



PPUH JOTDE SP.C. J. DUDZIŃSKI D. KIERES
BIURO USŁUG INWESTYCYJNYCH

75-307 Koszalin • Plac Kilińskiego 2 • tel. 698 088 514, 502 244 121 • mail. biuro@jotde.com.pl

PROJEKT TECHNICZNY

Zadanie inwestycyjne:
OBI/55/2600099

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Przyłącze kablowe 15/0,4kV ze stacją transformatorową do budynku usług turystycznych. Ustronie Morskie ul. Nadbrzeżna
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Miasto: Ustronie Morskie, ul. Nadbrzeżna Kategoria obiektu budowlanego: XXVI
LOKALIZACJA OBIEKTU	Województwo zachodniopomorskie Miasto Ustronie Morskie. Działki nr dz. 50/1, 44, 109/2, 31/3, 30/1, 29/5, 29/7, 29/8 obręb 0029 Ustronie Morskie
INWESTOR	Energia Operator SA Oddział w Koszalinie 75-950 Koszalin ul. Morska 10

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jan Dudziński Upr.: A/NB/8300/48/78 spec.: instalacyjno-inżynierska w zakresie instalacji elektrycznych Izba: ZAP/IE/2515/01	Branża elektryczna	10.06. 2026	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Dawid Kieres upr. nr ZAP/0217/PWBE/25, spec: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne Izba: ZAP/IE/0035/26	Branża elektryczna	10.06. 2026	

egzemplarz nr

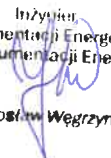
Koszalin, 10.06.2026

ENERGA-OPERATOR SA
Oddział w Koszalinie
Wydział Dokumentacji Energetycznej
Biuro Majątku Sieciowego

Słupsk, dnia 17.07.2026r.
PPUH JOTDE S.C.
J. Dudziński, D. Kieres
pl. Kilińskiego 2
75-307 Koszalin

PROTOKÓŁ ODBIORU CZĘŚCIOWEGO ze sprawdzenia projektu budowlano-wykonawczego 5MMD/JW/6202/2026, EOP/KD/5/2026/07/04407	
Temat projektu:	Przylącze kablowe 15/0,4kV ze stacja transformatorowa budynku usług turystycznych. Ustronie Morskie ul. Nadmorska
Numer warunków:	
Nr zadania inwestycyjnego:	OBI/55/2600099
Adres inwestycji:	Ustronie Morskie (wieś) 29/8
Zakres uzgodnienia:	Projekt uważamy za sprawdzony pod względem: - zgodności ze złożonym zleceniem/wytycznymi, - poprawności zastosowanych rozwiązań, - spełnienia wymogów i oczekiwań inwestora.
Status uzgodnienia:	Pozytywny
Uwagi/ Informacje dodatkowe: Projekt nadaje się do realizacji - Odpis sprawdzenia projektu należy dołączyć do każdego egzemplarza dokumentacji Uzgodnienie ważne jest do: 16.07.2028r.	
Niniejsze uzgodnienie nie zwalnia od obowiązku dotrzymania procedury poprzedzającej rozpoczęcie robót budowlanych określonej w ustawie z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane oraz od odpowiedzialności w zakresie stosowania obowiązujących przepisów budowy i norm.	

Sprawdzenie przeprowadził:

Inżynier
ds. Dokumentacji Energetycznej
Wydział Dokumentacji Energetycznej

Jarosław Węgrzyn

Protokół zatwierdził:

Kierownik
Wydział Dokumentacji Energetycznej

Krzysztof Gąsiorowski

Spis treści projektu technicznego

I.	Dokumenty dołączone do projektu	3
1.	Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta	3
2.	Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego	6
3.	Oświadczenie projektanta	8
II.	Część opisowa	9
1.	Przedmiot zamierzenia budowlanego	9
2.	Opis stanu istniejącego	9
3.	Projektowane zagospodarowanie terenu	9
3.1.	Kontenerowa stacja transformatorowa	9
3.2.	Zasilanie stacji transformatorowej	10
3.3.	Sieć kablowa 0,4kV, złącza kablowe	11
3.4.	Uziemienie i ochrona przeciwporażeniowa	11
3.5.	Badania i pomiary sieci 15kV	11
4.	Odtworzenie nawierzchni	11
5.	Uwagi końcowe	12
6.	Zestawienie podstawowych materiałów	12
7.	Zakres rzeczowy projektowanych sieci i urządzeń OBI/55/2600099	13
8.	Obliczenia	14
	Oznaczenie użytych symboli	14
III.	Część rysunkowa	18
1.	Rysunek E-1. Projekt zagospodarowania terenu. Plan Trasy linii kablowych.	18
2.	Rysunek E-2. Schemat projektowanego układu zasilania.	19
	Załącznik E1. Stacja transformatorowa Minibox 20/630. Schemat elektryczny stacji	20
	Załącznik E2. Stacja transformatorowa Minibox 20/630. Widok z góry, rozmieszczenie aparatury.	21
	Załącznik E3. Stacja transformatorowa Minibox 20/630. Rozdzielnica SN typu TPM.	22
	Załącznik E4. Stacja transformatorowa Minibox 20/630. Rozdzielnica nn typu RN-W.	23
	Załącznik E5. Stacja transformatorowa Minibox 20/630. Instalacja uziemiająca stacji.	24
	Załącznik E6. Stacja transformatorowa Minibox 20/630. Posadowienie stacji.	25

3. Oświadczenie projektanta

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2023 r. poz. 682, z późn. zm.), zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 tej ustawy oświadczam, że projekt budowlany dotyczący inwestycji: „Przyłącze kablowe 15/0,4kV ze stacją transformatorową budynku usług turystycznych. Ustronie Morskie ul. Nadbrzeżna ”.

został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Teren zamierzenia budowlanego:

Działki nr: 50/1, 44, 109/2, 31/3, 30/1, 29/5, 29/7, 29/8 obręb 0029 Ustronie Morskie

Projektant: mgr inż. Jan Dudziński
Nr uprawnień **A/NB/8300/4878**
ZAP/IE/2515/01

Sprawdzający: mgr inż. Dawid Kieres
upr. nr ZAP/0217/PWBE/25,
Izba: ZAP/IE/0035/26

Koszalin, 10.06.2026

II. Część opisowa

1. Przedmiot zamierzenia budowlanego

- Nazwa zamierzenia budowlanego:
„Przyłącza kablowe 15/0,4kV ze stacją transformatorową do budynku usług turystycznych.
Ustronie Morskie ul. Nadbrzeżna”
- Adres zamierzenia budowlanego
 - Działki nr: 50/1, 44, 109/2, 31/3, 30/1, 29/5, 29/7, 29/8 obręb 0029 Ustronie Morskie
- Inwestor
 - ENERGA – OPERATOR S.A. Oddział w Koszalinie, 75-950 Koszalin, ul. Morska 10
- Podstawa opracowania
 - warunki przyłączenia nr P/25/100964 z dn. 17.12.2025r
 - Sprawdzenie koncepcji
 - Protokół z narady koordynacyjnej zn. GN.6630.1.172.2026 z dn. 02.06.2026
 - Uzgodnienia

2. Opis stanu istniejącego

W granicach opracowania znajduje się uzbrojenie terenu w tym czynne sieci kablowe 15kV i 0,4kV. W granicach lokalizacji stacji kontenerowej znajduje się pochylona brzoza (dz. nr 311/7 własność UG Ustronie Morskie), przeznaczona do wycinki. (Decyzja Starostwa Powiatowego Kołobrzeg z dnia 05.08.2025 na wycięcie brzozy przekazana do realizacji do GOSiR w Ustroniu Morskim).

3. Projektowane zagospodarowanie terenu

Przedmiotem opracowania jest budowa przyłącza kablowego 15/0,4kV ze stacją transformatorową do budynku usług turystycznych w celu zasilenia projektowanego budynku usług turystycznych w tym budowa kontenerowej stacji transformatorowej, budowa odcinka sieci 15kV i 0,4kV wraz ze złączami kablo- pomiarowymi.

