



## Projekt adaptacji kontenerowej stacji transformatorowej

T324717 Starochwaszczyńska 60J

TOM Ia

Egz. ....

NR UMOWY:	GJ08178/23, OBI/32/2304403, ZN/8074/303MZI/2023/2304403/1
ZAMIERZENIE BUDOWLANE:	Budowa sieci elektroenergetycznej - linii kablowej SN-15 kV, kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn oraz linii kablowych nn-0,4 kV i złącz kablowych nn-0,4 kV Kategoria obiektu budowlanego: XXVI – sieci elektroenergetyczne
DZIAŁKI BUDOWY SIECI:	Woj. Pomorskie, Powiat M. Gdynia, Gmina M. Gdynia, Miejscowość – Gdynia, ul. Starochwaszczyńska Obr. 0027 – dz. nr 117/3, 117/9, 117/4, 117/5, 72, 71, 70, 3234/1, 3234/6, 3235
DZIAŁKA POSADOWIENIA STACJI	Woj. Pomorskie, Powiat M. Gdynia, Gmina M. Gdynia, Miejscowość – Gdynia, ul. Starochwaszczyńska Obr. 0027 – dz. nr 70
INWESTOR	Energa-Operator SA, ul. Marynarki Polskiej 130, 80-557 Gdańsk
OBSZAR SIECI	T324322 Puszczyka 1, T-2402 Kacze Buki
NR WP/WBS	WBS B/22/089860
PROJEKTANT:	mgr inż. Szymon Lasota nr uprawnień: POM/0278/PWBE/2019 Spec. instalacyjna w zakresie sieci, inst. i urządzeń elektr. mgr inż. Szymon Lasota nr upr. POM/0278/PWBE/19 uprawniony do projektowania i kierowania robotami budowlanymi z ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: elektrycznych i elektroenergetycznych
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Wiesław Jędrzysek nr uprawnień: GT-III-630/128/75 Spec. instalacyjno-inżynieryjna w zakresie sieci, inst. i urządzeń elektr. mgr inż. Wiesław Jędrzysek Uprawniony do projektowania i nadzorowania robót elektrycznych upr. GT-III-630/128/75
DATA:	Grudzień 2024

**Kontenerowa stacja transformatorowa  
typu: MRw-bpp 20/630-3**

**PROJEKT DO ADAPTACJI**

Obiekt:	Stacja transformatorowa: <b>MRw-bpp 20/630-3</b>  Nr ewidencyjny stacji: <b>T324717 Starochwaszczyńska 60J</b>
Adres obiektu:	Nr ew. działki: <b>Gdynia, ul. Starochwaszczyńska, obr. 0027, dz. 70</b> Współrzędne GPS: <b>54°27'6,23"N 18°26'56,758"E</b>
Inwestor/ adres inwestora	Energa-Operator S.A. ul. Marynarki Polskiej 130, 80-557 Gdańsk

Autorzy Projektu			
Branża	Imię i Nazwisko	Data	Nr uprawnień, podpis
Budowlana:	Leszek Gałczewski	2022.03	Nr upr. KL-29/87, KL-33/94
Elektryczna:			

Autor Adaptacji		
Imię i Nazwisko	Data	Nr uprawnień, podpis
Szymon Lasota	12.12.2024	POM/0278/PWBE/19 w specjalności instalacyjnej

**Włoszczowa - 2022**











**Uzgodnienie nastaw sygnalizatora zwarć z Energa-Operator**



**TABELA NASTAW SYGNALIZATORA ZWARĆ STEROWNIKA STGP-3-SP**

Pola nastaw dla kryteriów / banków, które nie będą wykorzystywane pozostawić niewypełnione.

Nastawy wyznaczyć w odniesieniu do strony pierwotnej

Obiekt:

T32XXXX-proj. TPM WLL; Gdynia ul. Starochwaszczyńska ; OBI/32/2304403;  
TELTOR-POL

**Parametry zasilania**

Nastawy dla banku nr: **1** Zasilanie z GPZ: **Wielki Kack** Pole: **21**

Przekładniki prądowe: **300/5/5** Przekładniki napięciowe: **-**

**Nastawy zabezpieczeń**

Nadprądowe zwłoczne:  $I >$  A **360**  $t >$  ms **1000**  
Nadprądowe bezzwłoczne:  $I >>$  A **1600**  $t >>$  ms **200**  
Ziemnozwarciowe <sup>1)</sup>: ☐  $I_0$  ☐  $P_0$  ☐  $Y_0$  ☒  $G_0$  ☐  $B_0$   
 $3I_0$  A **-**  $3U_0$  V **-**  $t_0$  ms **1000**  
 $Y_0/G_0/B_0$  mS **-**  $\varphi$  ° **-**  $t_{AWSC}$  ms **-**

Nastawy dla banku nr: **2** Zasilanie z GPZ: **Wysoka** Pole: **4**

Przekładniki prądowe: **150/5/5** Przekładniki napięciowe: **-**

**Nastawy zabezpieczeń**

Nadprądowe zwłoczne:  $I >$  A **240**  $t >$  ms **1000**  
Nadprądowe bezzwłoczne:  $I >>$  A **600**  $t >>$  ms **200**  
Ziemnozwarciowe <sup>1)</sup>: ☒  $I_0$  ☐  $P_0$  ☐  $Y_0$  ☐  $G_0$  ☐  $B_0$   
 $3I_0$  A **-**  $3U_0$  V **-**  $t_0$  ms **2000**  
 $Y_0/G_0/B_0$  mS **-**  $\varphi$  ° **-**  $t_{AWSC}$  ms **-**

**Nastawy sygnalizacji w:**

Nazwa	Ozn.	Jedn.	Bank 1 <sup>3)</sup>	Bank 2	Bank 3	Bank 4	Min	Max	Krok
<b>Nadprądowe zwłoczne:</b>									
Prąd	$I >$	A	<b>360</b>	<b>240</b>	-	-	1	1 500	1
Czas	$t >$	ms	<b>700</b>	<b>700</b>	-	-	20	20 000	20
<b>Nadprądowe bezzwłoczne:</b>									
Prąd	$I >>$	A	<b>1500</b>	<b>600</b>	-	-	1	1 500	1
Czas	$t >>$	ms	<b>100</b>	<b>100</b>	-	-	20	20 000	20
<b>Ziemnozwarciowe:</b>									
Kryterium wykrywania doziemień <sup>1)</sup>	-	-	<input type="checkbox"/> $I_0$	<input type="checkbox"/> $I_0$	<input type="checkbox"/> $I_0$	<input type="checkbox"/> $I_0$	-		
			<input type="checkbox"/> $I_{0AWSC}$	<input type="checkbox"/> $I_{0AWSC}$	<input type="checkbox"/> $I_{0AWSC}$	<input type="checkbox"/> $I_{0AWSC}$			
			<input type="checkbox"/> $I_{0>k}$	<input type="checkbox"/> $I_{0>k}$	<input type="checkbox"/> $I_{0>k}$	<input type="checkbox"/> $I_{0>k}$			
			<input checked="" type="checkbox"/> $Y_0$	<input checked="" type="checkbox"/> $Y_0$	<input type="checkbox"/> $Y_0$	<input type="checkbox"/> $Y_0$			
Prąd składowej zerowej <sup>4)</sup>	$3I_0$	A	<input type="checkbox"/> $G_0$	<input type="checkbox"/> $G_0$	<input type="checkbox"/> $G_0$	<input type="checkbox"/> $G_0$	-		
			<input type="checkbox"/> $B_{0>k}$	<input type="checkbox"/> $B_{0>k}$	<input type="checkbox"/> $B_{0>k}$	<input type="checkbox"/> $B_{0>k}$			
			<input type="checkbox"/> $Y_0/G_0/B_0$	<input type="checkbox"/> $Y_0/G_0/B_0$	<input type="checkbox"/> $Y_0/G_0/B_0$	<input type="checkbox"/> $Y_0/G_0/B_0$			
			<input type="checkbox"/> $3U_0$	<input type="checkbox"/> $3U_0$	<input type="checkbox"/> $3U_0$	<input type="checkbox"/> $3U_0$			
Napięcie składowe zerowej <sup>5)</sup>	$3U_0$	V	<b>2600</b>	<b>2600</b>	-	-	0	20 000	1
Admitycja/Konduktancja/Susceptancja <sup>6)</sup>	$Y_0/G_0/B_0$	mS	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	-	-	0,1	100	0,1
Czas	$t_0$	ms	<b>700</b>	<b>700</b>	-	-	20	27 000	20
Kąt <sup>7)</sup>	$\varphi$	°	-	-	-	-	0	360	1
Przyrost prądu AWSC <sup>8)</sup>	$\Delta I$	A	-	-	-	-	1	500	-
Opóźnienie zał. AWSC <sup>8)</sup>	$\Delta t$	ms	-	-	-	-	20	20 000	20

Główny Inżynier  
ds. Automatyki i Zabezpieczeń  
*Grzegorz Gajewski*

Instytut Energetyki Oddział Gdańsk

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

<i>STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU</i> .....	1
<i>KARTA ADAPTACJI PROJEKTU</i> .....	2
<i>SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU</i> .....	6
<u><i>CZĘŚĆ BUDOWLANA</i></u> .....	17
1    Opis techniczny .....	17
2    Usytuowanie stacji w stosunku do innych obiektów ze względu na bezpieczeństwo pożarowe. ....	22
<u><i>CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA</i></u> .....	24
3    Opis techniczny .....	24
4    Wyniki obliczeń .....	29
5    Uwagi końcowe.....	29
6    Spis rysunków: .....	30
Część budowlana      Rys. nr B1 ÷ Rys. nr B11	
Część elektryczna    Rys. nr E1 ÷ Rys. nr E5	



## Warunki budowy sieci



Numer B/22/089860	Miejscowość Gdańsk	Data 21-12-2022
-------------------	--------------------	-----------------

### WARUNKI BUDOWY SIECI SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA – OPERATOR SA Oddział w Gdańsku

Niniejszy dokument określa niezbędny zakres budowy sieci elektroenergetycznej dla realizacji przyłączenia obiektów do sieci elektroenergetycznej. Warunki przyłączenia poszczególnych obiektów określone są odrębnie na podstawie przepisów ustawy - Prawo energetyczne i rozporządzeń wykonawczych.

1. Obiekt:

Nazwa: budynek mieszkalny - wielorodzinny  
Adres (Nr działki): Gdynia, ul. Starochwaszczyńska  
gm. Gdynia, działka numer 52, 51/4, 53

2. Zakres niezbędnej budowy/rozbudowy sieci:

2.1. Urządzenia WN i SN:

Od istniejącej stacji transformatorowej T324322 "Puszczyka 1" należy wybudować linię kablową SN-15kV kabla typu 3xNA2XS(FL)2Y o przekroju wynikającym z obliczeń (min. 150mm<sup>2</sup>) do kontenerowej stacji transformatorowej T-proj.

2.2. Stacja transformatorowa:

Wybudować kontenerową stację transformatorową T-proj. sterowaną radiowo, z transformatorem o odpowiedniej mocy, w miejscu dostępnym dla służb operatora;  
W polach liniowych SN-15kV projektowanej stacji transformatorowej, zainstalować sygnalizatory miejsca zwarcia;  
Charakter stacji: sieciowa - przelotowa.

2.3. Urządzenia nn:

-

2.4. Demontaże:

-

3. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej

3.1. Dotyczy sieci o napięciu do 1 kV:

- |    |                           |        |
|----|---------------------------|--------|
| a) | Układ sieci               | -      |
| b) | Napięcie znamionowe sieci | 0,4 kV |
| c) | System ochrony od porażeń | -      |

3.2. Dotyczy sieci o napięciu powyżej 1 kV:

- |    |                                       |   |     |                               |
|----|---------------------------------------|---|-----|-------------------------------|
| a) | Sposób pracy punktu neutralnego sieci | Sieć 15 kV pracuje z punktem zerowym uziemionym przez dławik (sieć skompensowana) |     |                               |
| b) | Napięcie znamionowe sieci             | 15  | kV  |                               |
| c) | Prąd zwarcia doziemnego               | 40  | A   | i czas wyłączenia zwarcia 3 s |
| d) | Moc zwarcia na szynach 15 kV          | 230   | MVA | i czas wyłączenia zwarcia 2 s |
- Sieć 15 kV pracuje z punktem zerowym uziemionym przez dławik (sieć skompensowana)  
w stacji GPZ WYSOKA

- |    |                           |                      |
|----|---------------------------|----------------------|
| e) | System ochrony od porażeń | uziemiające ochronne |
|----|---------------------------|----------------------|

4. Inne ustalenia:

4.1. Dotyczy projektu budowlanego:

Opracować projekty budowlane - wykonawcze stacji kontenerowej transformatorowej (zgodnie z obowiązującymi w ENERGA-OPERATOR SA standardami technicznymi) i uzgodnić je z ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Gdańsku Rejon Dystrybucji w Gdyni - Dział Dokumentacji Energetycznej  
Projekt budowlany (architektoniczny) stacji należy uzgodnić z ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Gdańsku Rejon Dystrybucji w Gdyni - Dział Dokumentacji Energetycznej  
Szczegółową lokalizację stacji transformatorowej oraz trasę linii kablowej SN-15kV należy uzgodnić na etapie projektowania w Rejonie Dystrybucji w Gdyni.

Typ i nastawę sygnalizatora miejsca zwarcia uzgodnić w Wydziale Zarządzania Eksploatacją Oddziału w Gdańsku.

4.2. Inne wymagania:

-



5. Rozpoczęcie prac projektowych, jak również budowlano – montażowych na podstawie niniejszych warunków budowy sieci odbywa się na zasadach uzgodnionych z ENERGA – OPERATOR SA Oddział w Gdańsku

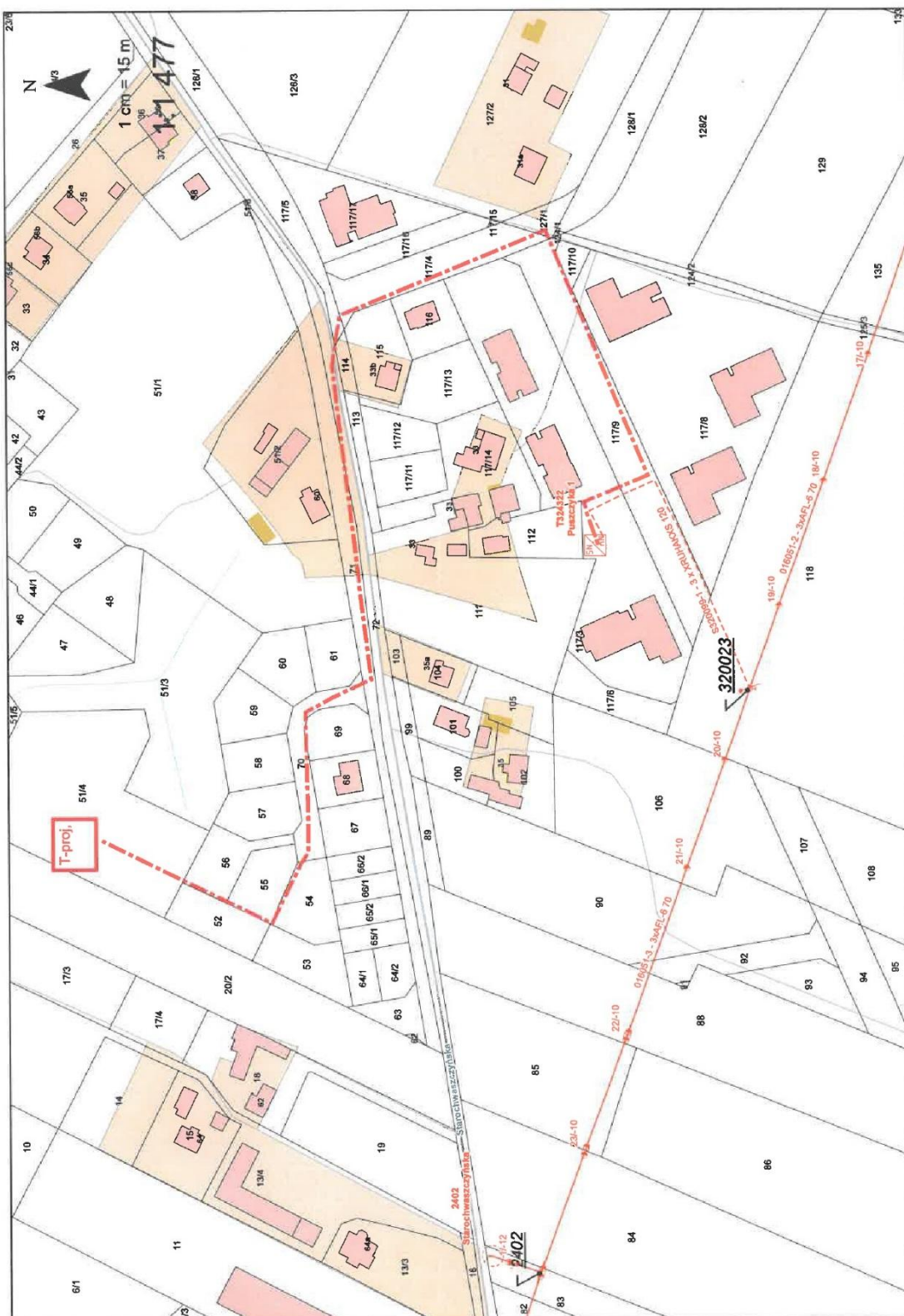
Ciunel Aleksandra  
OPRACOWAŁ

Prokurent  
Tomasz Śliwiński

PROKURENT  
Mikołaj M. Jankowski

ZATWIERDZIŁ

- Otrzymują:
1. ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Gdańsku  
ul. Marynarki Polskiej 130, 80-557 Gdańsk
  2. Rejon Dystrybucji w Gdyni  
ul. Morska 118c, 81-225 Gdynia



WBS B-22-089860 ul. Starochwaszyńska Gdynia



## **CZĘŚĆ BUDOWLANA**

### **1 Opis techniczny**

#### **1.1 Zastosowanie stacji**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest miejska stacja transformatorowa 15/0,4kV z transformatorem o mocy 250 kVA (max. dopuszczalna moc 630 kVA). Obudowa stacji jest złożona z elementów żelbetowych.

Stacja wykonana jest wg normy PN-EN 62271-202.

Kontenerowa stacja transformatorowa typu MRw-bpp 20/630-3, jest przystosowana do współpracy z siecią kablową lub kablowo-napowietrzną średniego napięcia oraz siecią kablową niskiego napięcia. Służy do zasilania w energię elektryczną odbiorców użyteczności publicznej i przemysłowych, a w szczególności do zasilania:

- osiedli mieszkaniowych w miastach,
- parków i terenów rekreacyjnych,
- osiedli podmiejskich i wsi,
- placów budów,
- zakładów przemysłowych i warsztatów rzemieślniczych.

#### **1.2 Podstawa opracowania i normy**

1. PN-EN 62271-1: 2009 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 1: Postanowienia wspólne”;
2. PN-EN 62271-202:2010 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie”;
3. PN-EN 62271-200:2012 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie”;
4. PN-EN 61439-1:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.”;
5. PN-B-02480:1986 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

### 1.3 Oznaczenie stacji

Stacja została oznaczona za pomocą symboli literowo-cyfrowych

Znaczenie poszczególnych symboli jest następujące:

- MRw – Miejska Małogabarytowa stacja transformatorowa z wewnętrznym korytarzem obsługi;
- bpp – betonowa ze ścianami oddzielenia przeciwpożarowego;
- 20 – liczba stojąca za symbolem stacji oznaczająca znamionowe napięcie pracy;
- 630 – liczba stojąca za symbolem stacji oznaczająca maksymalną moc transformatorów w kVA;
- 3 – Liczba stojąca za symbolem stacji oznaczająca maksymalną ilość pól rozdzielnic SN;

### 1.4 Warunki gruntowo-wodne

W miejscu posadowienia i zabezpieczenia fundamentów (wg normy PN-B-02480:1986): występuje grunt przepuszczalny (niespoisty, sypki) – charakteryzuje się zdolnością szybkiej filtracji wody opadowej: żwiry, piaski drobno, średnio i gruboziarniste, pospółki oraz piaski pylaste. Nie stwierdzono występowania wód gruntowych na głębokości 1,5m.

### 1.5 Posadowienie

Posadowienie stacji polega na wykonaniu w ziemi wykopu szerokoprzestrzennego zgodnego z rysunkiem (Rys. nr B8, Rys. nr B9). W wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć do niego przewody uziemiające, które będą podłączone do stacji. Bednarke uziemiająca usytuować w odległości ok 1 m od ścian fundamentu i zasypać ją gruntem rodzimym.

Pod fundamentem należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o docelowej grubości minimum 20 cm (stan po zagęszczeniu). Grubość „poduszki” piaskowo-żwirowej musi być dostosowana do lokalnych warunków gruntowo-wodnych i lokalnej strefy przemarzania. Powierzchnia podsypki piaskowo-żwirowej musi być wypoziomowana w płaszczyźnie posadowienia stacji, a jakość przygotowania podłoża w wykopie potwierdzona w protokole odbioru.

W tak przygotowanym miejscu należy ustawić misę fundamentową stacji. Na ściany misy fundamentowej stacji ułożyć pojedynczą warstwę taśmy uszczelniającej. Należy zwrócić uwagę, aby taśma uszczelniająca nie nakładała się na siebie, (aby nie była ułożona podwójnie). Podczas

układania taśmy uszczelniającej, nie należy jej rozciągać, może to spowodować jej uszkodzenie lub deformację.

Na przygotowany fundament należy równo ustawić bryłę główną stacji, a następnie dach.

Obsypanie fundamentu wykonywać stopniowo, zagęszczanymi 20cm warstwami gruntu filtrującego. Należy zwrócić szczególną uwagę na zasypywanie wykopu w miejscu styku ze ścianą fundamentu, aby nie przerwać wykonanej hydroizolacji powierzchni pionowych. Zachować szczególną ostrożność w miejscu wprowadzenia kabli do przepustów, gdyż zagęszczanie mechaniczne może spowodować uszkodzenie przepustów lub kabli.

Ważne jest aby ściany misy fundamentowej wystawały nie mniej niż 10cm ponad poziom terenu wykończonego.

## 1.6 Budowa stacji

Stacja jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- obudowa betonowa stacji wraz z komorą transformatora,
- fundament betonowy prefabrykowany - kablownia,
- rozdzielnice SN i nN,
- dach płaski betonowy,

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, uszczelnione wkładami produkcji Hauff-Technik oraz umieszczone w części fundamentowej.

Stacja posiada drzwi wejściowe do korytarza obsługi SN i nN oraz do komory transformatora. W drzwiach korytarza obsługi oraz drzwiach komory transformatora znajdują się otwory wentylacyjne z żaluzjami zapewniającymi odpowiednie chłodzenie transformatora.

Obudowa stacji posiada w górnej części otwory wentylacyjne pokryte elementem szczelinowym w postaci taśmy ppoż. PROMASEAL 2x2,5mm, która pełni funkcję ognioochronnego zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych.



Wewnętrzna powierzchnia ścian dekoracyjnie pokryta jest akrylowym tynkiem w kolorze białym. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem RAL7035 z palety CERESIT .

Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie stacji wykonane są z aluminium lakierowanego proszkowo w kolorze RAL 7035.

