



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

75-307 Koszalin • Plac Kilińskiego 2 • tel. 698 088514, 502 244 121 • mail. biuro@jotde.com.pl

## PROJEKT TECHNICZNY

<b>NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO</b>	UZBROJENIE TERENU INWESTYCYJNEGO W OBRĘBIE ULIC SZCZECIŃSKA - LECHICKA W KOSZALINIE Aktualizacja dokumentacji, w zakresie terenu SSSE poniżej ul. Wołyńskiej w Koszalinie
<b>Branża</b>	ELEKTROENERGETYCZNA – zasilanie przepompowni wód opadowych
<b>ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO</b>	Miejscowość Koszalin, Kategoria obiektu budowlanego: XXVI
<b>LOKALIZACJA OBIEKTU</b>	Województwo: zachodniopomorskie Powiat: M. Koszalin Gmina: M. Koszalin Obręb: 0024 Dz. nr 26/12, 26/13, 26/15, 36/3, 36/5, 26/19, 26/45, 28/17, 26/6, 26/33, 26/34
<b>INWESTOR</b>	Gmina Miasto Koszalin Rynek Staromiejski 6-7, 75-007 Koszalin

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA	PODPIS
OPRACOWAŁ	mgr inż. Dawid Kieres	Branża elektryczna	14.04 2023	
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jan Dudziński Upr.: A/NB/8300/48/78 spec.: instalacyjno-inżynieryjna w zakresie instalacji elektrycznych Izba: ZAP/IE/2515/01	Branża elektryczna	14.04 2023	
SPRAWDZIŁ	mgr. inż. Patryk Szalla upr. nr ZAP/0139/PWBE/19 spec: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne Izba: ZAP/IE/0142/19	Branża elektryczna	14.04 2023	

egzemplarz nr

Koszalin, 14 kwietnia 2023

## 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 o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej	8
II.	Część opisowa	9
1.	Podstawa opracowania	9
2.	Zakres opracowania	10
3.	Opis rozwiązań technicznych	10
3.1	Zasilenie stacji transformatorowej przepompowni wód opadowych PWO	10
3.2	Budowa stacji transformatorowej 15/0,4 kV zasilania przepompowni wód opadowych PWO	10
3.3	Budowa linii kablowych 0,4 kV zasilania szaf sterowniczych przepompowni wód opadowych	12
3.4	Oświetlenie terenu przepompowni	12
4	Uwagi końcowe	13
5	Ochrona od porażeń	13
6	Obliczenia	14
7	Uwagi końcowe	20
8	Wykaz materiałów podstawowych	20
9	Informacja dotycząca planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.	21
III.	Część rysunkowa	23
1.	E-01.1 – E-01.4 – Projekt zagospodarowania terenu Linie kablowe 15 kV zasilania stacji transformatorowej PWO.	23
2.	E-02 – Schemat sieci 15 kV.	24
3.	E-03 – Stacja transformatorowa PWO. Schemat linii kablowych nn 0,4kV przepompowni.	25
4.	E-04 – Stacja transformatorowa PWO. Schemat ideowy stacji transformatorowej PWO	26
5.	E-05 – Stacja transformatorowa PWO. Układ pomiarowy energii półpośredni stacji transformatorowej PWO	27
6.	E-06– Stacja transformatorowa PWO. Rozmieszczenie urządzeń stacji transformatorowej PWO.	28
7.	E-07 – Stacja transformatorowa PWO. Instalacja uziemiająca stacji.	29
8.	E-08 – Stacja transformatorowa PWO. Widok rozdzielnic RN - 0,4kV.	30
9.	E-09 – Stacja transformatorowa PWO. Widok rozdzielnic SN 15kV.	31
10.	E-10.1-E10.13 – Stacja transformatorowa PWO. SZR - układ sterowania Mupasz 7.A1.	32
11.	Załącznik: 1 – Stacja transformatorowa kontenerowa PWO. Wytyczne posadowienia w zależności od rodzaju gruntu.	33
12.	Załącznik: 2 – Stacja transformatorowa kontenerowa PWO. Posadowienie stacji.	34

## Oświadczenie

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, z późn. zm.), zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 tej ustawy oświadczam, że projekt techniczny dotyczący inwestycji:

UZBROJENIE TERENU INWESTYCYJNEGO W OBRĘBIE ULIC SZCZECIŃSKA - LECHICKA W KOSZALINIE  
Aktualizacja dokumentacji, w zakresie terenu SSSE poniżej ul. Wołyńskiej w Koszalinie – branża elektroenergetyczna – zasilanie przepompowni wód opadowych  
został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

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

**Sprawdzający:**                **mgr. inż. Patryk Szalla**  
Nr uprawnień **ZAP/0139/PWBE/19**  
**ZAP/IE/0142/19**                    .....

Koszalin, 14 kwietnia 2023

## II. Część opisowa

### 1. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora
- inwentaryzacja do potrzeb projektu
- uzgodnienia robocze
- normy i przepisy
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, z późn. zm.),
  - Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1643),
  - Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11.09.2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020r. poz. 1609)
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. z 2013 roku poz. 1129)
  - Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2020 roku, poz470),
  - Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2019 roku poz. 755),
  - PN-75/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
  - N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
  - N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia . Ochrona przeciwporażeniowa.
  - N-SEP-E-003 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi”
  - PKN CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg. Cz. 1 Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia
  - PN EN 13201-2-4:2016 Oświetlenie dróg
  - PN- HD 60364-4,41:2017 Ochrona przed porażeniem elektrycznym



## 2. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje:

- budowę zasilania podstawowego i rezerwowego 15kV zasilania stacji transformatorowej przepompowni wód opadowych PWO
- budowę stacji transformatorowej przepompowni wód opadowych PWO
- budowę kabli zalicznikowych nn 0,4kV zasilania szaf sterowniczych przepompowni
- budowę oświetlenia zewnętrznego terenu przepompowni.
- uziemienie przepompowni.

## 3. Opis rozwiązań technicznych

### 3.1 Zasilenie stacji transformatorowej przepompowni wód opadowych PWO

Zasilanie podstawowe stacji transformatorowej przepompowni wód opadowych wykonać z linii nr 365 od złączką ZKSN-4 (z pola transformatorowego) do stacji transformatorowej kablami jednożyłowymi 3x XRUHAKXS 95/35/mm<sup>2</sup>, 12/20/kV.

Zasilanie rezerwowe stacji transformatorowej przepompowni wód opadowych wykonać z linii nr 359 od złączką ZKSN-3 (z pola transformatorowego) do stacji transformatorowej kablami jednożyłowymi 3x XRUHAKXS 95/35/mm<sup>2</sup>, 12/20/kV.

Kable układać w wykopie kablowym głębokości 0,9 m w warstwie piasku 10cm pod i 10cm nad kablem przysypać gruntem niewysadzeniowym, 25 cm nad kablem ułożyć folię ochronną koloru czerwonego. Grunt zagęścić do wskaźnika zagęszczenia WZ=1,0. Głębokość ułożenia kabli odnieść poziomu projektowanej rzędnej terenu. Przejścia pod drogami wykonać w przepustach ochronnych Ø160 mm na głębokości 1,1m od projektowanej nawierzchni drogi.

Wszystkie przepusty ochronne zakończyć z każdej strony termokurczliwymi kapturami uszczelniającymi.

Na początku i końcu każdej linii kablowej, przy wejściach i wyjściach z przepustów, na zagięciach linii oraz co 10 metrów na prostych odcinkach stosować oznaczniki kablowe zabezpieczone przed wilgocią zawierające: typ kabli, rok budowy, inwestora. (określić na kablu docelowego użytkownika -MWIK Koszalin).

Wykonać inwentaryzację geodezyjną ułożonych linii kablowych, wprowadzić do operatu geodezyjnego powykonawczego przed zasypaniem.

### 3.2 Budowa stacji transformatorowej 15/0,4 kV zasilania przepompowni wód opadowych PWO

Projektowaną stację transformatorową przepompowni wód opadowych zlokalizować na terenie przepompowni wód opadowych na dz. nr 26/7 obręb 0024Koszalin oznaczoną jako 94E,K w MPZP.

Projektowaną stację transformatorową abonencką zabudowano w typowej obudowie kontenerowej żelbetonowej z obsługą wewnętrzną o powierzchni zabudowy 2,66x4,76m.

CZĘŚĆ ELEKTROENERGETYCZNA STACJI TRANSFORMATOROWEJ

#### 1. Podstawowe dane techniczne stacji

Moc znamionowa stacji	maks. 630 kVA
Częstotliwość	50 Hz
Liczba faz	3
Napięcie znamionowe SN	17,5 kV
Napięcie znamionowe	400 V

## 2. Transformator

Typ transformatora: suchy w izolacji żywicznej moc do 400kVA  
Moc transformatora 400 kVA

## 3. Przeznaczenie i charakterystyka stacji

Małogabarytowa kontenerowa stacja transformatorowa o wym 2660x4760 mm przeznaczona są do pracy w sieciach kablowych SN – 15 kV i pełni funkcję stacji abonenckiej zasilania przepompowni wód opadowych PWO w m. Koszalin.

Stacja zasilana jest w układzie po stronie SN 15kV z dwóch linii napowietrzno-kablowych (zasilanie podstawowe i rezerwowe) poprzez układ samoczynnego załączania rezerwy SZR po stronie 15kV.

Połączenie między transformatorem, a rozdzielnicą SN realizowane jest za pomocą kabli typu YHAKXS 1x70mm<sup>2</sup> 12/20kV zakończonych głowicami kablowymi zakończeniowymi typu Raychem.

Połączenie między transformatorem, a rozdzielnicą nn - kablami typu 3x(2xYKXS 240 mm<sup>2</sup>). Połączenie standardowe realizowane jest za pomocą końcówek kablowych zaprasowanych na kablu – z jednej strony podłączonych do szyn rozdzielnicy nn – z drugiej do zacisku przyłączeniowego transformatora (tzw. chorągiewki). Projektuje się kondensator do kompensacji biegu jałowego transformatora.

## 4. Potrzeby własne

Pole potrzeb własnych przeznaczone jest do zasilania obwodu oświetleniowego stacji – punktu oświetleniowego oraz gniazda wtyczkowego. Załączanie oświetlenia dokonuje się wyłącznikiem umieszczonym przy drzwiach. Gniazdo wtyczkowe 230 V, 50 Hz, 10A znajduje się przy włączniku oświetlenia.

## 5. Pomiar energii

Rozliczeniowy pomiar energii pośredni po stronie SN 15 kV. Układ pomiarowy zlokalizowany bezpośrednio w stacji transformatorowej. Układ pomiarowy półpośredni po stronie 15kV z licznikiem 4-kwadrantowym do pomiaru mocy czynnej i biernej z synchronizacją czasu, przystosowany do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych przez Energa Operator S.A.

Schemat układu pomiarowego jak na rysunku: E-6 – Stacja transformatorowa PWO. Układ pomiarowy energii półpośredni stacji transformatorowej PWO.

## 6. Układ samoczynnego załączania rezerwy SZR po stronie średniego napięcia 15kV.

Realizacja rezerwowego zasilania realizowana będzie przez układ samoczynnego załączania rezerwy SZR po stronie 15kV z blokada elektryczną i mechaniczną przed niepożądanym przełączeniem dostarczonym razem z rozdzielnicą SN. Pola liniowe rozdzielnicy SN stacji transformatorowej wyposażone w wyłączniki sterowane napędem silnikowym i przystosowane do układu SZR.

Schemat sterowania układu SZR pokazano na rysunkach: E-11.1 – E11.13 - Stacja transformatorowa PWO. SZR - układ sterowania - ADAPTACJA

## 7. Układ kompensacji mocy.

Projektowana jest kompensacja biegu jałowego transformatora po stronie nn 0,4kV oraz kompensacja mocy biernej zainstalowanych urządzeń (pomp).

W I etapie (wybudowanie dróg) projektowane jest przyłączenie jednej przepompowni wód utwardzania) pozostałej powierzchni terenu przewiduje się włączenie drugiej przepompowni wód opadowych. Silniki przepompowni zasilane będą za pomocą soft startów i falowników.

Dobrano baterię kondensatorów nadążnych (do obciążeń szybkozmiennych) z dławikami ochronnymi dla systemów zasilania zawierających wyższe harmoniczne dla stanu docelowego.

Przyjmuję baterię kondensatorów nadążnych ( do obciążeń szybkozmiennych ) z dławikami ochronnymi dla systemów zasilania zawierających wyższe harmoniczne o danych:

- Moc baterii kondensatorowej nadążnej z dławikami ochronnymi - 220kVar
- Stopień regulacji - 5kVar
- Ilość stopni regulacji - 10
- Szereg regulacyjny - 1:2:3:4:4:6:6:6:6

#### PARAMETRY TECHNICZNE BATERII Z REGULATOREM

- Napięcie znamionowe : 400V
- Częstotliwość : 50 Hz
- Czas reakcji baterii: 60mili sek
- Stopień tłumienia : 14%
- Częstotliwość rezonansowa : 189Hz/134Hz
- Prąd pomiarowy regulatora: 5A
- Zakres nastaw  $\cos\phi$ : 0,5-1,0 ind. i poj.
- Chłodzenie : wymuszone
- Wymiary baterii: 1050x2000x320 mm

### 3.3 Budowa linii kablowych 0,4 kV zasilania szaf sterowniczych przepompowni wód opadowych

Zgodnie z wytycznymi kable prowadzić w układzie pierścieniowym odrębnie do każdej szafy sterowania z rozdzielni nn stacji transformatorowej.