Projektem objęte są następujące elementy sieci:

- 1) budowa kontenerowej stacji transformatorowej Minibox 20/630- pow. zabud. -5,02m²
- 2) budowa sieci kablowej SN 15kV – długość sieci – 194m
- 3) budowa sieci nn 0,4kV – długość sieci – 28m

3.1. Kontenerowa stacja transformatorowa

Przed wybudowaniem stacji transformatorowej wyciąć brzozę na działce nr nr 322/7.

Kontenerową stację transformatorową Minibox 20/630 wybudować na działce nr 29/8.

Stacja nie wymaga dodatkowego fundamentów. Pod stacją należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości min 20 cm (po zagęszczeniu do współczynnika 1,0). Teren wydzielony pod stację transformatorową wypoziomować piaskiem niewysadzeniowym w płaszczyźnie posadowienia stacji.

Poziom posadowienia stacji 0,00 =+3,45 cm (5cm powyżej rzędnej istniejącej chodnika)

Projektowana kontenerowa stacja transformatorowa typu Minibox 20-630-3 o powierzchni zabudowy - 5,02m² z transformatorem 630kVA.

W stacji zastosowano 3-polową rozdzielnicę SN w izolacji AIR typu TPM układ WLL produkcji ZPUE.

Obudowa w części podziemnej szczelna, wodoodporna zabezpieczona abizolem, przepusty kablowe szczelne. Rozdzielnice stanowią niezależne elementy stacji.

Połączenie rozdzielnicy z transformatorem wykonano kablami 3xXnRUHAKXS 1x70 mm². W polu transformatorowych zastosować głowice kablowe typu CTS 630A produkcji CELLPACK.

Rozdzielnica niskiego napięcia 12-polowa typu RN-W wyposażone w układ do pomiaru kontrolnego. Rozdzielnica nn 0,4kV wyposażone są w rozłączniki główne izolacyjne 1250A, a na odpytywach w rozłączniki bezpiecznikowe smart ARS 2 PRO.

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 ogniowo Fe/Zn 40x5 wewnątrz stacji.

Wokół stacji wykonać uziom otokowy na głębokości 1m z bednarki stalowej ocynkowanej St/Zn 40x5 zgodnie z załącznikiem 5.

Instalacja uziemiająca stacji - uzupełniona uziomami pionowymi GALMAR o średnicy 5/8" długości 6m dla uzyskania rezystancji uziomu $R_{uz} \leq 3,72[\Omega]$.

Kolor ścian zewnętrznych - tynk akrylowy w kolorze, odpornym na promieniowanie UV – RAL7042,

Wszystkie elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie lub odporne na korozję: a) drzwi, żaluzje oraz kratki - wykonane z metali nie ulegających korozji lub ze stali zabezpieczonej przez cynkowanie ogniowe powłoką o grubości zgodnie z normą PN EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań oraz pomalowane na kolor wg palety barw RAL – zalecane kolory RAL7024

Wokół stacji ułożyć opaskę z płyt chodnikowych lub polbruku o szerokości 0,5m z obrzeżem chodnikowym wtopionym.

3.2. Zasilanie stacji transformatorowej

Zasilanie stacji transformatorowej wykonać kablami 15kV typu 2x3xNA2XS(FL)2Y 1x150mm² z istniejącej stacji nr 50695 „Ustronie Morskie PKS” zlokalizowanej na działce nr 50/1. Zasilanie wykonać poprzez wypięcie jednej z istniejących linii kablowych 15kV zasilających stację transformatorową i zmurowanie z projektowaną linią kablową 15kV, drugą z projektowanych linii 15kV wprowadzić w miejsce wcześniej wypiętego kabla. Szczegóły połączeń na rys. E-2.

Trasa kabli zgodnie z projektem rys. E-1.

Na terenie nieutwardzonym kabel układać w wykopie otwartym głębokości 0,9m i szerokości dna wykopu 0,4 na głębokości 0,8m w warstwie piasku grubości 0,2m (0,1m- pod kablem i 0,1m nad kablem) i przykryć folią kalandrowaną grubości 0,5mm koloru czerwonego 25cm na kablem.

Na terenie utwardzonym drogi, chodniki, wjazdy na posesję kabel układać w rurach ochronnych metodą przecisku sterowanego zachowując szczególną ostrożność ze względu na istniejące uzbrojenie wod-kan, gaz., telet.. W miejscu skrzyżowania z istniejącymi sieciami wykonać przekopy kontrolne. Szczegóły trasy kabla określono na rys E-1.

UWAGA!

Przy zbliżeniu do istniejącego uzbrojenia, przy istniejących drzewach kabel ułożyć w rurze ochronnej AROT SRS 160 mm metodą przecisków sterowanych.

W miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem wykonać przekopy próbne w celu określenia rzeczywistej głębokości ułożenia istniejącego uzbrojenia.

W pobliżu istniejącego uzbrojenia przeciski sterowane i prace ziemne (wykopy) wykonywać w uzgodnieniu i pod nadzorem właściciela istniejących sieci.

W miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem prace prowadzić ręcznie.

Zachować normatywne odległości od istniejących sieci.

Przy budynku stacji pozostawić zapasy kabla ok. 3m.

Na kablu umieścić przepisowe tabliczki informacyjne opisujące typ i przekrój kabla, napięcie zasilania, rok budowy i nazwę właściciela. W stacji zawiesić tabliczki kierunkowe zabezpieczone w sposób trwały przed uszkodzeniem.

Bezpośrednio przed całkowitym zasypaniem projektowanych kabli należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną powykonawczą, nanosząc przebieg trasy układanej linii kablowej. Teren prac doprowadzić do stanu pierwotnego.

3.3. Sieć kablowa 0,4kV, złącza kablowe

Projektowane kable nn 0,4kV wyprowadzić z projektowanej kontenerowej stacji transformator. do złącz kablowych zlokalizowanych na działce nr 29/8.

Trasa kabli oraz lokalizację złączy kablowych wykonać zgodnie z projektem rys. E-1.

Na terenie nieutwardzonym kabel układać w wykopie otwartym głębokości 0,8m i szerokości dna wykopu 0,6 na głębokości 0,7m w warstwie piasku grubości 0,2m (0,1m- pod kablem i 0,1m nad kablem) i przykryć folią kalandrowaną grubości 0,5mm koloru niebieskiego 25cm na kablem.

Wzdłuż drogi wewnętrznej na dz. nr 29/8 kable prowadzić w rurach ochronnych ułożonych metodą wykopu otwartego.

Przy budynku stacji pozostawić zapasy kabla ok. 3m.

Na kablu umieścić przepisowe tabliczki informacyjne opisujące typ i przekrój kabla, napięcie zasilania, rok budowy i nazwę właściciela. W stacji zawiesić tabliczki kierunkowe zabezpieczone w sposób trwały przed uszkodzeniem.

Bezpośrednio przed całkowitym zasypaniem projektowanych kabli należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną powykonawczą, nanosząc przebieg trasy układanej linii kablowej. Teren prac doprowadzić do stanu pierwotnego.

3.4. Uziemienie i ochrona przeciwporażeniowa

Obudowa stacji nie będzie chroniona od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych.

Po stronie SN 15 kV – (zespolona instalacja uziemiająca ZIU)

Jako ochronę od porażen należy stosować uziemienie ochronne.

Wartość uziemienia ochronnego stacji transformatorowej **Ruz $\leq 3,72[\Omega]$**

Po stronie nn 0,4 kV –

Jako ochronę od porażen należy stosować samoczynne wyłączenie zasilania.

