ZPUE S.A.

29-100 Włoszczowa
ul. Jędrzejowska 79 c

tel. (041) 38-81-000
fax (041) 38-81-001

Złącze kablowe w obudowie betonowej: ZK-SN 3-polowe (TPM Air LLW) ze sterowaniem

PROJEKT DO ADAPTACJI

Obiekt:	Złącze kablowe ZK-SN 3-polowe Nr ewidencyjny złącza .....
Adres obiektu:	Proj. złącze kablowe SN 15 kV ZK-SN 3-p T 324749 Rumia Jęczmienna 16 - PARKING DECATHLON -
Inwestor:	ENERGA–OPERATOR SA Z SIEDZIBĄ W GDAŃSKU
Adres Inwestora:	ul. Marynarki Polskiej 130, 80 – 557 GDAŃSK

Autorzy Projektu			
Branża	**Imię i Nazwisko**	**Data**	**Nr uprawnień, podpis**
Budowlana:	Leszek Gałczewski	2026.02	Nr upr. KL-29/87, KL-33/94
Elektryczna:	mgr inż. Wojciech Wykowski	2026.02	upr. bud. nr WAM/0083/PWOE/13

Włoszczowa - 2026

KARTA ADAPTACJI PROJEKTU

Autorzy Adaptacji			
Branża	**Imię i Nazwisko**	**Data**	**Nr uprawnień, podpis**
Budowlana:	mgr inż. Wojciech Wykowski	2026.02	upr. bud. nr WAM/0083/PWOE/13
Elektryczna:	mgr inż. Wojciech Wykowski	2026.02	upr. bud. nr WAM/0083/PWOE/13

Uwagi:

1. Roboty budowalne mają zostać przeprowadzone w terminie określonym w harmonogramie, który zostanie uzgodniony przez działającego w imieniu i na rzecz Przedsiębiorstwa Energetycznego wykonawcę robót budowlanych z Ustanawiającym w formie pisemnej pod rygorem nieważności (zgodnie z zapisami zwartymi w porozumieniu).

   Kontakt:
   +48 787 991 492 | wiktoria.stachura@decathlon.com

2. Rzędną posadowienia złącza, dostosować do rzędnej istniejącego chodnika.

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU 2

KARTA ADAPTACJI PROJEKTU 2

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU 3

DECYZJE I UWAGI CZYNNIKÓW KONTROLI I ZATWIERDZANIA DOKUMENTACJI 4

CZĘŚĆ BUDOWLANA 5

1 Opis techniczny. 5

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA 8

2 Opis techniczny 8

3 Uwagi końcowe. 12

4 Spis rysunków 13

Część budowlana Rys.nr B1 ÷ 05

Część elektryczna Rys.nr E5

Złącze kablowe w obudowie betonowej: ZK-SN 3-polowe ze sterowaniem

DECYZJE I UWAGI CZYNNIKÓW KONTROLI I ZATWIERDZANIA DOKUMENTACJI

USTALENIA:

CZĘŚĆ BUDOWLANA

1 Opis techniczny.

1.1 Zastosowanie złącza.

Przedmiotem niniejszego projektu jest złącze kablowe w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN 24kV. Obudowa złożona jest z wielkowymiarowych elementów żelbetowych razem z częścią fundamentową.

Złącze kablowe typu ZK-SN 3-polowe, jest przystosowane do współpracy z siecią kablową lub kablowo-napowietrzną średniego napięcia w układzie pierścieniowym lub promieniowym.

Służy do rozdziału energii elektrycznej z sieci SN i zasilania np.: miejskich stacji transformatorowych, odbiorców użyteczności publicznej oraz odbiorców przemysłowych.

1.2 Podstawa opracowania i normy.

1. PN-EN 62271-1: 2009 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 1: Postanowienia wspólne”;
2. PN-EN 62271-200:2012 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie”;
3. PN – EN 62271-202:2010 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie.”;

1.3 Oznaczenie złącza.

Złącze zostało oznaczone za pomocą symboli literowo-cyfrowych.

Znaczenie poszczególnych symboli jest następujące:

ZK-SN – złącze kablowe w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN z obsługą z zewnątrz;

3-polowe – liczba pól rozdzielnicy SN

1.4 Posadowienie.

Posadowienie złącza nie wymaga wykonania dodatkowych fundamentów, a jedynie przygotowania podłoża zgodnie z załączonymi rysunkami. Na miejsce przeznaczenia złącze dostarczone jest z przepustami kablowymi, przez które po zamontowaniu w części fundamentowej należy z zewnątrz wprowadzić kable SN.

Pierwszym etapem posadowienia złącza jest wykonanie w ziemi wykopu. W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć ze złączami kontrolnymi w złączu kablowym.

Pod złączem należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości około 350 mm i odpowiednio ją zagęścić (Is $\geq$ 0,9). Należy zwrócić szczególną uwagę, aby powierzchnia podsypki były wypoziomowana. Na tak przygotowane miejsce należy: ustawić bryłę główną złącza a następnie dach.

Zagospodarować teren przy złączu:

- wykonać opaskę o szerokości 1,1 m (przed złączem – połączyć z istn. terenem utwardzonym) oraz opaska o szerokości 0,5m (wokół złącza) z kostki betonowej 20x10 typu POLBRUK o grubości 6cm na obrzeżu betonowym na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 10cm, zakończona obrzeżem chodnikowym o gr. 8cm. Zachować spad 2% od złącza. tak, żeby nadmiar wody z opadów nie zalegał przed stacją.

Zakres utwardzenia terenu wg załączonego PZT rys. E-0.

1.5 Budowa złącza.

Złącze jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- obudowa betonowa z fundamentem,
- rozdzielnica SN,
- dach betonowy prefabrykowany.

Kable SN i nN z zewnątrz wprowadzone są przez otwory przepustowe, uszczelnione wkładami produkcji Hauff-Technik oraz umieszczone w części fundamentowej.

Wewnętrzna powierzchnia ścian dekoracyjnie pokryta jest akrylowym tynkiem w kolorze białym. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem RAL 7035 (paleta CERESIT). Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie złącza wykonane są z aluminium lakierowanego proszkowo według palety RAL 7024. Kolorystyka i rodzaj elewacji oferowana jest w wersji standardowej, lecz istnieje możliwość wykonania według indywidualnych wymagań architektonicznych biorąc pod uwagę wszystkie dostępne środki i materiały do wykończenia powierzchni betonowych, jak również połaci i obróbek dachowych.

Masa i gabaryty złącza

Długość [mm]	2400
Szerokość [mm]	1300
Wysokość [mm]:	
bez dachu, z częścią fundamentową z dachem betonowym od powierzchni gruntu z dachem betonowym	2850 2950 2300
Masa [kg]:	
obudowy z wyposażeniem oraz dachem	5600
Powierzchnia zabudowy:	3,12 m^2
Kubatura zabudowy:	8,89 m^3

1.6 DANE TECHNOLOGICZNE:

- Oświetlenie – wewnętrzne żarowe lub LED.
- Wentylacja grawitacyjna.
- Instalacja uziemiająca.

1.7 DANE TECHNICZNO-MATERIAŁOWE:

- Ściany z fundamentem - beton zbrojony wibrowany klasy B30 grubości 90 mm.
- Dach betonowy prefabrykowany.
- Stolarka drzwiowa – aluminiowa lakierowana wg palety RAL 7024.

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

2 Opis techniczny

2.1 Wstęp.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest złącze kablowe w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN 24kV. Obudowa złożona jest z wielkowymiarowych elementów żelbetowych razem z częścią fundamentową.

2.2 Wyposażenie.

Niniejszy projekt dotyczy złącza ZK-SN 3-polowe które może być wyposażone w 3 - polową rozdzielnicę SN typu:

- TPM Air (układ LLW).

Dane znamionowe złącza kablowego SN typu ZK-SN:

Napięcie znamionowe U_o	24 kV
Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50 Hz / 3

Napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej - do ziemi i między biegunami - bezpiecznej przerwy izolacyjnej	 50 kV 60 kV
Napięcie probiercze udarowe - do ziemi i między biegunami - bezpiecznej przerwy izolacyjnej	 125 kV 145 kV
Prąd znamionowy ciągły szyn głównych I_n	630 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I_{cw}	16 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I_{pk}	40 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	16 kA (1s)
Prąd znamionowy wyłączalny	630 A

Dane techniczne złącza kablowego typu ZK-SN potwierdzone zostały:

Certyfikatem Zgodności Nr JSHP/31/CZ/2024.

2.3 Rozdzielnica średniego napięcia.

W złączu zastosowano 3-polową rozdzielnicę SN typu TPM Air w układzie - 2 pola liniowe, 1 pole wyłącznikowe, produkcji ZPUE S.A. Rozdzielnica stanowi niezależny element złącza.

Wymiary rozdzielnicy SN:

- szerokość - 1135 mm
- wysokość - 1400 mm
- głębokość - 765+35 mm

Do rozdzielnicy można podłączyć kable SN jedno lub trzyżyłowe o izolacji z polietylenu usieciowanego np.: 3xYHAKXS (1x120mm^2/20kV) ~~lub o izolacji papierowej przesyconej syciwem nieściekającym i powłoce ołowianej np.: HAKnFty 3x120mm^2~~/20kV
z zastosowaniem izolowanych głowic kątowych produkcji Cellpack typu CTS630A dla kabla SN typu 3x NA2XS(FL)2Y 1x240/50 mm2.

Jako zasilanie potrzeb własnych złącza, zaprojektowano zasilany za pomocą kątowych głowic kablowych typu CTKS630/TPW transformator potrzeb własnych o mocy 800VA i przekładni 15/0,23kV. Transformator potrzeb własnych umieszczony w specjalnej obudowie z lewej strony rozdzielnicy SN oraz zabezpieczony wkładkami bezpiecznikowymi SN po stronie pierwotnej.

W polu liniowym nr 2 zainstalowano cewki Rogowskiego oraz sensory napięciowe ITR UR56. Współpracują one z szafką telemechaniki, która wraz z rozdzielnicą potrzeb własnych zamontowana jest z lewej strony rozdzielnicy SN. Pola liniowe rozdzielnicy SN wyposażone są w napędy silnikowe. Szafka telemechaniki umożliwia sterowanie położeniem łączników w polach liniowych rozdzielnicy SN oraz przekazywanie informacji o położeniu tych łączników.

Szczegółowe dane w dokumentacji techniczno-ruchowej rozdzielnicy SN dostarczonej przez producenta rozdzielnicy.

Dane techniczne rozdzielnicy SN typu TPM Air potwierdzone zostały:
Certyfikatem Zgodności Nr DN/702-1/2025.

2.4 Uziemienie złącza.

Złącze kablowe posiada uziemienie ochronne średniego napięcia wykonane w postaci dwóch szyn uziemiających, pełniących funkcję złącz kontrolnych wykonanych z bednarki Fe/Zn 40x5mm, zainstalowanych na izolatorach. Bednarka z uziomu otokowego podłączona jest w dwóch punktach poprzez przepusty umieszczone w bocznych ścianach złącza kablowego, do złącz kontrolnych znajdujących się wewnątrz złącza.

W złączu kablowym do szyn uziemiających za pomocą izolowanych linek miedzianych uziemiono:

- Rozdzielnicę SN – 2xLgY 1x70 [mm^2],
- Ramę nośną rozdzielnicy SN – 2xLgY 1x70 [mm^2],
- Dach złącza – 1xLgY 1x70 [mm^2],
- Zbrojenie złącza – 2xLgY 70 [mm^2],
- Drzwi, obróbki – 1xLgY 1x25 [mm^2].

Po wykonaniu uziomu konturowego (otokowego) i podłączeniu uziomów naturalnych należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

Rezystancja uziomu powinna być określona przez jednostkę projektową i tak dobrana, aby płynący prąd zwarciowy nie spowodował niebezpiecznego napięcia rażenia dotykowego.

Niniejszy projekt nie obejmuje uziemienia zewnętrznego złącza. Projekt taki winien wykonać inwestor w zależności od warunków terenowych.

Złącza kontrolne uziemienia umieszczono wewnątrz obudowy betonowej złącza.

Rezystancja uziemienia ochronnego rozdzielni 15 /kV

Rezystancję uziemienia otokowego dla złącza kablowego dobrać biorąc pod uwagę rezystywność gruntu.

Dobrano rezystancje uziemienie złącza o wartości 4 Ω

Na zewnątrz złącza wykonać uziom otokowy z płaskownika pomiedziowanego Fe/Cu 40x5 przyłączając do niego proj. uziemienie pionowe („szpilkowe”).

Po wykonaniu układu uziemiającego należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia zgodnie z obowiązującymi przepisami i aktualnymi normami. Wartość rezystancji uziemienia złącza zmierzona po wykonaniu układu powinna być mniejsza od wartości dopuszczalnych, z uwzględnieniem współczynnika sezonowych zmian rezystywności gruntu. W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych należy rozbudować układ uziemiający.

2.5 Ochrona przed przepięciami.

Obudowa złącza kablowego nie będzie chroniona od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych.

Złącze kablowe przewidziane jest do pracy w sieci wyłącznie kablowej i w większości przypadków nie jest wymagana ochrona przepięciowa urządzeń elektroenergetycznych.

Rozdzielnica średniego napięcia może być przystosowana do montażu ograniczników przepięć na torze głównym rozdzielnicy lub w polach liniowych po wcześniejszym uzgodnieniu z producentem.

2.6 Instalacje elektryczne.

Oświetlenie pomieszczeń złącza wykonane jest źródłami żarowymi lub LED (plafoniery proste z kloszem okrągłym 60 W) zasilanej z instalacji o napięciu 230VAC.

2.7 Sprzęt ochronny i p. pożarowy.

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

2.8 Obsługa złącza.

Obsługa rozdzielni średniego napięcia odbywać się będzie z zewnątrz obudowy po uprzednim otwarciu drzwi. Wszystkie łączniki średniego napięcia w polach liniowych wyposażone są w napędy silnikowe, natomiast w polach wyłącznikowych w napędy ręczne.

3. Uwagi końcowe.

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

Wszelkie uwagi o zachowaniu się złącza 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

3 *Spis rysunków*

Rys.nr B0 **„Lokalizacja złącza”**

Rys.nr B1 **„Widok z góry”**

Rys.nr B2 **„Elewacja frontowa”**

Rys.nr B3 **„Elewacja tylna”**

Rys.nr B4 **„Elewacja boczna lewa i prawa”**

Rys.nr B5 **„Posadowienie złącza”**

Rys.nr E1 **„Widok z góry, rozmieszczenie urządzeń”**

Rys.nr E2 **„Rozdzielnica SN typu TPM Air”**

Rys.nr E3 **„Schemat elektryczny złącza”**

Rys.nr E4 **„Schemat elektryczny rozdzielnicy RPW”**

Rys.nr E5 **„Wewnętrzna instalacja uziemiająca”**

proj. mufy kablowe SN 15 kV

istn. dwie linie kablowe:
3xXRUHAKXS 1x240mm² - S320105
3xXRUHAKXS 1x240mm² - S320271

proj. linie kablowe SN 15 kV (układać wg profilu-rys pomocniczy)
2x[3xNA2XS(FL)2Y 1x240mm²]/L=36m(45m)
(wplecenie w istn. kabel S320105 relacji
T324461 "Jęczmienna 11"- T324327"Kosynierów Marine 7")

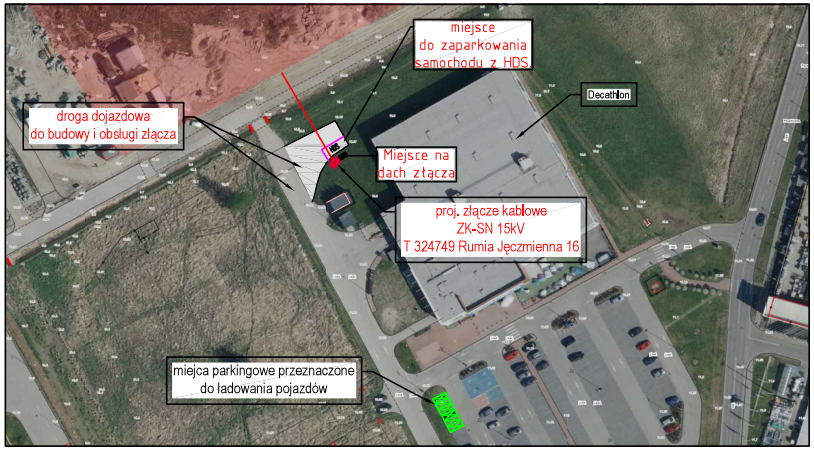
proj. złącze SN 15 kV
T 324749 Rumia Jęczmienna 16)

Jęczmienna

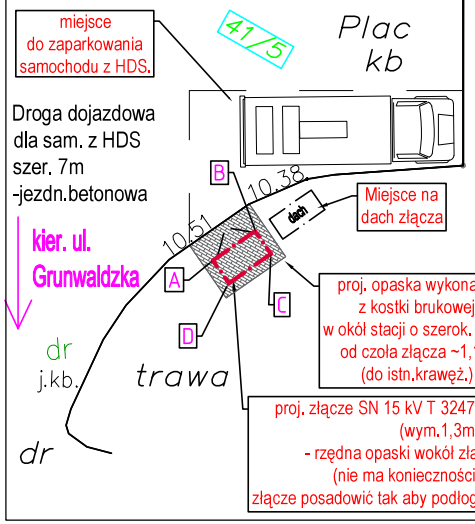
dojazd do
ul. Grunwaldzkiej

miejsca parkingowe przeznaczone
do ładowania pojazdów

Lokalizacja miejsca budowy



SZCZEGÓŁ LOKALIZACJI SKALA 1:250



wsp. lok. złącza:
A: X = 6050830.8167
Y = 6523734.0842
B: X = 6050832.9871
Y = 6523735.1086
C: X = 6050832.4322
Y = 6523736.2843
D: X = 6050830.2618
Y = 6523735.2598

Kolorystyka złącza:
- dach - RAL 7024
- stolarka - RAL 7024
- elewacja - RAL 7035