Linie kablowe zasilania szaf sterowania przepompowni wód opadowych wykonać kablem YKXS 4x240mm<sup>2</sup>.

Linie kablowe zasilania przepompowni ścieków PŚ3 wykonać kablem YAKXS4x 50mm<sup>2</sup>.

Do szaf sterowania przepompowni doprowadzić kabel sterowania YKSY10x1,5mm<sup>2</sup>.

Wraz z kablem zasilającym ułożyć płaskownik stalowy-pomiedziowany o wymiarze 25x4mm, który połączyć z szafkami sterowniczymi przepompowni i uziemieniem stacji transformatorowej PWO.

Opracowanie nie obejmuje projektu szaf sterowania pracą pomp. Dokumentację techniczną i dostawę urządzeń łącznie z szafami sterowniczymi zasilania pomp przepompowni zabezpiecza producent przepompowni.

### 3.4 Oświetlenie terenu przepompowni

Oświetlenie terenu przepompowni wykonać oprawą LED-ową 36W zainstalowaną na słupie stalowym ocynkowanym ogniowo 7m z wysięgnikiem jednoramiennym 0,5m. Dla sterowania oprawy zabudować w szafie sterującej PŚ.1 astronomiczny przetłącznik czasowy do sterowania oświetleniem z zabezpieczeniem 6A i przetłącznikiem pracy I-0-II.

Projektuje się zastosować słupy stalowe ocynkowane przeznaczone dla III strefy wiatrowej. Wszystkie zastosowane słupy powinny posiadać certyfikat zgodności CE, certyfikat bezpieczeństwa biernego B (100NE2). Grubość ścianki 4mm.

W słupach oświetleniowych montować izolowane złącza kablowe IZK z bezpiecznikami D01/gL 4A. W celu przyłączenia oprawy oświetleniowej, wewnątrz słupa ułożyć przewód YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> (750V). Kolejne oprawy zasilają naprzemiennie z różnych faz. Końcówki kabli we wnękach słupowych oznaczyć koszulkami termokurczliwymi w kolorach faz.

Na wnękach słupa oświetleniowego umieścić tabliczkę informacyjną energetyczną z napisem: „NIE DOTYKAC! URZADZENIE ELEKTRYCZNE” oraz informację o zakazie plakatowania.

Słupy należy zamawiać kompletne wraz z fundamentem. Łączenie słupa do fundamentów wykonać nakrętką z łbami kulistymi plastikowymi - nakręcanymi. Fundament betonowy zabezpieczyć w całości poprzez dwukrotne malowanie lepikiem hydroizolacyjnym /jutą asfaltową.

Pokrywa łącząca słup z fundamentem nie może wystawać ponad chodnik więcej niż 50 mm.

Słupy oświetleniowe montować tak, aby drzwiczki do wnek były odwrócone od jezdni (zabezpieczenie przed ochłapywaniem wodą przez poruszające się pojazdy).

Słupy oświetleniowe na wysokości 50cm od podstawy słupa zabezpieczyć farbą koloru szarego do ocynku.

## **4 Uwagi końcowe**

Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi aktualnie normami, przepisami i sztuką budowlaną. Należy zwrócić uwagę na bezpieczeństwo przy wykonywaniu wszystkich prac.

Roboty należy wykonywać pod nadzorem uprawnionej osoby zgodnie ze "Specyfikacją techniczną Wykonania i Odbioru Robót".

Wszystkie urządzenia oznaczyć tabliczkami informacyjnymi i ostrzegawczymi zgodnie z przepisami. „NIE DOTYKAC! URZADZENIE ELKTRYCZNE”

## **5 Ochrona od porażen**

Podstawową ochronę stanowi zastosowany osprzęt.

Dodatkowa ochrona:

15kV uziemienie ochronne

nn 0,4 - szybkie wyłączenie.

Wszystkie urządzenia oznaczyć tabliczkami informacyjnymi i ostrzegawczymi zgodnie z przepisami. „NIE DOTYKAC! URZADZENIE ELKTRYCZNE”

## 6 Obliczenia

Dane w stacji 110/15kV GPZ Południe :

Sieć 15kV pracuje z punktem zerowym uziemionym przez dławik (sieć skompensowana)

Napięcie znamionowe sieci -	15kV
Prąd zwarcia doziemnego -	405 A
Czas wyłączenia zwarcia doziemnego-	4s
Moc zwarciova na szynach 15kV-	150MVA
Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego-	2,5s
Dla $S_Q=150$ MVA,	

$$Z_Q = 1,65 \Omega, \quad R_Q = 0,165 \Omega, \quad X_Q = 1,642 \Omega$$

### 8.1 Dobór kabla zasilającego

Parametry zwarciove strony 15kV i 0,4V - obliczenia i dobór elementów:

#### 1. GPZ Południe Linia nr 365

$S_z = S''_k = 150$  MVA – moc zwarciova na szynach rozdzielnicy 15kV,  $t_z = 2,5$ s  $C_{max} = 1,1$  dla  $U_n > 1$  kV

$$Z_Q = \frac{c_{max} \cdot U_n^2}{S''_k} = \frac{1,1 \cdot 15^2}{150} = 1,65 [\Omega]$$

$$R_Q = 0,1 \cdot Z_Q = 0,165 [\Omega]$$

$$X_Q = 0,995 \cdot Z_Q = 1,642 [\Omega]$$

#### 2. Linia kablowa HAKnFtA3x120mm<sup>2</sup> : GPZ Południe - Słup nr 1: l = 293m,

Linia kablowa 3xXRUHAKXS120mm<sup>2</sup> : słup odłącznikowy –ZKSN-4: l=827m

Razem kabel o przekroju 120 mm<sup>2</sup> = 1120 m'

$R_0 = 0,253$  Ω/km,  $X_0 = 0,122$  Ω/km

$$R = l \cdot R_0 = 0,2834 [\Omega] \quad X = l \cdot X_0 = 0,1366 [\Omega]$$

Linia napowietrzna 3xAFL 70mm<sup>2</sup>: Słup nr 1 -> projektowany słup odłącznikowy \_ l = 1833m,

$R_0 = 0,4105$  Ω/km,  $X_0 = 0,4$  Ω/km

$$R = l \cdot R_0 = 0,7525 [\Omega] \quad X = l \cdot X_0 = 0,7332 [\Omega]$$

Przy złączu ZKSN – 4

$$R_{c1} = 1,2009 [\Omega], \quad X_{c1} = 2,5116 [\Omega], \quad Z_{c1} = 2,7839 [\Omega]$$

#### 3. Linia kablowa ZKSN-4 Stacja transformatorowa PWO kabel 3xXRUHAKXS95mm<sup>2</sup>; l=912m

$R_0 = 0,320$  Ω/km,  $X_0 = 0,122$  Ω/km

$$R = l \cdot R_0 = 0,2918 [\Omega] \quad X = l \cdot X_0 = 0,1113 [\Omega]$$

Parametry zwarciove w rozdzielnicy 15kV stacji transformatorowej -zasilenie podstawowe (PWO)

$R_c = 1,4927$  [Ω]  $X_c = 2,6229$  [Ω]  $Z_c = 3,0179$ ,  $T = 0,0056$ ,

Początkowy prąd zwarcia 3-fazowego  $I''_k = 3157$  A

Termiczny prąd zwarcia 3-fazowego  $I_{th} = 3220$  A

Prąd 1-sekundowy zwarcia 3-fazowego  $I_{z1}=5091A$

$$R_c/X_c=0,5691, \chi =1,1977$$

Prąd udarowy zwarcia 3-fazowego  $i_p=5347A$

Minimalny przekrój żyły przewodu:

$$S \geq \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I_{th}^2 \cdot T_k}{1}} = \frac{1}{56,5} \sqrt{\frac{3220^2 \cdot 2,5}{1}} = 90,1 mm^2$$

dla  $k=56,5$   $k$ - jednosekundowa dopuszczalna gęstość prądu zwarcia

**Przyjęto kabel o średnicy 95 mm<sup>2</sup> z żyłą powrotną 35 mm<sup>2</sup>**

Sprawdzenie żyły powrotnej

$$\frac{c_{max} U_n}{2 \cdot Z_{C1}} \cdot \sqrt{T_k} = \frac{1,1 \cdot 15000}{2 \cdot 2,7839} \cdot 1,581 = 4685 kA < I_{dop} = 7,1 kA$$

Dla odgałęzień odtworzenia zasilania istniejących stacji transformatorowych projektuje się kabel 3xXRUHAKXS120mm<sup>2</sup> (uwzględniający potrzeby przyszłej rozbudowy sieci).

#### 1. GPZ Południe Linia nr 359

$S_z = S''_k = 150 MVA$  – moc zwarciova na szynach rozdzielnic 15kV,  $t_z = 2,5s$   $C_{max} = 1,1$  dla  $U_n > 1kV$

$$Z_Q = \frac{c_{max} \cdot U_n^2}{S''_k} = \frac{1,1 \cdot 15^2}{150} = 1,65 [\Omega]$$

$$R_Q = 0,1 \cdot Z_Q = 0,165 [\Omega]$$

$$X_Q = 0,995 \cdot Z_Q = 1,642 [\Omega]$$

#### 2. Linia kablowa HAKnFtA3x150mm<sup>2</sup> : GPZ Południe - Słup nr 1: $l = 473m$ , $R_0=0,202 \Omega/km$ , $X_0=0,122 \Omega/km$

$$R = l \cdot R_0 = 0,0955 [\Omega] \quad X = l \cdot X_0 = 0,0577 [\Omega]$$

#### 3. Linia napowietrzna 3xAFL 70mm<sup>2</sup>: Słup nr 1 -> projektowany słup odłącznikowy $l = 2034m$ , $R_0=0,4105 \Omega/km$ , $X_0=0,4 \Omega/km$

$$R = l \cdot R_0 = 0,8350 [\Omega] \quad X = l \cdot X_0 = 0,8136 [\Omega]$$

#### 4. Linia kablowa projektowany słup odłącznikowy- złącze ZKSN-3 kabel 3xXRUHAKXS120mm<sup>2</sup>; $l=994m$ $R_0=0,253 \Omega/km$ , $X_0=0,122 \Omega/km$

$$R = l \cdot R_0 = 0,2515 [\Omega] \quad X = l \cdot X_0 = 0,1213 [\Omega]$$

Przy złączu ZKSN – 3

$$R_{c1}=1,345 [\Omega],$$

$$X_{c1}=2,6343 [\Omega],$$

$$Z_{c1}=2,9587 [\Omega]$$

#### 4. Linia kablowa ZKSN-3 Stacja transformatorowa PWO kabel 3xXRUHAKXS95mm<sup>2</sup>; $l=891m$ $R_0=0,320 \Omega/km$ , $X_0=0,122 \Omega/km$

$$R = l \cdot R_0 = 0,2851 [\Omega] \quad X = l \cdot X_0 = 0,1087 [\Omega]$$

Parametry zwarciove w rozdzielnic 15kV stacji transformatorowej -zasilanie rezerwowe (PWO)

$$R_c = 1,6321 [\Omega] \quad X_c = 2,7430 [\Omega] \quad Z_c = 3,1919, \quad T = 0,0054,$$

Początkowy prąd zwarcia 3-fazowego  $I''_k = 2985A$

Termiczny prąd zwarcia 3-fazowego  $I_{th} = 3044A$

Prąd 1-sekundowy zwarcia 3-fazowego  $I_{z1} = 3728A$

$$R_c/X_c=0,635, \chi =1,1659$$

Prąd udarowy zwarcia 3-fazowego  $i_p = 4999A$

Minimalny przekrój żyły przewodu:

$$S \geq \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I_{th}^2 \cdot T_k}{1}} = \frac{1}{56,5} \sqrt{\frac{3044^2 \cdot 2,5}{1}} = 85,2 \text{ mm}^2$$

dla  $k=56,5$  k- jednosekundowa dopuszczalna gęstość prądu zwarcia

**Przyjęto kabel o średnicy 95 mm<sup>2</sup> z żyłą powrotną 35 mm<sup>2</sup>**

Sprawdzenie żyły powrotnej

$$\frac{c_{\max} U_n}{2 \cdot Z_{C1}} \cdot \sqrt{T_k} = \frac{1,1 \cdot 15000}{2 \cdot 2,9587} \cdot 1,581 = 4408 \text{ kA} < I_{dop} = 7,1 \text{ kA}$$

## 8.2 Dobór transformatora

Moc stacji transformatorowej przepompowni wód opadowych

I ETAP -  $P_o = 290 \text{ kW}$  Dla wymaganego  $\text{tg}\phi = 0,4$   $S_N = 311,8 \text{ kVA}$  ( po kompensacji)

II ETAP -  $P_o = 540 \text{ kW}$  Dla wymaganego  $\text{tg}\phi = 0,4$   $S_N = 580,6 \text{ kVA}$  ( po kompensacji)

**Dobrano transformator o mocy docelowej 630kV**

Gdzie  $S_N$  – moc znamionowa transformatora [kVA],  $P_o$  – moc zapotrzebowana obliczeniowa

## 8.3 Dobór wkładek bezpiecznikowych SN w stacji transformatorowej

Wartość wkładek bezpiecznikowych zabezpieczających transformator po stronie SN :

$$I_{bSN} = (2 - 2,5) \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U} = (2 - 2,5) \frac{630}{\sqrt{3} \cdot 15} = 48,5 \quad [\text{A}]$$

$I_{bSN}$  – prąd znamionowy wkładki topikowej [A]

**projektuje się zabezpieczenie  $I_{bSN} = 50 \text{ A}$**

Gdzie:

$S_N$  – moc znamionowa transformatora [kVA]

$U_n$  - napięcie znamionowe strony górnej transformatora [kV]

## 8.4 Dobór przekładników prądowych

$$\text{I ETAP} \quad I_{sz} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{290}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0,93} = 12,0 \quad [\text{A}]$$

$$\text{II ETAP} \quad I_{sz} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{540}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0,93} = 22,4 \quad [\text{A}]$$

$$0,2 \cdot I_{zn.przek.} < I_{sz} < 1,2 \cdot I_{zn.przek.}$$

$I_{zn.przek.}$  – znamionowy prąd strony pierwotnej przekładnika prądowego [A]

$I_{sz}$  – prąd szczytowy [A]

$P$  – moc podana w [kW]

$U$  – napięcie znamionowe w [kV]

dobrano przekładniki:

**za względu na duże rozpiętości obciążenia dobrano przekładniki prądowe klasy S**

**przekładniki prądowe CTS 17 ; 20/5 A/A; 5 VA ; kl. 0,2s , FS5 ; 6,3kA, 50Hz - szt. 3**

**przekładniki napięciowe UMZ 17-1 ; 15/ $\sqrt{3}$  /0,1/ $\sqrt{3}$  V/V ; kl. 0,2 ;  $S_n = 5 \text{ VA}$  - szt. 3**

- sprawdzenie doboru mocy uzwojeń wtórnych przekładników prądowych

Obciążenie przekładników prądowych w układach pomiarowo-rozliczeniowych nie powinno przekraczać wartości znamionowych i nie powinno być niższe niż 25% mocy znamionowej przekładnika.