3.5. Badania i pomiary sieci 15kV

Budowa sieci SN 15 kV

Badanie kabla przeprowadzić zgodnie z instrukcją wykonywania badań linii kablowych SN i WN (Załącznik Nr 14 do Zarządzenia Prezesa Zarządu Nr 5/2016 z dnia 10 czerwca 2016 roku (tekst jednolity stan na dzień 24 listopada 2021 roku)

W tym

1. – badania podstawowe:
 - a. – pomiar rezystancji izolacji
 - b. – pomiar ciągłości żył roboczych i powrotnych
 - c. – próba napięciowa izolacji głównej
 - d. – próba napięciowa powłoki zewnętrznej kabli z tworzyw sztucznych
 - e. – sprawdzenie zgodności faz
2. – badania diagnostyczne
 - a. - próba napięciowa powłoki zewnętrznej
 - b. - pomiar tgδ linii kablowej
 - c. - pomiar wyładowań niezupełnych na długości linii kablowej

4. Odtworzenie nawierzchni

Nawierzchnia w pasie drogowym ul. Nadbrzeżna utwardzona- betonowa jezdnia, pozostały teren to nawierzchnia gruntowa trawiasta.

- Przewiduje się częściową rozbiórkę istniejących utwardzonych nawierzchni w pasie drogowym w miejscach lokalizacji komór montażowych pod przeciski sterowane.
- Rowy kablowe w miejscach skrzyżowania i zbliżenia do innych instalacji wykonać ręcznie. Szerokość wykopu nie powinna przekroczyć 0,6 m a szerokość dna wykopu 0,4 m
- Trawę zdjąć warstwami, humus odłożyć do ponownego wykorzystania. Grunt z wykopu usunąć (wywieźć).
- Po zakończeniu robót wykopy projektuje się wypełnić gruntem niewysadzeniowym (piasek, żwir, pospółka) z zagęszczeniem do uzyskania wskaźnika 1,0.
- Nawierzchnię utwardzoną odtworzyć do stanu nie gorszego jak stan pierwotny.
- Nawierzchnia trawiasta zostanie odtworzona poprzez wypełnienie odłożonym humusem i posianie trawy.
- Lokalizacja wszystkich tras kablowych oraz stacji transformatorowej wymaga wycięcie drzewa brzozy na dz. nr 322/7 (działka drogowa UG Ustronie Morskie).

5. Uwagi końcowe

1. Całość prac wykonać zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami budowy urządzeń elektrycznych.
2. Trasę kabla powinien wytyczyć geodeta wg projektu zgodnie ze współrzędnymi trasy kabla, a po ułożeniu zinwentaryzować geodezyjnie.

Przy wykonywaniu prac zastosować się do uwag zawartych w protokole z narady koordynacyjnej i wszelkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia wykonywać w uzgodnieniu i pod nadzorem właścicieli istniejących sieci zgodnie z zawartymi uwagami.

3. Po wykonaniu prac montażowych należy przeprowadzić niezbędne badania i stosowne pomiary pomontażowe, a protokoły przekazać w czasie odbioru użytkownikowi.
4. Prace instalacyjne może wykonać jedynie firma (osoba) posiadająca odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Każdorazowe odstępstwo od niniejszej dokumentacji wymaga uzgodnienia z autorem niniejszego opracowania i udokumentowania tego wpisem do dziennika budowy pod sankcjami administracyjno-prawnymi.

6. Zestawienie podstawowych materiałów

- kabel SN 15kV typu 3x NA2XS(FL)2Y1x150RM/25mm ² (12/20kV),	m.418
- stacja transformatorowa Minibox 20/630	kpl.1
- transformator 630kVA	kpl.1
- kabel nn NA2XY4x240mm ²	m. 66
- złącze kablowe KRSN-00/4R-NH2/F	szt. 2
- złącze kablowe KRSN-PP/2R-NH2 +1R-NH2/F	szt. 1
- rury ochronne SRS-G 160	m.218
- rury ochronne A 160	m.17
- wkładki bezpiecznikowe WT-2/gG 250A	szt.12
- wkładki bezpiecznikowe WT-2/gG 160A	szt.3
- wkładki bezpiecznikowe WT-2/gF 250A	szt.3
- wkładki bezpiecznikowe WT-2/gF 400A	szt.3
- wkładki zwory ZI 2 400A	szt.18

7. Zakres rzeczowy projektowanych sieci i urządzeń OBI/55/2600099

Zakres rzeczowy projektowanych sieci i urządzeń		
Przyłącze kablowe 15/0,4kV ze stacją transformatorową do budynku usług turystycznych. Ustronie Morskie ul. Nadbrzeżna		
Zasilanych z linii nr 553 od GPZ Ustronie Morskie		
	typ	ilość dł. trasy/dł. całkowita
Montaż pojedynczego słupa SN:		
Linia napowietrzna SN:		
Rozłącznik napowietrzny SN:		
Rozłącznik napowietrzny SN:		
Linia kablowa SN:	3 x NA2XS(FL)2Y 1x150RM/25 mm ²	194/418/ m
Mufy kablowe	-----	
Mufy przełotowe kablowe	POLJ 24/1x120-240	szt. 3
Ograniczniki przepięć		
Złącze kablowe SN:	-----	
Stacja transformatorowa SN/nn:	Minibox 20/630	kpl. 1
Transformator:	630kVA	kpl. 1
Wymiana pojedynczego słupa nn:	-----	
Linia napowietrzna nn: dł.trasy/dł.całkowita	-----	
Przyłącze napowietrzne: dł.trasy/dł.całkowita (zbiorczo przyłącza dotyczące obwodu)	-----	

Przyłącze/a kablowe: dł.trasy/dł.całkowita	NA2XY4 x 240 mm ²	14/66/m
Szafka pomiarowa:	KRSN-00/4R-NH2/F	kpl. 2
	KRSN-PP/2R-NH2+1R-NH2/F	kpl. 1
Przewiert 160	SRS-G 160	218m
Rura ochronna	A 160	17m

8. Obliczenia

Oznaczenie użytych symboli

U_n - napięcie znamionowe
 S'_{kQ} - moc zwarciova na szynach GPZ
 Z_{KG} - impedancja zwarciova na szynach GPZ
 R_{KG} - rezystancja na szynach GPZ
 X_{KG} - reaktancja na szynach GPZ
 I_c - prąd zwarcia doziemnego
 t_c - czas wyłączenia zwarcia doziemnego
 $t_{zw} = T_k$ - czas trwania zwarcia
 χ - współczynnik udaru
 T - elektromagnetyczna stała czasowa
 m - wsp. uwzględniający wpływ cieplny składowej nieokresowej prądu zwarcia
 n - wsp. uwzględniający wpływ cieplny składowej okresowej prądu zwarcia
 t_{min} - przyjęto czas własny otwierania wyłącznika stanowiącego zabezpieczenie obwodu zwarcioowego
 I_k'' - początkowy prąd zwarcia
 I_k - prąd zwarcia
 I_p - udarowy prąd zwarcia
 I_{th} - prąd zwarciovy cieplny
 s - przekrój przewodu

8.1 Dobór transformatora

Dobrano transformator o mocy 630kVA

8.2 Parametry zwarciove rozdzielni 15kV w GPZ Ustronie Morskie:

$U_n=15$ V, $S_n=193$ MVA, $t_{zw}=5$ s, $I_c=180,2$ A, $t_c=1,5$ s, (sieć skompensowana)

8.3 Sprawdzenie wytrzymałości zwarciovej dla projektowanego kabla 15kV

Wynikająca z mocy zwarciovej impedancja systemu Z_{KQ} wynosi w GPZ Kołobrzeg Koszalińska:

$$Z_{KQ} = \frac{C_{max} \cdot U_n^2}{S_k} = \frac{1,1 \cdot 15000^2}{1970000} = 2,210 [\Omega]$$

$$R_{KG} = 0,2210 [\Omega], \quad X_{KG} = 2,1988 [\Omega],$$

$$\chi = 1,744907, \quad T = 0,031672 \text{ s}$$

Dla linii nr 553 od GPZ Ustronie Morskie do stacji nr 50695 „Ustronie Morskie PKS”
(poprzez projektowaną stację nr T551029 „Ustronie Morskie Nadbrzeżna”)

