

<b>TOM 4/4</b>	<b>nr ewid. 39/R/2024</b>	<b>Egz. 1</b>
<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>		
<b>Informacje dotyczące zamierzenia budowlanego</b>	<b>PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻA ELEKTRYCZNA</b>	
<b>Nazwa zamierzenia budowlanego</b>	<b>BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE – ETAP II – ZASILANIE BIOGAZOWNI</b>	
<b>Adres i kategoria obiektu budowlanego</b>	<b>Bieganów, Gmina Cybinka Kat. obiektu XXVI</b>	
<b>Identyfikatory działek ewidencyjnych</b>	<b>Dz. nr 98/23, 98/44, 98/45 obręb 0002 Grzmiąca jedn. ewid. 080501_5 gmina Cybinka</b>	
<b>Inwestor</b>	<b>AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka</b>	

<b>Zespół autorski</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Specjalność i nr uprawnień budowlanych</b>	<b>Zakres opracowania</b>	<b>Data opracowania</b>	<b>Podpis</b>
<b>Projektant</b>	<b>inż. Robert Jamroży</b>	<b>WKP/0146/POOE/08</b> W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	<b>Branża elektryczna</b>	<b>czerwiec 2024</b>	
<b>Sprawdzający</b>	<b>mgr inż. Krzysztof Palica</b>	<b>355/DOŚ/15</b> W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	<b>Branża elektryczna</b>	<b>czerwiec 2024</b>	
<b>Opracował</b>	<b>inż. Wojciech Nakoneczny</b>	<b>---</b>	<b>Branża elektryczna</b>	<b>czerwiec 2024</b>	



**PROJEKT UZGODNIONO**  
**w ENEA Operator Sp. z o.o.**  
 pod względem zgodności z wydanymi warunkami  
 przyłączenia/technicznymi\*

znak: 96958/2020

z dnia 13.02.2021 (z późniejszymi zmianami), do układu  
~~miarowe-rozliczeniowego-włączenie~~  
 bez uwag/z uwagami podanymi poniżej\*

Uzgodnienie traci ważność z upływem terminu ważności  
 warunków przyłączenia/technicznych\* i braku zawarcia umowy

Uzg. nr: 7328

\* niepotrzebne skreślić      21.08.2021 Sylwia Dziembakowska  
 data, podpis, pieczęć uzgadniającego

ENEA Operator Sp. z o.o.  
 Wydział Przyłączeń i Rozwoju  
 Młodszy Specjalista ds. Rozw.

Sylwia Dziembakowska

**Zgodne ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA**  
**Operator Sp. z o.o.**

21.08.2021 Sylwia Dziembakowska  
 data, podpis weryfikującego

ENEA Operator Sp. z o.o.  
 uzgodnienie numer:

**7328**

Podpis uzgadniającego

## I. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I.	SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.....	2
II.	ZAŚWIADCZENIE I UPRAWNIENIA PROJEKTANTA .....	4
III.	CZĘŚĆ OPISOWA .....	9
1.	Podstawa opracowania .....	9
2.	Cel i zakres opracowania .....	9
IV.	CZĘŚĆ TECHNICZNA.....	10
1.	Zakres prac.....	10
1.1	Wytyczne układania linii kablowych.....	10
2.	Granica eksploatacji z OSD .....	10
3.	Układ pomiarowo-rozliczeniowy .....	11
4.	Analizator jakości energii elektrycznej.....	11
5.	Stacja transformatorowa .....	12
5.1	Rozdzielnice SN .....	12
5.2	Transformator .....	13
5.3	Rozdzielnica RGnn.....	13
5.4	Uziemienie stacji.....	13
6.	Obliczenia techniczne .....	14
6.1	Obliczenia prądów zwarciovych.....	14
6.2	Obliczenia strony pierwotnej przekładników prądowych układu pomiarowo-rozliczeniowego .....	16
6.3	Obliczenia strony wtórnej przekładników prądowych dla prądu znamionowego układu pomiarowo-rozliczeniowego .....	16
6.4	Obliczenia przekładników napięciowych dla układu pomiarowo-rozliczeniowego .....	18
6.5	Obliczenia przekładników napięciowych dla analizatora .....	20
6.6	Obliczenia przekładników napięciowych dla zabezpieczenia .....	20
6.7	Obliczenia układu pomiaru butto generatora .....	21
6.8	Obliczenie współczynnika strat w linii konsumentowej.....	22
7.	Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa EAZ.....	23
7.1	Nastawy zabezpieczeń sterownika e2TANGO 800 .....	23
7.2	Sposób zadziałania zabezpieczeń .....	26
7.3	Siłownia 24V DC.....	27
8.	Telemechanika, telesygnalizacja, telepomiary – łączność.....	28
9.	Telesygnalizacja, telepomiary i telesterowania.....	29
10.	Uwagi końcowe.....	30
V.	ZESTAWIENIE RYSUNKÓW .....	31

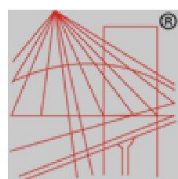


## II. ZAŚWIADCZENIE I UPRAWNIENIA PROJEKTANTA

1. Zaświadczenie o przynależności projektanta b. elektrycznej do Okręgowej Izby inżynierów Budownictwa
2. Uprawnienia projektanta b. elektrycznej nr ewid. WKP/0146/POOE/08.
3. Zaświadczenie o przynależności projektanta sprawdzającego b. elektrycznej do Okręgowej Izby inżynierów Budownictwa
4. Uprawnienia projektanta b. elektrycznej nr ewid. WKP/0146/POOE/08.







P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-MEF-3PY-2XZ \*

Pan Robert Jamroży o numerze ewidencyjnym WKP/IE/1394/03  
adres zamieszkania ul. Lipowa 11, 63-920 Pakosław  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-28 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

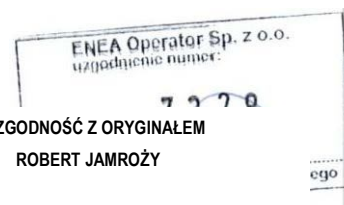
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 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.



Dziękuję za skorzystanie z usługi  
Numer referencyjny: 123456789  
Data wygenerowania: 2023-12-28 10:00:00  
Wersja: 1.0.0



ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM  
ROBERT JAMROŻY

ego



OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-123/2008

Poznań, dnia 05 czerwca 2008 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity, Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96 poz. 817) w związku z art. 5 ustawy Prawo budowlane z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 163 poz. 1364)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB  
otrzymuje

**Pan**  
**Robert Jamróży**

inżynier  
kierunek: Elektrotechnika  
urodzony dnia 04 sierpnia 1976 r. w Rawiczu

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0146/POOE/08

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

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM  
ROBERT JAMRÓŻY

Wz  
od

### UZASADNIENIE

względnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się  
decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### Pouczenie

1. Postawa do wykształcenia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowią wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz na 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 Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński

Członek Komisji – mgr inż. Szczerpan Mikurenda

Otrzymują:

1. Pan Robert Jamróży  
63-900 Rawicz, Masłowo, ul. Śląska 86c
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

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

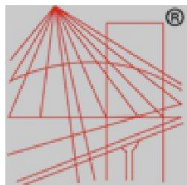
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej urzeczywistniania obiektów budowlanych  
**bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Na podstawie § 3 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania bez ograniczeń stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

*dr inż. Daniel Pawlicki*



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-ZR6-UJI-6BK \*

Pan Krzysztof Marcin Palica o numerze ewidencyjnym DOŚ/IE/0347/10  
adres zamieszkania Szaszorowice 45, 56-215 Niechlów  
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-07-14 roku przez:

Janusz Szczepański, Przewodniczący Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza 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**

**ROBERT JAMROŻY**



Weryfikacja poprawności danych  
Data: 2023-07-14 11:14:14  
Weryfikacja: Janusz Szczepański

Podpis uzgadniający



Wrocław, dnia 15 grudnia 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 (Dz.U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (jednolity tekst: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409, z późniejszymi zmianami) oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Krzysztof Marcin Palica**

magister inżynier z kierunku elektrotechnika  
urodzony dnia 24 października 1982 r. w Górze

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny 355/IDOS/15

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

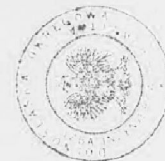
## UZASADNIENIE

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

## Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Otrzymał:  
1. Pan Krzysztof Marcin Palica  
Szczegółowość 45  
56-215 Niechów  
2. Okręgowa Rada Dolnośląskiej Okręgowej  
Izby Inżynierów Budownictwa  
3. Główny Inspektor  
Nadзору Budowlanego  
4. a/a



## Skład orzekający OKK

DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
Prof. dr inż. Kazimierz Czaplinski  
Okręgowy Komitet Kwalifikacyjny

1. prof. dr inż. Kazimierz Czaplinski
2. dr inż. Zofia Zwierchowska
3. mgr inż. Małgorzata Mikołajewska-Janiaczek

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane, w związku z § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

**Pan Krzysztof Marcin Palica**

jest upoważniony

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego w odniesieniu do obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe, sieci trakcyjne, metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej, sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
- sprawowania kontroli technicznej, utrzymywania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy bez ograniczeń.

Na podstawie § 10 ww. rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

## Skład orzekający OKK

DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
Prof. dr inż. Kazimierz Czaplinski  
Okręgowy Komitet Kwalifikacyjny

1. prof. dr inż. Kazimierz Czaplinski
2. dr inż. Zofia Zwierchowska
3. mgr inż. Małgorzata Mikołajewska-Janiaczek

7328

Podpis uzgadniającego

### **III. CZĘŚĆ OPISOWA**

#### **1. Podstawa opracowania**

- Zlecenie Inwestora.
- Uzgodnienia z Inwestorem.
- Warunki przyłączenia ENEA Operator nr 94958/2020 z dn. 17.02.2021r.
- Aneks do warunków przyłączenia ENEA Operator nr 94958/2020 z dn. 12.10.2023r.
- Obowiązujące przepisy i normy.

#### **2. Cel i zakres opracowania**

Opracowanie ma na celu budowę kontenerowej stacji transformatorowej wraz z liniami kablowymi SN i nn na terenie zakładu AGRO BIEGANÓW w Bieganowie.





## IV. CZĘŚĆ TECHNICZNA

### 1. Zakres prac

Niniejsze opracowanie obejmuje budowę kontenerowej stacji transformatorowej z przyłączem SN na potrzeby przyłączenia biogazowni fermy AGRO BIEGANÓW o mocy 999kW w Bieganowie gm. Cybinka. Stacja zasilona zostanie zgodnie z warunkami przyłączenia ENEA Operator nr 94958/2020 z dn. 17.02.2021r. oraz aneksem do warunków przyłączenia ENEA Operator nr 94958/2020 z dn. 12.10.2023r. przyłączem kablowym SN-15kV typu 3 x XRUHAKXS 1x120/50mm<sup>2</sup> wyprowadzonym z zacisków odpływowych łącznika SN-15kV na projektowanym słupie PRK1grs-12/25 w.B w linii napowietrznej SN-15kV L-337. Projekt słupa objęty jest odrębnym opracowaniem.

#### 1.1 Wytyczne układania linii kablowych

Podczas układania wewnętrznych linii zasilających SN należy:

- trasę wytyczyć geodezyjnie wg. wykreślenia na planie sytuacyjnym,
- linię kablową układać na głębokości 1m na 10 cm podsypce z piasku,
- przy istniejących skrzyżowaniach i zbliżeniach zachować normatywne odległość oraz stosować rury ochronne DVK, a pod drogami SRS czerwone,
- w celu skompensowania przesunięć gruntu przyłączyć w wykopie faliście kabel przykryć 10 cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą rodzimego gruntu a następnie ułożyć czerwona folię o szerokości 20cm i normatywnej grubości,
- kabel przykryć 10cm warstwą piasku, 15cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie ułożyć czerwoną folię o szerokości min. 20cm,
- promień zginania linii kablowej nie może być mniejszy od 15-krotnej średnicy obliczeniowej kabla,
- temperatura kabla w czasie układania nie może być niższa od 0°C,
- na kablu umieścić oznaczniki z opisem: „Właściciel, typ kabla, napięcia, (rok budowy),
- przyłączyć z inventaryzować geodezyjnie przed zasypaniem,
- prace prowadzić zgodnie z normą N SEP-E-004.

### 2. Granica eksploatacji z OSD

Granica stron zgodnie z warunkami przyłączenia: zaciski odpływowe łącznika SN-15kV na słupie rozgałęźnym linii napowietrznej SN-15kV L-337 w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego. Łącznik na majątku i w eksploatacji ENEA Operator.

### 3. Układ pomiarowo-rozliczeniowy

Na potrzeby rozliczeń z OSD za energię pobraną z sieci ENEA Operator przewidziano w stacji ST1 pośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy. Na układ pomiarowo-rozliczeniowy składają się:

- Licznik energii czynnej i biernej typu ZMD z modemem CU-U52 wraz z kartą GSM dla potrzeb zdalnego odczytu danych pomiarowych. Licznik wraz z modemem dostarcza ENEA Operator.
- Przekładniki prądowe 3x CTM 20 - 50/5/5/5A,  $I_{th} = 10kA$ ,  $I_{dyn}=25kA$ , FS5, I: 10VA; kl. 0,2s; II: 5VA; kl. 0,2s; III: 5VA; kl. 5P10, posiadające świadectwo wzorcowania przez GUM lub akredytowane w PCA laboratorium
- Przekładniki napięciowe 3x VTB 20 -  $15000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:\sqrt{3} V/V$ , I: 0-10VA; kl. 0,2, II: 0-5VA; kl. 0,2, III: 5VA; kl. 3P, IV: 5VA; Kl.3P, posiadające świadectwo wzorcowania przez GUM lub akredytowane w PCA laboratorium
- Listwa pomiarowa WAGO 847-837/060-1000
- UPS 650VA,
- Gniazda serwisowe 2x230V.

Szczegóły dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego pokazano w części rysunkowej.

### 4. Układ pomiaru brutto generatora

Do pomiaru energii wyprodukowanej przez urządzenie wytwórcze przewidziano w pobliżu generatora półpośredni układ pomiarowy. Na układ pomiaru brutto generatora składają się:

- Licznik energii czynnej i biernej typu ZMD405CT44.0059 z modulem komunikacyjnym CU-B4++ dla potrzeb łączności z układem pomiarowo-rozliczeniowym.
- Przekładniki prądowe 3x BPnN 1600/5A, FS5, 5VA; kl. 0,2s posiadające świadectwo wzorcowania przez GUM lub akredytowane w PCA laboratorium
- Listwa pomiarowa WAGO 847-837/230-1000
- UPS 650VA,
- Gniazda serwisowe 2x230V.

Szczegóły dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego pokazano w części rysunkowej.

### 5. Analizator jakości energii elektrycznej

W stacji został zaprojektowany analizator parametrów sieci elektroenergetycznej firmy Lumel model ND45 klasy A. Analizator zostanie podłączony w układzie pośrednim. Służy do pomiaru wymaganych parametrów sieci elektroenergetycznej zgodnie z IRIESD oraz posiada możliwość podłączenia obwodów komunikacyjnych w standardzie ETH/RS485. Analizator posiada świadectwo wzorcowania.

## 6. Stacja transformatorowa

Stacja jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z dwóch zestawionych ze sobą sekcji gdzie każda z sekcji składa się z następujących elementów:

- obudowa betonowa stacji wraz z komorą transformatora,
- fundament betonowy prefabrykowany - kablownia,
- rozdzielnie SN i nN,
- dach metalowy dwuspadowy: konstrukcja z kształtowników stalowych pokrytych blachą dachówkową.

Podłoga w stacji jest betonowa z otworami technologicznymi (umieszczonymi pod rozdzielnicą SN i nN oraz w komorze transformatora) na wprowadzenie kabli. W korytarzu obsługi stacji znajduje się włącz do podziemnej części stanowiącej jednocześnie fundament i kanał kablowy. Pod komorą transformatora znajduje się szczelna misa olejowa, którą stanowi wydzielona część fundamentu stacji. Kable SN i nN z zewnątrz wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej. W przygotowane w fundamencie miejsca przykręcić na uszczelkę gumową przepusty produkcji ZPUE S.A., następnie nałożyć na kabel koszulkę termokurczliwą. Po wprowadzeniu kabla uszczelnić go zgrzewając na nim i metalowym przepuście koszulkę termokurczliwą. W przypadku zaistnienia potrzeby wprowadzenia kabli (nN i (lub) SN) w rurze PCV należy fakt ten uzgodnić z producentem stacji (ZPUE S.A. Włoszczowa). Stacja posiada drzwi wejściowe do korytarza obsługi rozdzielnicy SN i nN oraz drzwi do komory transformatora. W drzwiach komory transformatora znajdują się otwory wentylacyjne z żaluzjami zapewniającymi odpowiednie chłodzenie transformatora. Dodatkowo – w celu polepszenia wymiany podgrzanego przez transformator powietrza w drzwiach komory transformatora został zamontowany wentylator wyciągowy p.poż. załączany przekaźnikiem termicznym. Wewnętrzna powierzchnia ścian dekoracyjnie pokryta jest akrylowym tynkiem w kolorze białym. Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie stacji wykonane są z aluminium lakierowanego proszkowo.

### 6.1 Rozdzielnice SN

W stacji zastosowano 5-polową rozdzielnicę SN typu ROTOBLOK SF6 o konfiguracji:

- Nr 1 – pole liniowo-odgromnikowe SL03,
- Nr 2 – pole pomiarowe SP1,
- Nr 3 – pole transformatorowe SWG,
- Nr 4 – pole liniowe SL2,



- Nr 5 – pole liniowe SL2.

Sekcja nr 2 stacji przewidziana jest pod zabudowę niezależnej rozdzielnicy zasilonej z odrębnego przyłącza i nie będzie powiązana z sekcją nr 1 objętej niniejszym opracowaniem. Rozdzielnica produkcji ZPUE S.A. stanowi niezależny element stacji.

## 6.2 Transformator

W projektowanej stacji przewiduje się zabudowę hermetycznego transformatora olejowego o mocy 1250kVA, 15,75/0,42kV.

## 6.3 Rozdzielnica RGnn

W standardowym rozwiązaniu stacji zastosowano rozdzielnicę niskiego napięcia RGnn1 typu RN-W produkcji ZPUE S.A. Połączenie rozdzielnicy z transformatorem wykonano połączeniem mostem kablowym typu 4x4xYKXS 1x240mm<sup>2</sup>. Rozdzielnica wyposażona jest w wyłącznik główny 1600A, wyłącznik pola generacji 1600A oraz 6 pól odpływowych wyposażonych w rozłączniki listwowe 2 x NH-2 oraz 2 x NH-1. Rozdzielnica w wykonaniu standardowym przystosowana jest do pracy w układzie TN-C lub TN-C-S.

## 6.4 Uziemienie stacji

Stacja posiada uziemienie ochronne i robocze podłączone do wspólnego uziomu na zewnątrz stacji. Główna magistrala uziemiająca wewnątrz stacji składa się z części poziomej wykonanej z płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 40x5 wewnątrz stacji.

W stacji do głównej magistrali podłączono:

- Rozdzielnicę SN w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 30x4 [mm];
- Rozdzielnicę nN w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 30x4 [mm];
- Każdą transformatora – linką LgY 70 mm<sup>2</sup>;
- Dach stacji w dwóch punktach – linką LgY 70 mm<sup>2</sup>;
- Bryła główna, kablownia w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 30x4 [mm];
- Futryny, drzwi, obróbki każda w dwóch punktach – linką LgY 16 mm<sup>2</sup>;
- Właz – linką LgY 70 mm<sup>2</sup>;
- Żaluzje – linką LgY 35 mm<sup>2</sup>.

Do głównej magistrali należy dołączyć przez zaciski kontrolne dwuśrubowe dwa wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego doprowadzonego do magistrali przez otwory technologiczne umieszczone w fundamencie stacji. Wyprowadzenie N z transformatora należy dołączyć do osobnego wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego. Rozdzielnica nN posiada szynę uziemiającą N w postaci płaskownika

miedzianego P 50x10. Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Zewnętrzne uziemienie robocze transformatora wykonać bednarką FeZn 40x5mm. Wokół stacji wykonać należy uziom otokowy płaskownikiem FeZn 30x4mm układanym na gł. ok. 1m.

## 7. Obliczenia techniczne

Obliczeń dokonano na podstawie warunków przyłączenia biogazowni ENEA Operator nr 94958/2020 z dn. 17.02.2021r. wraz z aneksem do warunków przyłączenia ENEA Operator nr 94958/2020 z dn. 12.10.2023r.

$U_{SN}$	= 15 [kV]	Napięcie znamionowe sieci SN
$U_{nn}$	= 0,4 [kV]	Napięcie znamionowe sieci nn
$L$	= 296 [m]	Długość przyłącza SN
$P$	= 500 [kW]	Moc przyłączeniowa
$S_{nTR}$	= 1250 [kVA]	Moc pozorna zainstalowanego transformatora
$\cos\varphi$	= 0,93	Współczynnik mocy kąta przesunięcia fazowego
$\gamma$	= 35 [m/Ωmm <sup>2</sup> ]	Konduktywność materiału przewodzącego
$S_{kmin}$	= 16,3 [MVA]	Moc zwarciova minimalna w GPZ 110/15kV CYBINKA
$S_{kmax}$	= 76,7 [MVA]	Moc zwarciova maksymalna w GPZ 110/15kV CYBINKA
$\chi$	= 1,8	Współczynnik udaru
$C_{max}$	= 1,1	Współczynnik napięciowy dla 1 kV÷ 35 kV
$\omega$	= 2πf	Pulsacja prądu sieciowego
$T_k$	= 2,6s	czas trwania zwarcia

### 7.1 Obliczenia prądów zwarciovych

Impedancja systemu

$$Z_{kQ} = \frac{c \cdot U_n^2}{S_{kQ}''} = \frac{1,1 \cdot 15000^2}{76,7 \cdot 10^6} = 3,22\Omega$$

$$X_{kQ} = 0,995 \cdot Z_{kQ} = 0,995 \cdot 3,22 = 3,21\Omega$$

$$R_{kQ} = 0,1 \cdot X_{kQ} = 0,1 \cdot 3,21 = 0,321\Omega$$

Prąd zwarciovy początkowy

$$I_k'' = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{kQ}} = \frac{1,1 \cdot 15000}{\sqrt{3} \cdot 3,22} = 2,95kA$$

Linie SN

Typ linii	Długość [km]	$R_0$ [Ω/km]	$X_0$ [Ω/km]	$R$ [Ω]	$X$ [Ω]
-----------	-----------------	-----------------	-----------------	------------	------------

3x YHAKXS 1x120mm <sup>2</sup> (ENEA)	0,037	0,253	0,122	0,009	0,004
AFL-6 70mm <sup>2</sup> (ENEA)	2,38	0,4414	0,4	1,050	0,952
3x XRUHAKXS 1x120mm <sup>2</sup> (KLIENT)	0,296	0,253	0,122	0,074	0,036
			Razem	<b>R<sub>L</sub> = 1,133</b>	<b>X<sub>L</sub> = 0,992</b>

Suma rezystancji systemu i linii:

$$R_k = R_L + R_Q = 1,133 + 0,321 = \mathbf{1,454 \Omega}$$

Suma reaktancji systemu i linii:

$$X_k = X_L + X_Q = 0,992 + 3,21 = \mathbf{4,202 \Omega}$$

Impedancja linii:

$$Z_k = \sqrt{R_k^2 + X_k^2} = \sqrt{1,454^2 + 4,202^2} = 4,44 \Omega$$

Prąd zwarcia 3-fazowego na szynach SN w stacji:

$$I_k'' = \frac{c_{\max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k} = \frac{1,1 \cdot 15000}{\sqrt{3} \cdot 4,44} = 2,14 \text{ kA}$$

Współczynnik uderu:

$$x = 1,02 + 0,98 \cdot e^{\frac{-3R_k}{X_k}} = 1,02 + 0,98 \cdot e^{\frac{-3 \cdot 1,454}{4,202}} = 1,36$$

$$i_p = x \cdot \sqrt{2} \cdot I_k'' = 1,36 \cdot \sqrt{2} \cdot 2,14 = 4,11 \text{ kA}$$

$$T = \frac{X_k}{\omega \cdot R_k} = \frac{4,202}{2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 1,454} = 0,009 \text{ s}$$

Ponieważ

$$T_k = 2,6 \text{ s}$$

$$T_k > 10T$$

stąd

$$I_{th} \approx I_k'' \Rightarrow I_{th} \approx \mathbf{2,14 \text{ kA}}$$

$$I_{dyn} \approx 2,5 \cdot I_{th} = 2,5 \cdot 2,14 = \mathbf{5,35 \text{ kA}}$$

## 7.2 Obliczenia strony pierwotnej przekładników prądowych układu pomiarowo-rozliczeniowego

a) Obliczenie prądu pierwotnego dla mocy 999kW:

$$I_{nSN} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{999}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0,93} = 41,34A$$

Dobiera się przekładnik prądowy o przekładni 50/5A

Sprawdzenie prawidłowego obciążenia prądowego strony pierwotnej:

$$0,01 \times I_{np} < I_{nSN} < 1,2 \times I_{np}$$

$$0,01 \times 50A = 0,5A < 41,34A < 1,2 \times 50A = 60A$$

Warunek max. i min. obciążenia strony pierwotnej uważa się za spełniony

Znamionowe obc. prądowe po stronie pierwotnej:

$$\frac{I_{nSN}}{I_{np}} \cdot 100\% = \frac{41,34}{50} \cdot 100\% = 82,6\%$$

Przekładnia znamionowa przekładnika prądowego wynosi:

$$\vartheta = \frac{I_{np}}{I_{nw}} = \frac{50}{5} = 10$$

Gdzie:

$\vartheta$  - przekładnia znamionowa przekładnika prądowego,

$I_{np}$  – prąd znamionowy strony pierwotnej przekładnika prądowego,

$I_{nw}$  – prąd znamionowy strony wtórnej przekładnika prądowego,

$I_{nSN}$  – prąd obciążenia znamionowego.

$I_w$  – obciążenie rzeczywiste strony wtórnej, wynikające z mocy umownej.

## 7.3 Obliczenia strony wtórnej przekładników prądowych dla prądu znamionowego układu pomiarowo-rozliczeniowego

a) Dobór mocy przekładnika prądowego dla układu pomiarowo-rozliczeniowego:

Moc tracona na stykach obwodów prądowych:

$$R_z = 0,05\Omega$$

$$S_{ST} = I_{nw}^2 \cdot R_z = 5^2 \cdot 0,05 = 1,25VA$$

Moc tracona na przewodach prądowych (l=10m):

$$S_p = I_{nw}^2 \cdot \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot S} = 5^2 \cdot \frac{2 \cdot 10}{56 \cdot 2,5} = 3,57VA$$

moc pobierana przez licznik	0,125	VA	S <sub>2</sub> – moc uzw ojeni
moc tracona na stykach obwodów prądowych	1,25	VA	
moc tracona na przewodach	3,57	VA	
SUMA:	4,945	VA	
a wtórnego = 10VA			

$$S_2 > S_{2ob} > 0,25 \cdot S_2$$

$$10 VA > 4,945 VA > 2,5 VA$$

Warunek uważa się za spełniony

b) Dobór mocy przekładnika prądowego dla analizatora:

Moc tracona na stykach obwodów prądowych:

$$R_z = 0,05\Omega$$

$$S_{ST} = I_{nw}^2 \cdot R_z = 5^2 \cdot 0,05 = 1,25VA$$

Moc tracona na przewodach prądowych (l=4m):

$$S_p = I_{nw}^2 \cdot \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot S} = 5^2 \cdot \frac{2 \cdot 4}{56 \cdot 2,5} = 1,43VA$$

moc pobierana przez analizator	0,2	VA	S <sub>2</sub> – moc uzw ojeni
moc tracona na stykach obwodów prądowych	1,25	VA	
moc tracona na przewodach	1,43	VA	
SUMA:	2,88	VA	
a wtórnego = 5VA			

$$S_2 > S_{2ob} > 0,25 \cdot S_2$$

$$5 VA > 2,88 VA > 1,25 VA$$

Warunek uważa się za spełniony

c) Dobór mocy przekładnika prądowego dla zabezpieczeń:

Moc pobierana przez sterownik eTANGO w obwodach wejściowych fazowych prądowych

$$S_{eTANGO} = 0,5VA$$

Dobiera się moc uzwojenia wtórnego

$$S_2 = 5VA,$$



Warunek prawidłowego doboru:

$$5VA > 0,5VA$$

Warunek uważa się za spełniony

Zastosować przekładniki prądowe typu:

**3x CTM 20 - 50/5/5/5A,  $I_{th} = 10kA$ ,  $I_{dyn}=25kA$ , FS5,  
I: 10VA; kl. 0,2s; II: 5VA; kl. 0,2s; III: 5VA; kl. 5P10**

**(posiadające świadectwo wzorcowania przez GUM lub akredytowane w PCA laboratorium)**

#### **7.4 Obliczenia przekładników napięciowych dla układu pomiarowo-rozliczeniowego**

a) Sprawdzanie mocy uzwojenia wtórnego przekładników napięciowych dla układu pomiarowego:

- Moc licznika ZMD405CT wraz z modelem zalogowanym do sieci – 1,2VA na fazę
- Moc licznika ZMD405CT wraz z modelem prowadzącym wymianę danych – 1,8VA na fazę

Dobiera się moc uzwojenia wtórnego  $S_2 = 0-10VA$

Warunek prawidłowego doboru:

$$S > S_{2ob}$$

$$10VA > 1,2VA > 0 VA$$

$$10VA > 1,8VA > 0 VA$$

Warunek uważa się za spełniony

(przekładniki z mocą uzwojeń do 10VA spełniają klasę dokładności od 0% - 100% obciążenia obwodów wtórnych)

b) Sprawdzanie mocy uzwojenia wtórnego przekładników napięciowych dla układu pomiarowego w sytuacji awaryjnej przy zaniku jednego napięcia pomiarowego:

obciążenie przy zaniku jednego napięcia pomiarowego – 3,6VA

Warunek prawidłowego doboru:

$$S > S_{2ob}$$

$$10VA > 3,6VA > 0 VA$$

Warunek uważa się za spełniony

(przekładniki z mocą uzwojeń do 10VA spełniają klasę dokładności od 0% - 100% obciążenia obwodów wtórnych)

- c) Sprawdzanie mocy uzwojenia wtórnego przekładników napięciowych dla układu pomiarowego w sytuacji awaryjnej przy zaniku dwóch napięć pomiarowych:

obciążenie przy zaniku dwóch napięć pomiarowych – 5,4VA

Warunek prawidłowego doboru:

$$S > S_{2ob}$$

$$10VA > 5,4 VA > 0 VA$$

Warunek uważa się za spełniony

(przekładniki z mocą uzwojeń do 10VA spełniają klasę dokładności od 0% - 100% obciążenia obwodów wtórnych)

Gdzie:

$S_2$  – moc uzwojenia wtórnego,

$S_{2ob}$  – moc pobierana przez licznik

- d) Obliczenie spadku napięcia w obwodach napięciowych dla najgorszego przypadku:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot S_{2ob} \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{200 \cdot 5,4 \cdot 10}{56 \cdot 1,5 \cdot 58^2} = 0,04\%$$

Warunek uważa się za spełniony

## 7.5 Obliczenia przekładników napięciowych dla analizatora

- a) Sprawdzanie mocy uzwojenia wtórnego przekładników napięciowych dla analizatora:

analizator obciąża przekładnik mocą 0,2 VA na fazę

Dobiera się moc uzwojenia wtórnego  $S_2 = 0-5VA$

Warunek prawidłowego doboru:

$$S > S_{2ob}$$

$$5VA > 0,2VA > 0 VA$$

Warunek uważa się za spełniony

(przekładniki z mocą uzwojeń do 5VA spełniają klasę dokładności od 0% - 100% obciążenia obwodów wtórnych)

- b) Obliczenie spadku napięcia w obwodach napięciowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot S_{2ob} \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{200 \cdot 0,2 \cdot 4}{56 \cdot 1,5 \cdot 58^2} = 0,0005\%$$

Warunek uważa się za spełniony

## 7.6 Obliczenia przekładników napięciowych dla zabezpieczenia

- a) Sprawdzanie mocy uzwojenia wtórnego przekładników napięciowych dla zabezpieczenia:

Moc pobierana przez sterownik eTANGO w obwodach wejściowych fazowych napięciowych

$$S_{eTANGO} = 0,4VA$$

Dobiera się moc uzwojenia wtórnego

$$S_2 = 5VA$$

Warunek prawidłowego doboru:

$$S_2 > S_{eTANGO}$$

$$5VA > 0,4 VA$$

Warunek uważa się za spełniony

Zastosować przekładniki napięciowe typu:

**3x VTB 20 - 15000:√3/100:√3/100:√3 /100:√3 /100:√3 V/V,  
I: 0-10VA; kl. 0,2, II: 0-5VA; kl. 0,2, III: 5VA; kl. 3P, IV: 5VA; Kl.3P**





(posiadające świadectwo wzorcowania przez GUM lub akredytowane w PCA laboratorium)

### 7.7 Obliczenia układu pomiaru butto generatora

Moc przyłączeniowa – 999kW

Napięcie znamionowe – 0,4kV

Współczynnik mocy  $\cos\varphi$  – 0,93

Obliczenie prądu pierwotnego dla mocy 999kW:

$$I_{nSN} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{999}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 1550,46A$$

Dobiera się przekładnik prądowy o przekładni 1600/5A

Sprawdzenie prawidłowego obciążenia prądowego strony pierwotnej:

$$0,01 \times I_{np} < I_{nSN} < 1,2 \times I_{np}$$

$$0,01 \times 1600A = 16A < 1550,46A < 1,2 \times 1600A = 1920A$$

Warunek max. i min. obciążenia strony pierwotnej uważa się za spełniony

Znamionowe obc. prądowe po stronie pierwotnej:

$$\frac{I_{nSN}}{I_{np}} \cdot 100\% = \frac{1550,46}{1600} \cdot 100\% = 96,9\%$$

Przekładnia znamionowa przekładnika prądowego wynosi:

$$\vartheta = \frac{I_{np}}{I_{nw}} = \frac{1600}{5} = 320$$

Gdzie:

$\vartheta$  - przekładnia znamionowa przekładnika prądowego,

$I_{np}$  – prąd znamionowy strony pierwotnej przekładnika prądowego,

$I_{nw}$  – prąd znamionowy strony wtórnej przekładnika prądowego,

$I_{nSN}$  – prąd obciążenia znamionowego.

$I_w$  – obciążenie rzeczywiste strony wtórnej, wynikające z mocy umownej.