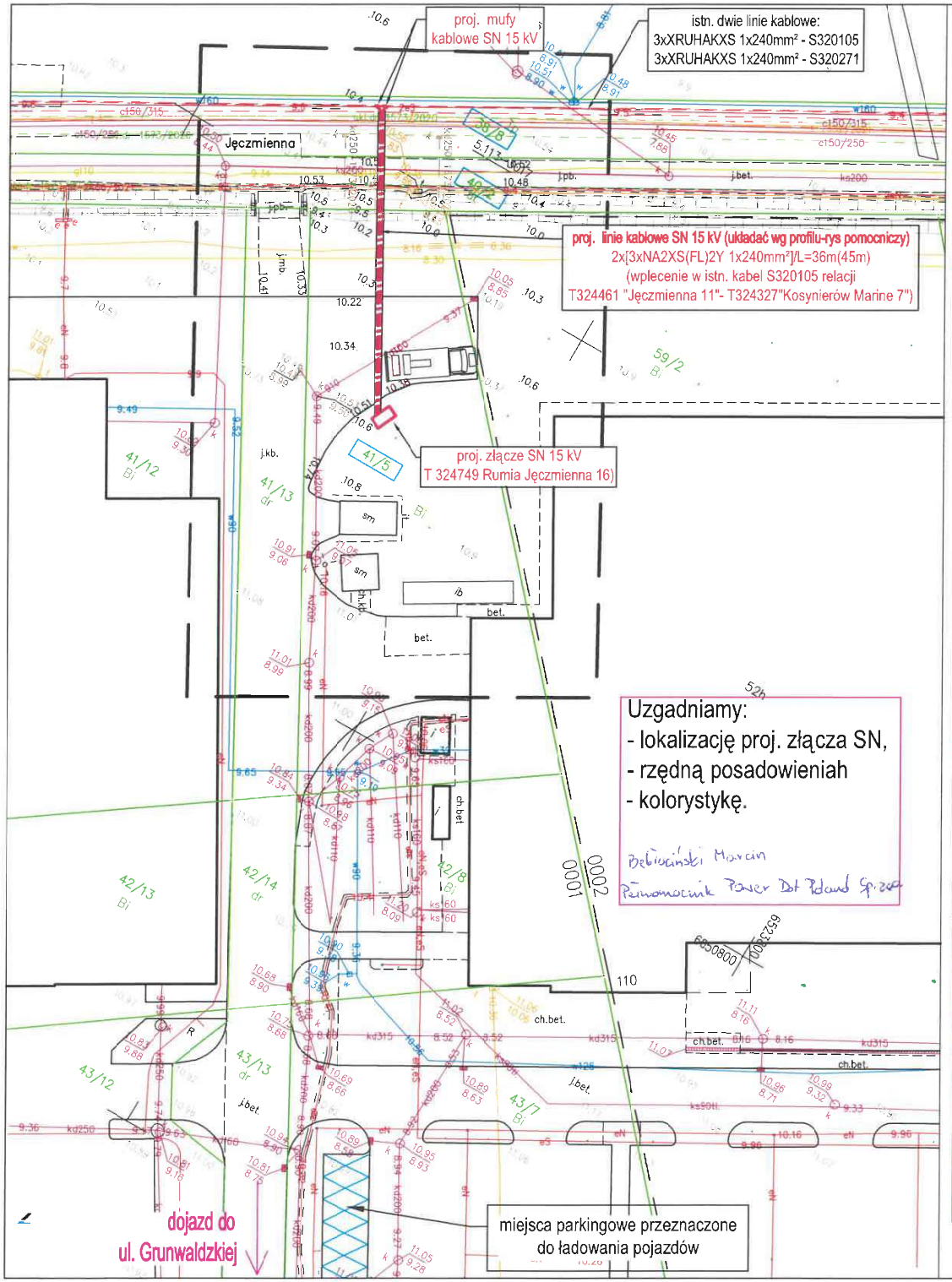
SIECIOPROJEKT

PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG INŻYNIERYJNYCH
"SIECIOPROJEKT" Sp. z o. o.
10 - 804 Olsztyn ul. Rolna 241

Nazwa rys/Obiekt:
LOKALIZACJA INWESTYCJI
Elektroenergetyczne sieć kablowa SN 15 kV
- zasilenie stacji ładowania pojazdów -

Adres: Rumia ul. Grunwaldzka 1 /Jęczmienna (sklep Decathlon)

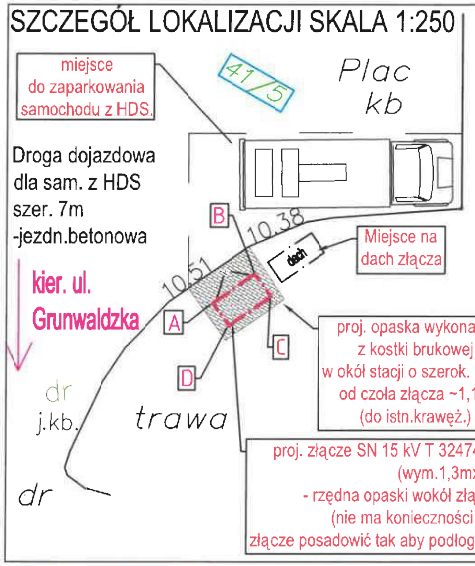
Skala:	OBI: 32/2402738	
1:500		
Nr rys.: B - 0	Projektant: mgr inż. Wojciech Wykowski upr. bud. nr WAM/0083/PWOE/13	
Data: 01.2026r.		



Lokalizacja miejsca budowy



SZCZEGÓŁ LOKALIZACJI SKALA 1:250



proj. złącze SN 15 kV T 324749 Rumia Jęczmienna 16
(wym.1,3mx2,4m)
- rzędna opaski wokół złącza ~10,51 m n.p.m.
(nie ma konieczności niwelacji terenu,
złącze posadowić tak aby podłoga była 20 cm ponad opaską)

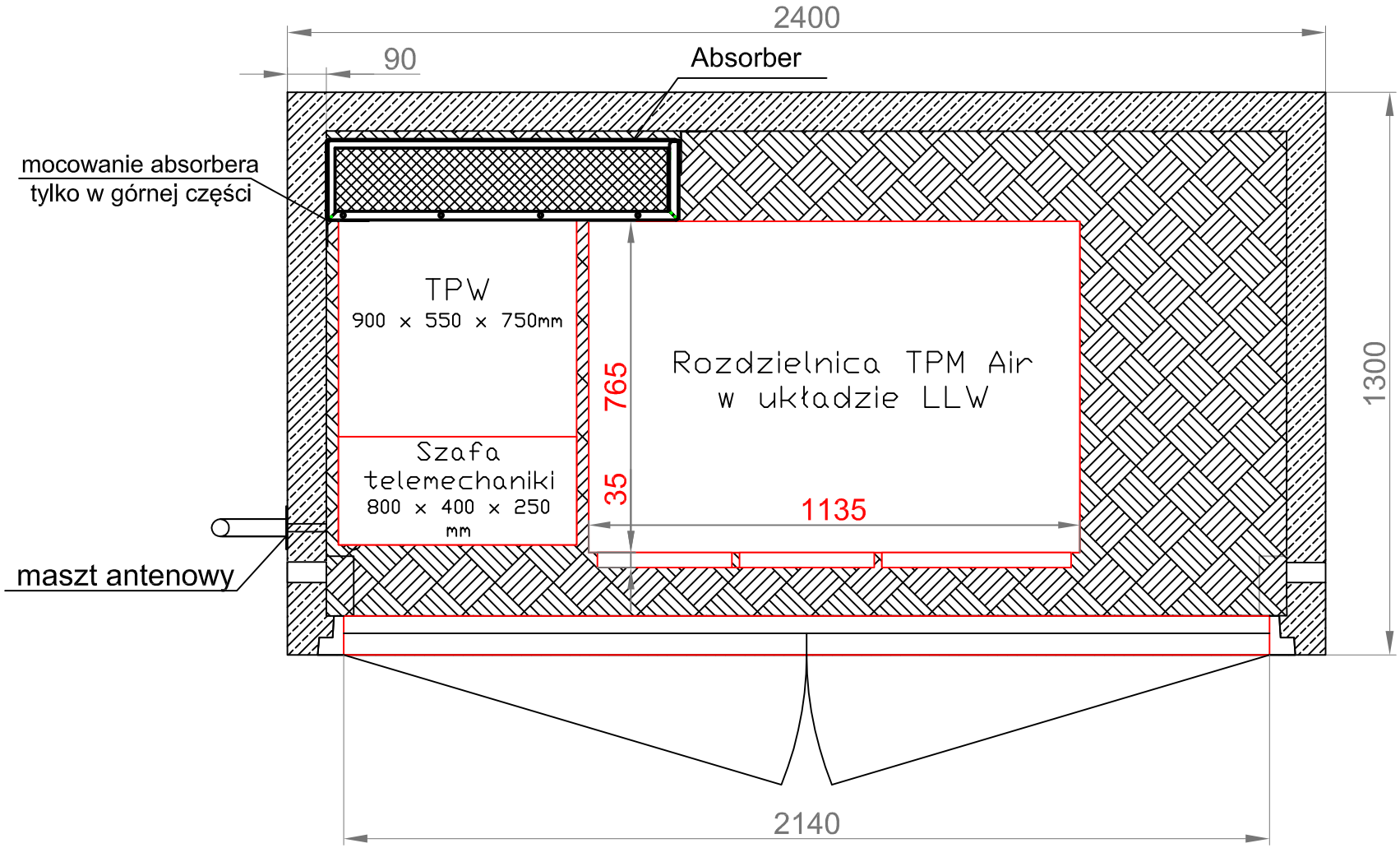
wsp. lok. złącza:
A: X = 6050830.8167
Y = 6523734.0842
B: X = 6050832.9871
Y = 6523735.1086
C: X = 6050832.4322
Y = 6523736.2843
D: X = 6050830.2618
Y = 6523735.2598

Kolorystyka złącza:
- dach - RAL 7024
- stolarka - RAL 7024
- elewacja - RAL 7035



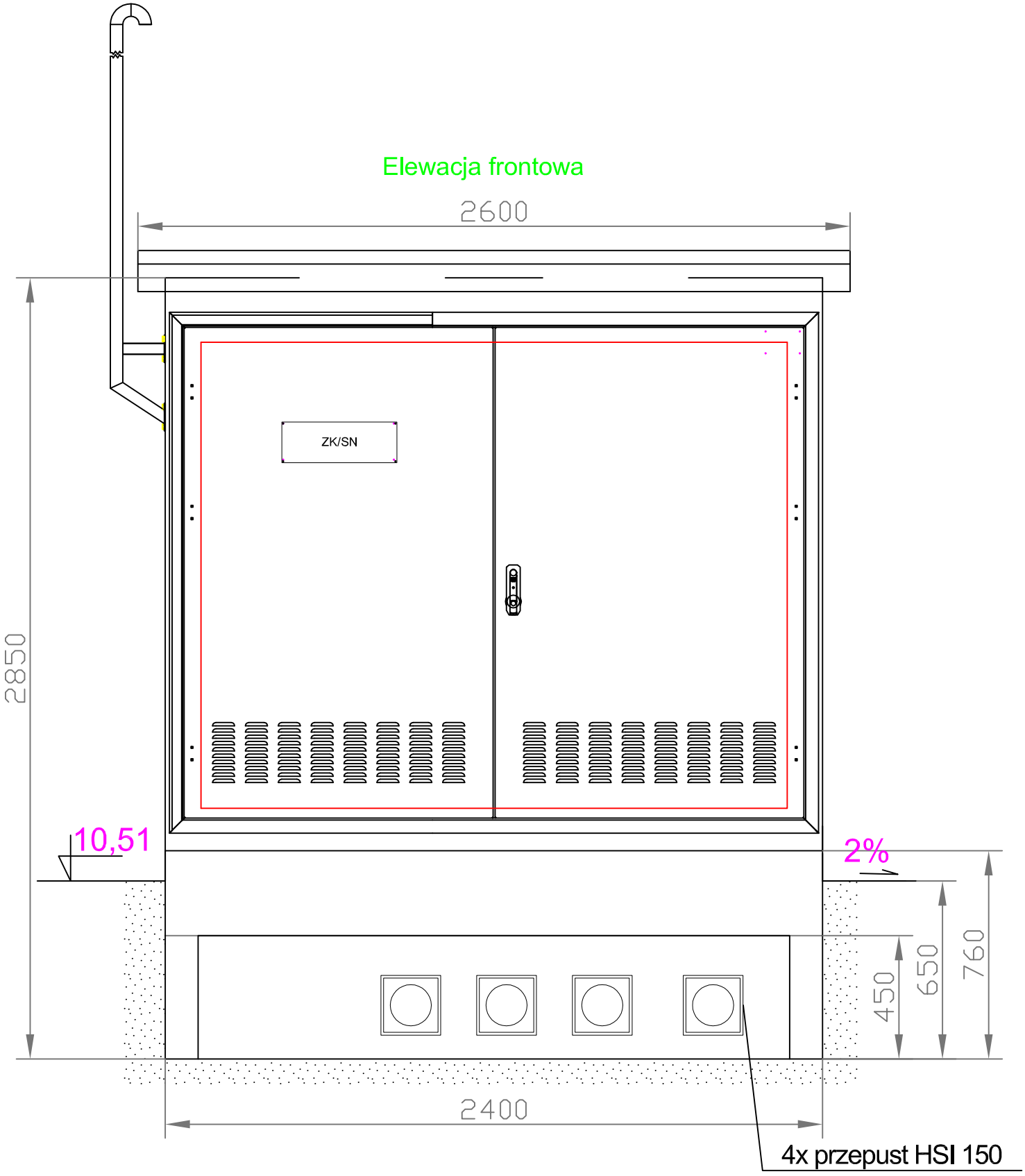
Siecioprojekt_2.png	PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG INŻYNIERYJNYCH "SIECIOPROJEKT" Sp. z o. o. 10 - 804 Olsztyn ul. Rolna 241
Nazwa rys/Obiekt	LOKALIZACJA INWESTYCJI Elektroenergetyczne sieć kablowa SN 15 kV - zasilenie stacji ładowania pojazdów -
Adres	Rumia ul. Grunwaldzka 1 /Jęczmienna (sklep Decathlon)
Skala 1:500	OBI: 32/2402738
Nr rys B - 0	Projektant mgr inż. Wojciech Wykowski upr. bud. nr WAM/0083/PWOE/13
Data 01.2026r.	

Widok z góry - rozmieszczenie aparatury



Producent: ZPUE S.A., ul. Jędrzejowska, 29-100 WŁOSZCZOWA, http:// www.zpue.pl, e-mail: office@zpue.pl			Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.	
			Obiekt: ZK-SN 15 kV T317994 Rumia Jęczmienna 16	
Przedmiot opracowania: Złącza kablowe SN ZK-SN 3 polowe (TPM Air-LLW)	Data 2025.12	Skala 1:15	Format: A4	Rysunek nr: B1
			Uprawnienia:	Podpis:
	Projektował:	Leszek Gałczewski	Nr upr. KL-29/87, KL-33/94	
Nazwa rysunku: Widok z góry	Opracował:	Przemysław Noske		
	Adaptował:	Wojciech Wykowski upr. nr WAM/0083/PWOE/13		
Nr opracowania:	Adaptowano do projektu: SN 15 kV ZK-SN 3-p T317994 Rumia Jęczmienna 16			

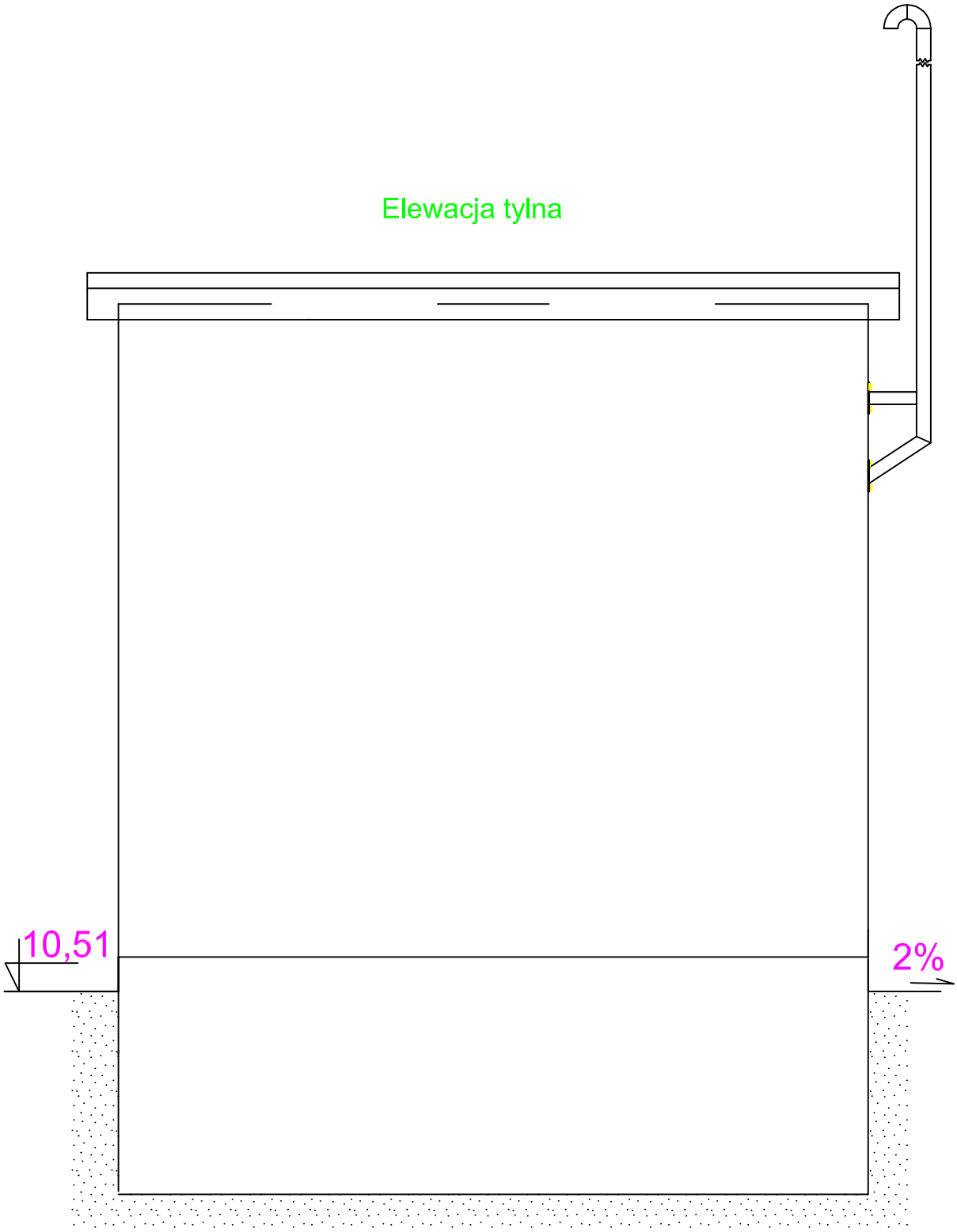
Elewacja frontowa



Kolorystyka złącza:
- dach - RAL 7024
- stolarka - RAL 7024
- elewacja - RAL 7035

Producent: ZPUE S.A., ul. Jędrzejowska, 29-100 WŁOSZCZOWA, http:// www.zpue.pl, e-mail: office@zpue.pl		Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.		
		Obiekt: ZK-SN 15 kV T317994 Rumia Jęczmienna 16		
Przedmiot opracowania: Złącza kablowe SN ZK-SN 3 polowe (TPM Air-LLW)	Data 2025.12	Skala 1:20	Format: A4	Rysunek nr: B2
			Uprawnienia:	Podpis:
	Projektował:	Leszek Gałczewski	Nr upr. KL-29/87, KL-33/94	
Nazwa rysunku: Elewacja frontowa	Opracował:	Przemysław Noske		
	Adaptował:	Wojciech Wykowski upr. nr WAM/0083/PWOE/13		
Nr opracowania:	Adaptowano do projektu: SN 15 kV ZK-SN 3-p T317994 Rumia Jęczmienna 16			

Elewacja tylna



Kolorystyka złącza:
- dach - RAL 7024
- stolarka - RAL 7024
- elewacja - RAL 7035

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

Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.