Zestawienie zbiorcze odcinków sieci zasilającej do stacji nr 50695 „Ustronie Morskie PKS”

- kabel 120mm², l= 3338m
- kabel 150mm², l= 130m (40+40+165+27+27)
- **projektowany kabel 150mm², 2x209m=418m**

Po uwzględnieniu istniejącej sieci:

$$R_c = 1,692076 [\Omega], \quad X_c = 2,679988 [\Omega], \quad Z_c = 3,169457 [\Omega]$$

$$\chi = 1,167439, \quad T = 0,005042 \text{ s}$$

Początkowy prąd zwarcia trójfazowego wyniesie:

$$I_k'' = 3006 [\text{A}]$$

Udarowy prąd zwarcia wyniesie:

$$I_p = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I_k'' = 4962 [\text{A}]$$

Prąd zwarciovy zastępczy cieplny wyniesie:

$$I_{th} = I_k'' \cdot \sqrt{n + m} = 3066 [\text{A}]$$

gdzie: n, m – współczynniki zależne od rodzaju zwarcia i czasu jego trwania, dla obliczonego współczynnika $\chi = 1,167439$ i maksymalnego czasu zwarcia = 1,5s przyjęto $n = 1$ i $m = 0$,

Prąd zwarciovy 1- sekundowy

$$I_{z1s} = 3755 [\text{A}]$$

Przekrój przewodu dla obliczonych warunków zwarciovych powinien spełniać następujący warunek:

$$S \geq \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I_{th}^2 \cdot T_k}{1}} = \frac{1}{87} \sqrt{\frac{3066^2 \cdot 1,5}{1}} = 43,2 \text{ mm}^2$$

dla $k=87$ k -jednosekundowa dopuszczalna gęstość prądu zwarcia dla kabla AL w izolacji polietylen usieciowiony

Zaprojektowany kabel 3xNA2XS(FL)2Y1x150RM/25mm² posiadają wystarczający zapas wytrzymałości na nagrzewanie prądem zwarciovym. Projektowany kabel z żyłą powrotną 25 mm²

Sprawdzenie żyły powrotnej

Impedancja zwarcia dla projektowanej stacji $Z_c = 3,169457 [\Omega]$

Dla projektowanego kabla z żyłą powrotną 25 mm²

- dla zwarcia w stacji wartość 1 – sekundowego prądu zwarciovego wyniesie

$$k \cdot \frac{C_{max} \cdot U_n}{2 \cdot Z_c} \cdot \sqrt{T_k} = 1,02 \cdot \frac{1,1 \cdot 15000}{2 \cdot 3,169457} \cdot \sqrt{1,5} = 3251,7 [A] < I_{dop} = 5,3 [kA]$$

dopuszczalna wartość 1 – sekundowego prądu zwarciovego dla żyły 25mm² = 5,3 [kA]

Żył powrotna o przekroju 25mm² jest wystarczająca,

8.4 Sprawdzenie doboru aparatury SN

Urządzenia w rozdzielnicy SN mają następujące parametry:

Napięcie znamionowe:	24kV
Częstotliwość znamionowa:	50Hz
Prąd znamionowy ciągły:	630A
Prąd szczytowy wytrzymywany:	40kA
Prąd zwarciovowy wytrzymywany 1s	16kA

Obliczone w punkcie 8.3. wartości prądów zwarciovych są mniejsze od podanych powyżej danych znamionowych urządzeń zastosowanych w rozdzielnicy. Projektowana rozdzielnica spełnia warunki doboru pod względem parametrów zwarciovych.

8.5 Obliczenia rezystancji zespolonej instalacji uziemiającej ZIU (wspólnego uziemienia stacji transformatorowej - uziemienie ochronne SN i przewodów PEN i PE)

Stacja transformatorowa nr T551029 "Ustronie Morskie Nadbrzeżna" oraz nr 50695 „Ustronie Morskie PKS"

Dane wyjściowe do obliczeń:

Sieć skompensowana

$S_n = 112 \text{ MVA}$	- moc zwarciova na szynach 15kV w RS Ciepłownia
$I_c = 180,2 \text{ A}$	- prąd wyłączenia zwarcia doziemnego
$t_{zw} = t_f = 5 \text{ s}$	- czas wyłączenia zwarcia doziemnego
$t_c = 1,5 \text{ s}$	- czas wyłączenia zwarcia wielofazowego

Przyjęto czas przepływu prądu rażeniowego $t=5\text{s}$ przy doziemieniu w sieci 15kV dla którego największe dopuszczalna wartość napięcie dotykowego rażeniowego wynosi $U_{Tp}=67\text{V}$

Dla kryterium $U_E \leq 2U_{Tp}$

U_{Tp} - największe dopuszczalne napięcie dotykowe rażeniowe dla czasu trwania zwarcia [V]

U_E - napięcie uziomowe

I_E - prąd uziomowy [A]

r - współczynnik redukcyjny określający stosunek prądu uziomowego I_E do prądu zwarcia doziemnego I_k

gdzie:

$r = 0,25$ - zasilanie stacji linią kablową z żyłą powrotną miedzianą o przekroju min. 50mm²

$r = 0,40$ - zasilanie stacji linią kablową z żyłą powrotną miedzianą o przekroju min. 25mm²

$r = 0,55$ - zasilanie stacji linią kablową z żyłą powrotną miedzianą o przekroju min. 16mm²

$r = 0,6$ - zasilanie stacji linią kablową w izolacji papierowej (potwierdzona pomiarem ciągłość żyły powrotnej)

$r = 1$ - w pozostałych przypadkach

Prąd uziomowy wyniesie

$$I_E = r \times I_{res} = 36,04A$$

gdzie:

$$r=1, \quad I_{res}=0,2 \times I_c=0,2 \times 180,2A=36,04A \quad (\text{nie skompensowany prąd ziemnozwarciowy- do } 20\% I_c)$$

$$U_E \leq 2U_{Tp}$$

$$U_E = I_E \times R_E \leq 2U_{Tp} \Rightarrow R_E \leq 2U_{Tp} / I_E = 2 \times 67[V] / 36,04A = 3,72[\Omega]$$

$$\text{Warunek 1} \quad R_E \leq 3,72[\Omega]$$

$$\text{Warunek 2} \quad R_E \leq 5[\Omega]$$

Przyjęto wartość uziemienia w stacji T551029 "Ustronie Morskie Nadbrzeżna" oraz nr 50695 „Ustronie Morskie PKS”

$$R_{uz} \leq 3,72[\Omega].$$

8.6 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej na końcu obwodu nn 0,4kV

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie

układ sieciowy TN-C;

$$U_s = 400 V, U_o = 230 V, U_l = 50 V;$$

Pole nr 02

Schemat sieci

$$\sum R / \Omega /$$

$$X / \Omega /$$

transformator 15/0,4kV o mocy: $S_n = 630 \text{ kVA}$;

$$0,0030$$

$$0,0155$$

proj. linia kablowa 0,4 kV NA2XY4x240mm², $l_1 = 14m$;

$$0,0017$$

$$0,0011$$

(złącze nr Z5504402)

Impedancje pętli zwarcia (Z) :

$$Z = \sqrt{(Rt + 2R)^2 + X^2} = 0,0178[\Omega]$$

W rozdzielnicy stacji transformatorowej projektuje się zabezpieczenie **WT-2C/gG 250A**.