Z lewego, prawego boku oraz z tyłu stacji należy wykonać opaskę z kostki betonowej gr. 8cm o szerokości 0,5m. Od frontu opaska o szerokości 1m. Kostkę betonową układać na podbudowie betonowej o gr. 10cm z betonu B15 i ułożyć w obrzeżach 30x8x100cm. Dodatkowo ułożenie kostki musi posiadać spadek około 2% od stacji - umożliwiający swobodny spływ wód opadowych.

### Masa i gabaryty stacji

Długość [mm]	4260
Szerokość [mm]	2410
Wysokość [mm]:	
bez dachu (bryły głównej)	2550
z dachem (od powierzchni gruntu)	2780
Masa bez wyposażenia [kg]:	
fundamentu	5400
bryły głównej z drzwiami i żaluzjami	16000
dachu	4000
Powierzchnia zabudowy:	10,26 m <sup>2</sup>
Kubatura zabudowy:	26,18 m <sup>3</sup>

## 1.7 Dane technologiczne

- Oświetlenie – żarowe.
- Wentylacja grawitacyjna.
- Otwory wlotowe i wylotowe żaluzyjne umieszczone w drzwiach korytarza obsługi oraz komory transformatora.
- Instalacja uziemiająca.
- Preparat antygraffitti

## 1.8 Dane techniczno-materiałowe

- Ściany - beton zbrojony wibrowany klasy C30/37,

- trzy ściany REI 120 grubości 120 mm,
- ściana frontowa grubości 120 mm,
- kolor elewacji – tynk akrylowy RAL 7035 (jasny szary)
- Fundament - beton zbrojony wibrowany klasy C30/37 o grubości ścianki 90÷120 mm, posiada dwie wydzielone komory:
  - szczelną misę olejową, mogącą pomieścić powyżej 100% zawartości oleju z transformatora,
  - przedział kablowy z przepustami.
  - dach płaski betonowy REI 120– kolor dachu RAL 7024 (ciemny szary)
  - Stolarka drzwiowa – aluminiowa lakierowana kolor RAL 7035 (jasny szary)
  - Żaluzje – aluminiowe lakierowane RAL 7035 (jasny szary)
  - Elewację i stolarkę zabezpieczyć preparatem antygraffiti.

## 1.9 Przepusty kablowe

Ilość przepustów kablowych w fundamencie stacji:

- 1) z frontu stacji – 3 przepusty na kable nn-0,4 kV,
- 2) z tyłu stacji – 12 przepustów na kable nn-0,4 kV oraz 3 przepusty na kable SN-15 kV,
- 3) z prawej strony (patrząc od frontu) – 5 przepustów na kable nn-0,4 kV

## 1.10 Dojazd do stacji

Dojazd do stacji w celu jej posadowienia oraz późniejszej eksploatacji będzie możliwy poprzez istniejące układy drogowe na ul. Starochwaszczyńskiej oraz planowaną drogę dojazdową do osiedla, która zostanie wybudowana przez podmiot przyłączany.

Część drogi (o nacisku min. 10 ton/oś), która zostanie wybudowana przez podmiot przyłączany będzie dostosowana do ruchu ciężkich pojazdów m.in. pojazdu z HDS, agregatu prądotwórczego.

## 1.11 Słupki blokujące parkowanie przed stacją

Przed frontem stacji zamontować 4 słupki przeciw parkingowe (zgodnie z rys. B10 w projekcie adaptacyjnym stacji). Dla powyższego pozyskano zgodę podmiotu przyłączanego.

## **2 Usytuowanie stacji w stosunku do innych obiektów ze względu na bezpieczeństwo pożarowe.**

### **2.1 Klasyfikacja pożarowa obiektu**

Kontenerowa stacja transformatorowa jest obiektem, który nie stwarza zagrożenia wybuchem.

Zgodnie z Polską Normą PN-EN 62271-202:2010 [2], materiały użyte w konstrukcji stacji transformatorowej prefabrykowanej powinny posiadać minimalny poziom odporności na ogień pojawiający się wewnątrz lub na zewnątrz stacji. W wytrzymałości ogniowej uwzględniana jest tylko reakcja na ogień. Dopuszcza się rozważanie odporności na ogień, według lokalnych przepisów, co jest przedmiotem między wytwórcą i użytkownikiem.

Dla stacji typu MRw-bpp 20/630-3 gęstość obciążenia ogniowego  $Q_d$  wynosi:

$$Q_d = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{ci} \cdot G_i)}{F}$$

gdzie:

$Q_d$  – gęstość obciążenia ogniowego stacji transformatorowej, w [MJ/m<sup>2</sup>]

$n$  – liczba materiałów palnych zgromadzonych w obudowie stacji, w [-]

$F$  – powierzchnia rzutu poziomego obudowy stacji, w [m<sup>2</sup>]

$G_i$  – masa poszczególnych materiałów palnych zgromadzonych w stacji, w [kg]

$Q_{ci}$  – ciepło spalania poszczególnych materiałów palnych zgromadzonych w stacji, w [MJ/kg] – dla oleju transformatorowego można przyjmować wartość  $Q_c = 48$  MJ/kg

Dla stacji typu MRw-bpp 20/630-3 przy zainstalowanym transformatorze o max mocy 630 kVA gęstość obciążenia ogniowego  $Q_d$  wynosi:

$$Q_d = \frac{(48 \cdot 403 \cdot 0,82)}{10,26} = 1546 \frac{MJ}{m^2}$$

48- ciepło spalania oleju transformatorowego [MJ/kg],

403- ilość oleju znajdującego się w transformatorze Minera o mocy S=630 kVA [l],

0,82- ciężar właściwy oleju transformatorowego [kg/l],

10,26- powierzchnia rzutu poziomego stacji transformatorowej [m<sup>2</sup>]

Elementy budowli posiadają klasę odporności ogniowej odpowiednio do ich klasy odporności pożarowej i nierozprzestrzeniają ognia:

- trzy ściany (tylna i boczne) oraz dach – REI 120.



## 2.2 Lokalizacja stacji

Projektowana stacja będzie posadowiona w miejscowości Gdynia, ul. Starochwaszczyńska, obr. 0027 Kacze Buki, na działce nr 70. Współrzędne GPS stacji: 54°27'6,23"N 18°26'56,758"E.

Lokalizacja stacji transformatorowej na terenie obowiązywania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, zgodnie z uchwałą nr XVII/551/20 Rady Miasta Gdyni z dn. 26.02.2020r. Lokalizacja stacji na obszarze oznaczonym w MPZP jako 147 KDW – droga wewnętrzna.

Usytuowanie projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej względem sąsiednich obiektów i granic:

- granica południowa z działką 67 - 1m
- granica północna z działką 3234/1 – 4,2m,
- granica zachodnia z działką 3234/2 – 12,9m
- granica wschodnia z działką nr 68 - 18m

Odległość projektowanej stacji kontenerowej od budynków wielorodzinnych będzie wynosiła:

- 19m od budynku B12 (liczone od frontu stacji)
- 15m od budynku na działce nr 68 (liczone od tyłu/boku stacji)

## **CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**

### **3 Opis techniczny**

#### **3.1 Wstęp**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest miejska stacja transformatorowa 15/0,4 kV z transformatorem o mocy 250 kVA. Obudowa stacji jest złożona z wielkowymiarowych elementów żelbetowych.

#### **3.2 Dane znamionowe stacji**

	SN	nN
Maksymalna moc transformatora	630 kVA	
Moc zainstalowanego transformatora	250 kVA	
Napięcie znamionowe	15 kV	0,4 kV
Znamionowe napięcie izolacji	—	0,69 kV
Częstotliwość znamionowa / liczba faz	50Hz / 3	
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	50/60 kV	2,5 kV
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane (1,2/50μs)	125/145 kV	8kV
Prąd znamionowy ciągły pól liniowych	630A	do 630A
Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego	630A	1250A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (1 s)	16 kA	16 kA
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	40 kA	40 kA
Obciążalność na działanie łuku wewnętrznego (1 s)	16 kA	20 kA
Rodzaj dostępu	B	
Stopień ochrony	IP 43	
Klasa obudowy	20	
Wytrzymałość dachu na obciążenia	2500 N/m <sup>2</sup>	
Wytrzymałość obudowy na udary mechaniczne	20 J	

Dane techniczne stacji potwierdzone zostały:

**Certyfikatem Instytutu Energetyki Nr JSHP/40/CZ/2021**

### 3.3 Wyposażenie stacji

Niniejszy projekt dotyczy stacji MRw-bpp 20/630-3 wyposażonej w:

- rozdzielnicę SN typu TPM w układzie WLL;
- rozdzielnicę nn typu RN-W wyposażoną w rozłączniki bezpiecznikowe typu NH-2 oraz NH-3 oraz w zaciski do przyłączenia agregatu,
- szafę telemechaniki według załącznika – dokumentacja firmy Mikronika lub Instytut Energetyki Gdańsk

### 3.4 Rozdzielnica średniego napięcia

W stacji zastosowano 3-polową rozdzielnicę SN w izolacji SF6 typu TPM układ WLL produkcji ZPUE. Rozdzielnica stanowi niezależny element stacji.

Wymiary rozdzielnicy SN:

- |               |         |
|---------------|---------|
| - szerokość - | 1085 mm |
| - wysokość -  | 1275 mm |
| - głębokość - | 740 mm  |

Połączenie rozdzielnicy z transformatorem wykonano kablem 3xXnRUHAKXS (1x70 mm<sup>2</sup>). W polu transformatorowym zastosowano głowice kablowe typu RSTI5851. Do pól liniowych należy stosować głowice typu RSTI 5854. W polach liniowych zainstalowano cewki Rogowskiego do pomiaru prądu oraz sensory napięciowe ITR do pomiaru napięcia (montaż na głowicy kablowej). Wszystkie pola liniowe rozdzielnicy SN wyposażone są w napędy silnikowe. Współpracują one z szafą telemechaniki. Szafka automatyki zamontowana jest na bocznej ścianie stacji transformatorowej i umożliwia sterowanie położeniem łączników w polach liniowych rozdzielnicy SN oraz przekazywanie informacji o położeniu tych łączników.

Dane techniczne rozdzielnicy SN typu TPM potwierdzone zostały

**Certyfikatem zgodności Nr JSHP/59/CZ/2022**

### 3.5 Rozdzielnica niskiego napięcia

W standardowym rozwiązaniu stacji zastosowano rozdzielnicę niskiego napięcia typu RN-W produkcji ZPUE S.A. Włoszczowa.

Wymiary rozdzielnic wynoszą:

- szerokość - 1800 mm
- wysokość - 2125 mm
- głębokość - 320 mm

Rozdzielnica wyposażona jest w rozłącznik główny izolacyjny 1250A, a na odpływach w rozłączniki bezpiecznikowe NH-2 400A – szt. 15 oraz NH-3 1000A – 1 szt..

Połączenie rozdzielnic z transformatorem wykonano kablem 3x(2xN2XH-O 1x240 mm<sup>2</sup>) + 2xN2XH-O 1x240 mm<sup>2</sup>. Rozdzielnica w wykonaniu standardowym przystosowana jest do pracy w układzie TN-S oraz TN-C-S.

#### Parametry rozdzielnic:

Napięcie znamionowe	690 V
Napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej	2500 V
Prąd znamionowy szyn zasilających i zbiorczych	1250 A
Prąd znamionowy ciągły pól odpływowych	do 630 A
Typ rozłącznika bezpiecznikowego na odpływach	NH-2 400A NH-3 1000A
Zwarciovym znamionowy prąd 1-sek.	16 kA
Zwarciovym znamionowy prąd szczytowy	40 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	20 kA
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Stopień ochrony	IP 4X

Dane techniczne rozdzielnic nN typu RN-W potwierdzone zostały

**Certyfikatem zgodności Nr JSHP/61/CZ/2022**

#### Komora transformatora

W stacji przewiduje się montaż transformatora w wykonaniu fabrycznym bez dodatkowych elementów o mocy 250 kVA. Transformator jest wstawiany przez drzwi lub dach i ustawiony na szynach jezdnych, po czym zabezpieczony przed przesuwaniem poprzez zablokowanie kół blokadami.



Posadzka w komorze transformatorowej posiada otwór, przez który w razie wycieku, olej z transformatora spływa do szczelnej misy olejowej stanowiącej wydzieloną część fundamentu (kablowni).

### 3.6 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 (Rys. nr E4) podłączono:

- Rozdzielnicę SN w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 30x4 [mm];
- Rozdzielnicę nN – bednarką Fe/Zn 30x4 [mm];
- Każdą transformatora – bednarką 1xFe/Zn 30x4 [mm];
- 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 PEN w postaci płaskownika aluminiowego w postaci płaskownika miedzianego P60x10. Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Niniejszy projekt nie obejmuje uziemienia zewnętrznego stacji transformatorowej.

#### **Rezystancja uziemienia ochronnego/roboczego transformatora mocy 15/0,4 kV**

Rezystancja uziemienia otokowego musi spełniać warunek  $R \leq 4,35 \Omega$

### 3.7 Ochrona przed przepięciami

Obudowa stacji nie będzie chroniona od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych. Stacja przewidziana jest do pracy w sieci wyłącznie kablowej i w większości przypadków nie jest wymagana ochrona przepięciowa urządzeń elektroenergetycznych.

W przypadku powiązania kabli SN wychodzących ze stacji z siecią napowietrzną, w polu liniowym należy zamontować ograniczniki przepięć.

### 3.8 Instalacje elektryczne

Oświetlenie pomieszczeń w stacji wykonane jest źródłami żarowymi (plafonierey proste z kloszem okrągłym 60 W) zamontowanymi w ilości:

- 2 sztuki w korytarzu obsługi jako oświetlenie ruchu elektrycznego.
- 1 sztuka w komorze transformatorowej.

Wyłącznik oświetlenia oraz gniazdo jednofazowe umieszczone jest na wewnętrznej stronie ściany obok drzwi wejściowych do korytarza obsługi.

Zabezpieczenie obwodu oświetlenia i gniazd w postaci wkładki bezpiecznikowej Wts 10A zainstalowane jest na rozdzielnicy nN.

Oprawy oświetleniowe zasilane są przewodami DY 3x1.5 mm<sup>2</sup> w rurkach PCV zalanyymi w konstrukcji ściany w czasie prefabrykacji stacji.

### 3.9 Sprzęt ochronny i p. pożarowy

Producent nie wyposaża w sprzęt ochronny BHP stacji. Istnieje możliwość wyposażenia stacji w sprzęt ochronny BHP po wcześniejszym uzgodnieniu z ZPUE S.A.

### 3.10 Obsługa stacji

Obsługa urządzeń rozdzielni średniego i niskiego napięcia odbywać się będzie wewnątrz stacji ze wspólnego korytarza obsługi. Wszystkie łączniki niskiego napięcia wyposażone są w napędy ręczne. Łączniki w rozdzielnicy SN wyposażone są w napędy silnikowe.

W drzwiach do komory transformatora zastosowano drewniane barierki ochronne.

## 4 Wyniki obliczeń

### 4.1 Dobór kabli

#### Dobór kabli średniego napięcia łączących transformator z rozdzielnicą.

- dla transformatorów 250 kVA, 3xXnRUHAKXS 1x70 mm<sup>2</sup>.

$$I_{obc} = 9,6 \text{ A}$$

$$I_{dd} \text{ XnRUHAKXS } 70 \text{ mm} = 130 \text{ A}$$

#### Dobór kabli dla połączenia transformatora z rozdzielnicą nN.

- dla transformatora 250 kVA – 3x(2xN2XH-O 1x240 mm<sup>2</sup>) + 2xN2XH-O 1x240 mm<sup>2</sup>.

$$I_{obc} = 360,8 \text{ A}$$

$$I_{dd} \text{ N2XH-O } 1 \times 240 = 504 \text{ A}$$

## 5 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w Energetyce.

Wszelkie uwagi o zachowaniu się stacji kierować na adres producenta.

**ZPUE S.A.**

**29-100 Włoszczowa  
ul. Jędrzejowska 79c  
tel. (0-41) 38-81-000  
fax. (0-41) 38-81-001**

<http://www.zpue.pl>, e-mail: [office@zpue.pl](mailto:office@zpue.pl)




<b>zpue.</b>	Rysunki	MRw-b2pp 20/630-4 nr str.
--------------	---------	------------------------------

## **6    *Spis rysunków:***

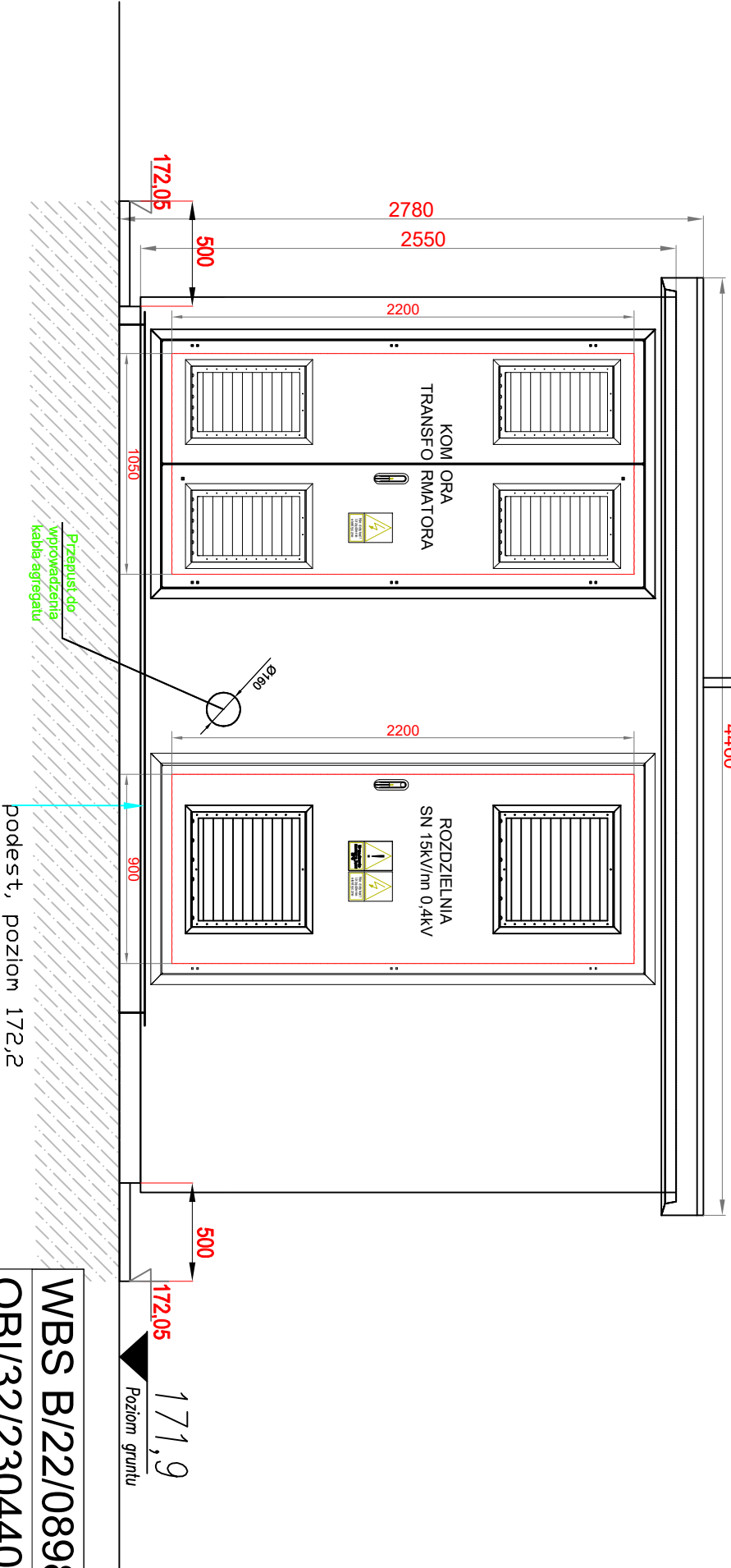
<b>Rys. nr B1</b>	<b>„Widok z góry, rozmieszczenie aparatury”</b>
<b>Rys. nr B2</b>	<b>„Elewacja frontowa stacji”</b>
<b>Rys. nr B3</b>	<b>„Elewacja tylna stacji”</b>
<b>Rys. nr B4</b>	<b>„Elewacje boczne stacji”</b>
<b>Rys. nr B5</b>	<b>„Przekrój pionowy A-A stacji”</b>
<b>Rys. nr B6</b>	<b>„Rozmieszczenie otw. technologicznych w podłodze stacji”</b>
<b>Rys. nr B7</b>	<b>„Fundament stacji”</b>
<b>Rys. nr B8</b>	<b>„Posadowienie stacji”</b>
<b>Rys. nr B9</b>	<b>„Posadowienie stacji w zależności od rodzaju gruntu”</b>
<b>Rys. nr B10</b>	<b>„Lokalizacja stacji.”</b>
<b>Rys. nr B11</b>	<b>„Dojazd do stacji.”</b>
<b>Rys. nr E1</b>	<b>„Schemat elektryczny stacji”</b>
<b>Rys. nr E2</b>	<b>„Widok z góry oraz oświetlenie stacji”</b>
<b>Rys. nr E3</b>	<b>„Rozdzielnica SN typu TPM”</b>
<b>Rys. nr E4</b>	<b>„ Rozdzielnica nN typu RN-W”</b>
<b>Rys. nr E5</b>	<b>„Instalacja uziemiająca stacji”</b>



[illegible]

<b>Productent:</b> ZPUe S.A. ul. Jędrzejowska 79c 28-100 WŁOSZCZOWA http://www.zpue.pl e-mail: marketing@zpue.pl	 	<b>Investor:</b> ENERGA-OPERATOR S.A.			
		<b>Objekt:</b> Stacja transformatorowa SN/mn m. Gdynia ul. Starochwaszczyńska, dz. nr 70, obr. 0027			
		<b>Data</b> 2024.03	<b>Skala</b> 1:30	<b>Format:</b> A4	<b>Rysunek nr:</b> B1
		<b>Projektował:</b> mgr inż. Leszek Galczewski		<b>Uprawnienia:</b> KL-29/87, KL-33/94 w specjalności konstr. bud. i arch.	
<b>Nazwa rysunku:</b>  Widok z góry, rozmieszczenie aparatury.		<b>Opracował:</b>			
		<b>Adaptował:</b> mgr inż. Szymon Lasca	POM/0278/PWBE/19 w specjalności instalacyjnej		
<b>Nr opracowania:</b>		<b>Adaptowano do projektu:</b> Budowa sieci elektroenergetycznej - linii kablowej SN-15 kV, kontenerowej stacji transformatorowej SN/mn oraz linii kablowych nn-0,4 kV			

Elewacja frontowa



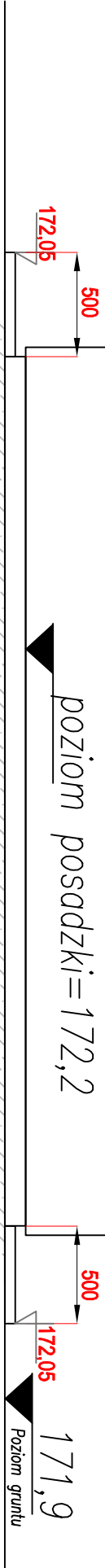
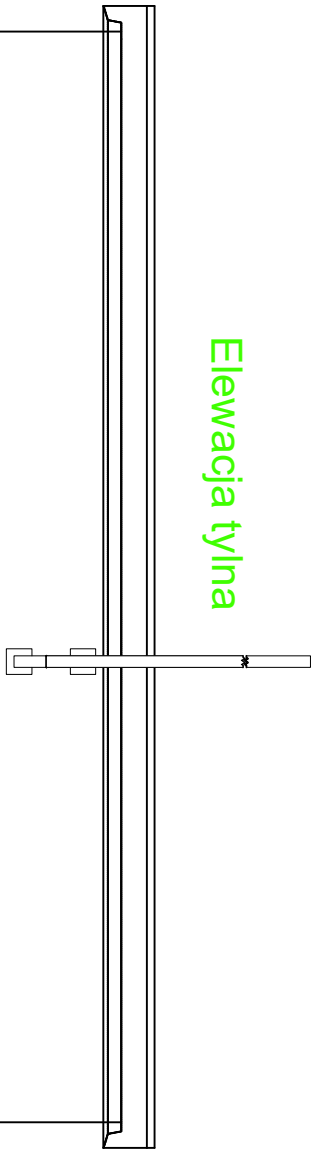
Zachować spadek 2% kostki od stacji