Obiekt: ZK-SN 15 kV T317994 Rumia Jęczmienna 16

Przedmiot opracowania: Złącza kablowe SN ZK-SN 3 polowe (TPM Air-LLW)

Data	Skala	Format:	Rysunek nr:
2025.12	1:20	A4	B3

Uprawnienia: | Podpis:

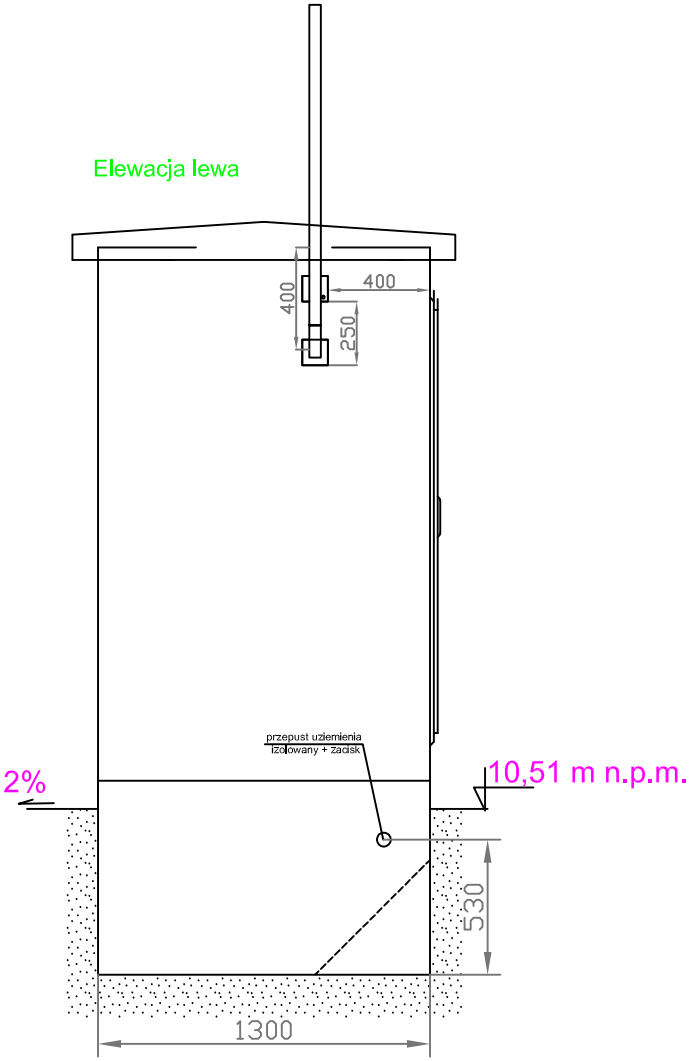
Projektował:	Leszek Gałczewski	Nr upr. KL-29/87, KL-33/94	
Opracował:	Przemysław Noske		
Adaptował:	Wojciech Wykowski upr. nr WAM/0083/PWOE/13		

Nazwa rysunku: Elewacja tylna

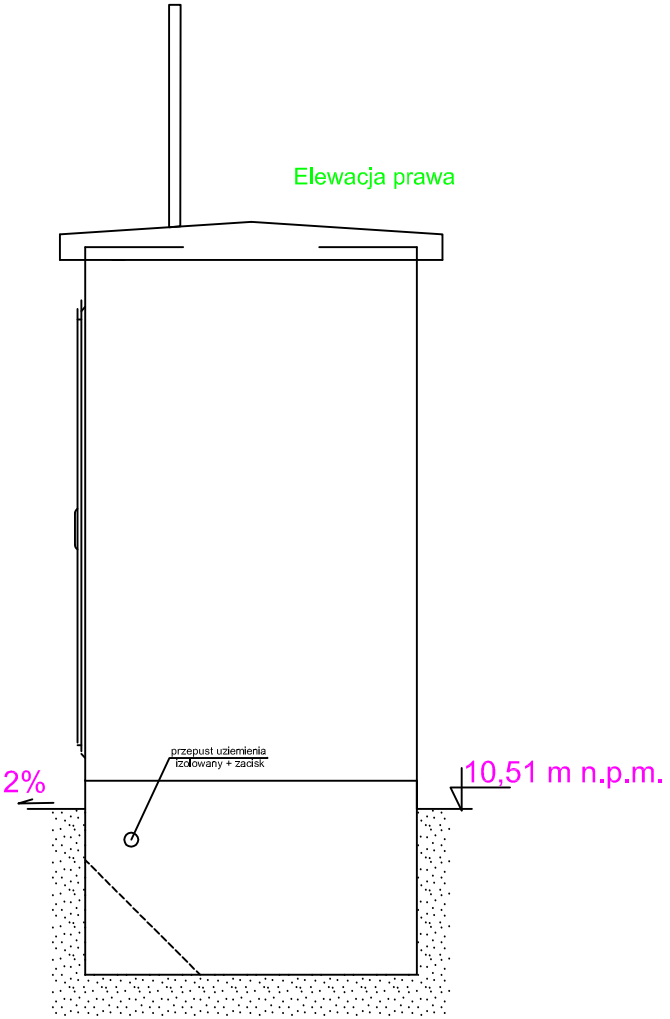
Nr opracowania:

Adaptowano do projektu: SN 15 kV ZK-SN 3-p T317994 Rumia Jęczmienna 16

Elewacja lewa

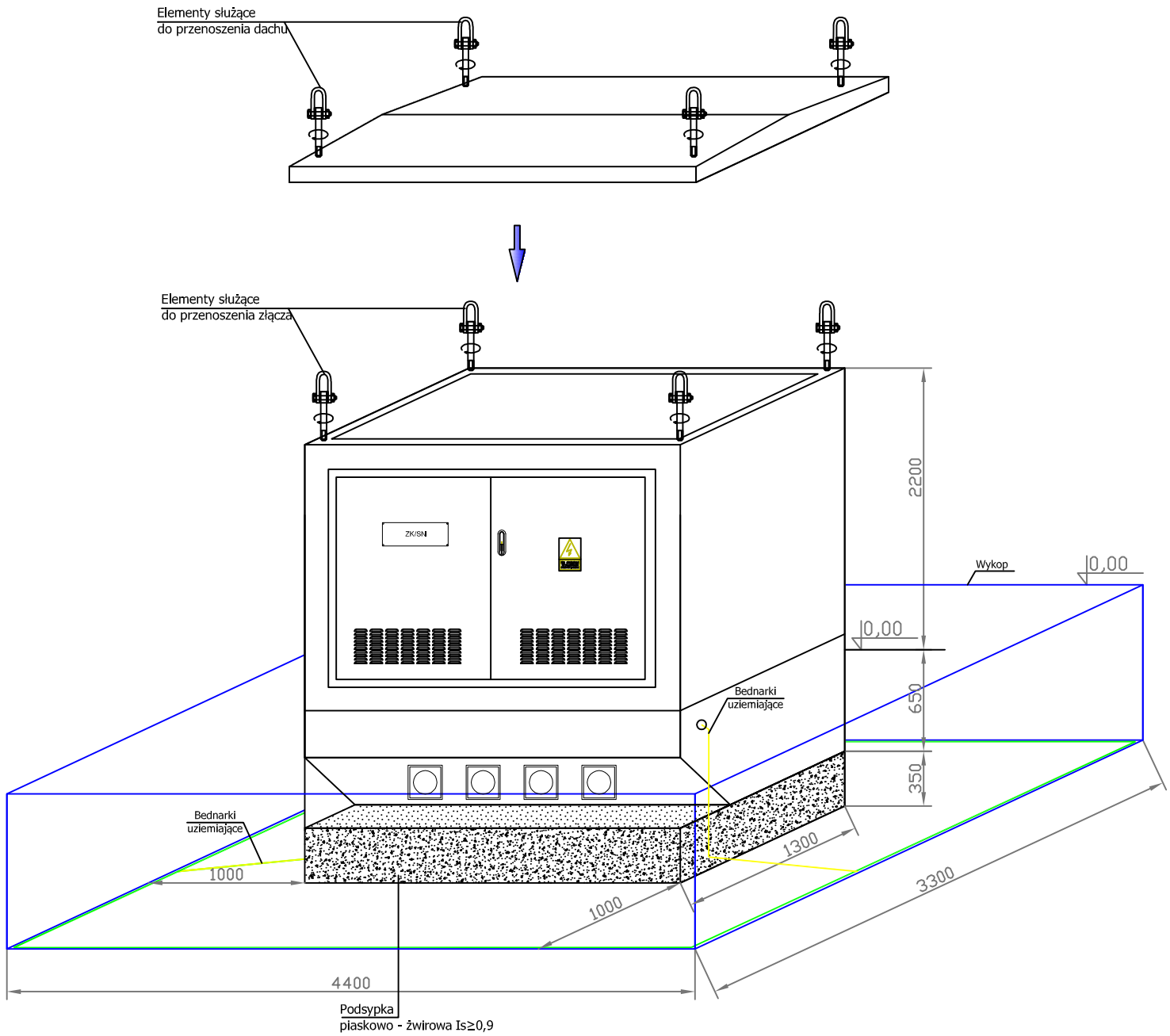


Elewacja prawa



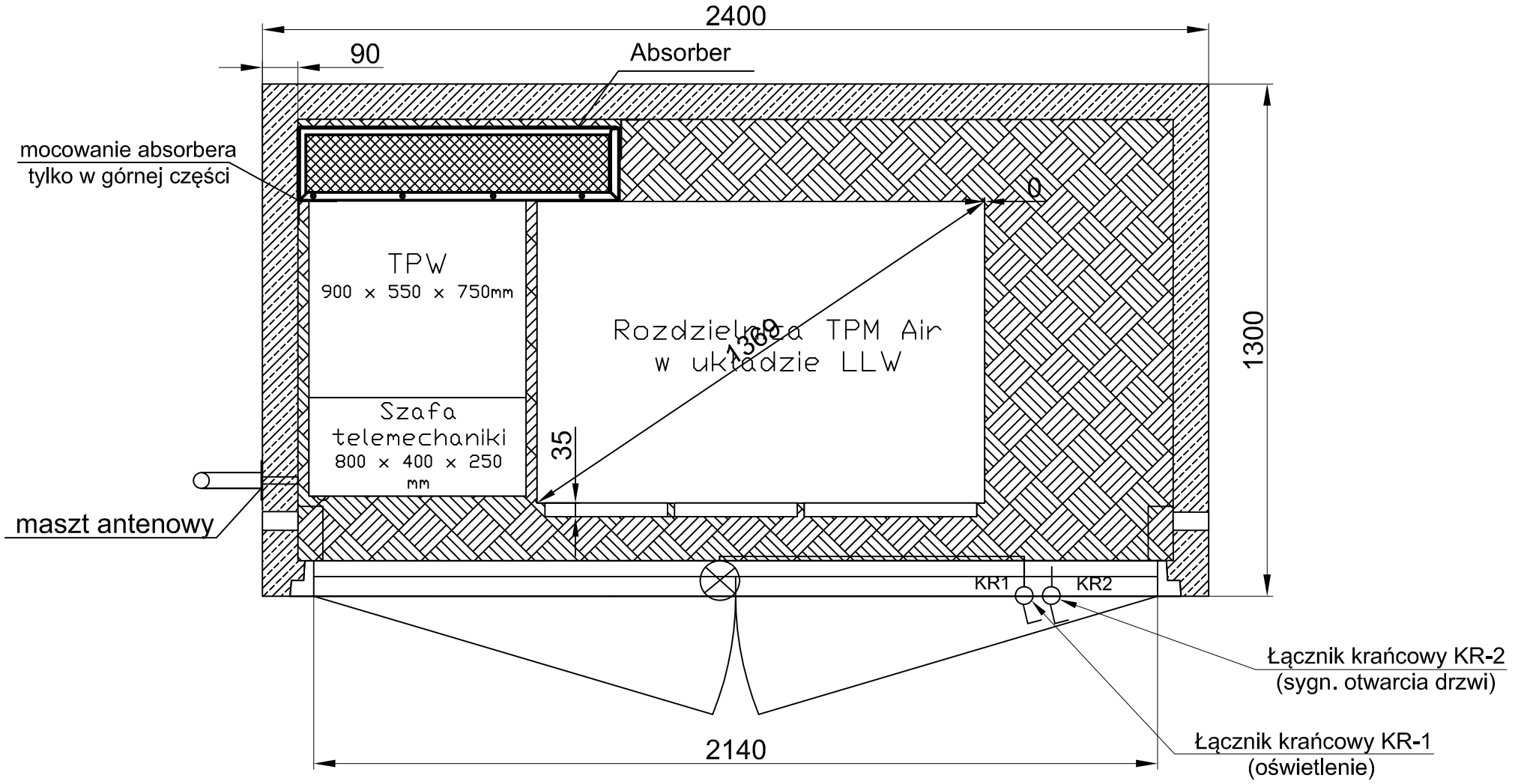
Kolorystyka złącza:
- dach - RAL 7024
- stolarka - RAL 7024
- elewacja - RAL 7035

Producent: ZPUE S.A., ul. Jędrzejowska, 29-100 WŁOSZCZOWA, http:// www.zpue.pl, e-mail: office@zpue.pl		Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.	
		Obiekt: ZK-SN 15 kV T317994 Rumia Jęczmienna 16	
Przedmiot opracowania: Złącza kablowe SN ZK-SN 3 polowe (TPM Air-LLW)		Data 2025.12 / Skala 1:25 / Format: A4 / Rysunek nr: B4	Uprawnienia: / Podpis:
	Projektował:	Leszek Gałczewski	Nr upr. KL-29/87, KL-33/94
Nazwa rysunku: Elewacja boczna lewa i prawa	Opracował:	Przemysław Noske	
	Adaptował:	Wojciech Wykowski upr. nr WAM/0083/PWOE/13	
Nr opracowania:		Adaptowano do projektu: SN 15 kV ZK-SN 3-p T317994 Rumia Jęczmienna 16	



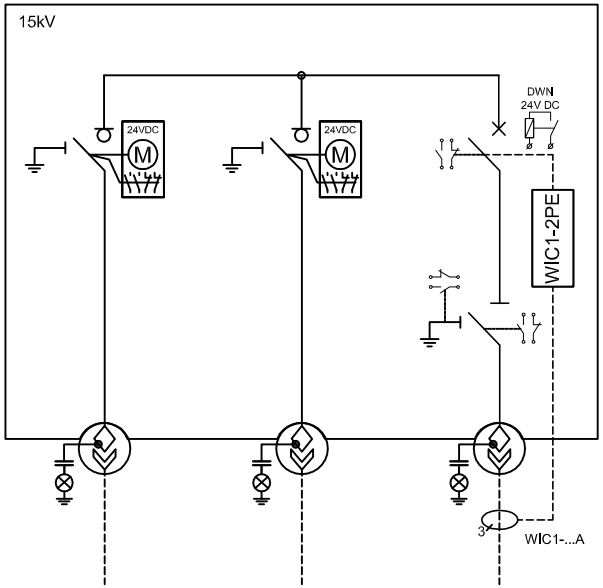
Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 29-100 WŁOSZCZOWA http:// www.zpue.pl e-mail: office@zpue.pl		Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.		
		Obiekt: ZK-SN 15 kV T317994 Rumia Jęczmienna 16		
Przedmiot opracowania: Złącza kablowe SN ZK-SN 3 polowe (TPM Air-LLW)		Data 2025.12	Skala 1:40	Format: A4 / Rysunek nr: B5 Uprawnienia: / Podpis:
	Projektował:	Leszek Gałczewski	Nr upr. KL-29/87, KL-33/94	
Nazwa rysunku: Posadowienie złącza	Opracował:	Przemysław Noske		
	Adaptował:	Wojciech Wykowski upr. nr WAM/0083/PWOE/13		
Nr opracowania:	Adaptowano do projektu: SN 15 kV ZK-SN 3-p T317994 Rumia Jęczmienna 16			

Widok z góry - rozmieszczenie aparatury

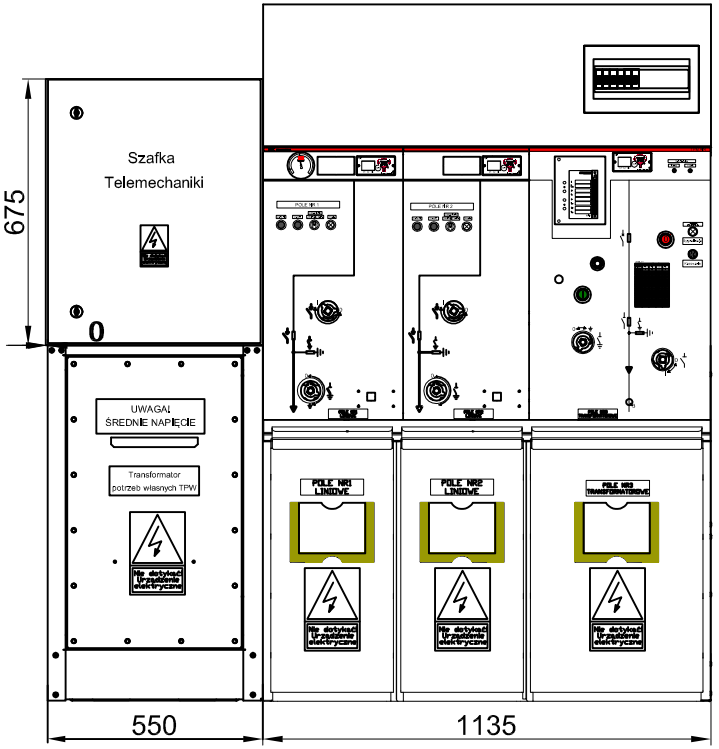


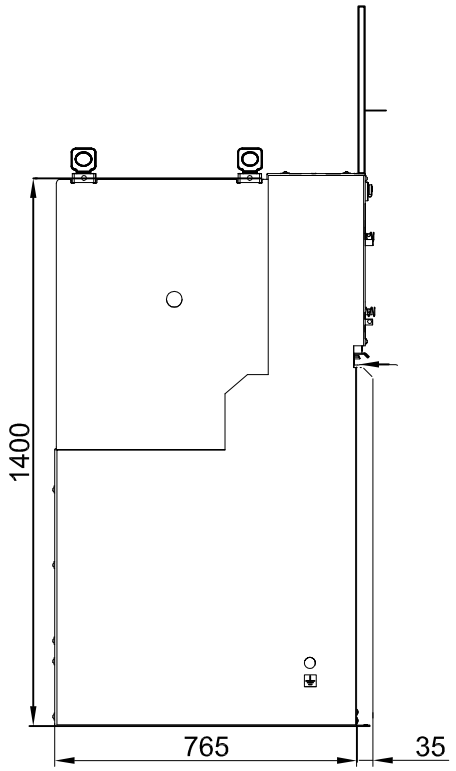
Producent: ZPUE S.A., ul. Jędrzejowska, 29-100 WŁOSZCZOWA, http:// www.zpue.pl, e-mail: office@zpue.pl		Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.		
		Obiekt: ZK-SN 15 kV T317994 Rumia Jęczmienna 16		
Przedmiot opracowania: Złącza kablowe SN ZK-SN 3 polowe (TPM Air-LLW)	Data 2025.12	Skala 1:15	Format: A4	Rysunek nr: E1
			Uprawnienia:	Podpis:
	Projektował:			
Nazwa rysunku: Widok z góry, rozmieszczenie urządzeń	Opracował:	Przemysław Noske		
	Adaptował:	Wojciech Wykowski upr. nr WAM/0083/PWOE/13		
Nr opracowania:	Adaptowano do projektu: SN 15 kV ZK-SN 3-p T317994 Rumia Jęczmienna 16			