Dobór mocy przekładnika prądowego dla układu pomiaru brutto generatora:

Moc tracona na stykach obwodów prądowych:

$$R_z = 0,05\Omega$$

$$S_{ST} = I_{nw}^2 \cdot R_z = 5^2 \cdot 0,05 = 1,25VA$$

Moc tracona na przewodach prądowych (l=6m):

$$S_p = I_{nw}^2 \cdot \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot S} = 5^2 \cdot \frac{2 \cdot 6}{56 \cdot 2,5} = 2,14VA$$

moc pobierana przez licznik	0,125	VA	S <sub>2</sub> – moc uzw ojeni
moc tracona na stykach obwodów prądowych	1,25	VA	
moc tracona na przewodach	2,14	VA	
SUMA:	3,515	VA	
a wtórnego = 5VA			

$$S_2 > S_{2ob} > 0,25 \cdot S_2$$

$$5 VA > 3,515 VA > 1,25 VA$$

Warunek uważa się za spełniony

Zastosować przekładniki prądowe typu:

**3x BPnN 1600/5 A/A, FS5, 5VA; kl. 0,2s**

**(posiadające świadectwo wzorcowania przez GUM lub akredytowane w PCA laboratorium)**

## 7.8 Obliczenie współczynnika strat w linii konsumentowej.

Dane:

- o Granica własności – zaciski odpływowe łącznika SN-15kV na słupie rozgałęźnym linii napowietrznej SN-15kV L-337 w kierunku instalacji podmiotu przyłączonego.
- o Kabel 3x XRUHAKXs 1x120/50mm<sup>2</sup>-12/20kV, L=0,296km, R<sub>0</sub>= 0,253 [Ω/km] w temp. 20°C
- o Przekładnia prądowa 50/5 A/A = 10 (δP),
- o Przekładnia napięciowa 15000:√3/100:√3V/V=150 (δN)

Mnożna dla licznika firmy LANDIS:

$$A_{jat} = \omega \cdot C \cdot L \cdot \delta_N^2 \cdot tg\delta \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 0,23 \cdot 0,296 \cdot 150^2 \cdot 0,004 \cdot 10^{-3} = 1,9239$$

$$A_{obc} = R_0 \cdot l \cdot \delta_p^2 = 0,253 \cdot 0,296 \cdot 10^2 = 7,4888$$

Mnożna dla licznika firmy EMH:

$$A_{jat} = \omega \cdot C \cdot L \cdot \delta_N^2 \cdot tg\delta \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 0,23 \cdot 0,296 \cdot 150^2 \cdot 0,004 \cdot 10^{-6} = 0,0019$$

$$A_{obc} = R_0 \cdot l \cdot \delta_p^2 = 0,253 \cdot 0,296 \cdot 10^2 = 7,4888$$

## 8. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa EAZ

W **polu nr 1 SL03** zgodnie z rysunkami technicznymi należy zabudować zabezpieczenie **e<sup>2</sup>TANGO 800** dla całej elektrociepłowni biogazowej. Zabezpieczenie jest połączone z modułem komunikacyjnym **MSG-701**. Zabezpieczenie ma na celu zbieranie pełnej informacji z pracy elektrociepłowni biogazowej w zakresie zabezpieczeń dedykowanych, pomiarów, telemechaniki, komunikacji rejestracji zdarzeń, powiadomień.

### 8.1 Nastawy zabezpieczeń sterownika e<sup>2</sup>TANGO 800

Zespół zabezpieczeń e <sup>2</sup> TANGO 800						
Zabezpieczenie	oznaczenie	Przekładnia prądowa/ napięciowa	nastawa	zakres	jedn.	czas zadziałania
Podnapięciowe (strona pierwotna)	U <	15000:√3 / 100: √3 100 : 3	0,9	13,50	kV	5,0s
Podnapięciowe (strona wtórna)				90	V	
Nadnapięciowe (strona pierwotna)	U >		1,1	16,5	kV	0,4s
Nadnapięciowe (strona wtórna)				110	V	
Podczęstotliwościowe	f <		0,97	48,5	Hz	0,4s
Nadczęstotliwościowe	f >		1,03	51,5	Hz	0,4s
Pochodnej częstotliwości	df/dt		1	Hz/s	Hz	0,3s
Nadprądowe zwłoczne ( strona pierwotna)	I >	50/5	54		A	0,6s
Nadprądowe zwłoczne (strona wtórna)			5,4			
Nadprądowe zwarciovowe (strona pierwotna)	I >>			250		A

Nadprądowe zwarciove (strona wtórna)			255		
Trójfazowe zabezpieczenie nadmocowe (strona pierwotna)	P3f >	150	999	kW	30s
Trójfazowe zabezpieczenie nadmocowe (strona wtórna)		8	666	W	
Konduktancyjne	Go>t		U <sub>onast</sub> = 15	V	0,3 s
Zerowo napięciowe	3U <sub>o</sub>		U <sub>onast</sub> = 10	V	10s

Obliczenie nastaw zabezpieczeń.

Zab. nadprądowe zwłoczne

$$I_{r(I>)} > \frac{k_b \cdot I_{EL}}{k_p \cdot \vartheta_i} = 5,34 [A]$$

$$\text{przyjęto } I_{r(I>)} = 5,4 [A]$$

$$k_B = 1,2 \quad k_B = 0,98 \quad \vartheta_i = 10$$

$$I_{EL} = \frac{S_{max}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{999}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0,93} = 41,35 [A]$$

Zab. nadprądowe zwarciove

$$I_{r(I>>)} \leq \frac{k_b \cdot I_{k3max}}{\vartheta_i} = 87,84 [A]$$

$$\text{przyjęto } I_{r(I>>)} = 25 [A]$$

$$k_B = 1,2 \quad \vartheta_i = 10$$

$Z_{kB}$  - impedancja do miejsca zwarcia – stacja SN/nn biogazownia = 13,019 [Ω]

$$I_{k3max} = \frac{c_{max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k} = \frac{1,1 \cdot 15}{\sqrt{3} \cdot 13,019} = 732 [A]$$

Transformator należy wyposażać w zabezpieczenia termometryczne działające dwustopniowo:

- 1 stopień – sygnalizacja – alarm

- 2 stopień – sygnalizacja – alarm, polecenie poprzez zespół zabezpieczeń e2TANGO 800 na wyłącz po stronie nN

Transformator			
Typ zabezpieczenia	Stopień działania	Temperatura pracy	Tryb pracy
Zabezpieczenie termiczne	t1 st>	90°C	Sygnal/alarm
	t2 st>	120°C	Sygnal/alarm Wyłączenie

## 8.2 Sposób zadziałania zabezpieczeń

Zabezpieczenie	Oznaczenie	Sygnal/Alarm	Wyłączenie
Nadprądowe zwłoczne	$I >$		wyłącznika SN
Nadprądowe zwarciove	$I >>$		wyłącznika SN
Podnapięciowe (strona pierwotna)	$U <$		wyłącznika nN
Nadnapięciowe (strona wtórna)	$U >$		wyłącznika nN
Podczęstotliwościowe	$f <$		wyłącznika nN
Nadczęstotliwościowe	$f >$		wyłącznika nN
Pochodnej częstotliwości	$df/dt$		wyłącznika nN
Ziemnozwarciowe nadprądowe	$I_0$		wyłącznika SN
Ziemnozwarciowe	$U_0$		wyłącznika nN
Nadmocowe	$P_{3f} >$		wyłącznika nN
Zabezpieczenie termiczne	$t_1 \text{ st} >$	■	
	$t_2 \text{ st} >$	■	wyłącznika nN
Konduktancyjne	$G_0 > t$		wyłącznika SN
Zerowo napięciowe	$3U_0$	■	

Zabezpieczenia  $U <$  oraz  $U >$  będą wykonane trójfazowo, przy instalacji po stronie SN, powinny zadziałać po obniżeniu lub wzroście jednego lub więcej napięć przewodowych. W układzie telemechaniki stacji transformatorowej występuje blokowanie impulsu „załącz” w przypadku napięcia zwrotnego na linii wraz z optyczną sygnalizacją blokady. Wyłącznikiem sprzęgającym elektrociepłowni biogazowej z siecią OSD będzie wyłącznik sprzęgający po stronie nN, który sterowany będzie zdalnie przez dyspozycję ruchu oraz poprzez zespół zabezpieczeń e2Tango. Zgodnie z warunkami OSD wszystkie dane dedykowane kryteriom zabezpieczeniowym pobierane mają być wyłącznie po stronie SN.

Poniżej zamieszczony jest opis diod sygnalizacyjnych zabezpieczenia e2TANGO 800

Nr diody	Opis
1	Uszkodzenie przekaźnika
2	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego $I >$
3	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego $I >$
4	Pobudzenie zabezpieczenia zwarciovego $I >>$
5	Zadziałanie zabezpieczenia zwarciovego $I >>$

6	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego $U <$
7	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego $U >$
8	Zadziałanie zabezpieczenia podczęstotliwościowego $f <$
9	Zadziałanie zabezpieczenia nadczęstotliwościowego $f >$
10	Zadziałanie zabezpieczenia od zmian częstotliwości $df/dt$
11	Zadziałanie zabezpieczeń ziemnozwarciowych
12	Sterowanie zdalne
13	Sterowanie lokalne
14	Temperatura transformatora 1 stopień
15	Temperatura transformatora 2 stopień
16	Rezerwa
17	Rezerwa
18	Rezerwa
-	Zakłócenie w obwodach pola $Up$
-	Awaryjne wyłączenie pola $Aw$

### 8.3 Siłownia 24V DC

Do zasilania układu zabezpieczeń zaprojektowano siłownię 24 VDC z zasilaczem buforowym i żelowymi akumulatorami 2x45 Ah. Projektuje się zasilacz MERAWEX ZM24V24A-600A, który przeznaczony jest do zasilania automatyki przemysłowej z napięcia przemiennego 230V, 50Hz przy współpracy buforowej z zewnętrzną baterią akumulatorów.

Dane techniczne zasilacza	
Napięcie znamionowe	230 V AC
Napięcie buforowe	24 V DC
Wydajność prądowa	24
Prąd ładowania	24

Zasilacz wyposażony jest w przekaźnik odłączający baterie akumulatorów przed głębokim rozładowaniem. Dodatkowo generowany jest sygnał alarmowy informujący o przejściu zasilacza na pracę baterii. Zasilacz wyposażony jest w zabezpieczenie przed przeciążeniem i zwarcie.

Projektuje się dodatkowo bezobsługowe dwa akumulatory SBL 40-12i w technologii wykonania VRLA połączone szeregowo.

Dane techniczne akumulatorów	
Napięcie znamionowe	2x12V DC
Pojemność znamionowa	2x40 Ah
Temperatura pracy	20°C ± 5°C
Samorozładowanie	3% / msc

Parametry techniczne oraz sprawność należy kontrolować przynajmniej dwa razy w roku na podstawie stosowanych badań.

## 9. Telemechanika, telesygnalizacja, telepomiary – łączność

W celu realizacji funkcji zabezpieczeń i telemechaniki projektuje się szafę SPW wyposażoną w sterownik pola e2TANGO 800, zabezpieczenia nadprądowe oraz siłownię 24 VDC. Sterownik pola e2TANGO 800 to uniwersalny system zabezpieczeń, pomiarów, sterowania, komunikacji, rejestracji i współpracy z automatykami stacijnymi przeznaczony dla stacji elektroenergetycznych średniego, wysokiego i niskiego napięcia. System e2TANGO 800 zbudowany jest modułowo, jest w pełni reprogramowalny (również zdalnie). Do komunikacji będzie wykorzystany sterownik MSG-701. Sterownik dedykowany jest do komunikacji z systemem nadrzędnym (dyspozytorskim). Dostawcą usługi dostępu do sieci GSM mogą być różni operatorzy GSM. Do komunikacji będzie wykorzystywany port komunikacyjny RS485 do sterownika MSG-701 po protokole komunikacyjnym IEC 60870-5-103. Przed uruchomieniem elektrowni w gestii Inwestora/Wykonawcy jest przygotowanie konfiguracji telemechaniki do SCADA Enea Operator w celu odwzorowania topologii układu przesyłania danych pomiarowych oraz poleceń sterowniczych i uruchomienie kanału łączności do sieci OSD. Należy wystąpić do OSD z wnioskiem o podanie danych niezbędnych do komunikacji sterownika pola z systemem nadrzędnym OSD. Należy przeprowadzić testy funkcjonalne (próby) wymuszenia (pobudzenia) wszystkich sygnałów, zgodnie z listą sygnałów.



## 10. Telesygnalizacja, telepomiar i telesterowania

Dwustan /ostrzeżenie	Element dwustanowy	Nazwa sygnału	Stan 00	Stan Zał	Stan Wyl	Stan 11	Tekst sterowanie Załącz	Tekst sterowanie Wylącz	R D M	O D S	C D M	Źródło
DW	TRYB_P	Tryb regulacji mocy czynnej	STAN 00	ZDALNY	LOKALNY	STAN 11	TRYB ZDALNY	TRYB LOKALNY	✓	✓	✓	STEROWNIK BIOGAZOWNI
DW	TRYB_Q	Tryb regulacji mocy biernej	STAN 00	ZDALNY	LOKALNY	STAN 11	TRYB ZDALNY	TRYB LOKALNY	✓	✓	✓	STEROWNIK BIOGAZOWNI
DW	REG_Q	Regulacja mocy biernej	STAN 00	AKTYWNA	NIEAKTYWNA	STAN 11	POLECENIE ZAŁĄCZENIA		✓	✓	✓	STEROWNIK BIOGAZOWNI
DW	REG_cos	Regulacja cos φ	STAN 00	AKTYWNA	NIEAKTYWNA	STAN 11	POLECENIE ZAŁĄCZENIA		✓	✓	✓	STEROWNIK BIOGAZOWNI
DW	REG_U	Regulacja napięcia	STAN 00	AKTYWNA	NIEAKTYWNA	STAN 11	POLECENIE ZAŁĄCZENIA		✓	✓	✓	STEROWNIK BIOGAZOWNI
DW	POTW_P	Potwierdzenie nastawy mocy czynnej					POTWIERDZENIE NIE NASTAWY		✓	✓	✓	STEROWNIK BIOGAZOWNI
DW	POTW_Q	Potwierdzenie nastawy mocy biernej					POTWIERDZENIE NIE NASTAWY		✓	✓	✓	STEROWNIK BIOGAZOWNI
DW	POTW_cos	Potwierdzenie nastawy cos φ					POTWIERDZENIE NIE NASTAWY		✓	✓	✓	STEROWNIK BIOGAZOWNI
DW	POTW_U	Potwierdzenie nastawy napięcia					POTWIERDZENIE NIE NASTAWY		✓	✓	✓	STEROWNIK BIOGAZOWNI
OS		Zabezpieczenie częstotliwościowe f<t		AKTYWNE	NIEAKTYWNE				✓	✓	✓	STEROWNIK BIOGAZOWNI
OS		Zabezpieczenie częstotliwościowe f>t		AKTYWNE	NIEAKTYWNE				✓	✓	✓	STEROWNIK BIOGAZOWNI
OS		Zabezpieczenie podnapięciowe U<t		AKTYWNE	NIEAKTYWNE				✓	✓	✓	STEROWNIK BIOGAZOWNI
OS		Zabezpieczenie nadnapięciowe U>t		AKTYWNE	NIEAKTYWNE				✓	✓	✓	STEROWNIK BIOGAZOWNI
OS		Zabezpieczenie nadprądowe I>t		AKTYWNE	NIEAKTYWNE				✓	✓	✓	STEROWNIK BIOGAZOWNI
OS		Zabezpieczenie nadprądowe I >>t		AKTYWNE	NIEAKTYWNE				✓	✓	✓	STEROWNIK BIOGAZOWNI
OS		Zabezpieczenie ziemnozwarciowe admitancyjne EU >t		AKTYWNE	NIEAKTYWNE				✓	✓	✓	STEROWNIK BIOGAZOWNI
OS		Zabezpieczenie nadmocowe p>t		AKTYWNE	NIEAKTYWNE				✓	✓	✓	STEROWNIK BIOGAZOWNI
DW	R	Rozłącznik	STAN 00	ZAŁĄCZONY	WYŁĄCZONY	STAN 11					✓	Q1 pole 1
DW	UL	Uziemnik liniowy	STAN 00	ZAMKNIĘTY	OTWARTY	STAN 11					✓	Q2 pole 1
DW	R	Rozłącznik	STAN 00	ZAŁĄCZONY	WYŁĄCZONY	STAN 11					✓	Q1 pole 3
DW	UP	Uziemnik pola	STAN 00	ZAMKNIĘTY	OTWARTY	STAN 11					✓	Q2 pole 3
DW	W	Wyłącznik SN	STAN 00	ZAŁĄCZONY	WYŁĄCZONY	STAN 11	POLECENIE ZAŁĄCZENIA	POLECENIE WYŁĄCZENIA			✓	Q0 pole 3
DW	R	Wyłącznik nn	STAN 00	ZAŁĄCZONY	WYŁĄCZONY	STAN 11	POLECENIE ZAŁĄCZENIA	POLECENIE WYŁĄCZENIA			✓	3Q1

Telepomiary							
Typ pola	Źródło transmisji	Pomiar	Miano	Nazwa długa pomiaru	RDM	ODS	CDM
pomiarowe SN	E2Tango 800	F	Hz	Częstotliwość			☒
pomiarowe SN	E2Tango 800	Q	Mvar	Moc bierna			☒
pomiarowe SN	E2Tango 800	P	MW	Moc czynna			☒
pomiarowe SN	E2Tango 800	I1	A	Prąd I1			☒
pomiarowe SN	E2Tango 800	I2	A	Prąd I2			☒
pomiarowe SN	E2Tango 800	I3	A	Prąd I3			☒
pomiarowe SN	E2Tango 800	U1	kV	Napięcie U1			☒
pomiarowe SN	E2Tango 800	U2	kV	Napięcie U2			☒
pomiarowe SN	E2Tango 800	U3	kV	Napięcie U3			☒
pomiarowe SN	E2Tango 800	U12	kV	Napięcie U12			☒
pomiarowe SN	E2Tango 800	U23	kV	Napięcie U23			☒
pomiarowe SN	E2Tango 800	U31	kV	Napięcie U31			☒
	Sterownik biogazowni	Qn	Mvar	Nastawa mocy biernej			☒
	Sterownik biogazowni	Pn	MW	Nastawa mocy czynnej			☒
	Sterownik biogazowni	Un	kV	Nastawa napięcia			☒
	Sterownik biogazowni	cosn		Nastawa współczynnika $\cos\varphi$			☒
Szafa telemechaniki	MSG-701			Jakość sygnału GSM (dBm)			☒
Szafa telemechaniki	MSG-701			Siłą sygnału GSM w skali <0, 5> (5 kresek)			☒

## 11. Uwagi końcowe

- Wykonać wymagane pomiary odbiorcze.
- Prace wykonać zgodnie z PN /E, PN-IEC, SEP i PBUE.

Opracował:



## V. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

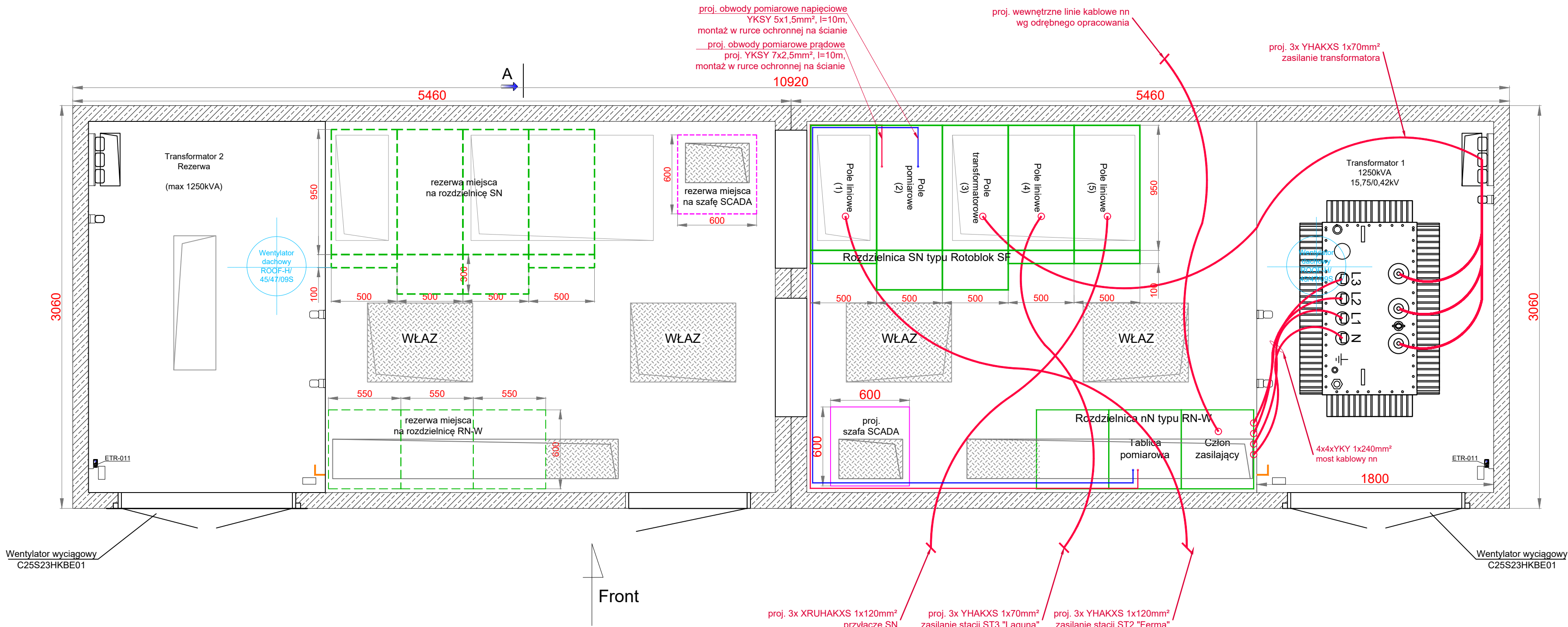
- Rys. 1. Plan sytuacyjny
- Rys. 2. Zagospodarowanie stacji ST1
- Rys. 3. Elewacje stacji ST1
- Rys. 4. Posadowienie stacji ST1
- Rys. 5. Przekroje stacji ST1
- Rys. 6. Rzut fundamentu i płyty fundamentowej stacji ST1
- Rys. 7. Uziemienie stacji ST1
- Rys. 8. Schemat ideowy zasilania
- Rys. 9. Schemat ideowy układu pomiarowego
- Rys. 10. Schemat ideowy układu pomiarowego generatora
- Rys. 11. Schemat ideowy podłączenia analizatora
- Rys. 12. Schemat obwodów wtórnych nr 1 – RNW
- Rys. 13. Schemat obwodów wtórnych nr 2 – bateria akumulatorów
- Rys. 14. Schemat obwodów wtórnych nr 3 – pole nr 1
- Rys. 15. Schemat obwodów wtórnych nr 4 – pole nr 2
- Rys. 16. Schemat obwodów wtórnych nr 5 – pole nr 2
- Rys. 17. Schemat obwodów wtórnych nr 6 – pole nr 3
- Rys. 18. Schemat obwodów wtórnych nr 7 – pole nr 3
- Rys. 19. Schemat obwodów wtórnych nr 8 – pole nr 3
- Rys. 20. Schemat obwodów wtórnych nr 9 – pole nr 3
- Rys. 21. Schemat obwodów wtórnych nr 10 – pole nr 3
- Rys. 22. Schemat obwodów wtórnych nr 11 – pole nr 3
- Rys. 23. Schemat montażowy nr 1 – bateria akumulatorów
- Rys. 24. Schemat montażowy nr 2 – pole nr 2
- Rys. 25. Schemat montażowy nr 3 – pole nr 3
- Rys. 26. Schemat montażowy nr 4 – pole nr 3
- Rys. 27. Schemat montażowy nr 5 – pole nr 3
- Rys. 28. Schemat komunikacji



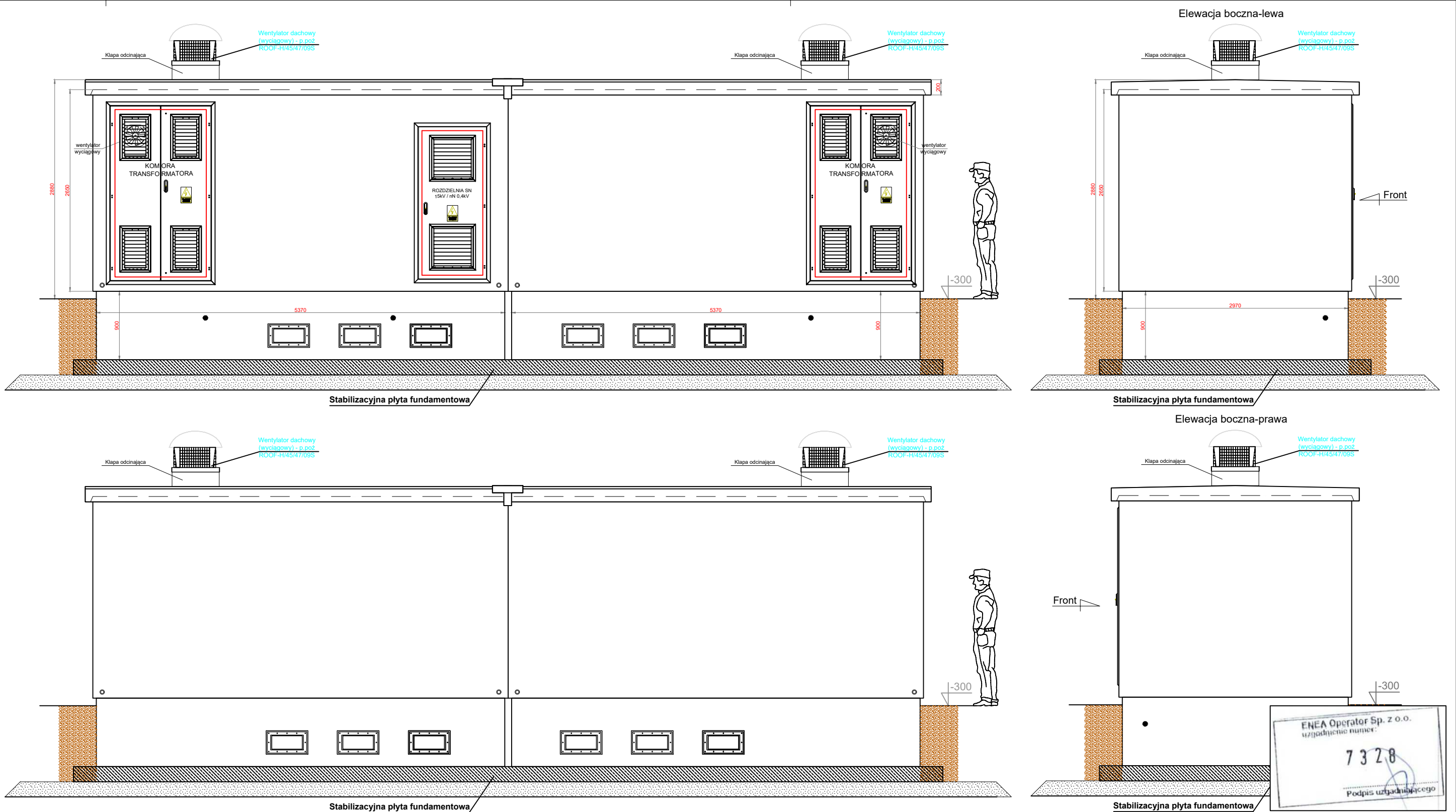




297x600

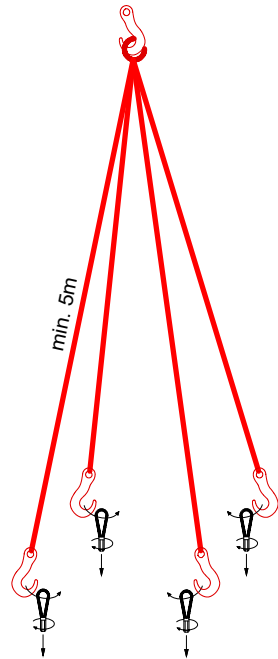
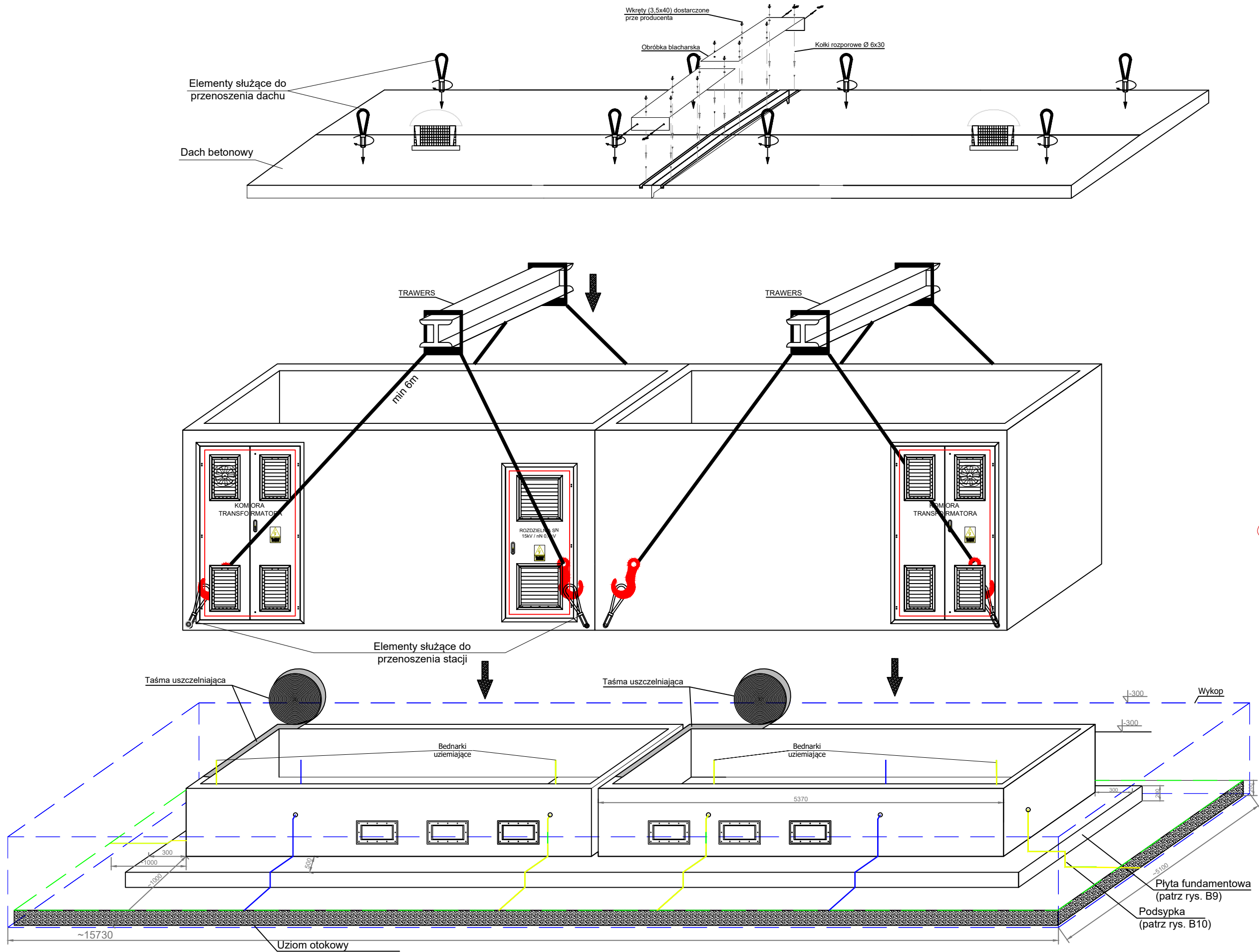


