 GOTOWA
X7	/ 41.4	-17K10:14	F3 PE4 ZAMKNIETA	X7	/ 42.4	-18K6:14	F4 PE2 GOTOWA
COM0			0V DI	COM0			0V DI
X10	/ 41.5	-17K13:14	F3 PE5 ZAMKNIETA	X10	/ 42.5	-18K9:14	F4 PE3 GOTOWA
X11	/ 41.6	-17K16:14	F3 PE6 ZAMKNIETA	X11	/ 42.6	-18K12:14	F4 PE4 GOTOWA
X12	/ 41.6	-17K2:14	F3 PE1 OTWARTA	X12	/ 42.6	-18K15:14	F4 PE5 GOTOWA
X13	/ 41.6	-17K5:14	F3 PE2 OTWARTA	X13	/ 42.6	-18K18:14	F4 PE6 GOTOWA
X14	/ 41.7	-17K8:14	F3 PE3 OTWARTA	X14	/ 42.7	-18K1:14	F4 PE1 ZAMKNIETA
X15	/ 41.7	-17K11:14	F3 PE4 OTWARTA	X15	/ 42.7	-18K4:14	F4 PE2 ZAMKNIETA
X16	/ 41.8	-17K14:14	F3 PE5 OTWARTA	X16	/ 42.8	-18K7:14	F4 PE3 ZAMKNIETA
X17	/ 41.8	-17K17:14	F3 PE6 OTWARTA	X17	/ 42.8	-18K10:14	F4 PE4 ZAMKNIETA
COM1			0V DI	COM1			0V DI
Y0	/ 41.1	-41K1:A1	PRZEPUSTNICA F4 PE2 STOP	X20	/ 43.1	-18K13:14	F4 PE5 ZAMKNIETA
Y1	/ 41.2	-41K2:A1	PRZEPUSTNICA F4 PE3 STOP	X21	/ 43.1	-18K16:14	F4 PE6 ZAMKNIETA
Y2	/ 41.2	-41K3:A1	PRZEPUSTNICA F4 PE4 STOP	X22	/ 43.2	-18K2:14	F4 PE1 OTWARTA
Y3	/ 41.2	-41K4:A1	PRZEPUSTNICA F4 PE5 STOP	X23	/ 43.2	-18K5:14	F4 PE2 OTWARTA
Y4	/ 41.3	-41K5:A1	PRZEPUSTNICA F4 PE6 STOP	X24	/ 43.2	-18K8:14	F4 PE3 OTWARTA
Y5	/ 41.3	-41K6:A1	IMPULSY CHLORATOR	X25	/ 43.3	-18K11:14	F4 PE4 OTWARTA
Y6	/ 41.3	-41K7:A1	REZERWA	X26	/ 43.3	-18K14:14	F4 PE5 OTWARTA
Y7	/ 41.4	-41K8:A1	REZERWA	X27	/ 43.4	-18K17:14	F4 PE6 OTWARTA
+V0			24V DO	COM2			0V DI
Y10	/ 41.5	-41K9:A1	REZERWA	X30	/ 43.5	-21K1:14	ZB1 MIN
Y11	/ 41.6	-41K10:A1	REZERWA	X31	/ 43.6	-21K2:14	ZB1 MAX
Y12	/ 41.6	-41K11:A1	REZERWA	X32	/ 43.6	-21K3:14	ZB2 MIN
Y13	/ 41.7	-41K12:A1	REZERWA	X33	/ 43.6	-21K4:14	ZB2 MAX
Y14	/ 41.7	-41K13:A1	REZERWA	X34	/ 43.7	+B2-4U1:OUT_3	CHLORATOR OSTRZEŻENIE
Y15	/ 41.7	-41K14:A1	REZERWA	X35	/ 43.7	+B2-4U1:OUT_4	CHLORATOR AWARIA
Y16	/ 41.8	-41K15:A1	REZERWA	X36	/ 43.8		REZERWA
Y17	/ 41.8	-41K16:A1	REZERWA	X37	/ 43.8		REZERWA
+V1			24 DO	COM3			0V DI