SCHEMAT ELEKTRYCZNY ROZDZIELNICY



Widok z boku





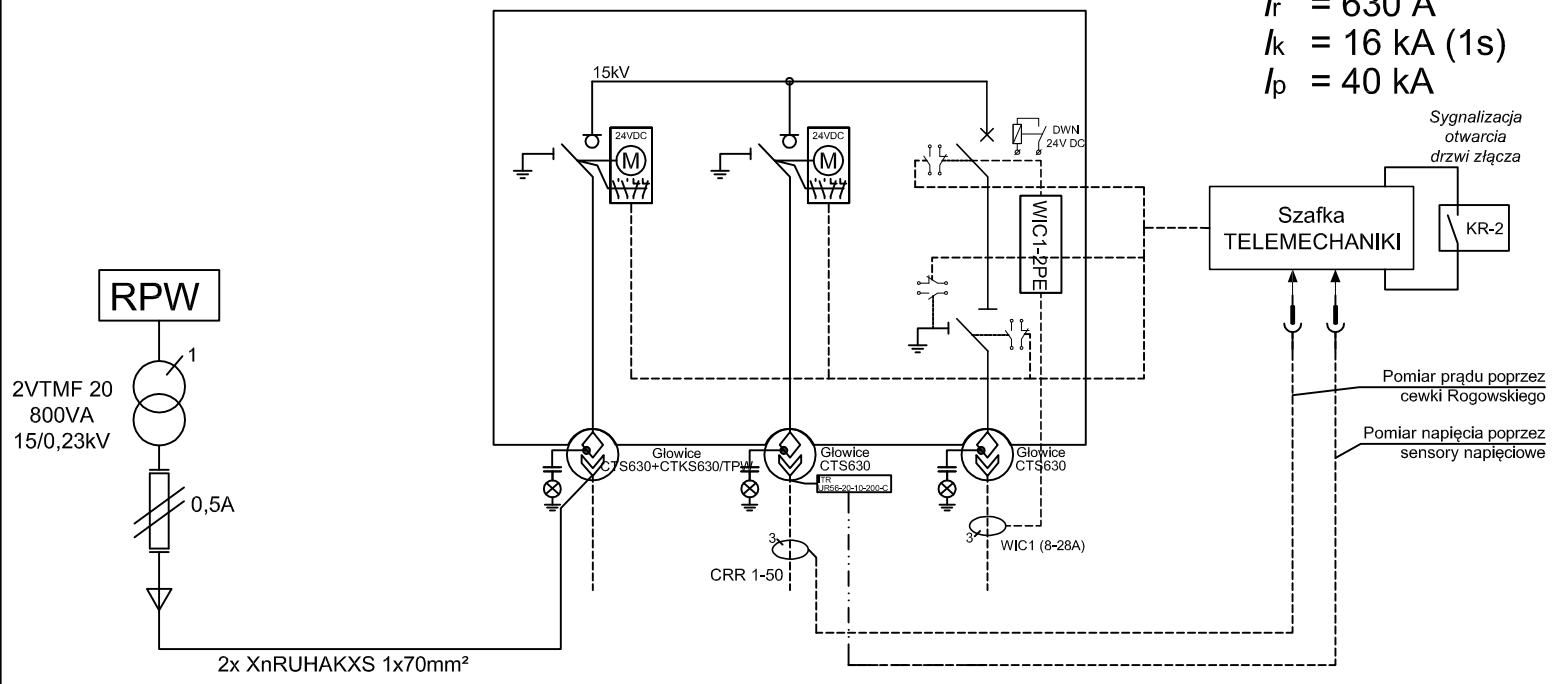
Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 29-100 WŁOSZCZOWA http:// www.zpue.pl e-mail: office@zpue.pl		Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.		
		Obiekt: ZK-SN 15 kV T317994 Rumia Jęczmienna 16		
Przedmiot opracowania: Złącza kablowe SN ZK-SN 3 polowe (TPM Air-LLW)		Data 2025.12	Skala 1:20	Format: A4 / Rysunek nr: E2
		Uprawnienia:		Podpis:
	Projektował:			
Nazwa rysunku: Rozdzielnica SN typu TPM Air	Opracował:	Przemysław Noske		
	Adaptował:	Wojciech Wykowski upr. nr WAM/0083/PWOE/13		
Nr opracowania:		Adaptowano do projektu: SN 15 kV ZK-SN 3-p T317994 Rumia Jęczmienna 16		

SCHEMAT ELEKTRYCZNY

L (1)	L (2)	W (3)

Rozdzielnica SN
typu TPM Air
prod. ZPUE S.A.

U_r = 24 kV
I_r = 630 A
I_k = 16 kA (1s)
I_p = 40 kA



Dobór przekładnika zabezpieczenia WIC w zależności od mocy odbioru			
Moc odbioru (kVA)	200-750	400-1450	850-2900
Prąd nominalny odbioru (A)	8-28	16-56	32-112
Typ przekładnika prądowego	WIC1	WIC1	WIC1
Typ zabezpieczenia WIC	WIC1-2PE	WIC1-2PE	WIC1-2PE

Wpisać odpowiedni typ przekładnika i moc odbioru na schemacie elektrycznym oraz zakreślić odpowieni przekładnik w tabeli

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

Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.

Obiekt: ZK-SN 15 kV T317994 Rumia Jęczmienna 16

Przedmiot opracowania:
Złącza kablowe SN
ZK-SN 3 polowe (TPM Air-LLW)

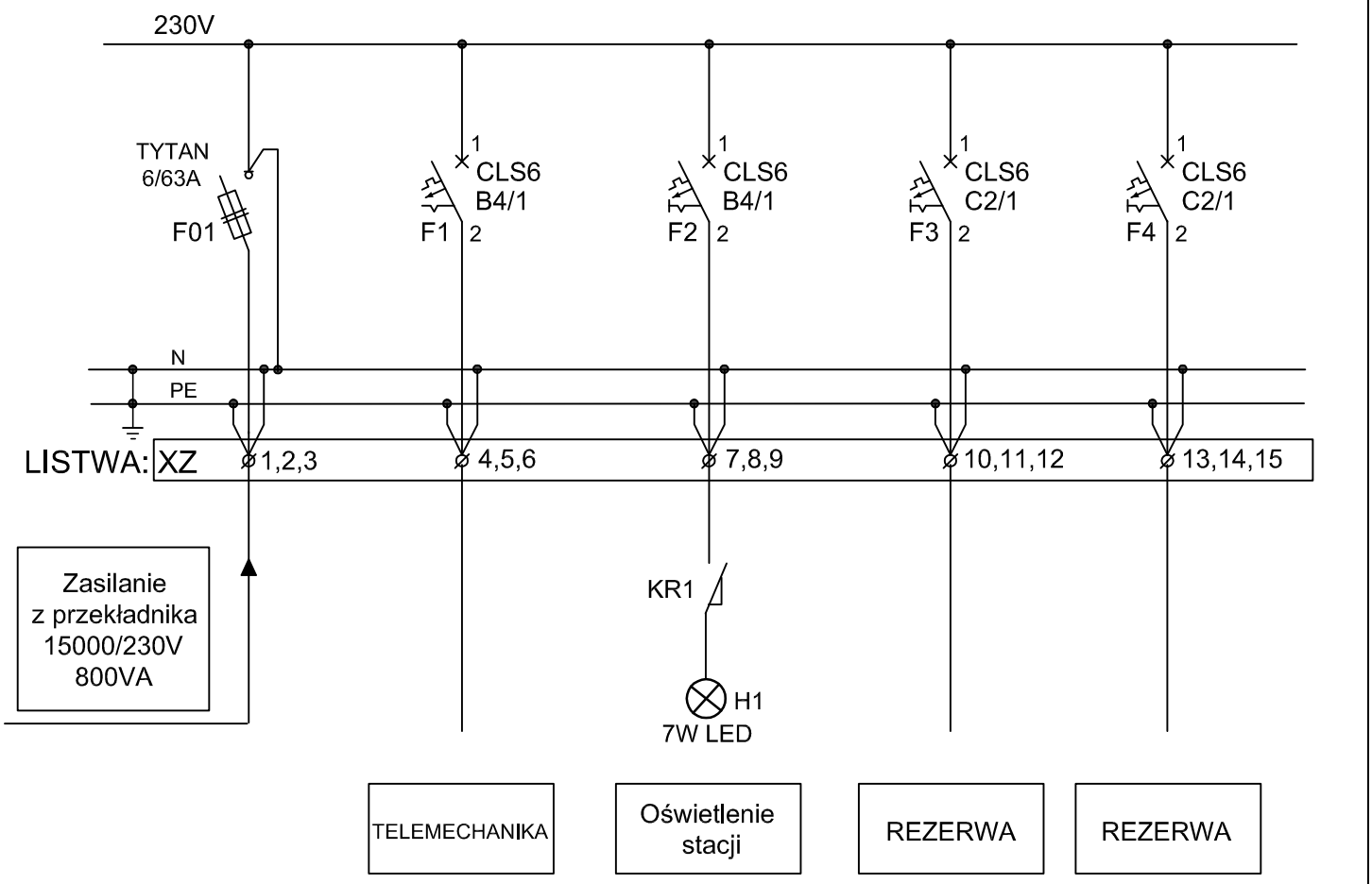
Data	Skala	Format: A4	Rysunek nr: E3
2025.12	1:20	Uprawnienia:	Podpis:

Projektował:			
Opracował:	Przemysław Noske		
Adaptował:	Wojciech Wykowski upr. nr WAM/0083/PWOE/13		

Nazwa rysunku:
Schemat elektryczny złącza

Adaptowano do projektu: SN 15 kV ZK-SN 3-p T317994 Rumia Jęczmienna 16

Schemat elektryczny RPW



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

Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.

Obiekt: ZK-SN 15 kV T317994 Rumia Jęczmienna 16

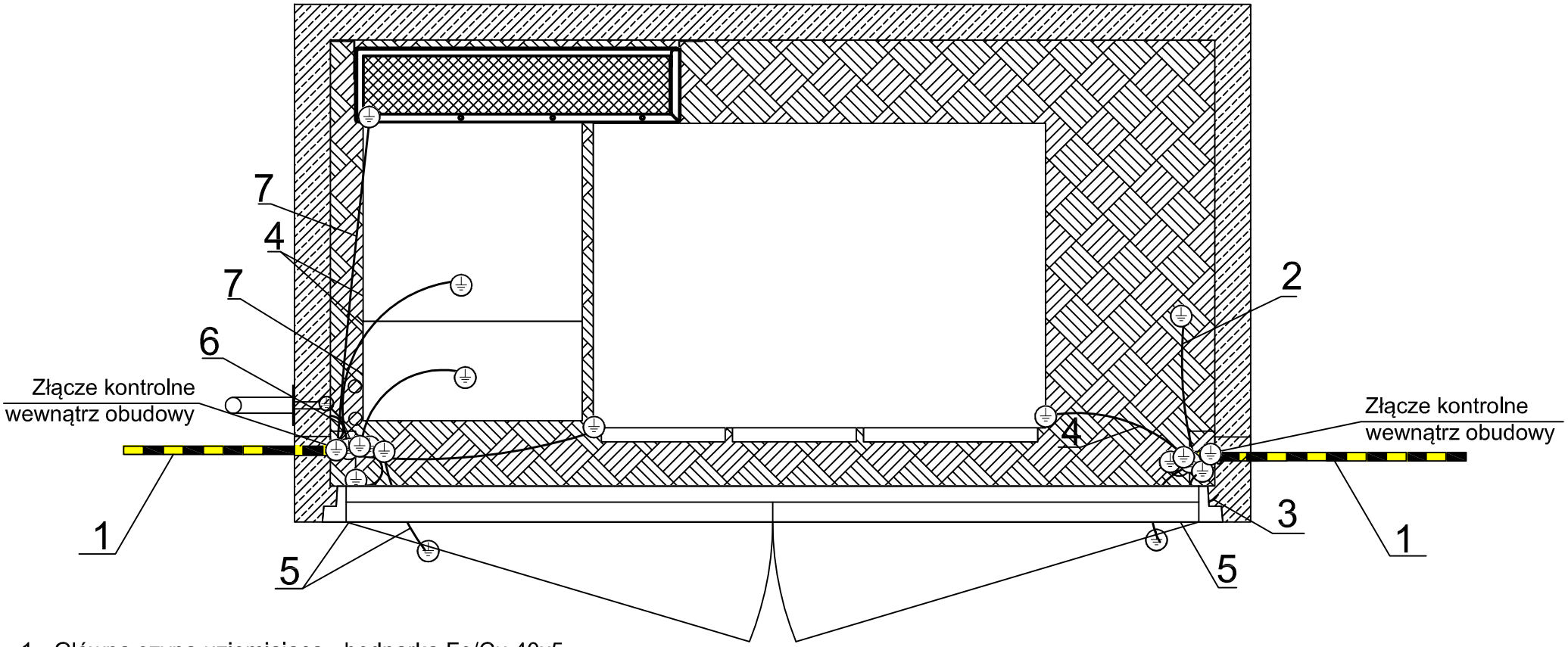
Przedmiot opracowania:
Złącza kablowe SN
ZK-SN 3 polowe (TPM Air-LLW)

Nazwa rysunku:
Schemat elektryczny
rozdzielnicy RPW

Data	Skala	Format: A4	Rysunek nr: E4
2025.12	1:10	Uprawnienia:	Podpis:
Projektował:			
Opracował:	Przemysław Noske		
Adaptował:	Wojciech Wykowski upr. nr WAM/0083/PWOE/13		

Adaptowano do projektu: SN 15 kV ZK-SN 3-p T317994 Rumia Jęczmienna 16

Widok instalacji uziemiającej



1 - Główna szyna uziemiająca - bednarka Fe/Cu 40x5
2 - LgY 70mm²;
3 - LgY 70mm²;
4 - LgY 70mm²;
5 - LgY 25mm²;
6 - Przewód LgY 35 mm² uziemienie masztu
7 - Przewód LgY 70mm²

Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 29-100 WŁOSZCZOWA http:// www.zpue.pl e-mail: office@zpue.pl		Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.		
		Obiekt: ZK-SN 15 kV T317994 Rumia Jęczmienna 16		
Przedmiot opracowania: Złącza kablowe SN ZK-SN 3 polowe (TPM Air-LLW)		Data 2025.12	Skala 1:15	Format: A4 / Rysunek nr: E5
		Uprawnienia:		Podpis:
	Projektował:			
Nazwa rysunku: Instalacja uziemiająca złącza	Opracował:	Przemysław Noske		
	Adaptował:	Wojciech Wykowski upr. nr WAM/0083/PWOE/13		
Nr opracowania:		Adaptowano do projektu: SN 15 kV ZK-SN 3-p T317994 Rumia Jęczmienna 16		

Nastawy które powinny być zafixowane na stałe dla przekładnika WE1

Nastawa	Znaczenie	Nastawa HEX switch (HEX 2)
Characteristic curve	EINV	3

Wybrany przekładnik prądowy	Znaczenie Nastawa I>	Nastawa HEX switch (HEX 3)
WIC1WE1AS1	1,15	5

Nastawa	Znaczenie	Nastawa HEX switch (HEX 4)
tI>	Time factor 'a' = 0,5	5

Nastawa	Znaczenie	Nastawa HEX switch (HEX 5)
I>>	zablokowane	F

Nastawa	Znaczenie	Nastawa HEX switch (HEX 6)
tI>>	bez znaczenia	F

Nastawa	Znaczenie	Nastawa HEX switch (HEX 7)
IE>	zablokowane	F

Nastawa	Znaczenie	Nastawa HEX switch (HEX 8)
tIE>	bez znaczenia	F

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: T-proj. Rumia; ul. Grunwaldzka 1; TPM WLL; Ogólnodostępna stacja ładowania; WBS P/24/001255; OBI/32/2402738 ; SIECIOPROJEK

Parametry zasilania

Nastawy dla banku nr: 1 **Zasilanie z GPZ:** Reda **Pole:** 16

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

Nastawy zabezpieczeń

Nadprądowe zwłoczne:	$I>$	A	300	$t>$	ms	1000				
Nadprądowe bezzwłoczne:	$I>>$	A	1800	$t>>$	ms	200				
Ziemnozwarciowe [1]:	[ ] I_0	[ ] P_0	[ ] Y_0	[x] G_0	[ ] B_0					
	$3I_0$	A	-	$3U_0$	V	-	t_0	ms	1000	
	$Y_0/G_0/B_0$	mS	-	φ	°	-	t_{AWSC}	ms	-	

Nastawy dla banku nr: 2 **Zasilanie z GPZ:** Reda **Pole:** 11

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

Nastawy zabezpieczeń

Nadprądowe zwłoczne:	$I>$	A	300	$t>$	ms	1000				
Nadprądowe bezzwłoczne:	$I>>$	A	1800	$t>>$	ms	200				
Ziemnozwarciowe [1]:	[ ] I_0	[ ] P_0	[x] Y_0	[ ] G_0	[ ] B_0					
	$3I_0$	A	-	$3U_0$	V	-	t_0	ms	1000	
	$Y_0/G_0/B_0$	mS	-	φ	°	-	t_{AWSC}	ms	-	