297x420



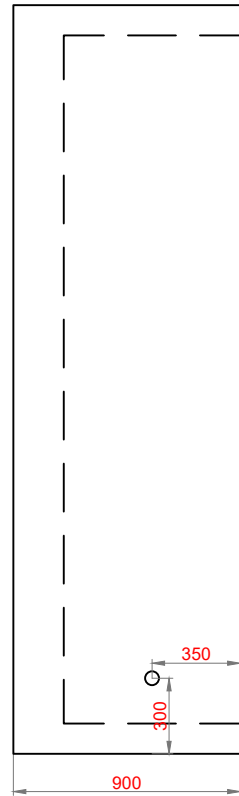
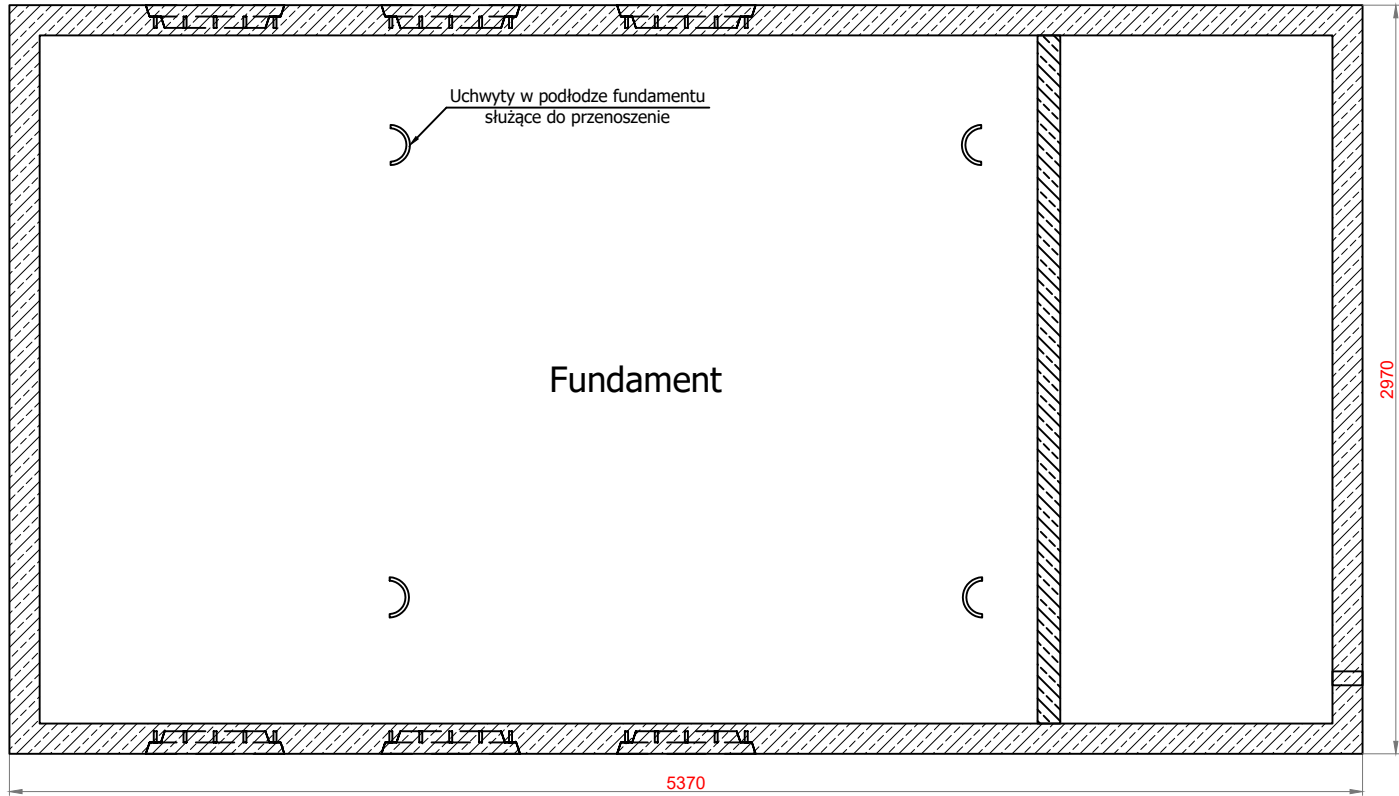
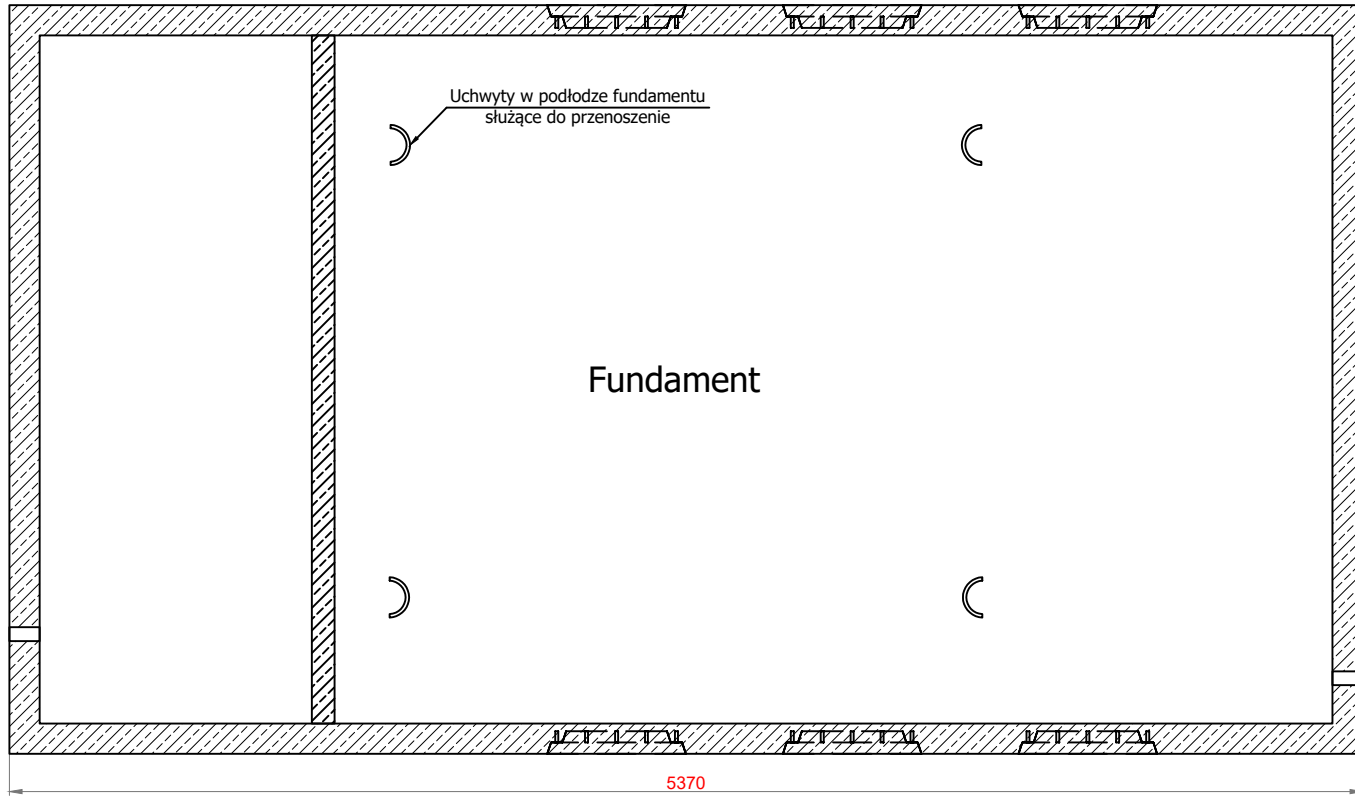
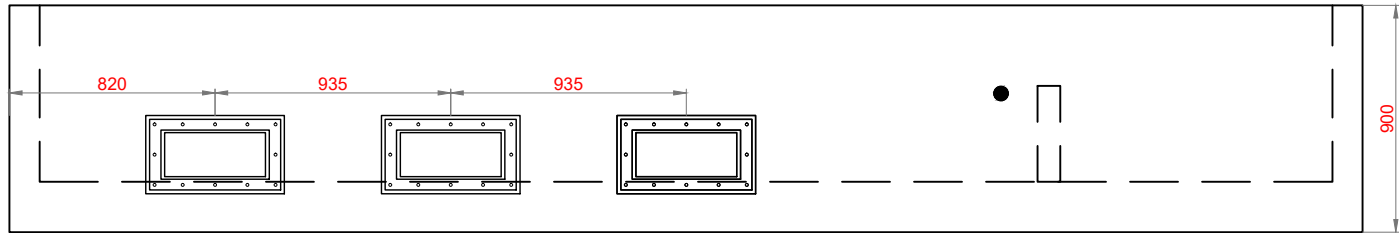
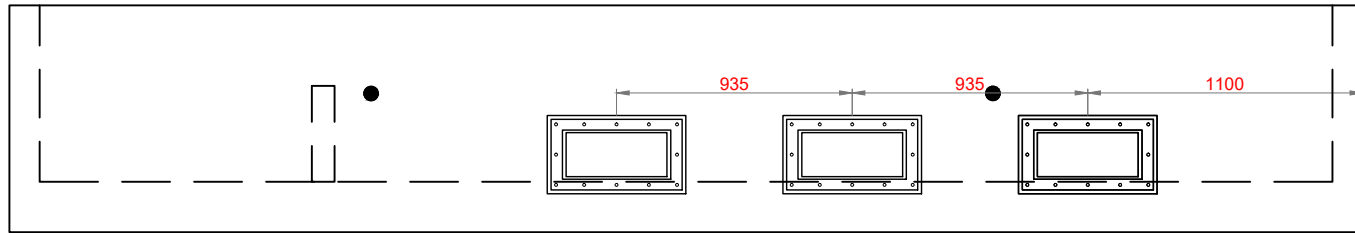
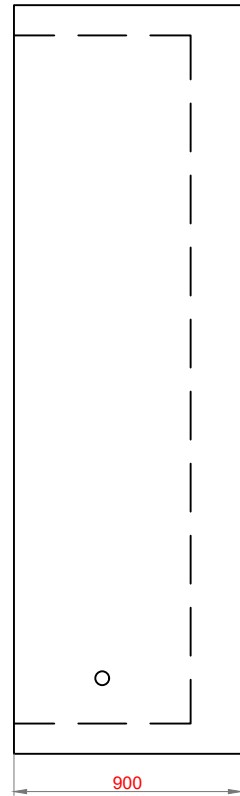
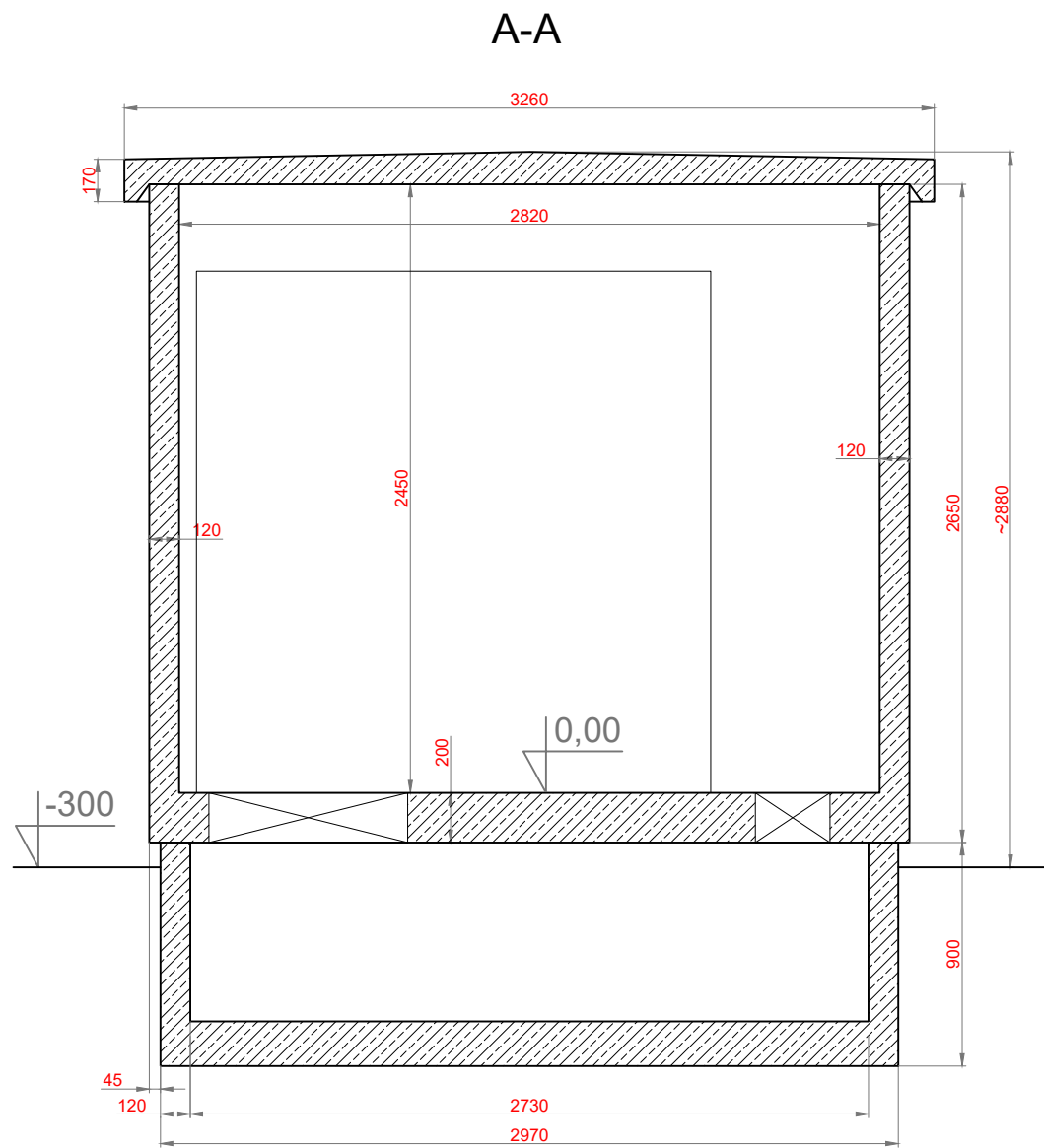
<b>ROBOTECH</b> studio projektów			
ROBOTECH Robert Jamroży ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl NIP 699-120-91-86			
temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - <b>ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI</b>		
adres obiektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka
rysunek :	ELEWACJE STACJI ST1	branża :	ELEKTRYCZNA
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024
imię i nazwisko :		nr uprawnień :	WKP/0146/POOE/08 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.
projektant :	inż. Robert Jamroży	355/DOŚ/15 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.	
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica		
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny		





<div>ROBOTECH</div> <div>studio projektów</div>		<div>ROBOTECH Robert Jamroży</div> <div>ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz</div> <div>tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl</div> <div>NIP 699-120-91-86</div>	
temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI		
adres obiekту :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka
rysunek :	POSADOWIENIE STACJI ST1	branża :	ELEKTRYCZNA
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	nr rys. :	4
	imię i nazwisko :	data :	nr uprawnień :
			podpis :
projektant :	inż. Robert Jamroży	WKP/0146/POE/08 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.	
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOŚ/15 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.	
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	-	

297x700



ROBOTECH

studio projektów

ROBOTECH Robert Jamroży

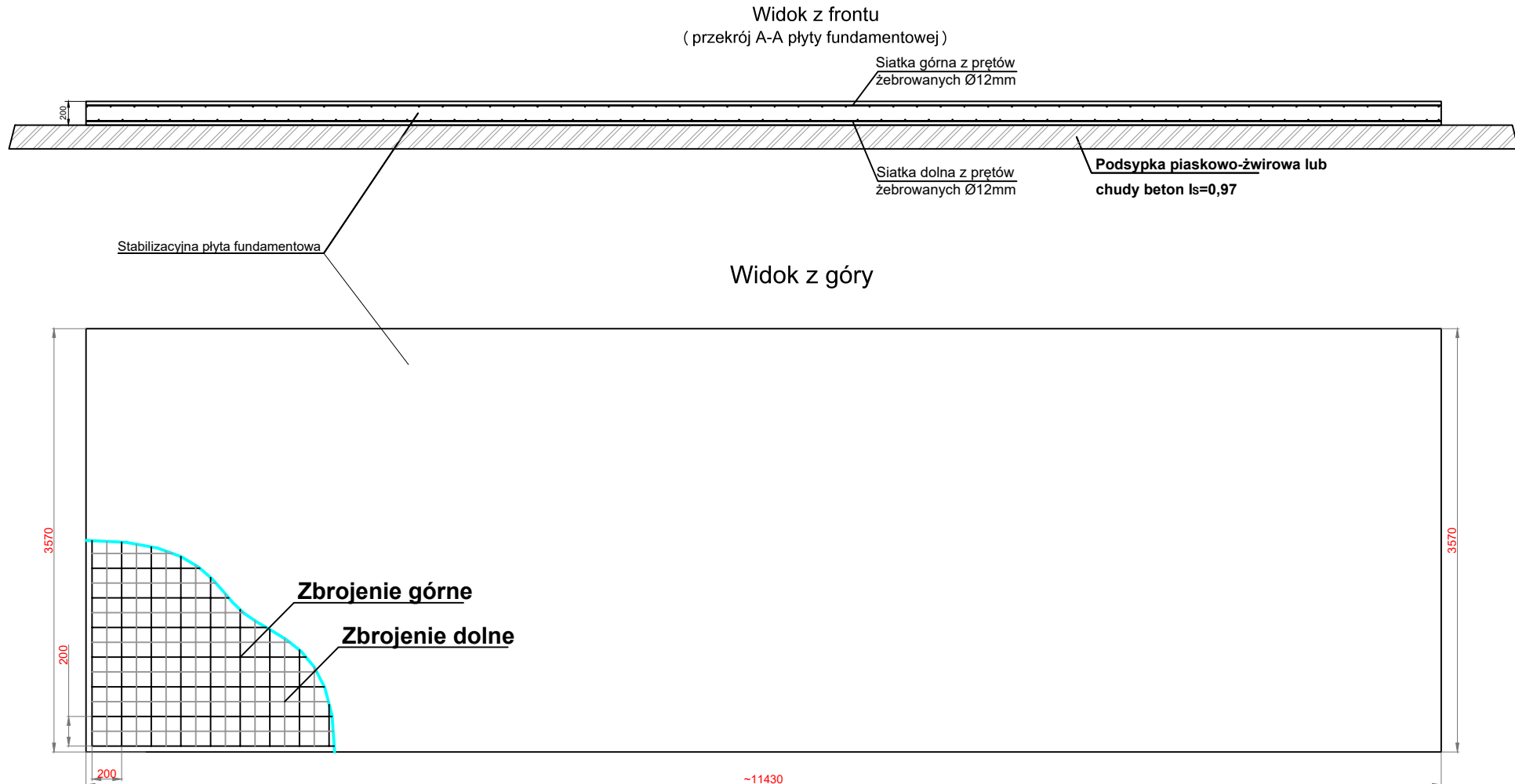
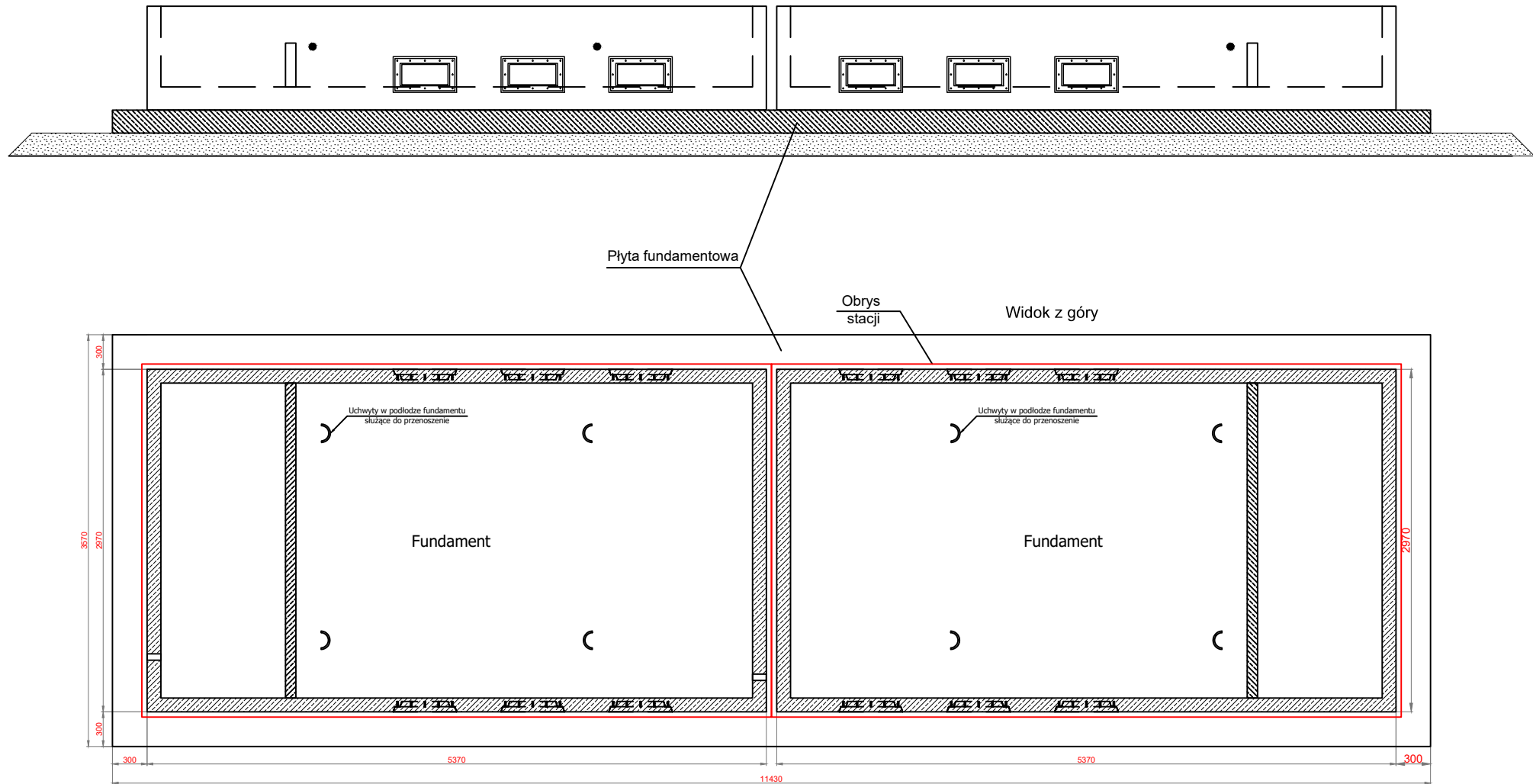
ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz

tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl

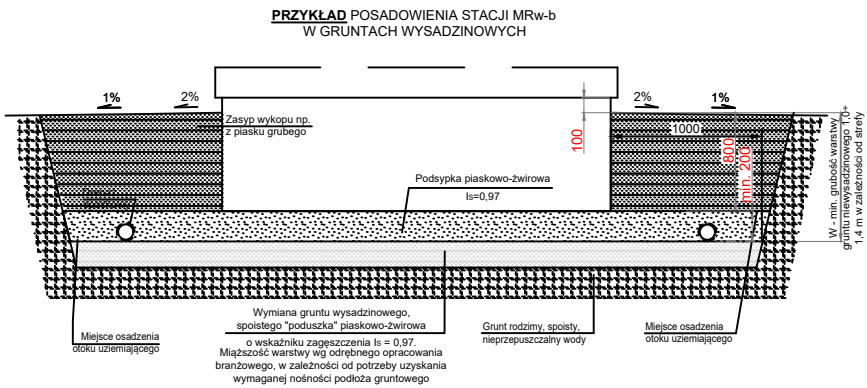
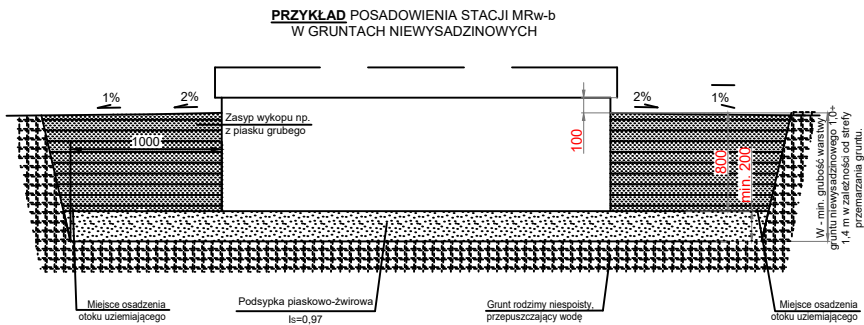
NIP 699-120-91-86

temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI					
adres objektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca		inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka		
rysunek :	PRZEKROJE STACJI ST1		branża :	ELEKTRYCZNA		nr rys. : 5
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY		data :	maj 2024		skala : 1:30
	imię i nazwisko :			nr uprawnień :		podpis :
projektant :	inż. Robert Jamroży			WKP/0146/POE/08 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.		
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica			355/DOS/15 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.		
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny			-		





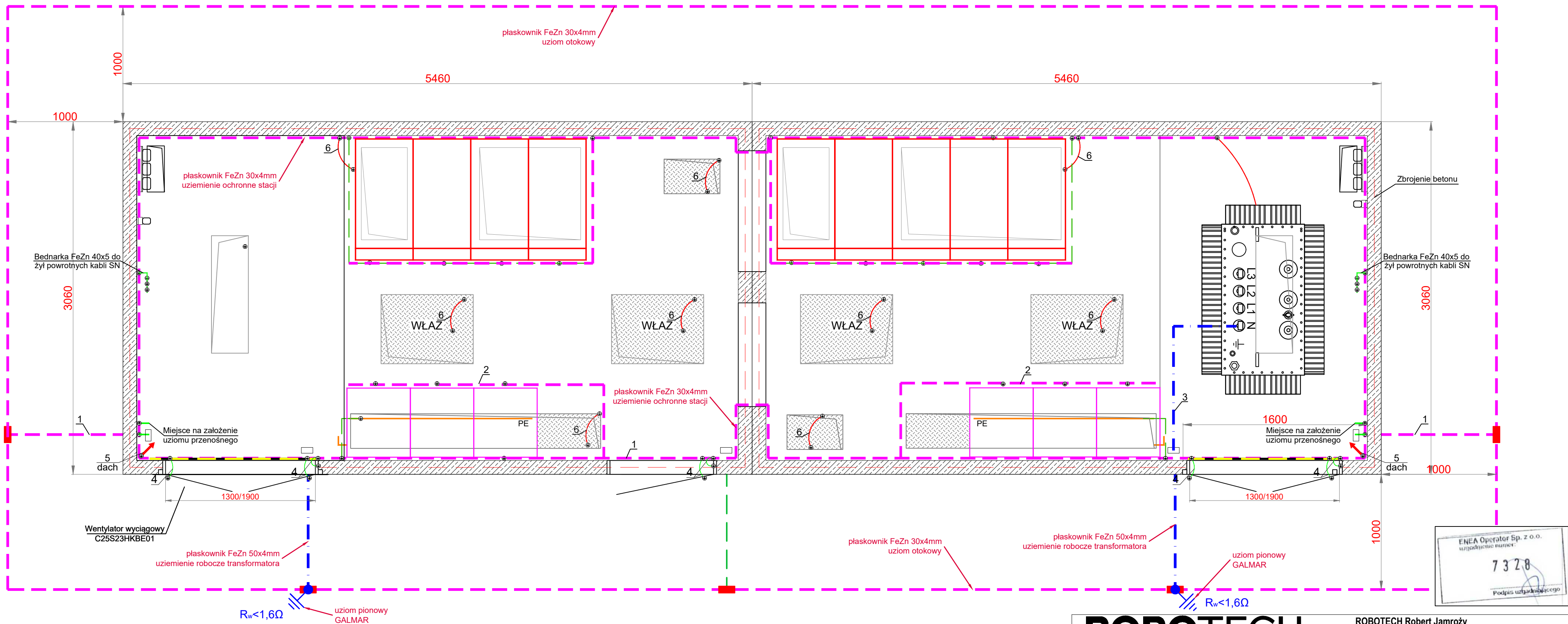
- UWAGI!
- Pod stacją należy wylać płytę fundamentową grubości 200 mm z betonu klasy C16/20 (dawniej B20) zbrojonego siatkami górą i dołem z prętów żebrowanych góra/dół Ø10/Ø12mm w rozstawie maks. 25cm, ze stali AIIIIN (np. RB 500W, 20G2VY-b – stal spawalna).
  - Przed posadowieniem stacji należy dokonać odbioru technicznego płyty fundamentowej przez osobę uprawnioną. Po pozytywnym odbiorze można przystąpić do montażu stacji.
  - Połączenie sąsiadujących korpusów stacji wykonane śrubami.
  - Całkowita długość/szerokość wykopu szerokoprzecznego jest wynikiem gabarytów poszczególnych fundamentów i miejsca usytuowania uziomu ołokowego.



**ROBOTECH**  
studio projektów

ROBOTECH Robert Jamroży  
ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz  
tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl  
NIP 699-120-91-86

temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI		
adres obiektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka
rysunek :	RZUT FUNDAMENTU I PŁYTY FUNDAMENTOWEJ STACJI ST1	branża :	ELEKTRYCZNA
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024
projektant :	inż. Robert Jamroży	nr uprawnień :	WKP/0146/POOE/08 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOŚ/15 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.	
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	-	



Uwaga  
Wypadkowa wartość rezystancji uziemień nie większa niż 1,6Ω. W przypadku niewystarczającej rezystancji, uziom należy rozbudować o dodatkowe uziomy celem osiągnięcia wymaganej wielkości napięcia rażenia.

#### LEGENDA:

- 1) 2) Płaskownik FeZn 30x4mm - uziemienie otokowe / ochronne
- 3) Płaskownik FeZn 50x4mm - uziemienie robocze transformatora
- 4) Przewód uziemiający LgY 1x25mm<sup>2</sup>
- 5) Przewód uziemiający LgY 1x70mm<sup>2</sup>
- 6) Przewód uziemiający LgY 1x35mm<sup>2</sup>
- połączenia skręcane
- połączenia spawane

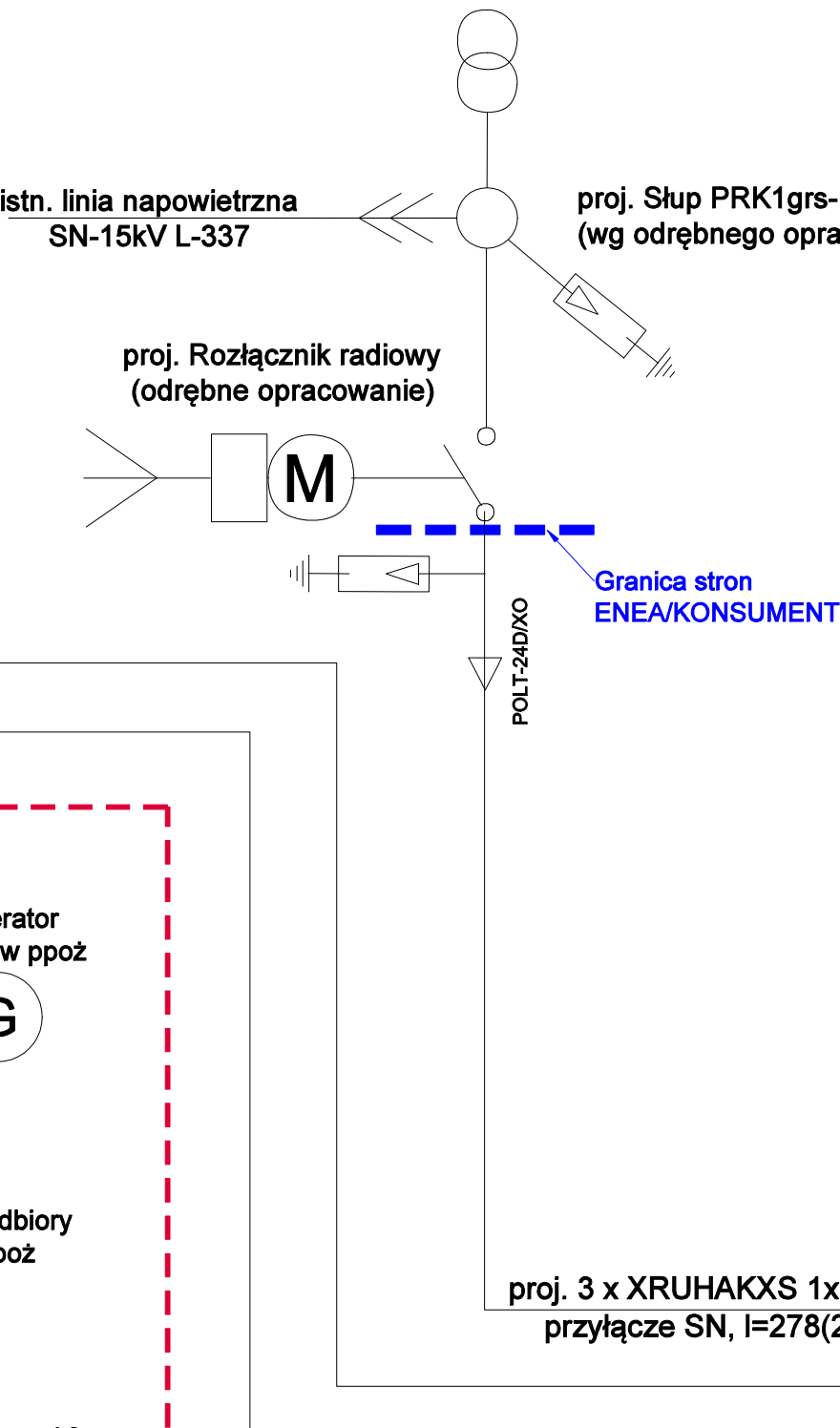
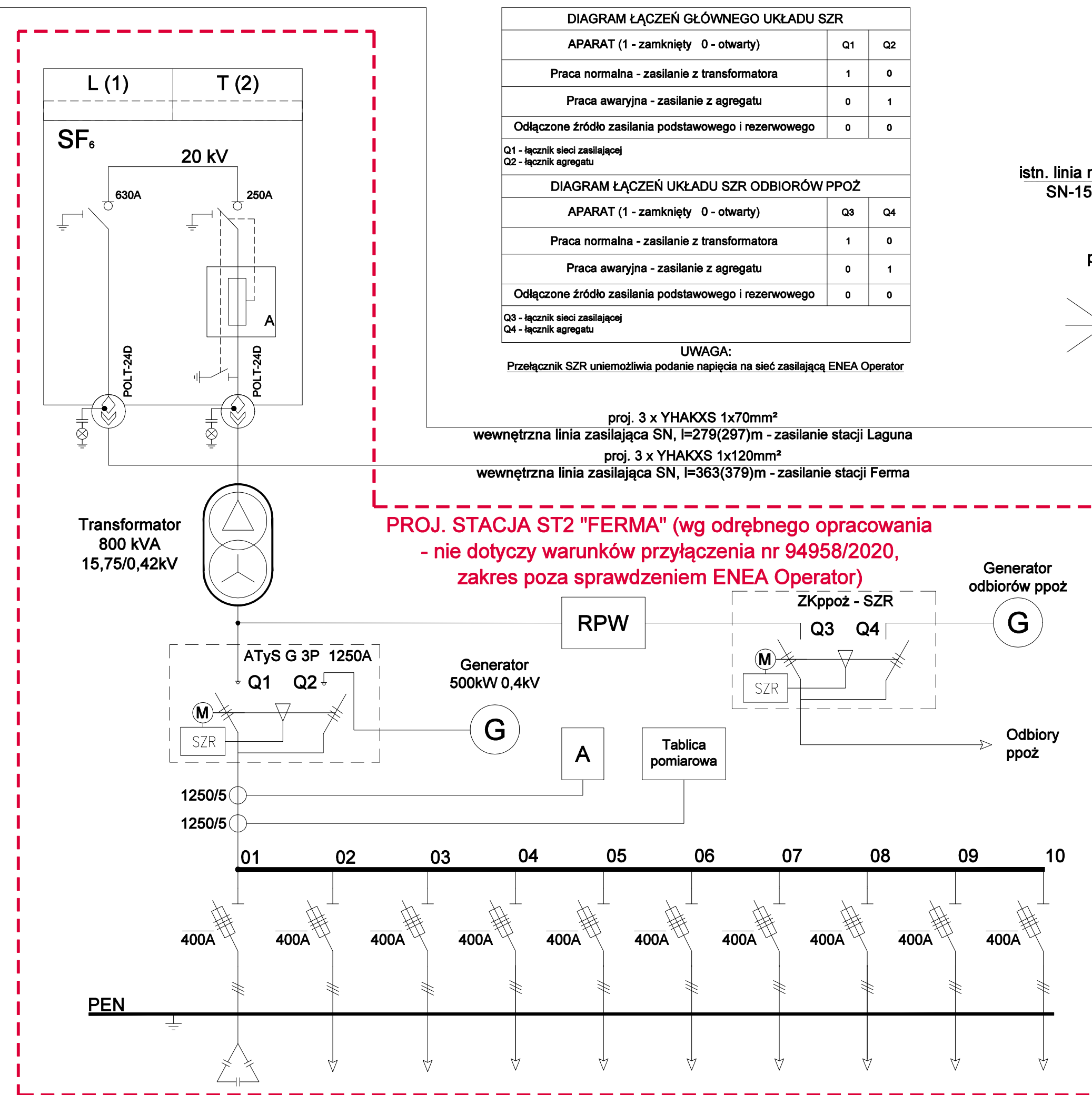
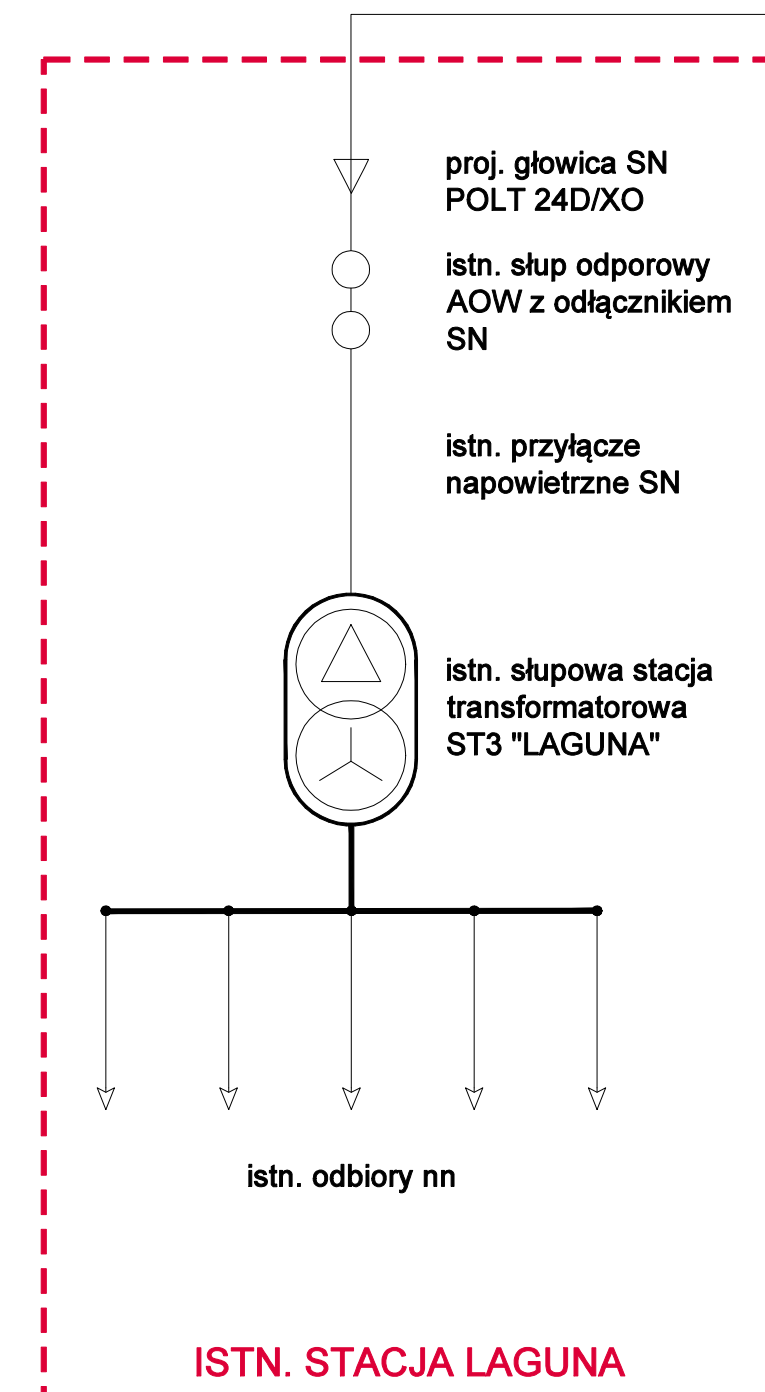
**ROBOTECH**  
studio projektów

ROBOTECH Robert Jamroży  
ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz  
tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl  
NIP 699-120-91-86

temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI		
adres obiektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka
rysunek :	UZIEMIENIE STACJI ST1	branża :	ELEKTRYCZNA
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024
projektant :	inż. Robert Jamroży	nr uprawnień :	WKP/0146/POOE/08
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOŚ/15	
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny		