Zastosowane wzory i wartości:

- przekrój miedzianych przewodów obwodów wtórnych prądowych  $s=2,5$ , długość obwodów wtórnych w stacji MBSt 17,5/630 pom wynosi około 5 metrów.

$$0,25 \cdot S_{pp} < S_{obc} < S_{pp} \quad 0,25 \cdot 5 = 1,25 < 3,05 < 5 \quad \text{warunek spełniony}$$

gdzie :  $S_{obc} = S_{lp} + S_z + S_{op} = 3,05 \text{ VA}$

$$S_{op} = \frac{I^2 \cdot 2 \cdot l}{\gamma_{Cu} \cdot s} - \text{moc tracona na przewodzie} = 1,79 \text{ VA} \quad ; \text{ dla } I=5\text{A}, \gamma_{Cu} = 56,$$

$S_z$  – moc tracona na zaciskach = **1,25 VA**

$S_{lp}$  – moc pobierana w jednym torze prądowym licznika = **0,01 VA**

- **sprawdzenie doboru dobór przekładników ze względu na wytrzymałość termiczną**  
Znamionowy prąd krótkotrwały  $I_{thp}$  musi być większy od prądu 1-sekundowego

Wg obliczeń parametry zwarciove na szynach rozdzielnicy 15kV w stacji PWO dla linii nr 365 wynoszą

Początkowy prąd zwarcia 3-fazowego  $I''_k = 3157 \text{ A}$

Termiczny prąd zwarcia 3-fazowego  $I_{th} = 3220 \text{ A}$

Prąd 1-sekundowy zwarcia 3-fazowego  $I_{z1s} = 3943 \text{ A}$

$I_{thp} = 6,3 \text{ [kA]} > 3943 \text{ [A]} \quad \text{warunek spełniony}$

### 8.5 Obliczenia rezystancji uziemienia (stacji transformatorowej)

Dane :

Prąd ziemnozwarciowy wynosi 405A

Przyjęty stopień kompensacji 10%

Nie skompensowany prąd ziemnozwarciowy 40,5[A]

Dla stacji transformatorowej 15/0,4kV dopuszczalny poziom napięcia dotykowego  $U_{dT} < 50\text{V}$   
Największa dopuszczalna wartość wypadkowej rezystancji uziemienia stacji transformatorowej wynosi

$$R_r < 50 \text{ [V]} / 40,5 \text{ [A]} = 1,23 \text{ [\Omega]}$$

### 8.6 Dobór baterii kondensatorów i dławików kompensacyjnych do stacji przepompowni wód opadowych i ścieków PWO Koszalin.

Układy napędowe silników przepompowni sterowane soft startami i falownikami wymagają ochrony przed wyższymi harmonicznymi

Suma mocy

1. Przepompownia ścieków

silniki 20kW szt.2 ,  $\cos\phi=0,84$  (  $\text{tg}\phi=0,65$ ) rozruch za pomocą softstartu

2. Przepompownia wód opadowych

Silniki 112kW szt. 4 ,  $\cos\phi=0,78$  (  $\text{tg}\phi=0,8$ ) rozruch za pośrednictwem falowników

**Charakter obciążenia:**



- podstawowa praca 1 pompa - 20kW
- w czasie opadów 132kW - 244kW
- w czasie dużych opadów - 468kW
- maksymalne obciążenie wszystkie pompy - 488kW

$$\operatorname{tg}\phi_w(\text{wymagany})=0,4$$

#### Zestawienie mocy do kompensacji

$$Q_{\text{obl}}= P \times (\operatorname{tg}\phi_{\text{rz}} - \operatorname{tg}\phi_w)$$

$$\text{Ad.1 } Q_{\text{pS}}= 2 \times 20(0,65-0,40)=2 \times 5 \text{ kVA}_r = 10 \text{ kVA}_r$$

$$\text{Ad.2 } Q_{\text{pWO}}= 4 \times 112(0,80-0,40)=4 \times 44,8 \text{ kVA}_r = 179,2 \text{ kVA}_r$$

$$\text{Moc do kompensacji } Q_{\Sigma} = (10 \text{ kVA}_r + 179,2 \text{ kVA}_r) \times 1,1 = 208,1 \text{ kVA}_r$$

( współczynnik 1,1 - 10% rezerwa)

Przyjmuję baterię kondensatorów nadążnych ( do obciążeń szybkozmiennych ) z dławikami ochronnymi dla systemów zasilania zawierających wyższe harmoniczne o danych :

- Moc baterii kondensatorowej nadążnej z dławikami ochronnymi - 220kVar
- Stopień regulacji - 5kVar
- Ilość stopni regulacji - 10
- Szereg regulacyjny - 1:2:3:4:4:6:6:6:6

#### PARAMETRY TECHNICZNE BATERII Z REGULATOREM

- Napięcie znamionowe : 400V
- Częstotliwość : 50 Hz
- Czas reakcji baterii: 60mili sek
- Stopień tłumienia : **14%**
- Częstotliwość rezonansowa : 189Hz/134Hz
- Prąd pomiarowy regulatora: 5A
- Zakres nastaw  $\cos\phi$ : 0,5-1,0 ind. i poj.
- Chłodzenie : wymuszone
- Wymiary baterii: 1050x2000x320 mm

#### 8.7 Sprawdzenie linii kablowych nn 0,4 kV zasilania przepompowni

##### Sprawdzenie spadku napięcia na przyłączy z nomogramów

$$dU_{\%} \ll 1\%$$

##### Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

układ sieciowy TN-C;

$U_s = 400 \text{ V}$ ,  $U_o = 230 \text{ V}$ ,  $U_l = 50 \text{ V}$ ; zabezpieczenie w stacji transformatorowej obwód nr 5 - zabezpieczenie.  $I_b$  - WT-3C/gG 500A

Schemat sieci:

	$\Sigma R / \Omega$	$\Sigma X / \Omega$
- transformator 15/0,4kV o mocy: $S_n = 630 \text{ kVA}$ ;	0,003	0,0165
- $I_1$ - proj. linia kablowa 0,4 kV- YKXS 4 x 240 mm <sup>2</sup> , 25 m;	0,0004	0,0002
- $I_2$ - proj. linia kablowa 0,4 kV- YAKXS 4 x 50 mm <sup>2</sup> , 6 m;	0,0007	0,0005

$$Z_1 = 0,017 \Omega, \quad Z_2 = 0,041 \Omega$$

Dla  $I_1$  zabezpieczenia WT-3C/gG 500 współczynnik krotności prądu znamionowego zabezpieczenia zapewniający samoczynne wyłączenie wynosi  $k = 8$ :

$$I_a = k \cdot I_n = 8 \cdot 500 = 4000[A]$$

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

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

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

$$1,25 \cdot 0,017[\Omega] \cdot 4000[A] = 85[V] < 230[V] - \text{zależność spełniona}$$

**Dla przyjętego rozwiązania ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna.**

Dla  $I_2$  zabezpieczenia WT-2C/gG 100 współczynnik krotności prądu znamionowego zabezpieczenia zapewniający samoczynne wyłączenie wynosi  $k = 5,9$ :

$$I_a = k \cdot I_n = 5,9 \cdot 100 = 590[A]$$

$$1,25 \cdot 0,041[\Omega] \cdot 590[A] = 31[V] < 230[V] - \text{zależność spełniona}$$

**Dla przyjętego rozwiązania ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna.**

## 7 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

W trakcie realizacji inwestycji należy dokonać ścisłej koordynacji z pozostałymi branżami oraz uwzględnić uwagi jednostek opiniujących

Wszystkie materiały elektroinstalacyjne winny posiadać wymagane certyfikaty, aprobaty techniczne, świadectwa dopuszczenia do obrotu i używalności w Polsce oraz znaki bezpieczeństwa.

Stacje transformatorowa zamówić kompletnie wyposażoną z układem SZR po stronie SN .

Dopuszcza się stosowanie elementów zamiennych do podanych w projekcie, pod warunkiem zachowania analogicznych parametrów technicznych.

Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego oraz normami PN, PN-IEC, PN-HD

Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary kontrolne i załączyć je do protokołu odbioru.

## 8 Wykaz materiałów podstawowych

1. Kabel XRUHAHXS 95/35mm <sup>2</sup>	m. 5409
2. głowice kablowe 3xPOLT-24D/1XI	kpl. 4
3. kompletna stacja transformatorowa z wyposażeniem MRw-bpp 20/630 o wym. 2660x4760mm	kpl.1
4. bateria kondensatorów nadążnych ( do obciążeń szybkozmiennych ) z dławikami ochronnymi	kpl. 1
5. Kabel YKXS4x240 mm <sup>2</sup>	m. 94
6. Kabel YAKXS4x50 mm <sup>2</sup>	m. 24
7. Kabel YKXS10x1,5 mm <sup>2</sup>	m. 56
8. Kabel YAKXS 3x6 mm <sup>2</sup>	m. 52
9. Słup stalowy ocynkowany wys. 7m z wysięgnikiem 0,5m	szt. 3
10. Oprawy oświetleniowe LED o mocy 36W	szt.3
11. Płaskownik stalowy pomiedziowany ZnCu o wym.25x4mm	m. 60
12. astronomiczny przełącznik czasowy do sterowania oświetleniem TTC A 01	szt.2

## 9 Informacja dotycząca planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

### Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

Roboty budowlane obejmują wykonanie:

- a) Budowę linii kablowej 15 kV
- b) Budowę linii kablowej 0,4 kV
- c) Budowę stacji transformatorowej 15/0,4 kV
- d) Budowę oświetlenia terenu przepompowni

### Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- a) linia napowietrzne 15kV do przebudowy w dokumentacji związanej.

### Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- a) prace budowlane prowadzone w budowanym obiekcie

### Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:

L.p.	Specyfikacja robót budowlanych stwarzających wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	Skala zagrożenia	Miejsce wystąpienia zagrożenia	Czas wystąpienia zagrożenia
1.	Błędne wyłączenie obwodu, czynnej linii kablowej	Duża	Linia kablowa 15 i 0,4 kV	w trakcie wykonywania robót
2.	Związane ze sprzętem eksploatacyjnym na budowie ( <i>narzędzia ręczne</i> )	Mała	w strefie wykonywania robót	w trakcie wykonywania robót
3.	Przypadkowo odkryte w trakcie robót ziemnych instalacje	Duża	w strefie wykonywania robót	w trakcie wykonywania robót
4.	Przypadkowo odkryte w trakcie robót ziemnych przedmioty trudne do identyfikacji	Średnia	w obszarze objętym budową	w czasie trwania budowy
5.	Możliwość znalezienia się osób postronnych na terenie budowy	Średnia	w obszarze objętym budową	w trakcie wykonywania robót
6.	Poruszające się maszyny budowlane w pobliżu budowy związane z organizacją budowy	Średnia	Objazd obszaru robót	w trakcie wykonywania robót

### Skala zagrożenia (w wersji pierwotnej, przed podjęciem działań redukujących zagrożenie):

- a) mała – gdy skutek działania zagrożenia może nastąpić niezdolność do pracy do 6 m-cy,
- b) średnia – gdy skutek działania zagrożenia może nastąpić niezdolność do pracy powyżej 6 m-cy,
- c) duża – gdy skutek działania zagrożenia może nastąpić śmierć lub kalectwo,

### Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

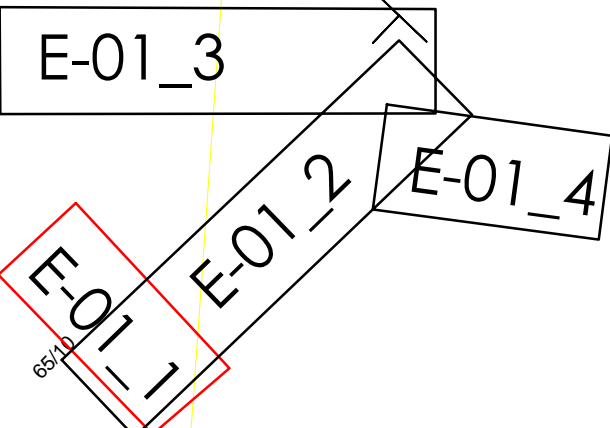
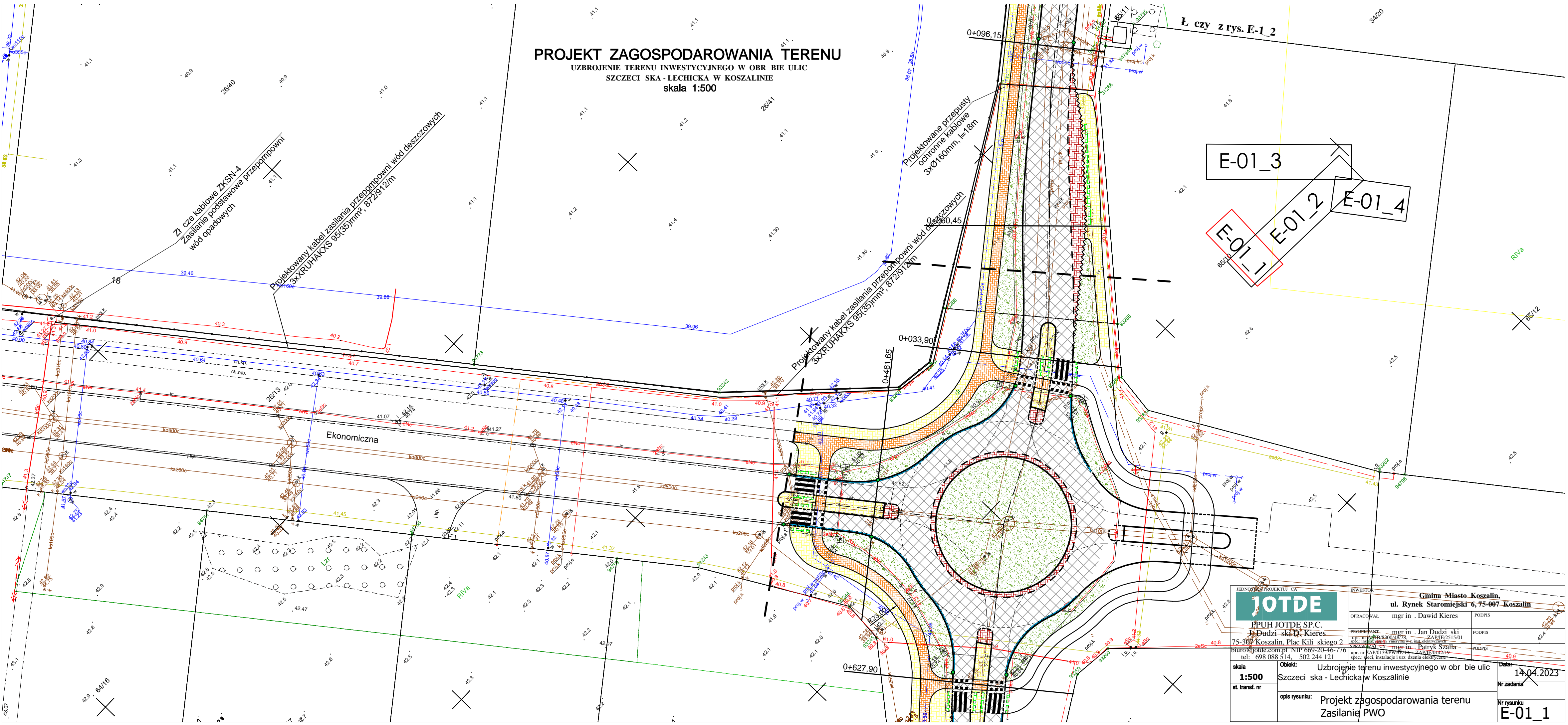
Przed przystąpieniem do realizacji robót kierownik budowy udzieli zespołom pracowników własnych oraz podwykonawcom robót budowlanych szczegółowego instruktażu w formie ustnej, obejmującego zaznajomienie z:

- a) zakresem robót budowlanych,
- b) technologiami robót budowlanych,
- c) harmonogramem robót z podaniem kolejności ich realizacji oraz czasu wymaganego do ich wykonania,
- d) przewidywanymi zagrożeniami przy wykonywaniu robót budowlanych, z podaniem ich rodzaju i skali, czasu i miejsca wystąpienia oraz sposobu wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót,
- e) „Instrukcją bezpiecznego wykonywania robót budowlanych”.

**Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:**

- a) zapewnienie łączności radiowej lub telefonicznej z wykorzystaniem telefonu komórkowego
  - pogotowie ratunkowe 999
  - policja 997
  - straż pożarna 998
  - pogotowie energetyczne 991
  - pogotowie gazowe 992
  - pogotowie wod-kan 994
- b) zagospodarowanie terenu budowy lub robót oraz ich prowadzenia winno odbywać się zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami bhp oraz planem BiOZ
- c) uwzględnienie wymagań związanych z organizacją i wykonywaniem robót, jakie wynikają z uzgodnień z:
  - zarządcą drogi publicznej,
  - właścicielem lub użytkownikiem infrastruktury technicznej znajdującej się w obszarze prowadzonych robót,
- d) rozmieszczenie pojazdów, sprzętu, materiałów i ziemi z wykopów w taki sposób aby nie blokować dojazdów do stanowisk pracy
- e) zabezpieczenie miejsc prowadzenia robót przy użyciu :
  - taśm ostrzegawczych,
  - barier
  - balustrad
  - ogrodzeń
  - tablic bezpieczeństwa
  - daszków ochronnych
- f) stosowanie sprzętu ochronnego i środków ochrony indywidualnej dobranych do rodzaju przewidywanego zagrożenia podczas wykonywania robót,
- g) stosowanie sprawdzonych technologii wykonywania robót, w których pracownicy są przeszkoleni,
- h) wykonywanie prac na urządzeniach elektroenergetycznych wymaga uzyskania zgody od właściciela tych urządzeń. Prace te mogą się odbywać z zachowaniem zasad Instrukcji Organizacji Bezpiecznej Pracy przy Urządzeniach i Instalacjach Elektroenergetycznych w ENERGA – OPERATOR S.A. ODDZIAŁ W KOSZALINIE oraz w MWIK w Koszalinie .

**PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**  
 UZBROJENIE TERENU INWESTYCYJNEGO W OBR BIE ULIC  
 SZCZECI SKA - LECHICKA W KOSZALINIE  
 skala 1:500



Ł czy z rys. E-1\_2

**JOTDE**

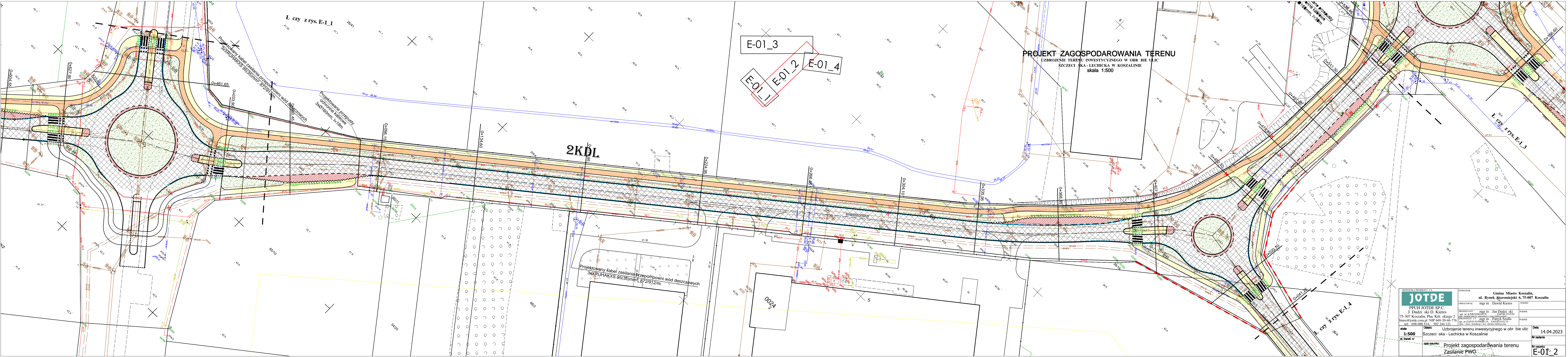
PPUH JOTDE SP.C.  
 J. Dudzi - skł. D. Kieres  
 75-307 Koszalin, Plac Kilińskiego 2  
 biuro@jotde.com.pl NIP 669-20-46-776  
 tel: 698 088 514, 502 244 121

INWESTOR: **Gmina Miasto Koszalin**  
 ul. Rynek Staromiejski 6, 75-007 Koszalin

OPRACOWAŁ: mgr in . Dawid Kieres	PODPIS:
PROJEKANTA: mgr in . Jan Dudzi ski	PODPIS:
mgr in . Patryk Szalla	PODPIS:

skala: <b>1:500</b>	Obiekt: Uzbrojenie terenu inwestycyjnego w obr bie ulic Szczeci ska - Lechicka w Koszalinie	Data: 14.04.2023
st. transf. nr	opis rysunku: Projekt zagospodarowania terenu Zasilanie PW0	Nr zadania: 40,9
		Nr rysunku: <b>E-01_1</b>

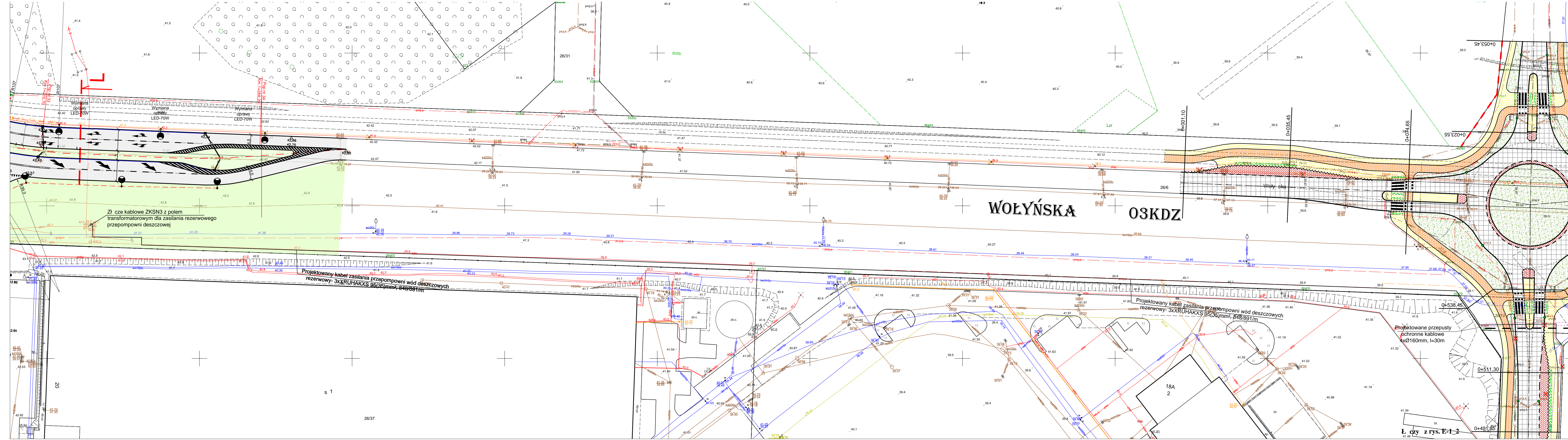




**PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**  
 UZBROJENIE TERENU INWESTYCYJNEGO W OBR BIE ULIC  
 SZCZECIŃSKA - LECHICKA W KOSZALINIE  
 skala 1:500