Nastawy sygnalizacji w:

Nazwa	Ozn.	Jedn.	Bank 1 [3]	Bank 2	Bank 3	Bank 4	Min	Max	Krok
Nadprądowe zwłoczne:									
Prąd	$I>$	A	300	300	-	-	1	1 500	1
Czas	$t>$	ms	700	700	-	-	20	20 000	20
Nadprądowe bezzwłoczne:									
Prąd	$I>>$	A	1500	1500	-	-	1	1 500	1
Czas	$t>>$	ms	100	100	-	-	20	20 000	20
Ziemnozwarciowe:									
,Kryterium wykrywania doziemień [1]	-	-	[ ] I_0 [ ] I_{0AWSC} [ ] $I_{0>k}$ [x] Y_0 [ ] G_0 [ ] $B_{0>k}$	[ ] I_0 [ ] I_{0AWSC} [ ] $I_{0>k}$ [x] Y_0 [ ] G_0 [ ] $B_{0>k}$	[ ] I_0 [ ] I_{0AWSC} [ ] $I_{0>k}$ [ ] Y_0 [ ] G_0 [ ] $B_{0>k}$	[ ] I_0 [ ] I_{0AWSC} [ ] $I_{0>k}$ [ ] Y_0 [ ] G_0 [ ] $B_{0>k}$			
Prąd składowej zerowej [4]	$3I_0$	A	-	-	-	-	1	500	1
Napięcie składowe zerowej [5]	$3U_0$	V	2600	2600	-	-	0	20 000	1
Admitancja/Konduktancja/Susceptancja [6]	$Y_0/G_0/B_0$	mS	0,5	0,5	-	-	0.1	100	0.1
Czas	t_0	ms	700	700	-	-	20	27 000	20
Kąt [7]	φ	°	-	-	-	-	0	360	1
Przyrost prądu AWSC [8]	ΔI	A	-	-	-	-	1	500	-
Opóźnienie zał. AWSC [8]	Δt	ms	-	-	-	-	20	20 000	20

Główny Inżynier ds. Automatyki i Zabezpieczeń
Grzegorz Gajewski

Instytut Energetyki

Państwowy Instytut Badawczy
Oddział Gdańsk

ul. Mikołaja .Reja 27; 80-870 Gdańsk; tel.:(+48) 58 34 98 200; e-mail: ien@ien.gda.pl; www.ien.gda.pl
NIP: PL5250008761; REGON: 000020586-00046; KRS: 0000088963; BDO: 000114140

ZAKŁAD STEROWANIA I TELEINFORMATYKI

Nr ewidencyjny: OG/ /
Nr wydania:
Nr zadania: OGA- /
Nr egzemplarza:

Układ telesterowania ZKSN/SG-2W dla złącza kablowego SN z rozdzielnicą TPM-LLW

Sygnalizacja zwarć w polu 2

Obiekt: _____

Układ zaprojektowano zgodnie wymaganiami EOP zawartymi w dokumencie:

Rozdzielnice wnętrzowe rozdziału wtórnego SN w obudowie betonowej, Załącznik nr 28 do Procedury „Standardy techniczne w ENERGA-OPERATOR SA" w ramach działań pozaprocesowych Pionu Zarządzania Majątkiem Sieciowym, wydanie trzecie z dnia 23 czerwca 2025 r.

Autorzy	mgr inż. Łukasz Kajda
Sprawdzono pod względem formalnym	mgr inż. Jakub Beling
Zatwierdzono pod względem merytorycznym	mgr inż. Janusz Gurzyński
Akceptacja kierownika zakładu	mgr inż. Łukasz Kajda

Gdańsk, lipiec 2025 r.

SPIS TREŚCI

1 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU STEROWANEGO 3
2 SZAFKA ZKSN/SG 5
2.1 Informacje ogólne 5
2.2 Zasilacz 5
2.3 Sterownik obiektowy 6
2.4 Funkcje telemechaniki 7
2.5 Wykrywanie zwarć i pomiary SN 9
3 KOMUNIKACJA 10
3.1 Łącze GSM/LTE 10
3.2 Łącze TETRA 10
4 ZAKRES DOSTAW 11
5 WYMAGANIA W ZAKRESIE PRAC OBIEKTOWYCH I SPRAWDZEŃ 11
6 POŁĄCZENIE Z APARATURĄ OBIEKTOWĄ 12
7 LISTA DNP SYGNALIZACJI I STEROWAŃ 13
7.1 Stany binarne 13
7.2 Sterowania 15
7.3 Pomiary 16

SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1.1. Schemat stacji 3
Rys. 2.1. Sposób działania obwodu telesterowania łącznikiem rozdzielnicy 8
Rys. 3.1. Schemat komunikacji 10

SPIS TABEL

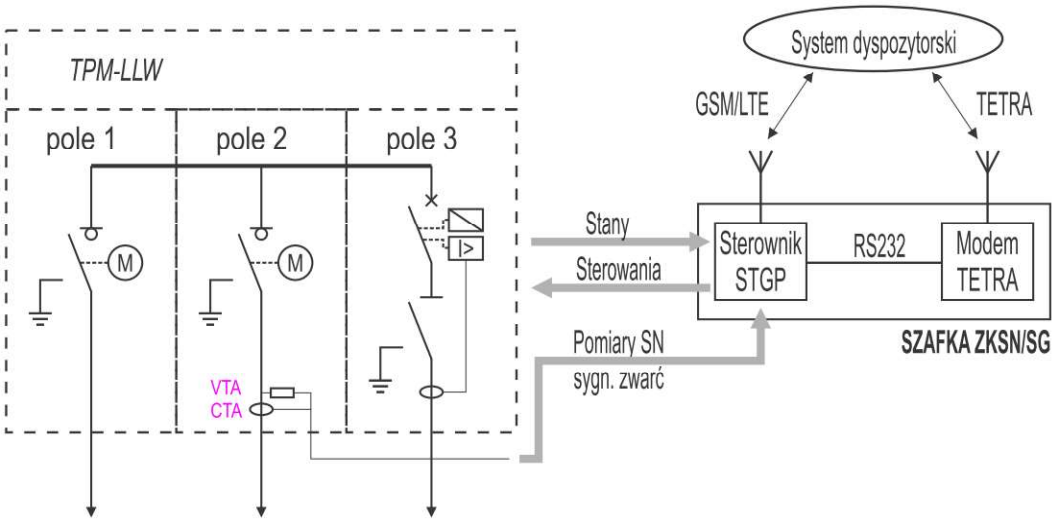
Tab. 1.1. Połączenia stacji w sieci SN 3
Tab. 6.1. Zestawienie przewodów 12
Tab. 7.1. Stany binarne 13
Tab. 7.2. Sterowania 15
Tab. 7.3. Pomiary 16

ZAŁĄCZNIKI

1. Karta nastaw sygnalizatora zwarć sterownika STGP-3.5
2. Schematy obwodów wtórnych rozdzielnicy SN ZPUE Włoszczowa TPM-LLW
3. Schematy szafy telemechaniki ZKSN/SG-2W -TPM-LLW-2017 Instytut Energetyki O/Gdańsk

1 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU STEROWANEGO

Obiektem sterowania jest stacja średniego napięcia z rozdzielnicą SN typu TPM-LLW 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**
Pole	**Aparat SN**	**Kierunek** (numer, nazwa, linia)	**Uwagi**
1	Rozłącznik		
2	Rozłącznik		Sygnalizacja zwarć
3	Wyłącznik		Sterowanie tylko na wyłącz

Wyposażenie stacji – aparatura współpracująca z układem ZKSN/SG:

- Obwody ogólne:
  - Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego obwodu kontroli czynnika (Air);
  - Awaria czynnika (Air – suche powietrze);

1. Rozdzielnica SN:
   - Pola rozłącznikowe (L)
     - Styki sygnalizacji położenia aparatury łączeniowej SN,
     - Sterownik pola (zasilanie 24 VDC) ,
     - Napęd silnikowy (telesterowanie na zamknij i otwórz; zasilanie 24 VDC)
   - Pola wyłącznikowe (W):
     - Styki sygnalizacji położenia aparatury łączeniowej SN,
     - Zabezpieczenie SN (typ WIC, zasilanie z obwodu pomiarowego)
     - Cewka wyzwalacza otwierającego rozłącznik (24 VDC)
2. Styki krańcowe sygnalizacji otwarcia drzwi;

Układ ZKSN/SG zbudowany jest w postaci kompletnej szafy ZKSN/SG. Wygląd, rozmiar i rozmieszczenie aparatury pokazano w załączniku 3. Szafa zawiera następujące grupy komponentów:

- Zasilacz z akumulatorami zasilania rezerwowego i buforowego oraz zabezpieczeniami;
- Sterownik Smart Grid z wbudowanym modemem GSM;
- Modem TETRA;

Układ realizuje następujące funkcje:

1. Telemechanika stacji (rozdz. 2.4) w zakresie:
    - Sygnalizacje i sterowania rozdzielnicą SN;
    - Sygnalizacja otwarcia drzwi stacji;
    - Sygnalizacja stanu pracy zespołu zasilacza;
2. Pomiary SN i sygnalizacja zwarć (rozdz. 2.5) w zakresie:
    - Pomiary prądów i napięć SN wybranych pól,
    - Sygnalizacja zwarć międzyfazowych i doziemnych,
    - Zdalne oraz lokalne testowanie i kasowanie sygnalizacji zwarć,
    - Zmiana banków nastaw.
3. Kasowanie modemu TETRA przez kanał GSM/LTE

Uwaga:

Układ obsługuje telemechanikę we wszystkich polach SN. Jeśli specyfikacja obiektu przewiduje brak aparatury związanej z telemechaniką w wybranych polach (brak napędów, styków sygnalizacji położenia łączników, itp), to sterowanie tymi polami jest dostępne jako rezerwa do przyszłego wykorzystania.

2 SZAFKA ZKSN/SG

2.1 Informacje ogólne

- Obudowa wykonana jest z blachy stalowej lakierowanej proszkowo.
- Wymiary: wg załącznika 3, rys 01;
- Stopień ochrony obudowy: IP: 44;
- Wyprowadzenie przewodów od góry szafki;
- Temperatura pracy: -25 .. +40° C.
- Obudowa zawiera całą aparaturę układu ZKSN/SG;

Szafka sterowania jest zasilana napięciem 230 VAC z transformatora potrzeb własnych złącza.

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 Zasilacz

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, 20 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 rozłącznikowym rozdzielnicy SN jest zabezpieczenie napędu C 10 A, dwutorowe.

Z zespołu zasilane są obwody 24 VDC i 12 VDC:

- Sterownik telemechaniki z modemem GSM/LTE oraz układem sygnalizacji zwarć i pomiarów SN;
- Obwody sygnalizacji i sterowań rozdzielnicy SN i nn oraz zasilanie napędów rozdzielnicy;
- Modem TETRA;

Zasilacz sygnalizuje do zespołu sterownika następujące zdarzenia:

- Zanik zasilania 230 VAC;
- Rozładowanie baterii (napięcie baterii poniżej 22 VDC);
- Awaria zasilacza – barak ładowania akumulatora;

2.3 Sterownik obiektowy

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

Sterownik wyposażony jest również w modem GSM/LTE dla komunikacji z systemem dyspozytorskim.

Parametry sterownika telemechaniki:

1. Typ: STGP-3, prod. Instytut Energetyki Oddział Gdańsk;
2. Zasilanie: 24 Vdc / 300 mA (średnio);
3. Wejścia binarne: 32 wejścia (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. Wejścia analogowe: 2 wejścia 0..28 VDC (niewykorzystywane);
6. Komunikacja szeregowa:
   - Złącze COM1 (RS232): nie wykorzystywane;
   - Złącze COM2 (RS232): modem TETRA;
   - Złącze COM4 (RS485): nie wykorzystywane;
7. Komunikacja Ethernet:
   - Złącze ETH1: serwis i konfiguracja;
8. Moduły pomiarów SN i sygnalizacji zwarć – zgodnie z opisem w rozdz. 2.5.

Komunikacja sterownika z systemem SCADA realizowane jest równocześnie dwoma kanałami (rozdz. 3):

1. GSM/LTE, przez modem zabudowany w sterowniku;
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. 7.1, Tab. 7.2 i Tab. 7.3.

2.3.1 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 nieudanego sterowania;

Stan 1 opowiada pobudzeniu sygnału.

2.3.2 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).

2.3.3 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.

Pomiary prądu i napięcia zerowego są obliczane.

2.4 Funkcje telemechaniki

2.4.1 Sygnały ogólne

Sygnały ogólne są przekazywane do sterownika za pośrednictwem wejść binarnych (BI). Sygnalizowane są stany pracy zasilacza (poz. 1..3, zgodnie z rodz. 2.2) oraz pozostałe stany układu ZKSN/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 24VDC zasilania napędów rozdzielnicy SN;

5. Odstawienie telesterowania przełącznikiem zamontowanym na drzwiach szafy;
6. Sygnał otwarcia drzwi złącza - złącze wyposażone 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.

2.4.2 Sygnalizacje z rozdzielnicy SN

Sygnalizacje realizowane są za pośrednictwem wejść binarnych sterownika (za wyjątkiem sygnału: Brak reakcji na sterowanie) i obejmują:

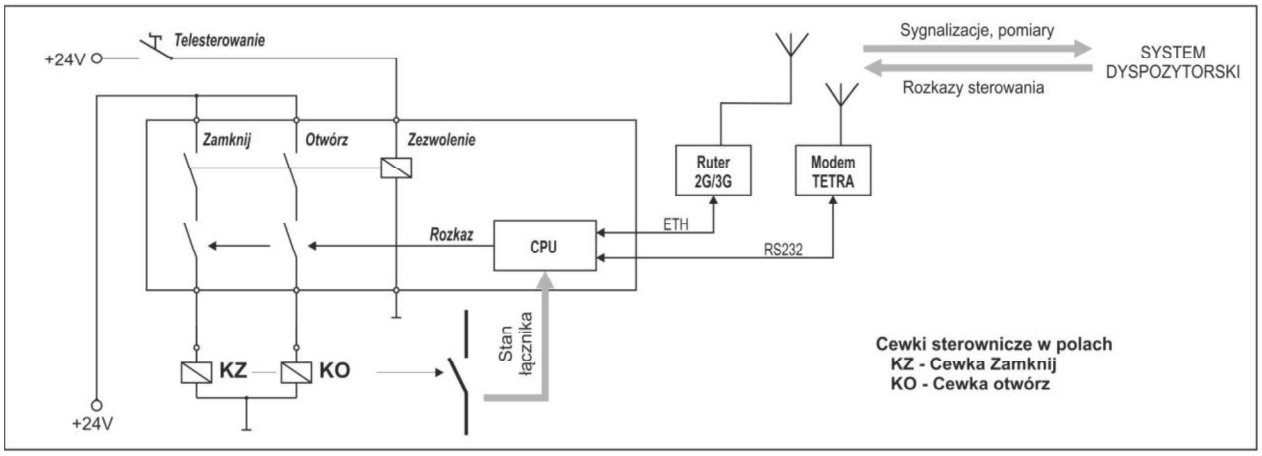
- Brak napięcia w obwodzie kontroli czynnika (Air, ogólny);
- Awaria czynnika (Air, ogólny);
- Położenie rozłącznika/wyłącznika SN (dwubitowo);
- Położenie odłącznika SN (pole W)
- Położenie uziemnika SN;
- Dostawienie / Odstawienie telesterowania (przełączniki w polach L);
- Zanik zasilania pola (pola L);
- Awaria w polu (pola L);
- Zadziałanie zabezpieczenia SN (pole W, otwarcie wyłącznika z zabezpieczenia);
- Brak reakcji na sterowanie – sygnał wewnętrzny sterownika, pobudzany, gdy stan łącznika nie zmienił się po wysłaniu sterowania. Sygnał jest chwilowy, czas trwania: 5 s.

2.4.3 Sterowania rozdzielnicą SN

Sterowania realizowane są za pośrednictwem wyjść binarnych BO i obejmują:

- Sterowanie napędem pola rozłącznikowego (L) na załącz i na wyłącz;
- Sterowanie cewką wyłączającą w polu wyłącznikowym (W) na wyłącz;
- Zdalne kasowanie sygnalizacji zabezpieczenia SN w polu W.

Sterowanie łącznikiem SN (Rys. 2.1) realizowane jest dwoma wyjściami sterowniczymi (wyjścia *Zamknij* i *Otwórz*), których pobudzenie uzależnione jest od podania napięcia sterowniczego 24 VDC z przełącznika odstawienia telesterowania na wejście *Zezwolenie*.



Rys. 2.1. Sposób działania obwodu telesterowania łącznikiem rozdzielnicy

2.5 Wykrywanie zwarć i pomiary SN

Zespół sterownika wyposażono w moduły sygnalizacji zwarćmiędzyfazowych i doziemnych, dla których źródłem pomiaru prądu są cewki Rogowskiego a dla pomiaru napięcia wykorzystywane są dzielniki montowane w głowicach konektorowych SN, odpowiednio do typu głowicy przewidzianego w projekcie obiektu.

2.5.1 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 ≤ 1 s);
- Współczynnik przetwarzania (S): 1,046 mV / A (50 Hz);
- Klasa pomiarowa: 0,5;
- Montaż: cewka rozwierna (nie wymaga demontażu kabla SN);

Do pomiaru napięcia zastosowano dzielniki SN o następujących parametrach:

- Napięcie znamionowe pierwotne: 20000 V;
- Współczynnik podziału napięcia: 20000/√3 / 3,25/√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 ZKSN/SG.

2.5.2 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: $I_{>>}/I_{>}$ = 1 .. 3200 A, t = 20 .. 20 000 ms;

Wykrywanie zwarć doziemnych, człon I_o – wg kryteriów:

- progowego, zakres nastaw: I_0 = 1 .. 500 A, t = 20 .. 20 000 ms;
- admitancyjnego / konduktancyjnego / susceptancyjnego, zakres nastaw: U_0 = 750 V .. 20 kV, $Y_0/G_0/B_0$ = 0,1 .. 100 mS, t = 20 .. 20 000 ms;

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

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

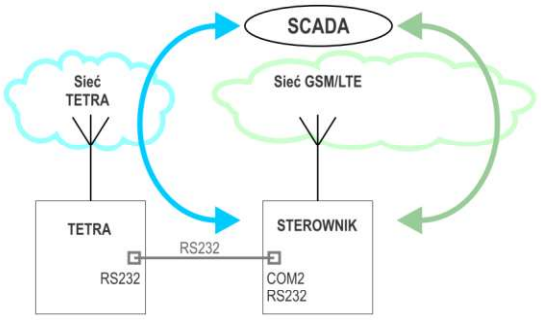
Kasowanie sygnalizacji zdalnej i lokalnej:

- 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.