- Kolorystyka stacji:
- elewacja: RAL 7035 (jasny szary)
  - dach: RAL 7024 (ciemny szary)
  - drzwi i żaluzje: RAL 7035 (jasny szary)

<b>Producent:</b> ZPUJE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpue.pl">http://www.zpue.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpue.pl">marketing@zpue.pl</a>		<b>Investor:</b> ENERGIA-OPERATOR S.A.	
<b>Przedmiot opracowania:</b> Prefabrykowana stacja transformatorowa MRw-bpp 20/630-3		<b>Obiekt:</b> Stacja transformatorowa SN/mn m. Gdynia ul. Starochwaszczyńska, dz. nr 70, obr. 0027	
<b>Nazwa rysunku:</b> Elewacja frontowa stacji		<b>Data</b> 2024.03	<b>Skala</b> 1:30
<b>Nr opracowania:</b>		<b>Projektował:</b> mgr inż. Leszek Gałczewski	<b>Format:</b> A4
		<b>Opracował:</b>	<b>Uprawnienia:</b>
		<b>Adaptował:</b> mgr inż. Szymon Lasoła	<b>Rysunek nr:</b> B2
		<b>Podpis:</b>	
		<b>Adaptowano do projektu:</b>	
		Budowa sieci elektroenergetycznej - linii kablowej SN-15 kV, kontenerowej stacji transformatorowej SN/mn oraz linii kablowych m-0,4 kV	

WBS B/22/089860  
OBI/32/2304403



Elewacja tylna



Zachować spadek 2% kostki od stacji

Kolorystyka stacji:

- elewacja: RAL 7035 (jasny szary)
- dach: RAL 7024 (ciemny szary)
- drzwi i żaluzje: RAL 7035 (jasny szary)

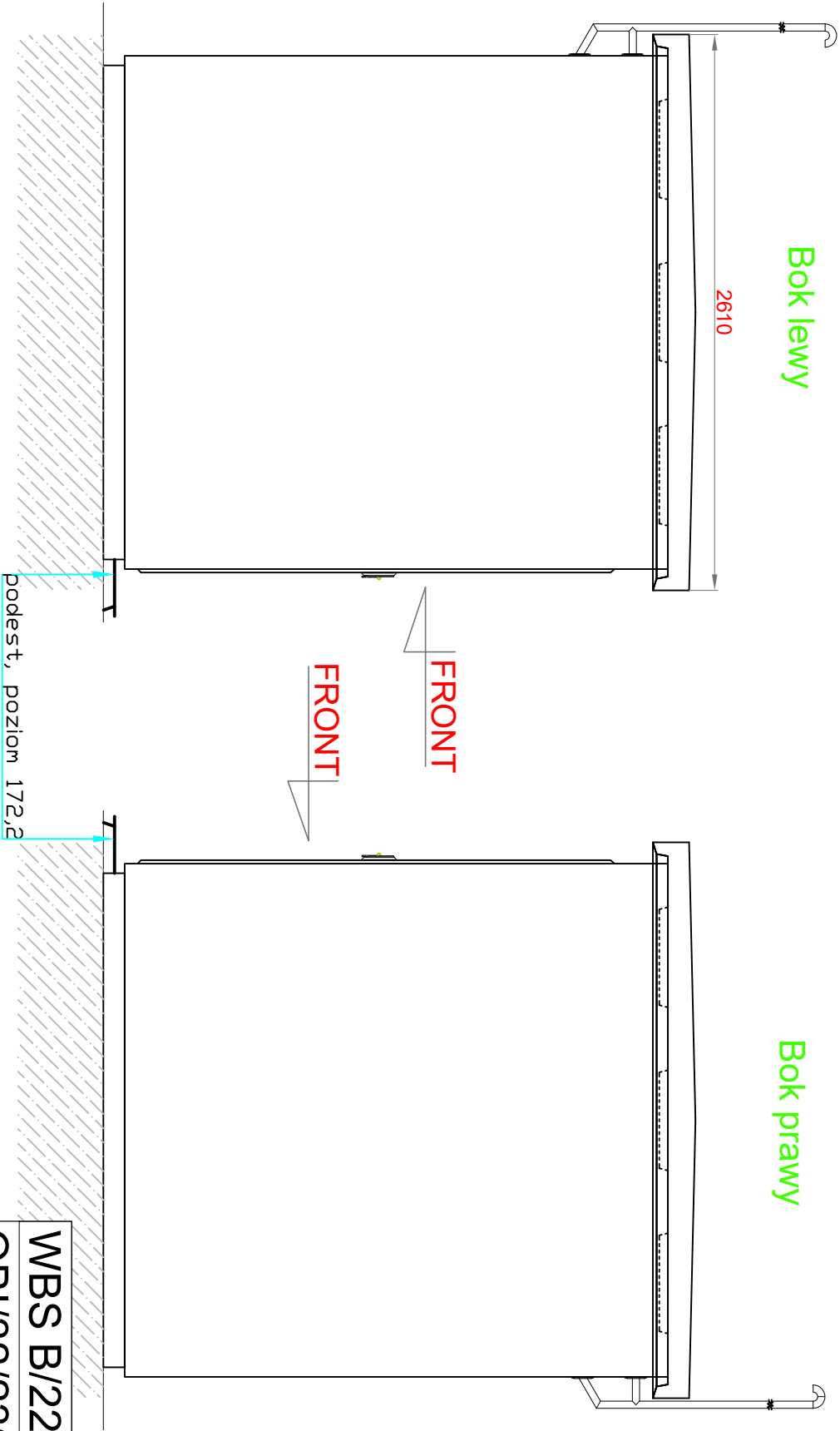
<b>Producent:</b> ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpue.pl">http://www.zpue.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpue.pl">marketing@zpue.pl</a>		 		<b>Investor:</b> ENERGIA-OPERATOR S.A.	
<b>Przedmiot opracowania:</b> Prefabrykowana stacja transformatorowa MRw-bpp 20/630-3		<b>Obiekt:</b> Stacja transformatorowa SN/mn m. Gdynia ul. Starochwaszczyńska, dz. nr 70, obr. 0027		<b>Data</b> 2024.03 <b>Skala</b> 1:35 <b>Format:</b> A4 <b>Rysunek nr:</b> B3	
<b>Nazwa rysunku:</b> Elewacja tylna stacji		<b>Projektował:</b> mgr inż. Leszek Gątczewski		<b>Uprawnienia:</b> KL-29/87 KL-33/94 w specjalności konstr. bud. i arch.	
		<b>Opracował:</b>		<b>Podpis:</b>	
		<b>Adaptował:</b> mgr inż. Szymon Lasoła		<b>Adaptowano do projektu:</b> Budowa sieci elektroenergetycznej - linii kablowej SN-15 kV, kontenerowej stacji transformatorowej SN/mn oraz linii kablowych m-0,4 kV	

WBS B/22/089860  
OBI/32/2304403




Bok lewy

2610

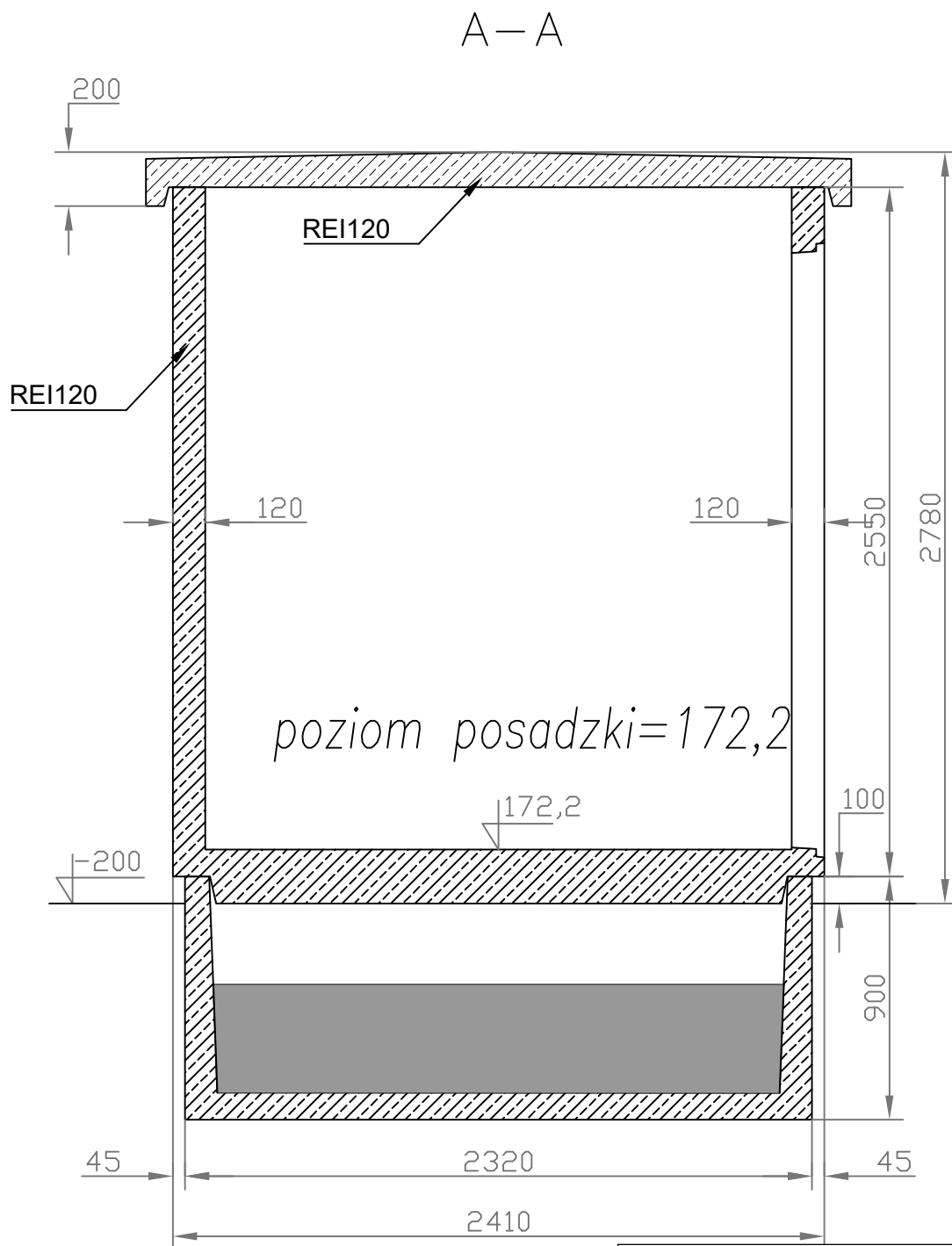
Bok prawy



WBS B/22/089860  
OBI/32/2304403

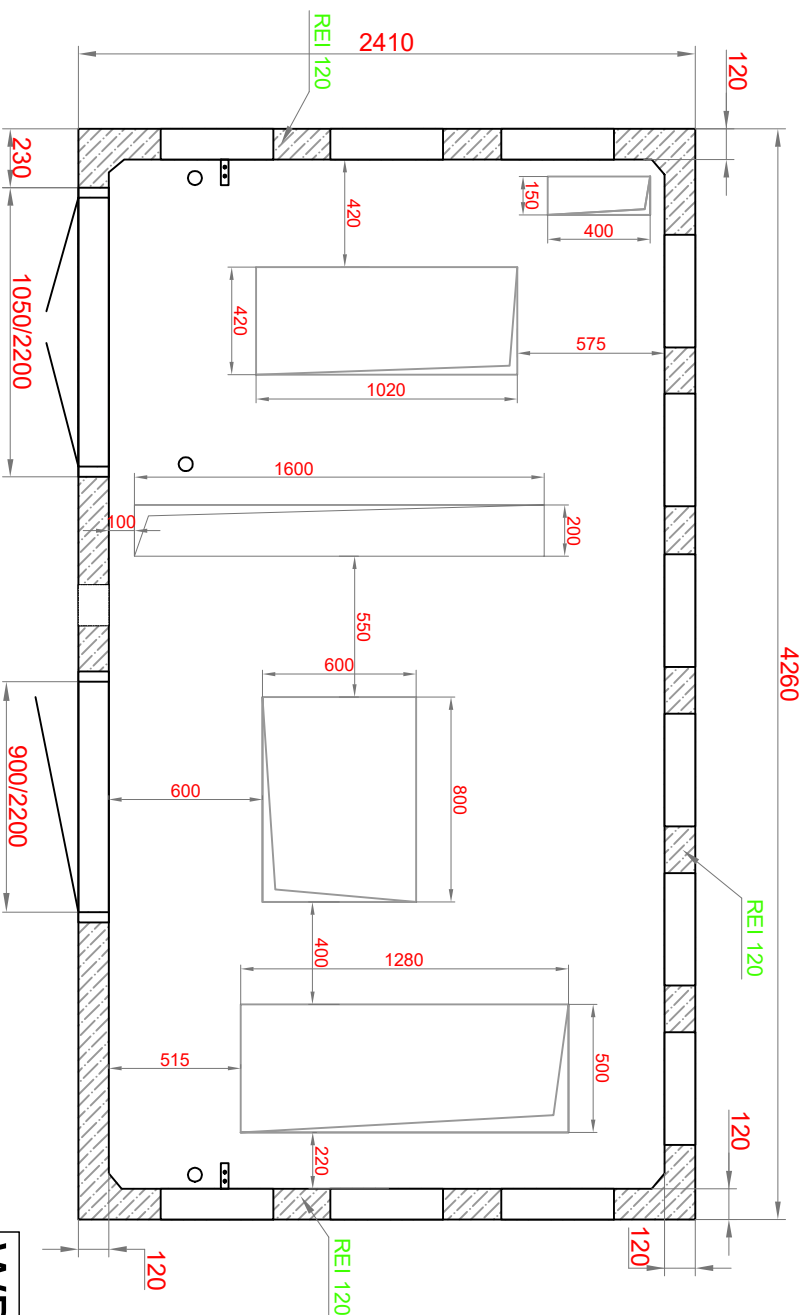
<b>Producent:</b> ZPUĘ S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA http:// www.zpue.pl e-mail: marketing@zpue.pl			 			<b>Investor:</b> ENERGIA-OPERATOR S.A.					
<b>Przedmiot opracowania:</b>  Prefabrykowana stacja transformatorowa  MRw-bpp 20/630-3			<b>Obiekt:</b> Stacja transformatorowa SN/n m. Gdynia ul. Starochwaszczyńska, dz. nr 70, obr. 0027			<b>Data</b> 2024.03 <b>Skala</b> 1:35 <b>Format:</b> A4 <b>Rysunek nr:</b> B4					
<b>Nazwa rysunku:</b>  Elewacje boczne stacji			<b>Projektował:</b> mgr inż. Leszek Gałczewski			<b>Uprawnienia:</b> KL-29/87 KL-33/64 w specjalności konstr. bud. i arch.					
			<b>Opracował:</b>			<b>Podpis:</b>					
			<b>Adaptował:</b> mgr inż. Szymon Lasoła			POM/0278/PW/BE/19 w specjalności instalacyjnej					
<b>Nr opracowania:</b>			<b>Adaptowano do projektu:</b> Budowa sieci elektroenergetycznej - linii kablowej SN-15 kV, kontenerowej stacji transformatorowej SN/n oraz linii kablowych m-0,4 kV								







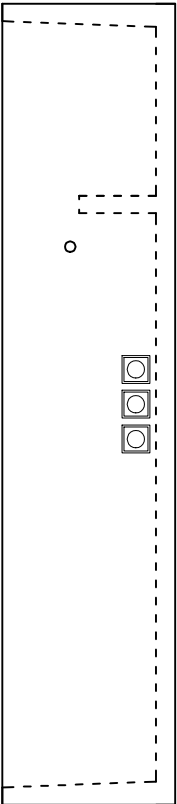
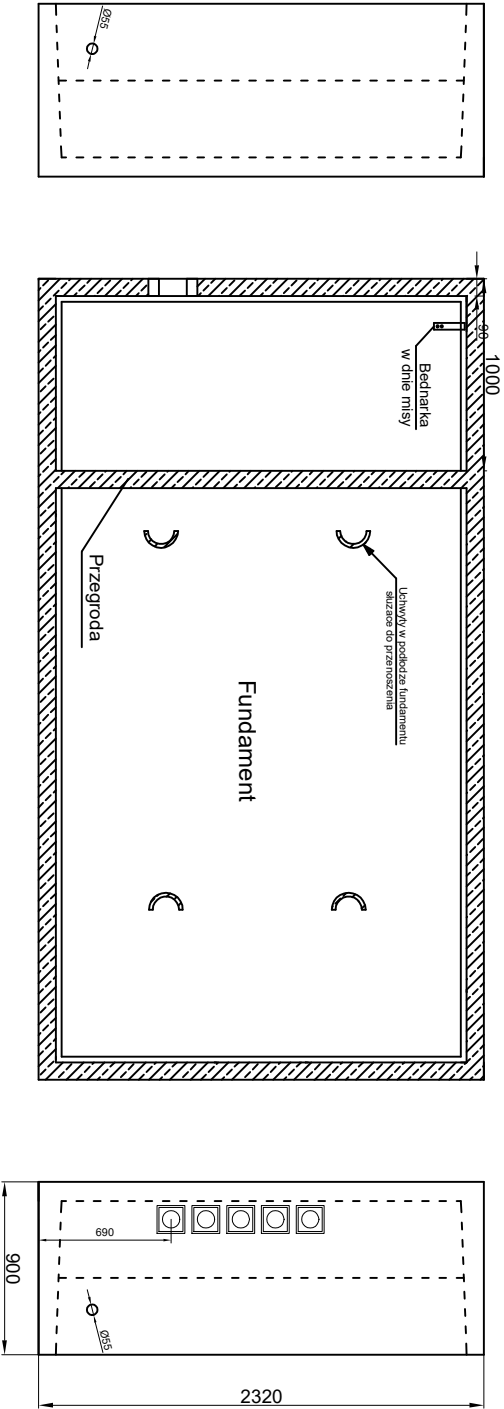
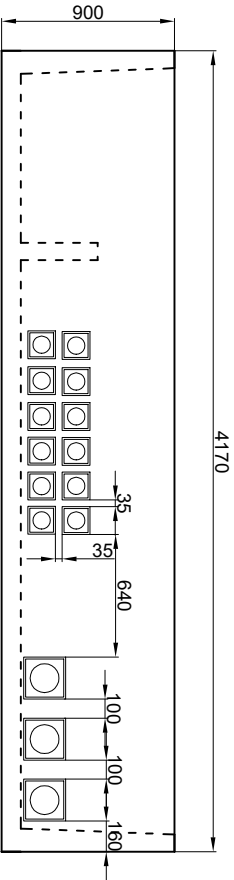
**WBS B/22/089860**  
**OBI/32/2304403**

<div>Producent:</div> <div>ZPUE S.A.</div> <div>ul. Jędrzejowska 79c</div> <div>29-100 WŁOSZCZOWA</div> <div>http:// www.zpue.pl</div> <div>e-mail: marketing@zpue.pl</div> <div></div>	<div>Inwestor:</div> <div>ENERGA-OPERATOR S.A.</div>				
	<div>Obiekt:</div> <div>Stacja transformatorowa SN/nn</div> <div>m. Gdynia ul. Starochwaszczyńska, dz. nr 70, obr. 0027</div>				
<div>Przedmiot opracowania:</div> <div>Prefabrykowana stacja transformatorowa</div> <div>MRw-bpp 20/630-3</div>	<div>Data</div> <div>2024.03</div>	<div>Skala</div> <div>1:25</div>	<div>Format:</div> <div>A4</div>	<div>Rysunek nr:</div> <div>B5</div>	
	<div>Projektował:</div>	<div>mgr inż. Leszek Galczewski</div>	<div>Uprawnienia:</div> <div>KL-29/87, KL-33/94</div> <div>w specjalności konstr. bud. i arch.</div>		<div>Podpis:</div>
	<div>Nazwa rysunku:</div> <div>Przekrój pionowy</div> <div>A-A stacji.</div>	<div>Opracował:</div>			
	<div>Adaptował:</div>	<div>mgr inż. Szymon Lasota</div>	<div>POM/0278/PWBE/19</div> <div>w specjalności instalacyjnej</div>		
<div>Nr opracowania:</div>	<div>Adaptowano do projektu:</div> <div>Budowa sieci elektroenergetycznej - linii kablowej SN-15 kV, kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn oraz linii kablowych nn-0,4 kV</div>				