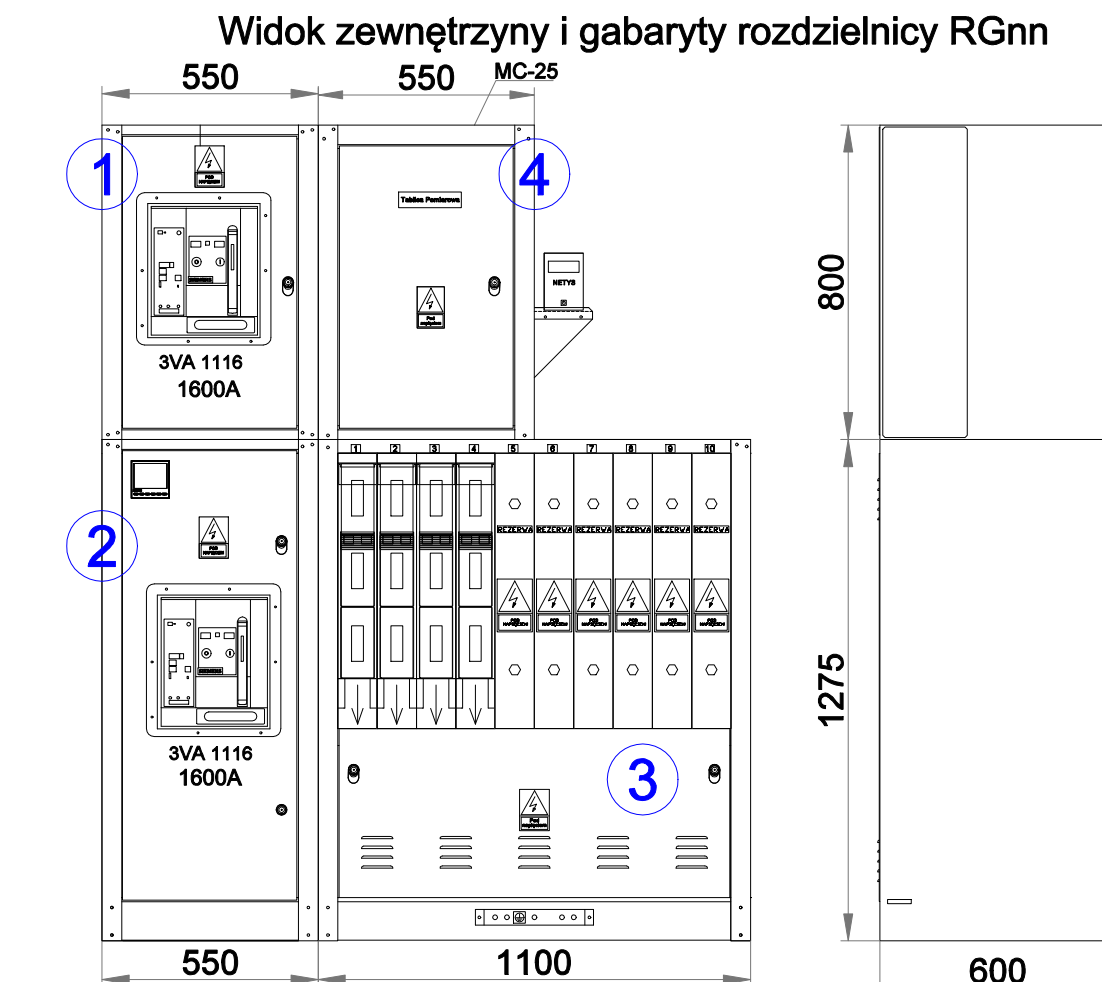
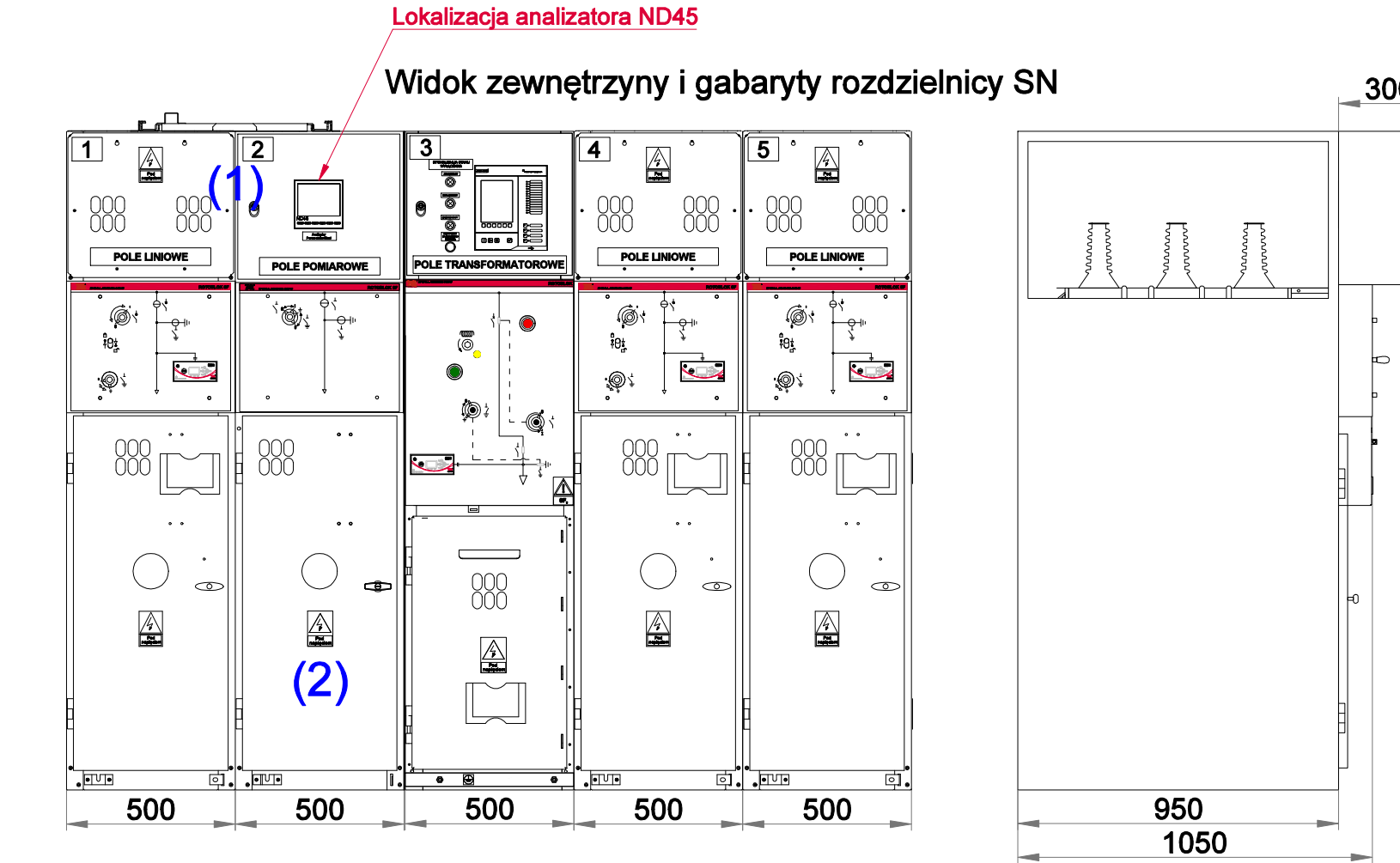
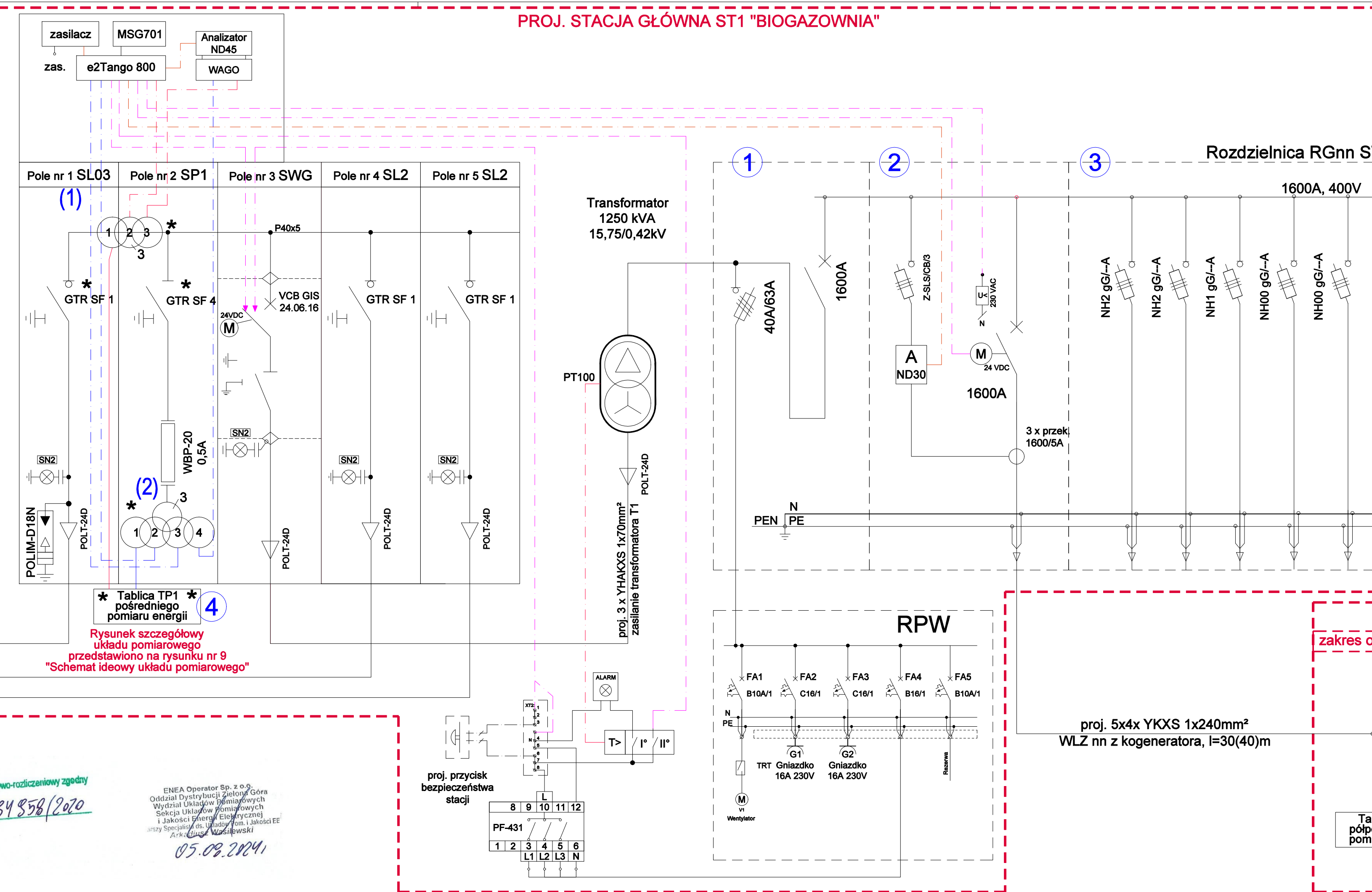


**Pomiar energii brutto generatora na użytek wytwórcy,  
nie objęty sprawdzeniem ENEA**  
(wg odrębnego opracowania - nie dotyczy warunków przyłączeniowych  
nr 94958/2020, zakres poza sprawdzeniem ENEA Operator)




z Wpni 84858/2020

ENEA Operator Sp. z o.o.  
 Oddział Dystrybucji Zielonogóra  
 Wydział Układów Pomiarów  
 Sekcja Układów Pomiarów  
 i Jakości Energii Elektrycznej  
 aszyski Specjalista ds. Układów Pom. i  
 Arkadiusz Wasilewski  
 05.08.2016



Parametry przekładników	
<p><b>(1)</b></p> <p>CTM-20</p> <p>50/5 VA</p> <p>I - 10VA kl. 0,2s</p> <p>II - 5VA kl. 0,2s</p> <p>III - 5VA kl. 5P10</p> <p>Ith=10kA, Idyn=25kA, FS5</p>	<p><b>(2)</b></p> <p>VTB-20</p> <p>15/0,1/0,1/0,1/0,1 3/3/3/3/3</p> <p>I - 0-10 VA kl. 0,2</p> <p>II - 0-5 VA kl. 0,2</p> <p>III - 5VA kl. 3P</p> <p>IV - 5VA kl. 3P</p>
<p><b>Stosować przekładniki posiadające świadectwo wzorcowane wydane przez GUM lub akredytowane w PCA laboratorium</b></p>	

**\* - przystosować do plombowania**



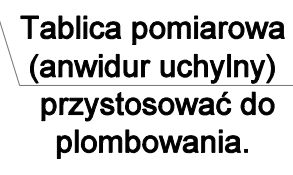
**ROBOTECH Robert Jamroz**  
 ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz  
 tel. /057 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl  
 NIP 689-120-91-86

temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIEGOWYM	
adres obiektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmizła	inwestor : AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka
rysunek :	SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA	branża : ELEKTRYCZNA nr rys.:
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data : maj 2024 skala :
	inng / nazwisko :	podpis :
projektant :	inż. Robert Jamroz	
opracowywał :	mgr inż. Krzysztof Palica	
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	

WP/2024/0148/POC/08  
W przedmiotowym pozwoleniu w sprawie dostaw, instalacji i eksploatacji elektrowni, w tym w szczególności w zakresie:  
 350/DO/6/15  
W przedmiotowym pozwoleniu w sprawie dostaw, instalacji i eksploatacji elektrowni, w tym w szczególności w zakresie:



## 420x700




- UWAGI:**
1. Projekt w oparciu o warunki przyłączenia nr 94958/2020 z dn. 17.02.2021r.
  2. Elementy układu pomiarowo-rozliczeniowego dobrano dla mocy przyłączeniowej 999kW
  3. Symbolem gwiazdki oznaczono wszystkie elementy układu pomiarowego przystosowane do plombowania.
  4. Wymieniane elementy układu pomiarowego montować należy z zachowaniem wytycznych producenta, przepisami branżowymi oraz zasadami wiedzy technicznej.
  5. Licznik oraz moduł stanowią własność ENEA Operator.
  6. Współczynnik strat w linii konsumentowej dla kabla 3xYHAKXS 1x120mm<sup>2</sup> 12/20kV, L=296m:  

$$\text{LANDIS} - A_{\text{jal}} = 1,9424; \quad A_{\text{obc}} = 7,4888$$

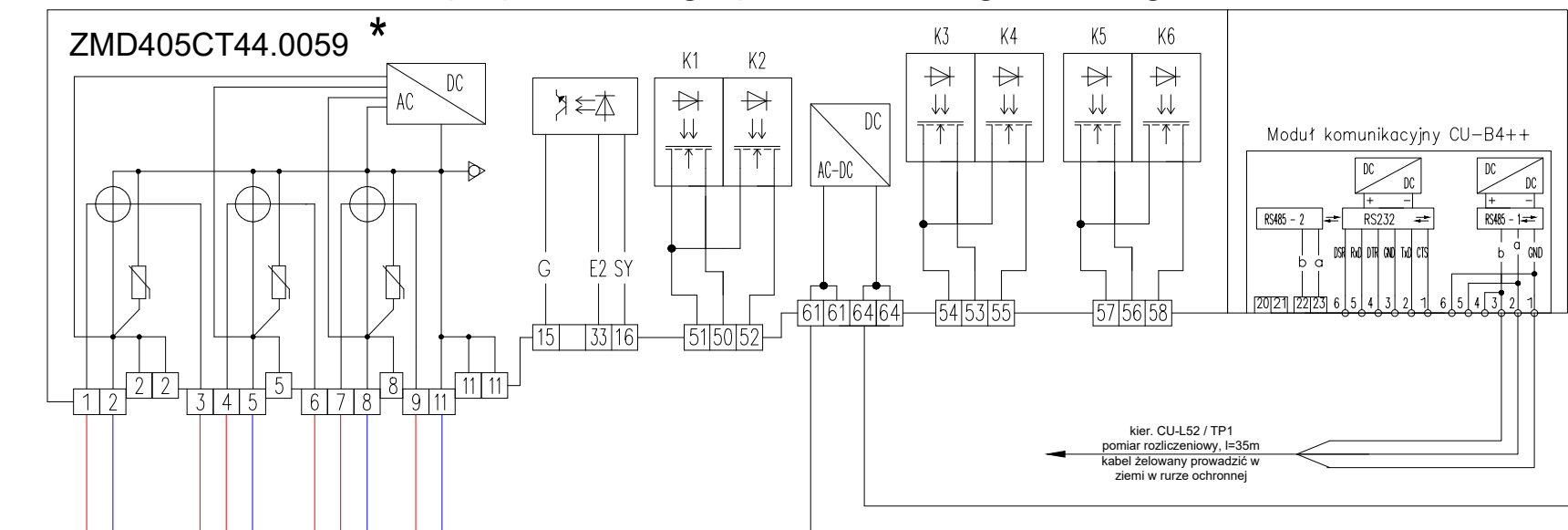
$$\text{EMH} - A_{\text{jal}} = 0,0019; \quad A_{\text{obc}} = 7,4888$$
  8. Pomędzy analizatorem ND 45, a licznikiem ułożyć przewód F/UTP zakończony łączem RJ45. Przewód wyprowadzić w okolicy licznika. Za tablicą pomiarową pozostawić 2m zapasu.

ENEA Operator Sp. z o.o.  
 uzgodnienie numer:  
 7328  
 Podpis uzgadniającego

		<b>ROBOTECH Robert Jamroz</b> ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl NIP 699-120-91-86	
<b>temat :</b> BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI			
<b>adres obiektu :</b> Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca		<b>inwestor :</b> AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka	
<b>rysunek :</b> SCHEMAT IDEOWY UKŁADU POMIAROWEGO		<b>branża :</b> ELEKTRYCZNA <b>nr rys. :</b> 9	
<b>stadium :</b> PROJEKT WYKONAWCZY		<b>data :</b> maj 2024 <b>skala :</b> —	
<b>imię i nazwisko :</b> _____ <b>nr uprawnień :</b> _____ <b>podpis :</b> _____			
<b>projektant :</b> inż. Robert Jamroz		WKP/0146/PO/E/08 <small>W opisanym zakresie przedmiotowym w zakresie obs. techn. i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.</small>	
<b>sprawdzający :</b> mgr inż. Krzysztof Palica		355/DOS/15 <small>W opisanym zakresie przedmiotowym w zakresie obs. techn. i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.</small>	
<b>opracował :</b> inż. Wojciech Nakoneczny		-	

297x500

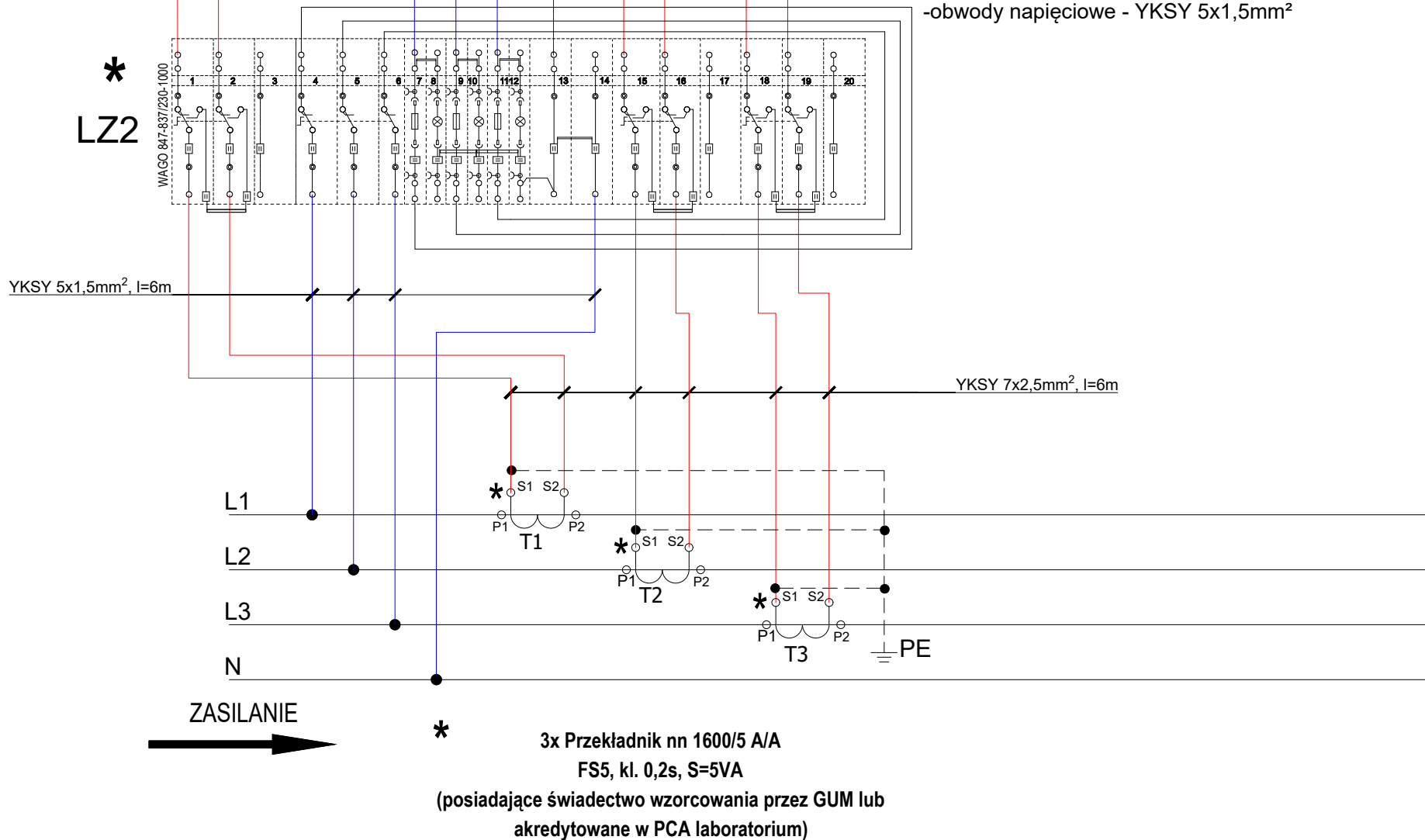
## Schemat półpośredniego pomiaru energii brutto generatora



Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej

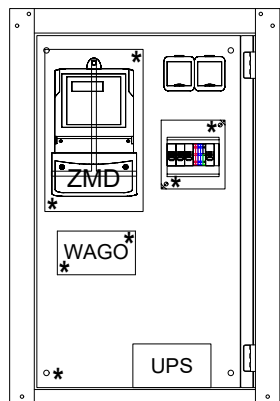
Przewody od licznika do listwy pomiarowej:  
-obwody prądowe - DY 2,5mm<sup>2</sup>  
-obwody napięciowe - DY 1,5mm<sup>2</sup>

Przewody od listwy pomiarowej do przekładników:  
-obwody prądowe - YKSY 7x2,5mm<sup>2</sup>  
-obwody napięciowe - YKSY 5x1,5mm<sup>2</sup>

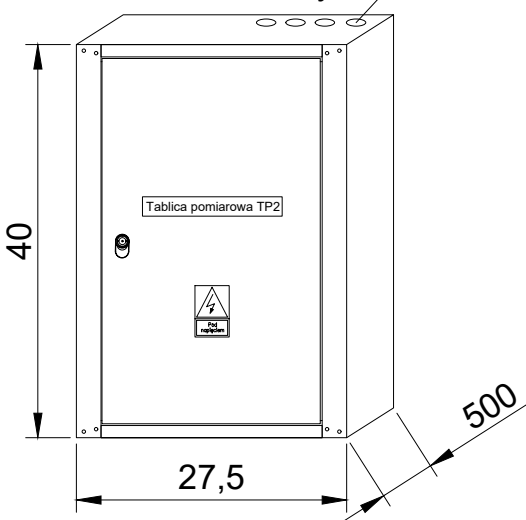


Pomiar na użytek wytwórcy, nie objęty sprawdzeniem ENEA  
(wg odrębnego opracowania - nie dotyczy warunków przyłączenia  
nr 94958/2020, zakres poza sprawdzeniem ENEA Operator)

Widok wnętrza



Widok obudowy

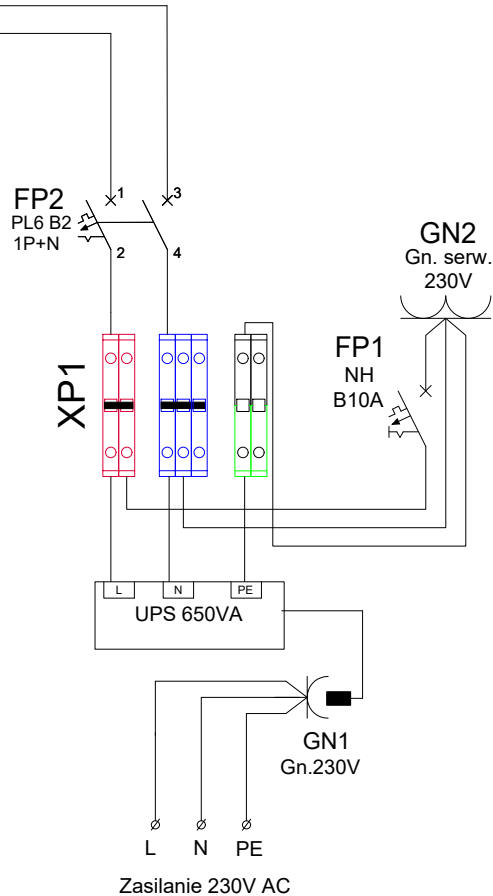


UWAGA:

\* Wszystkie elementy przystosowane do plombowania.

UWAGI:

- Elementy układu pomiarowo-rozliczeniowego dobrano dla mocy przyłączeniowej 999kW
- Symbolem gwiazdki oznaczono wszystkie elementy układu pomiarowego przystosowane do plombowania.
- Wymieniane elementy układu pomiarowego montować należy z zachowaniem wytycznych producenta, przepisami branżowymi oraz zasadami wiedzy technicznej.



**ROBOTECH**  
studio projektów

ROBOTECH Robert Jamroży  
ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz  
tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl  
NIP 699-120-91-86

temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI		
adres obiektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka
rysunek :	SCHEMAT IDEOWY UKŁADU POMIAROWEGO GENERATORA	branża :	ELEKTRYCZNA
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024
projektant :	inż. Robert Jamroży	nr uprawnień :	WKP/0146/POOE/08
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOŚ/15	W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	-	-

1. Pomiedzy analizatorem ND 45, a licznikiem ułożyć przewód F/UTP zakończony złączem RJ 45. Przewód wyprowadzić w okolicy licznika. Za tablica pomiarową pozostawić zapas 2m.
2. Należy zastosować analizator ND45 w klasie A ze świadectwem wzorcowania.
3. Wszystkie elementy układu do analizatora zostały zabudowane wewnątrz pola SN.

\* elementy przystosowane do plombowania.


3x VTB 20 - 15000:√3/100:√3/100:√3/100:√3/100:√3 V/V,  
I: 0-10VA; kl. 0,2, II: 0-5VA; kl. 0,2, III: 5VA; kl. 3P, IV: 5VA; KI.3P  
(posiadające świadectwo wzorcowania przez GUM lub  
akredytowane w PCA laboratorium)

uzgodniona w pełni!  
pomiarowo - inżynierskim

ENEA Operator Sp. z o.o.  
Oddział Dystrybucji Zielonej Góry  
Wydział Układów Pomiarowych  
Seksja Układów Pomiarowych  
i Jakości Energii Elektrycznej  
Urząd Specjalista ds. Układów i Jakości EE  
Arkadiusz Wasilewski

05.09.2004

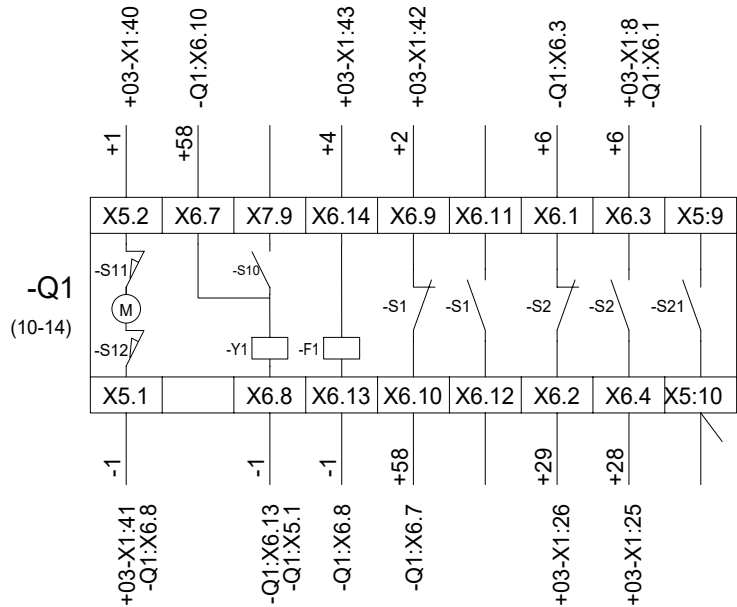
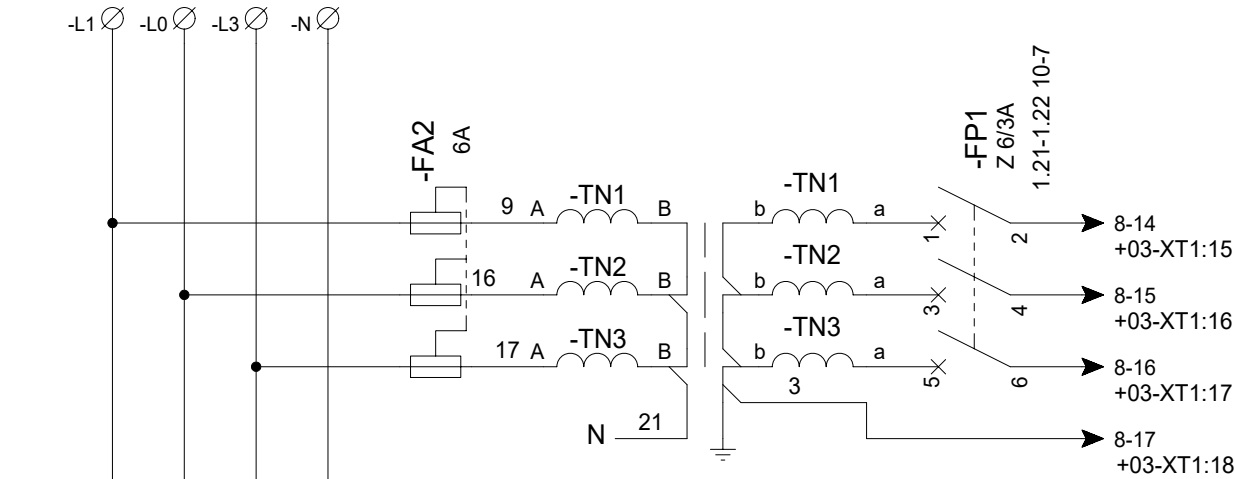
ENEA Operator Sp. z o.o.  
uzgodnienie numer:  
7328  
Podpis uzgadniającego

 <b>ROBOTECH</b> studio projektów		<b>ROBOTECH Robert Jamróży</b> ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl NIP 699-120-91-86	
temat :	<b>BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI</b>		
adres obiektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka
rysunek :	SCHEMAT IDEOWY PODŁĄCZENIA ANALIZATORA	branża :	ELEKTRYCZNA nr rys. : ---
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024 skala :
	imię i nazwisko :	nr uprawnień :	podpis :
projektant :	inż. Robert Jamróży	WKP/0146/POOE/08 W specjalności Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.	
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOS/15 W specjalności Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.	
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	-	

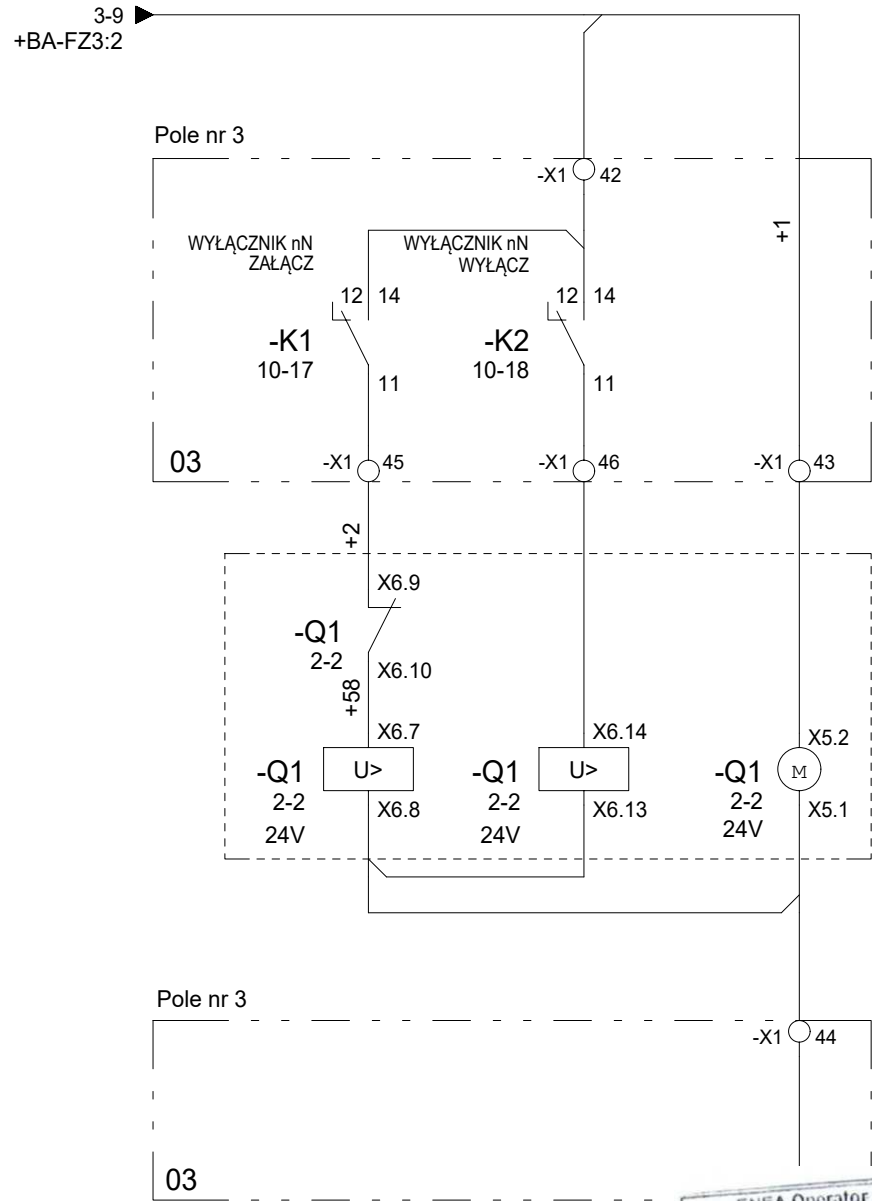


297x420

X5.2-X5.1 2-19  
X6.1-X6.2 10-14  
X6.3-X6.4 10-12  
X6.7-X6.8 2-16  
X6.9-X6.10 2-16  
X6.14-X6.13 2-18  
X7.13-X7.12-X7.14 --  
X5.9-X5.10 --  
~~X6.11-X6.12~~ --  
X6.11-X6.12 --  
~~X6.13-X6.14~~ --