3 KOMUNIKACJA

Układ komunikuje się z systemami nadrzędnymi zgodnie ze schematem pokazanym na Rys. 3.1.



Rys. 3.1. Schemat komunikacji

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

3.1 Łącze GSM/LTE

Łącze GSM/LTE realizowane jest przez modem zabudowany w sterowniku SG, korzystający z usług teletransmisji świadczonych przez zewnętrznego operatora wskazanego przez Spółkę.

Ze sterownikiem dostarczana jest antena montowana wewnątrz złącza kablowego.

3.2 Łącze TETRA

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

Komunikacja z między sterownikiem a modemem jest realizowana łączem RS232 między złączem COM2 w sterowniku STGP a gniazdem DB9 zainstalowanym w modemie.

Miejsce instalacji modemu na płycie montażowej w szafce wskazano w załączniku 3.

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

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

Modem może zostać zrestartowany przez łącze GM/LTE rozkazem DNP z systemu dyspozytorskiego. Funkcja realizowana jest przez chwilowe (1 s) zwarcie do masy obwodu Ignition (na złączu akcesoryjnym w tylnej części modemu), przez wejście BO-02 sterownika telemechaniki.

4 ZAKRES DOSTAW

Zakres dostaw układu ZKSN/SG stanowi kompletna szafka zawierająca:

- Zasilacz z akumulatorami;
- Sterownik telemechaniki STGP, przełącznikiem odstawienia telesterowania oraz złączami przyłączeniowymi do rozdzielnicy SN i przekładników pomiarowych SN;
- Niezbędne elementy dodatkowe (zabezpieczenia, złącza, listwy zaciskowe);

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

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

Dostawa inwestorska spółki energetycznej obejmuje modem TETRA.

5 WYMAGANIA W ZAKRESIE PRAC OBIEKTOWYCH I SPRAWDZEŃ

Układ ZKSN/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 za pośrednictwem złączy wielostykowych zabudowanych w dnie szafki oraz złącz wtykowych (wewnątrz szafki). W obrębie budynku rozdzielnicy przewody powinny są prowadzone w przystosowanych rurkach instalacyjnych, rurach karbowanych lub korytach kablowych.

Anteny modemu (zabudowanego w sterowniku) instalowane są wewnątrz złącza kablowego, poza szafką (antena z podstawą magnetyczną).

Antena TETRA montowana jest na zewnętrz złącza kablowego, zgodne 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 ZKSN/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.

6 POŁĄCZENIE Z APARATURĄ OBIEKTOWĄ

W Tab. 6.1 zestawiono przewody łączące szafkę sterowania z aparaturą obiektową oraz sposób wykonania połączenia.

Tab. 6.1. Zestawienie przewodów

L.p.	Połączenie		Typ przewodu	Sposób połączenia w szafce	Oznaczenie złącza w szafce	Uwagi
1	Zasilanie szafki		3 x 0,75 mm^2	Do zabezpieczenia głównego 230 VAC	F1	z transforma-tora potrzeb własnych
2.1	Sygnalizacja otwarcia drzwi stacji	Drzwi 1	2 x 0,5 mm^2	Listwa zaciskowa	XD: 1, 2	Tab. 7.1
2.2		Drzwi 2	2 x 0,5 mm^2		XD: 3, 4	
2.3		Drzwi 3	2 x 0,5 mm^2		XD: 5, 6	
3.1	Rozdzielnica SN	zasilanie pól	2 x 2,5 mm^2	Złącze wielostykowe	XS-SN	Sygnalizacje: Tab. 7.1 Sterowania: Tab. 7.2
3.2		sygnalizacje i sterowania	33 x 0,5 mm^2			
4.1	Pomiar prądu SN	Pole 2	3 x (2 x 0,5 mm^2 + ekran)	Złącze wielostykowe	XS-POM	Tab. 7.3
5.1	Pomiar napięcia SN	Pole 2	3 x (2 x 0,5 mm^2 + ekran)			

7 LISTA DNP SYGNALIZACJI I STEROWAŃ

7.1 Stany binarne

Tab. 7.1. Stany binarne

DNP	Pole	Nazwa sygnału	Stan Zał.	Stan Wył.	BI	Zacisk ZKSN/SG	Zacisk urz.	Urządzenie
0	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
1	ogólne	Sterownik obiekt. - zasilanie 230VAC	Zanik	Obecne	1	-	G1:PB	Obw. zasilacza
2	ogólne	Akumulatory rozładowne	Sygnał	Koniec	2	-	G1:BAT	Obw. zasilacza
3	ogólne	AI - alarm - awaria zespołu zasilacza	Sygnał	Koniec	3	-	G1:AW	Obw. zasilacza
4	ogólne	Napięcie sterownicze 24VDC	Zanik	Obecne	4	-	FP:11	Obw. zasilacza
5	-	Rezrw	-	-	-	-	-	-
6	ogólne	Drzwi budynku stacji	Otwarte	Zamknięte	5	XD:2,4,6	Styk NC	Drzwi złącza
7	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
8	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
9	ogólne	Telesterowanie odstawione (szafka ZKSN/SG)	Dostawione	Odstawione	6	Przełącznik odstawienia telesterowania (S1)		
10	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
11	2	Syg.zwarć - zwarcie doziemne	Sygnał	Koniec	-	-	-	wewn.
12	2	Syg.zwarć - zwarcie I>T	Sygnał	Koniec	-	-	-	wewn.
13	2	Syg.zwarć - zwarcie I>>T	Sygnał	Koniec	-	-	-	wewn.
14	2	Syg.zwarć - BN1	Aktywny	Nieaktywny	-	-	-	wewn.
15	2	Syg.zwarć - BN2	Aktywny	Nieaktywny	-	-	-	wewn.
16	2	Syg.zwarć - BN3	Aktywny	Nieaktywny	-	-	-	wewn.
17	2	Syg.zwarć - BN4	Aktywny	Nieaktywny	-	-	-	wewn.
18	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
19	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
20	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
21	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
22	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
23	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
24	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
25	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
26	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
27	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
28	ogólne	Brak zasilania w obw. kontroli czynnika (Air)	Zanik	Obecne	7	XS-SN:B.3	XS0:1	Rozdzielnica SN
29	ogólne	Awaria czynnika (Air)	Sygnał	Koniec	8	XS-SN:B.4	XS0:3	Rozdzielnica SN
30	1	Rozłącznik zamknięty	Załączony	Wyłączony	9	XS-SN:B.7	P1-X51:4	Rozdzielnica SN
31	1	Rozłącznik otwarty	Załączony	Wyłączony	10	XS-SN:B.8	P1-X51:3	Rozdzielnica SN
32	1	Rezerwa	-	-	-	-	-	-

DNP	Pole	Nazwa sygnału	Stan Zał.	Stan Wył.	BI	Zacisk ZKSN/SG	Zacisk urz.	Urządzenie
33	1	Uziemnik liniowy zamknięty	Zamknięty	Otwarty	11	XS-SN:B.10	P1-X51:6	Rozdzielnica SN
34	1	Telesterowanie pola	Odstawione	Dostawione	12	XS-SN:B.11	P1-X51:7	Rozdzielnica SN
35	1	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
36	1	Napięcie sterownicze	Zanik	Obecne	13	XS-SN:B.13	P1-X51:9	Rozdzielnica SN
37	1	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
38	1	AI - alarm - awaria układu sterowania w polu	Sygnał	Koniec	14	XS-SN:B.15	P1-X51:10	Rozdzielnica SN
39	1	Potwierdzenie - brak reakcji na sterowanie	-	-	-	-	-	wewn.
40	2	Rozłącznik zamknięty	Załączony	Wyłączony	15	XS-SN:C.3	P2-X51:4	Rozdzielnica SN
41	2	Rozłącznik otwarty	Załączony	Wyłączony	16	XS-SN:C.4	P2-X51:3	Rozdzielnica SN
42	2	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
43	2	Uziemnik liniowy zamknięty	Zamknięty	Otwarty	17	XS-SN:C.6	P2-X51:6	Rozdzielnica SN
44	2	Telesterowanie pola	Odstawione	Dostawione	18	XS-SN:C.7	P2-X51:7	Rozdzielnica SN
45	2	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
46	2	Napięcie sterownicze	Zanik	Obecne	19	XS-SN:C.9	P2-X51:9	Rozdzielnica SN
47	2	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
48	2	AI - alarm - awaria układu sterowania w polu	Sygnał	Koniec	20	XS-SN:C.11	P2-X51:10	Rozdzielnica SN
49	2	Potwierdzenie - brak reakcji na sterowanie	-	-	-	-	-	wewn.
50	3	Wyłącznik zamknięty	Załączony	Wyłączony	21	XS-SN:C.16	P3-XS1:5	Rozdzielnica SN
51	3	Wyłącznik otwarty	Załączony	Wyłączony	22	XS-SN:C.17	P3-XS1:6	Rozdzielnica SN
52	3	Odłącznik zamknięty	Zamknięty	Otwarty	23	XS-SN:D.1	P3-XS1:7	Rozdzielnica SN
53	3	Uziemnik zamknięty	Zamknięty	Otwarty	24	XS-SN:D.2	P3-XS1:9	Rozdzielnica SN
54	3	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
55	3	W - otwarcie z zabezpieczenia SN	-	-	25	XS-SN:D.4	P3-XS1:11	Rozdzielnica SN
56	3	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
57	3	Rezerwa	-	-	26	XS-SN:D.6	-	-
58	3	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
59	3	Potwierdzenie - brak reakcji na sterowanie	-	-	-	-	-	wewn.

7.2 Sterowania

Tab. 7.2. Sterowania

DNP	Pole	Nazwa sterowania	BO	Zacisk ZKSN/SG	Zacisk urz.	Urządzenie
0	ogólne	Restart TETRA	2	N20:BO1:2+	TETRA:AC.26	Modem TETRA
				N20:BO1:2-	TETRA:AC.8	
1	ogólne	Syg.zwarć – kasowanie syg.	1	XS-SN:B.5	XS0:5	Rozdzielnica SN (pole W)
				XS-SN:B.6	P_-XS1:1	
			-	-	-	wewn. (pole L)
2	ogólne	Syg.zwarć – test	-	-	-	wewn. (pole L)
3	2	Syg.zwarć - BN1 – Ustaw	-	-	-	wewn.
4	2	Syg.zwarć - BN2 – Ustaw	-	-	-	wewn.
5	2	Syg.zwarć - BN3 – Ustaw	-	-	-	wewn.
6	2	Syg.zwarć - BN4 – Ustaw	-	-	-	wewn.
7	-	Rezerwa	-	-	-	-
8	-	Rezerwa	-	-	-	-
9	-	Rezerwa	-	-	-	-
10	-	Rezerwa	-	-	-	-
11	1	Rozłącznik – załącz	3	XS-SN:B.16	XS0:5	Rozdzielnica SN
				XS-SN:B.17	P1-X51:1	
12	1	Rozłącznik – wyłącz	4	XS-SN:C.1	XS0:5	Rozdzielnica SN
				XS-SN:C.2	P1-X51:2	
13	2	Rozłącznik – załącz	6	XS-SN:C.12	XS0:5	Rozdzielnica SN
				XS-SN:C.13	P2-X51:1	
14	2	Rozłącznik – wyłącz	7	XS-SN:C.14	XS0:5	Rozdzielnica SN
				XS-SN:C.15	P2-X51:2	
15	3	Rezerwa	11	XS-SN:D.8	-	-
				XS-SN:D.9	-	
16	3	Wyłącznik – wyłącz	12	XS-SN:D.10	XS0:5	Rozdzielnica SN
				XS-SN:D.11	P3-XS1:2	

7.3 Pomiary

Tab. 7.3. Pomiary

DNP	Pole	Nazwa pomiaru	Jednostka	AI	Zacisk AMI/SG	Zacisk urz.	Urządzenie
0	-	Rezerwa	-	-	-	-	-
1	2	Prąd I1	A	SZ1:IA	XS-POM:A.1	CTA1:S2	Cewka pomiarowa SN
					XS-POM:A.2	CTA1:S1	
2	2	Prąd I2	A	SZ1:IB	XS-POM:A.3	CTA2:S2	Cewka pomiarowa SN
					XS-POM:A.4	CTA2:S1	
3	2	Prąd I3	A	SZ1:IC	XS-POM:A.5	CTA3:S2	Cewka pomiarowa SN
					XS-POM:A.6	CTA3:S1	
4	2	Prąd 3Io	A	-	-	-	wewn.
5	2	Napięcie fazowe U1	V	SZ1:UA	XS-POM:A.7	VTA1:a	Dzielnik pomiarowy SN
					XS-POM:A.8	VTA1:n	
6	2	Napięcie fazowe U2	V	SZ1:UB	XS-POM:A.9	VTA2:a	Dzielnik pomiarowy SN
					XS-POM:A.10	VTA2:n	
7	2	Napięcie fazowe U3	V	SZ1:UC	XS-POM:A.11	VTA3:a	Dzielnik pomiarowy SN
					XS-POM:A.12	VTA3:n	
8	2	Napięcie 3Uo	V	-	-	-	wewn.
9..48	-	Rezerwa	-	-	-	-	-
49	ogólne	TETRA - siła sygnału	dBm	-	-	-	wewn.
50	ogólne	GSM - siła sygnału	%	-	-	-	wewn.
51	2	Napięcie międzyfazowe U12	V	-	-	-	wewn.
52	2	Napięcie międzyfazowe U23	V	-	-	-	wewn.
53	2	Napięcie międzyfazowe U31	V	-	-	-	wewn.

KARTA NASTAW SYGNALIZATORA ZWARĆ STEROWNIKÓW

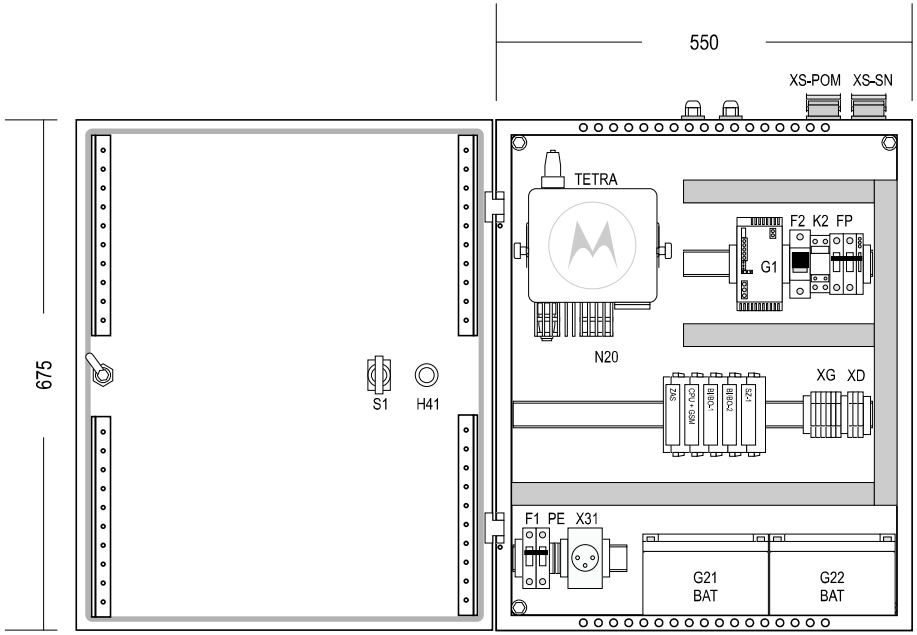
STGP-3-SP(-GSM) ORAZ STGP-3.5-SP(-GSM)

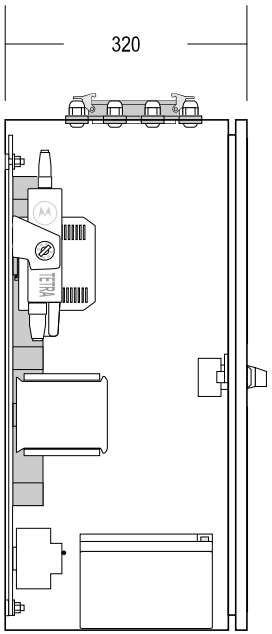
Wypełnia projektant lub osoba obliczająca nastawy sygnalizatora.
Jeśli nie ustalono inaczej, wypełniony dokument należy załączyć do dokumentacji obiektu na etapie uzgodnień projektowych

Wypełnić pola oznaczone ramką. Jeśli w przypisach nie zaznaczono inaczej, należy wpisać liczby całkowite.
Pola nastaw dla kryteriów / banków, które nie będą wykorzystywane pozostawić niewypełnione.