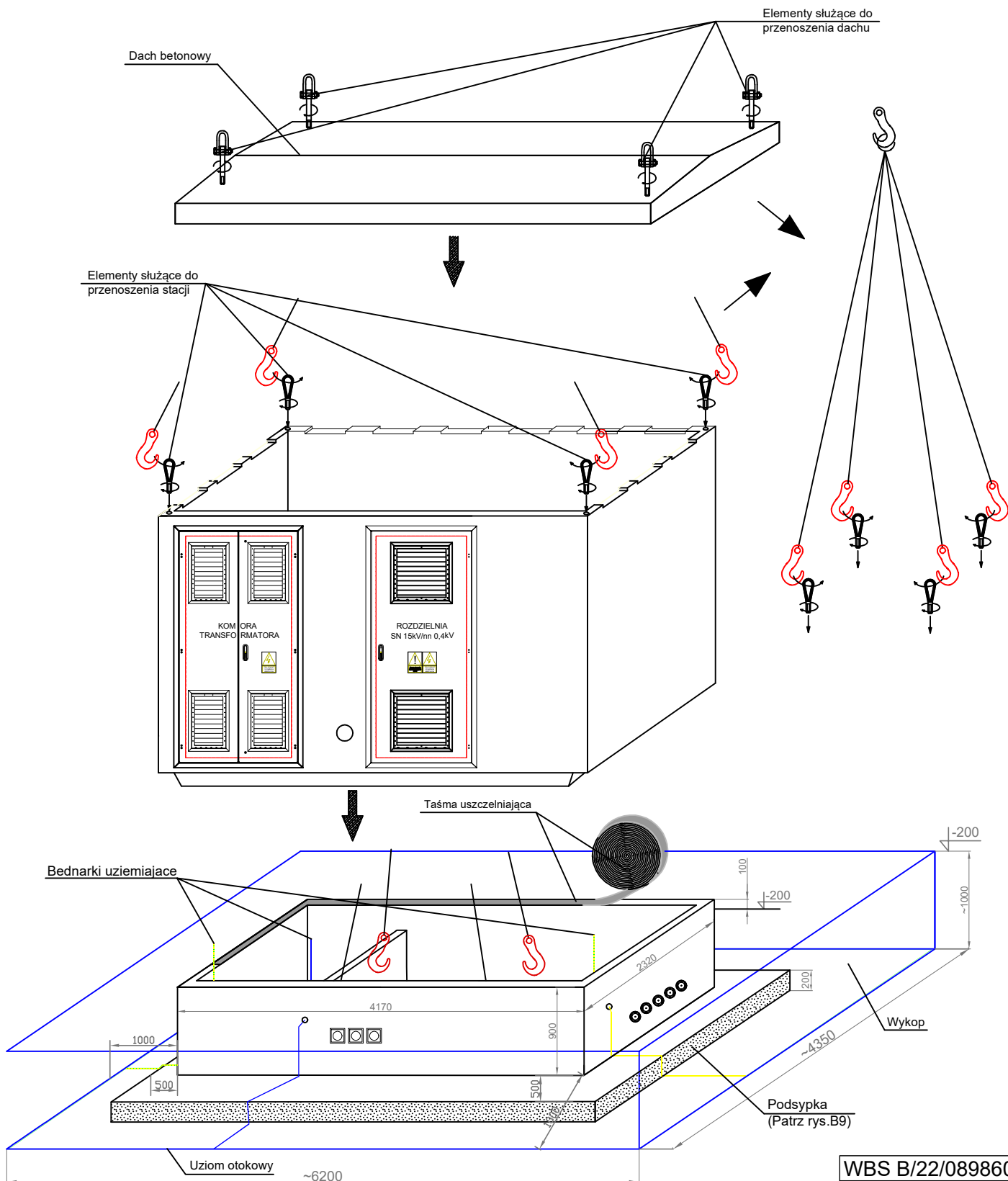
WBS B/22/089860  
OBI/32/2304403

<b>Producent:</b> ZPUJE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpue.pl">http://www.zpue.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpue.pl">marketing@zpue.pl</a>  				<b>Investor:</b> ENERGIA-OPERATOR S.A.			
<b>Przedmiot opracowania:</b> Prefabrykowana stacja transformatorowa MRw-bpp 20/630-3				<b>Objekt:</b> Stacja transformatorowa SN/nm m. Gdynia ul. Starochwaszczyńska, dz. nr 70, obr. 0027			
<b>Nazwa rysunku:</b> Rozmieszczenie otworów technologicznych w podłodze stacji.		<b>Data</b> 2024.03	<b>Skala</b> 1:30	<b>Format:</b> A4	<b>Rysunek nr:</b> B6	<b>Podpis:</b>	
<b>Nr opracowania:</b>		<b>Projektował:</b> mgr inż. Leszek Galiczewski	<b>Uprawnienia:</b> KL-29/87, KL-33/94 w specjalności konstr. bud. i arch.	<b>Opracował:</b>	<b>Adaptował:</b> mgr inż. Szymon Lasoła	<b>Adaptowano do projektu:</b> Budowa sieci elektroenergetycznej - linii kablowej SN-15 kV, kontenerowej stacji transformatorowej SN/nm oraz linii kablowych m-0,4 kV	



<b>Producent:</b> ZPUJ S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpuj.pl">http://www.zpuj.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpuj.pl">marketing@zpuj.pl</a> <b>ZPUJ</b> <b>KOTING</b> group		<b>Investor:</b> ENERGA-OPERATOR S.A.	
<b>Przedmiot opracowania:</b> Prefabrykowana stacja transformatorowa MRw-bpp 20/630-3		<b>Objekt:</b> Stacja transformatorowa SN/mn m. Gdynia ul. Starochwaszczyńska, dz. nr 70, obr. 0027	
<b>Nazwa rysunku:</b> Fundament stacji.		<b>Data</b> 2024.03	<b>Skala</b> 1:40
<b>Nr opracowania:</b>		<b>Projektował:</b> mgr inż. Leszek Gałczyński	<b>Format:</b> A4
		<b>Opracował:</b>	<b>Uprawnienia:</b>
		<b>Adaptował:</b> mgr inż. Szymon Lasota	<b>Rysunek nr:</b> B7
		<b>Adaptowano do projektu:</b> Budowa sieci elektroenergetycznej - linii kablowej SN-15 kV, kontenerowej stacji transformatorowej SN/mn oraz linii kablowych m-0,4 kV	

WBS B/22/089860  
OBI/32/2304403



Producent:  
ZPUE S.A.  
ul. Jędrzejowska 79c  
29-100 WŁOSZCZOWA  
[http:// www.zpue.pl](http://www.zpue.pl)  
e-mail: [marketing@zpue.pl](mailto:marketing@zpue.pl)



Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.

Obiekt: Stacja transformatorowa SN/nn  
m. Gdynia ul. Starochwaszczyńska, dz. nr 70, obr. 0027

Przedmiot opracowania:

Prefabrykowana stacja transformatorowa  
MRw-bpp 20/630-3

Nazwa rysunku:

Posadowienie stacji.

Nr opracowania:

Data  
2024.03.

Skala  
1:55

Format: A4

Rysunek nr: B8

Projektował: mgr inż. Leszek Gałczewski

KL-29/87, KL-33/94  
w specjalności konstr. bud. i arch.

Opracował:

Adaptował: mgr inż. Szymon Lasota

POM/0278/PWBE/19  
w specjalności instalacyjnej

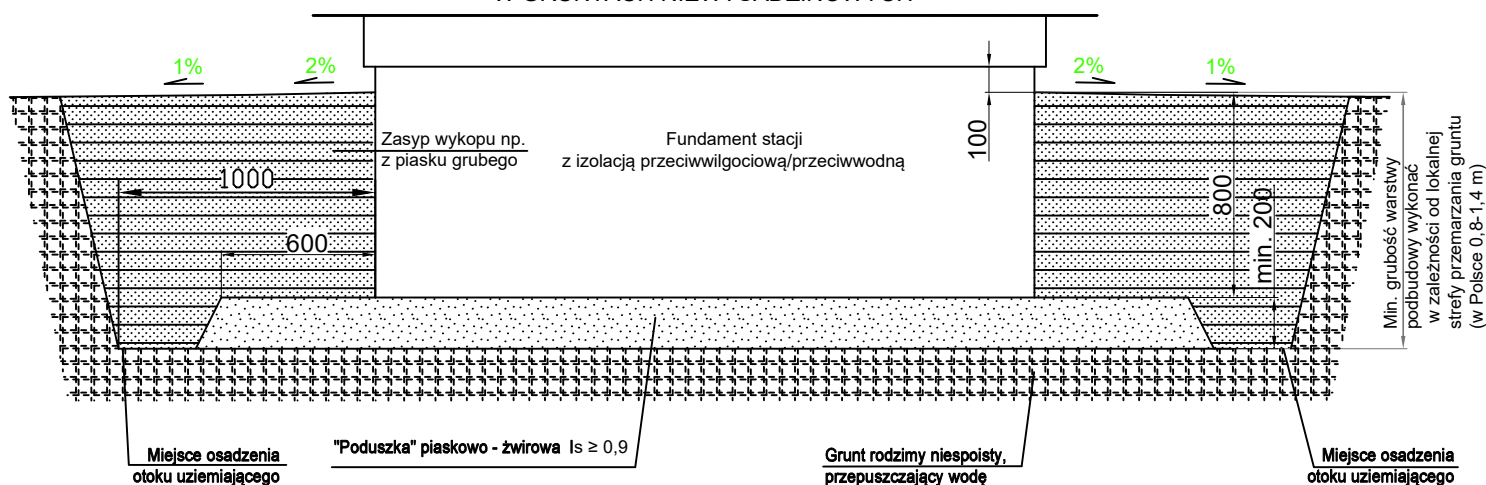
Adaptowano do projektu:

Budowa sieci elektroenergetycznej - linii kablowej SN-15 kV, kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn oraz linii kablowych nn-0,4 kV



WBS B/22/089860  
OBI/32/2304403



**PRZYKŁAD POSADOWIENIA STACJI MRw-b  
W GRUNTACH NIEWYSADZINOWYCH**



**WBS B/22/089860**  
**OBI/32/2304403**

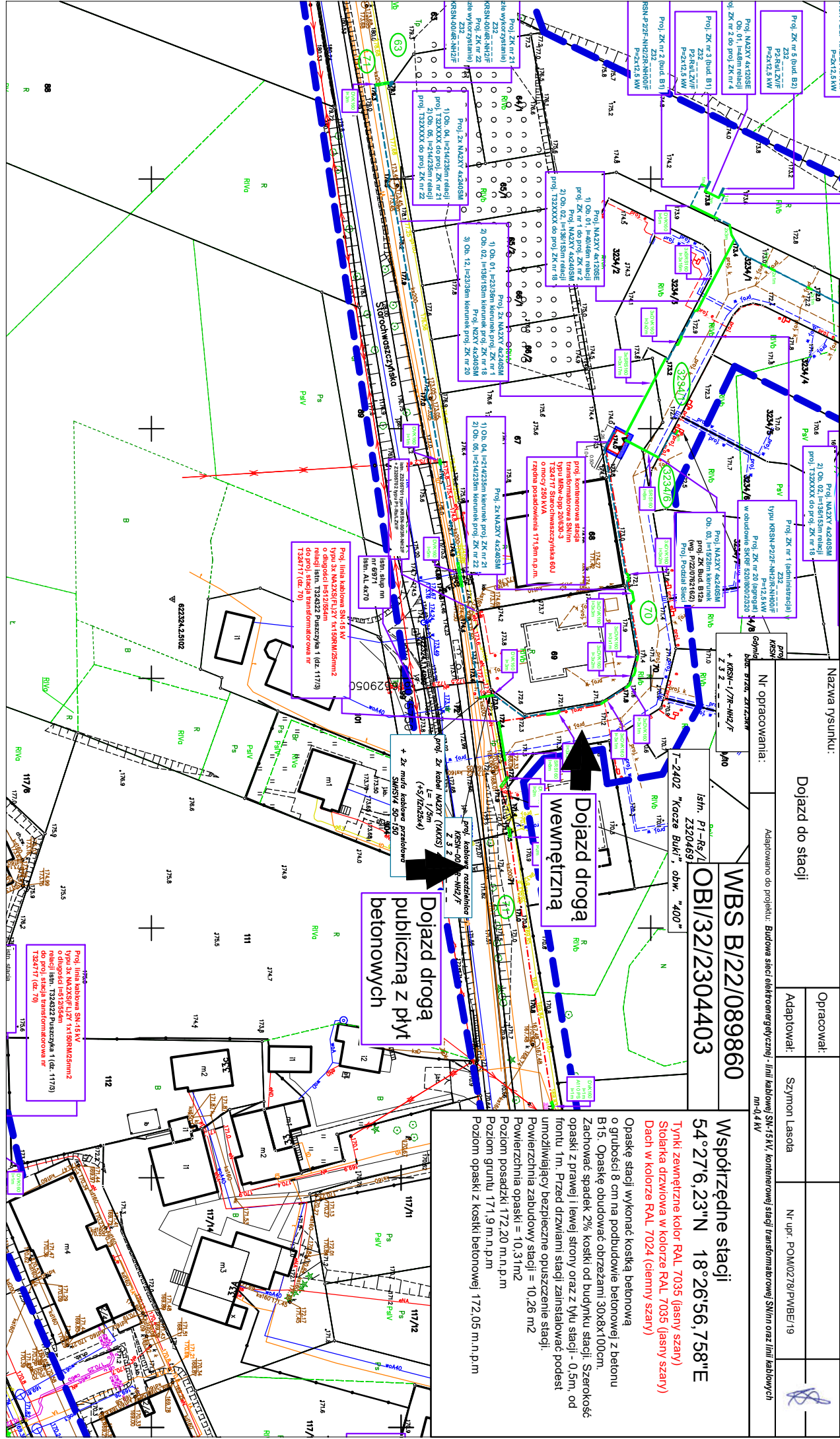
<div>Producent:</div> <div>ZPUE S.A.</div> <div>ul. Jędrzejowska 79c</div> <div>29-100 WŁOSZCZOWA</div> <div>http:// www.zpue.pl</div> <div>e-mail: marketing@zpue.pl</div> <div></div>	Inwestor:				
	Obiekt: <div>Energa</div>				
Przedmiot opracowania:	Data		Skala	Format: A4	Rysunek nr: B9
	2024.03		1:30		
Prefabrykowana stacja transformatorowa	Projektował:		Uprawnienia:		Podpis:
	MRw-bpp 20/630-3		mgr inż. Leszek Gałczewski		KL-29/87, KL-33/94 w specjalności konstr. bud. i arch.
Nazwa rysunku:	Opracował:				
	Posadowienie stacji w zależności od rodzaju gruntu		Adaptował:		
Nr opracowania:	mgr inż. Szymon Lasota		POM/0278/PWBE/19 w specjalności instalacyjnej		
	Adaptowano do projektu: <div>Budowa sieci elektroenergetycznej - linii kablowej SN-15 kV, kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn oraz linii kablowych nn-0,4 kV</div>				





LEGENDA:

- proji. linia kablowa SN-15 kV
- proji. linia kablowa nn-0,4 kV
- proji. złącze kablowe nn-0,4 kV
- proji. kontenerowa stacja transformatorowa z opaską z koski brukowej
- proji. rura osłonowa



Investor: ENERGIA-OPERATOR S.A.

Obiekt: Stacja transformatorowa SN/nn m. Gdynia ul. Starochwaszyńska, dz. nr 70, obr. 0027

Producent: ZPUE S.A.  
ul. Jędrzejowska 29-100 WŁOSZCZOWA  
<http://www.zpue.pl>  
e-mail: [office@zpue.pl](mailto:office@zpue.pl)

Przedmiot opracowania: Kontenerowa stacja transformatorowa MRw-bpp 20/630-3

Nazwa rysunku: Dojazd do stacji

Data: 2024. 03 Skala: 1:1000 Format: A4 Rysunek nr: B11

Nr opracowania: Adaptowano do projektu: Budowa sieci elektroenergetycznej - linii kablowej SN-15kV, kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn oraz linii kablowych nn-0,4 kV

WBS B/22/089860 OBI/32/2304403

Współrzędne stacji  
54°27'6,23"N 18°26'56,75"E  
Tynki zewnętrzne kolor RAL 7035 (jasny szary)  
Słodka drzwiowa w kolorze RAL 7035 (jasny szary)  
Dach w kolorze RAL 7024 (ciemny szary)

Opaskę stacji wykonać kaską betonową o grubości 8 cm na podbudowie betonowej z betonu B15. Opaskę obudować obrzeżaniem 30x8x100cm. Zachować spadek 2% koski do budynku stacji. Szerokość opaski z prawej i lewej strony oraz z tyłu stacji - 0,5m, od frontu 1m. Przed drzwiami stacji zaistniał podest umożliwiający bezpieczne opuszczenie stacji. Powierzchnia zabudowy stacji = 10,26 m2 Powierzchnia opaski = 10,31m2 Poziom posadzki 172,20 m.n.p.m Poziom opaski 171,9 m.n.p.m Poziom opaski z koski betonowej 172,05 m.n.p.m

Dojazd drogą wewnętrzną

Dojazd drogą publiczną z płyt betonowych

Dojazd drogą publiczną z płyt betonowych

Współrzędne GPS  
projektowanej  
stacji:  
**54°27'6,23"N**  
**18°26'56,758"E**

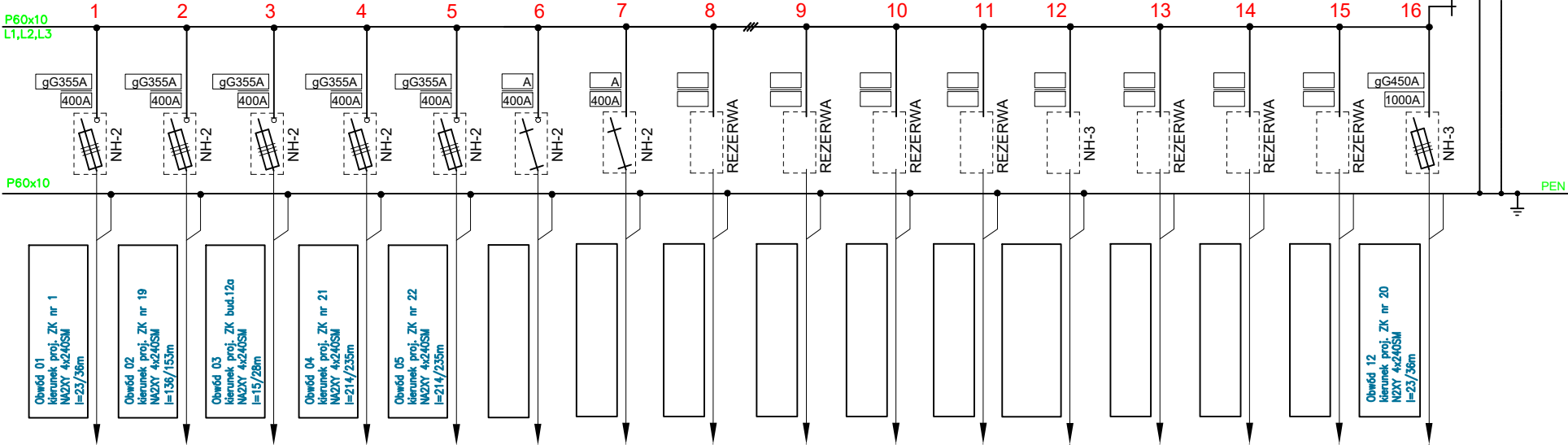
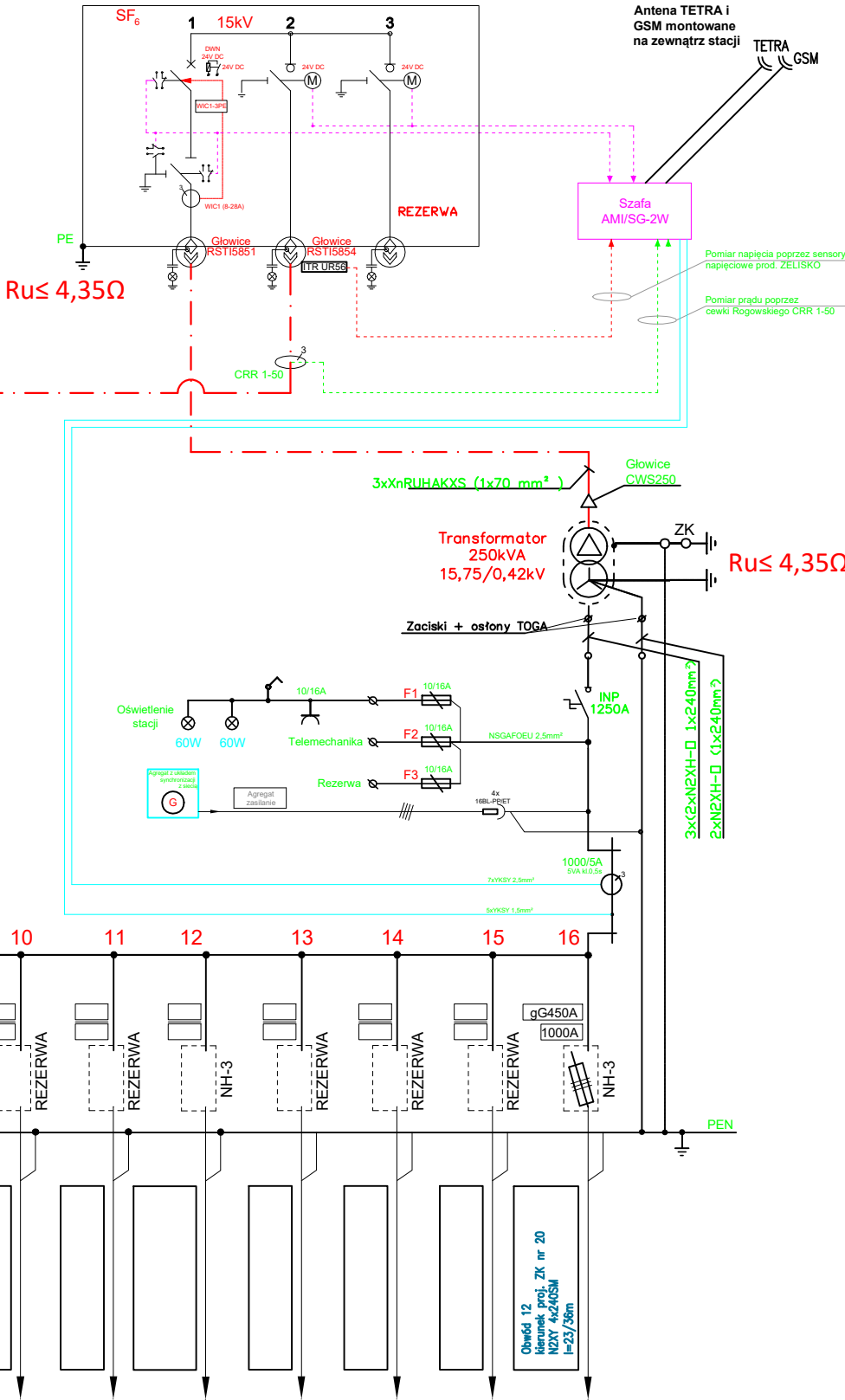
TABELA 1

Nastawy dla przekładnika WIC1 (8-28A) (WIC1-3PE)			
Moc pozorna transformatora [kVA]	250		
Ustawiony prąd nominalny Is [A]	13		
Nastawa HEX1	5		
Nastawa HEX2	2		
Nastawa HEX3	0		
Nastawa HEX4	2		
Nastawa HEX5	E		
Nastawa HEX6	0		
Nastawa HEX7	F		
Nastawa HEX8	F		

Rozdzielnica SN  
typu TPM  
produkcji ZPUE S.A.  
układ WLL  
Un=25kV  
In=630A  
In15=16kA (1s)  
In2z=40kA

Proj. 3xNA2XS(FL)2Y  
1x150RM/25mm2  
kierunek  
T324322 Puszczyka 1  
l=512/554m

proj. kontenerowa stacja transformatorowa SN/nn  
typu MRw-bpp 20/630-3  
T324717 Starochwaszczyńska 60J  
na działce 70 obręb 27 Gdynia



WBS B/22/089860  
OBI/32/2304403

Producent:  
ZPUE S.A.  
ul. Jędrzejowska 79c  
29-100 WŁOSZCZOWA  
http://www.zpue.pl  
e-mail: marketing@zpue.pl



Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.