Współczynnik krotności prądu znamionowego zabezpieczenia zapewniający samoczynne wyłączenie wynosi $k = 6,3$

$$I_a = k \cdot I_n = 1575[A]$$

Ochrona przeciwporażeniowa zostanie spełniona w $t \leq 5 \text{ s}$ gdy:

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

$$Z_s = Z \cdot (1 + 0,25) = 0,0178[\Omega]$$

$$0,0178[\Omega] \cdot 1575[A] = 28,1[V] < 230[V] - \text{zależność spełniona}$$

Dla kryterium

$$I_a \geq 2I_{nb}$$

$$1575[A] \geq 2 \times 250[A] - \text{zależność spełniona}$$

8.7 Sprawdzenie spadku napięcia dla obwodu nn 0,4kV

Wartość spadku napięcia $\Delta U\%$ obwodu trójfazowego dla złącza nr Z5504402

(sprawdzono przy założeniu lokalizacji całego obciążenia na końcu obwodu)

$$\Delta U\% = \frac{100[\%]}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot l_i = < 1\%$$

Wielkość spadków napięcia dla pozostałych obwodów $\Delta U\% < 1\%$

8.8 Parametry techniczne układania kabli

8.8.1 kabel jednożyłowy SN - NA2XS(FL)2Y1x150RM/25mm²

σ_z - dopuszczalne naprężenie mechaniczne żyły głównej kabla SN: aluminium - 30 N/mm², miedź - 50 N/mm²,

σ_o - dopuszczalne naprężenie mechaniczne przy uchwyceniu kabla za pomocą opończy kablowej: 3 N/mm²,

s - przekrój nominalny żyły głównej kabla SN [mm²],

d - zewnętrzna średnica kabla SN [mm],

k - współczynnik uwzględniający liczbę i sposób ułożenia kabli podczas ciągnięcia:

k = 1 - dla kabla jednożyłowego ciągniętego pojedynczo,

k = 2·0,66 = 1,32 - dla trzech kabli jednożyłowych ułożonych równolegle (wsp. 0,66 wymagany przez EOP)

k = 3·0,66 = 1,98 - dla trzech kabli jednożyłowych skręconych razem. (wsp. 0,66 wymagany przez EOP)

Maksymalna siła ciągnięcia kabli			
ciągnięcie za żyłę		ciągnięcie za powłokę za pomocą opończy kablowej	
$F_c = k \cdot \sigma_z \cdot s$		$F_c = k \cdot \sigma_o \cdot d^2$	
pojedynczy kabel	trzy kable skręcone	pojedynczy kabel	trzy kable skręcone
NA2XS(FL)2Y 150/25 mm ²			
$F_c = 1 \cdot 30 \cdot 150 =$ = 4500 N = 4,50 kN	$F_c = 1,98 \cdot 30 \cdot 150 =$ = 8910 N = 8,91 kN	$F_c = 1 \cdot 3 \cdot 35,4^2 =$ = 3760 N = 3,76 kN	$F_c = 1,98 \cdot 3 \cdot 35,4^2 =$ = 7444 N = 7,44 kN

Minimalny promień gięcia kabli	
przy układaniu	przy mufach, głowicach
$R_{min} = 15 \cdot d$	$R_{min} = 12 \cdot d$
NA2XS(FL)2Y 150/25 mm ²	
$R_{min} = 15 \cdot 35,4 = 531 \text{ mm} = 0,53 \text{ m}$	$R_{min} = 12 \cdot 35,4 = 425 \text{ mm} = 0,43 \text{ m}$

8.8.2 kabel czterożyłowy nn 0,4kV - NA2XY 4x240mm² przy uchwyceniu za żyły główne –

$F_c = k \cdot s \cdot \sigma = 4 \cdot 240 \cdot 30 = 28800 \text{ [N/mm}^2] = 28,8 \text{ [kN/mm}^2]$

Maksymalny promień gięcia 12xD (średnica zewnętrzna kabla) = 12x56,9mm = **682,8 mm**

Minimalna temperatura układania kabli $\geq$ minus 5°C
--

[illegible]

Rozdzielnica SN
typu TPM Air
produkcji ZPUE S.A.
układ LLW
 $U_N=24\text{kV}$
 $I_N=630\text{A}$
 $I_{N15}=16\text{kA (1s)}$
 $I_{N12}=40\text{kA}$

Szafa
AMI/SG-2W

proj. 3xNA2XS(FL)2Y1x150RM/25mm², l=194/209/m

The diagram shows a three-phase system with phases labeled 01, 02, and 03. Phase 01 has a switch connected to ground. Phase 02 has a switch connected to ground. Phase 03 has a switch connected to a fault point, represented by a circle with a cross. A fault current is shown flowing from the fault point to ground.

ufu przelotowa
-24/1x95-240mm
12/20kV

odcinek do demontażu
3x XRUHAKXS 120mm²
5m

$$\frac{\text{odcin}}{3 \times \text{XI}} \quad 5\text{m}$$
$$\frac{\text{odcin}}{3 \times \text{XI}} = 5\text{m}$$