<b>JOTDE</b> PPUH JOTDE SP. C. J. Dudziński D. Kieres 75-307 Koszalin, Plac Kilińskiego 2 biuro@jotde.com.pl NIP 669-20-46-776 tel. 698 088 514 502 244 121 www.jotde.com.pl		INWESTOR Gmina Miasto Koszalin, ul. Rynek Starymiejski 6, 75-007 Koszalin mgr inż. Dawid Kieres	
PROJEKTANT mgr inż. Jan Dudziński mgr inż. Dariusz Kieres mgr inż. Piotr Kieres mgr inż. Rafał Kieres mgr inż. Marcin Kieres mgr inż. Michał Kieres mgr inż. Tomasz Kieres mgr inż. Kamil Kieres mgr inż. Jakub Kieres mgr inż. Adam Kieres mgr inż. Piotr Kieres mgr inż. Jan Kieres mgr inż. Dariusz Kieres mgr inż. Piotr Kieres mgr inż. Rafał Kieres mgr inż. Marcin Kieres mgr inż. Michał Kieres mgr inż. Tomasz Kieres mgr inż. Kamil Kieres mgr inż. Jakub Kieres mgr inż. Adam Kieres		DATA Data: 14.04.2023 Nr zadania: Nr rysunku: E-01_2	
skala: 1:500 al. transp. or		Opis rysunku: Projekt zagospodarowania terenu Zasilanie PWO	





s 1

26/37

# WOLYŃSKA 03K DZ



INWESTOR <b>Gmina Miasto Koszalin</b> ul. Rynek Staromiejski 6, 75-007 Koszalin	
OPRACOWAŁ mgr inż. Dawid Kieres	PODPIS
PROJEKTANT mgr inż. Jan Dudziński ul. W. Ankersborga 10, ZAP10215101	PODPIS
SPRAWDZIŁ mgr inż. Patryk Szalla ul. W. Zap1119191119, ZAP10142119	PODPIS
Data: 14.04.2023	
Nr zadania	
Opis rysunku: Projekt zagospodarowania terenu Zasilanie PWO	
Nr rysunku: E-01_3	

skala: 1:500

Opis rysunku: Projekt zagospodarowania terenu Zasilanie PWO

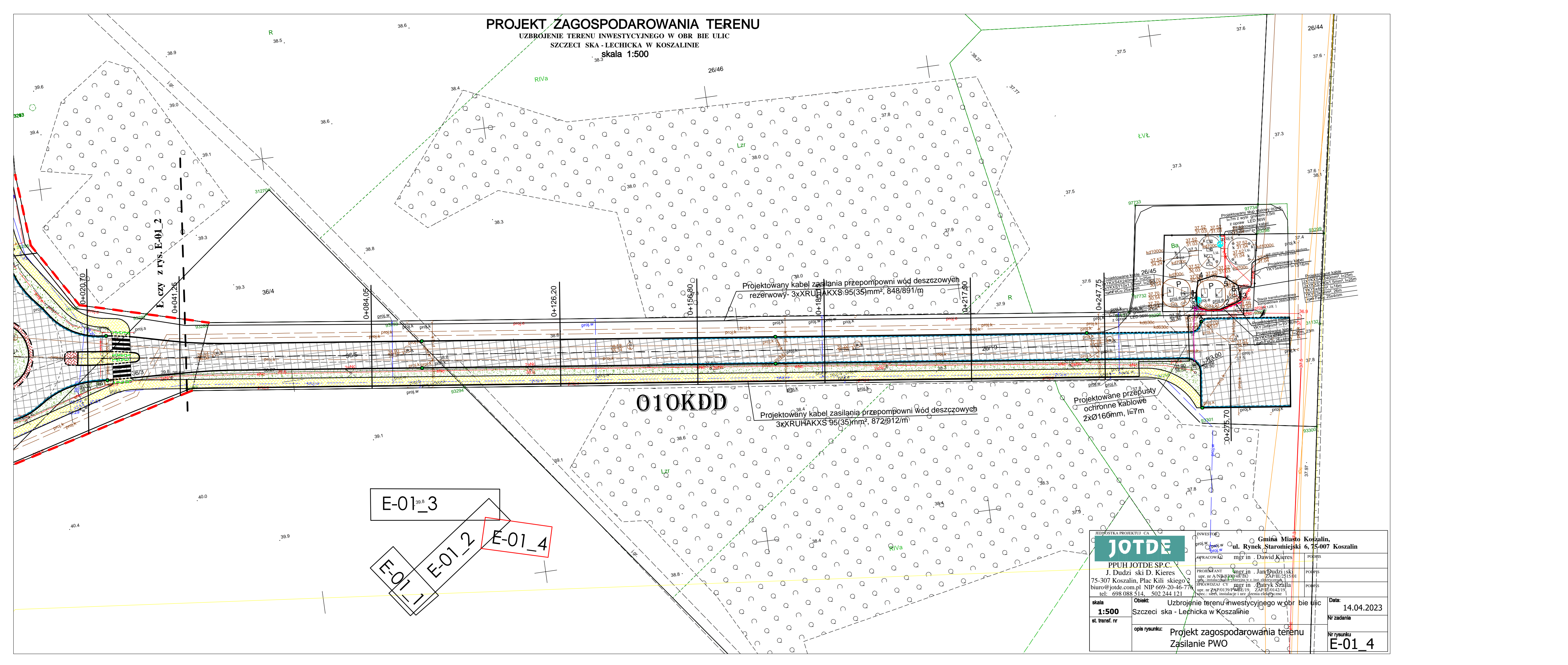
Obiekt: Uzbudowanie terenu inwestycyjnego w obr. b/c ulic Szczecińska - Lechicka w Koszalinie

Opis rysunku: Projekt zagospodarowania terenu Zasilanie PWO

Łczy z rys. E-1-2

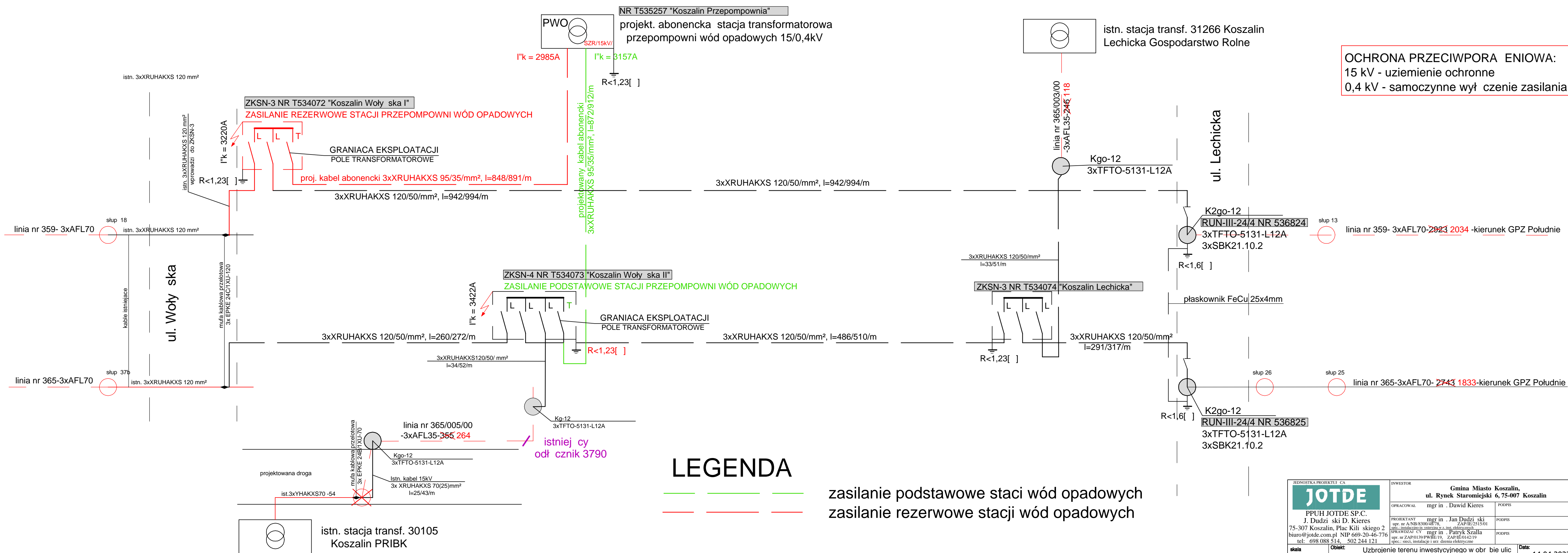


**PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**  
**UZBROJENIE TERENU INWESTYCYJNEGO W OBR BIE ULIC**  
**SZCZECI SKA - LECHICKA W KOSZALINIE**  
**skala 1:500**



E-01\_3  
 E-01\_2  
 E-01\_4

JEDYNOŚĆ PROJEKTU CA <b>JOTDE</b>		INWESTOR Gmina Miasto Koszalin, ul. Rynek Staromiejski 6, 75-007 Koszalin	
PROJEKTANT PPUH JOTDE SP.C. J. Dudziński D. Kieres 75-307 Koszalin, Plac Kilińskiego 2 biuro@jotde.com.pl NIP 669-20-46-776 tel: 698 088 514, 502 244 121		PRACOWNIK mgr inż. Dawid Kieres	
SKALA <b>1:500</b>		OBIEKT Uzbrojenie terenu inwestycyjnego w obr. bie ulic Szczecińska - Lechicka w Koszalinie	
ST. TRANSF. NR -		OPIS RYSUNKU Projekt zagospodarowania terenu Zasilanie PWO	
DATA 14.04.2023		NR ZADANIA -	
NR RYSUNKU <b>E-01_4</b>		-	



OCHRONA PRZECIWPORA ENIOWA:  
 15 kV - uziemienie ochronne  
 0,4 kV - samoczynne wyłączenie zasilania

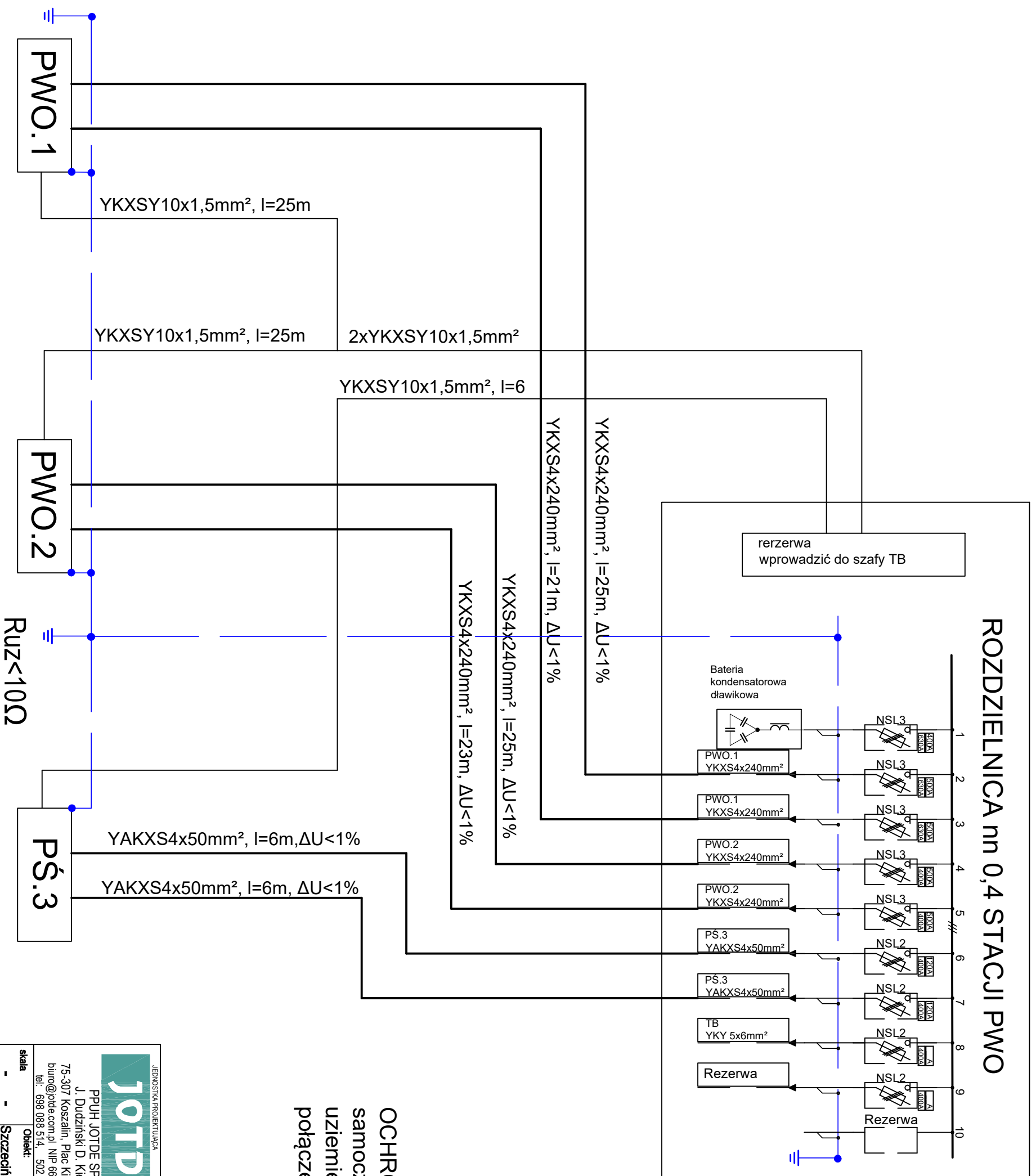
## LEGENDA

- zasilanie podstawowe stacji wód opadowych
- zasilanie rezerwowe stacji wód opadowych

JEDNOSTKA PROJEKTU CA <b>JOTDE</b> PPUH JOTDE SP.C. J. Dudziński D. Kieres 75-307 Koszalin, Plac Kilińskiego 2 biuro@jotde.com.pl NIP 669-20-46-776 tel.: 698 088 514, 502 244 121		INWESTOR <b>Gmina Miasto Koszalin, ul. Rynek Staromiejski 6, 75-007 Koszalin</b>	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Dawid Kieres	PODPIS	
PROJEKTANT	mgr inż. Jan Dudziński mgr inż. Dariusz Szalla	PODPIS	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Patryk Szalla	PODPIS	
skala	Objekt: Uzbrojenie terenu inwestycyjnego w obrębie ulic - - - - - Szczecińska - Lechicka w Koszalinie	Data:	14.04.2023
st. transf. nr	opis rysunku: Schemat ideowy sieci 15kV	Nr zadania	
		Nr rysunku	E-02