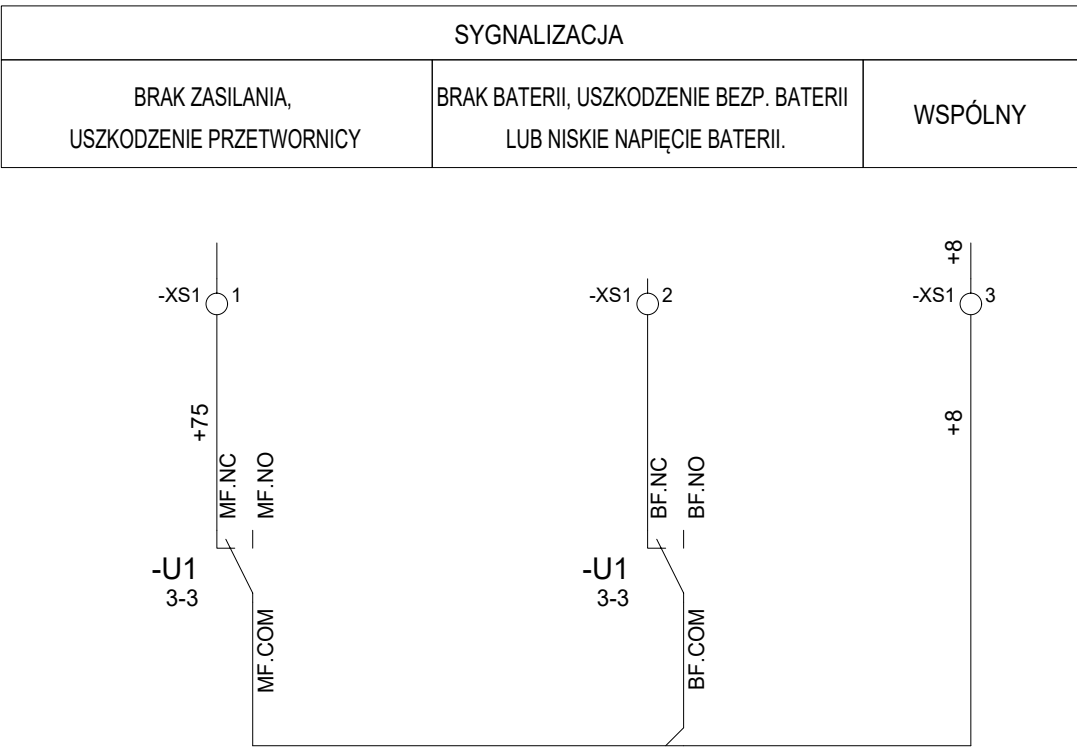
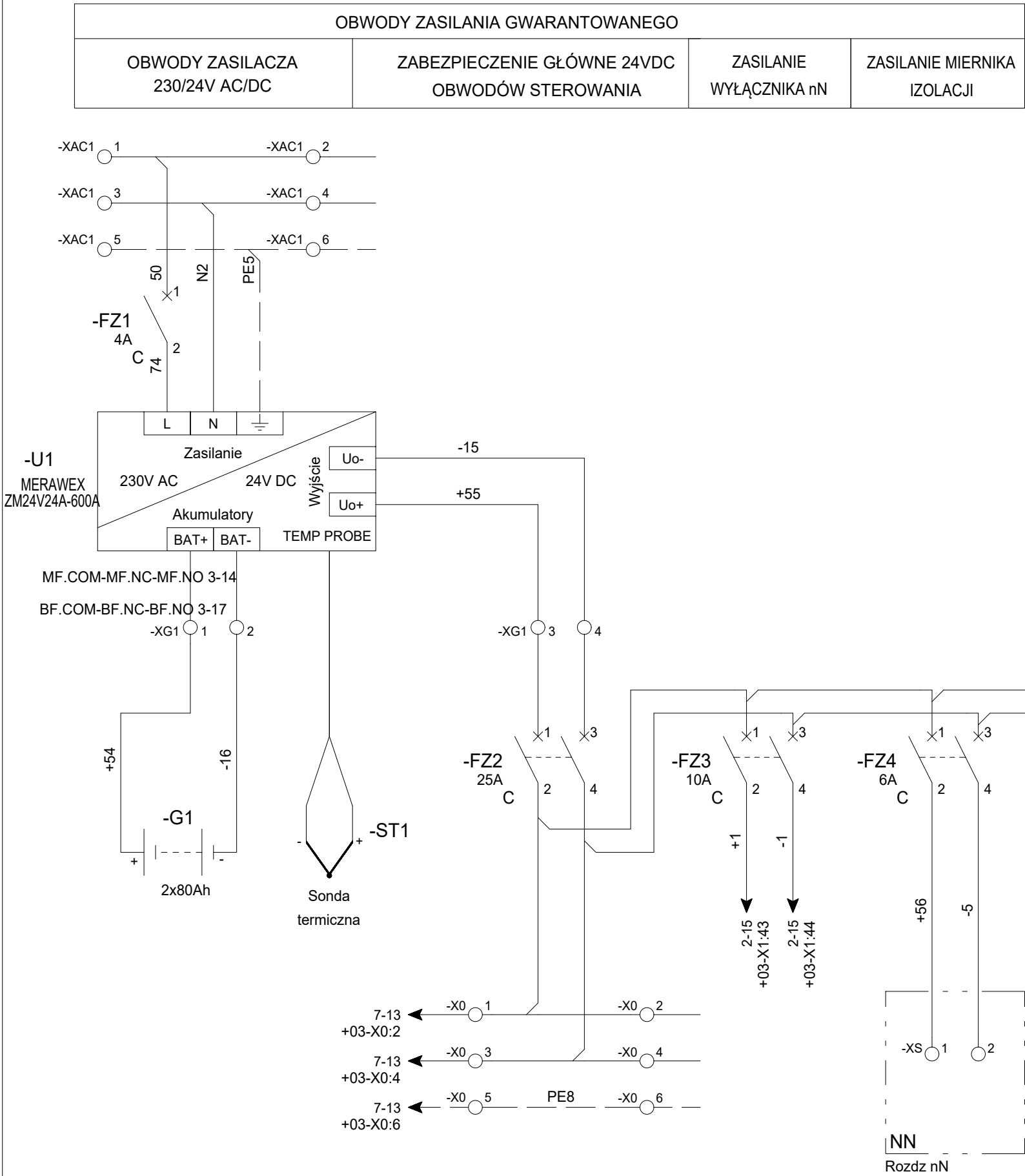


OBWODY STEROWANIA I SYGNALIZACJ I WYŁĄCZNIKA nN						
		WSPÓLNY SYGNALIZACJI	ZASILANIE 24V DC	WYŁĄCZNIK nN		ZBROJENIE WYŁĄCZNIKA
				ZAŁĄCZ	WYŁĄCZ	



<b>ROBOTECH</b> studio projektów						ROBOTECH Robert Jamróży ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl NIP 699-120-91-86	
temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI						
adres obiektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca		inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka			
rysunek :	SCHEMAT OBWODÓW WTÓRNYCH NR 1 - ROZDZIELNICA RNW		branża :	ELEKTRYCZNA		nr rys. :	12
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY		data :	maj 2024		skala :	---
	imię i nazwisko :		nr uprawnień :		podpis :		
projektant :	inż. Robert Jamróży		WKP/0146/POOE/08 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.				
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica		355/DOS/15 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.				
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny						

297x420

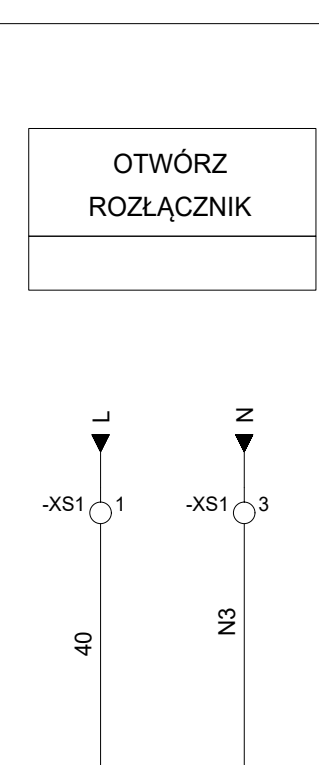


ZASILANIE  
SZAFY SCADA



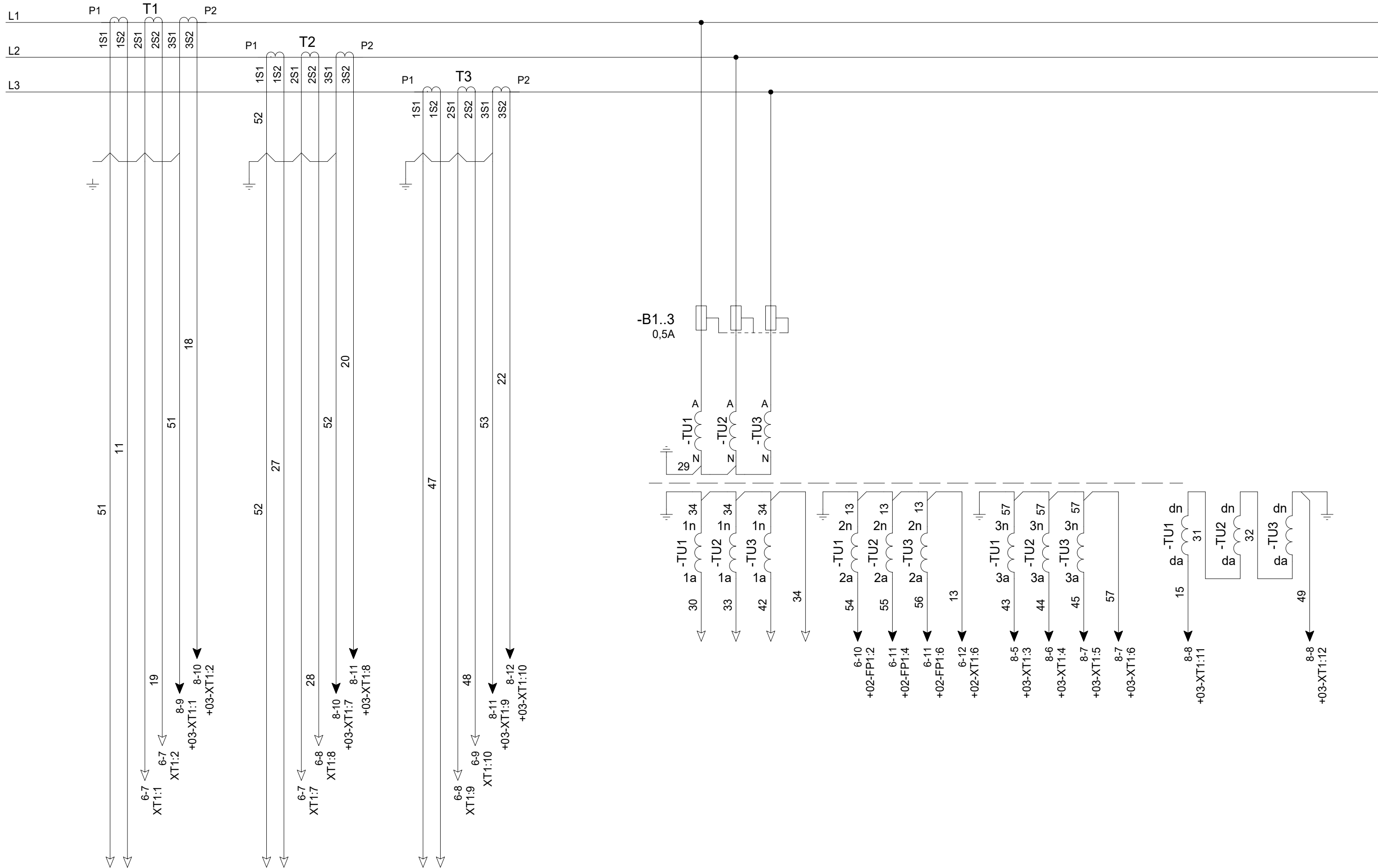
<b>ROBOTECH</b> studio projektów			ROBOTECH Robert Jamróży ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl NIP 699-120-91-86			
temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI					
adres objektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka			
rysunek :	SCHEMAT OBWODÓW WTÓRNYCH NR 2 - BATERIA AKUMULATORÓW	branża :	ELEKTRYCZNA	nr rys. :	13	
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024		skala :	---
	imię i nazwisko :	nr uprawnień :		podpis :		
projektant :	inż. Robert Jamróży	WKP/0146/POOE/08 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.				
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOŚ/15 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.				
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	-				



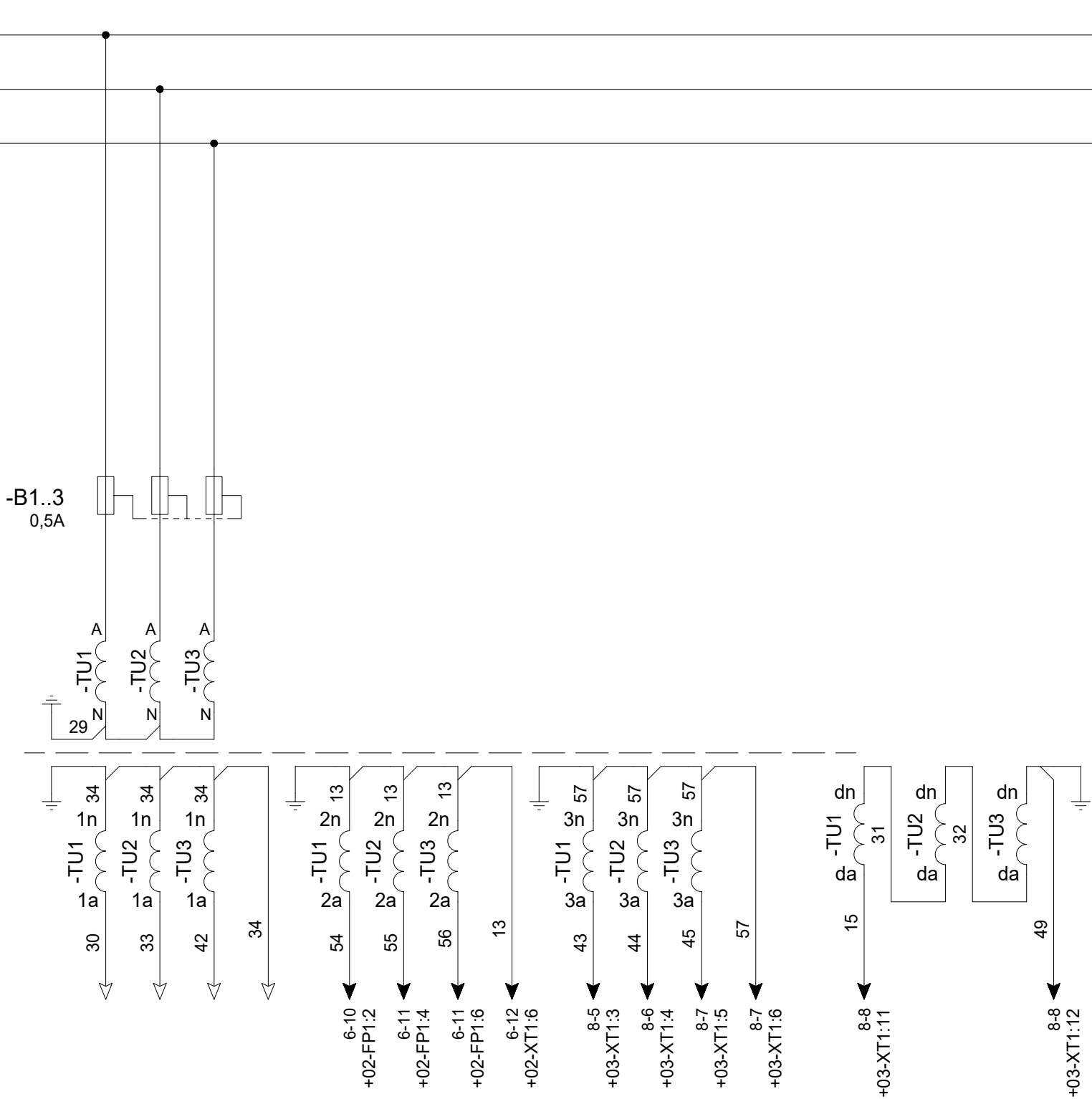
[illegible]

	<b>ROBOTECH Robert Jamroży</b> ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl NIP 699-120-91-86
---	---

297x630



TABLICA POMIAROWA / ANALIZATOR / ZABEZPIECZENIE



TABLICA POMIAROWA / ANALIZATOR / ZABEZPIECZENIE

ROBOTECH

studio projektów

ROBOTECH Robert Jamroży

ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz

tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl

NIP 699-120-91-86

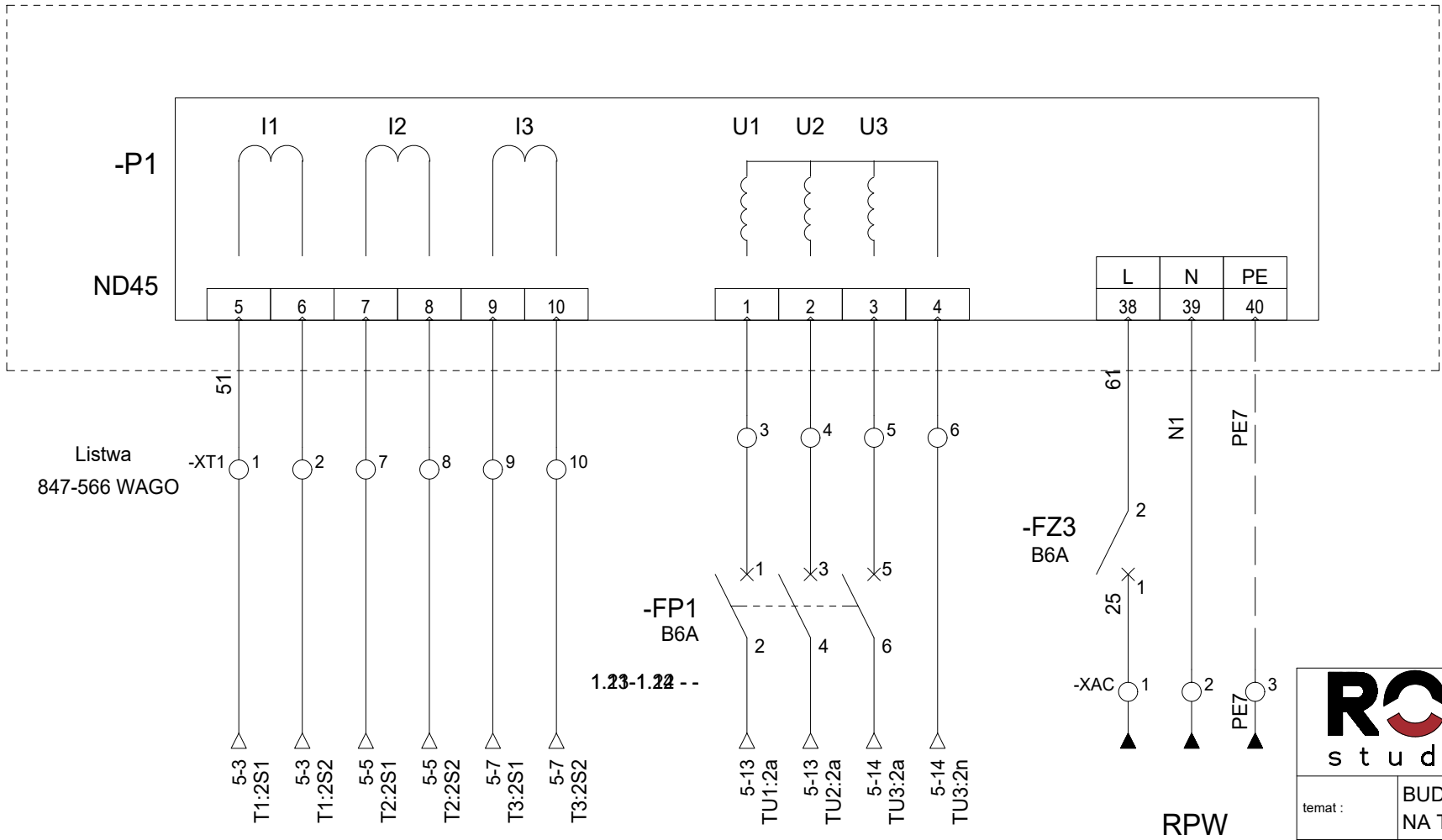
temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI				
adres objektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka		
rysunek :	SCHEMAT OBWODÓW WTÓRNYCH NR 4 - POLE NR 2	branża :	ELEKTRYCZNA	nr rys. :	15
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data : maj 2024		skala :	---
	imię i nazwisko :	nr uprawnień :		podpis :	
projektant :	inż. Robert Jamroży	WKP/0146/POOE/08 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.			
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOŚ/15 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.			
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	-			



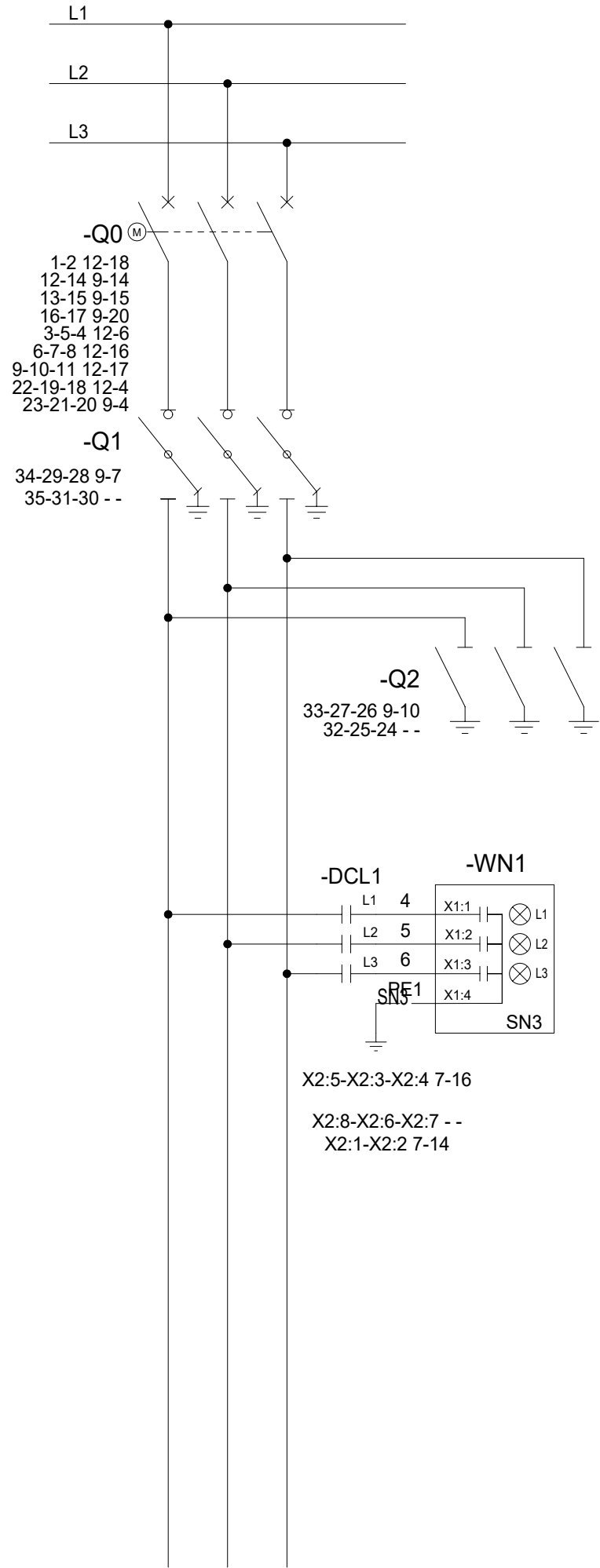
297x420

ANALIZATOR		
POMIAR PRĄDU I1, I2, I3	POMIAR NAPIĘĆ	ZASILANIE 230V AC

REZERWA MIEJSCA

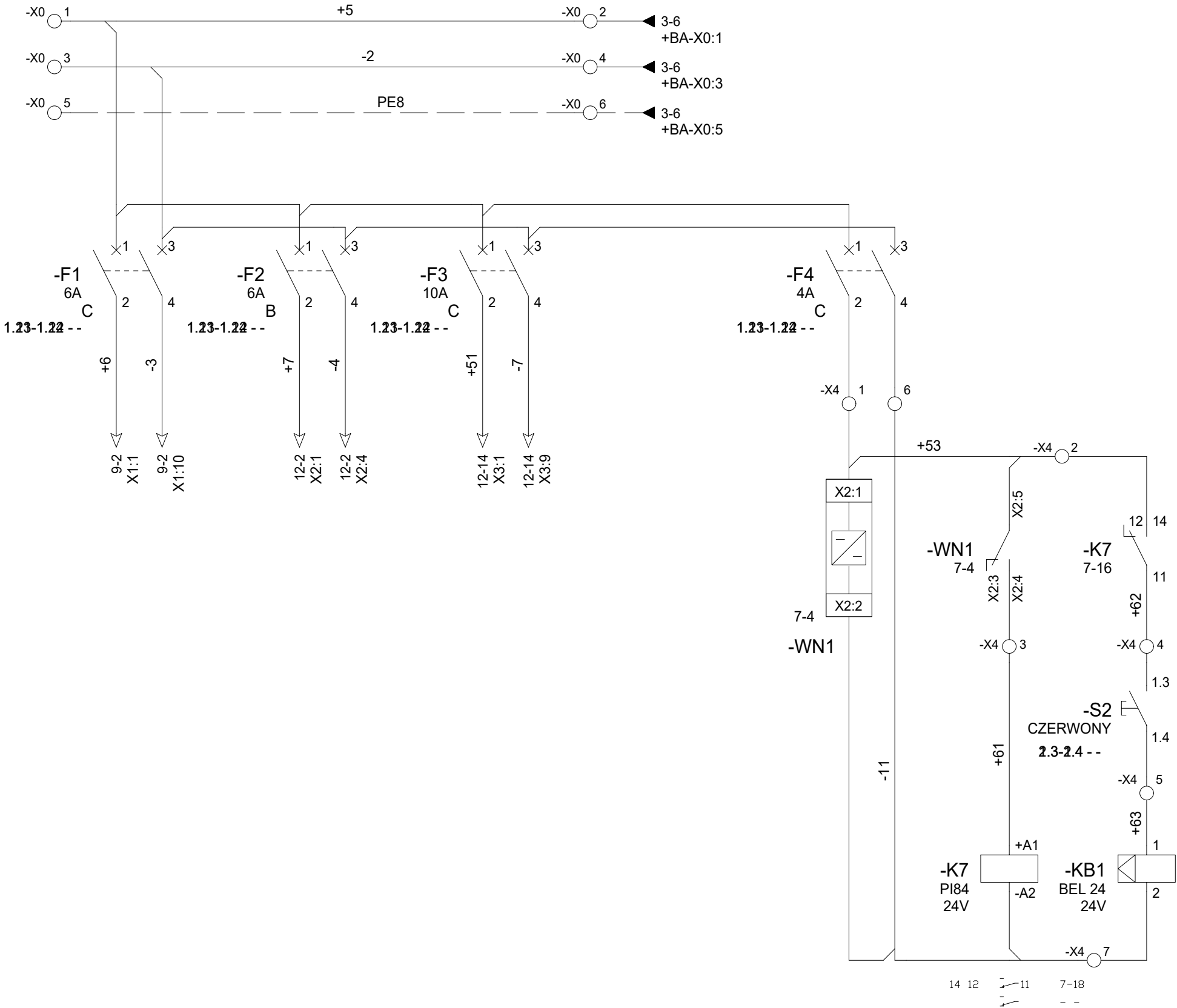


ROBOTECH studio projektów		ROBOTECH Robert Jamroży ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl NIP 699-120-91-86			
temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI				
adres obektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka		
rysunek :	SCHEMAT OBWODÓW WTÓRNYCH NR 5 - POLE NR 2	branża :	ELEKTRYCZNA	nr rys. :	16
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024	skala :	---
imię i nazwisko :		nr uprawnień :		podpis :	
projektant :	inż. Robert Jamroży	WKP/0146/POOE/08 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.			
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOS/15 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.			
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	-			



ZASILANIE 24V DC		
ZASILANIE STEROWANIA	ZASILANIE SYGNALIZACJI	ZASILANIE ZBROJENIA

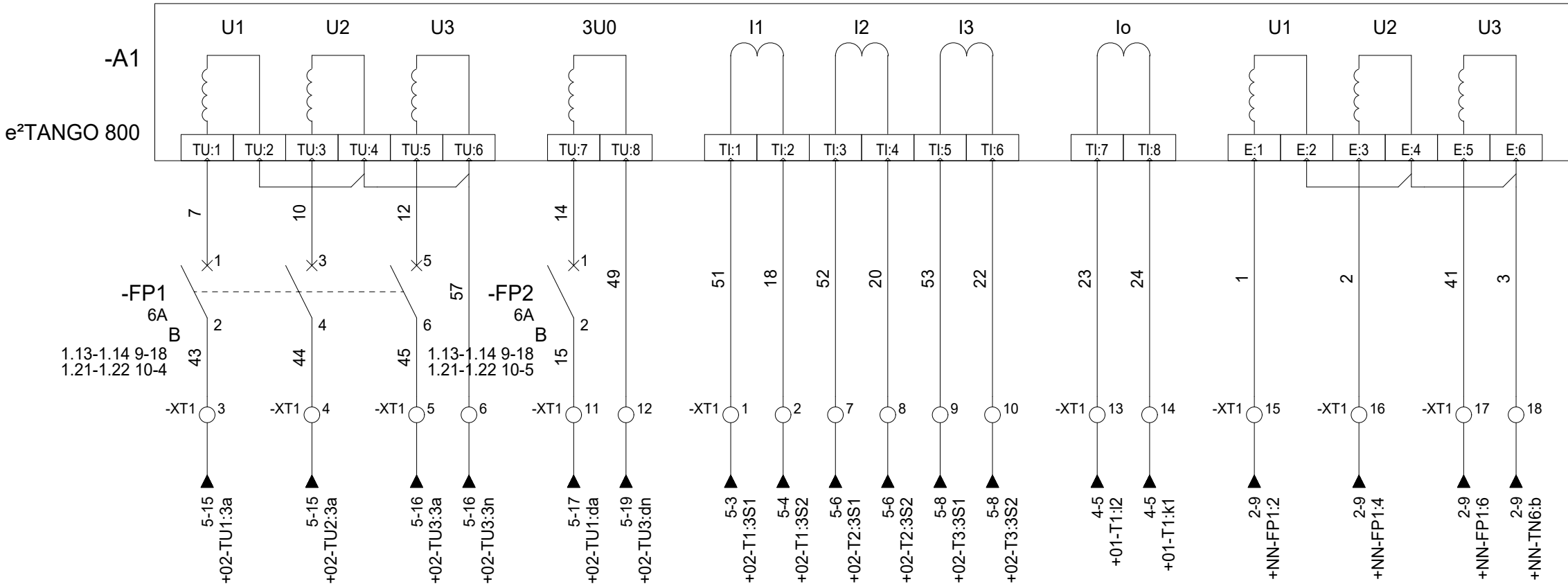
OBWODY BLOKADY GNIAZDA UZIEMNIKA		
ZASILANIE SN3	BRAK NAPIĘCIA SN	ODBLOKOWANIE GNIAZDA UZIEMNIKA



<div>ROBOTECH</div> <div>studio projektów</div>		ROBOTECH Robert Jamroży ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl NIP 699-120-91-86				
temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI					
adres obektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka			
rysunek :	SCHEMAT OBWODÓW WTÓRNYCH NR 6 - POLE NR 3	branża :	ELEKTRYCZNA	nr rys. :	17	
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024		skala :	---
imię i nazwisko :		nr uprawnień :		podpis :		
projektant :	inż. Robert Jamroży	WKP/0146/POOE/08 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.				
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOŚ/15 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.				
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	-				

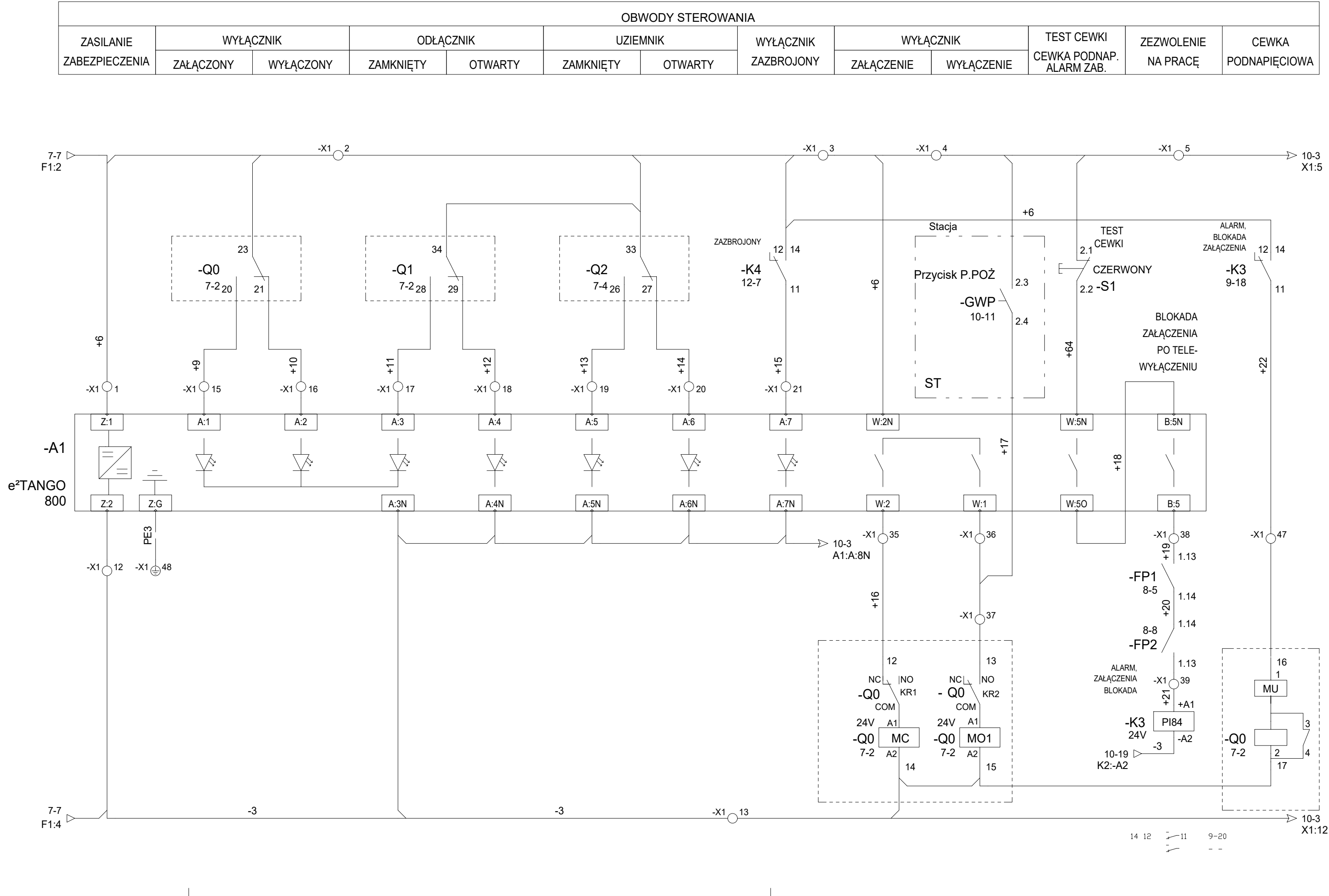
297x420

OBWODY POMIAROWE				
POMIAR NAPIĘĆ FAZOWYCH SN	POMIAR NAPIĘCIA 3Uo	POMIAR PRĄDÓW FAZOWYCH	POMIAR PRĄDU Io	POMIAR NAPIĘĆ FAZOWYCH nN



ROBOTECH studio projektów		ROBOTECH Robert Jamroży ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl NIP 699-120-91-86			
temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI				
adres objektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka		
rysunek :	SCHEMAT OBWODÓW WTÓRNYCH NR 7 - POLE NR 3	branża :	ELEKTRYCZNA	nr rys. :	18
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024	skala :	---
	imię i nazwisko :	nr uprawnień :		podpis :	
projektant :	inż. Robert Jamroży	WKP/0146/POOE/08 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.			
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOŚ/15 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.			
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	-			