Obiekt: Stacja transformatorowa SN/nn  
m. Gdynia ul. Starochwaszczyńska, dz. nr 70, obr. 0027

Przedmiot opracowania:  
Prefabrykowana stacja transformatorowa  
MRw-bpp 20/630-3

Data: 2024.02. Skala: Format: A4 Rysunek nr: E1

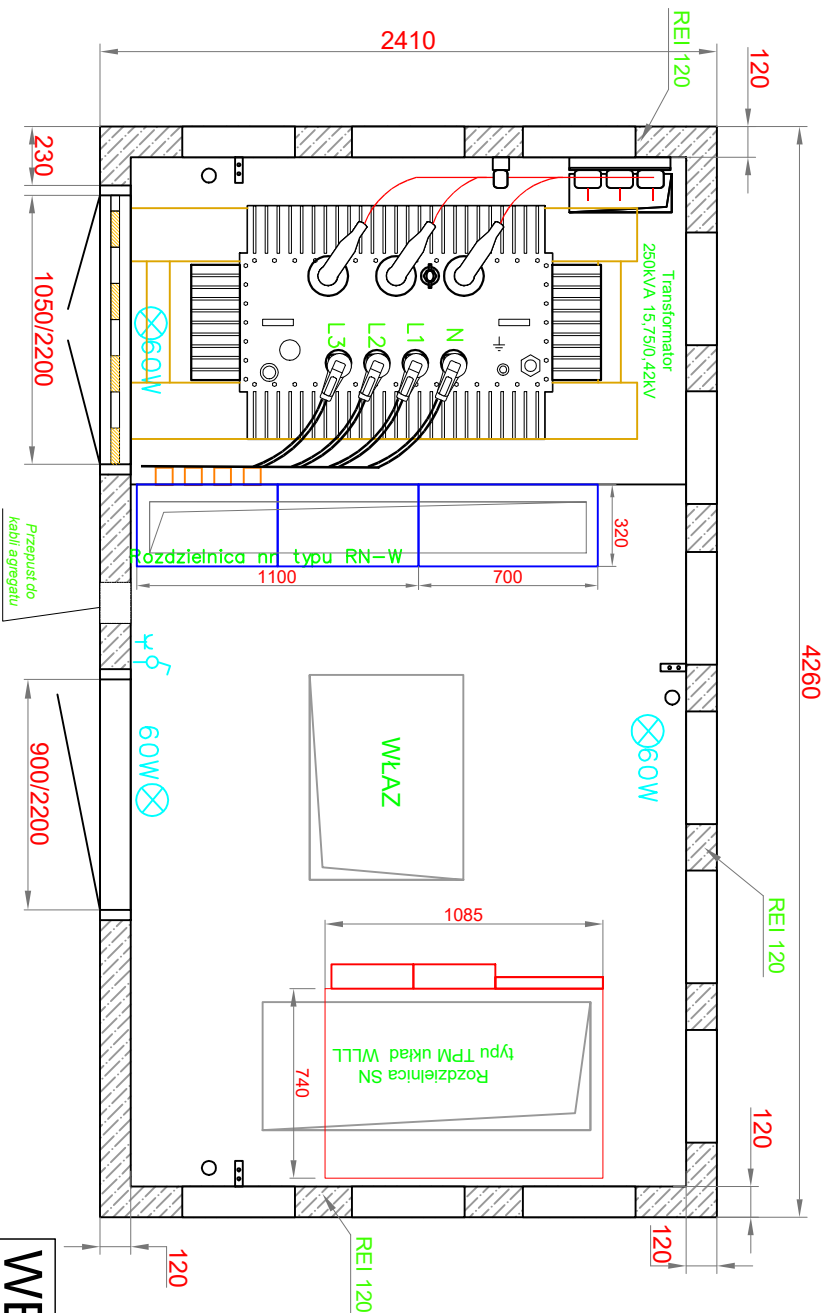
Nazwa rysunku:  
Schemat elektryczny stacji.

Projektował: Opracował: Adaptował: mgr inż. Szymon Lasota

Nr opracowania: PB-2022-03996-01-00-WL

Adaptowano do projektu: Budowa sieci elektroenergetycznej - linii kablowej SN-15 kV, kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn oraz linii kablowych nn-0,4 kV

Widok z góry - rozmieszczenie aparatury



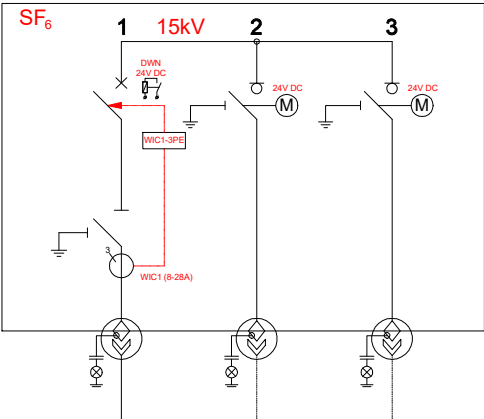
UWAGI!  
1) Stacja wykonana według normy PN-EN 62271-202, obliczeniowo określona  
klasa obudowy 10.  
2) Wysokość stacji 2650mm.

<b>Producent:</b> ZPUJE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpue.pl">http://www.zpue.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpue.pl">marketing@zpue.pl</a>		<b>Investor:</b> ENERGA-OPERATOR S.A.	
<b>Przedmiot opracowania:</b> Prefabrykowana stacja transformatorowa MRw-bpp 20/630-3		<b>Obiekt:</b> Stacja transformatorowa SN/mn m. Gdynia ul. Starochwaszczyńska, dz. nr 70, obr. 0027	
<b>Nazwa rysunku:</b> Widok z góry oraz oświetlenie stacji.		<b>Data</b> 2024.02.	<b>Skala</b> 1:30
<b>Nr opracowania:</b> PB-2022-03996-01-00-WL		<b>Projektował:</b>	<b>Format:</b> A4
		<b>Opracował:</b>	<b>Rysunek nr:</b> E2
		<b>Adaptował:</b> mgr inż. Szymon Lasota	<b>Uprawnienia:</b>
			<b>Podpis:</b>
		<b>Adaptowano do projektu:</b> Budowa sieci elektroenergetycznej - linii kablowej SN-15 kV, kontenerowej stacji transformatorowej SN/mn oraz linii kablowych m-0.4 kV	

WBS B/22/089860  
OBI/32/2304403

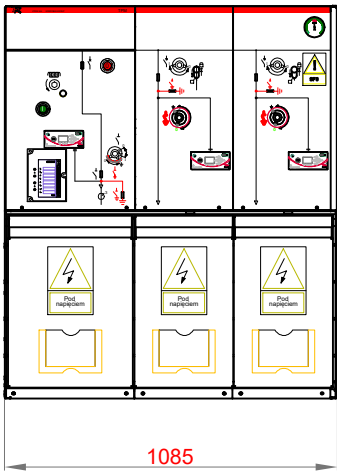


SCHEMAT ELEKTRYCZNY ROZDZIELNICY



Rozdzielnica SN  
typu TPM  
produkcji ZPUE S.A.  
układ WLL  
 $U_N=25\text{kV}$   
 $I_N=630\text{A}$   
 $I_{N1s}=16\text{kA (1s)}$   
 $I_{Nsz}=40\text{kA}$

WIDOK ZEWNĘTRZNY ROZDZIELNICY



WIDOK Z BOKU

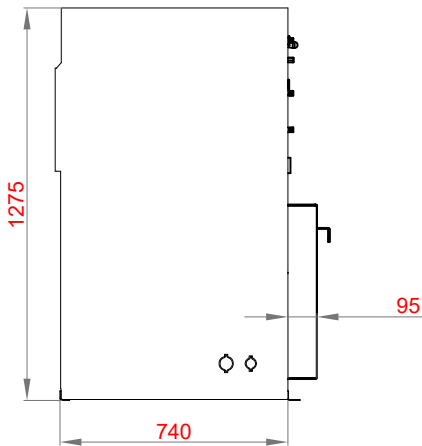



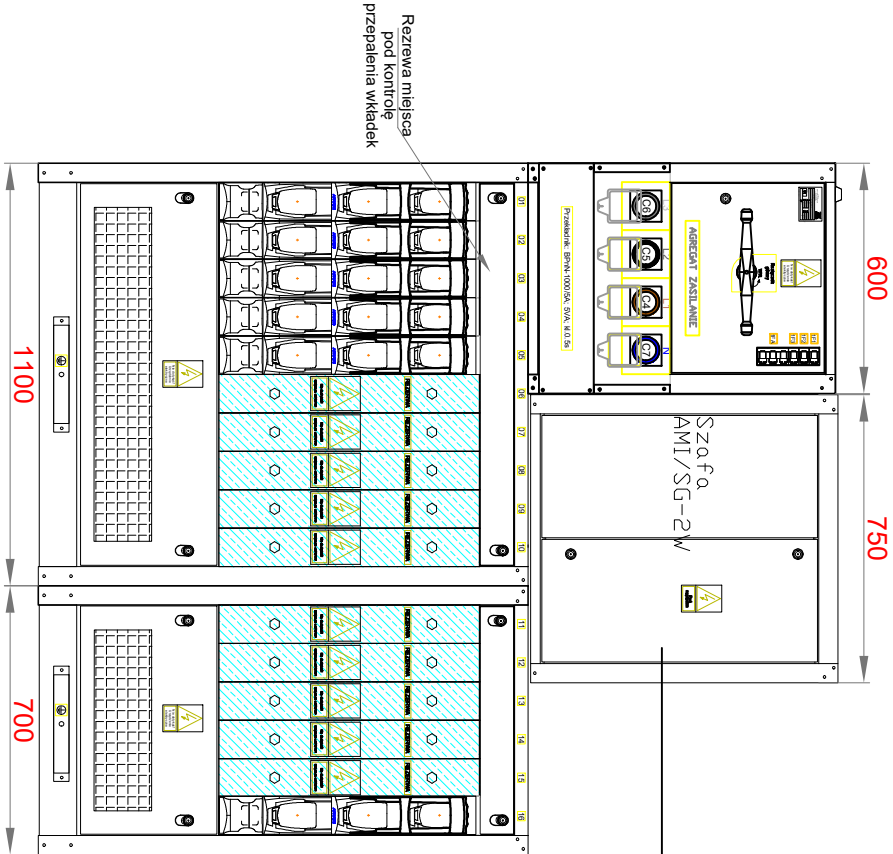
TABELA 1

Nastawy dla przekładnika WIC1 (8-28A) (WIC1-3PE)				
Moc pozorna transformatora [kVA]	250			
Ustawiony prąd nominalny Is [A]	13			
Nastawa HEX1	5			
Nastawa HEX2	2			
Nastawa HEX3	0			
Nastawa HEX4	2			
Nastawa HEX5	E			
Nastawa HEX6	0			
Nastawa HEX7	F			
Nastawa HEX8	F			

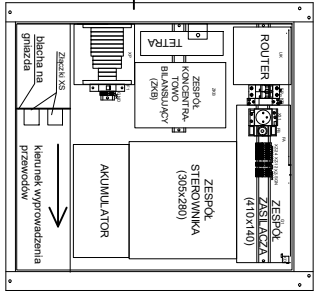
WBS B/22/089860  
OBI/32/2304403

<div>Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA http:// www.zpue.pl e-mail: marketing@zpue.pl</div> <div></div>	Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.			
	Obiekt: Stacja transformatorowa SN/nn m. Gdynia ul. Starochwaszczyńska, dz. nr 70, obr. 0027			
Przedmiot opracowania:  Prefabrykowana stacja transformatorowa MRw-bpp 20/630-3	Data 2024.02	Skala 1:30	Format: A4	Rysunek nr: E3
	Projektował:		Uprawnienia:	Podpis:
Nazwa rysunku:  Rozdzielnica SN typu TPM	Opracował:	mgr inż. Szymon Lasota	POM/0278/PWBE/19 w specjalności instalacyjnej	
	Adaptował:			
Nr opracowania: PB-2022-03996-01-00-WL	Adaptowano do projektu: Budowa sieci elektroenergetycznej - linii kablowej SN-15 kV, kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn oraz linii kablowych nn-0,4 kV			

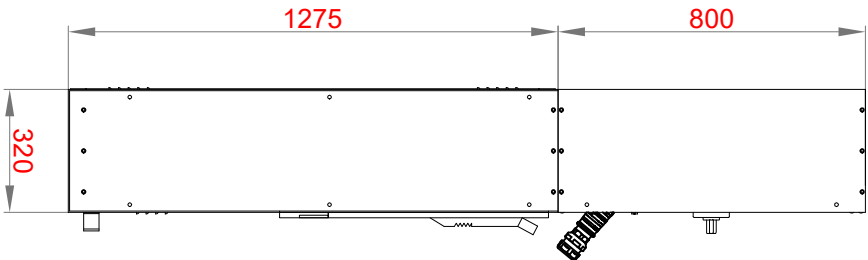
Widok wnętrza



Widok wnętrza



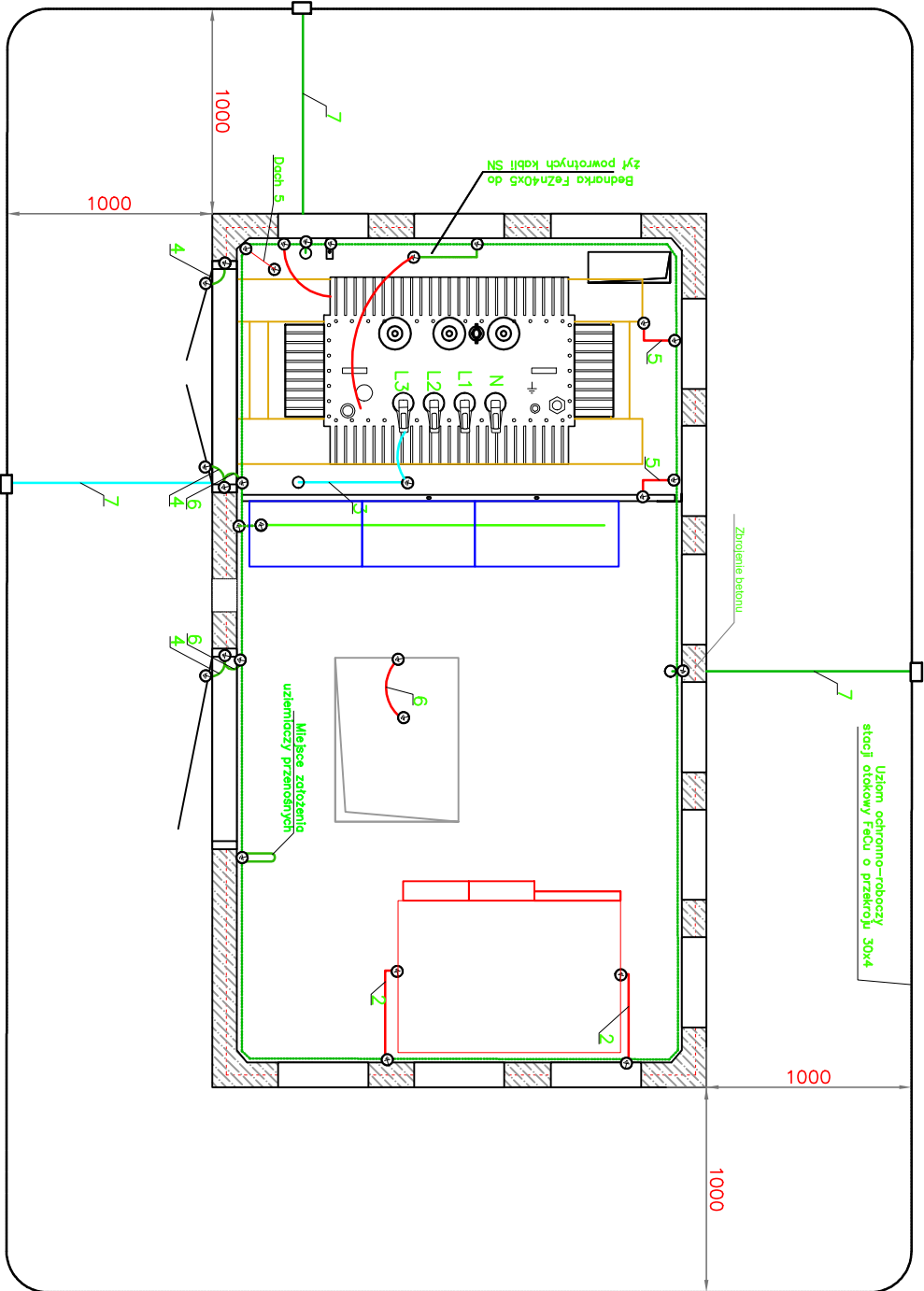
Widok z boku



<b>Producent:</b> ZPUJE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpuje.pl">http://www.zpuje.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpuje.pl">marketing@zpuje.pl</a>				<b>Investor:</b> ENERGA-OPERATOR S.A.			
<b>Przedmiot opracowania:</b> Prefabrykowana stacja transformatorowa MRw-bpp 20/630-3				<b>Obiekt:</b> Stacja transformatorowa SN/n/n m. Gdynia ul. Starochwaszczyńska, dz. nr 70, obr. 0027			
<b>Nazwa rysunku:</b> Rozdzielnica nN typu RN-W.				<b>Data</b> 2024.02.	<b>Skala</b> 1:20	<b>Format:</b> A4	<b>Rysunek nr:</b> E4
<b>Nr opracowania:</b> PB-2022-03996-01-00-WL				<b>Projektował:</b>		<b>Uprawnienia:</b>	<b>Podpis:</b>
<b>Adaptowano do projektu:</b> Budowa sieci elektroenergetycznej - linii kablowej SN-15 kV, kontenerowej stacji transformatorowej SN/n/n oraz linii kablowych m-0,4 kV				<b>Opracował:</b> mgr inż. Szymon Lasota		<b>POM/0278/PWBE/19</b> w specjalności instalacyjnej	

WBS B/22/089860  
OBI/32/2304403

Widok instalacji uziemiającej



- 1 - Główna szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 40x5
- 2 - Szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 30x4
- 3 - Szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 40x5
- 4 - Przewód uziemiający LgY 16 mm²
- 5 - Przewód uziemiający LgY 70 mm²
- 6 - Przewód uziemiający LgY 35 mm²
- 7 - Szyna uziemiająca FeCu 40x5

**Uwaga!**  
W razie konieczności rozbudować ilość  
złączy kontrolno-pomiarowych do  
pomiaru rezystancji uziemienia stacji.

<b>Producent:</b> ZPUJE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpuje.pl">http://www.zpuje.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpuje.pl">marketing@zpuje.pl</a> <b>Korona</b> <small>grupa</small>		<b>Investor:</b> ENERGA-OPERATOR S.A.	
<b>Przedmiot opracowania:</b> Prefabrykowana stacja transformatorowa MRw-bpp 20/630-3		<b>Obiekt:</b> Stacja transformatorowa SN/m m. Gdynia ul. Starochwaszczyńska, dz. nr 70, obr. 0027	
<b>Nazwa rysunku:</b> Instalacja uziemiająca stacji.		<b>Data</b> 2024.02.	<b>Skala</b> 1:35
<b>Nr opracowania:</b> PB-2022-03996-01-00-WL		<b>Projektował:</b>	<b>Format:</b> A4
		<b>Opracował:</b>	<b>Rysunek nr:</b> E5
		<b>Adaptował:</b> mgr inż. Szymon Lasota	<b>Uprawnienia:</b>
		<b>Adaptowano do projektu:</b> Budowa sieci elektroenergetycznej - linii kablowej SN-15 kV, kontenerowej stacji transformatorowej SN/m oraz linii kablowych m-0,4 kV	



# INSTYTUT ENERGETYKI

Instytut Badawczy  
ODDZIAŁ GDAŃSK

ul. Mikołaja Reja 27 80-870 Gdańsk tel. (+058) 349-82-00 fax (+058) 341-76-85

PN-EN ISO 9001:2015-10 Certyfikat Nr J - 368/9/2021 w PCBC S.A.  
PN-EN ISO 14001:2015 Certyfikat nr PW-02501-22 w PCC-CERT Sp. z o.o. Sp.K

Nr ewidencyjny : ---

Nr zadania : ---/----

## Układ telesterowania AMI/SG-2W dla stacji SN/nn z rozdzielnicą TPM-WLL

### Sygnalizacja zwarć w polach 2, 3

Obiekt: Stacja transformatorowa: **MRw-bpp 20/630-3**  
Nr ewidencyjny stacji: **T324717 Starochwaszczyńska 60J**  
Adres obiektu:  
Nr ew. działki: **Gdynia, ul. Starochwaszczyńska, obr. 0027, dz. 70**  
Współrzędne GPS:  
**54°27'6,23"N 18°26'56,758"E**  
Inwestor/adres inwestora  
Energa-Operator S.A. ul. Marynarki Polskiej 130, 80-557 Gdańsk

Układ zaprojektowano zgodnie z wymaganiami EOP zawartymi w dokumentach:

„Wewnętrzne stacje transformatorowe SN/nn”, wydanie szóste z dnia 14 lutego 2022 r,  
„Specyfikacja techniczna szafki AMI/SG”, wydanie czwarte z dnia 02 sierpnia 2017 r,  
które są załącznikami nr 4 i nr 30 do Procedury „Standardy techniczne w ENERGA-  
OPERATOR SA”

Autor : mgr inż. Łukasz Kajda

Sprawdził : mgr inż. Marcin Tarasiuk

Zatwierdził: mgr inż. Marcin Tarasiuk

Gdańsk, kwiecień 2022 r.

## SPIS TREŚCI

1	CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU STEROWANEGO .....	3
2	SZAFKA AMI/SG.....	5
2.1	Informacje ogólne.....	5
2.2	Zespół zasilacza.....	5
3	ZESPÓŁ STEROWNIKA SMART GRID .....	7
3.1	Sterownik obiektowy .....	7
3.2	Funkcje telemechaniki .....	8
3.3	Wykrywanie zwarć i pomiary SN .....	10
4	UKŁAD AMI .....	11
5	KOMUNIKACJA .....	12
5.1	Łącze GSM.....	12
5.2	Łącze TETRA .....	12
6	ZAKRES DOSTAW.....	13
7	WYMAGANIA W ZAKRESIE PRAC OBIEKTOWYCH I SPRAWDZEŃ .....	14
8	POŁĄCZENIE Z APARATURĄ OBIEKTOWĄ .....	15
9	LISTA DNP SYGNALIZACJI I STEROWAŃ .....	16
9.1	Stany binarne .....	16
9.2	Sterowania .....	18
9.3	Pomiary .....	19

## SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1.1.	Schemat stacji .....	3
Rys. 1.2.	Wygląd szafki AMI/SG .....	4
Rys. 2.1.	Listwy wyprowadzenia zasilania 24 VDC i 12 VDC z zasilacza .....	6
Rys. 2.2.	Listwa sygnałów z zespołu sterownika do zespołu zasilacza .....	6
Rys. 3.1.	Listwa sygnalizacji ogólnych.....	9
Rys. 3.2.	Sposób działania obwodu telesterowania łącznikiem rozdzielniczy .....	10
Rys. 5.1.	Schemat komunikacji .....	12

## SPIS TABEL

Tab. 1.1.	Połączenia stacji w sieci SN.....	3
Tab. 8.1.	Zestawienie przewodów .....	15
Tab. 9.1.	Stany binarne.....	16
Tab. 9.2.	Sterowania .....	18
Tab. 9.3.	Pomiary .....	19

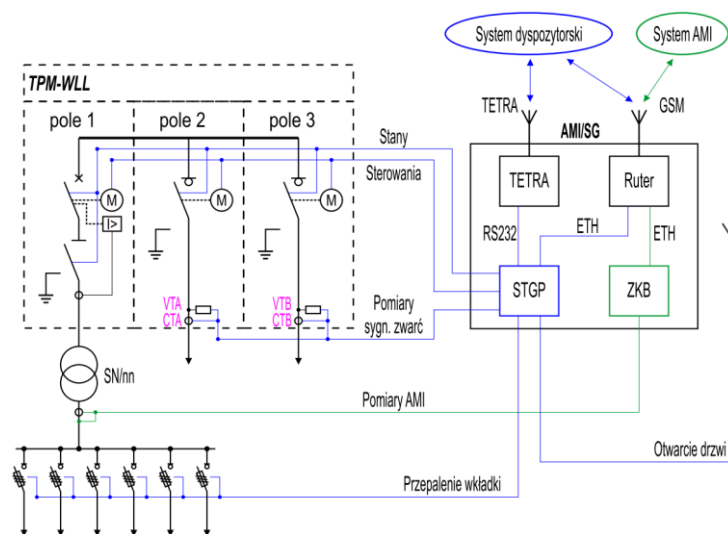
## ZAŁĄCZNIKI

1. Karta nastaw sygnalizatora zwarć sterownika STGP-3.5
2. Schematy obwodów wtórnych rozdzielniczy SN ZPUE Włoszczowa TPM-WLL
3. Dokumentacja szafki AMI/SG-2W ZPUE Włoszczowa
4. Schematy zespołu sterownika typu: AMI/SG-TPM-WLL Instytut Energetyki O/Gdańsk



## 1 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU STEROWANEGO

Obiektem sterowania jest stacja średniego napięcia z rozdzielnicą SN w izolacji SF<sub>6</sub> typu TPM-WLL prod. ZPUE Włoszczowa. Schemat blokowy obiektu z układem telesterowania pokazano na Rys. 1.1, a kierunki kabli SN wyprowadzonych z pól – w Tab. 1.1.