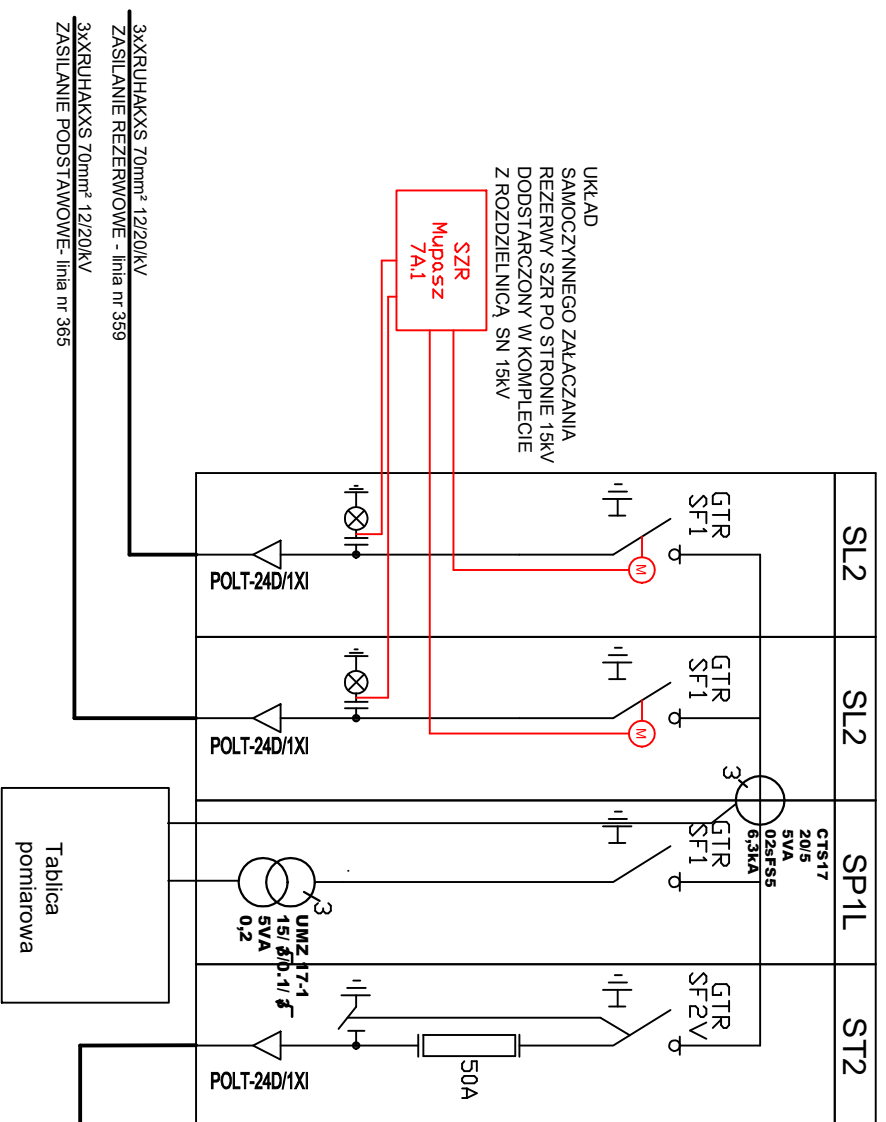
# Schemat zasilania przepompowni wód opadowych PWO.1, PWO.2 oraz przepompowni ścieków PŚ.3



**OCHRONA OD PORAŻEN :**  
 samoczynne wyłączenie  
 uzziemienie  
 połączenia wyrównawcze

JEDNOSTKA PROJEKTOWA <b>JOTDE</b> P.U.H. JOTDE SP.C. J. Dudziński D. Kieres 75-307 Koszalin, Plac Kilińskiego 2 biuro@jotde.com.pl NIP 669-20-46-776 tel.: 698 088 514, 502 244 121		INWESTOR <b>Gmina Miasto Koszalin,</b> ul. Rynek Staromiejski 6, 75-007 Koszalin	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Dawid Kieres	PODPIS	
PROJEKTANT	mgr inż. Jan Dudziński	PODPIS	
SPRACOWUJĄCY	mgr inż. Patryk Szalla	PODPIS	
Spec.: sieć, instalacje i urządzenia elektryczne			
skala	-	Obiekt	Uzbrojenie terenu inwestycyjnego w obrębie ulic
st. transf. nr	-	Specyfikacja	Szczecińska - Lechicka w Koszalinie
opis rysunku: Stacja transformatorowa PWO Schemat linii kablowych n 0,4 kV przepompowni.		Data:	14.04.2023
		Nr zadania	
		Nr rysunku	E-03

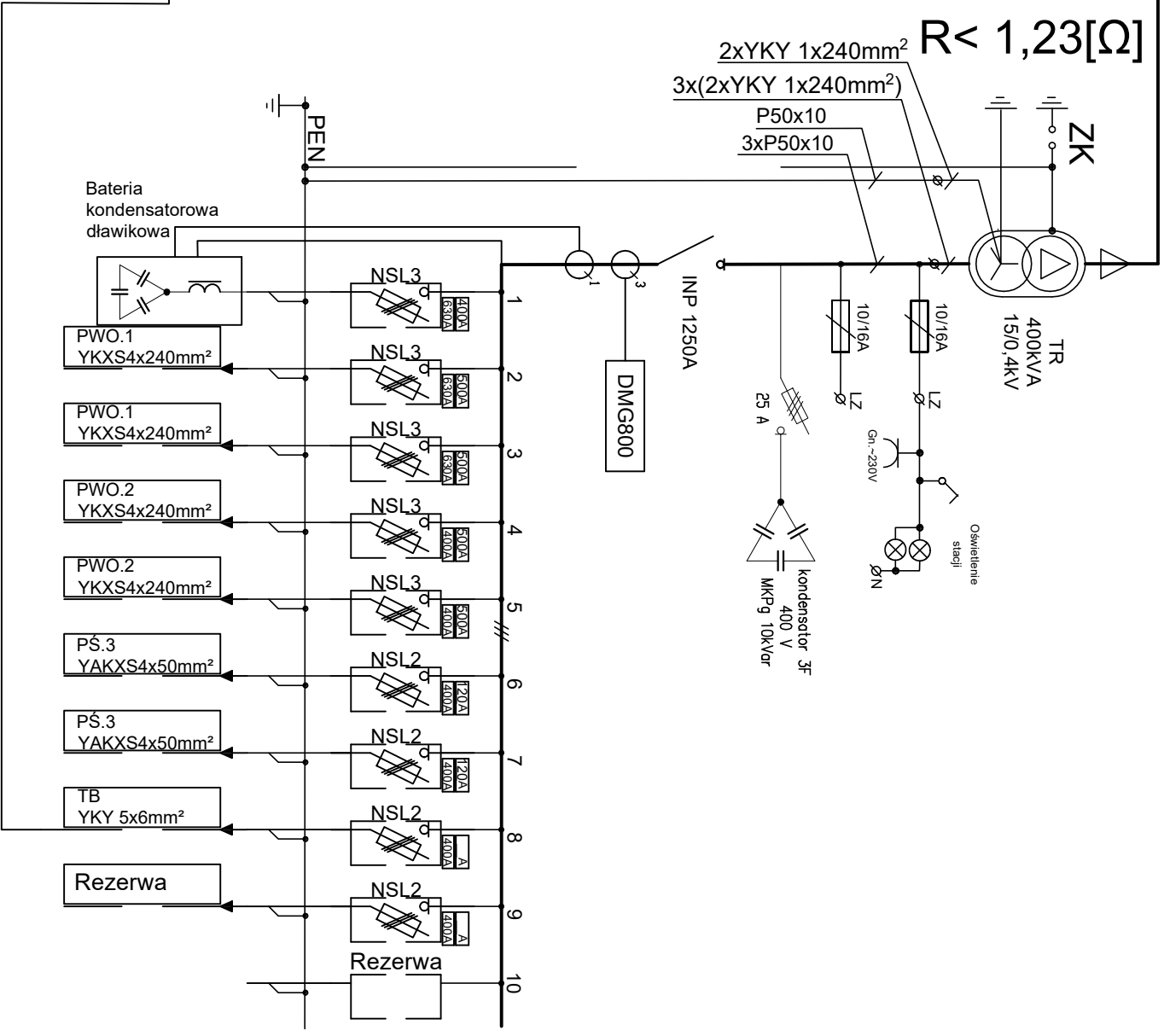
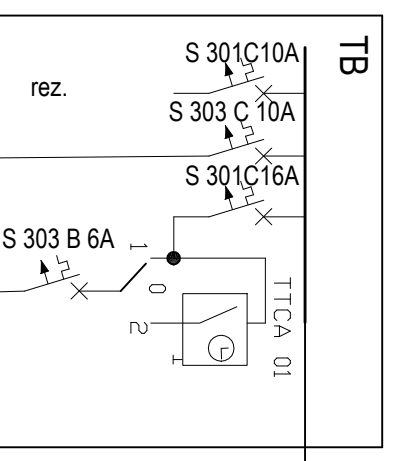
# Koszalin - stacja transformatorowa przepompowni wód opadowych POW



Rozdzielnica SN  
typu ROTOBLOK SF  
prod. ZPUE S.A

$U_f = 25 \text{ kV}$   
 $I_f = 630 \text{ A}$   
 $k = 16 \text{ KA}$   
 $I_p = 40 \text{ KA}$

OCHRONA OD PORAŻEŃ :  
15kV - uzziemienie robocze  
0,4kV - szybkie wyłączenie



TABLICA BEZPIECZNIKOWA

oświetlenie zewnętrzne  
brama wjazdowa

sterowanie oświetleniem zewnętrznym  
TTC A 01 zegar astronomiczny  
sterowanie bramą wjazdową  
TB zabudowac w wolnym miejscu  
( rezerwa) rozdzielniczy RN.

JEDYNOŚĆ PROJEKTOWA <b>JOTDE</b> PPUH JOTDE SP.C. J. Dudziński D. Kieres 75-307 Koszalin, Plac Kilińskiego 2 biuro@jotde.com.pl NIP 669-20-46-776 tel.: 698 088 514, 502 244 121		INWESTOR <b>Gmina Miasto Koszalin,</b> ul. Rynek Staromiejski 6, 75-007 Koszalin	
skala	-	OPRACOWAŁ	mgr inż. Dawid Kieres
st. transf. nr	-	PROJEKTANT	mgr inż. Jan Dudziński
Opis rysunku: Stacja transformatorowa POW Schemat ideowy stacji transformatorowej POW		PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jan Dudziński
Objekt: Szczecińska - Lechicka w Koszalinie		OPRACOWAŁ	mgr inż. Jan Dudziński
Opis obiektu: Uzbrojenie terenu inwestycyjnego w obrębie ulic		PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jan Dudziński
Data: 14.04.2023		OPRACOWAŁ	mgr inż. Jan Dudziński
Nr zadania		PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jan Dudziński
Nr rysunku <b>E-04</b>		OPRACOWAŁ	mgr inż. Jan Dudziński

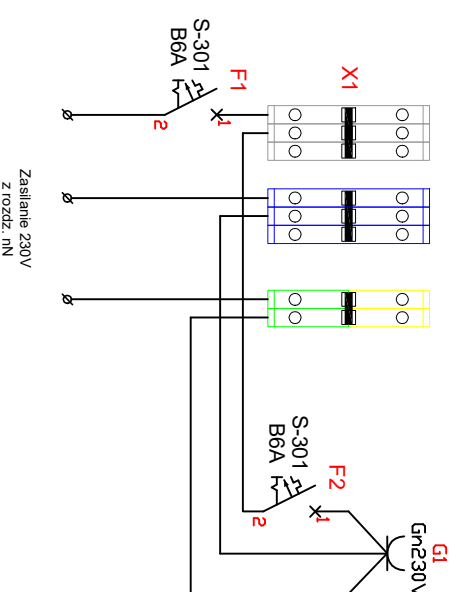
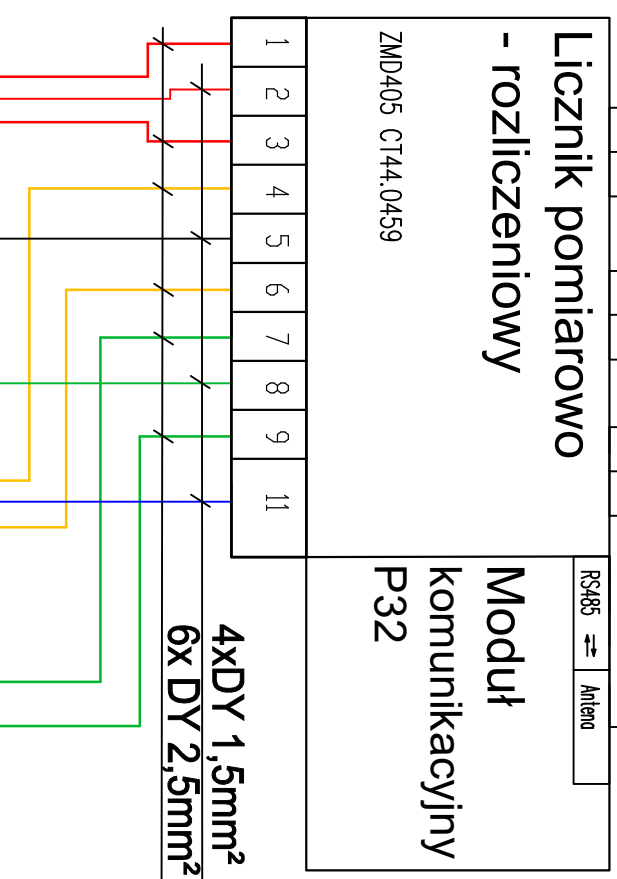
15 | 16    53 | 54    61 | 64