PRĄD ZWARCIA DOZIEMNEGO 180,2A
MOC ZWARCIOWA NA
SZYNACH 15KV 112 MVA

JOTDE

skala

linia SN
553

ENERGA - OPERATOR S.A. Oddział w Koszalinie
ul. Morska 10 ; 75-950 Koszalin

PODPIS

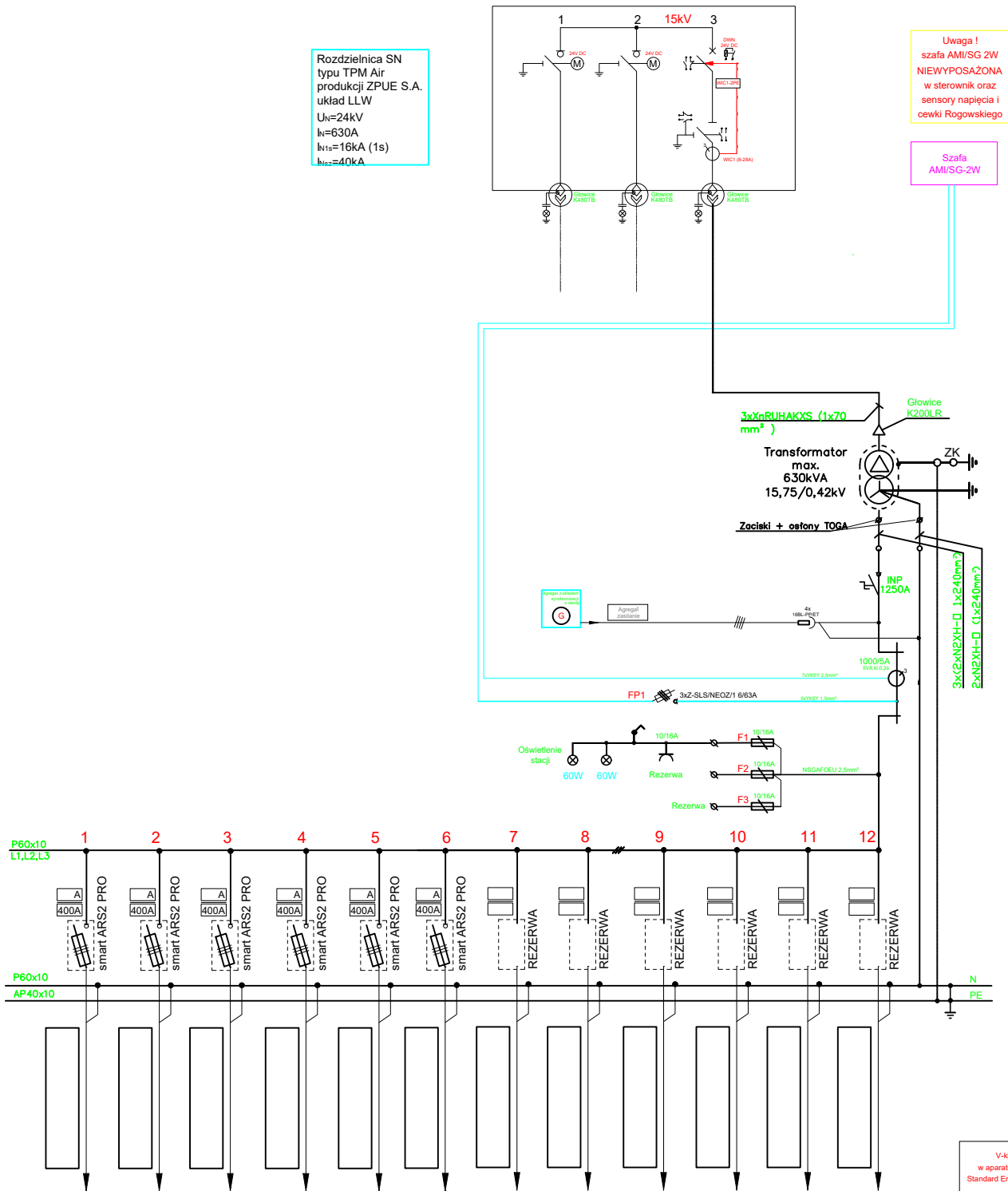
PODPIS

27.02.2026
Nr zadania
QBI/55/2600099

E-2

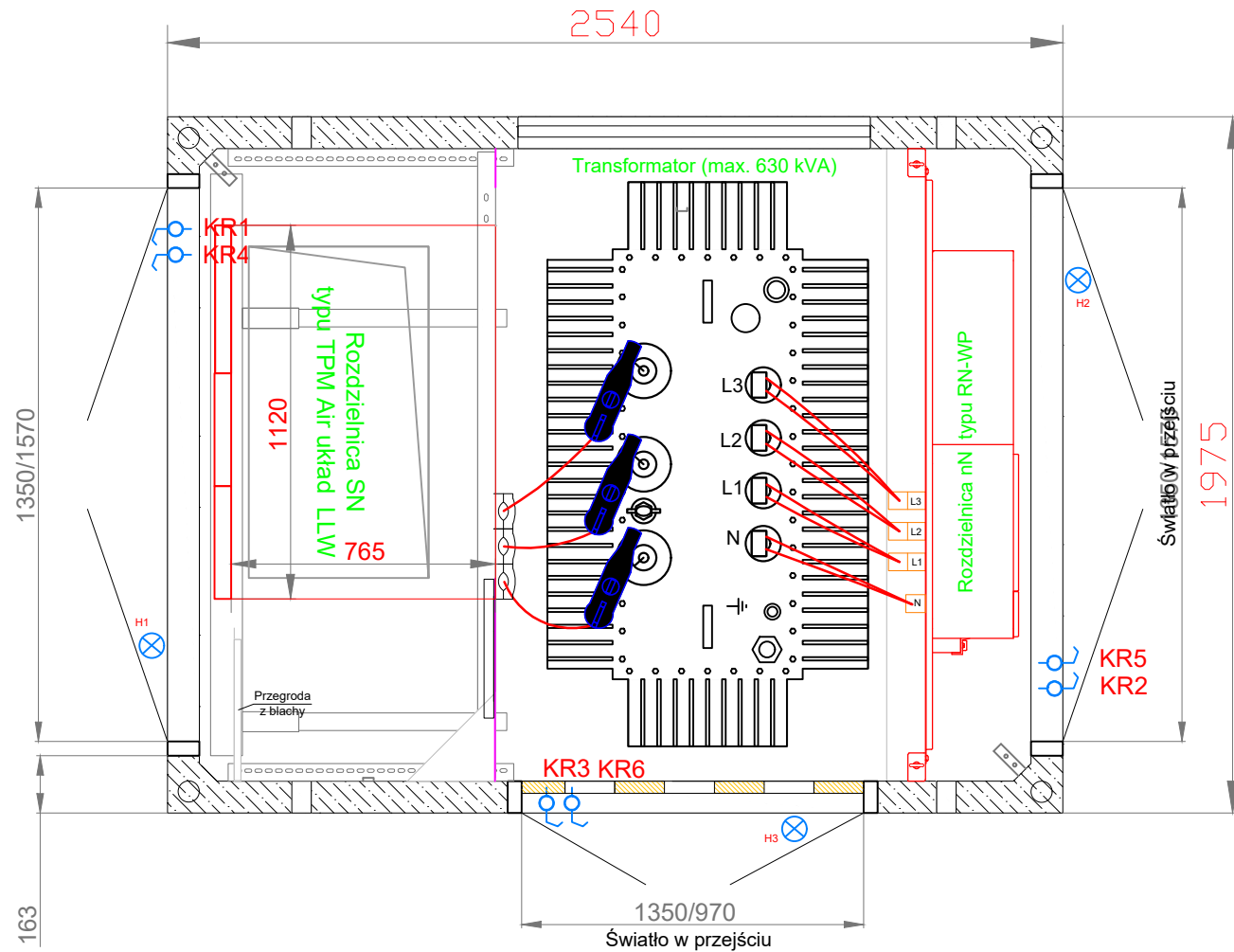
nn 0,4 kV - samoczynne wyłączenie zasilania
SN 15kV - uziemienie ochronne

SCHEMAT ELEKTRYCZNY



Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 29-100 WŁOSZCZOWA http:// www.zpue.pl e-mail: office@zpue.pl		 		Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.	
Przedmiot opracowania: Kontenerowa stacja transformatorowa typu Minibox 20/630		Data 2025.11	Skala -	Format: A4	Załącznik 1
				Uprawnienia:	Podpis:
		Projektował:			
Nazwa rysunku: Schemat elektryczny stacji		Opracował:	inż. Łukasz Siwko		
		Adaptował:	mgr inż. Jan Dudziński		
Nr opracowania:		Adaptowano do projektu: OBI/55/2600099			

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: Przyłącze kablowe 15/0,4kV ze stacją transformatorową do budynku usług turystycznych. Ustronie Morskie ul. Nadbrzeżna	
Przedmiot opracowania: Kontenerowa stacja transformatorowa typu Minibox 20/630	Data 2025.11	Skala 1:20	Format: A4		Załącznik 2
			Uprawnienia:		Podpis:
Nazwa rysunku: Widok z góry, rozmieszczenie aparatury	Projektował:	Leszek Galczewski	Nr upr. KL-29/87, KL-33/94		
	Opracował:	inż. Łukasz Siwko			
Nr opracowania:	Adaptował:	mgr inż. Jan Dudziński			
	Adaptowano do projektu:				 0BI/55/2600099

$U_N = 24 \text{ kV}$
 $I_N = 630 \text{ A}$
 $I_{N1s} = 16 \text{ kA (1s)}$
 $I_{Nsz} = 40 \text{ kA}$

Technical drawing of a three-door cabinet. The top section shows the internal layout of the cabinet, including the doors, drawers, and various components like the control panel, power supply, and cooling fans. The bottom section shows the front view of the cabinet, highlighting the three doors and the drawers. The drawing is labeled with dimensions and part numbers.

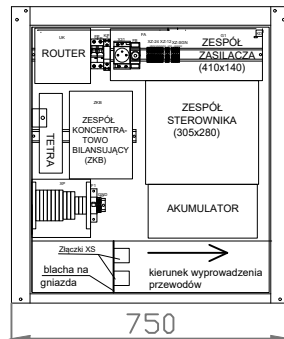
Technical drawing of a door frame. The height is 1400. The width is 765 (top) and 800 (bottom). The drawing shows a door frame with a handle and a lock mechanism.