297x630





studio projektów

ROBOTECH Robert Jamroży

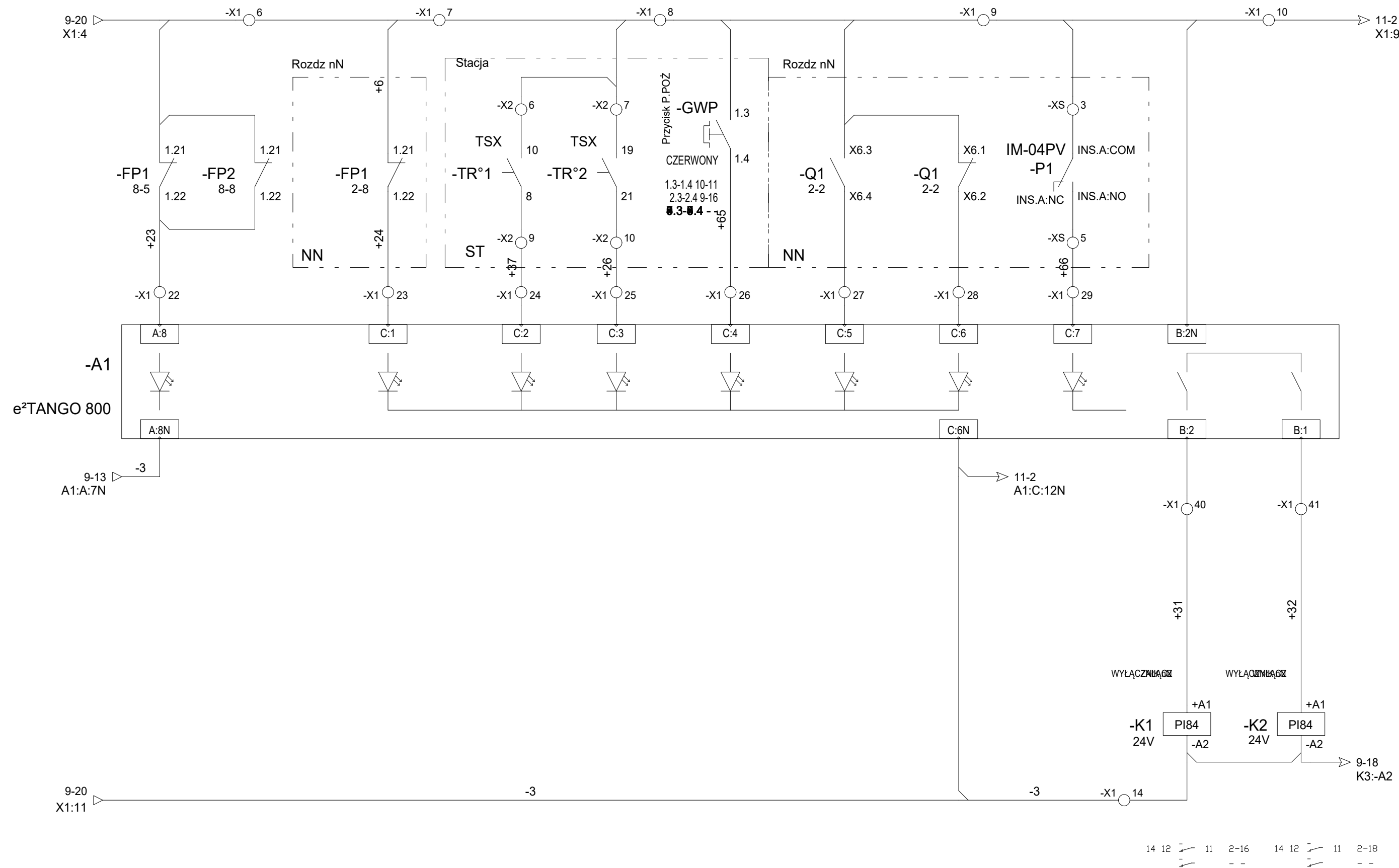
ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz

tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl

NIP 699-120-91-86

temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI		
adres obiektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka
rysunek :	SCHEMAT OBWODÓW WTÓRNYCH NR 8 - POLE NR 3	branża :	ELEKTRYCZNA
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024
projektant :	inż. Robert Jamroży	nr uprawnień :	WKP/0146/POOE/08
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	podpis :	

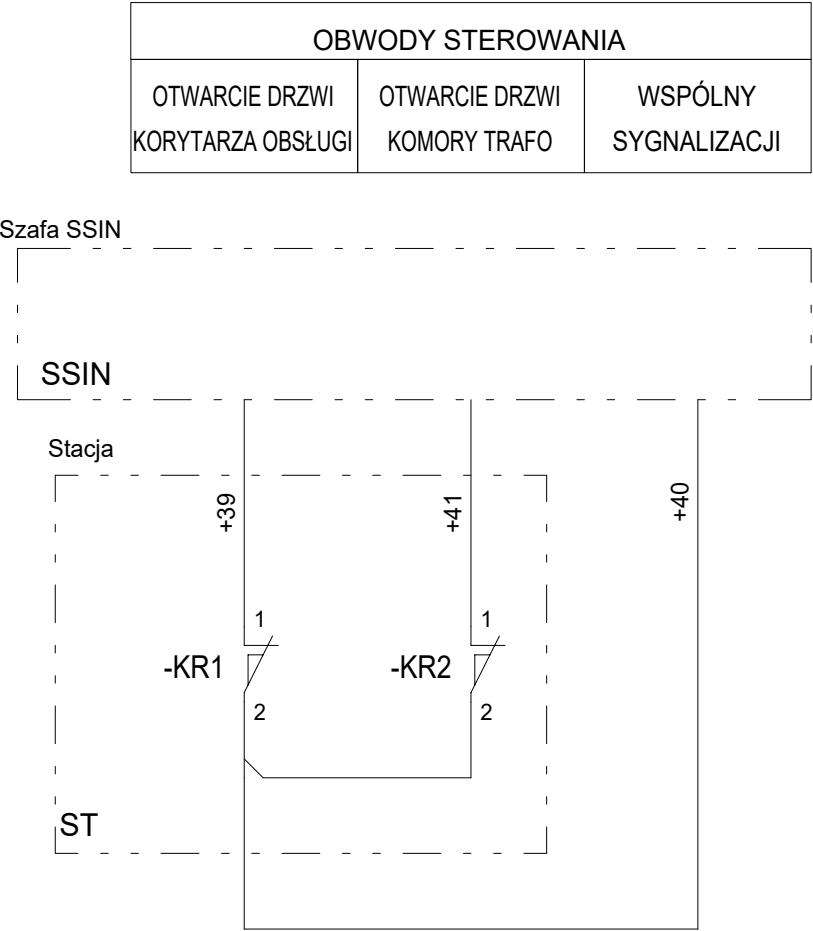
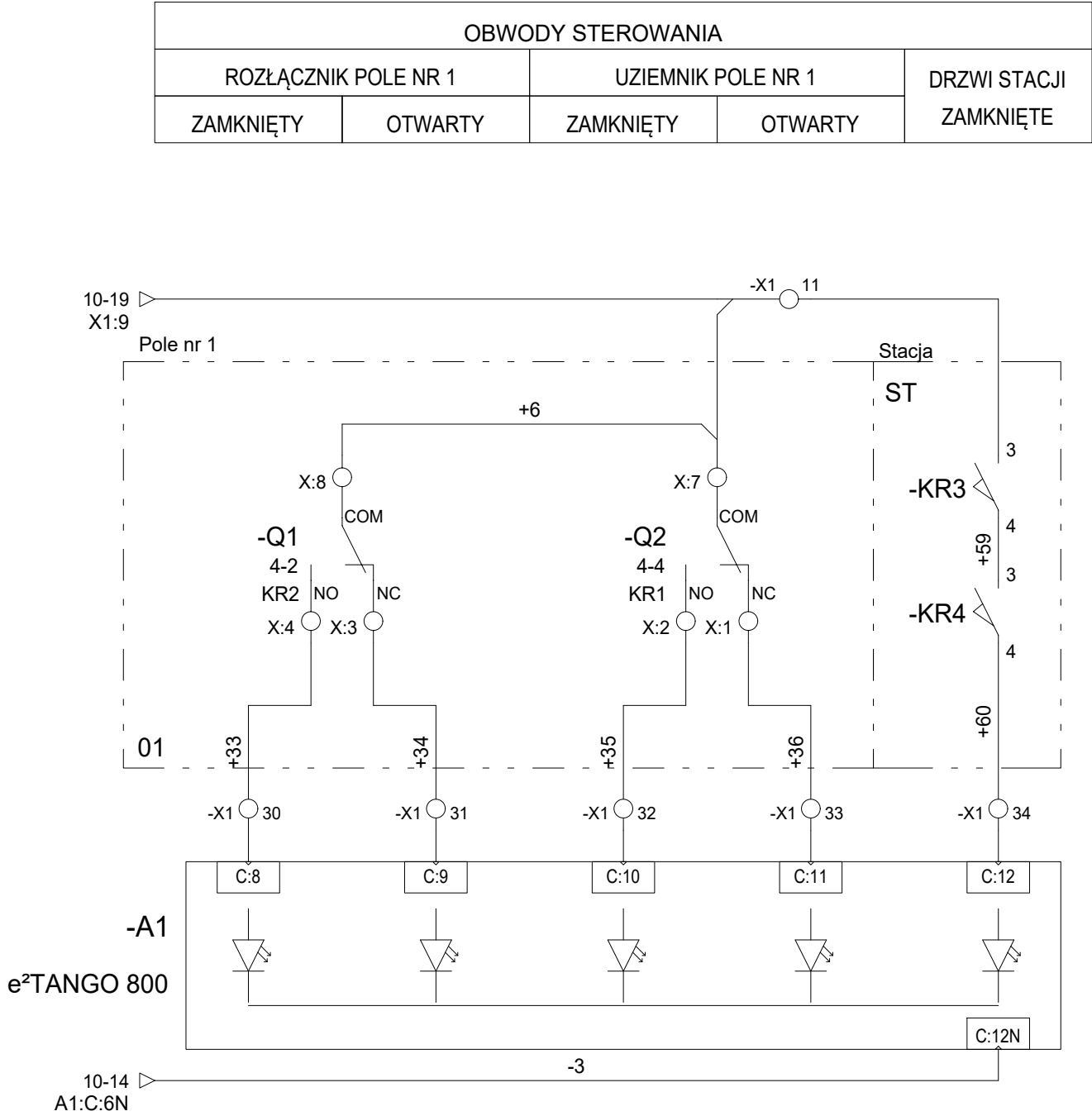




		<b>ROBOTECH Robert Jamróży</b> ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl NIP 699-120-91-86	
temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI		
adres obiektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka
rysunek :	SCHEMAT OBWODÓW WTÓRNYCH NR 9 - POLE NR 3	branża :	ELEKTRYCZNA nr rys. : 20
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024 skala : ---
	imię i nazwisko :	nr uprawnień :	podpis :
projektant :	inż. Robert Jamróży	WKP/0146/PO/OE/08 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.	
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOŚ/15 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.	
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	-	



297x420



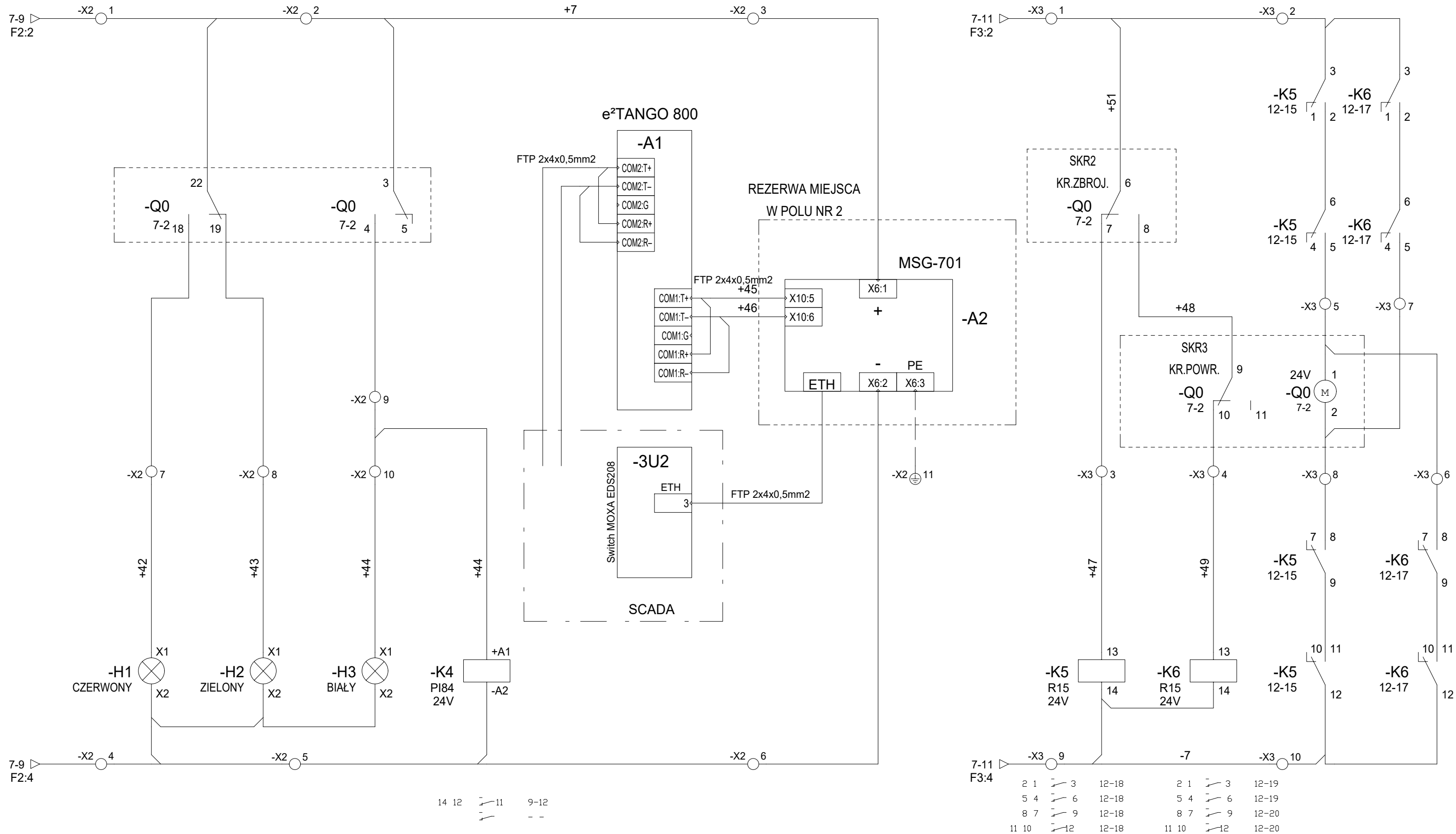
ROBOTECH studio projektów		ROBOTECH Robert Jamroży ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl NIP 699-120-91-86			
temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI				
adres objektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka		
rysunek :	SCHEMAT OBWODÓW WTÓRNYCH NR 10 - POLE NR 3	branża :	ELEKTRYCZNA	nr rys. :	21
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024	skala :	---
	imię i nazwisko :	nr uprawnień :		podpis :	
projektant :	inż. Robert Jamroży	WKP/0146/POOE/08 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.			
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOŚ/15 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.			
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	-			



297x630

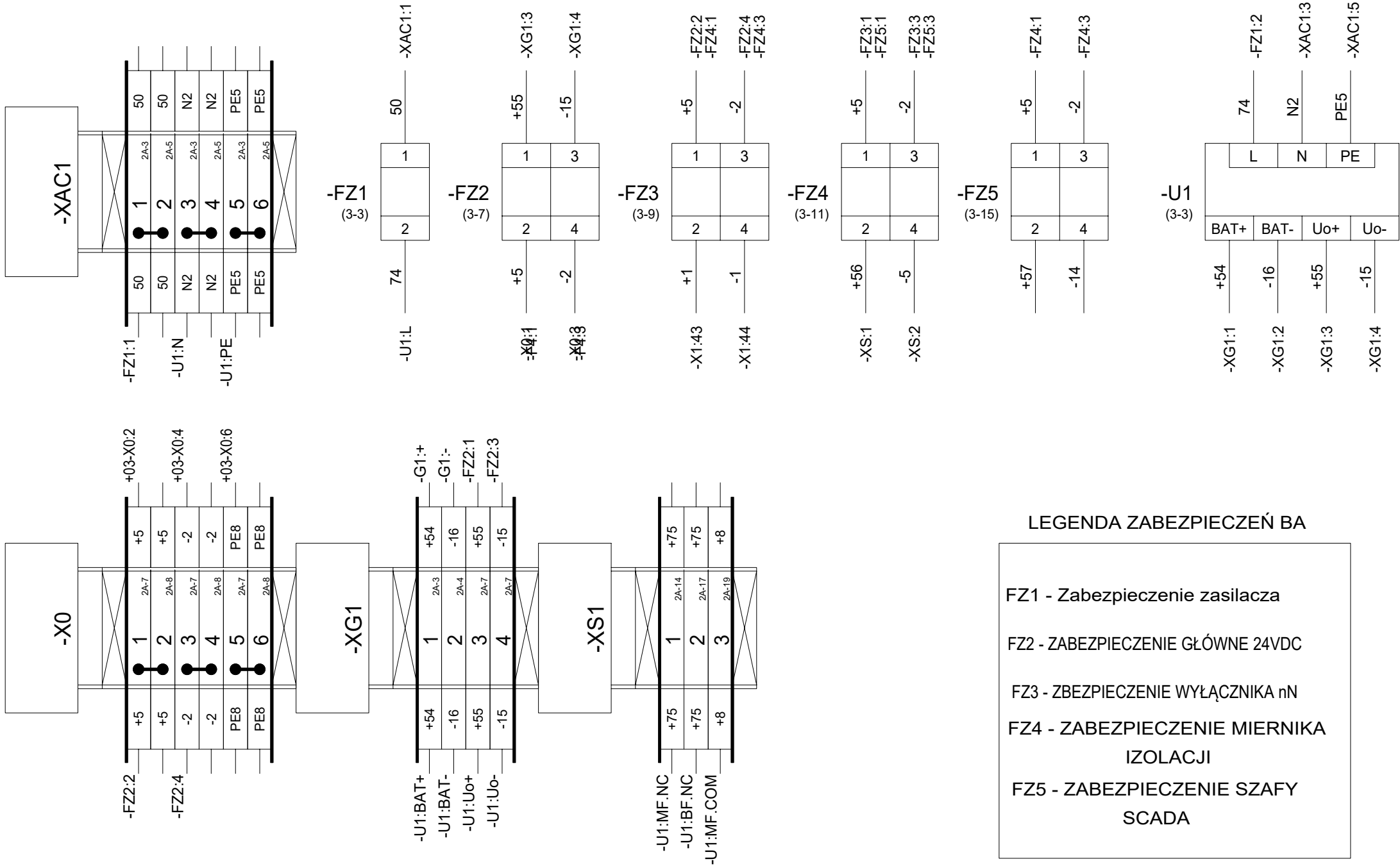
OBWODY SYGNALIZACJI					
ZASILANIE 24V DC	WYŁĄCZNIK			POWIELENIE ZAZBROJONY	RS 485
	ZAŁĄCZONY	WYŁĄCZONY	ZAZBROJONY		

OBWODY ZBROJENIA	
STEROWANIE ZBROJENIEM NAPĘDU WYŁĄCZNIKA	ZBROJENIE WYŁĄCZNIKA



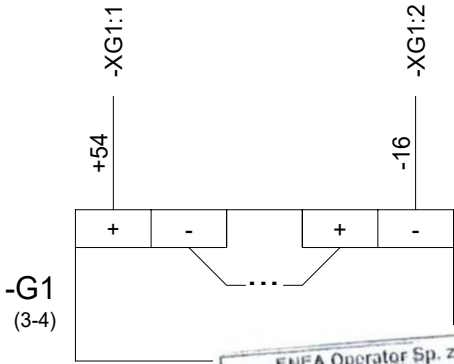
ENEA Operator Sp. z o.o.  
uzgodnienie numer:  
7328  
Podpis uzgadniającego

<div><div>ROBOTECH</div><div>studio projektów</div></div>		ROBOTECH Robert Jamroży ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl NIP 699-120-91-86		
temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI			
adres objektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka	
rysunek :	SCHEMAT OBWODÓW WTÓRNYCH NR 11 - POLE NR 3	branża :	ELEKTRYCZNA	nr rys. : 22
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024	skala : ---
	imię i nazwisko :	nr uprawnień :	podpis :	
projektant :	inż. Robert Jamroży	WKP/0146/POE/08 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.		
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOŚ/15 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.		
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	-		



LEGENDA ZABEZPIECZEŃ BA

- FZ1 - Zabezpieczenie zasilacza
- FZ2 - ZABEZPIECZENIE GŁÓWNE 24VDC
- FZ3 - ZBEZPIECZENIE WYŁĄCZNIKA nN
- FZ4 - ZABEZPIECZENIE MIERNIKA IZOLACJI
- FZ5 - ZABEZPIECZENIE SZAFY SCADA



ENEA Operator Sp. z o.o.  
uzgodnienie numer:  
7 3 2 8  
Podpis uzgodniającego

ROBOTECH

studio projektów

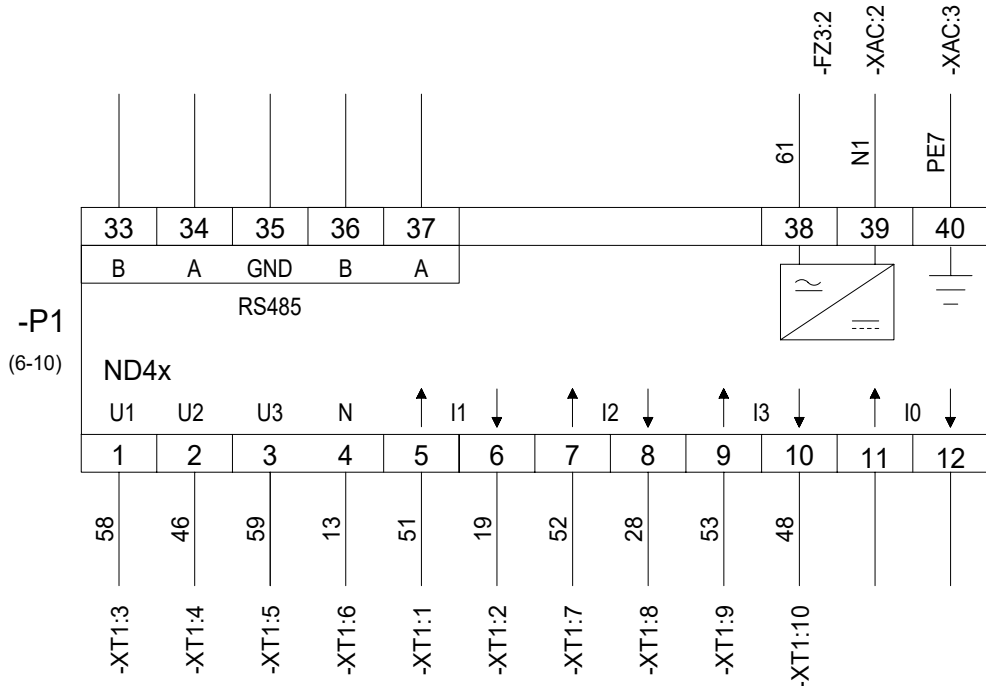
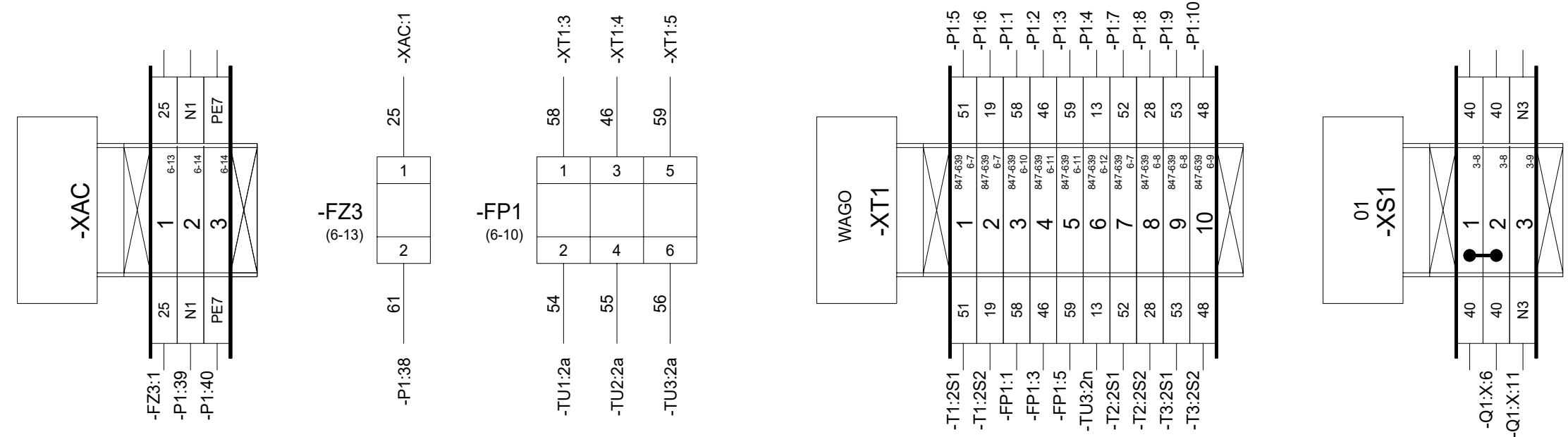
ROBOTECH Robert Jamroży

ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz

tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl

NIP 699-120-91-86

temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI				
adres obiektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka		
rysunek :	SCHEMAT MONTAŻOWY NR 1 - BATERIA AKUMULATORÓW	branża :	ELEKTRYCZNA	nr rys. :	23
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024	skala :	---
	imię i nazwisko :	nr uprawnień :		podpis :	
projektant :	inż. Robert Jamroży	WKP/0146/POOE/08 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.			
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOS/15 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.			
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	-			



LEGENDA ZABEZPIECZEŃ P2

FZ3 - ZBEZPIECZENIE ANALIZATORA

FP1 - ZABEZPIECZENIE OBWODÓW  
NAPIĘCIOWYCH DO ANALIZATORA



ROBOTECH

studio projektów

ROBOTECH Robert Jamroży

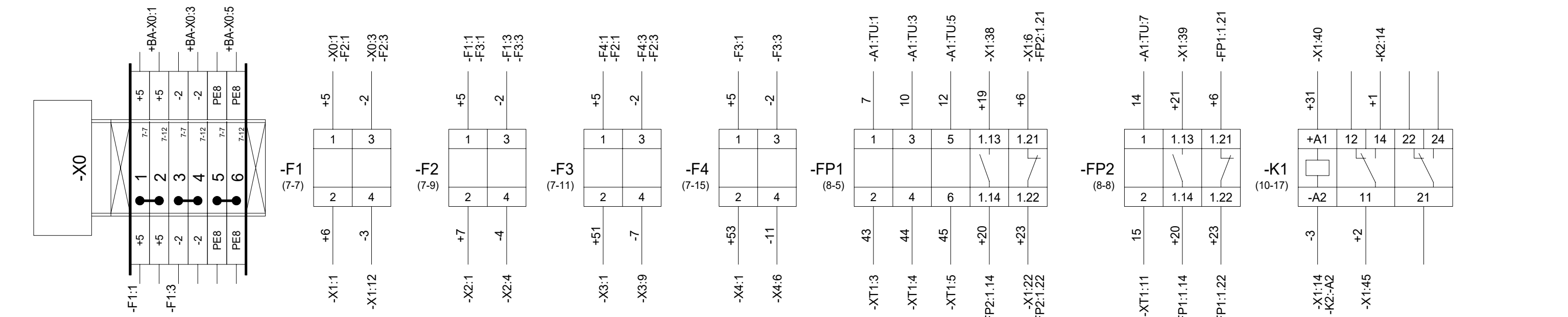
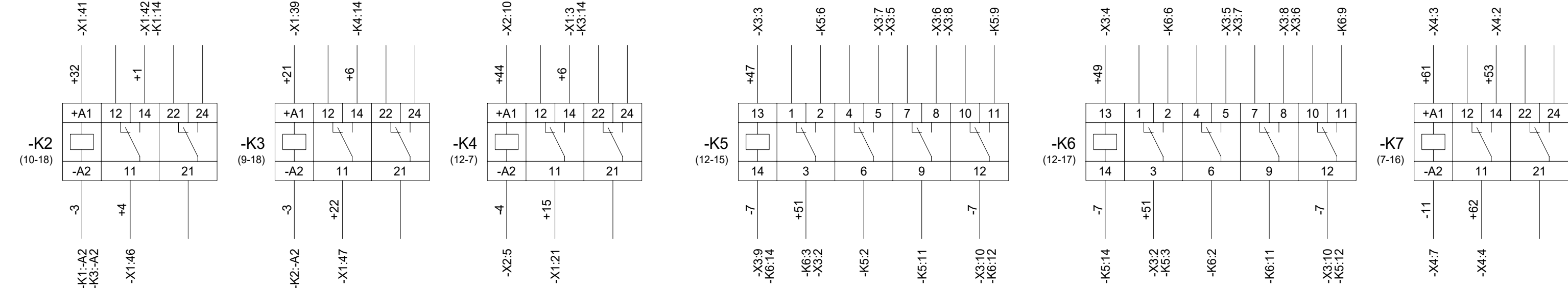
ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz

tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl

NIP 699-120-91-86

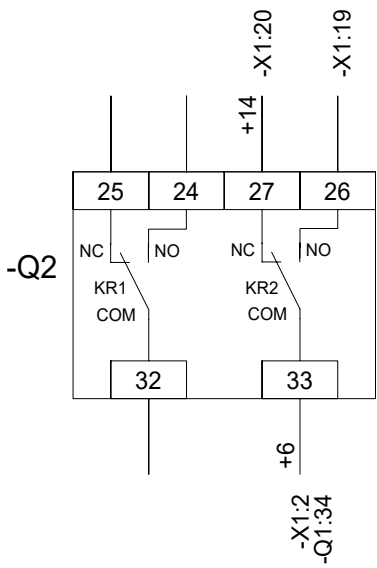
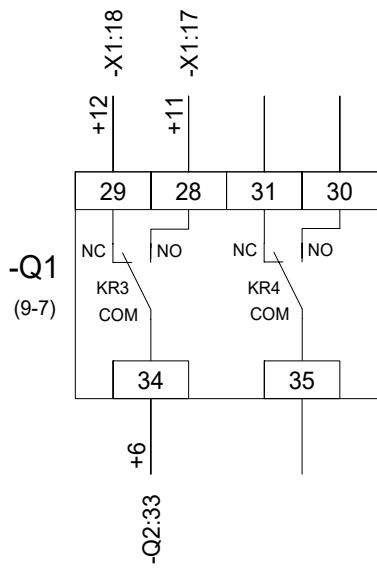
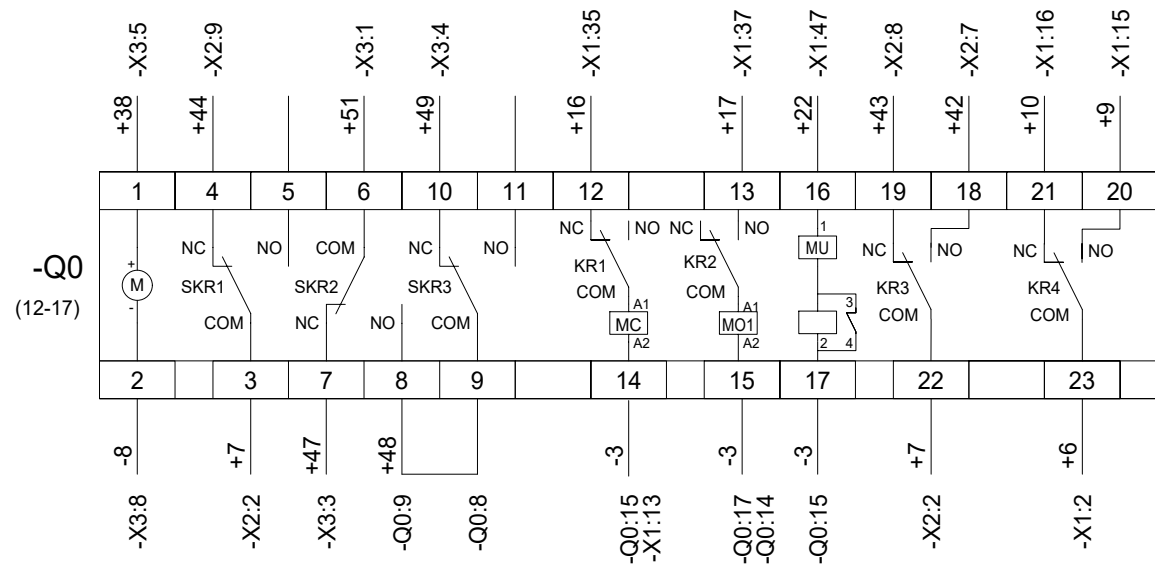
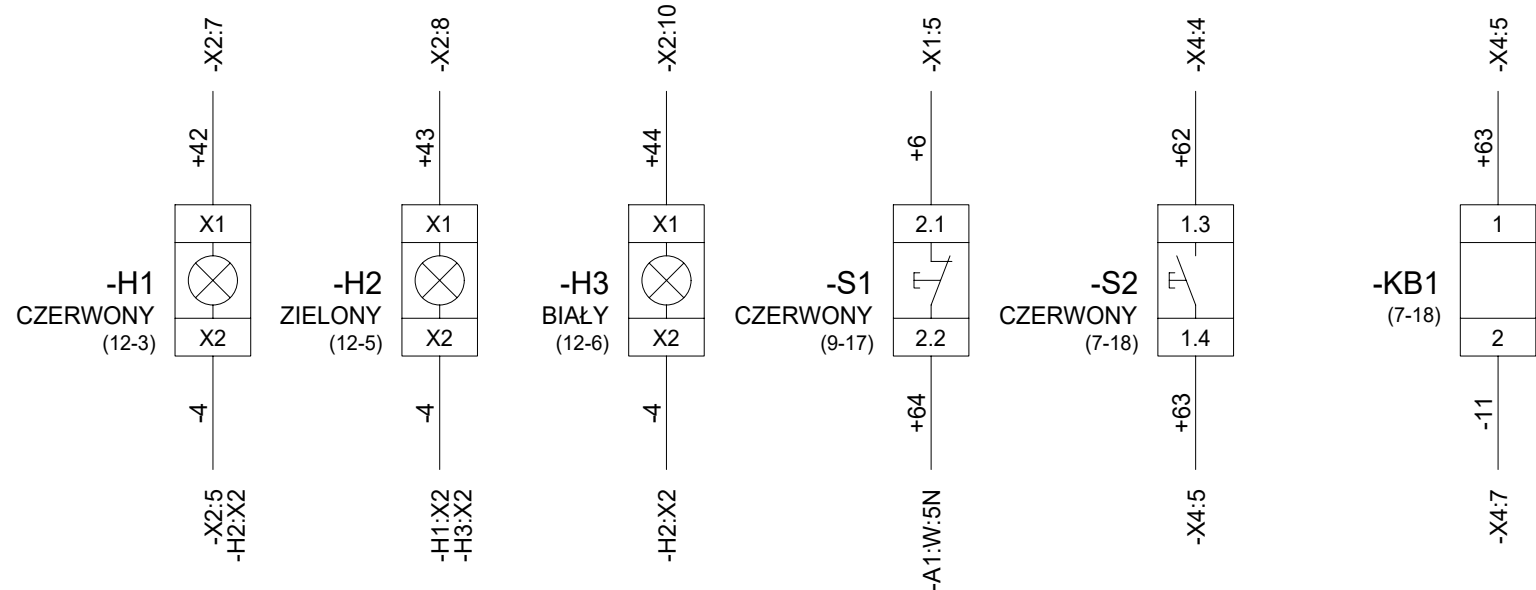
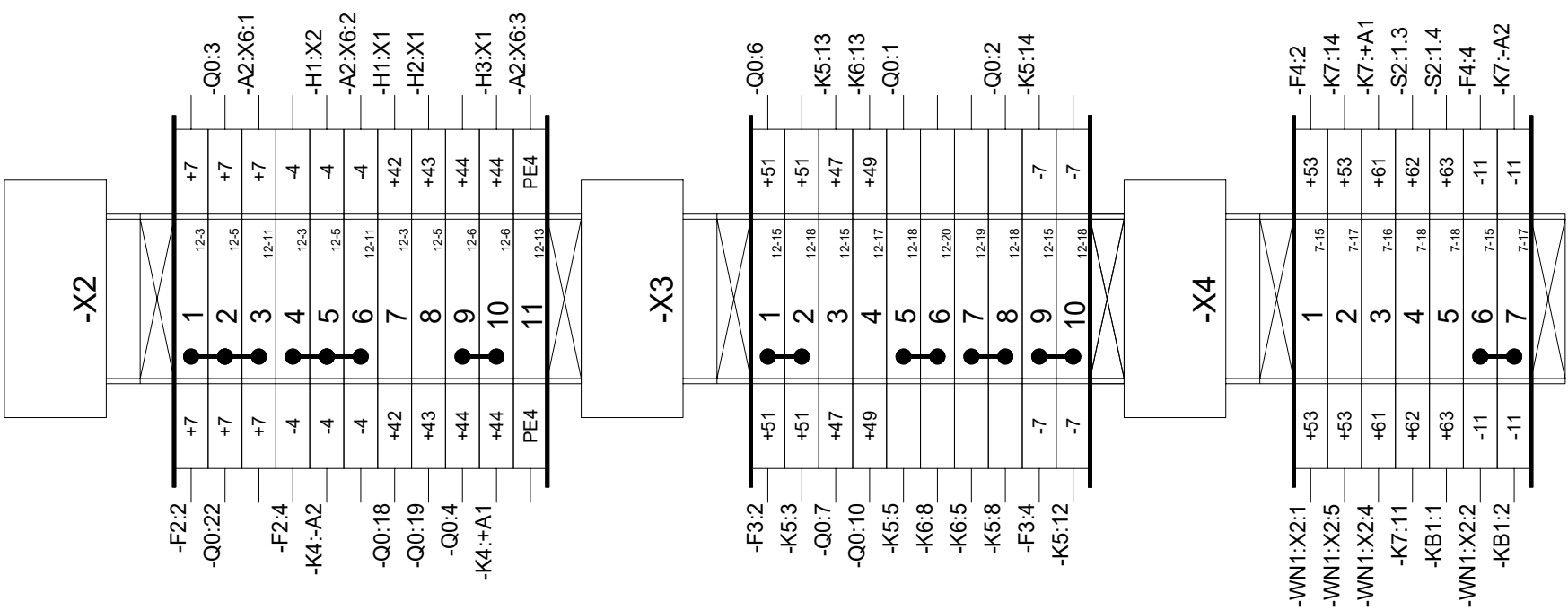
temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI				
adres obiektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka		
rysunek :	SCHEMAT MONTAŻOWY NR 2 - POLE NR 2	branża :	ELEKTRYCZNA	nr rys. :	24
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024	skala :	---
	imię i nazwisko :		nr uprawnień :	podpis :	
projektant :	inż. Robert Jamroży	WKP/0146/POOE/08 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.			
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOS/15 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.			
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	-			