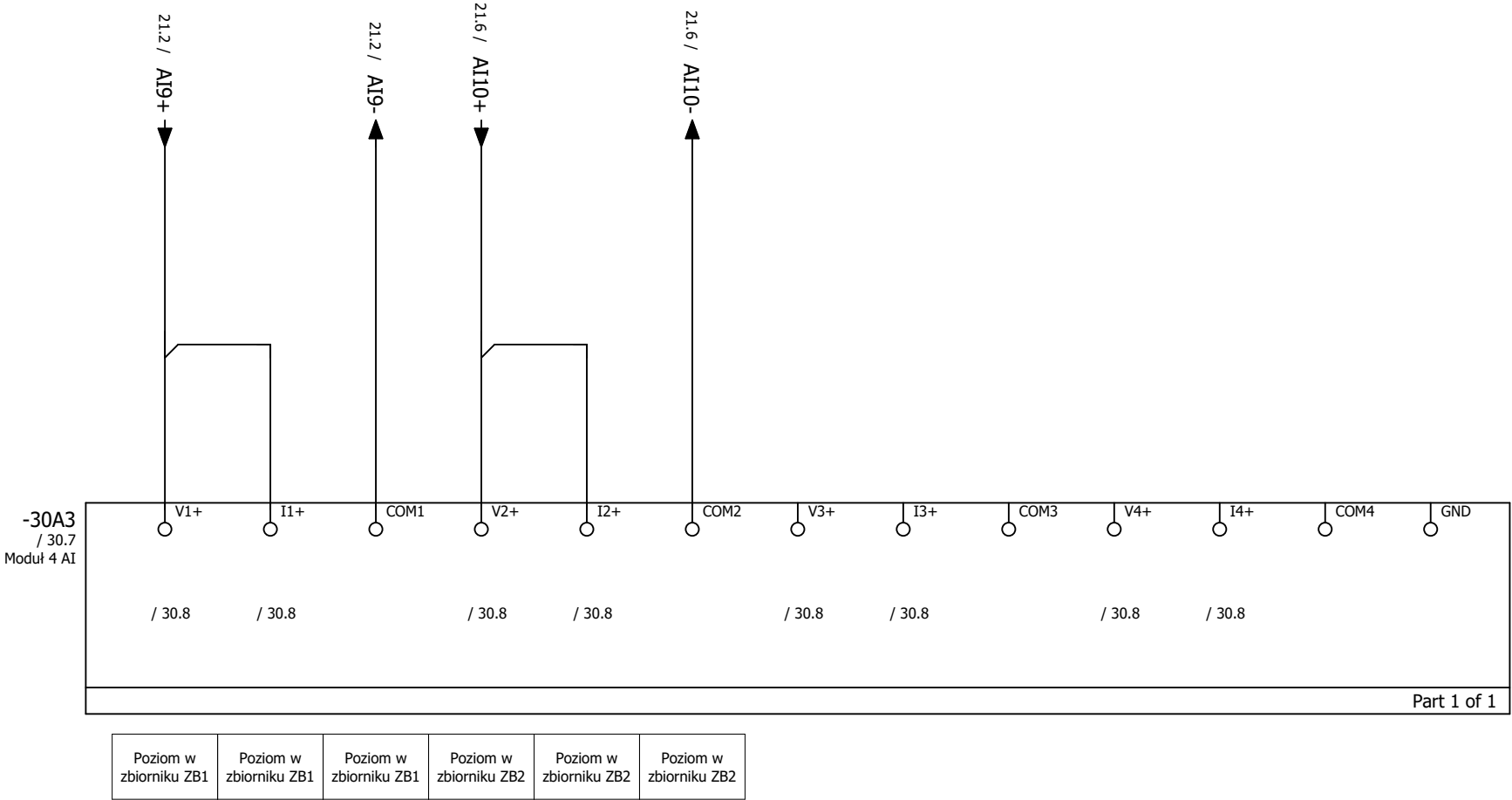




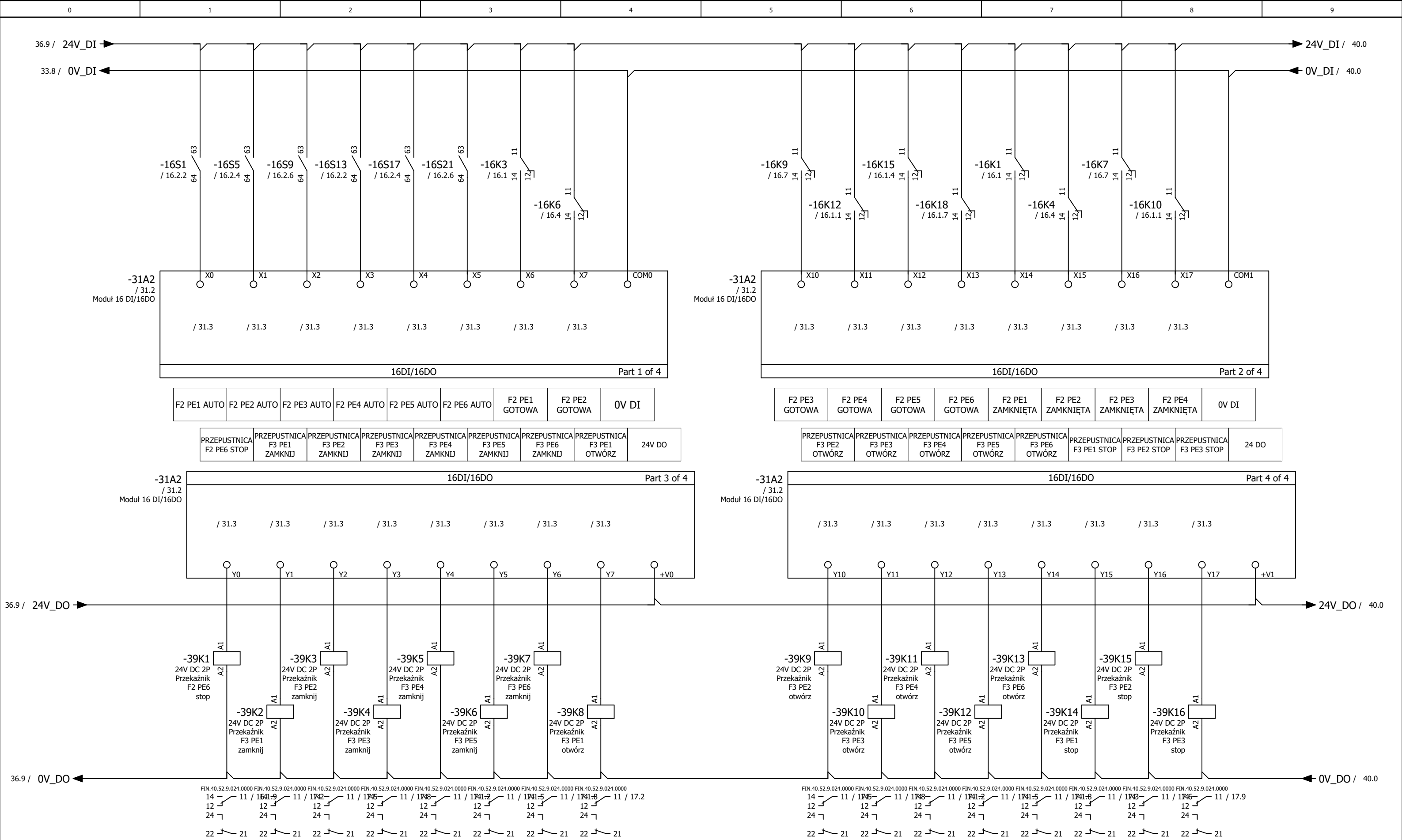


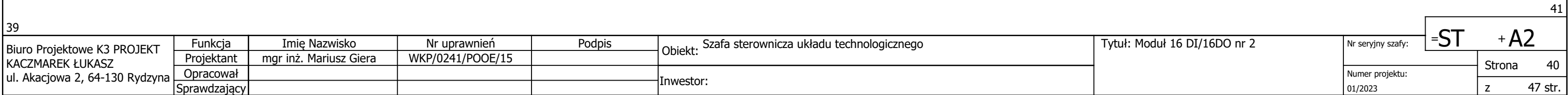




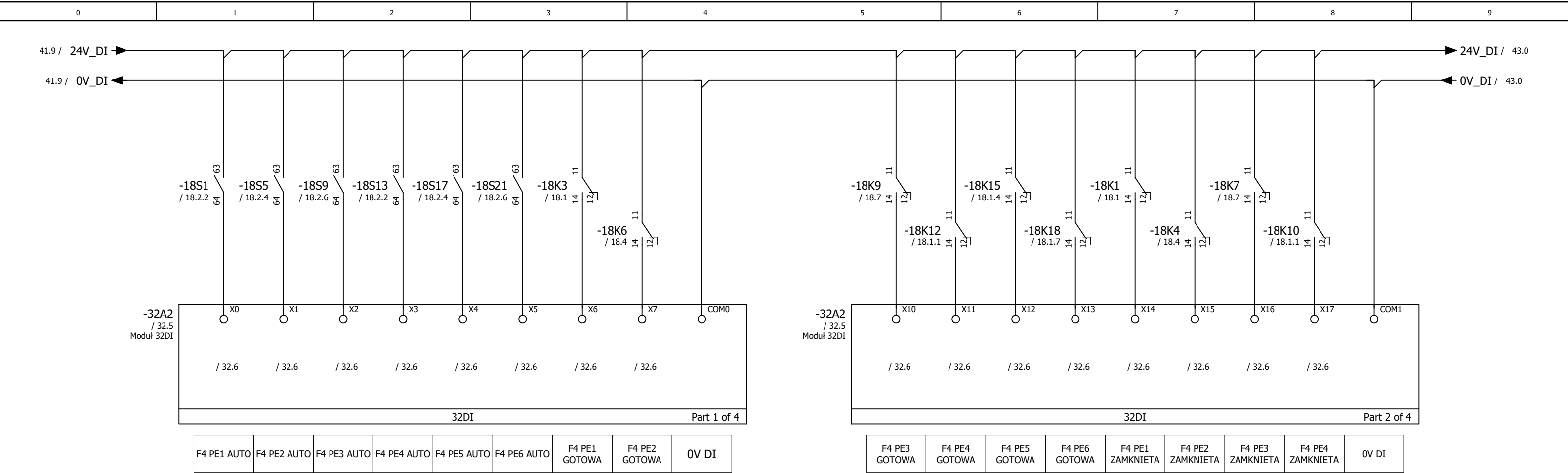




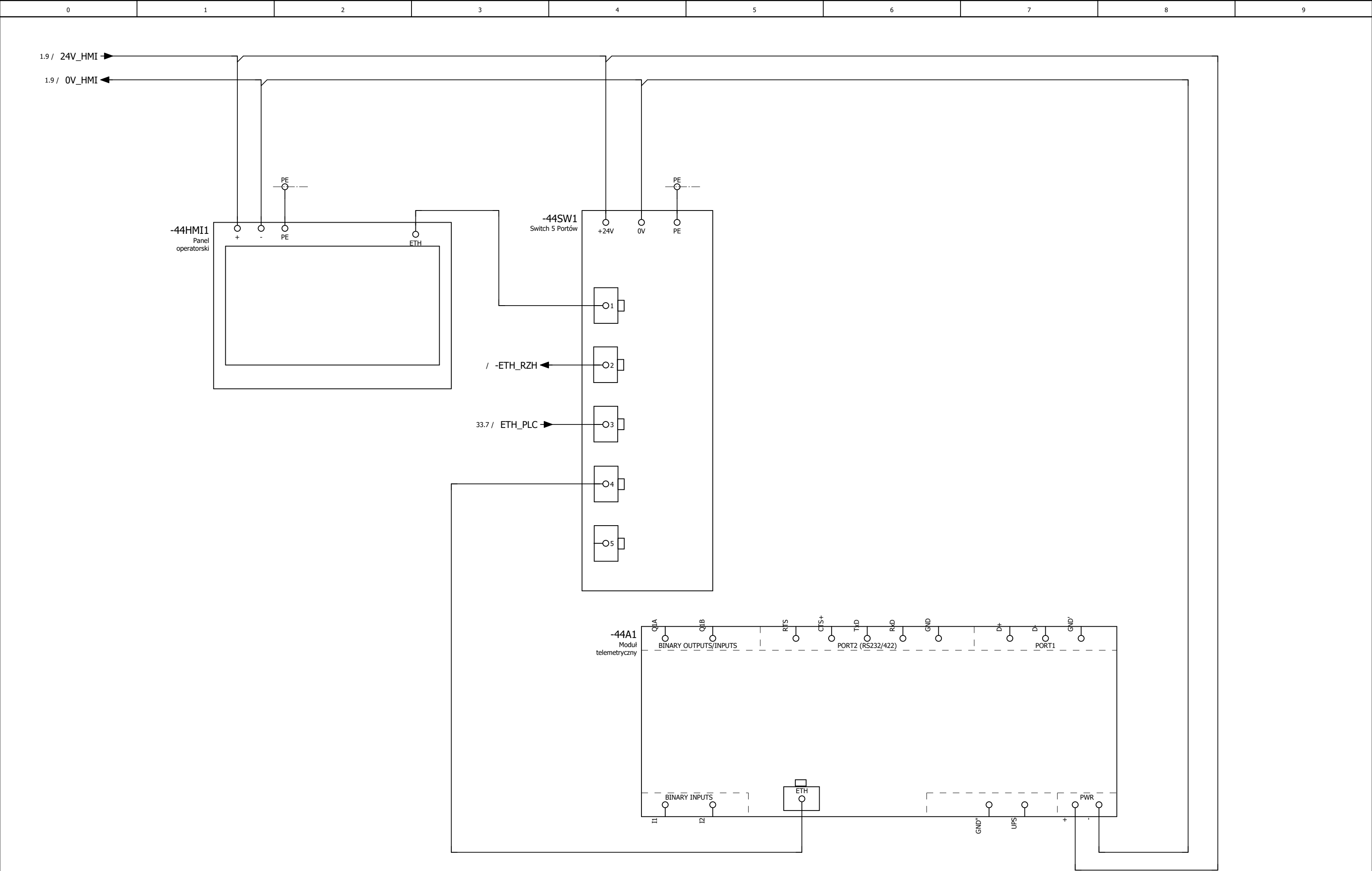













0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<div>K3_Kaczmarek_Okladka</div> <div><div><div><div>K3 PROJEKT</div><div>Kaczmarek Łukasz</div><div>ul. Akacjowa 2, 64-130 Rydzyna</div></div></div><div><div>Firma / klient</div><div>Opis projektu</div><div>Numer rysunku</div></div><div><div>Szafa sterownicza zestawu hydroforowego</div><div>02/2023</div></div><div><div>Edytowano dnia</div><div>15.10.2023</div><div>Ilość stron</div><div>20</div></div></div> <div><div><div><div><div>Biuro Projektowe K3 PROJEKT</div><div>KACZMAREK ŁUKASZ</div><div>ul. Akacjowa 2, 64-130 Rydzyna</div></div><div><div>Funkcja</div><div>Projektant</div><div>Opracował</div><div>Sprawdzający</div></div><div><div>Imię Nazwisko</div><div>mgr inż. Mariusz Giera</div></div><div><div>Nr uprawnień</div><div>WKP/0241/POOE/15</div></div><div><div>Podpis</div><div></div></div></div><div><div>Obiekt: Szafa sterownicza zestawu hydroforowego</div><div>Inwestor:</div></div><div><div>Tytuł: Strona tytułowa / Okładka</div></div><div><div><div>Nr seryjny szafy:</div><div>Numer projektu:</div><div>02/2023</div></div><div><div>=</div><div>+</div><div>Strona</div><div>1</div><div>z</div><div>20 str.</div></div></div><div><div>&amp;BAB1/1</div></div></div></div>									