Nastawy dla przekładnika WIC1WE1AS1 (WIC1-2PE)					
16V A	160	250	400	630	
Mic. nominal transformatora	16	250	400	630	
Mic. nominalny prąd nominalny I _N	16	13	20	28	
Nastawa DP1-1	OFF	ON	ON	ON	
Nastawa DP1-2	OFF	OFF	ON	ON	
Nastawa DP1-3	OFF	ON	OFF	ON	
Nastawa DP1-4	OFF	OFF	ON	OFF	
Nastawa DP1-5	OFF	OFF	OFF	OFF	
Nastawa DP1-6	ON	ON	ON	ON	
Nastawa DP1-7	OFF	OFF	OFF	OFF	
Nastawa DP1-8	OFF	OFF	OFF	OFF	
Nastawa DP2-1	OFF	OFF	OFF	OFF	
Nastawa DP2-2	OFF	OFF	OFF	ON	
Nastawa DP2-3	OFF	OFF	OFF	OFF	
Nastawa DP2-4	OFF	OFF	OFF	OFF	
Nastawa DP2-5	OFF	OFF	OFF	ON	
Nastawa DP2-6	ON	ON	ON	ON	
Nastawa DP2-7	OFF	OFF	OFF	OFF	
Nastawa DP2-8	OFF	OFF	OFF	OFF	
Nastawa DP3-1	OFF	OFF	OFF	OFF	
Nastawa DP3-2	ON	ON	ON	ON	
Nastawa DP3-3	ON	ON	ON	ON	
Nastawa DP3-4	ON	ON	ON	ON	
Nastawa DP3-5	ON	ON	ON	ON	
Nastawa DP3-6	ON	ON	ON	ON	
Nastawa DP3-7	OFF	OFF	OFF	OFF	
Nastawa DP3-8	OFF	OFF	OFF	OFF	
Nastawa DP4-1	ON	ON	ON	ON	
Nastawa DP4-2	ON	ON	ON	ON	
Nastawa DP4-3	ON	ON	ON	ON	
Nastawa DP4-4	ON	ON	ON	ON	
Nastawa DP4-5	ON	ON	ON	ON	
Nastawa DP4-6	ON	ON	ON	ON	
Nastawa DP4-7	ON	ON	ON	ON	
Nastawa DP4-8	ON	ON	ON	ON	

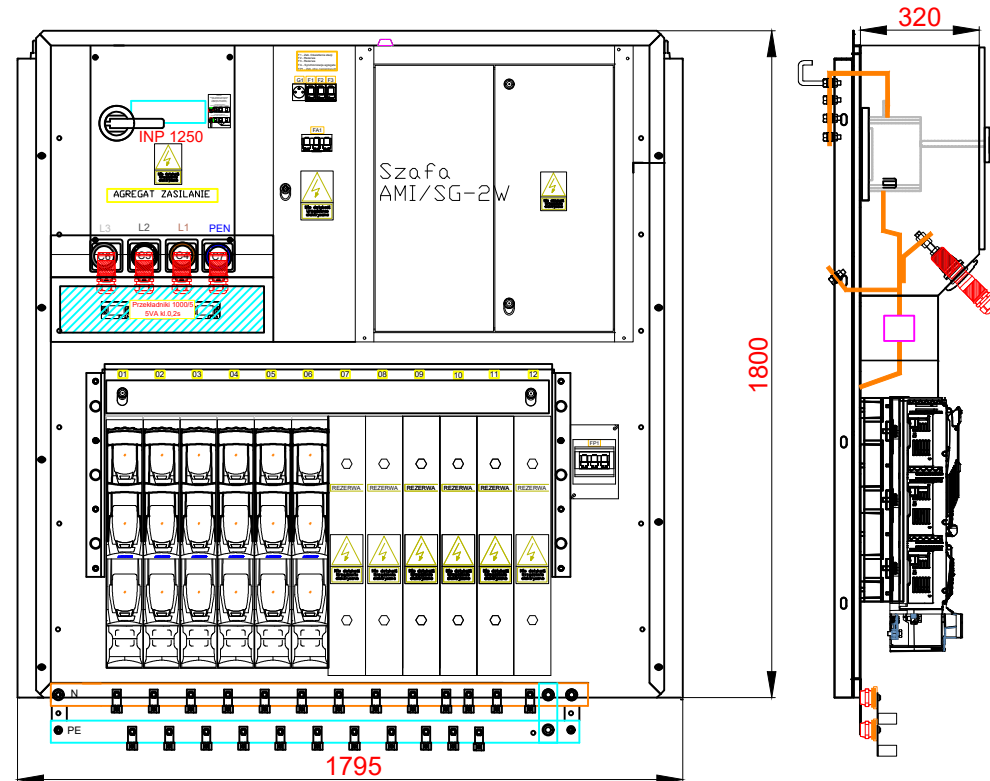
OB5/55/2600099

Rozdzielnica nN typu RN-W

Widok wnętrza
Szafa
AMI/SG-2W

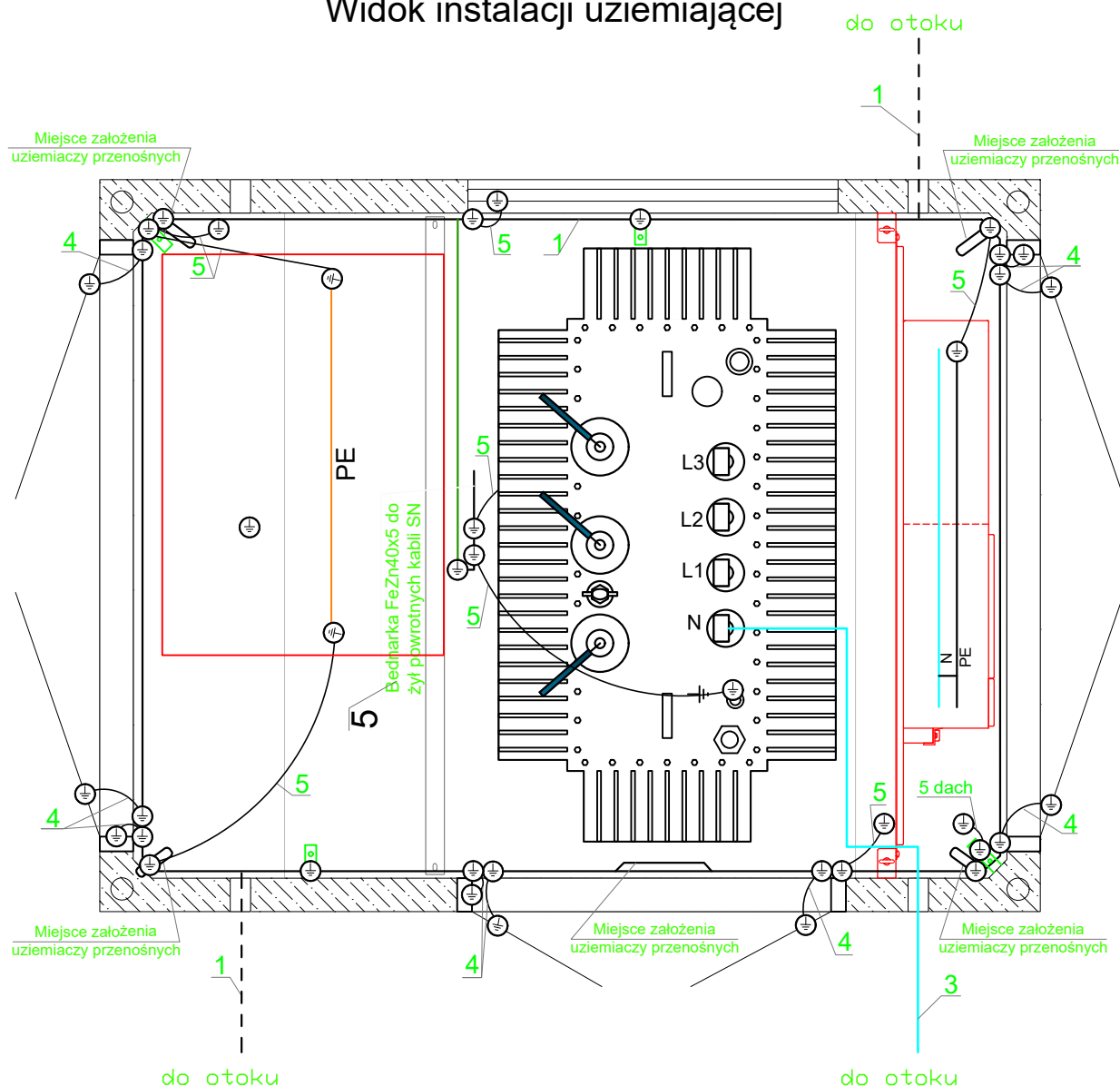


Uwaga !
szafa AMI/SG 2W
NIEWYPOSAŻONA
w sterownik oraz
sensory napięcia i
cewki Rogowskiego