Rys. 1.1. Schemat stacji

Tab. 1.1. Połączenia stacji w sieci SN

Numer	Nazwa	Zakład Dystrybucji
<b>Pole</b>	<b>Aparat SN</b>	<b>Kierunek (numer, nazwa, linia)</b>
1	Wyłącznik	
2	Rozłącznik	Sygnalizacja zwarć
3	Rozłącznik	Sygnalizacja zwarć

Wyposażenie stacji – aparatura współpracująca z układem AMI/SG:

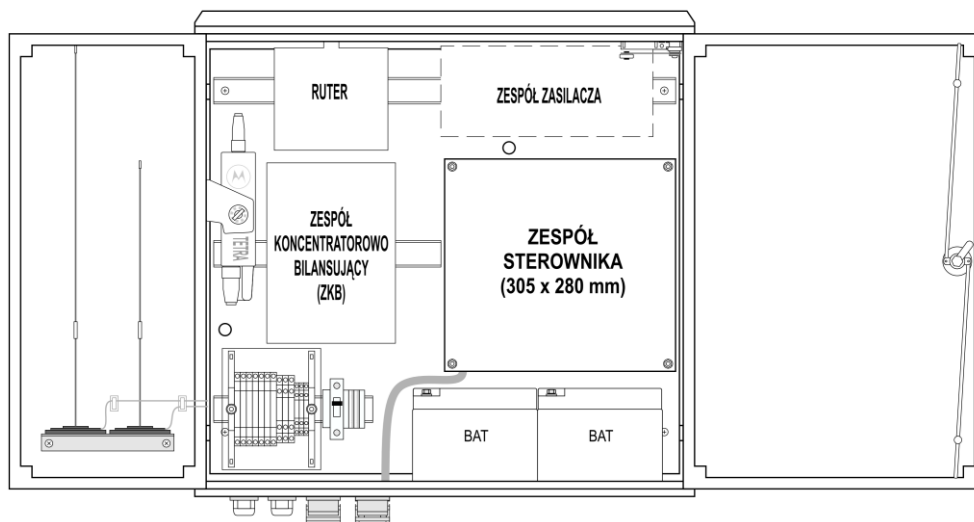
### 1. Rozdzielnica SN:

- Obwody ogólne:
  - Zabezpieczenie nadprądowe obwodu kontroli ciśnienia gazu SF<sub>6</sub> ze stykiem sygnalizacji zadziałania;
  - Presostat kontroli ciśnienia SF<sub>6</sub> ze stykiem sygnalizacji obniżonego ciśnienia;
- Pola:
  - Styki sygnalizacji położenia aparatury łączeniowej SN;
  - Napęd silnikowy (telesterowanie na zamknij i otwórz; zasilanie 24 VDC);
  - Zabezpieczenie autonomiczne SN ze stykiem dla telesygnalizacji, zasilanie ze obwodu pomiarowego (tylko w polu W);

2. Wskaźniki przepalenia wkładek bezpiecznikowych w rozdzielnicach nn ze stykiem dla telesygnalizacji;
3. Styki krańcowe sygnalizacji otwarcia drzwi;
4. Przekładniki prądowe pomiaru AMI (wg odrębnych wymagań)

Układ AMI/SG zbudowany jest w postaci kompletnej szafy AMI/SG (Rys. 1.2) zawierającej:

- Zespół zasilacza z akumulatorami zasilania rezerwowego i buforowego;
- Zespół sterownika Smart Grid (element wymienny);
- Zespół AMI zawierający listwę kontrolno-pomiarową i zespół koncentratorowo-bilansujący (ZKB);
- Urządzenia łączności (ruter i modem TETRA);



Rys. 1.2. Wygląd szafki AMI/SG

Układ realizuje następujące funkcje:

1. Telemechanika stacji (rozdz. 3.2) w zakresie:
  - Sygnalizacje i sterowania rozdzielnicą SN;
  - Sygnalizacja przepalenia bezpieczników w rozdzielnicy nn;
  - Sygnalizacja otwarcia drzwi stacji;
  - Sygnalizacja stanu pracy zespołu zasilacza;
2. Sygnalizacja przepływu prądu zwarciovego, pomiar prądów i napięć oraz test i kasowanie sygnalizacji (rozdz. 3.3);
3. Pomiar bilansujący energii po stronie niskiej transformatora SN/nn (rozdz. 4);

## **2 SZAFKA AMI/SG**

### **2.1 Informacje ogólne**

- Obudowa wykonana jest z tworzywa termoutwardzalnego SMC.
- Wymiary (szer. x wys. x gł.): 660 x 650 x 250 mm
- Stopień ochrony obudowy: IP: 44;
- Wyprowadzenie przewodów z dołu szafki;
- Temperatura pracy: -25 .. +40° C.
- Obudowa zawiera całą aparaturę układu AMI/SG;

Szafka sterowania jest zasilana napięciem 230 VAC z obwodów napięciowych przyłączonych do listwy pomiarowej AMI.

Zasilanie rezerwowe (po zaniku zasilania podstawowego) oraz zasilanie napędów pól liniowych w rozdzielnicy zapewniają akumulatory kwasowo-ołowiowe VRLA, AGM, 24 VDC (2 x 12 VDC) o pojemności znamionowej 26 Ah, umożliwiające bezprzerwowe zasilanie przez czas minimum 24 h lub przez ok 12 h, w przypadku wykorzystania komunikacji przez modem TETRA.

### **2.2 Zespół zasilacza**

W układzie zastosowano zasilacz 230 VAC / 24 VDC / 12 VDC przystosowany do współpracy z akumulatorami kwasowo-ołowiowymi z zaworami (VRLA), wykonanymi w technologii AGM lub żelowej. Po naładowaniu zasilacz utrzymuje akumulatory w stanie naładowanym.

Parametry zasilacza:

- Zasilanie: 187..265 VAC, 50 Hz, 0,7 A
- Sprawność: > 85%
- Wyjście zasilania aparatury w szafce i urządzeń obiektowych: 21,0..27,2 VDC, 3 A (napięcie zależne od stanu naładowania akumulatorów),
- Wyjście zasilania modemu TETRA: 12 VDC, 1 A
- Napięcie buforowe: 27,6 V
- Prąd ładowania akumulatora: max 3A

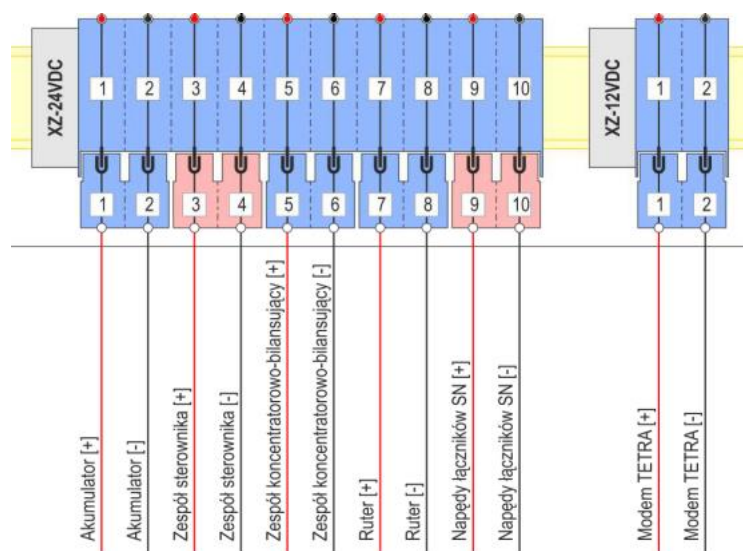
W zespole zasilacza zastosowano zabezpieczenia:

- Zasilanie 230 VAC – F1, 6 A, charakterystyka B
- Obwód akumulatora – FB, rozłącznik bezpiecznikowy z bezpiecznikiem topikowym 20 A
- Zasilanie napędów – FP, 16 A, charakterystyka C
- Zabezpieczenie nadprądowe w obwodzie zasilania aparatury: 3..3,5 A (w zasilaczu)
- Zabezpieczenie nadnapięciowe obwodów 24 VDC: 30,4..31,7 VDC (w zasilaczu)
- W zasilaczu zabudowano zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem akumulatorów odłączające wszystkie odbiory przy spadku napięcia baterii poniżej 21 VDC. Zabezpieczenie odłącza również zasilanie rozdzielnicy SN, które jest przyłączone bezpośrednio do akumulatorów (wysoki pobór prądu przez silniki napędów).

W każdym polu rozdzielnicy SN (z napędem) jest zabezpieczenie napędu C 10 A, dwutorowe.

Z zespołu zasilane są obwody 24 VDC i 12 VDC (Rys. 2.1):

- Zespół sterownika telemechaniki z układem sygnalizacji zwarć i pomiarów SN;
- Obwody sygnalizacji i sterowań rozdzielnic SN i nn oraz zasilanie napędów rozdzielnic SN (za pośrednictwem zespołu sterownika zabudowanego w szafce);
- Urządzenia komunikacyjne: ruter GSM oraz modem TETRA;
- Zespół koncentratorowo-bilansujący systemu AMI, odłączany po 15 minutach od zaniku zasilania 230 VAC (funkcja odłączania zabudowana w zespole zasilacza).

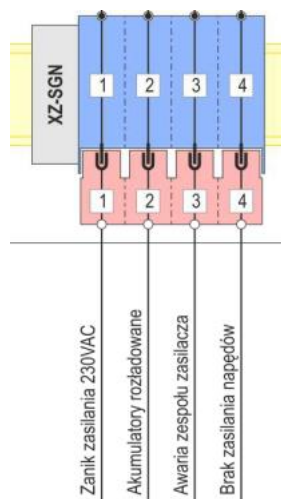


Rys. 2.1. Listwy wyprowadzenia zasilania 24 VDC i 12 VDC z zasilacza

Zespół zasilacza sygnalizuje do zespołu sterownika następujące zdarzenia:

- Zanik zasilania 230 VAC
- Rozładowanie baterii (napięcie baterii poniżej 22 VDC)
- Awaria zasilacza – barak ładowania akumulatora
- Zadziałanie zabezpieczenia 24VDC zasilania napędów rozdzielnic SN

Sygnały wyprowadzone są na listwę XZ-SGN do połączenia z zespołem sterownika (Rys. 2.2)



Rys. 2.2. Listwa sygnałów z zespołu sterownika do zespołu zasilacza

### 3 ZESPÓŁ STEROWNIKA SMART GRID

#### 3.1 Sterownik obiektowy

Funkcję telemechaniki oraz sygnalizacji zwarć realizuje zespół sterownika ze sterownikiem telemechaniki typu STGP-3.5 (prod. Instytut Energetyki Oddział Gdańsk), który wyposażony jest w niezbędną liczbę wejść i wyjść binarnych oraz wejść pomiarowych dla odwzorowania stanu obiektu i realizacji sterowań.

Parametry sterownika telemechaniki:

1. Typ: STGP-3.5, prod. Instytut Energetyki Oddział Gdańsk;
2. Zasilanie: 24 Vdc / 300 mA (średnio);
3. Wejścia binarne: 48 wejść (24 VDC, 5 mA, optoizolowane);
4. Wyjścia sterownicze:
  - Sterowanie łącznikami SN: 8 wyjść 24 VDC, 1 A, z optoizolacją;
  - Sterowania ogólne/inne: 4 wyjścia 24 VDC, 1 A, z optoizolacją;
5. Komunikacja szeregową:
  - Złącze COM1 (RS232): nie wykorzystywane;
  - Złącze COM2 (RS232): modem TETRA;
  - Złącze COM3 (RS485, 2w): komunikacja z modułami sygnalizacji zwarć;
  - Złącze COM4 (RS485, 2w): nie wykorzystywane;
6. Komunikacja Ethernet:
  - Złącze ETH1: połączenie do rutera oraz serwis i konfiguracja;
  - Złącze ETH2: jeśli zamontowano, nie jest wykorzystywane;
7. Moduły pomiarów SN i sygnalizacji zwarć – zgodnie z opisem w rozdz. 3.3.

Sterownik komunikuje się z systemem SCADA równocześnie dwoma kanałami (rozdz. 5):

1. GSM przez ruter AMI – połączenie do sterownika łączem ETH.
2. przez modem TETRA – połączenie do sterownika łączem RS232.

Konfiguracja i diagnostyka sterownika może być wykonywana zdalnie lub lokalnie (interfejs ETH1) przez stronę WWW.

Komunikacja odbywa się w protokole DNP3, zgodnie ze standardem Spółki Energetycznej.

Wykaz wszystkich sygnałów i sterowań i pomiarów zawarto w Tab. 9.1, Tab. 9.2 i Tab. 9.3.

##### 3.1.1 Sygnalizacje

Stany binarne transmitowane są:

- jako zdarzenia spontaniczne;
- w odpowiedzi na zapytania z systemu dyspozytorskiego.

Sygnały związane z wejściami binarnymi sterownika (BI) realizowane są przez odwzorowanie stanu aparatury na stykach pomocniczych przyłączonych do wejść sterownika. Stan 1 odpowiada podaniu napięcia +24 VDC na wskazane wejście sterownika (pobudzenie sygnału). Stany łączników SN odwzorowane są dwubitowo.

Stany oznaczone w jako *wewn.* są generowane są wewnątrz sterownika i obejmują:

- Sygnalizację zwarcia / doziemienia;
- Sygnalizację braku reakcji na sterowanie (nieudanego sterowania).

Stan 1 opowiada pobudzeniu sygnału.

### 3.1.2 Sterowania

Sterowania związane z wyjściami binarnymi (BO) realizowane są impulsowo. Czas trwania impulsu sterowniczego – 1 sekunda. Sterowanie realizowane jest przez zamknięcie obwodu sterowniczego w rozdzielnicy SN (obwód 24 VDC, zasilany z pola rozdzielnicy SN).

W sterowniku realizowane są również sterowania wewnętrzne:

- kasowanie sygnalizacji zwarć;
- zmiana banku nastaw sygnalizatora zwarć;

Sterowania przesyłane są w trybie SBO (Select Before Operate).

### 3.1.3 Pomiary

Pomiary transmitowane są w odpowiedzi na zapytania z systemu dyspozytorskiego w jednostkach strony pierwotnej. Pomiary prądów SN i napięć fazowych realizowane są bezpośrednio z wejść analogowych modułów sygnalizacji zwarć.

Wartości składowej zerowej prądu i napięcia są obliczane z pomiarów fazowych.

## 3.2 Funkcje telemechaniki

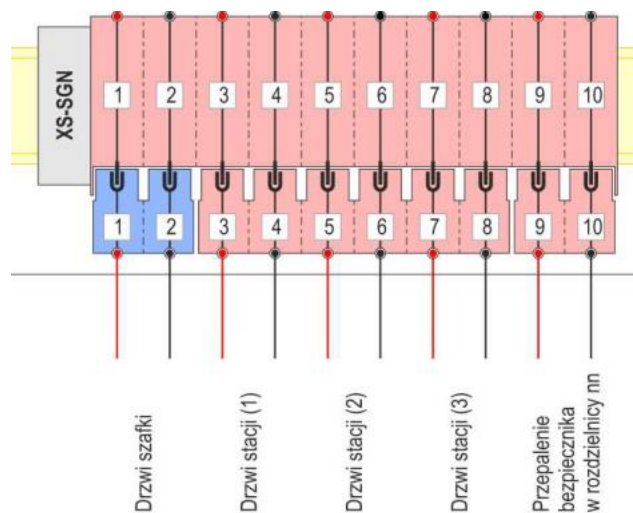
### 3.2.1 Sygnały ogólne

Sygnały ogólne są przekazywane do sterownika za pośrednictwem wejść binarnych (BI). Sygnalizowane są stany pracy zespołu zasilacza (poz 1..4 zgodnie z rodz. 2.2) oraz pozostałe stany układu AMI/SG i sygnały obiektowe ogólne:

1. Zanik zasilania 230 VAC / zasilanie z akumulatorów 24 VDC;
2. Rozładowanie baterii (napięcie baterii poniżej 22 VDC);
3. Awaria zasilacza – barak ładowania akumulatora;
4. Zadziałanie zabezpieczenia 24 VDC zasilania napędów rozdzielnicy SN;
5. Odstawienie telesterowania przełącznikiem na płycie zespołu sterownika;
6. Otwarcie drzwi szafki – szafka wyposażona jest w sygnalizator otwarcia drzwi. Obwód sygnalizacyjny przyłączony jest do styku NC (normalnie zamknięte, tj. zwarte gdy drzwi są otwarte i rozwierają się, gdy drzwi zostaną zamknięte). Otwarcie drzwi szafki powoduje zamknięcie styku i sygnalizację.
7. Sygnał otwarcia drzwi stacji - stacja wyposażona jest w sygnalizację otwarcia trzech drzwi obiektu. Obwody sygnalizacyjne przyłączone są jak wyżej do styków NC. Styki wszystkich drzwi są połączone są równolegle. Otwarcie którychkolwiek drzwi powoduje zamknięcie styku i sygnalizację.
8. Sygnał przepalenia wkładek bezpiecznikowych w rozdzielnicy nn – z modułów zamontowanych w polach rozdzielnicy nn (wspólny sygnał dla wszystkich bezpieczników w polach nn).



Sygnały poz. 6, 7, 8 wprowadzone są do zespołu sterownika przez listwę XS-SGN (Rys. 3.1)



Rys. 3.1. Listwa sygnalizacji ogólnych

### 3.2.2 Sygnalizacje z rozdzielnic SN

Sygnalizacje realizowane są za pośrednictwem wejść binarnych sterownika i obejmują:

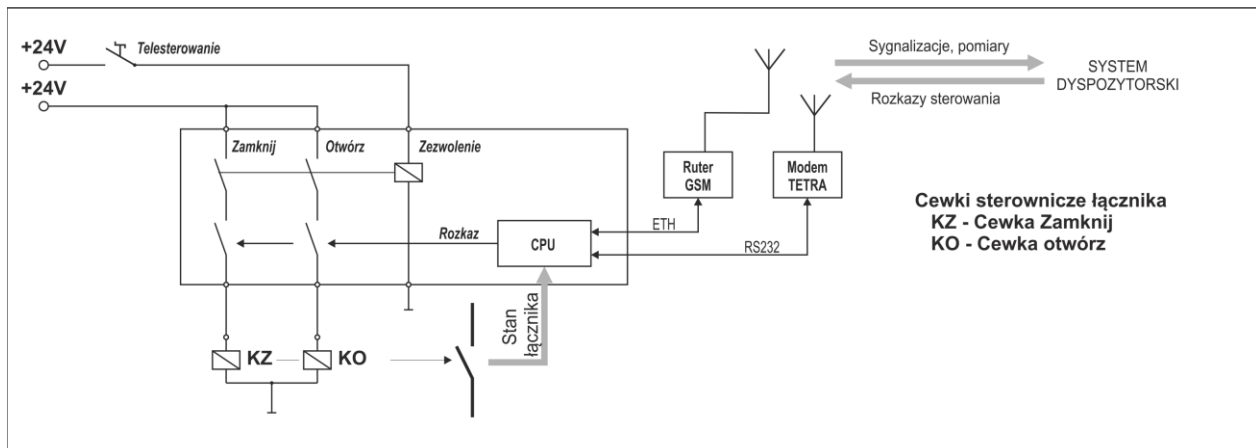
- Brak napięcia w obwodzie kontroli ciśnienia gazu SF<sub>6</sub> (ogólny);
- Obniżenie ciśnienia gazu SF<sub>6</sub> (ogólny);
- Położenie rozłącznika/wyłącznika SN (dwubitowo);
- Położenie odłącznika SN (pole W)
- Położenie uziemnika SN;
- Dostawienie / Odstawienie telesterowania;
- Zanik zasilania pola;
- Awaria w polu (pole L);
- Rozbrojenie napędu (pole W);
- Zadziałanie zabezpieczenia SN (pole W, otwarcie wyłącznika z zabezpieczenia);
- Brak reakcji na sterowanie (nieudane sterowanie) – sygnał wewnętrzny sterownika, pobudzany gdy stan łącznika na wejściach sterownika nie zmienił się po wystąpieniu sterowania. Sygnał jest chwilowy, czas trwania: 5 sekund.

### 3.2.3 Sterowania rozdzielnicą SN

Sterowania realizowane są za pośrednictwem wyjść binarnych BO i obejmują:

- Sterowanie napędem pola na załącz i na wyłącz;
- Zdalne kasowanie sygnalizacji zabezpieczenia SN w polu W.

Sterowanie łącznikiem SN (Rys. 3.2) realizowane jest dwoma wyjściami sterowniczymi (*Zamknij* i *Otwórz*), których pobudzenie uzależnione jest od podania napięcia sterowniczego 24 VDC z przełącznika odstawienia telesterowania na wejście *Zezwolenie*.



Rys. 3.2. Sposób działania obwodu telesterowania łącznikiem rozdzielnicą

### 3.3 Wykrywanie zwarć i pomiary SN

Zespół sterownika wyposażono w **dwa** moduły sygnalizacji zwarć w polach rozłącznikowych.

#### 3.3.1 Elementy pomiarowe SN

Do pomiaru prądu zastosowano cewki Rogowskiego o następujących parametrach:

- Zakres pomiarowy: 0,1 A .. 24 kA ( $t < 1$  h) .. 150 kA ( $t \leq 1$  s);
- Współczynnik przetwarzania (S): 1,046 mV / A (50 Hz);
- Klasa pomiarowa: 0,5;
- Montaż: cewka z dzielonym uzwojeniem (nie wymaga demontażu kabla SN);

Do pomiaru napięcia zastosowano dzielniki SN o następujących parametrach:

- Napięcie znamionowe pierwotne: 20000 V;
- Współczynnik podziału napięcia:  $20000/\sqrt{3} / 3,25/\sqrt{3}$  [V/V];
- Klasa pomiarowa: 0,5;
- Montaż w głowicach kątowych z krótkim stożkiem od strony elementu pomiarowego;

Elementy pomiarowe są dostarczane z przewodami długości 5 m zakończonymi złączem wielostykowym XS-POM, do przyłączenia od strony zespołu sterownika w szafce AMI/SG.

### 3.3.2 Moduł wykrywania zwarć

Moduł realizuje następujące funkcje pomiarowe i sygnalizacyjne:

- Pomiar prądów fazowych:  $I_{L1}$ ,  $I_{L2}$ ,  $I_{L3}$  z cewek Rogowskiego.
- Pomiar napięć fazowych  $U_{L1}$ ,  $U_{L2}$ ,  $U_{L3}$  z dzielników napięciowych SN oraz wyznaczanie napięć międzyfazowych  $U_{L12}$ ,  $U_{L23}$ ,  $U_{L31}$  i  $U_0$ .
- Sygnalizacje doziemień i zwarć – na podstawie wyżej wymienionych pomiarów.