Obiekt / pole:	Nastawy domyślne									
Parametr			**Nastawa**							
Nazwa	**Ozn.**	**Jedn.**	**Bank 1** [1]	**Bank 2**	**Bank 3**	**Bank 4**	**Min**	**Max**	**Krok**	**Domyślna**
Kasow. sygn. po czasie [2]	-	s	3600				*0*	*10 000*	*1*	*3 600*
Sygnalizacja zwarć międzyfazowych										
I> – Kryterium nadprądowe zwłoczne										
Prąd	*I>*	A	280	-	-	-	*1*	*3 200*	*1*	*280*
Czas	*t>*	ms	500	-	-	-	*20*	*20 000*	*20*	*500*
I>> – Kryterium nadprądowe bezzwłoczne										
Prąd	*I>>*	A	1200	-	-	-	*1*	*3 200*	*1*	*1 200*
Czas	*t>>*	ms	40	-	-	-	*20*	*20 000*	*20*	*40*
Sygnalizacja zwarć doziemnych										
Kryterium wykrywania doziemień [3]	-	-	☐ I_0> ☐ I_{0AWSC} ☐ I_0>k ☐ Y_0 ☒ G_0 ☐ B_0	☐ I_0> ☐ I_{0AWSC} ☐ I_0>k ☐ Y_0 ☐ G_0 ☐ B_0	☐ I_0> ☐ I_{0AWSC} ☐ I_0>k ☐ Y_0 ☐ G_0 ☐ B_0	☐ I_0> ☐ I_{0AWSC} ☐ I_0>k ☐ Y_0 ☐ G_0 ☐ B_0	-	-	-	G_0
Prąd składowej zerowej [4]	I_0	A	-	-	-	-	*1*	*500*	*1*	-
Kąt [5]	φ	°	-	-	-	-	*-180*	*180*	*1*	-
Napięcie skład. zerowej [6] (rozruchowe)	$3U_0$	V	2600	-	-	-	*0*	*20 000*	*1*	*2 600*
Admintancja Konduktancja Suceptancja [7]	Y_0 G_0 B_0	mS	0.5	-	-	-	*0.1*	*100*	*0.1*	*0.5*
Czas	t_0	ms	200	-	-	-	20	*20 000*	*20*	*200*

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





Rozmieszczenie aparatów wewnątrz szafki może się różnić w zależności od wykonania układu

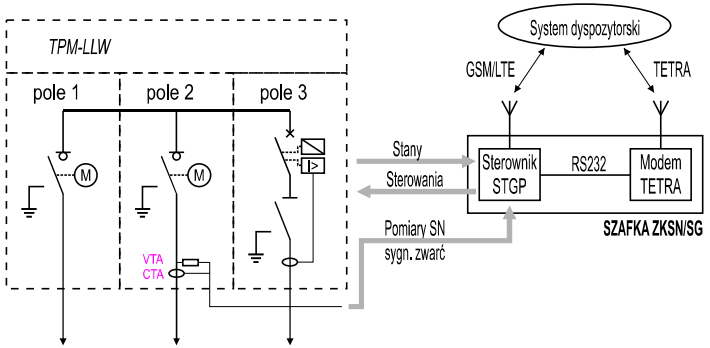
Wykaz aparatury:

N20	- sterownik STGP-3-SP (2 x BI/BO, 1 x SZ)
XG	- listwa zasilania 24 VDC
XD	- listwa sygnalizacji otwarcia drzwi
F1	- zabezpieczenie główne 230 VAC, B 6 A
PE	- listwa zacisków ochronnych
X31	- gniazdo 230 VAC ogólnego przeznaczenia
G1	- zasilacz buforowy 230 VAC / 24 VDC / 12 VDC
F2	- zabezpieczenie obw. akumulatorów 24 VDC, gG 35 A
K2	- przekaźnik odłączania obwodów zewnętrznych na skutek rozładowania baterii
FP	- zabezpieczenie zasilania pól 24 VDC, C 20 A
G21, G22	- akumulatory 2 x 12 V, 26 Ah
H41	- lampka sygnalizacji obecności 230 VAC
S1	- przełącznik odstawienia telesterowania
XS-POM	- złącze pomiarów prądów i napięć SN
XS-SN	- złącze do połączenia z rozdzielnicą SN

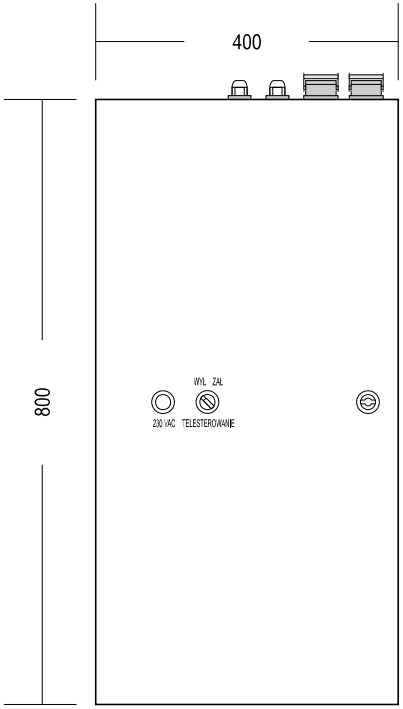
Elementy nieuwidocznione:

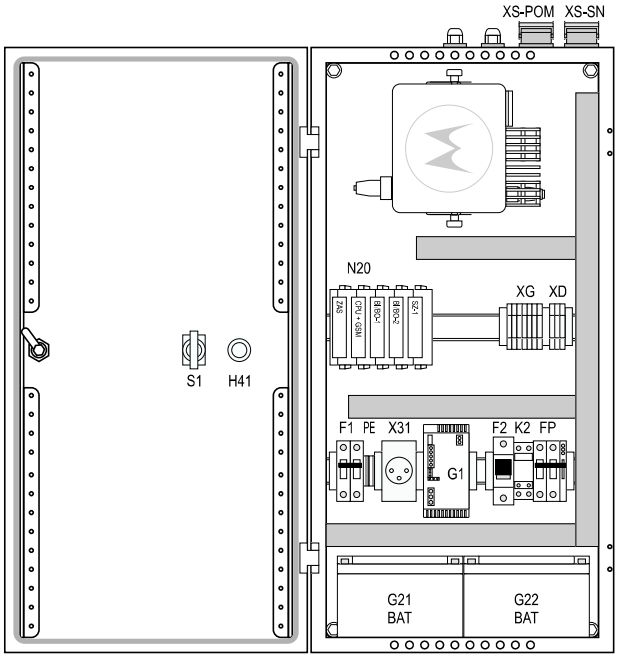
CTA	- Cewki Rogowskiego do pomiaru prądu SN
VTA	- Dzielniki do pomiaru napięcia SN

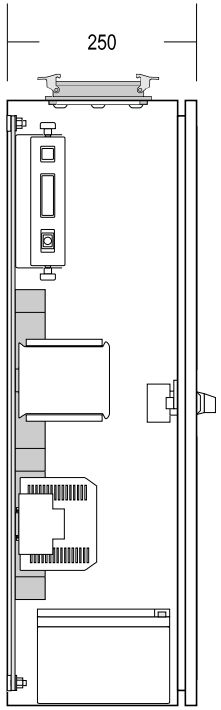
Dostawa inwestorska Spółki Energetycznej:
Modem TETRA



Instytut Energetyki ODDZIAŁ GDAŃSK	Instytut Energetyki Państwowy Instytut Badawczy Oddział Gdańsk ul. Mikołaja Reja 27 80-870 Gdańsk	*Projektował:* Ł. Kajda *Sprawdził:* J. Gurzyński *Zatwierdził:* J. Beling	2025.07.16 2025.07.17 2025.07.17	Energa	Energa Operator S.A.	Szafka ZKSN/SG-2W Typ: ZKSN_SG-2W-2025.1 **TPM-LLW, Sygn. zwarć: P2**	Rozmieszczenie aparatury szafa 675 x 550 x 320 mm	*Nr umowy:* OGA- / *Nr rysunku:* **01.01**







Rozmieszczenie aparatów
wewnątrz szafki może się różnić
w zależności od wykonania układu

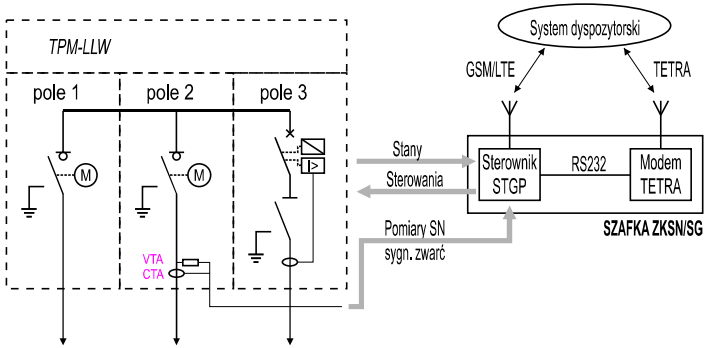
Wykaz aparatury:

N20	- sterownik STGP-3-SP (2 x BI/BO, 1 x SZ)
XG	- listwa zasilania 24 VDC
XD	- listwa sygnalizacji otwarcia drzwi
F1	- zabezpieczenie główne 230 VAC, B 6 A
PE	- listwa zacisków ochronnych
X31	- gniazdo 230 VAC ogólnego przeznaczenia
G1	- zasilacz buforowy 230 VAC / 24 VDC / 12 VDC
F2	- zabezpieczenie obw. akumulatorów 24 VDC, gG 20 A
K2	- przekaźnik odłączania obwodów zewnętrznych na skutek rozładowania baterii
FP	- zabezpieczenie zasilania pól 24 VDC, C 16 A
G21, G22	- akumulatory 2 x 12 V, 26 Ah
H41	- lampka sygnalizacji obecności 230 VAC
S1	- przełącznik odstawienia telesterowania
XS-POM	- złącze pomiarów prądów i napięć SN
XS-SN	- złącze do połączenia z rozdzielnicą SN

Elementy nieuwidocznione:

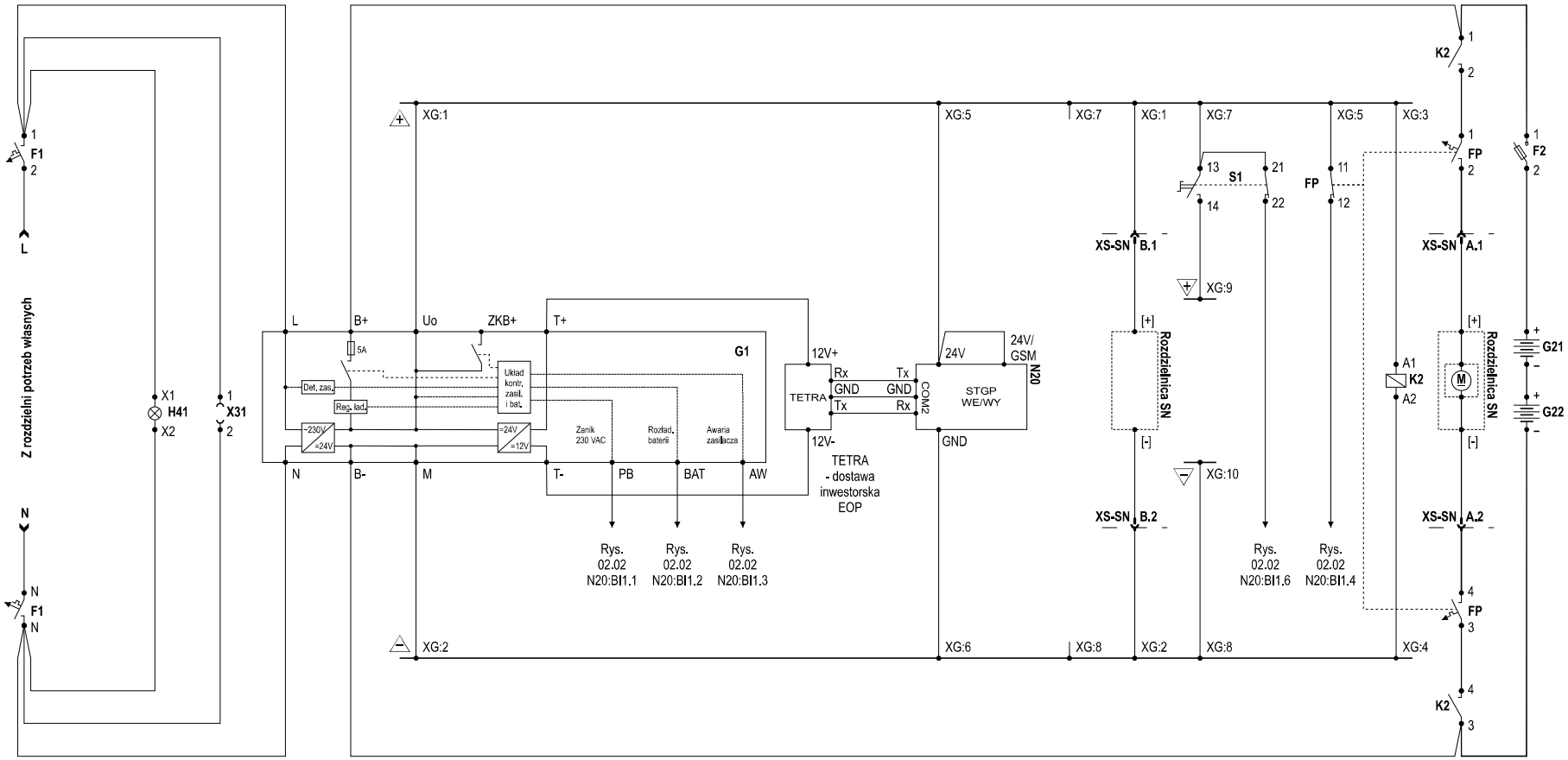
CTA	- Cewki Rogowskiego do pomiaru prądu SN
VTA	- Dzielniki do pomiaru napięcia SN

Dostawa inwestorska Spółki Energetycznej:
Modem TETRA

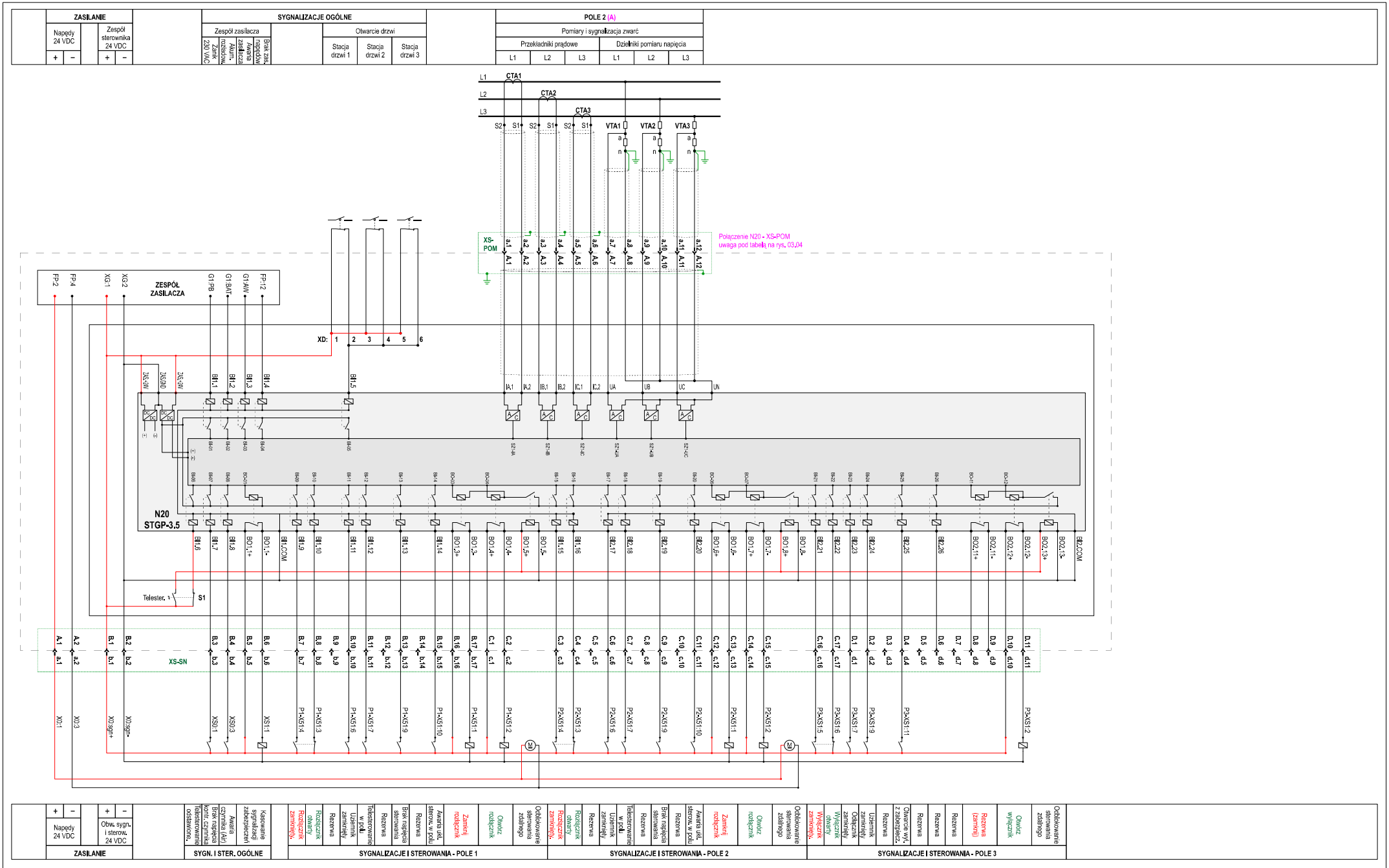


ien Instytut Energetyki ODDZIAŁ GDAŃSK	Instytut Energetyki Państwowy Instytut Badawczy Oddział Gdańsk ul. Mikołaja Reja 27 80-870 Gdańsk	*Projektował:* Ł. Kajda *Sprawdził:* J. Gurzyński *Zatwierdził:* J. Beling	2025.07.16 2025.07.17 2025.07.17	Energa	Energa Operator S.A.	Szafka ZKSN/SG-2W Typ: ZKSN_SG-2W-2025.1 **TPM-LLW, Sygn. zwarć: P2**	Rozmieszczenie aparatury szafa 800 x 400 x 250 mm	*Nr umowy:* OGA- / *Nr rysunku:* **01.02**

Zasilanie - obwody 230 VAC					Zasilanie - obwody 24 VDC, komunikacja RS232 STGP - TETRA																		
Zabezp. główne		Sygn. obecn. napięcia 230 VAC	Gniazdo wtykowe ogólnego użytku	Zasilacz buforowy	Zasilanie napędów i ładow. bat.	Zasilanie obwodów zewn.	Rezerwa (zasilanie ZKB)	Zasilanie modemu TETRA	Zanik zasilania 230 VAC	Rozła-dowanie baterii	Awaria zasilacza	Modem TETRA	Łącze RS232 STGP - - TETRA	Sterownik		Rezerwa	Rozdziel-nica SN obw. sygn. i sterow.	Telesterowanie		Zadziałanie zabezp. zasil. pól rozdzielnicy	Odłączenie obwodów zewn.	Zasilanie pól rozdzielnicy SN	Bateria akumulat. + zabezp.
														CPU modem	Moduły We/Wy			Obwody sterow-nicze	Sygn. odstawienia telester.				