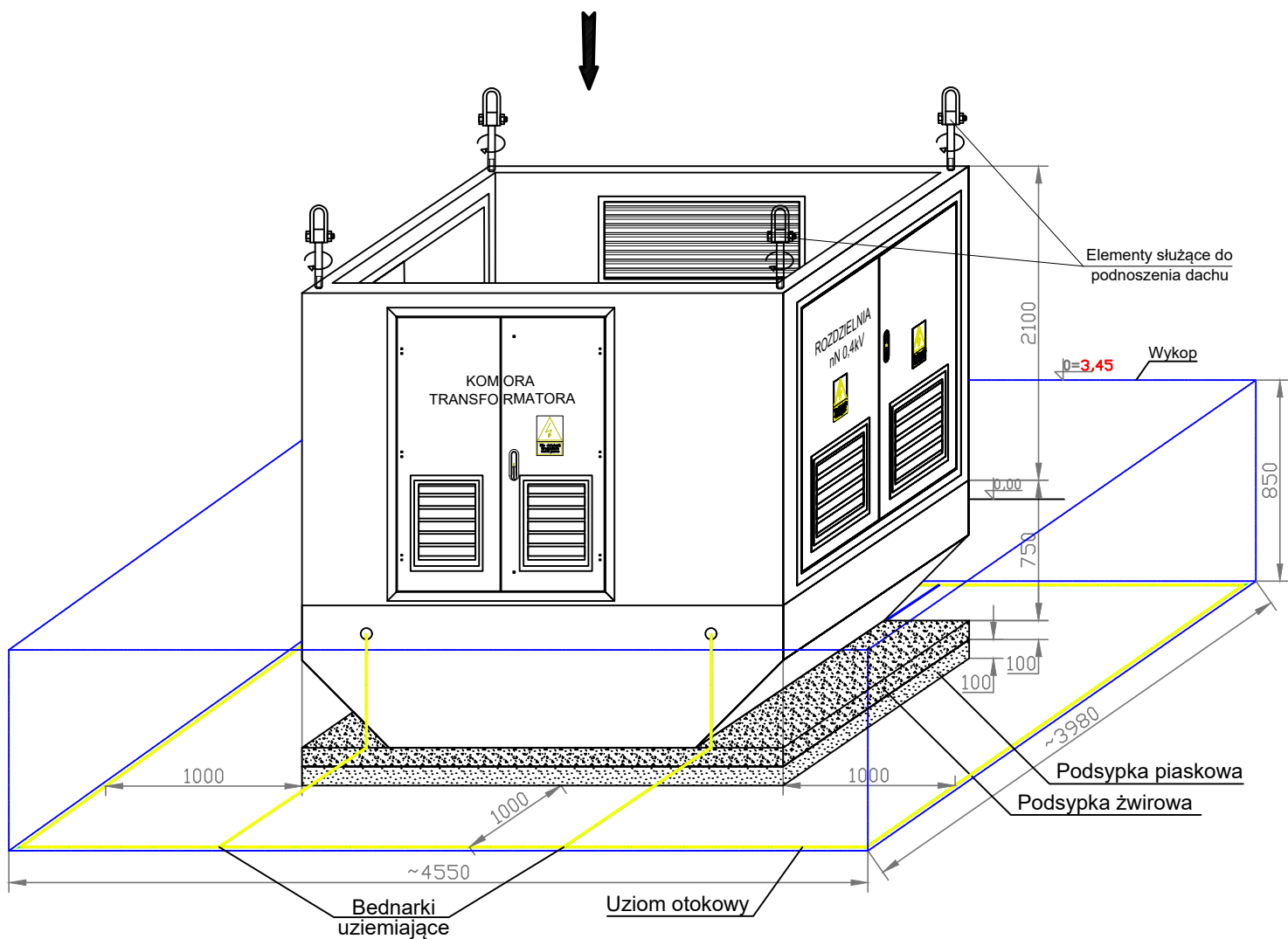
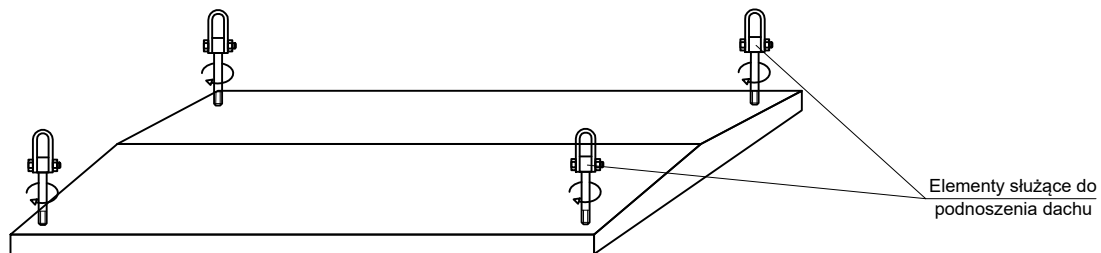
Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 29-100 WŁOSZCZOWA http://www.zpue.pl e-mail: office@zpue.pl	Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.	
	Przedmiot opracowania: Kontenerowa stacja transformatorowa typu Minibox 20/630	
Nazwa rysunku: Rozdzielnica nn typu RN-W	Data 2025.11	Skala 1:15
	Projektował:	Format: A4 Uprawnienia:
Nr opracowania:	Opracował: inż. Łukasz Siwko	Załącznik 4 Podpis:
	Adaptował: mgr inż. Jan Dudziński	Adaptowano do projektu:

Widok instalacji uziemiającej



- 1 - Główna szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 40x5
- 2 - Szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 30x5
- 3 - Szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 40x5
- 4 - Przewód uziemiający LgY 25 mm²
- 5 - Przewód uziemiający LgY 70 mm²
- 6 - Przewód uziemiający LgY 35 mm²

Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 29-100 WŁOSZCZOWA http:// www.zpue.pl e-mail: office@zpue.pl	 	Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.			
		Objekt: Przyłącze kablowe 15/0,4kV ze stacją transformatorową do budynku usług turystycznych. Ustronie Morskie ul. Nadbrzeżna			
Przedmiot opracowania: Kontenerowa stacja transformatorowa typu Minibox 20/630	Data 2025.11		Skala 1:20	Format: A4	Załącznik 5
	Projektował:			Uprawnienia:	Podpis:
Nazwa rysunku: Instalacja uziemiająca stacji	Opracował:		inż. Łukasz Siwko		
	Adaptował:		mgr inż. Jan Dudziński		
Nr opracowania:	Adaptowano do projektu:				OBI/55/2600099



Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 29-100 WŁOSZCZOWA http:// www.zpue.pl e-mail: office@zpue.pl	Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.			
Przedmiot opracowania: Kontenerowa stacja transformatorowa typu Minibox 20/630	Obiekt: Przyłącze kablowe 15/0,4kV ze stacją transformatorowa do budynku usług turystycznych. Ustronie Morskie ul. Nadbrzeżna			
Nazwa rysunku: Posadowienie stacji	Data 2025.11	Skala 1:15	Format: A4 Uprawnienia:	Załącznik 6 Podpis:
	Projektował: Leszek Galczewski	Opracował: inż. Łukasz Siwko	Nr upr. KL-29/87, KL-33/94	
Nr opracowania:	Adaptował: mgr inż. Jan Dudziński Adaptowano do projektu: OBI/53/2600099			