Wykrywanie zwarć międzyfazowych, dwa człony:  $I_{>>}$  oraz  $I_{>}$ , detekcja wg kryterium progowego, zakres nastaw:  $I_{>>}/I_{>} = 0 \dots 1500 \text{ A}$ ,  $t = 20 \dots 20\,000 \text{ ms}$ ;

Wykrywanie zwarć doziemnych, człon  $I_0$  – wg kryteriów:

- progowego, zakres nastaw:  $I_0 = 0 \dots 500 \text{ A}$ ,  $t = 20 \dots 20\,000 \text{ ms}$ ;
- kierunkowego z wykrywaniem załączenia wymuszenia AWSC, zakres nastaw:  $I_0 = 0 \dots 500 \text{ A}$ ,  $t = 20 \dots 20\,000 \text{ ms}$ ,  $I_{AWSC} = 1 \dots 100 \text{ A}$ ,  $t_{AWSC} = 1 \dots 10\,000 \text{ ms}$ ;
- admitancyjnego / konduktancyjnego / susceptancyjnego, zakres nastaw:  $U_0 = 750 \text{ V} \dots 20 \text{ kV}$ ,  $Y_0/G_0/B_0 = 0,1 \dots 100 \text{ mS}$ ,  $t = 20 \dots 20\,000 \text{ ms}$ ;

Krok nastaw:  $I_{>>}/I_{>}/I_0 = 1 \text{ A}$ ,  $U_0 = 1 \text{ V}$ ,  $Y_0/G_0/B_0 = 0,1 \text{ mS}$ ,  $t = 1 \text{ ms}$ ;

Sygnalizacja zdalna: odrębne sygnały dla  $I_{>>}$ ,  $I_{>}$  oraz  $I_0$ .

Kasowanie sygnalizacji zdalnej i lokalnej:

- zdalnie (z systemu dyspozytorskiego),
- po nastawionym czasie;
- po załączeniu linii SN pod napięcie;
- po powrocie prądu do wartości roboczych (zwarcie przemijające);

Możliwe jest wykonanie lokalnego (przyciskiem) oraz zdalnego testu sygnalizacji.

## 4 UKŁAD AMI

Układ przygotowany jest do zamontowania zestawu koncentratorowo-bilansującego (ZKB) dostarczanego przez spółkę energetyczną.

Przyłączenie pomiaru prądu i napięcia nn do ZKB realizowane jest przez listwę kontrolno-pomiarową (ozn. XP) zabudowaną w szafce.

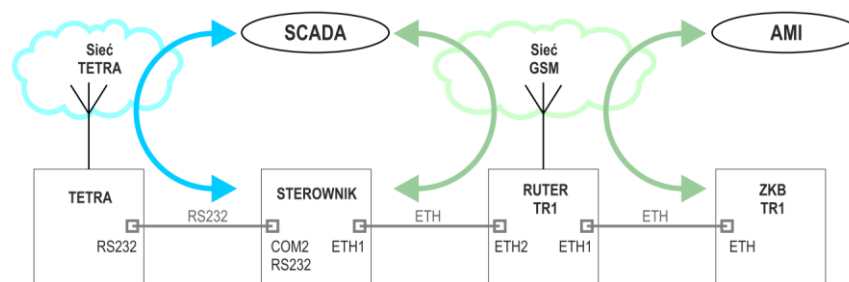
Komunikacja między ZKB a serwerem systemu AMI realizowana jest za pośrednictwem rutera komunikacyjnego AMI, przez łącze GSM (rozd. 5). Połączenie między ZKB a ruterem realizowane jest łączem ETH.

Przeźródlna przeznaczona do zamontowania ZKB (szer. x wys. x gł.): 240 x 170 x 70 mm.

Zespół koncentratorowo-bilansujący zasilany jest z obwodów pomiarowych napięcia oraz zasilana pomocniczego 24 VDC (z zespołu zasilacza szafki AMI/SG). Napięcie pomocnicze jest odłączane po 15 minutach od zaniku zasilania 230 VAC.

## 5 KOMUNIKACJA

Układ komunikuje się z systemami nadrzędnymi zgodnie ze schematem pokazanym na Rys. 5.1.



Rys. 5.1. Schemat komunikacji

Komunikacja realizowana jest wykorzystaniem dwóch łączy radiowych: GSM oraz TETRA.

### 5.1 łączy GSM

Łączy GSM realizowane jest przez ruter będący elementem dostawy inwestorskiej Spółki Energetycznej, korzystający z usług teletransmisji świadczonych przez zewnętrznego operatora wskazanego przez Spółkę. Ruter wykorzystywany jest dla pomiarów AMI transformatora (rozdz. 4) oraz dla urządzeń telemechaniki (rozdz. 3).

Sterownik obiektowy oraz ZKB połączone są z ruterem łączy Ethernet. W sterowniku, który posiada dwa porty ETH wykorzystywany jest port ETH1 (dolny).

Miejsce instalacji rutera wskazano w na Rys. 1.2. Obszar przeznaczony dla rutera (szer. x wys. x gł.): 150 x 150 x 60 mm.

Z ruterem dostarczane są anteny montowane wewnątrz szafki.

Ruter zasilany jest napięciem 24 VDC z zespołu zasilacza szafki AMI/SG.

### 5.2 łączy TETRA

Łączy TETRA realizowane jest przez modem będący elementem dostawy inwestorskiej Spółki Energetycznej (Motorola MTM 5400). Do komunikacji wykorzystywana jest sieć łączności radiowej należącej do Spółki. Łączy przeznaczone jest dla telemechaniki. Dane przesyłane są w komunikatach SDS.

Komunikacja z między sterownikiem a modemem jest realizowana łączy RS232 między złączem COM2 w sterowniku STGP a gniazdem DB9 zainstalowanym w modemie. Przewód dostarczany jest z zespołem sterownika.

Miejsce instalacji modemu na lewej bocznej ścianie szafki wskazano w na Rys. 1.2.

Do modemu należy podłączyć antenę zewnętrzną (montaż na zewnątrz stacji).

Modem zasilany jest napięciem 12 VDC z zespołu zasilacza szafki AMI/SG.

## **6 ZAKRES DOSTAW**

Zakres dostaw układu AMI/SG stanowi kompletna szafka zawierająca:

- Zespół zasilacza z akumulatorami;
- Zespół sterowania ze sterownikiem telemechaniki STGP, przełącznikiem odstawienia telesterowania oraz złączami przyłączeniowymi do rozdzielnicy SN i elementów pomiarowych SN;
- Listwę pomiarową dla pomiarów AMI;
- Niezbędne elementy dodatkowe (zabezpieczenia, złącza, listwy zaciskowe, styk otwarcia drzwi szafki);

Wraz z szafką dostarczane są przekładniki prądowe i dzielniki napięcia oraz przewody do połączenia tych elementów z szafką AMI/SG.

Przewody połączeniowe do rozdzielnicy SN, zakończone od strony szafki AMI/SG złączem wielostykowym, dostarczane są z wraz rozdzielnicą.

Przekładniki prądowe nn do pomiarów AMI dostarczane są z rozdzielnicą nn.

Dostawa inwestorska spółki energetycznej obejmuje:

- Zespół koncentratorowo-bilansujący (ZKB);
- Ruter z antenami wewnętrznymi;
- Modem TETRA;

## **7 WYMAGANIA W ZAKRESIE PRAC OBIEKTOWYCH I SPRAWDZEŃ**

Układ AMI/SG jest dostarczony do instalacji na obiekcie w postaci wyposażonej szafki przygotowanej do zabudowy elementów stanowiących dostawę inwestorską Spółki Energetycznej.

Wszystkie połączenia należy zrealizować wg schematu dostarczonego z szafką. Przyłączenia przewodów łączących układ telesterowania z aparaturą stacyjną realizowane są od strony szafki za pośrednictwem złączy wielostykowych zabudowanych w dnie szafki oraz złącz wtykowych (wewnątrz szafki). W obrębie budynku rozdzielnicy przewody powinny być prowadzone w przystosowanych rurkach instalacyjnych, rurach karbowanych lub korytach kablowych.

Anteny rutera instalowane są wewnątrz szafki na drzwiach.

Antena TETRA montowana jest na zewnątrz stacji zgodnie z wymaganiami spółki energetycznej.

Na podstawie niniejszej dokumentacji Wykonawca zrealizuje edycję i parametryzację obiektu w systemie dyspozytorskim.

Przed załączeniem układu do eksploatacji zostaną przeprowadzone testy poprawności działania układu telesterowania w zakresie przekazywanych sygnalizacji i sterowań między obiektem a systemem dyspozytorskim w Regionalnej Dyspozycji Mocy (RDM).

Jeśli wymagania spółki energetycznej nie przewidują innej procedury, do odbioru układu AMI/SG zostanie przedłożone Świadectwo Sprawdzenia (protokół sprawdzenia) w zakresie komunikacji z systemem dyspozytorskim (SCADA) w RDM obejmujące testy:

- sygnalizacji, sterowań i rozdzielnicy SN;
- sygnalizacji zwarć;
- pomiarów SN (pola objęte sygnalizacją zwarć).

Świadectwo podpisane będzie przez osoby wykonujące sprawdzenie (osoba wykonująca sprawdzenia na obiekcie i przedstawiciel RDM po stronie systemu dyspozytorskiego) oraz przez Kierownika RDM lub osobę uprawnioną po stronie RDM.



## 8 POŁĄCZENIE Z APARATURĄ OBIEKTOWĄ

W Tab. 8.1 zestawiono przewody łączące szafkę sterowania z aparaturą obiektową oraz sposób wykonania połączenia.

Tab. 8.1. Zestawienie przewodów

L.p.	Połączenie		Typ przewodu <sup>1)</sup>	Sposób połączenia w szafce	Oznaczenie złącza w szafce	Uwagi
1	Obwody prądowe AMI		6 x 2,5 mm <sup>2</sup>	Listwa zaciskowa kontrolno-pomiarowa	XP: 1..6	Z rozdzielnicy nn
2	Obwody napięciowe AMI		4 x 1,5 mm <sup>2</sup>		XP: 8..11	
3.1	Sygnalizacja otwarcia drzwi stacji	Drzwi 1	2 x 0,5 mm <sup>2</sup>	Listwa zaciskowa	XS-SGN: 3, 4	Rys. 3.1 Tab. 9.1
3.2		Drzwi 2	2 x 0,5 mm <sup>2</sup>		XS-SGN: 5, 6	
3.3		Drzwi 3	2 x 0,5 mm <sup>2</sup>		XS-SGN: 7, 8	
4	Przepalenie bezpiecznika w rozdzielnicy nn		2 x 0,5 mm <sup>2</sup>		XS-SGN: 9, 10	
5.1	Rozdzielnica SN	zasilanie pól	2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	Złącze wielostykowe	XS-SN	Sygnalizacje: Tab. 9.1 Sterowania: Tab. 9.2
5.2		sygnalizacje i sterowania	38 x 0,5 mm <sup>2</sup>			
6.1	Pomiar prądu SN	Pole 2	3 x (2 x 0,5 mm <sup>2</sup> + ekran)	Złącze wielostykowe	XS-POM	Tab. 9.3
6.2		Pole 3	3 x (2 x 0,5 mm <sup>2</sup> + ekran)			
7.1	Pomiar napięcia SN	Pole 2	3 x (2 x 0,5 mm <sup>2</sup> + ekran)			
7.2		Pole 3	3 x (2 x 0,5 mm <sup>2</sup> + ekran)			

<sup>1)</sup> Podano minimalne przekroje żył i liczby żył w przewodzie. Maksymalny przekrój żyły: 2,5 mm<sup>2</sup>.  
Napięcie pracy przewodów przyłączeniowych: 300/500 V.

## 9 LISTA DNP SYGNALIZACJI I STEROWAŃ

### 9.1 Stany binarne

Tab. 9.1. Stany binarne

DNP	Pole	Nazwa sygnału	Stan 0	Stan 1	BI	Zacisk AMI/SG	Zacisk urz.	Urządzenie
1	ogólne	Brak zasilania 230 VAC (praca buforowa)	Jest zasilanie	Brak zasilania	1	-	XZ-SGN:1	Zespół zasilacza
2	ogólne	Akumulatory rozładowane	Naładowane	Rozładowane	2	-	XZ-SGN:2	Zespół zasilacza
3	ogólne	Awaria zespołu zasilacza	Sprawny	Awaria	3	-	XZ-SGN:3	Zespół zasilacza
4	ogólne	Brak zasilania napędów	Jest zasilanie	Brak zasilania	4	-	XZ-SGN:4	Zespół zasilacza
5	ogólne	Otwarcie drzwi szafki AMI/SG	Zamknięte	Otwarte	5	XS-SGN:2	Styk NC	Drzwi szafki
6	ogólne	Otwarcie drzwi stacji	Zamknięte	Otwarte	6	XS-SGN:4,6,8	Styk NC	Drzwi stacji
7	Ogólne	Przepalenie wkładki bezp. w rozd. nn	Sprawna	Przepalona	7	XS-SGN:10	-	Rozdzielnica nn
8	-	Rezerwa	-	-	8	-	-	-
9	ogólne	Telesterowanie odstawione (szafka AMI/SG)	Dostawione	Odstawione	9	Przełącznik odstawienia telesterowania (S1)		
10	-	Rezerwa	-	-	10	-	-	-
11	2	Doziemienie Io>	-	Doziemienie Io>	-	-	-	wewn.
12	2	Zwarcie I>	-	Zwarcie I>	-	-	-	wewn.
13	2	Zwarcie I>>	-	Zwarcie I>>	-	-	-	wewn.
14	2	Bank nastaw nr 1 aktywny	Nieaktywny	Aktywny	-	-	-	wewn.
15	2	Bank nastaw nr 2 aktywny	Nieaktywny	Aktywny	-	-	-	wewn.
16	2	Bank nastaw nr 3 aktywny	Nieaktywny	Aktywny	-	-	-	wewn.
17	2	Bank nastaw nr 4 aktywny	Nieaktywny	Aktywny	-	-	-	wewn.
18	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
19	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
20	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
21	3	Doziemienie Io>	-	Doziemienie Io>	-	-	-	wewn.
22	3	Zwarcie I>	-	Zwarcie I>	-	-	-	wewn.
23	3	Zwarcie I>>	-	Zwarcie I>>	-	-	-	wewn.
24	3	Bank nastaw nr 1 aktywny	Nieaktywny	Aktywny	-	-	-	wewn.
25	3	Bank nastaw nr 2 aktywny	Nieaktywny	Aktywny	-	-	-	wewn.
26	3	Bank nastaw nr 3 aktywny	Nieaktywny	Aktywny	-	-	-	wewn.
27	3	Bank nastaw nr 4 aktywny	Nieaktywny	Aktywny	-	-	-	wewn.
28	ogólne	Brak zasilania w obw. kontroli ciśnienia SF <sub>6</sub>	Jest zasilanie	Brak zasilania	11	XS-SN:B.3	XS0:1	Rozdzielnica SN
29	ogólne	Obniżone ciśnienie SF <sub>6</sub>	Poprawne	Obniżone	12	XS-SN:B.4	XS0:3	Rozdzielnica SN
30	1	Wyłącznik zamknięty	-	Zamknięty	13	XS-SN:B.7	P1-XS1:5	Rozdzielnica SN
31	1	Wyłącznik otwarty	-	Otwarty	14	XS-SN:B.8	P1-XS1:6	Rozdzielnica SN
32	1	Odłącznik zamknięty	Otwarty	Zamknięty	15	XS-SN:B.9	P1-XS1:9	Rozdzielnica SN
33	1	Uziemnik zamknięty	Otwarty	Zamknięty	16	XS-SN:B.10	P1-XS1:11	Rozdzielnica SN

DNP	Pole	Nazwa sygnału	Stan 0	Stan 1	BI	Zacisk AMI/SG	Zacisk urz.	Urządzenie
34	1	Telesterowanie odstawione (w polu)	Dostawione	Odstawione	!17	XS-SN:B.11	P1-XS1:14	Rozdzielnica SN
35	1	Otwarcie wyłącznika z zabezpieczenia SN	-	Otwarcie wył.	18	XS-SN:B.12	P1-XS1:15	Rozdzielnica SN
36	1	Brak napięcia sterowania	Jest napięcie	Brak	19	XS-SN:B.13	P1-XS1:16	Rozdzielnica SN
37	1	Rozbrojenie napędu	Zazbrojony	Rozbrojony	20	XS-SN:B.14	P1-XS1:8	Rozdzielnica SN
38	1	Rezerwa	-	-	21	XS-SN:B.15	-	-
39	1	Brak reakcji na sterowanie	-	Brak reakcji	-	-	-	wewn.
40	2	Rozłącznik zamknięty	-	Zamknięty	22	XS-SN:C.3	P2-X51:4	Rozdzielnica SN
41	2	Rozłącznik otwarty	-	Otwarty	23	XS-SN:C.4	P2-X51:3	Rozdzielnica SN
42	2	Rezerwa	-	-	24	XS-SN:C.5	-	-
43	2	Uziemnik zamknięty	Otwarty	Zamknięty	25	XS-SN:C.6	P2-X51:6	Rozdzielnica SN
44	2	Telesterowanie odstawione (w polu)	Dostawione	Odstawione	!26	XS-SN:C.7	P2-X51:7	Rozdzielnica SN
45	2	Rezerwa	-	-	27	XS-SN:C.8	-	-
46	2	Brak napięcia sterowania	Jest napięcie	Brak	28	XS-SN:C.9	P2-X51:9	Rozdzielnica SN
47	2	Rezerwa	-	-	29	XS-SN:C.10	-	-
48	2	Awaria układu sterowania w polu	-	Awaria	30	XS-SN:C.11	P2-51:10	Rozdzielnica SN
49	2	Brak reakcji na sterowanie	-	Brak reakcji	-	-	-	wewn.
50	3	Rozłącznik zamknięty	-	Zamknięty	31	XS-SN:C.16	P3-X51:4	Rozdzielnica SN
51	3	Rozłącznik otwarty	-	Otwarty	32	XS-SN:C.17	P3-X51:3	Rozdzielnica SN
52	3	Rezerwa	-	-	33	XS-SN:D.1	-	-
53	3	Uziemnik zamknięty	Otwarty	Zamknięty	34	XS-SN:D.2	P3-X51:6	Rozdzielnica SN
54	3	Telesterowanie odstawione (w polu)	Dostawione	Odstawione	!35	XS-SN:D.3	P3-X51:7	Rozdzielnica SN
55	3	Rezerwa	-	-	36	XS-SN:D.4	-	-
56	3	Brak napięcia sterowania	Jest napięcie	Brak	37	XS-SN:D.5	P3-X51:9	Rozdzielnica SN
57	3	Rezerwa	-	-	38	XS-SN:D.6	-	-
58	3	Awaria układu sterowania w polu	-	Awaria	39	XS-SN:D.7	P3-51:10	Rozdzielnica SN
59	3	Brak reakcji na sterowanie	-	Brak reakcji	-	-	-	wewn.

Znak wykrzyknika (!) – negacja sygnału w sterowniku

## 9.2 Sterowania

Tab. 9.2. Sterowania

DNP	Pole	Nazwa sterowania	BO	Zacisk AMI/SG	Zacisk urz.	Urządzenie
1	ogólne	Kasuj sygnalizację doziemienia / zwarcia	-	-	-	wewn.
		Kasuj sygnalizację zadziałania zabezpieczenia SN	1	XS-SN:B.5	X0:(+)	Rozdzielnica SN
				XS-SN:B.6	XS1:4	
2	ogólne	Test sygnalizacji doziemienia / zwarcia	-	-	-	wewn.
3	2	Aktywuj bank nastaw nr 1	-	-	-	wewn.
4	2	Aktywuj bank nastaw nr 2	-	-	-	wewn.
5	2	Aktywuj bank nastaw nr 3	-	-	-	wewn.
6	2	Aktywuj bank nastaw nr 4	-	-	-	wewn.
7	3	Aktywuj bank nastaw nr 1	-	-	-	wewn.
8	3	Aktywuj bank nastaw nr 2	-	-	-	wewn.
9	3	Aktywuj bank nastaw nr 3	-	-	-	wewn.
10	3	Aktywuj bank nastaw nr 4	-	-	-	wewn.
11	1	Zamknij wyłącznik	3	XS-SN:B.16	X0:(+)	Rozdzielnica SN
				XS-SN:B.17	P1-XS1:2	
12	1	Otwórz wyłącznik	4	XS-SN:C.1	X0:(+)	Rozdzielnica SN
				XS-SN:C.2	P1-XS1:3	
13	2	Zamknij rozłącznik	6	XS-SN:C.12	X0:(+)	Rozdzielnica SN
				XS-SN:C.13	P2-X51:1	
14	2	Otwórz rozłącznik	7	XS-SN:C.14	X0:(+)	Rozdzielnica SN
				XS-SN:C.15	P2-X51:2	
15	3	Zamknij rozłącznik	11	XS-SN:D.8	X0:(+)	Rozdzielnica SN
				XS-SN:D.9	P3-X51:1	
16	3	Otwórz rozłącznik	12	XS-SN:D.10	X0:(+)	Rozdzielnica SN
				XS-SN:D.11	P3-X51:2	

### 9.3 Pomiary

Tab. 9.3. Pomiary

DNP	Pole	Nazwa pomiaru	Jednostka	AI	Zacisk AMI/SG	Zacisk urz.	Urządzenie
1	2	Prąd I1	A	SZ1:IA	XS-POM:A.1	CTA1:B	Cewka pomiarowa SN
					XS-POM:A.2	CTA1:R	
2	2	Prąd I2	A	SZ1:IB	XS-POM:A.3	CTA2:B	Cewka pomiarowa SN
					XS-POM:A.4	CTA2:R	
3	2	Prąd I3	A	SZ1:IC	XS-POM:A.5	CTA3:B	Cewka pomiarowa SN
					XS-POM:A.6	CTA3:R	
4	2	Prąd Io (obliczony z I1, I2, I3)	A	-	-	-	wewn.
5	2	Napięcie U1 (fazowe)	V	SZ1:UA	XS-POM:A.7	VTA1:a	Dzielnik pomiarowy SN
					XS-POM:A.8	VTA1:n	
6	2	Napięcie U2 (fazowe)	V	SZ1:UB	XS-POM:A.9	VTA2:a	Dzielnik pomiarowy SN
					XS-POM:A.10	VTA2:n	
7	2	Napięcie U3 (fazowe)	V	SZ1:UC	XS-POM:A.11	VTA3:a	Dzielnik pomiarowy SN
					XS-POM:A.12	VTA3:n	
8	2	Napięcie Uo (obliczone z U1, U2, U3)	V	-	-	-	wewn.
9	3	Prąd I1	A	SZ2:IA	XS-POM:B.1	CTB1:B	Cewka Rogowskiego
					XS-POM:B.2	CTB1:R	
10	3	Prąd I2	A	SZ2:IB	XS-POM:B.3	CTB2:B	Cewka Rogowskiego
					XS-POM:B.4	CTB2:R	
11	3	Prąd I3	A	SZ2:IC	XS-POM:B.5	CTB3:B	Cewka Rogowskiego
					XS-POM:B.6	CTB3:R	
12	3	Prąd Io (obliczony z I1, I2, I3)	A	-	-	-	wewn.
13	3	Napięcie U1 (fazowe)	V	SZ2:UA	XS-POM:B.7	VTB1:a	Dzielnik napięcia
					XS-POM:B.8	VTB1:n	
14	3	Napięcie U2 (fazowe)	V	SZ2:UB	XS-POM:B.9	VTB2:a	Dzielnik napięcia
					XS-POM:B.10	VTB2:n	
15	3	Napięcie U3 (fazowe)	V	SZ2:UC	XS-POM:B.11	VTB3:a	Dzielnik napięcia
					XS-POM:B.12	VTB3:n	
16	3	Napięcie Uo (obliczone z U1, U2, U3)	V	-	-	wewn.	wewn.