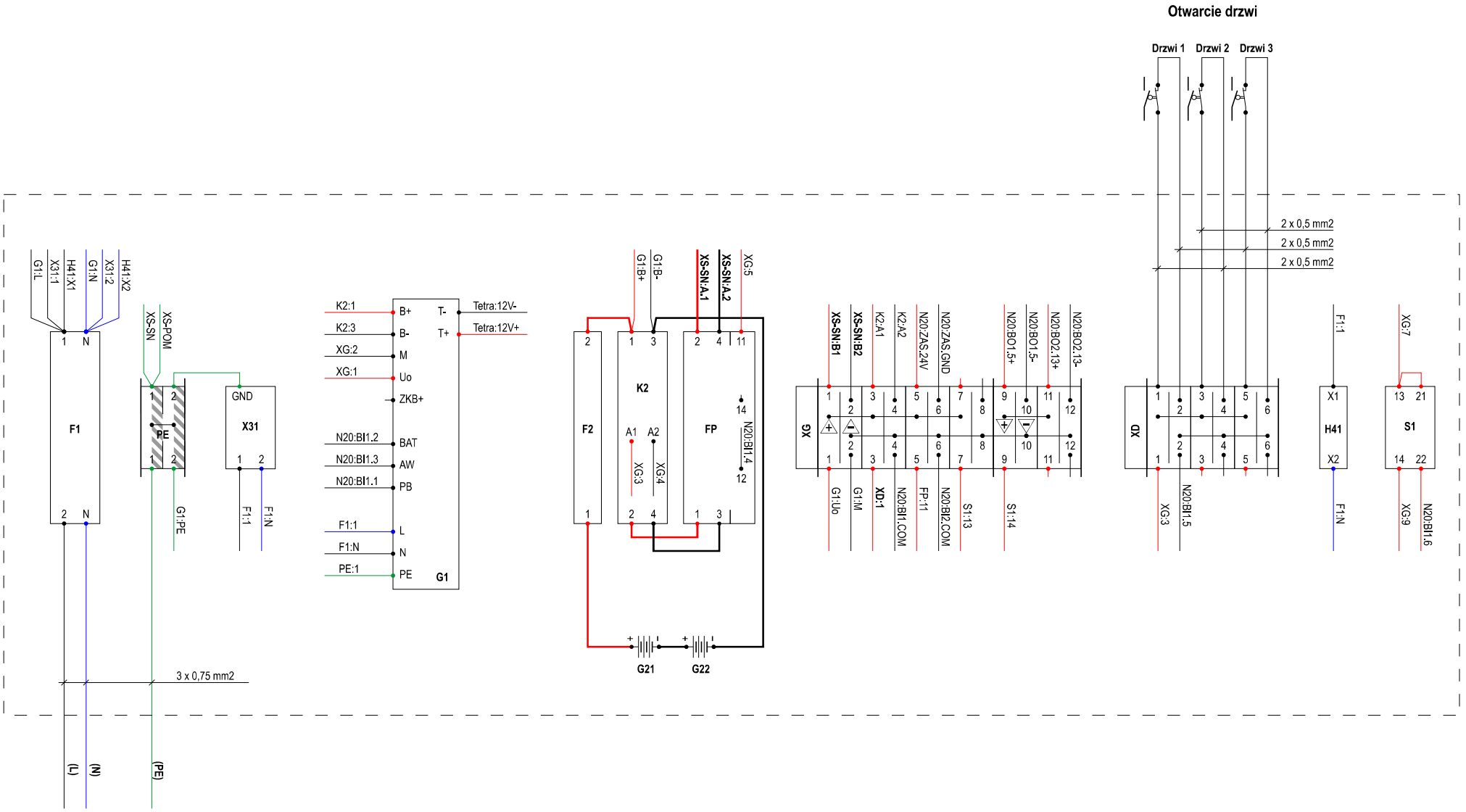


Instytut Energetyki ODDZIAŁ GDAŃSK Instytut Energetyki Państwowy Instytut Badawczy Oddział Gdańsk ul. Mikołaja Reja 27 80-870 Gdańsk	*Projektował:* Ł. Kajda	2025.07.16	Energa Operator S.A.	Szafka ZKSN/SG-2W Typ: ZKSN_SG-2W-2025.1 **TPM-LLW, Sygn. zwarć: P2**	Schemat ideowy Zespół zasilacza	*Nr umowy:* OGA- /
	Sprawdził: J. Gurzyński	2025.07.17				*Nr rysunku:* **02.01**
	Zatwierdził: J. Beling	2025.07.17				



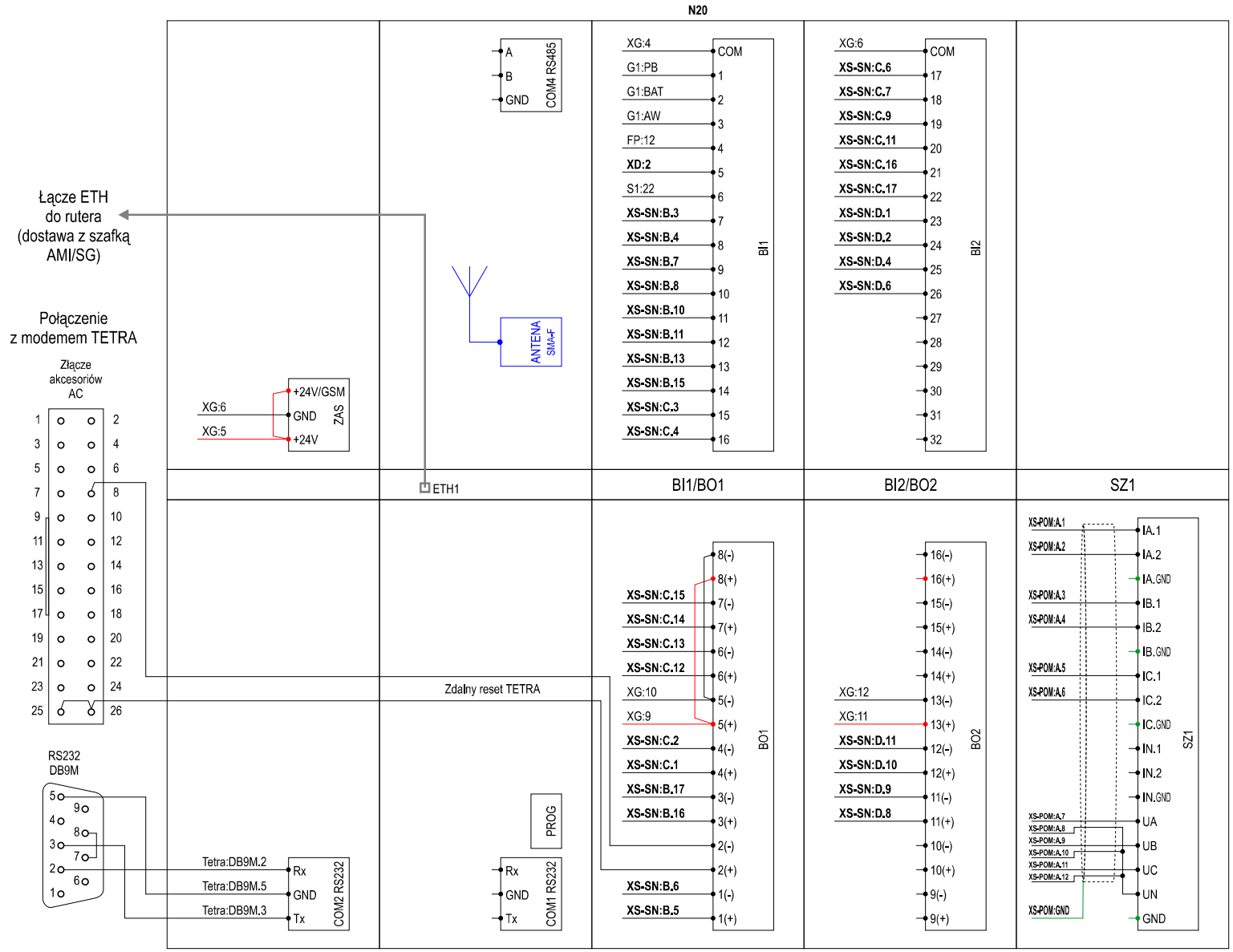
Na schemacie nie uwidoczniono połączeń komunikacyjnych:
- ETH1 do rutera
- RS232 i RESET do modemu TETRA

Instytut Energetyki Państwowy Instytut Badawczy Oddział Gdańsk ul. Mikołaja Reja 27 80-870 Gdańsk	Projektował: Ł. Kajda	2025.07.16	Energa Operator S.A.	Szafka ZKSN/SG-2W Typ: ZKSN_SG-2W-2025.1 **TPM-LLW, Sygn. zwarć: P2**
	Sprawdził: J. Gurzyński	2025.07.17		Schemat ideowy Sterownik
	Zatwierdził: J. Beling	2025.07.17		Nr umowy: OGA- / Nr rysunku: **02.02**



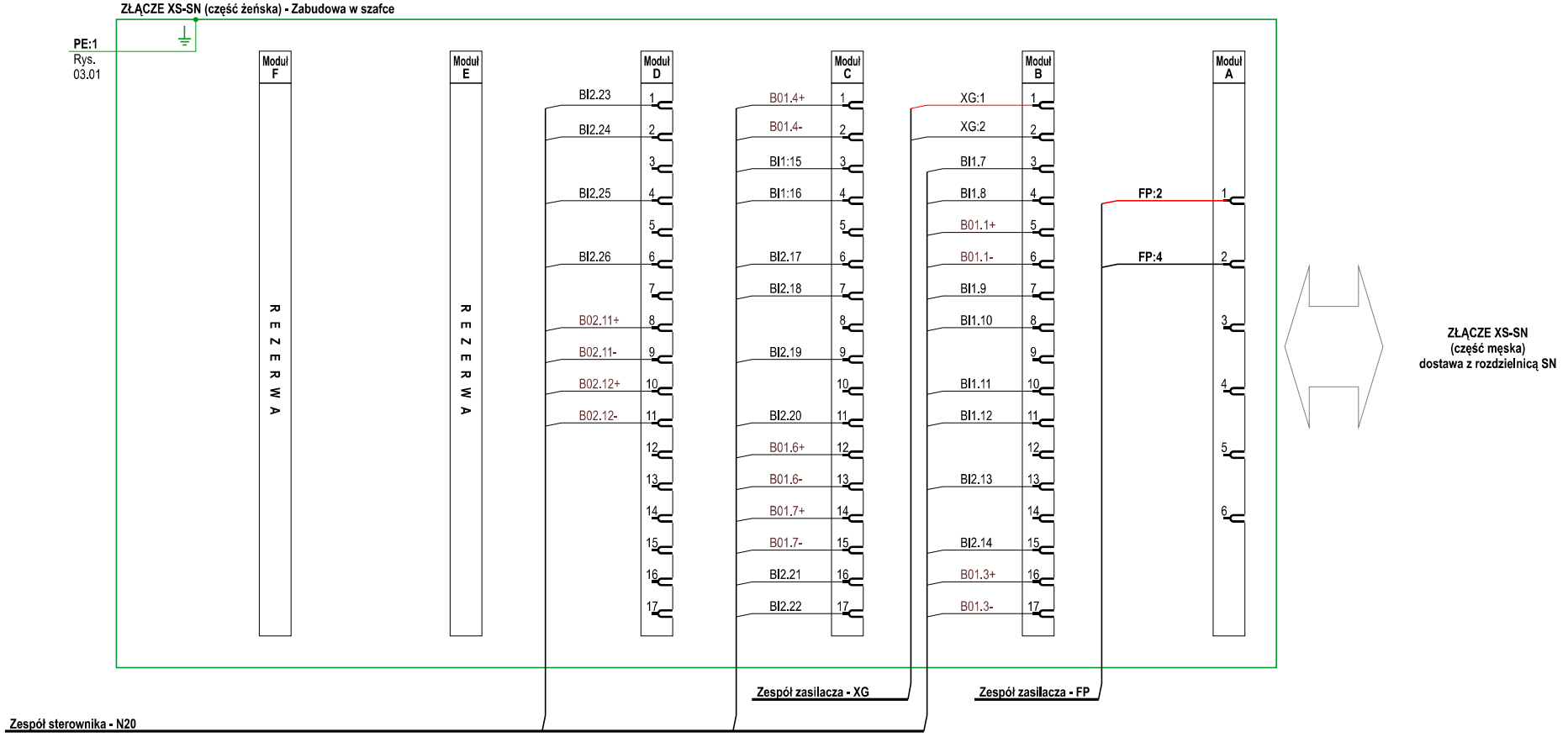
Zasilanie 230 VAC
z rozdzielnipotrzeb własnych

Instytut Energetyki ODDZIAŁ GDAŃSK Instytut Energetyki Państwowy Instytut Badawczy Oddział Gdańsk ul. Mikołaja Reja 27 80-870 Gdańsk	*Projektował:* Ł. Kajda *Sprawdził:* J. Gurzyński *Zatwierdził:* J. Beling	2025.07.16 2025.07.17 2025.07.17	Energa	Energa Operator S.A.	Szafka ZKSN/SG-2W Typ: ZKSN_SG-2W-2025.1 **TPM-LLW, Sygn. zwarć: P2**	Schemat montażowy Zasilanie	*Nr umowy:* OGA- / *Nr rysunku:* **03.01**

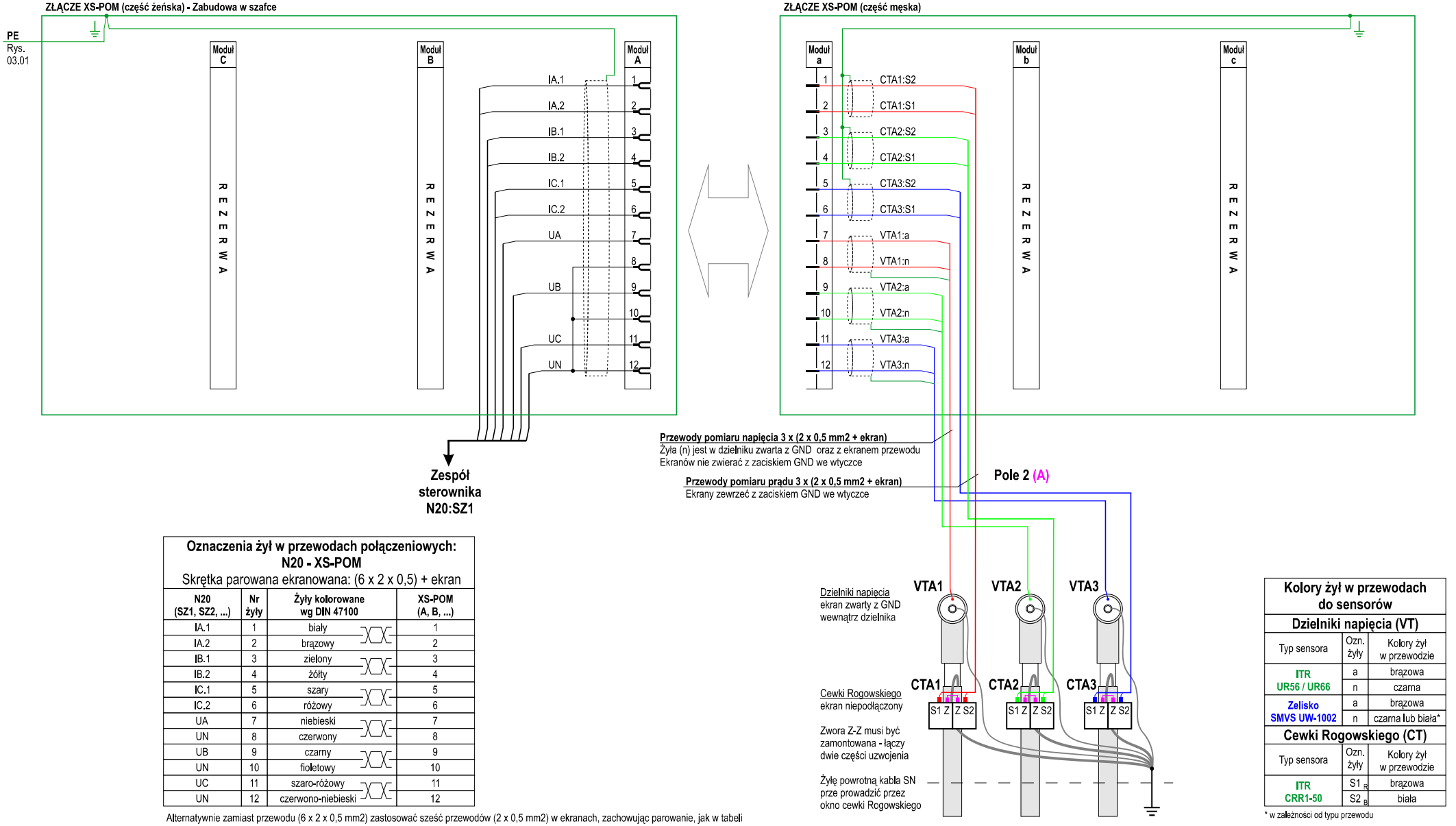


Kolory żył modułu SZ - tabela na Rys. 03.04

Instytut Energetyki Państwowy Instytut Badawczy Oddział Gdańsk ul. Mikołaja Reja 27 80-870 Gdańsk	*Projektował:* Ł. Kajda 2025.07.16 *Sprawdził:* J. Gurzyński 2025.07.17 *Zatwierdził:* J. Beling 2025.07.17	Energa Operator S.A.	Szafka ZKSN/SG-2W Typ: ZKSN_SG-2W-2025.1 **TPM-LLW, Sygn. zwarć: P2**	Schemat montażowy Sterownik	*Nr umowy:* OGA- / *Nr rysunku:* **03.02**



Instytut Energetyki ODDZIAŁ GDAŃSK Instytut Energetyki Państwowy Instytut Badawczy Oddział Gdańsk ul. Mikołaja Reja 27 80-870 Gdańsk	*Projektował:* Ł. Kajda *Sprawdził:* J. Gurzyński *Zatwierdził:* J. Beling	2025.07.16 2025.07.17 2025.07.17	Energa	Energa Operator S.A.	Szafka ZKSN/SG-2W Typ: ZKSN_SG-2W-2025.1 **TPM-LLW, Sygn. zwarć: P2**	Schemat montażowy Złącze XS-SN	*Nr umowy:* OGA- / *Nr rysunku:* **03.03**



Oznaczenia żył w przewodach połączeniowych: N20 - XS-POM

Skrętka parowana ekranowana: (6 x 2 x 0,5) + ekran

N20 (SZ1, SZ2, ...)	Nr żyły	Żyły kolorowane wg DIN 47100	XS-POM (A, B, ...)
IA.1	1	biały	1
IA.2	2	brązowy	2
IB.1	3	zielony	3
IB.2	4	żółty	4
IC.1	5	szary	5
IC.2	6	różowy	6
UA	7	niebieski	7
UN	8	czerwony	8
UB	9	czarny	9
UN	10	fioletowy	10
UC	11	szaro-różowy	11
UN	12	czerwono-niebieski	12

Alternatywnie zamiast przewodu (6 x 2 x 0,5 mm2) zastosować sześć przewodów (2 x 0,5 mm2) w ekranach, zachowując parowanie, jak w tabeli

Kolory żył w przewodach do sensorów

Dzielniki napięcia (VT)

Typ sensora	Ozn. żyły	Kolory żył w przewodzie
ITR UR56 / UR66	a	brązowa
	n	czarna
Zelisko SMVS UW-1002	a	brązowa
	n	czarna lub biała*

Cewki Rogowskiego (CT)

Typ sensora	Ozn. żyły	Kolory żył w przewodzie
ITR CRR1-50	$S1_R$	brązowa
	$S2_B$	biała

* w zależności od typu przewodu

Instytut Energetyki Państwowy Instytut Badawczy Oddział Gdańsk ul. Mikołaja Reja 27 80-870 Gdańsk	Projektował: Ł. Kajda	2025.07.16
	Sprawdził: J. Gurzyński	2025.07.17
	Zatwierdził: J. Beling	2025.07.17

Energa Operator S.A.

Szafka ZKSN/SG-2W
Typ: ZKSN_SG-2W-2025.1
TPM-LLW, Sygn. zwarć: P2

Schemat montażowy złącze XS-POM

Nr umowy: OGA- /

Nr rysunku: **03.04**