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

# Spis treści

Kolumna X: automatycznie wygenerowana strona została edytowana ręcznie

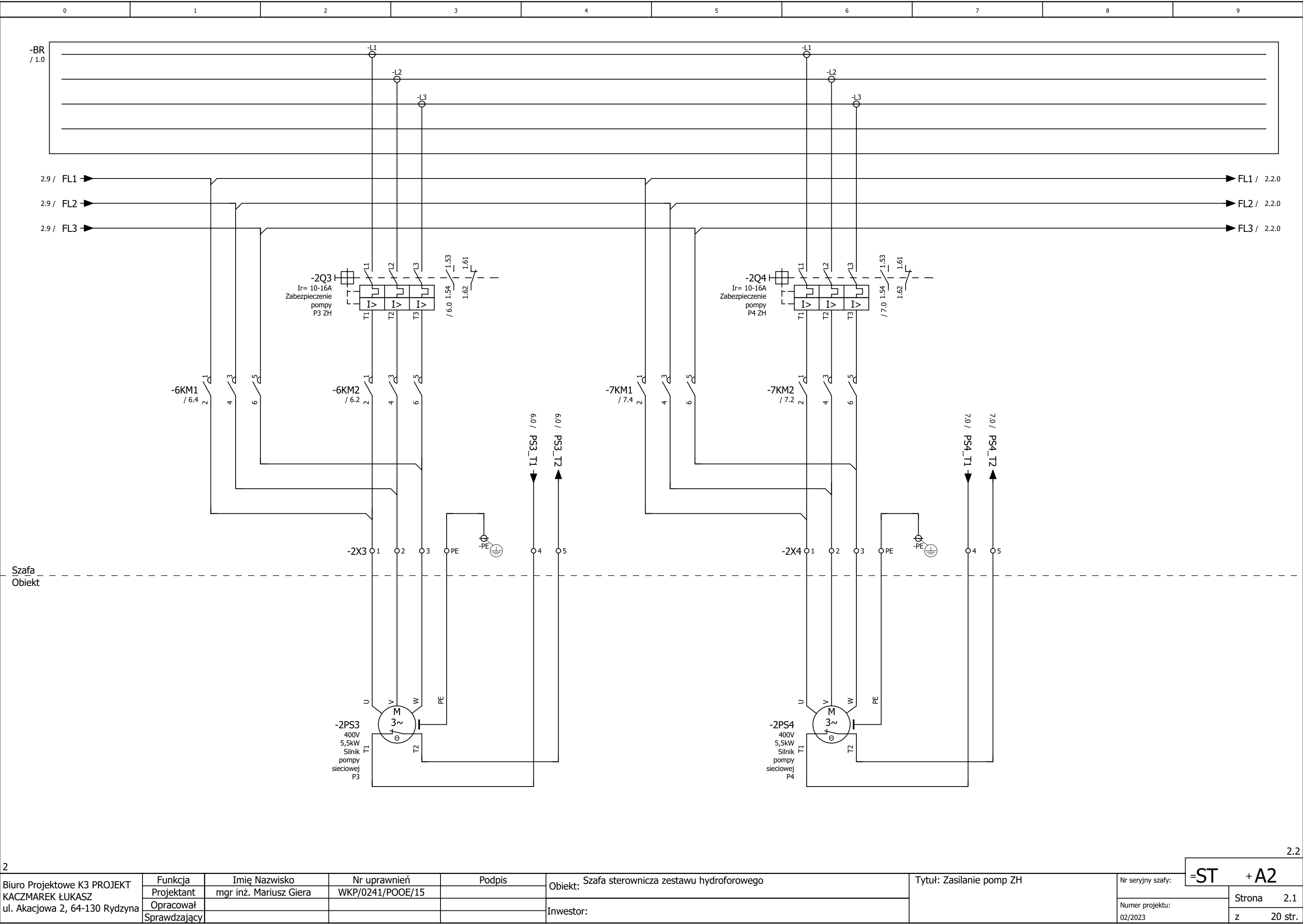
[illegible]