**Licznik pomiarowo  
- rozliczeniowy**

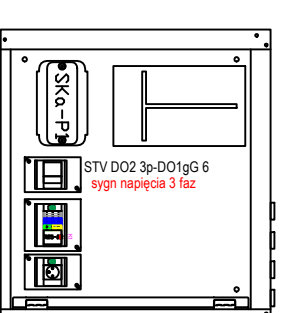
ZMD405 CT44.0459

**Moduł  
komunikacyjny  
P32**

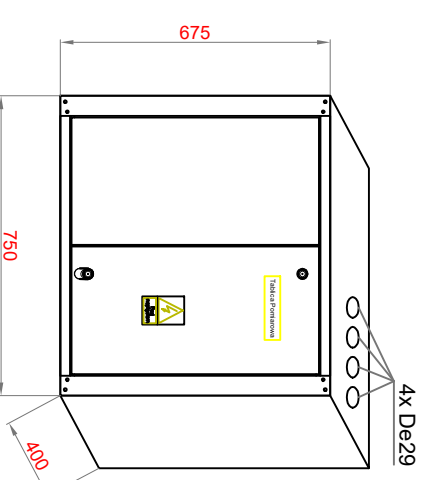
**Schemat elektryczny tablicy  
pomiarowej**



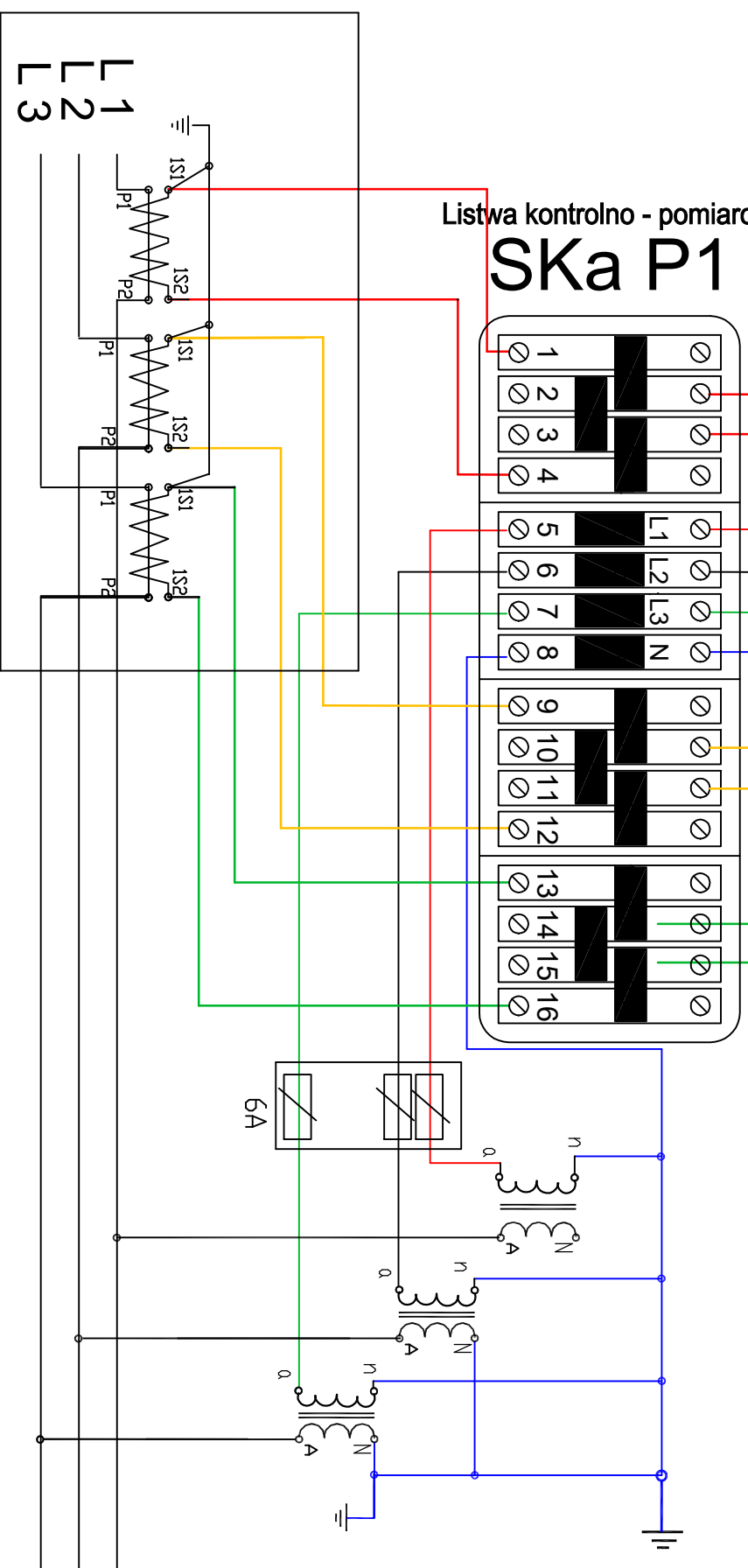
Rozmieszczenie aparatury  
(anwidur uchylony)



Widok zewnętrzny



**Listwa kontrolno - pomiarowa  
SKa P1**



**3x przekładnik prądowy**

CTS 17

20/5 A/A

0,2S , FS5

5VA

Ith=6,3kA

**3 x Przekładniki napięciowe**

UMZ 17 -1

15 / 0,1 / KV

1/3 / 3 / KV

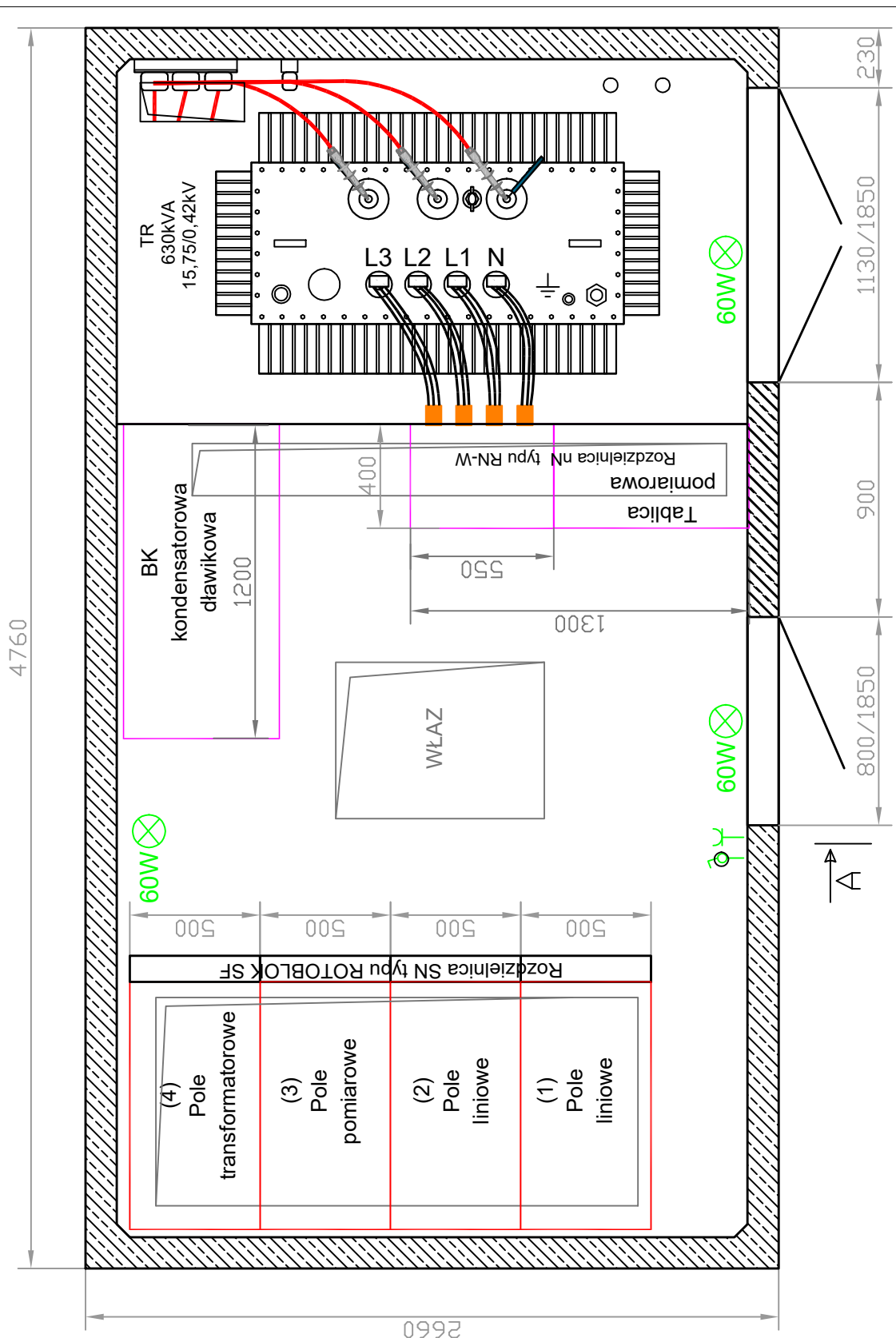
5 VA, Kl. 0,2


- Przewody od listwy SKa do licznika wykonać:
- obwody prądowe - DY2,5mm<sup>2</sup>
  - obwody napięciowe - DY1,5mm<sup>2</sup>
- Przewody od przekładników do listwy SKa wykonać:
- obwody prądowe - YKSY 7x2,5mm<sup>2</sup>
  - obwody napięciowe - YKY 5x1,5mm<sup>2</sup>

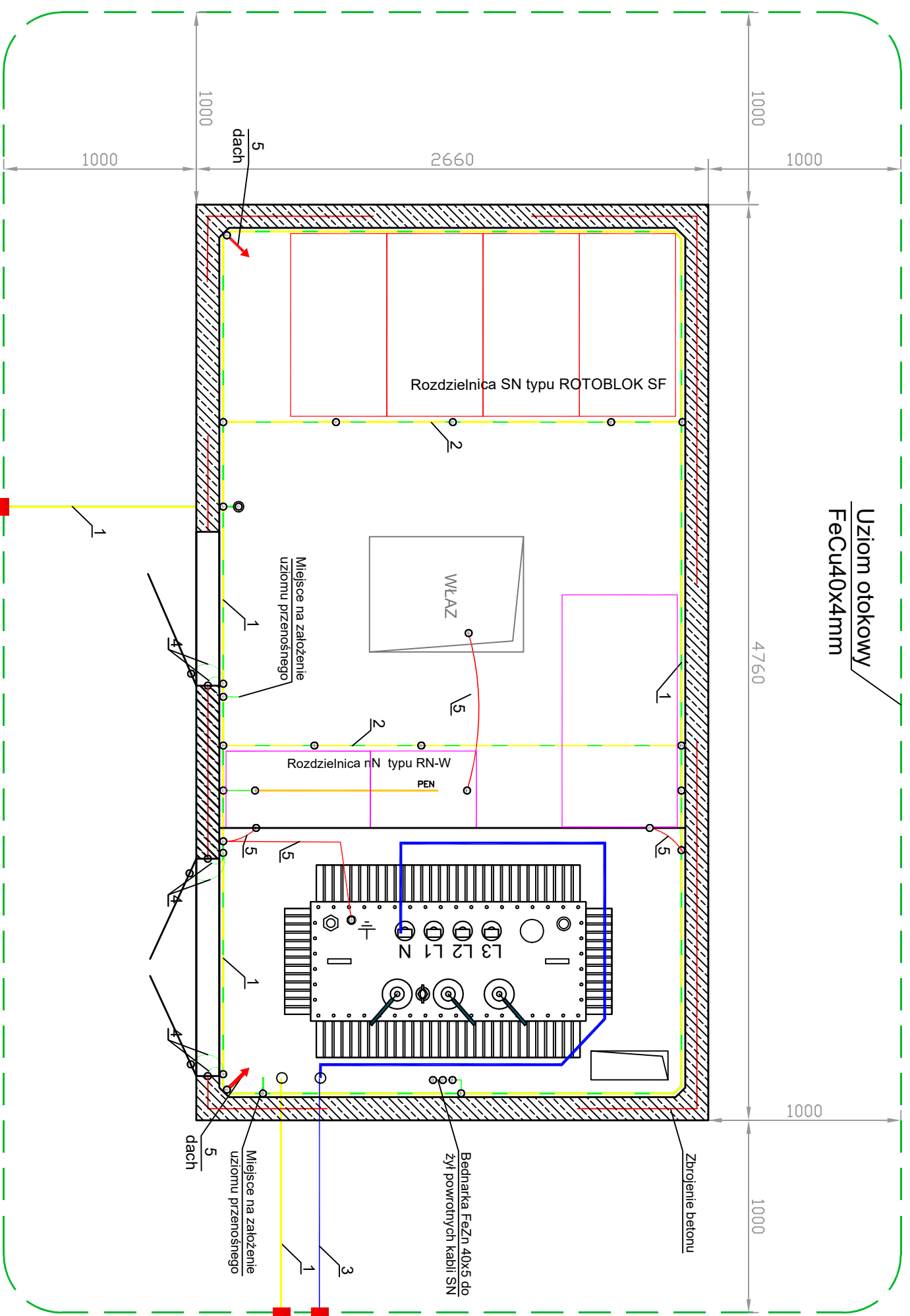
JEDNOSTKA PROJEKTOWA		INWESTOR	
<b>JOTDE</b> PPUH JOTDE SP. C. J. Dudziński D. Kieres 75-307 Koszalin, Plac Kilińskiego 2 biuro@jotde.com.pl NIP 669-20-46-776 tel.: 698 088 514, 502 244 121		Gmina Miasto Koszalin, ul. Rynek Staromiejski 6, 75-007 Koszalin	
skala	-	OPRACOWAŁ	mgr inż. Dawid Kieres
st. transf. nr	-	PROJEKTANT	mgr inż. Jan Dudziński
Opis rysunku:		SPRACOWAŁ	mgr inż. Bartek Szalla
Stacja transformatorowa PWO		PODPIS	PODPIS
Układ pomiarowy półpośredni stacji transformatorowej.		Szczecińska - Lechicka w Koszalinie	
Data:		14.04.2023	
Nr zadania		Nr rysunku	
E-05		E-05	