-X1	
-A1:Z.1	+6
-Q2:33	+6
A1:W.2N	+6
	+6
	+6
	+6
FP1:1.21	+6
	+6
GWP:1.3	+6
-Q1:X6.3	+6
A1:B.2N	+6
-KR3:3	+6
-A1:Z.2	+6
A1:A.3N	+6
A1:C.6N	+6
-A1:A.1	+6
-A1:A.2	+6
-A1:A.3	+6
-A1:A.4	+6
-A1:A.5	+6
-A1:A.6	+6
-A1:A.7	+6
-A1:A.8	+6
-A1:C.1	+6
-A1:C.2	+6
-A1:C.3	+6
-A1:C.4	+6
-A1:C.5	+6
-A1:C.6	+6
-A1:C.7	+6
-A1:C.8	+6
-A1:C.9	+6
-A1:C.10	+6
-A1:C.11	+6
-A1:C.12	+6
-A1:W.2	+6
-A1:W.1	+6
+Q3-Q0:13	+6
-A1:B.5	+6
FP2:1.13	+6
-A1:B.2	+6
-A1:B.1	+6
-K2:14	+6
-Q1:X5.2	+6
-Q1:X5.1	+6
-K1:11	+6
-K2:11	+6
-Q0:16	+6
-A1:Z.G	+6
PE3	+6
48	+6
47	+6
46	+6
45	+6
44	+6
43	+6
42	+6
41	+6
40	+6
39	+6
38	+6
37	+6
36	+6
35	+6
34	+6
33	+6
32	+6
31	+6
30	+6
29	+6
28	+6
27	+6
26	+6
25	+6
24	+6
23	+6
22	+6
21	+6
20	+6
19	+6
18	+6
17	+6
16	+6
15	+6
14	+6
13	+6
12	+6
11	+6
10	+6
9	+6
8	+6
7	+6
6	+6
5	+6
4	+6
3	+6
2	+6
1	+6
-F1:2	+6
-Q0:23	+6
-K4:14	+6
-GWP:2.3	+6
-S1:2.1	+6
+NN-FP1:1.21	+6
+ST-X2.7	+6
+NN-XS:3	+6
+01-Q2:X.7	+6
-F1:4	+6
-Q0:14	+6
-K1-A2	+6
-Q0:20	+6
-Q0:21	+6
-Q1:28	+6
-Q1:29	+6
-Q2:26	+6
-Q2:27	+6
-K4:11	+6
-FP1:1.22	+6
+NN-FP1:1.22	+6
-X2:9	+6
+ST-X2:10	+6
-GWP:1.4	+6
+NN-Q1:X6.4	+6
+NN-Q1:X6.2	+6
+NN-XS:5	+6
+01-Q1:X.4	+6
+01-Q1:X.3	+6
+01-Q2:X.2	+6
+01-Q2:X.1	+6
-KR4:4	+6
-Q0:12	+6
+ST-GWP:2.4	+6
-FP1:1.13	+6
-K3-A1	+6
-K1-A1	+6
-K2-A1	+6
+BA-FZ3.2	+6
+BA-FZ3.4	+6
+NN-Q1:X6.9	+6
+NN-Q1:X6.14	+6
-K3:11	+6
+03-A1:Ti.1	+6
+03-A1:Ti.2	+6
+03-FP1:2	+6
+03-FP1:4	+6
+03-FP1:6	+6
+03-A1:TU.6	+6
+03-A1:Ti.3	+6
+03-A1:Ti.4	+6
+03-A1:Ti.5	+6
+03-A1:Ti.6	+6
+03-FP2:2	+6
+03-A1:TU.8	+6
+03-A1:Ti.7	+6
+03-A1:Ti.8	+6
+03-A1:E.1	+6
+03-A1:E.3	+6
+03-A1:E.5	+6
+03-A1:E.6	+6
3	+6
41	+6
2	+6
1	+6
24	+6
23	+6
49	+6
15	+6
22	+6
53	+6
20	+6
52	+6
57	+6
45	+6
44	+6
43	+6
18	+6
51	+6
-T1:3S1	+6
-T1:3S2	+6
-TU1:3a	+6
-TU2:3a	+6
-TU3:3a	+6
-TU3:3n	+6
-T2:3S1	+6
-T2:3S2	+6
-T3:3S1	+6
-T3:3S2	+6
-TU1:da	+6
-TU3:dn	+6
-T1:i2	+6
-T1:k1	+6
-FP1:2	+6
-FP1:4	+6
-FP1:6	+6
-TN6:b	+6
3	+6
41	+6
2	+6
1	+6
24	+6
23	+6
49	



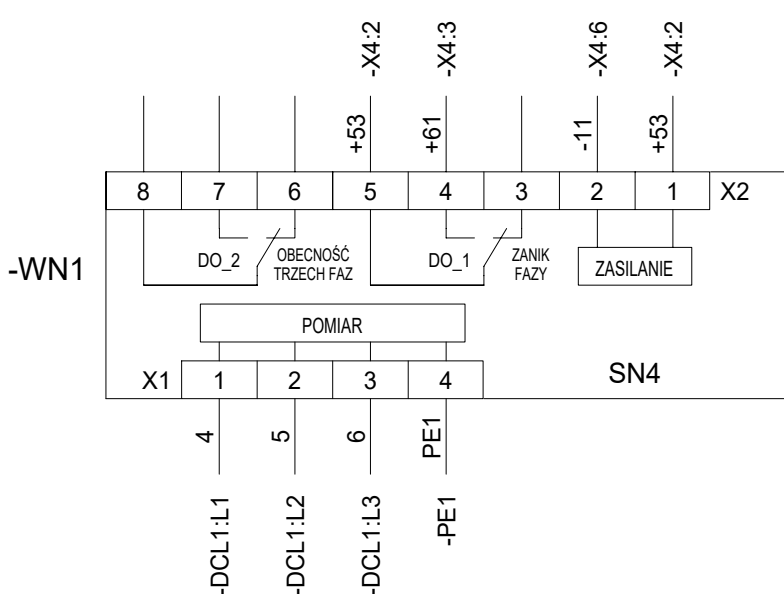
		<b>ROBOTECH Robert Jamrózy</b> ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl NIP 699-120-91-86	
temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI		
adres obiektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiaćca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka
rysunek :	SCHEMAT MONTAŻOWY NR 3 - POLE NR 3	branża :	ELEKTRYCZNA nr rys. : 25
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024 skala : ---
	imię i nazwisko :	nr uprawnień :	podpis :
projektant :	inż. Robert Jamrózy	WKP/0146/PO/08 W specjalności Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.	
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOŚ/15 W specjalności Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.	
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	-	





LEGENDA ZABEZPIECZEŃ POLA NR 3

- F1 - ZABEZPIECZENIE STEROWANIA
- F2 - ZABEZPIECZENIE SYGNALIZACJI
- F3 - ZABEZPIECZENIE ZBROJENIA
- F4 - ZABEZPIECZENIE SN3
- FP1 - ZABEZPIECZENIE POMIARU NAPIĘĆ FAZOWYCH SN
- FP2 - ZABEZPIECZENIE POMIARU NAPIĘCIA 3Uo



ROBOTECH

studio projektów

ROBOTECH Robert Jamroży

ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz

tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl

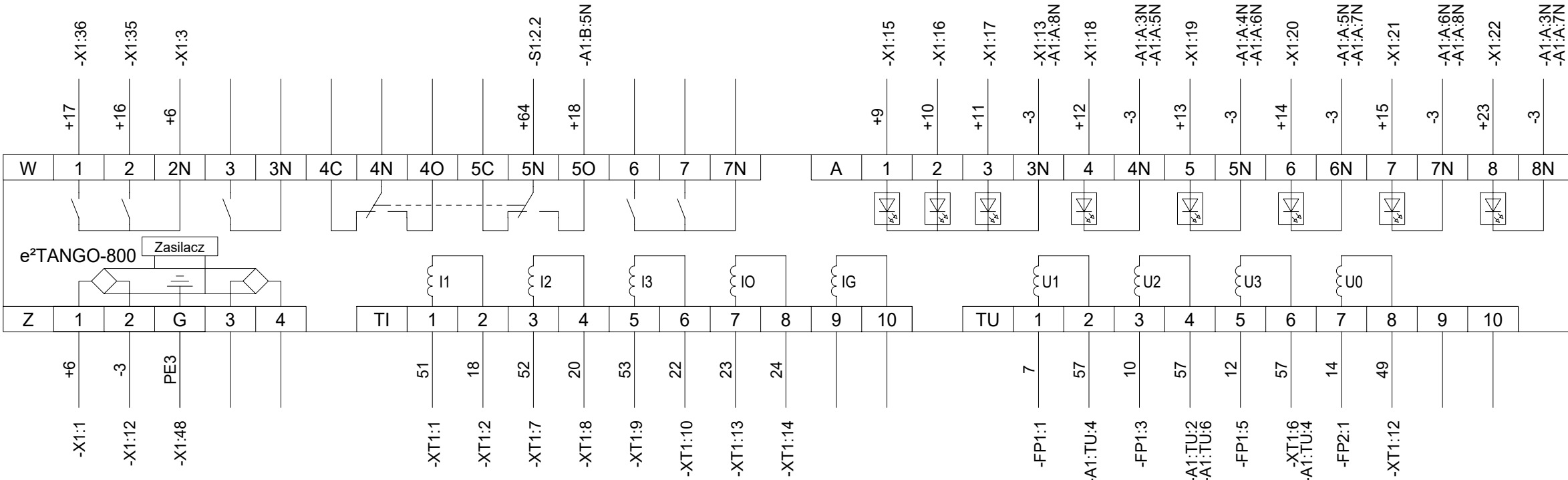
NIP 699-120-91-86

temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI					
adres obiektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka			
rysunek :	SCHEMAT MONTAŻOWY NR 4 - POLE NR 3	branża :	ELEKTRYCZNA	nr rys. :	26	
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024		skala :	---
	imię i nazwisko :	nr uprawnień :		podpis :		
projektant :	inż. Robert Jamroży	WKP/0146/POOE/08 W specjalności Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.				
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOŚ/15 W specjalności Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.				
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	-				

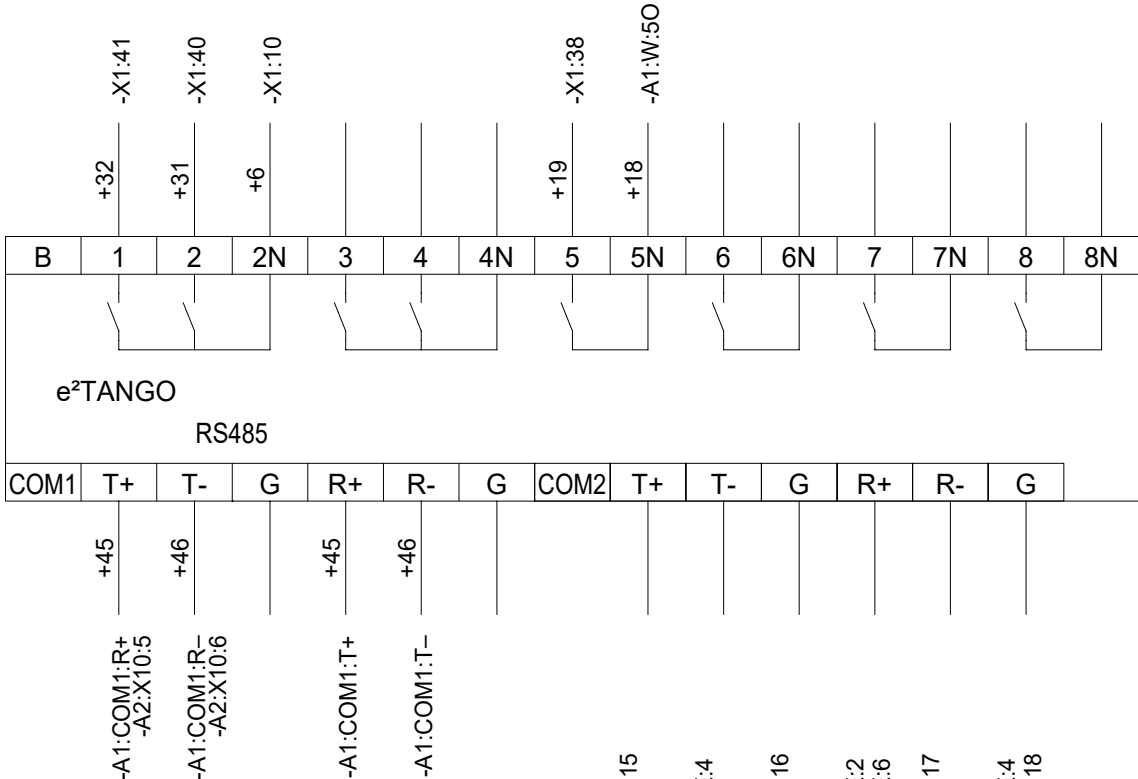


297x420

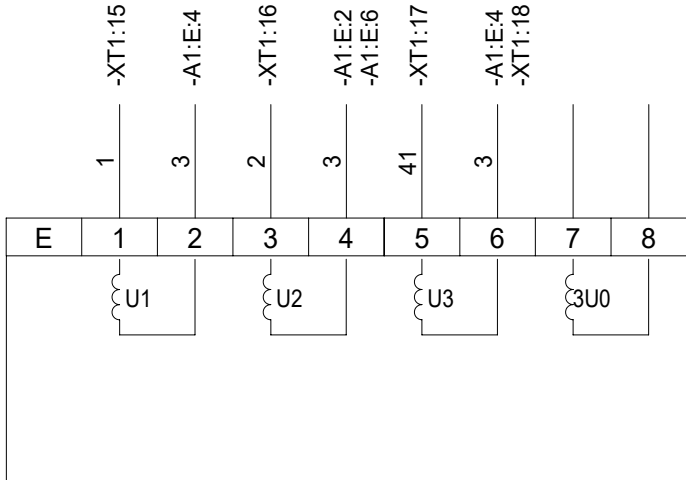
-A1  
(9-2)



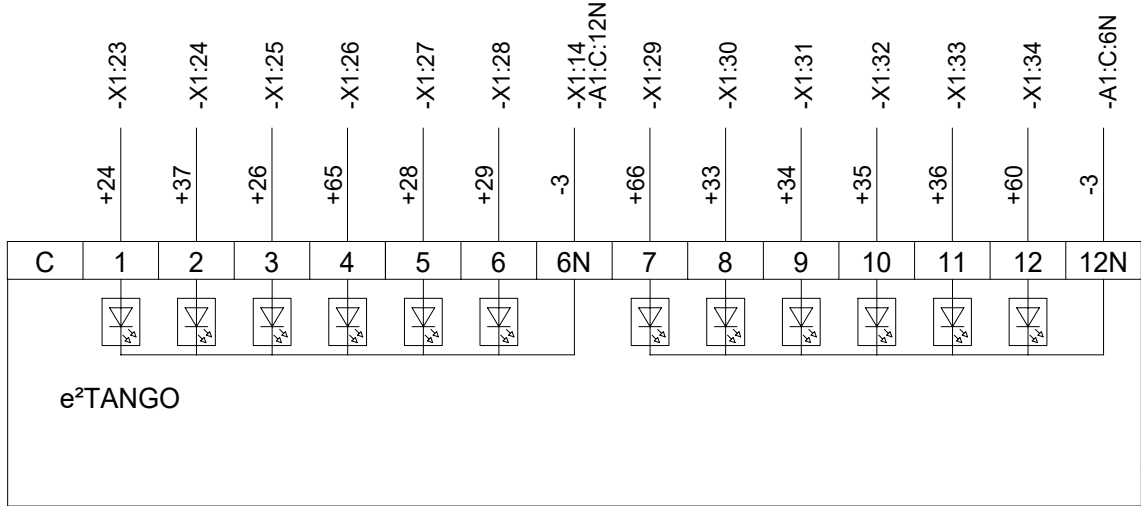
-A1  
(10-18)



-A1  
(8-14)



-A1  
(10-7)



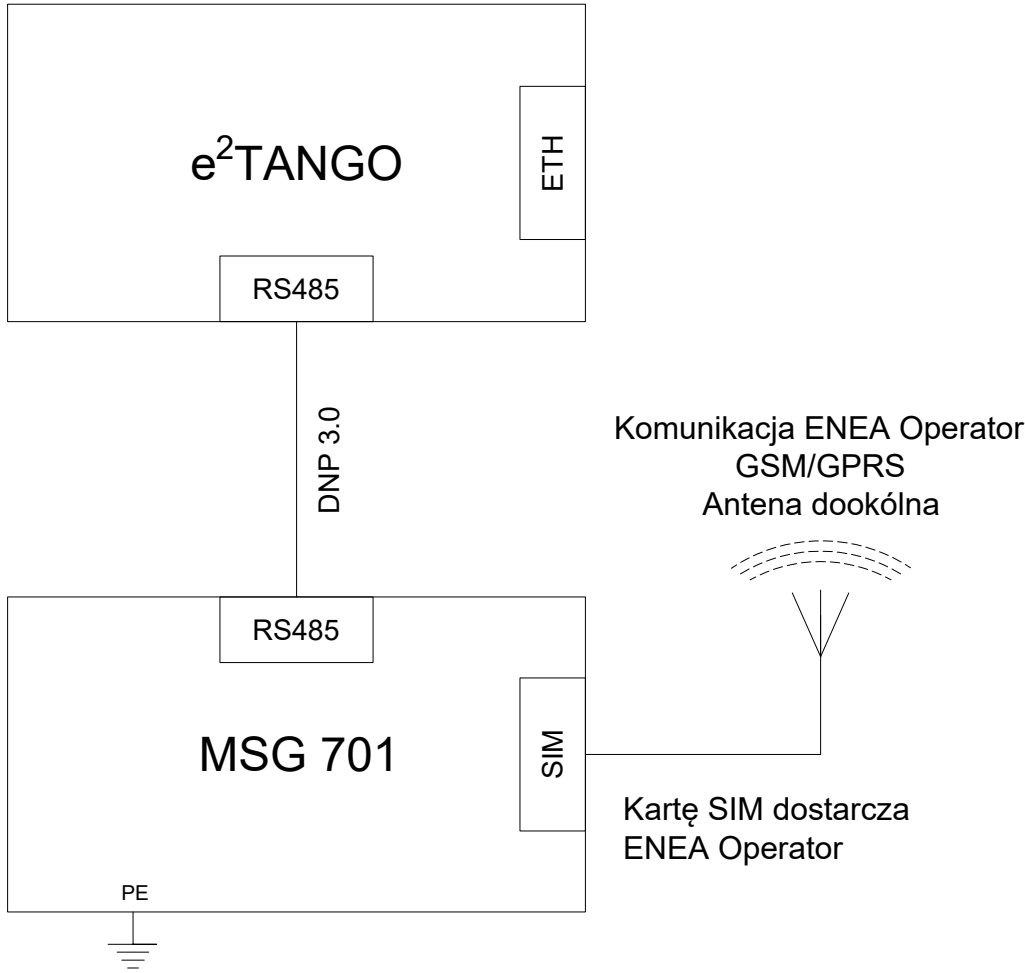
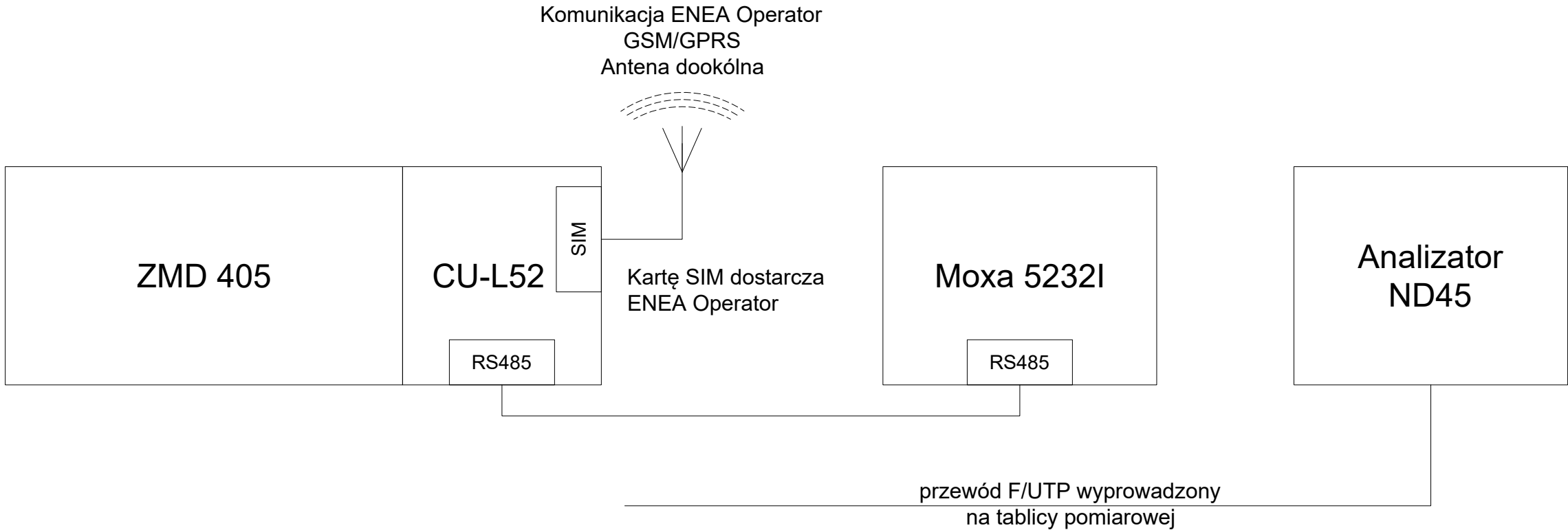
**ROBOTECH**  
studio projektów

ROBOTECH Robert Jamróży  
ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz  
tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl  
NIP 699-120-91-86

temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI		
adres obiektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka
rysunek :	SCHEMAT MONTAŻOWY NR 5 - POLE NR 3	branża :	ELEKTRYCZNA
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024
projektant :	inż. Robert Jamróży	nr uprawnień :	WKP/0146/POOE/08
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	podpis :	355/DOS/15
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny		



297x420



ROBOTECH

studio projektów

ROBOTECH Robert Jamroży

ul. Piastowska 17/8, 63-900 Rawicz

tel. /0 65/ 614 18 17, e-mail: kontakt@robotech.pl

NIP 699-120-91-86

temat :	BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE - ETAP II - ZASILANIE BIOGAZOWNI				
adres obiektu :	Bieganów, gm. Cybinka dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb Grzmiąca	inwestor :	AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka		28
rysunek :	SCHEMAT KOMUNIKACJI	branża :	ELEKTRYCZNA	nr rys. :	---
stadium :	PROJEKT WYKONAWCZY	data :	maj 2024		skala :
imię i nazwisko :		nr uprawnień :		podpis :	
projektant :	inż. Robert Jamroży	WKP/0146/POOE/08 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.			
sprawdzający :	mgr inż. Krzysztof Palica	355/DOŚ/15 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.			
opracował :	inż. Wojciech Nakoneczny	-			

<b>TOM 4/4</b>	<b>nr ewid. 39/R/2024</b>	<b>Egz. 1</b>
<h1 style="text-align: center;">ZAŁĄCZNIKI PROJEKTU WYKONAWCZEGO</h1>		
Informacje dotyczące zamierzenia budowlanego	<b>PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻA ELEKTRYCZNA</b>	
Nazwa zamierzenia budowlanego	<b>BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRAZ Z LINIAMI KABLOWYMI SN I NN NA TERENIE ZAKŁADU AGRO BIEGANÓW W BIEGANOWIE – ETAP II – ZASILANIE BIOGAZOWNI</b>	
Adres i kategoria obiektu budowlanego	<b>Bieganów, Gmina Cybinka Kat. obiektu XXVI</b>	
Identyfikatory działek ewidencyjnych	<b>Dz. nr 98/22, 98/23, 98/42, 98/44, 98/45 obręb 0002 Grzmiąca jedn. ewid. 080501_5 gmina Cybinka</b>	
Inwestor	<b>AGRO BIEGANÓW Sp. z o.o. Bieganów 19, 69-108 Cybinka</b>	

Zespół autorski	Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień budowlanych	Zakres opracowania	Data opracowania	Podpis
Projektant	inż. <b>Robert Jamroży</b>	<b>WKP/0146/POOE/08</b> W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	<b>Branża elektryczna</b>	<b>czerwiec 2024</b>	
Sprawdzający	mgr inż. <b>Krzysztof Palica</b>	<b>355/DOŚ/15</b> W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	<b>Branża elektryczna</b>	<b>czerwiec 2024</b>	
Opracował	inż. <b>Wojciech Nakoneczny</b>	---	<b>Branża elektryczna</b>	<b>czerwiec 2024</b>	





## I. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

I.	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW .....	61
II.	Warunki przyłączenia ENEA Operator nr 94958/2020 z dn. 17.02.2021r. ....	62
III.	Aneks do warunków przyłączenia ENEA Operator nr 94958/2020 z dn. 12.10.2023r. ....	71
IV.	Uzgodnienie ENEA Operator z dnia 21.08.2024r. ....	76



## II. Warunki przyłączenia ENEA Operator nr 94958/2020 z dn. 17.02.2021r.

ENEA Operator Sp. z o.o.  
Departament Planowania i Rozwoju  
ul. Strzeszyńska 58  
60-479 Poznań

Poznań, dnia 17.02.2021 r.  
Znak: 94958/2020

Agro Bieganów Sp. z o.o.  
Bieganów 19  
69-108 Cybinka

### WARUNKI PRZYŁĄCZENIA do sieci ENEA Operator Sp. z o.o.

#### Charakter i lokalizacja obiektu:

Biogazownia rolnicza „Bieganów” zlokalizowana w m. Bieganów na dz. nr 98/23 i 98/45 o. Grzmiąca gm. Cybinka  
z mocą przyłączeniową o wartości 2000 kW (Zespół kogeneracyjny Cagen z generatorem typu 999\_1500/1 o mocy elektrycznej 999 kW – 2 szt.)  
na napięciu 15 kV $\pm$ 10%,  
zakwalifikowanego do: III grupy przyłączeniowej,  
warunki dotyczą: nowego przyłączenia.

#### 1. Miejsce przyłączenia:

Linia napowietrzna SN-15 kV L-337 zasilana z pola nr 1 rozdzielni SN stacji transformatorowej 110 kV/SN Cybinka

#### 2. Rodzaj połączenia z siecią oraz zakres niezbędnych zmian w sieci:

##### 2.1. W zakresie dotyczącym urządzeń ENEA Operator:

###### 2.1.1. Wykonanie przyłącza w następującym zakresie:

2.1.1.1. przystosować miejsce odgałęzienia od istniejącej linii napowietrznej SN-15 kV L-337 w zakresie zabudowy słupa rozgałęźnego umożliwiającego zabudowę łącznika SN-15 kV (rozłącznika sterowanego zdalnie) w kierunku projektowanej stacji Klienta, o której mowa w pkt 2.2.1.,

2.1.1.2. zabudować rozłącznik sterowany zdalnie. Rozłącznik powinien być zabudowany na słupie rozgałęźnym, o którym mowa w pkt 2.1.1.1.

###### 2.1.2. Wykonanie niezbędnych zmian w sieci ENEA Operator w następującym zakresie:

2.1.2.1. dostosować pole nr 1 w rozdzielni SN-15 kV w stacji transformatorowej 110 kV/SN Cybinka w zakresie umożliwiającym współpracę ze źródłem wytwórczym.

##### 2.2. W zakresie dotyczącym urządzeń Klienta:

2.2.1. Wybudować stację transformatorową SN/nn mocą i typem przystosowaną do potrzeb obiektu przyłączanego.

2.2.2. Dla zasilania stacji transformatorowej SN/nn, o której mowa w pkt 2.2.1. wybudować linię SN o przekroju technicznie i ekonomicznie uzasadnionym. Linię wyprowadzić ze słupa, o którym mowa w pkt 2.1.1.1. W przypadku budowy linii napowietrznej SN-15 kV należy przyjąć system trzech przewodów pojedynczych w osłonie izolacyjnej.

2.2.3. Wykonać sieć i instalację Klienta.

2.2.4. Rozdzielnię źródła wytwórczego należy wyposażać w automatykę zabezpieczeniową niezbędną do współpracy źródła z siecią ENEA Operator. Automatykę zaprojektować zgodnie z zapisami w pkt 9. warunków przyłączenia.

Strona 1 z 9



- 2.2.5. Zapewnienia spełnienia przez Obiekt wymagań technicznych i eksploatacyjnych określonych w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającym kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG) i Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRiESD) w zakresie nieobjętym zapisami NC RfG.
- 2.2.6. Napięcie jakie występuje na szynach SN-15 kV w stacji 110 kV/SN Cybinka w charakterystycznych okresach obciążenia najczęściej zawierało się w przedziale 15,5 kV – 15,8 kV.
- 2.2.7. Opracować i uzgodnić instrukcję współpracy obejmującą postanowienia dotyczące postępowania personelu Klienta i ENEA Operator w związku z eksploatacją i obsługą urządzeń oraz wyłączeniami, tak planowanymi jak i awaryjnymi na ciągach zasilających. Instrukcję należy uzgodnić w ENEA Operator.
- 2.2.8. Zapewnić wyposażenie źródła wytwórczego w urządzenia telemechaniki i telekomunikacji, systemy oraz łączyć z parametryzowaniem niezbędne do realizacji łączności i przesyłu danych on-line o stanie źródła wytwórczego do Systemu SCADA ENEA Operator. Celem wymiany danych przewidzieć 2 kanały transmisji. Jako protokół transmisji należy przyjąć standard DNP3. W przypadku wykorzystania do transmisji GPRS APN - kartę dostarcza ENEA Operator. Edycja danych w Systemie SCADA ENEA Operator oraz próby funkcjonalne po stronie systemów SCADA realizuje ENEA Operator.
- 2.2.9. Wymagany zakres sygnałów, pomiarów i sterowań telemechaniki obiektowej:
- 2.2.9.1. Sygnalizacja łączników:
- a) łączniki po stronie średniego napięcia – dwubitowo,
  - b) łączniki po stronie niskiego napięcia – dwubitowo – w przypadku sterowania ze strony ENEA Operator wyłączaniem generacji po stronie nn.
- 2.2.9.2. Stan automatyk:
- a) tryb sterowania automatyk – zdalne / lokalne,
  - b) tryb regulacji P – zdalne / lokalne,
  - c) tryb regulacji Q – obejmuje parametry Q, U,  $\cos \phi$  – zdalne / lokalne.
- 2.2.9.3. Sygnalizacja ostrzeżeń skutkujących wyłączeniem pól.
- 2.2.9.4. Pomiary:
- a) elektryczne (moc czynna, bierna, prądy, napięcia międzyfazowe, fazowe,  $\cos \phi$ , częstotliwość):
    - i. dla poszczególnych MWE do których jest przyłączony generator,
    - ii. w polu wyprowadzającym moc do ENEA Operator,
    - iii. moc czynna nastawiona – procentowo,
    - iv. moc bierna nastawiona – bezwzględna,
  - b) nieelektryczne:
    - i. liczba generatorów aktualnie pracujących,
    - ii. liczba generatorów gotowych do pracy,
    - iii. liczba generatorów odstawionych,
  - c) systemowe:
    - i. parametry GPRS,
    - ii. parametry sterownika (modem) transmisji.
- 2.2.9.5. Sterowania dwustanowe:
- a) sterowanie łącznikiem elektrowni biogazowej – NA WYŁĄCZ (po średnim lub niskim napięciu) – odstawienie generacji – z zachowaniem zasilania potrzeb własnych;
  - b) wyłączenie / załączenie trybu regulacji: zdalne / lokalne P, Q,
  - c) zatwierdzanie nastaw regulacyjnych.
- 2.2.9.6. Sterowania analogowe:
- a) sterowanie mocą czynną,



- b) sterowania mocą bierną.
- 2.2.10. Warunki automatycznego przyłączania obiektu do sieci (muszą być spełnione łącznie):
- 2.2.10.1 częstotliwość napięcia w sieci mieści się w przedziale od 49,00 Hz do 50,05 Hz, oraz
- 2.2.10.2 zwłoka czasowa (rozumiana jako czas pomiędzy chwilą, w której wartość częstotliwości powraca do przedziału zdefiniowanego powyżej, a momentem załączenia obiektu do sieci) - co najmniej 60 sek., oraz
- 2.2.10.3 Maksymalny dopuszczalny gradient wzrostu generowanej mocy czynnej wynosi 10% mocy maksymalnej na minutę.
- 2.2.11. W przypadku wzrostu częstotliwości w systemie elektroenergetycznym, układ regulacji mocy czynnej źródła wytwórczego, powinien być zdolny do redukcji mocy czynnej, zgodnie z ustawioną charakterystyką statyczną.
- 2.2.12. Źródło wytwórcze powinno posiadać zdolność do trwałej pracy z mocą znamionową w następującym zakresie zmian
- częstotliwości:  $49,0 \leq f \leq 51,0$  Hz,
  - napięcia:  $U \geq 0,85 U_n$ ,
- gdzie  $U_n$  – napięcie znamionowe w miejscu przyłączenia
- Minimalne czasy, w których obiekt musi być zdolny do pracy przy różnych częstotliwościach, odbiegających od wartości znamionowej, bez odłączenia od sieci:

Zakres częstotliwości	Czas pracy
47,5 Hz–48,5 Hz	30 minut
48,5 Hz–49,0 Hz	30 minut
49,0 Hz–51,0 Hz	nieograniczony
51,0 Hz–51,5 Hz	30 minut

### 3. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:

Zaciski odpływowe łącznika SN-15 kV na słupie rozgałęźnym linii napowietrznej SN-15 kV L-337 w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego. Łącznik SN-15 kV na majątku i w eksploatacji ENEA Operator.