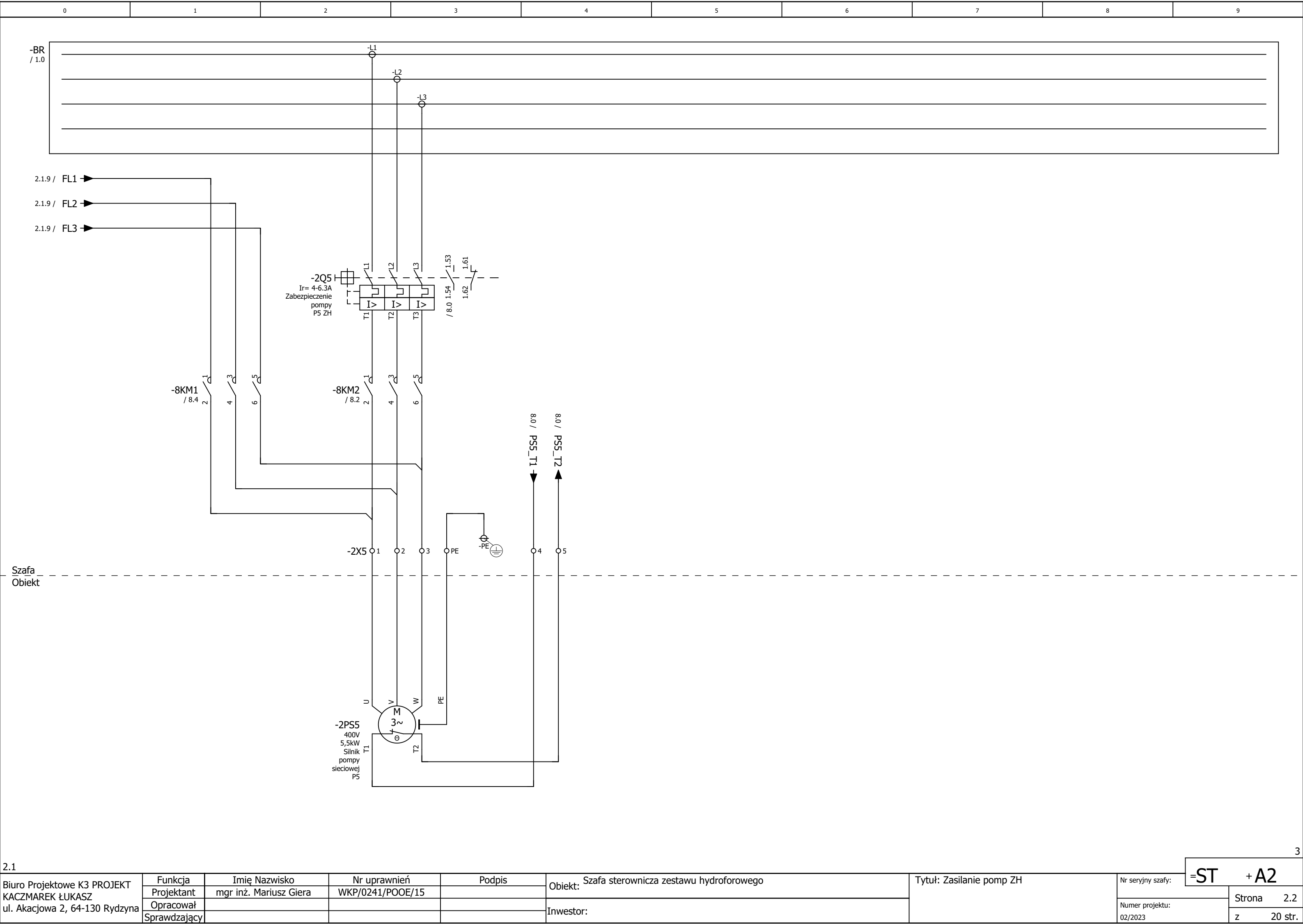


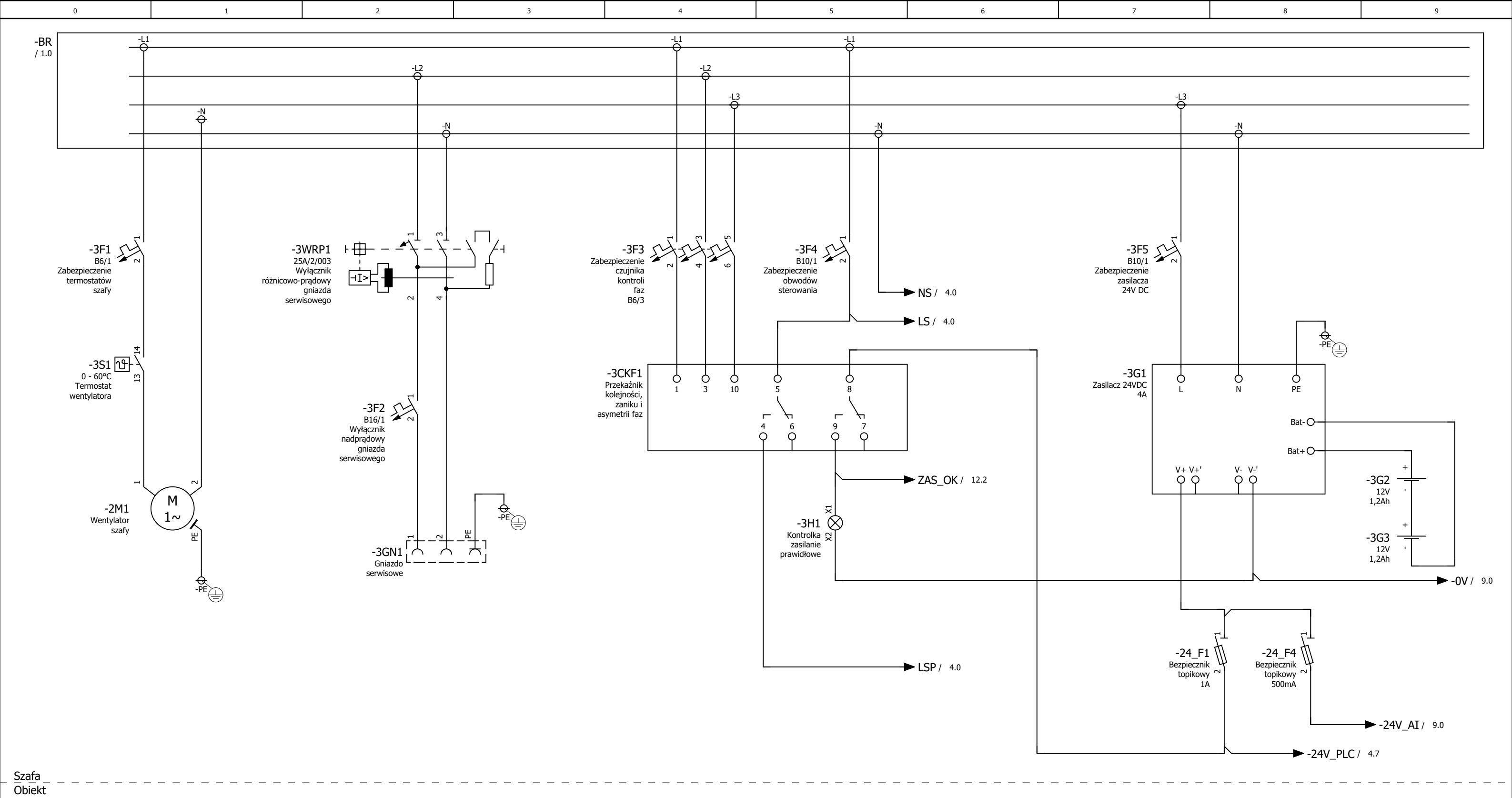












2.2

Biuro Projektowe K3 PROJEKT KACZMAREK ŁUKASZ ul. Akacyjowa 2, 64-130 Rydzyna	Funkcja	Imię Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Obiekt: Szafa sterownicza zestawu hydroforowego	Tytuł: Zasilanie obwodów 230V AC	Nr seryjny szafy: =ST + A2	
	Projektant	mgr inż. Mariusz Giera	WKP/0241/POOE/15				Strona 3	
	Opracował				Inwestor:	Numer projektu: 02/2023	z 20 str.	
	Sprawdzający							