## TABELA NASTAW SYGNALIZATORA ZWARĆ STEROWNIKA STGP-3-SP

Pola nastaw dla kryteriów / banków, które nie będą wykorzystywane pozostawić niewypełnione.

Nastawy wyznaczyć w odniesieniu do strony pierwotnej

Obiekt:

T32XXX-proj. TPM WLL; Gdynia ul. Starochwaszczyńska ; OBI/32/2304403;  
TELTOR-POL

### Parametry zasilania

Nastawy dla banku nr: **1** Zasilanie z GPZ: **Wielki Kack** Pole: **21**

Przekładniki prądowe: **300/5/5** Przekładniki napięciowe: **-**

### Nastawy zabezpieczeń

Nadprądowe zwłoczne:  $I>$  A **360**  $t>$  ms **1000**  
Nadprądowe bezzwłoczne:  $I>>$  A **1600**  $t>>$  ms **200**  
Ziemnozwarciowe <sup>1)</sup>:  $I_0$  ☐  $P_0$  ☐  $Y_0$  ☒  $G_0$  ☐  $B_0$  ☐  
 $3I_0$  A **-**  $3U_0$  V **-**  $t_0$  ms **1000**  
 $Y_0/G_0/B_0$  mS **-**  $\varphi$  ° **-**  $t_{AWSC}$  ms **-**

Nastawy dla banku nr: **2** Zasilanie z GPZ: **Wysoka** Pole: **4**

Przekładniki prądowe: **150/5/5** Przekładniki napięciowe: **-**

### Nastawy zabezpieczeń

Nadprądowe zwłoczne:  $I>$  A **240**  $t>$  ms **1000**  
Nadprądowe bezzwłoczne:  $I>>$  A **600**  $t>>$  ms **200**  
Ziemnozwarciowe <sup>1)</sup>:  $I_0$  ☒  $P_0$  ☐  $Y_0$  ☐  $G_0$  ☐  $B_0$  ☐  
 $3I_0$  A **-**  $3U_0$  V **-**  $t_0$  ms **2000**  
 $Y_0/G_0/B_0$  mS **-**  $\varphi$  ° **-**  $t_{AWSC}$  ms **-**

### Nastawy sygnalizacji w:

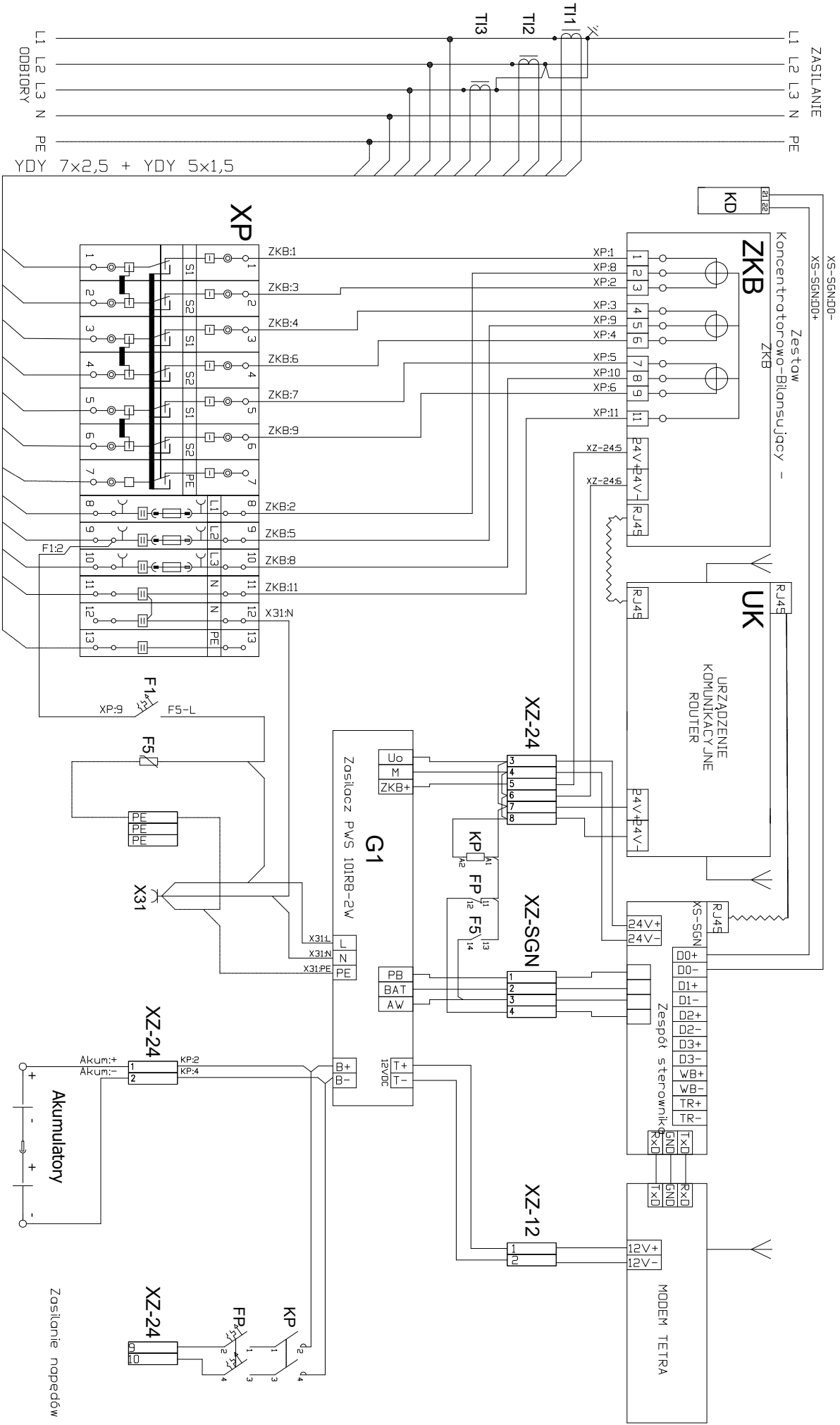
Nazwa	Ozn.	Jedn.	Bank 1 <sup>3)</sup>	Bank 2	Bank 3	Bank 4	Min	Max	Krok
<b>Nadprądowe zwłoczne:</b>									
Prąd	$I>$	A	<b>360</b>	<b>240</b>	-	-	1	1 500	1
Czas	$t>$	ms	<b>700</b>	<b>700</b>	-	-	20	20 000	20
<b>Nadprądowe bezzwłoczne:</b>									
Prąd	$I>>$	A	<b>1500</b>	<b>600</b>	-	-	1	1 500	1
Czas	$t>>$	ms	<b>100</b>	<b>100</b>	-	-	20	20 000	20
<b>Ziemnozwarciowe:</b>									
			<input type="checkbox"/> $I_0$	<input type="checkbox"/> $I_0$	<input type="checkbox"/> $I_0$	<input type="checkbox"/> $I_0$			
			<input type="checkbox"/> $I_{0AWSC}$	<input type="checkbox"/> $I_{0AWSC}$	<input type="checkbox"/> $I_{0AWSC}$	<input type="checkbox"/> $I_{0AWSC}$			
			<input type="checkbox"/> $I_{0>k}$	<input type="checkbox"/> $I_{0>k}$	<input type="checkbox"/> $I_{0>k}$	<input type="checkbox"/> $I_{0>k}$			
Kryterium wykrywania doziemień <sup>1)</sup>	-	-	<input checked="" type="checkbox"/> $Y_0$	<input checked="" type="checkbox"/> $Y_0$	<input type="checkbox"/> $Y_0$	<input type="checkbox"/> $Y_0$			
			<input type="checkbox"/> $G_0$	<input type="checkbox"/> $G_0$	<input type="checkbox"/> $G_0$	<input type="checkbox"/> $G_0$			
			<input type="checkbox"/> $B_{0>k}$	<input type="checkbox"/> $B_{0>k}$	<input type="checkbox"/> $B_{0>k}$	<input type="checkbox"/> $B_{0>k}$			
Prąd składowej zerowej <sup>4)</sup>	$3I_0$	A	-	-	-	-	1	500	1
Napięcie składowej zerowej <sup>5)</sup>	$3U_0$	V	<b>2600</b>	<b>2600</b>	-	-	0	20 000	1
Admitancja/Konduktancja/Susceptancja <sup>6)</sup>	$Y_0/G_0/B_0$	mS	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	-	-	0,1	100	0,1
Czas	$t_0$	ms	<b>700</b>	<b>700</b>	-	-	20	27 000	20
Kąt <sup>7)</sup>	$\varphi$	°	-	-	-	-	0	360	1
Przyrost prądu AWSC <sup>8)</sup>	$\Delta I$	A	-	-	-	-	1	500	-
Opóźnienie zal. AWSC <sup>9)</sup>	$\Delta t$	ms	-	-	-	-	20	20 000	20

Instytut Energetyki Oddział Gdańsk


Główny Inżynier  
ds. Automatyki i Zabezpieczeń  
*Gajewski*  
Grzegorz Gajewski

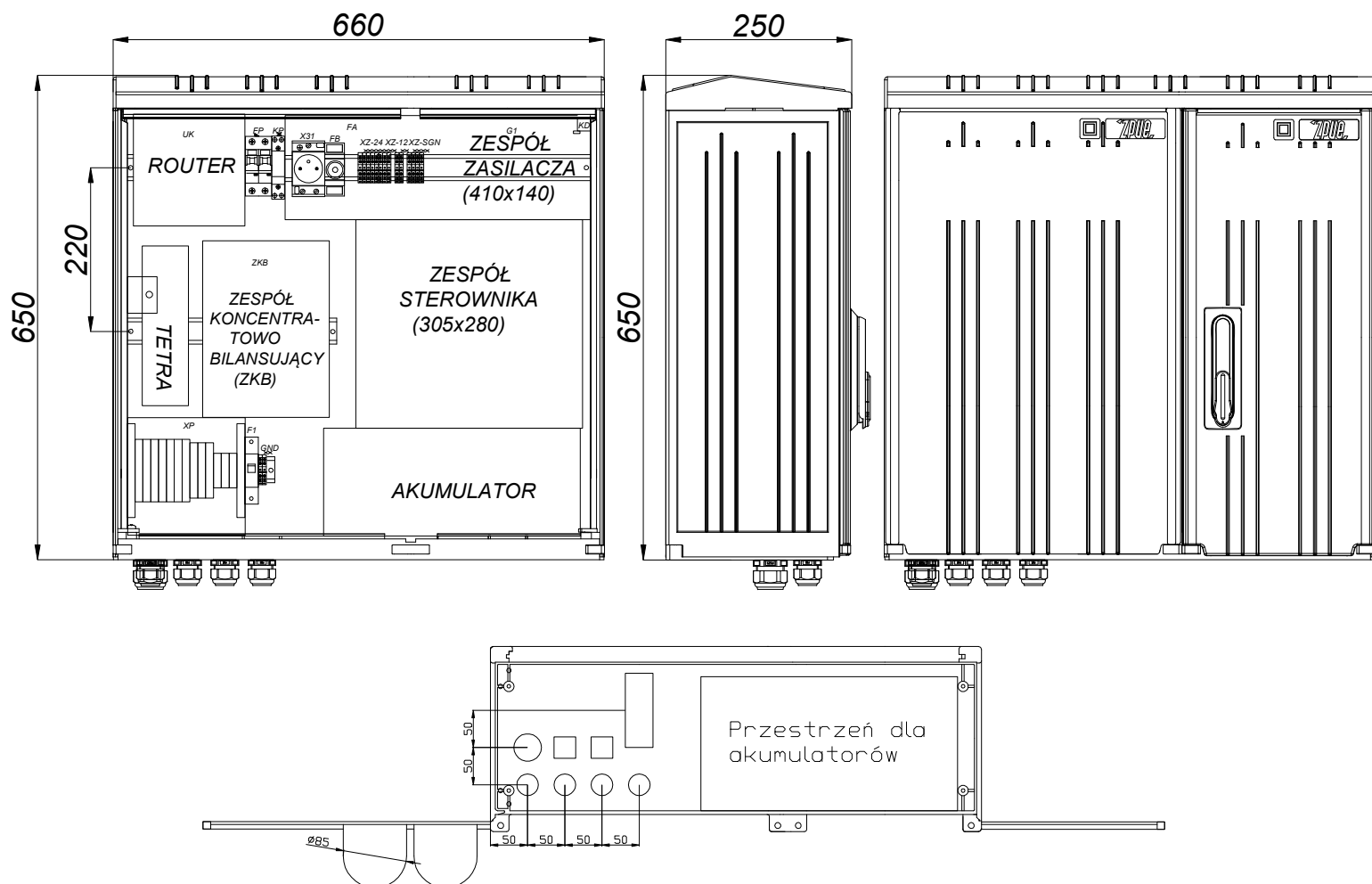
- <sup>1)</sup> Automatyczne kasowanie sygnalizacji po nastawionym czasie (od pobudzenia). Nastawa wspólna dla wszystkich banków.  
<sup>2)</sup> W chwili pierwszego uruchomienia sterownika aktywny jest Bank 1. Zmiana banku jest możliwa przez kanał komunikacji DNP.  
<sup>3)</sup> Dla zwarć doziemnych wybrać (zaznaczyć) jedno z podanych kryteriów w banku / bankach nastaw.  
<sup>4)</sup> Tylko dla kryteriów:  $I_0>$ ,  $I_{0AWSC}$ ,  $I_{0>k}$   
<sup>5)</sup> Tylko dla kryterium  $I_{0AWSC}$ .  
<sup>6)</sup> Tylko dla kryterium  $I_0>k$ . Wartość bezwzględna kąta przesunięcia fazowego prądu zerowego względem napięcia zerowego w stopniach.  
<sup>7)</sup> Tylko dla kryteriów:  $Y_0$ ,  $G_0$ ,  $B_0$ .





Przekroje przewodów:  
napięciowe - DY1,5 mm<sup>2</sup>  
prądowe - DY2,5 mm<sup>2</sup>

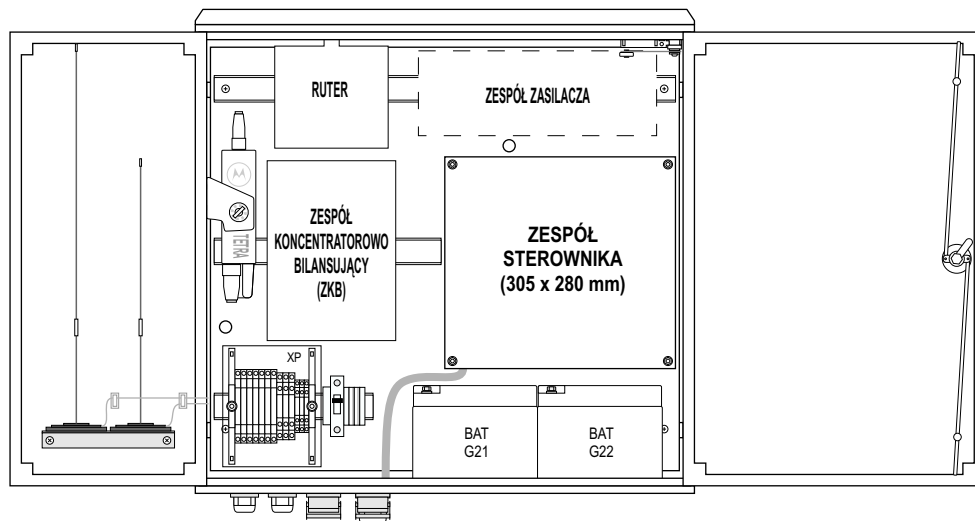
		Nr rys
Obiekt	Szafka NN AMI/SG 2W	
Tytuł rysunku	Schemat elektryczny	



Parametry znamionowe:

Prąd znamionowy	6 A
Napięcie znamionowe	230/400 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Napięcie znamionowe izolacji	690V
Napięcie znamionowe wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	2,5 kV
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane	4 kV
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	10 kA/1s
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	17 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	10 kA/0,1s
Stopień ochrony IP	IP44 lub IP54
Stopień ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi	IK10
Rodzaj obudowy	izolacyjna
Odporność na żar	960°C
Zakres temperatury	-25°C do +55°C
Klasa ochronności urządzenia	II

Zabudowa w szafce o wymiarach zgodnych ze standardem AMI/SG-2W  
Możliwość zabudowy w szafkach o innych wymiarach.

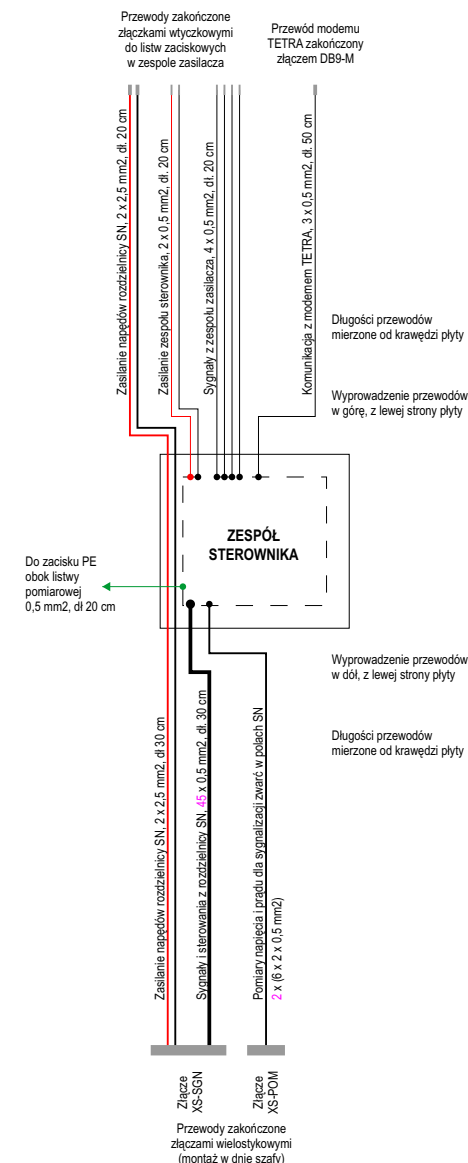
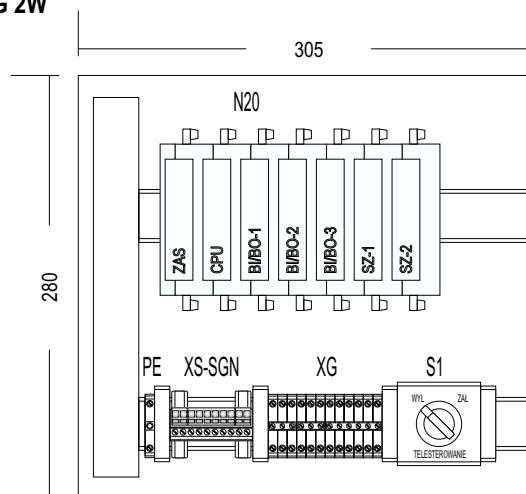


Zespół sterownika AMI/SG 2W

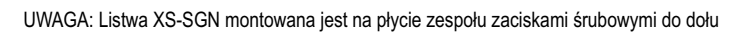
#### Wykaz aparatury:

- |          |   |
|----------|---|
| N20      | - sterownik STGP-3.5-SP (3 x BI/BO, 2 x SZ)   |
| XG       | - listwa zasilania 24 VDC                     |
| S1       | - przełącznik odstawienia telesterowania      |
| XS-SGN   | - listwa sygnałów obiektowych                 |
| XS-SN    | - złącze do połączenia z rozdzielnicą SN      |
| XZ-24VDC | - listwa zasilania 24 VDC w zespole zasilacza |
| PE       | - zacisk PE                                   |
| XZ-SGN   | - listwa sygnałów w zespole zasilacza         |
| XS-POM   | - złącze pomiarów prądów i napięć SN          |

- |          |                                 |
|----------|---------------------------------|
| CTA, CTB | - Cewki pomiaru prądu SN        |
| VTA, VTB | - Dzielniki pomiaru napięcia SN |





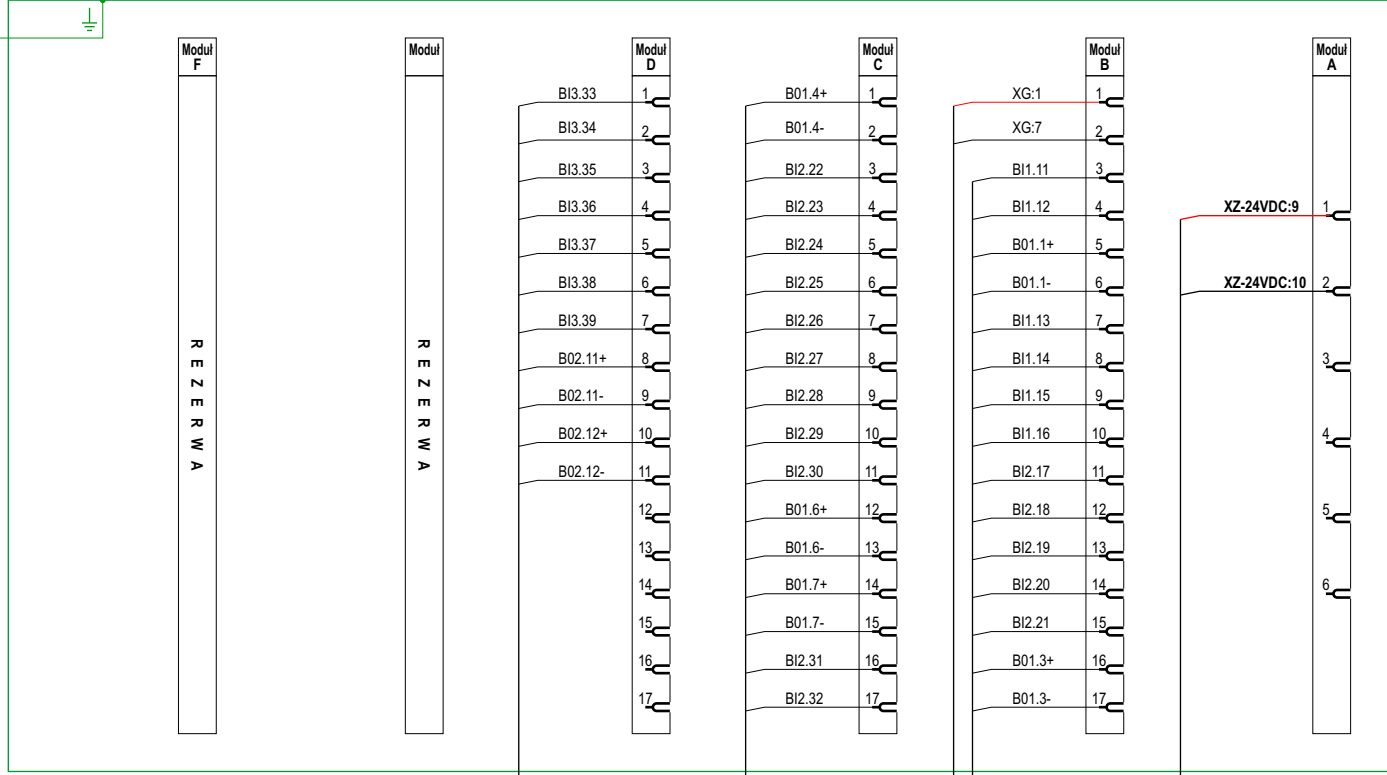






ZŁĄCZE XS-SN (część żeńska) - Zabudowa w szafce

PE  
Rys.  
03.01



ZŁĄCZE XS-SN  
(część męska)  
dostawa z rozdzielnicą SN