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie granicę własności i eksploatacji urządzeń.

### 4. Miejsce zlokalizowania układu pomiarowo-rozliczeniowego i układów pomiarowych:

- 4.1. Układ pomiarowo-rozliczeniowy (do pomiaru mocy i energii pobranej z sieci ENEA Operator oraz wprowadzonej do sieci ENEA Operator) usytuowany u Klienta w rozdzielni nn stacji transformatorowej SN/nn.
- 4.2. Układy pomiarowe (do pomiaru energii wyprodukowanej przez urządzenia wytwórcze) na zaciskach generatora – opcjonalnie wg decyzji Klienta. W przypadku podjęcia decyzji o jego instalowaniu układów należy go zrealizować zgodnie z pkt 5.2. – 5.4.

### 5. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i układów pomiarowych:

- 5.1. Układ pomiarowo-rozliczeniowy o którym mowa w pkt 4.1. stanowi własność Klienta z wyłączeniem licznika i układu transmisji danych:
- 5.1.1. zabudować trójsystemowy pośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 15 kV,
- 5.1.2. przekładniki powinny:

- 5.1.2.1. posiadać świadectwo wzorcowania GUM lub akredytowanego przez PCA laboratorium,
- 5.1.2.2. posiadać klasę dokładności nie gorszą niż:
- 0,2s (dotyczy przekładników prądowych),
  - 0,2 (dotyczy przekładników napięciowych),
- 5.1.2.3. posiadać współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) nie większy niż 5 (dotyczy przekładników prądowych),
- 5.1.2.4. przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 1-120 % prądu znamionowego,
- 5.1.2.5. być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25 % i 100 % wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni przekładników. W przypadku wystąpienia konieczności dociążenia przekładnika należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania.
- 5.1.3. obwody wtórne prądowe i napięciowe prowadzić bezpośrednio od listew zaciskowych przekładników do listwy pomiarowej,
- 5.1.4. wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo-rozliczeniowego powinny być przystosowane do plombowania,
- 5.1.5. licznik oraz pozostałe elementy pomocnicze należy zabudować w szafie pomiarowej.
- 5.2. Układy pomiarowe, o których mowa w pkt 4.2. stanowią własność Klienta i należy je zabudować zgodnie z pkt 5.3. lub 5.4. – w przypadku podjęcia decyzji o ich zainstalowaniu.
- 5.3. Dla indywidualnych układów pomiarowych zlokalizowanych na zaciskach każdego generatora należy:
- 5.3.1. zabudować półpośrednie układy pomiarowe z licznikami energii czynnej,
- 5.3.2. liczniki energii elektrycznej powinny:
- 5.3.2.1. posiadać aprobatę typu oraz aktualną legalizację GUM lub być zgodne z MID,
- 5.3.2.2. posiadać klasę dokładności nie gorszą niż 1 dla energii czynnej,
- 5.3.2.3. rejestrować i przechowywać w pamięci pomiary mocy czynnej przez okresy od 15 do 60 min. przez co najmniej 63 dni,
- 5.3.2.4. automatycznie zamykać okres rozliczeniowy,
- 5.3.2.5. posiadać sygnalizację obecności napięcia pomiarowego.
- 5.3.3. powinny być dostosowane do zdalnej synchronizacji czasu poprzez system pomiarowy CSPR ENEA Operator,
- 5.3.4. wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego powinny być przystosowane do plombowania,
- 5.3.5. liczniki oraz pozostałe elementy pomocnicze należy zabudować w szafie pomiarowej,
- 5.3.6. dla układów pomiarowych półpośrednich przekładniki powinny:
- 5.3.6.1. posiadać świadectwo wzorcowania GUM lub akredytowanego przez PCA laboratorium,
- 5.3.6.2. posiadać klasę dokładności nie gorszą niż:
- 0,2s (dotyczy przekładników prądowych),
- 5.3.6.3. posiadać współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) nie większy niż 5 (dotyczy przekładników prądowych),
- 5.3.6.4. przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 1-120 % prądu znamionowego,



- 5.3.6.5. być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25 % i 100 % wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni przekładników.  
W przypadku wystąpienia konieczności dociążenia przekładnika należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania.
- 5.4. Dla wspólnego układu pomiarowego (w sytuacji zastąpienia indywidualnych układów pomiarowych) należy:
- 5.4.1. zabudować półpośredni układ pomiarowy z licznikiem energii czynnej,
- 5.4.2. licznik energii elektrycznej powinien:
- 5.4.2.1. posiadać aprobatę typu oraz aktualną legalizację GUM lub być zgodne z MID,
- 5.4.2.2. posiadać klasę dokładności nie gorszą niż 1 dla energii czynnej,
- 5.4.2.3. rejestrować i przechowywać w pamięci pomiary mocy czynnej przez okresy od 15 do 60 min. przez co najmniej 63 dni,
- 5.4.2.4. automatycznie zamykać okres rozliczeniowy,
- 5.4.2.5. posiadać sygnalizację obecności napięcia pomiarowego.
- 5.4.3. powinien być dostosowany do zdalnej synchronizacji czasu poprzez system pomiarowy CSPR ENEA Operator,
- 5.4.4. wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego powinny być przystosowane do plombowania,
- 5.4.5. liczniki oraz pozostałe elementy pomocnicze należy zabudować w szafie pomiarowej.
- 5.4.6. przekładniki powinny:
- 5.4.6.1. posiadać świadectwo wzorcowania GUM lub akredytowanego przez PCA laboratorium,
- 5.4.6.2. posiadać klasę dokładności nie gorszą niż:
- 0,2s (dotyczy przekładników prądowych),
- 5.4.6.3. posiadać współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) nie większy niż 5 (dotyczy przekładników prądowych),
- 5.4.6.4. przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 1-120 % prądu znamionowego,
- 5.4.6.5. być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25 % i 100 % wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni przekładników.  
W przypadku wystąpienia konieczności dociążenia przekładnika należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania.
- 5.5. Zabudować układ do transmisji:
- 5.5.1. w układzie pomiarowo-rozliczeniowym z pkt 4.1. układ transmisji danych będzie stanowił własność ENEA Operator;
- 5.5.2. w układzie pomiarowym z pkt 4.2. układ transmisji danych będzie stanowił własność Klienta. Transmisja danych z poszczególnych liczników do systemu pomiarowego CSPR ENEA Operator powinna być realizowana w sposób „off-line”, nie częściej niż raz na dobę. W przypadku korzystania z modułu GSM/GPRS transmisji danych, kartę SIM dostarcza ENEA Operator;
- 5.5.3. transmisja danych z liczników powinna być realizowana za pośrednictwem interfejsów szeregowych;
- 5.5.4. urządzenia technologiczne systemów łączności powinny posiadać homologację ministerstwa właściwego ds. łączności, dopuszczającą do instalowania i użytkowania urządzeń na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
- 5.6. Wymagania dodatkowe:
- 5.6.1. uzgodnienie w ENEA Operator dokumentacji projektowanych układów pomiarowych oraz układu transmisji danych pomiarowych;



- 5.6.2. brak w projekcie budowlano-wykonawczym układów pomiarowych traktowane będzie jako oświadczenie Klienta o rezygnacji z konieczności instalowania tych układów;
- 5.6.3. zrealizowanie układów pomiarowych i układu transmisji danych pomiarowych własnym kosztem i staraniem, na podstawie uzgodnionej dokumentacji;
- 5.6.4. zużycie energii na potrzeby własne rozliczane będzie ryczałtowo w ujęciu miesięcznym na podstawie odrębnej umowy. Jednakże jeżeli wskazanie licznika zainstalowanego na napięciu SN-15 kV (pobranie/oddanie z/do sieci ENEA Operator) będzie większe niż wielkość ryczałtowa, to do rozliczeń zostaną przyjęte wielkości wskazane przez układ pomiarowo – rozliczeniowy. W związku z powyższym należy złożyć pisemną propozycję określającą wysokość energii na pokrycie potrzeb własnych z przyłącza służącego do wyprowadzenia mocy;
- 5.6.5. zgłoszenie gotowości do sprawdzenia technicznego do właściwej terytorialnie jednostki ENEA Operator;
- 5.6.6. przeprowadzenie pozytywnych prób w zakresie przesyłania danych pomiarowych w uzgodnieniu z ENEA Operator.

#### 6. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczeń:

Wykonać zgodnie z uzgodnionym projektem.

#### 7. Wartości do obliczeń:

- 7.1. Moc zwarcia – **121,1 MVA** na szynach rozdzielni SN-15 kV w stacji transformatorowej 110 kV/SN Cybinka.
- 7.2. Wypadkowa rezystancja uziemienia (roboczego i ochronnego) powinna wynosić:  $R_{uz} < 1,60 \Omega$ . Pomiar wykonać przy połączonych kablach SN, uziemieniu sztucznym stacji oraz żyłach PEN kabli nn.
- 7.3. Rezystancja uziemienia sztucznego powinna wynosić:  $R_{uz} < 5,0 \Omega$ . Uziemienie sztuczne wykonać jako poziomo-pionowe umożliwiające połączenie wszystkich uziomów naturalnych.

#### 8. Dane i informacje dotyczące sieci dla doboru systemu ochrony od porażeń:

- 8.1. Sieć elektroenergetyczna wyposażona jest w automatyki SPZ i SZR, które mogą powodować przerwy trwające do kilku sekund.
- 8.2. W zakresie ochrony przeciwporażeniowej należy spełnić następujące wymagania:
  - 8.2.1. do czasu ukazania się nowych przepisów mają zastosowania wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Przemysłu nr 473 z dnia 08.10.1990 r. (Dz. U. nr 81),
  - 8.2.2. w instalacjach elektrycznych mają zastosowania wymagania polskich norm,
  - 8.2.3. wymagania podane w pkt 7.2. oraz pkt 7.3.

#### 9. Wymagania w zakresie automatyki zabezpieczeniowej i sieciowej:

Automatykę zaprojektować w sposób powodujący natychmiastowe odłączenie źródła wytórczego przy każdym zaktóceniu powodującym zanik napięcia w sieci SN-15 kV ENEA Operator. Zabezpieczenia wraz z automatykami spełniać muszą wymogi NC RfG i IRIESD w zakresie nieobjętym zapisami NC RfG. Ustalenia warunków odstrojenia zabezpieczeń należy uzgodnić na etapie wykonywania projektu.

#### 10. Wymagania w zakresie systemów sterowania dyspozytorskiego:



Ruch i eksploatacja urządzeń wytwórczych odbywać się będzie w oparciu o Instrukcję Ruchu i Eksploatacji Urządzeń Wytwórcy, której zapisy muszą uwzględniać warunki określone w NC RfG i IRIESD w zakresie nieobjętym zapisami NC RfG. Przewidzieć możliwość przesyłania z urządzeń Klienta do systemu SCADA ENEA Operator sygnałów wymaganych do potrzeb monitoringu i sterowania ilością wytwarzanej energii.

#### 11. Wymagania w zakresie zabezpieczenia sieci przed powodowaniem zakłóceń elektrycznych:

- 11.1. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania NC RfG i IRIESD w zakresie nieobjętym zapisami NC RfG, norm oraz posiadać odpowiednie atesty. Urządzenia te nie mogą wprowadzać zakłóceń w pracy sieci i instalacji innych odbiorców.
- 11.2. W przypadku stwierdzenia nie spełnienia wymagań jakościowych określonych w pkt 11.1, konieczne będzie zainstalowanie, kosztem i staraniem Klienta, urządzeń likwidujących niekorzystny wpływ urządzeń Klienta na sieć ENEA Operator.

#### 12. Uwagi dodatkowe:

- 12.1. 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.
- 12.2. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenia usług dystrybucji lub umowie kompleksowej parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyień częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia oraz zawartości poszczególnych harmonicznych zgodnych z przepisami obowiązującego prawa, natomiast dopuszczalny czas trwania dla energii pobranej przez Klienta z sieci ENEA Operator:
  - 12.2.1. jednorazowej przerwy w dostarczaniu energii elektrycznej nie może przekroczyć w przypadku:
    - przerwy planowanej 16 godzin,
    - przerwy nieplanowanej 24 godzin;
  - 12.2.2. przerw w ciągu roku, stanowiących sumę czasów trwania przerw jednorazowych długich i bardzo długich, w przypadku:
    - przerw planowanych 35 godzin,
    - przerw nieplanowanych 48 godzin.
- 12.3. Źródło wytwórcze musi mieć zdolność do zapewnienia w punkcie przyłączenia, przy mocy maksymalnej, mocy biernej wynikającej z  $\cos\phi=0,95$  w kierunku poboru i produkcji mocy biernej. Przy obciążeniu źródła wytwórczego mocą czynną w zakresie poniżej mocy maksymalnej do 0,1 mocy maksymalnej należy udostępnić całą dostępną moc bierną, zgodnie z możliwościami technicznymi, jednak nie mniej niż wynika to z  $\cos\phi=0,95$  (dla aktualnej mocy czynnej), zarówno w kierunku poboru jak i produkcji mocy biernej. Przy obciążeniu źródła wytwórczego mocą czynną w zakresie poniżej 0,1 mocy maksymalnej należy udostępnić całą dostępną moc bierną, zgodnie z możliwościami technicznymi.
- 12.4. Przed przyłączeniem Klient zobowiązany jest do opracowania i uzgodnienia z ENEA Operator Instrukcji Współpracy Eksploatacyjno-Ruchowej z uwzględnieniem warunków





- określonych w NC RfG i IRiESD w zakresie nieobjętym zapisami NC RfG. Uzgodnienie instrukcji nastąpi przed przyłączeniem obiektu Klienta do sieci ENEA Operator.
- 12.5. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano – montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
- 12.6. Projekty budowlano-wykonawcze opracowane na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia należy uzgodnić w ENEA Operator.
- 12.7. W przypadku stwierdzenia przeciążeń elementów sieci średnich napięć zasilanych ze **stacji transformatorowej 110 kV/SN Cybinka** oraz problemów napięciowych, mogą nastąpić ograniczenia pracy źródła wytwórczego lub jej całkowite wyłączenie.
- 12.8. Klient przed uruchomieniem źródła wytwórczego dostarczy do ENEA Operator aktualne parametry wyposażenia źródła wytwórczego (urządzeń podstawowych i układów regulacji), niezbędne dla przeprowadzania analiz systemowych. W fazie przed uruchomieniem źródła wytwórczego są to dane producentów urządzeń. Ponadto dla potrzeb bilansowania Krajowego Systemu Elektroenergetycznego konieczne jest dostarczenie przez Inwestora źródła wytwórczego przed jej uruchomieniem niezbędnych danych wskazanych przez ENEA Operator.
- 12.9. ENEA Operator ma prawo w uzasadnionych przypadkach odmówić zgody na załączenie źródła wytwórczego do sieci ENEA Operator lub zezwolić na pracę źródła z mocą niższą od aktualnych możliwości produkcyjnych źródła.
- 12.10. W szczególności taka sytuacja może mieć miejsce w przypadku awarii w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator uniemożliwiającej odbiór całości wytworzonej energii.
- 12.11. W sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa pracy systemu, ENEA Operator może polecić całkowite wyłączenie źródła wytwórczego. Wyłączenie źródła wytwórczego nastąpi zdalnie poprzez system SCADA ENEA Operator.
- 12.12. Przerwy lub ograniczenia dotyczące pracy sieci dystrybucyjnej, wprowadzane przez ENEA Operator, przez okres ich trwania i likwidacji ich skutków, nie będą stanowić dla Klienta niewykonania lub nienależytego wykonania Umowy o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej, a ewentualne szkody wynikające m.in. z sytuacji opisanych w pkt 12.7., pkt 12.9. i pkt 12.11. nie mogą być podstawą do dochodzenia przez Klienta jakichkolwiek roszczeń odszkodowawczych.
- 12.13. Wyłączenie źródła wytwórczego w sytuacjach opisanych w pkt 12.11. nastąpi zdalnie z systemu SCADA ENEA Operator poprzez wyłączenie rozłącznika będącego własnością ENEA Operator łączącego instalację źródła wytwórczego z siecią ENEA Operator.
- Ograniczenie mocy źródła wytwórczego lub całkowite odstawienie generacji, w sytuacjach opisanych w pkt 12.7., nastąpi zdalnie poprzez system SCADA ENEA Operator. Przy całkowitym odstawieniu generacji zachowane zostanie zasilanie potrzeb własnych.
- 12.14. Współpraca służb dyspozytorskich ENEA Operator i personelu dyżurnego Klienta po przyłączeniu do sieci odbywać będzie się na zasadach określonych w NC RfG i IRiESD w zakresie nieobjętym zapisami NC oraz w Instrukcji Współpracy Eksploatacyjno-Ruchowej.
- 12.15. Należy zapewnić wyposażenie obiektów w urządzenia telemechaniki i telekomunikacji oraz łączyć niezbędne do realizacji łączności i przesyłu danych on-line o stanie źródła wytwórczego do ENEA Operator NC RfG i IRiESD w zakresie nieobjętym zapisami NC.
- 12.16. Harmonogram przyłączenia OZE określony został w umowie o przyłączenie do sieci ENEA Operator.
- 12.17. Klient nieodpłatnie udostępniać będzie pomieszczenia lub miejsca zainstalowania licznika energii elektrycznej, modemu i anteny oraz pokrywać będzie inne koszty związane z utrzymaniem tych pomieszczeń lub miejsc.
- 12.18. Klient na etapie uzgadniania dokumentacji projektowej przedstawi ENEA Operator projekt sposobu zagospodarowania działek przeznaczonych pod zabudowę źródła

- wytwórczego uwzględniający swobodny dostęp i dojazd do służb ENEA Operator do istniejącej infrastruktury sieciowej należącej do ENEA Operator.
- 12.19. Dokumentacja projektowa opracowana na podstawie niniejszych warunków 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), w zakresie urządzeń ENEA Operator Sp. z o.o.

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

Enea Operator Sp. z o.o.  
Departament Planowania i Rozwoju  
Dyrektor  
Dariusz Strzelecki  
(2)

Strona 9 z 9

70



### III. Aneks do warunków przyłączenia ENEA Operator nr 94958/2020 z dn. 12.10.2023r.

ENEA Operator Sp. z o.o.  
Wydział Przyłączeń i Rozwoju Sieci  
ul. Zacisze 15  
65-775 Zielona Góra

Zielona Góra, 12.10.2023

Agro Bieganów Sp. z o.o.  
Bieganów 19  
69-108 Cybinka

#### Zmiana warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. Znak 94958/2020

Zmienia się treść zapisów warunków przyłączenia nr znak 94958/2020 z dnia 17.02.2021 r.

#### 1) Preambuła warunków przyłączenia otrzymuje brzmienie:

**Warunki przyłączenia określone na podstawie wniosku o określenie warunków przyłączenia z dnia 21.10.2020 r. (data wpływu: 30.10.2020 r.)**

**Charakter i lokalizacja obiektu:**

Biogazownia rolnicza „Bieganów” zlokalizowana w m. Bieganów na dz. nr 98/23 i 98/45 o. Grzmiąca gm. Cybinka

z mocą przyłączeniową o wartości 1998 kW (Zespół kogeneracyjny Cagen z generatorem typu 999\_1500/1 o mocy elektrycznej 999 kW – Etap I – 1 szt., Etap II – 2 szt.)

na napięciu 15 kV $\pm$ 10%,

zakwalifikowanego do: III grupy przyłączeniowej,

warunki dotyczą: nowego przyłączenia.

**Możliwość posadowienia obiektu:** na podstawie decyzji o warunkach zabudowy wydanych przez Burmistrza Cybinki nr 32/2020 z dnia 16.09.2020 r.

**tytuł prawny do nieruchomości:** akt własności

#### 2) Treść pkt. 2 ust. 2.1. warunków przyłączenia otrzymuje brzmienie:

##### 2.1. W zakresie dotyczącym urządzeń ENEA Operator

##### 2.1.1. Wykonanie przyłącza w następującym zakresie:

###### Etap I:

2.1.1.1. przystosować miejsce odgałęzienia od istniejącej linii napowietrznej SN-15 kV L-337 w zakresie zabudowy słupa rozgałęźnego umożliwiającego zabudowę łącznika SN-15 kV (rozłącznika sterowanego zdalnie) w kierunku projektowanej stacji Klienta, o której mowa w pkt 2.2.1.,

2.1.1.2. zabudować rozłącznik sterowany zdalnie. Rozłącznik powinien być zabudowany na słupie rozgałęźnym, o którym mowa w pkt 2.1.1.1.

##### 2.1.2. Wykonanie niezbędnych zmian w sieci:

2.1.2.1. dostosować pole nr 1 w rozdzielni SN-15 kV w stacji transformatorowej 110 kV/SN Cybinka w zakresie umożliwiającym współpracę ze źródłem wytwórczym.

###### Etap II:

2.1.2.2. dokonać przebudowy istniejącej stacji 110/15 kV Cybinka w zakresie budowy nowej stacji transformatorowej, w tym wymiany istniejącego transformatora o mocy 10 MVA na jednostki o mocy 25 MVA wraz z dostosowaniem stanowisk transformatorowych;

2.1.2.3. dokonać dostosowania do nowych warunków pracy pól transformatorowych WN oraz rozdzielni SN oraz pozostałych urządzeń w zakresie obwodów pierwotnych i

Strona 1 z 4





wtórnych w stacji 110/15 kV Cybinka, które wynikają z przedmiotowej zabudowy transformatorów o mocy 25 MVA, o której mowa w pkt. a) powyżej;

- 2.1.2.4. wykonanie analizy nastaw zabezpieczeń ciągów liniowych współpracujących z punktem przyłączenia projektowanej rozdzielni SN wraz z ewentualną wymianą zabezpieczeń wynikającą z wyników tej analizy.

- 3) Treść pkt. 12 warunków przyłączenia otrzymuje brzmienie:

## 12. Uwagi dodatkowe

- 12.1. 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.
- 12.2. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenia usług dystrybucji lub umowie kompleksowej parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchylen częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia oraz zawartości poszczególnych harmonicznych zgodnych z przepisami obowiązującego prawa, natomiast dopuszczalny czas trwania dla energii pobranej przez Klienta z sieci ENEA Operator:
- 12.2.1. jednorazowej przerwy w dostarczaniu energii elektrycznej nie może przekroczyć w przypadku:
- przerwy planowanej 16 godzin,
  - przerwy nieplanowanej 24 godzin;
- 12.2.2. przerw w ciągu roku, stanowiących sumę czasów trwania przerw jednorazowych długich i bardzo długich, w przypadku:
- przerw planowanych 35 godzin,
  - przerwy nieplanowanej 48 godzin.
- 12.3. Źródło wytwórcze musi mieć zdolność do zapewnienia w punkcie przyłączenia, przy mocy maksymalnej, mocy biernej wynikającej z  $\cos\phi=0,95$  w kierunku poboru i produkcji mocy biernej. Przy obciążeniu źródła wytwórczego mocą czynną w zakresie poniżej mocy maksymalnej do 0,1 mocy maksymalnej należy udostępnić całą dostępną moc bierną, zgodnie z możliwościami technicznymi, jednak nie mniej niż wynika to z  $\cos\phi=0,95$  (dla aktualnej mocy czynnej), zarówno w kierunku poboru jak i produkcji mocy biernej. Przy obciążeniu źródła wytwórczego mocą czynną w zakresie poniżej 0,1 mocy maksymalnej należy udostępnić całą dostępną moc bierną, zgodnie z możliwościami technicznymi.
- 12.4. Przed przyłączeniem Klient zobowiązany jest do opracowania i uzgodnienia z ENEA Operator Instrukcji Współpracy Eksploatacyjno-Ruchowej z uwzględnieniem warunków określonych w NC RfG i IRiESD w zakresie nieobjętym zapisami NC RfG. Uzgodnienie instrukcji nastąpi przed przyłączeniem obiektu Klienta do sieci ENEA Operator.
- 12.5. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano – montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
- 12.6. Projekty budowlano-wykonawcze opracowane na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia należy uzgodnić w ENEA Operator.
- 12.7. W przypadku stwierdzenia przeciążeń elementów sieci średnich napięć zasilanych ze **stacji transformatorowej 110 kV/SN Cybinka** oraz problemów napięciowych, mogą nastąpić ograniczenia pracy źródła wytwórczego lub jej całkowite wyłączenie.
- 12.8. Klient przed uruchomieniem źródła wytwórczego dostarczy do ENEA Operator aktualne parametry wyposażenia źródła wytwórczego (urządzeń podstawowych i układów regulacji), niezbędne dla przeprowadzania analiz systemowych. W fazie przed uruchomieniem źródła wytwórczego są to dane producentów urządzeń. Ponadto dla potrzeb bilansowania Krajowego Systemu Elektroenergetycznego konieczne jest dostarczenie przez Inwestora źródła

- wytwórczego przed jej uruchomieniem niezbędnych danych wskazanych przez ENEA Operator.
- 12.9. ENEA Operator ma prawo w uzasadnionych przypadkach odmówić zgody na załączenie źródła wytwórczego do sieci ENEA Operator lub zezwolić na pracę źródła z mocą niższą od aktualnych możliwości produkcyjnych źródła.
- 12.10. W szczególności taka sytuacja może mieć miejsce w przypadku awarii w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator uniemożliwiającej odbiór całości wytworzonej energii.
- 12.11. W sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa pracy systemu, ENEA Operator może polecić całkowite wyłączenie źródła wytwórczego. Wyłączenie źródła wytwórczego nastąpi zdalnie poprzez system SCADA ENEA Operator.
- 12.12. Przerwy lub ograniczenia dotyczące pracy sieci dystrybucyjnej, wprowadzane przez ENEA Operator, przez okres ich trwania i likwidacji ich skutków, nie będą stanowić dla Klienta niewykonania lub nienależytego wykonania Umowy o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej, a ewentualne szkody wynikające m.in. z sytuacji opisanych w pkt 12.7., pkt 12.9. i pkt 12.11. nie mogą być podstawą do dochodzenia przez Klienta jakichkolwiek roszczeń odszkodowawczych.
- 12.13. Wyłączenie źródła wytwórczego w sytuacjach opisanych w pkt 12.11. nastąpi zdalnie z systemu SCADA ENEA Operator poprzez wyłączenie rozłącznika będącego własnością ENEA Operator łączącego instalację źródła wytwórczego z siecią ENEA Operator. Ograniczenie mocy źródła wytwórczego lub całkowite odstawienie generacji, w sytuacjach opisanych w pkt 12.7., nastąpi zdalnie poprzez system SCADA ENEA Operator. Przy całkowitym odstawieniu generacji zachowane zostanie zasilanie potrzeb własnych.
- 12.14. Współpraca służb dyspozytorskich ENEA Operator i personelu dyżurnego Klienta po przyłączeniu do sieci odbywać będzie się na zasadach określonych w NC RfG i IRIESD w zakresie nieobjętym zapisami NC RfG oraz w Instrukcji Współpracy Eksploatacyjno-Ruchowej.
- 12.15. Należy zapewnić wyposażenie obiektów w urządzenia telemechaniki i telekomunikacji oraz łączyć niezbędne do realizacji łączności i przesyłu danych on-line o stanie źródła wytwórczego do ENEA Operator zgodnie z wymaganiami NC RfG i IRIESD w zakresie nieobjętym zapisami NC RfG.
- 12.16. Harmonogram przyłączenia OZE określony został w umowie o przyłączenie do sieci ENEA Operator.
- 12.17. Klient nieodpłatnie udostępniać będzie pomieszczenia lub miejsca zainstalowania licznika energii elektrycznej, modemu i anteny oraz pokrywać będzie inne koszty związane z utrzymaniem tych pomieszczeń lub miejsc.
- 12.18. Klient na etapie uzgadniania dokumentacji projektowej przedstawi ENEA Operator projekt sposobu zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę źródła wytwórczego uwzględniający swobodny dostęp i dojazd służb ENEA Operator do istniejącej infrastruktury sieciowej należącej do ENEA Operator.
- 12.19. Dokumentacja projektowa opracowana na podstawie niniejszych warunków 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), w zakresie urządzeń ENEA Operator Sp. z o.o.
- 12.20. ENEA Operator sp. z o.o. zastrzega, a Wnioskodawca akceptuje zastrzeżenie, że PSE S.A. (za pośrednictwem ENEA Operator sp. z o.o.) będzie uprawniony do wydawania poleceń zmniejszenia mocy elektrycznej wytwarzanej przez jednostkę wytwórczą Wnioskodawcy, łącznie z całkowitym wyłączeniem jednostki wytwórczej Wnioskodawcy, w poszczególnych okresach rozliczania niezbilansowania (ORN), w celu zapewnienia zrównoważenia dostaw energii elektrycznej z zapotrzebowaniem na tę energię w przypadku prognozowanego przez PSE S.A. wytwarzania energii elektrycznej w ilości przekraczającej zapotrzebowanie na tę energię. W takim przypadku PSE S.A. i ENEA Operator sp. z o.o. nie ponoszą odpowiedzialności z tego tytułu, w tym nie wypłacają z tego tytułu rekompensaty finansowej, o której mowa w art. 13 ust. 7 Rozporządzenia 2019/943 („rekompensata”) na rzecz Wnioskodawcy, w zakresie mocy jednostki wytwórczej Wnioskodawcy, dla której jednocześnie spełnione są następujące warunki: (i) moc nie jest objęta ofertą na energię



bilansującą w ramach rynku bilansującego (RB), oraz (ii) moc nie jest objęta umowami sprzedaży energii elektrycznej (USE).

Uznaje się, że moc jednostki wytwórczej Wnioskodawcy, której dotyczy polecenie PSE S.A. nie jest objęta USE w części w jakiej ta moc nie jest pokryta niezbilansowaniem podmiotu odpowiedzialnego za bilansowanie (POB) jednostki wytwórczej Wnioskodawcy w kierunku odbioru energii z RB. W przypadku gdy polecenie PSE S.A. dotyczy jednostki wytwórczej Wnioskodawcy i innych obiektów bilansowanych przez POB jednostki wytwórczej Wnioskodawcy i wielkość niezbilansowania POB nie pokrywa sumy mocy, których dotyczy polecenie PSE S.A., to moc nieobjęta USE dla jednostki wytwórczej Wnioskodawcy i pozostałych obiektów jest wyznaczana do wielkości niezbilansowania POB, proporcjonalnie do mocy poleceń PSE S.A. dla poszczególnych obiektów, chyba że Wnioskodawca prześle inny niż proporcjonalny współczynnik udziału, który wraz ze współczynnikami potwierdzonymi przez POB, przekazanymi przez Wnioskodawcę, dotyczącymi użytkowników pozostałych obiektów, o których mowa powyżej, będą sumować się do jedności. Wnioskodawca akceptuje zastrzeżenie, że w przypadku, o którym mowa w punkcie powyżej, gdy nie dojdzie do zmniejszenia mocy elektrycznej wprowadzanej przez jednostkę wytwórczą Wnioskodawcy albo całkowitego wyłączenia jednostki wytwórczej Wnioskodawcy, niezależnie od przyczyny, pomimo wydania polecenia przez PSE S.A. (za pośrednictwem ENEA Operator sp. z o.o.), Wnioskodawca zapłaci ENEA Operator sp. z o.o. na rzecz PSE S.A. w terminie 14 dni od daty wezwania koszty wyznaczone dla poszczególnych ORN, których dotyczyło polecenie PSE S.A., jako iloczyn energii elektrycznej odpowiadającej niewykonaniu polecenia PSE S.A., oraz dodatniej wartości ceny stosowanej do rozliczenia energii niezbilansowania w rozumieniu obowiązujących warunków dotyczących bilansowania, o których mowa w art. 18 rozporządzenia Komisji (UE) 2017/2195 z dnia 23 listopada 2017 r. ustanawiającego wytyczne dotyczące bilansowania (Dz. Urz. UE L 312 z 28.11.2017, str. 6 oraz Dz. Urz. UE L 62 z 23.02.2021, s. 24).

Pozostałe zapisy w/w warunków przyłączenia pozostają bez zmian.

Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich doręczenia

Niniejsze warunki przyłączenia stanowią w okresie ich ważności warunkowe zobowiązanie wobec Klienta wskazanego na stronie pierwszej niniejszych warunków przyłączenia do zawarcia umowy o przyłączenie załączonej do niniejszych warunków przyłączenia.

Zobowiązanie do zawarcia umowy o przyłączenie wygasa w razie odpadnięcia lub zmiany podstawy wydania warunków przyłączenia, w szczególności w razie:

- a) utraty przez Klienta tytułu prawnego do nieruchomości;
- b) wyeliminowania z obrotu prawnego lub zmiany aktu (decyzji, aktu miejscowego) potwierdzającego dopuszczalność lokalizacji danego źródła na terenie, którego dotyczy wniosek
- c) przeniesienia na osobę trzecią decyzji o warunkach zabudowy załączonej do wniosku o wydanie warunków przyłączenia;
- d) złożenia przez Klienta we wniosku o wydanie warunków przyłączenia oświadczeń niezgodnych ze stanem faktycznym lub prawnym

ENEA Operator Sp. z o.o.  
Oddział Dystrybucji Zielona Góra  
Zakład Rozwoju i Inwestycji  
Dyrektor  
*Andrzej Ryczkowski*

ENEA Operator Sp. z o.o.  
Oddział Dystrybucji Zielona Góra  
65-775 Zielona Góra, ul. Zaciśze 15  
tel. +48 61 850 40 00, fax +48 68 328 17 01  
REGON 300455380 NIP 782-23-77-160

Rozdzielnik:  
ZIR/RR

Strona 4 z 4



#### IV. Uzgodnienie ENEA Operator z dnia 21.08.2024r.



Oddział Dystrybucji Zielona Góra  
Enea Operator Sp. z o.o.  
Oddział Dystrybucji Zielona Góra  
65-775 Zielona Góra, ul. Zacisze 15

tel. 48 / 61 850 40 00  
eozg.sekretariat@operator.enea.pl

Zielona Góra, 21.08.2024 r.

ZIR/RR/SD/154304/2024  
numer projektu 7328

ROBOTECH Robert Jamróży Sp. z o.o.  
ul. Piastowska 17/8  
63-900 Rawicz

**Dotyczy:** sprawdzenia dokumentacji obiektu:

„Budowa kontenerowej stacji transformatorowej wraz z liniami kablowymi SN i nn na terenie zakładu Agro Bieganów w Bieganowie- Etap II- zasilenie biogazowni”.

W załączeniu przekazujemy dokumentację z zaakceptowanym rozwiązaniem technicznym pod względem wydanych warunków przyłączenia nr 94958/2020 z dnia 17.02.2021 r. w zakresie urządzeń Klienta (branża elektroenergetyczna).

Stwierdzenie poprawności wykonania ww. obiektu budowlanego i spełnienia niezbędnych wymagań formalno-prawnych nastąpi przy odbiorze technicznym urządzeń, dokonanym przez ENEA Operator Sp. z o.o.

Za opracowanie projektu zgodnego z obowiązującymi przepisami i odpowiednimi normami, a także zasadami współczesnej wiedzy technicznej, odpowiada Projektant.

Uwagi:  
- bez uwag.

Z poważaniem

ENEA Operator Sp. z o.o.  
Zakład Rozwoju i Inwestycji  
Wydział Przyłączeń i Rozwoju Sieci  
Rafał Witaszczyk

k.o.  
ZIR/RR + 1 egz. dokumentacji.

**Centrala**  
Enea Operator Sp. z o.o.  
60-479 Poznań, Strzeszyńska 58

tel. +48 / 61 850 40 00  
kontakt@operator.enea.pl

NIP 782-23-77-160  
REGON 300455398

[www.operator.enea.pl](http://www.operator.enea.pl)

Sąd Rejonowy Poznań - Nowe Miasto i Wilda w Poznaniu VIII Wydział Gospodarczy  
Krajowego Rejestru Sadowego nr KRS: 0000269806 Kapitał zakładowy: 4 696 937 500 PLN