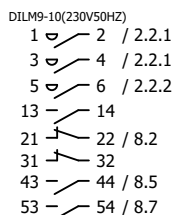






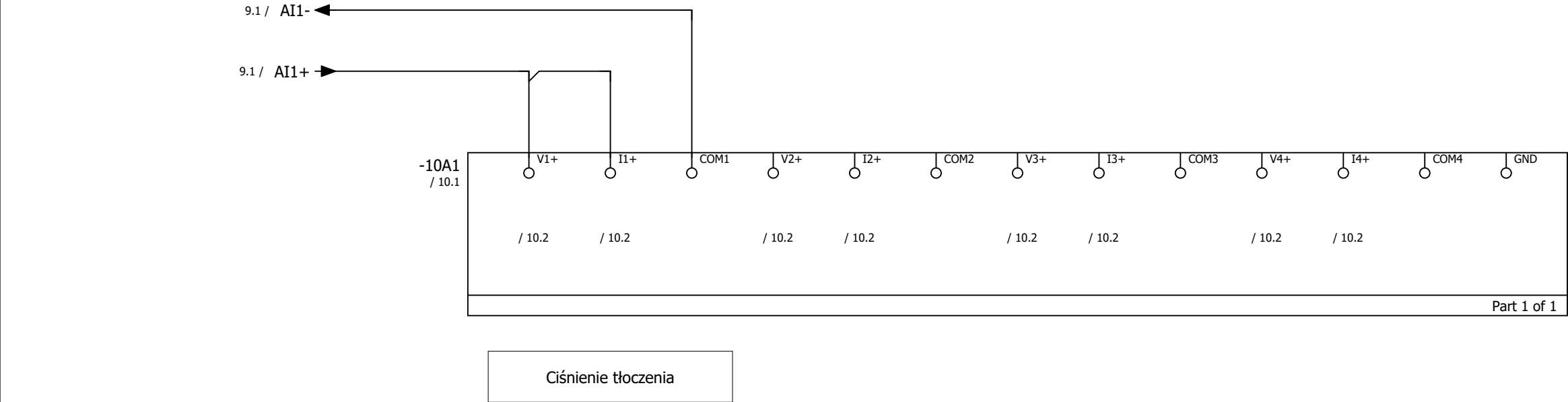


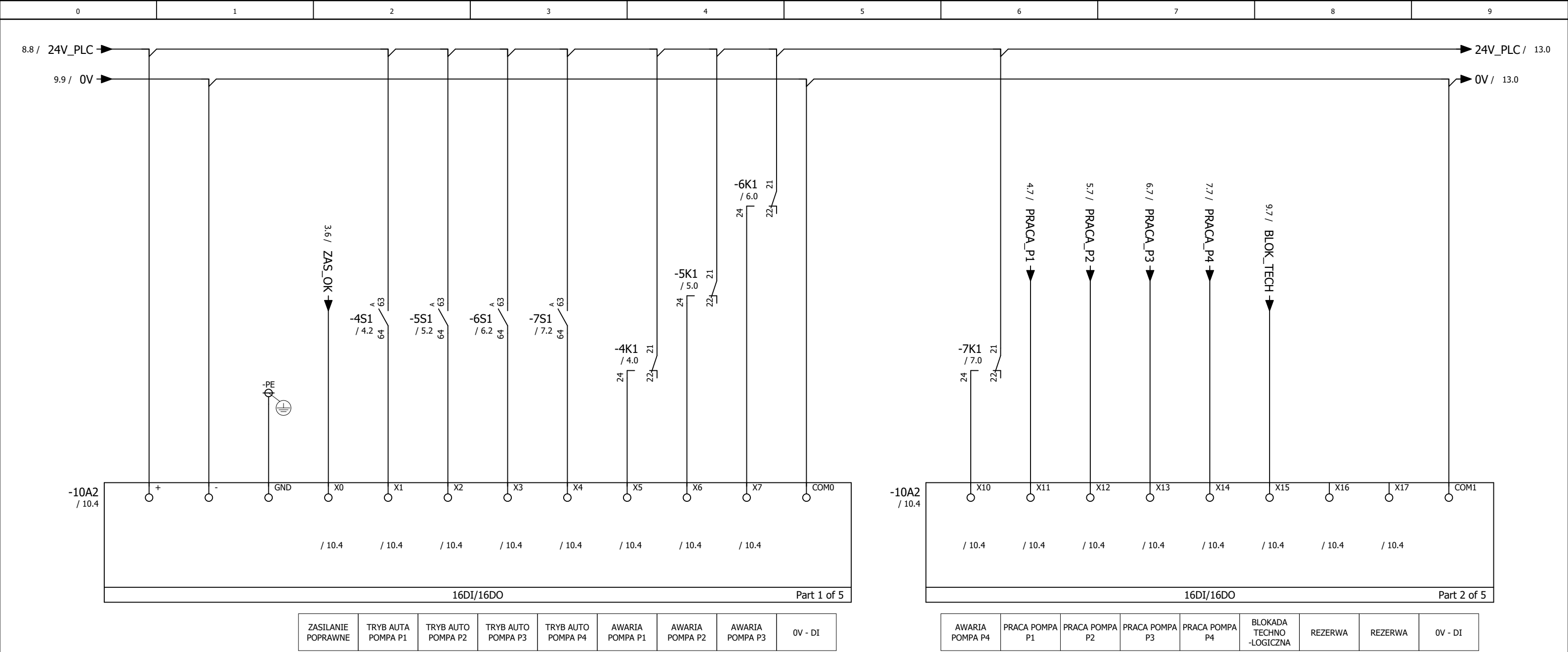


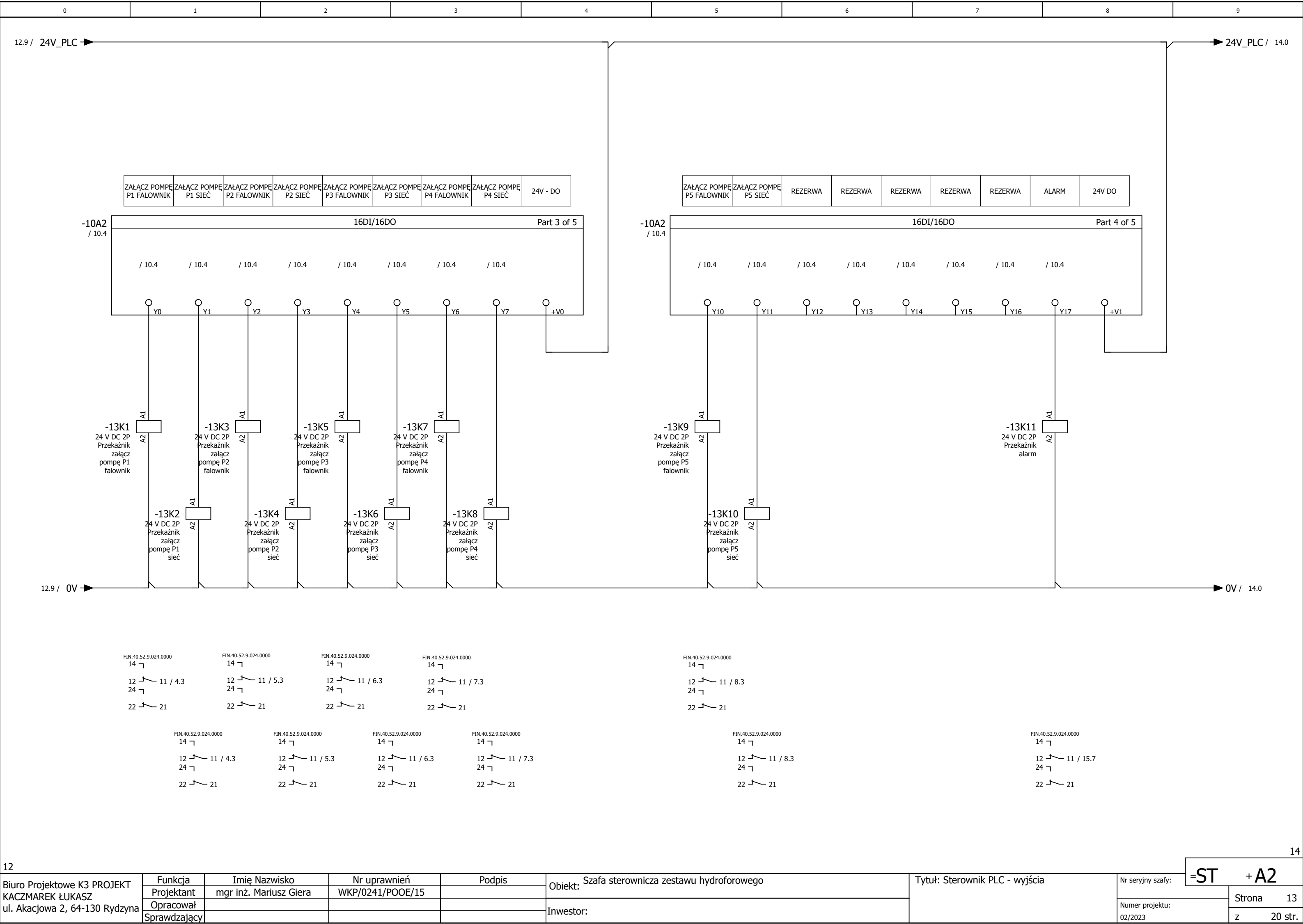












12

14

Biuro Projektowe K3 PROJEKT  
KACZMAREK ŁUKASZ  
ul. Akacyjowa 2, 64-130 Rydzyna

Funkcja	Imię Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Mariusz Giera	WKP/0241/POOE/15	
Opracował			
Sprawdzający			

Obiekt: Szafa sterownicza zestawu hydroforowego

Inwestor:

Tytuł: Sterownik PLC - wyjścia

Nr seryjny szafy:

Numer projektu:  
02/2023

=ST + A2

Strona 13  
z 20 str.