**UWAGA :**

**STOSOWAĆ PRZEKŁADNIK KL. 0,2S**



JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA  PPUH JOTDE SP.C. J. Dudziński D. Kieres 75-307 Koszalin, Plac Kilińskiego 2 biuro@jotde.com.pl NIP 669-20-46-776 tel: 698 088 514, 502 244 121		INWESTOR <b>Gmina Miasto Koszalin,          ul. Rynek Staromiejski 6, 75-007 Koszalin</b>	
		OPRACOWAŁ mgr inż. Dawid Kieres	PODPIS
		PROJEKTANT mgr inż. Jan Dudziński upr. nr A/NB/8300/48/78, ZAP/IE/2515/01 spec.: instalacyjno-inżynierska w z. inst. elektrycznych	PODPIS
		SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Patryk Szalla upr. nr ZAP/0139/PWBE/19, ZAP/IE/0142/19 spec.: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne	PODPIS
skala - -	Obiekt: <b>Uzbrojenie terenu inwestycyjnego w obrębie ulic          Szczecińska - Lechicka w Koszalinie</b>		Data: <b>14.04.2023</b>
st. transf. nr	opis rysunku: Stacja transformatorowa PWO Rozmieszczenie urządzeń stacji transformatorowej PWO		Nr zadania
			Nr rysunku <b>E-06</b>



Uziom otokowy  
FeCu40x4mm

4760

1000

1000

Bednarka FeZn 40x5 do  
żył powrotnych kabli SN

Rozdzielnica SN typu ROTOBLOK SF

Rozdzielnica nN typu RN-W

Miejsce na założenie  
uziomu przenośnego

Miejsce na założenie  
uziomu przenośnego

1000

5  
dach

1000



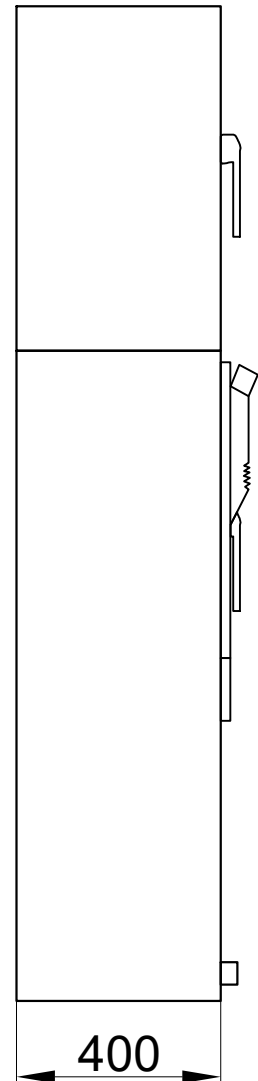
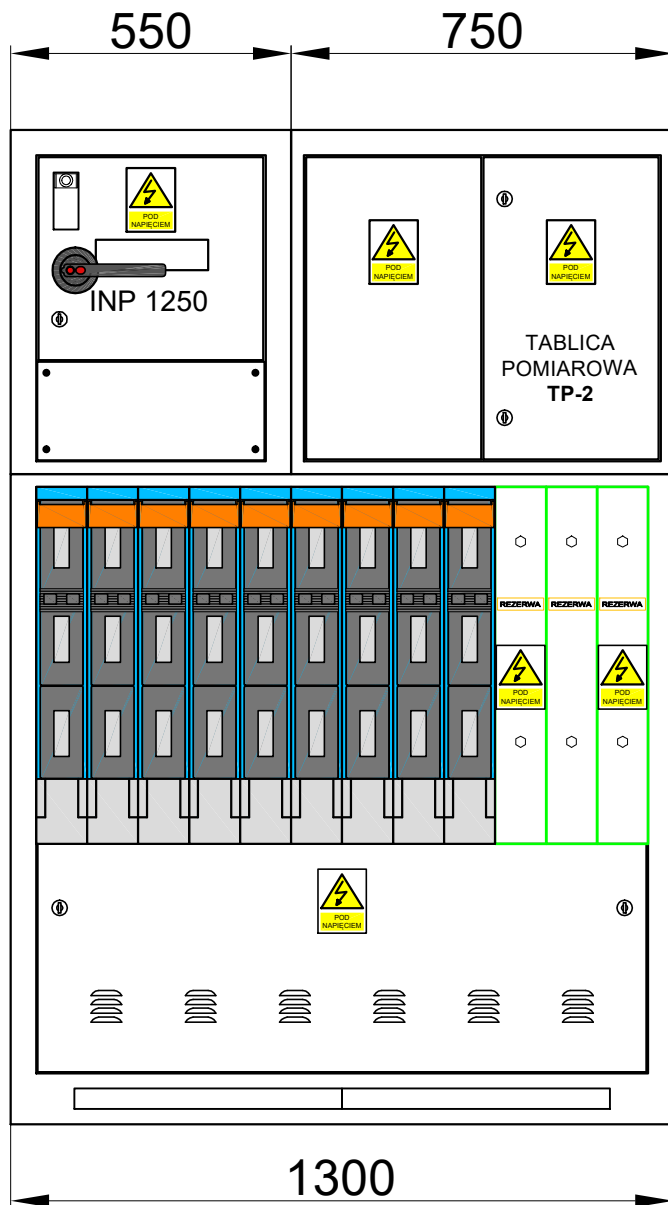
— połączenia  
skręcane




— połączenia  
spawane

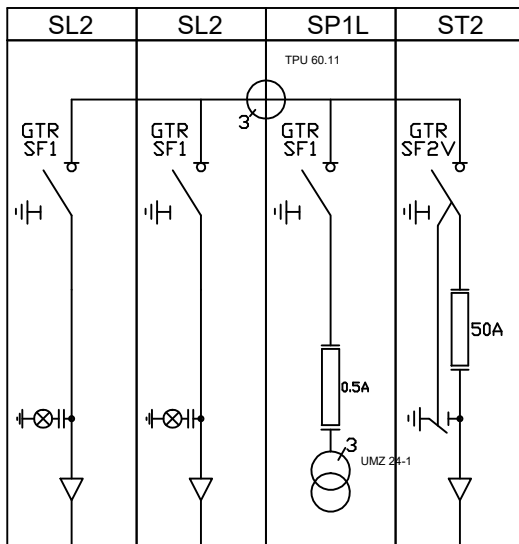
- 1) — Główna szyna uziemiająca — bednarka
- 2) — Bednarka uziemiająca — bednarka Fe/Zn
- 3) — Bednarka uziemiająca — bednarka Fe/Zn
- 4) — Przewód uziemiający LgY 1x16mm<sup>2</sup>
- 5) — Przewód uziemiający LgY 1x70mm<sup>2</sup>
- 6) — Przewód uziemiający LgY 1x35mm<sup>2</sup>

<p>PPUH JOTDE SP. C. J. Dudziński D. Kieres 75-307 Koszalin, Plac Kilińskiego 2 biuro@jotde.com.pl NIP 669-20-46-776 tel.: 698 088 514, 502 244 121</p>		<p>INWESTOR <b>Gmina Miasto Koszalin, ul. Rynek Staromiejski 6, 75-007 Koszalin</b></p>	
<p><b>JOTDE</b></p>		<p>mgr inż. Jan Dudziński mgr inż. Patryk Szalla</p>	
<p>OPRACOWAŁ mgr inż. Dawid Kieres</p>		<p>PROJEKTOVAŁ mgr inż. Jan Dudziński mgr inż. Patryk Szalla</p>	
<p>skala - -</p>		<p>Objekt: <b>Uzbrojenie terenu inwestycyjnego w obrębie ulic Szczecińska - Lechicka w Koszalinie</b></p>	
<p>st. transf. nr - -</p>		<p>opis rysunku: <b>Stacja transformatorowa PWO Instalacja uziemiająca stacji.</b></p>	
<p>DATA: 14.04.2023</p>		<p>Nr rysunku: <b>E-07</b></p>	



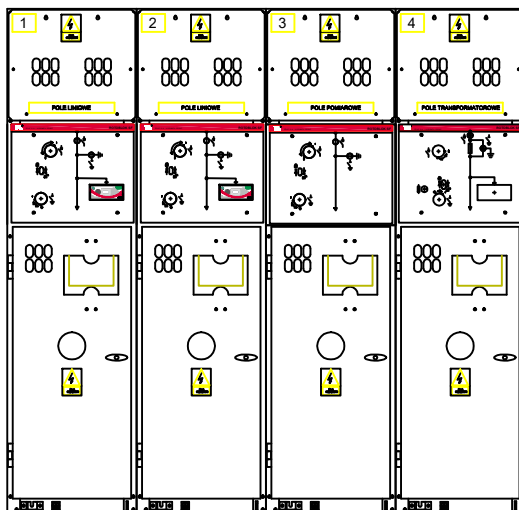
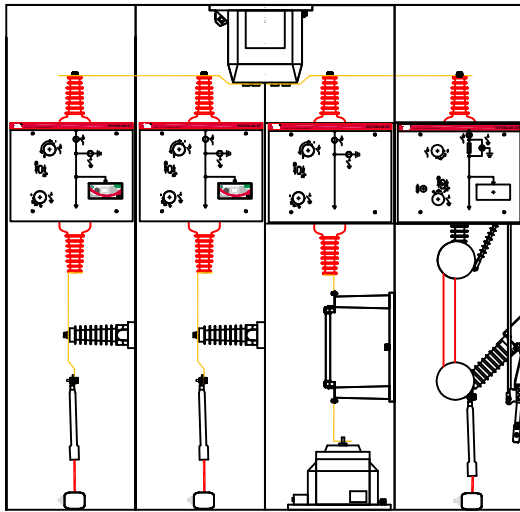
JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA  PPUH JOTDE SP.C. J. Dudziński D. Kieres 75-307 Koszalin, Plac Kilińskiego 2 biuro@jotde.com.pl NIP 669-20-46-776 tel: 698 088 514, 502 244 121		INWESTOR <b>Gmina Miasto Koszalin,          ul. Rynek Staromiejski 6, 75-007 Koszalin</b>	
		OPRACOWAŁ mgr inż. Dawid Kieres	PODPIS
		PROJEKTANT mgr inż. Jan Dudziński upr. nr A/NB/8300/48/78, ZAP/IE/2515/01 spec.: instalacyjno-inżynierska w z. inst. elektrycznych	PODPIS
		SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Patryk Szalla upr. nr ZAP/0139/PWBE/19, ZAP/IE/0142/19 spec.: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne	PODPIS
skala - -	Obiekt: <b>Uzbrojenie terenu inwestycyjnego w obrębie ulic          Szczecińska - Lechicka w Koszalinie</b>		Data: <b>14.04.2023</b>
st. transf. nr	opis rysunku: Stacja transformatorowa PWO Widok rozdzielnic RN - 0,4 kV		Nr zadania
			Nr rysunku <b>E-08</b>



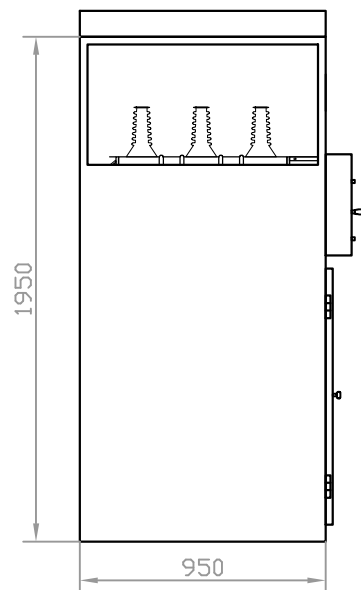


Rozdzielnica SN  
typu ROTOBLOK SF  
prod. ZPUE S.A

$U_r = 25 \text{ kV}$   
 $I_r = 630 \text{ A}$   
 $I_k = 16 \text{ kA}$   
 $I_p = 40 \text{ kA}$



Widok z boku

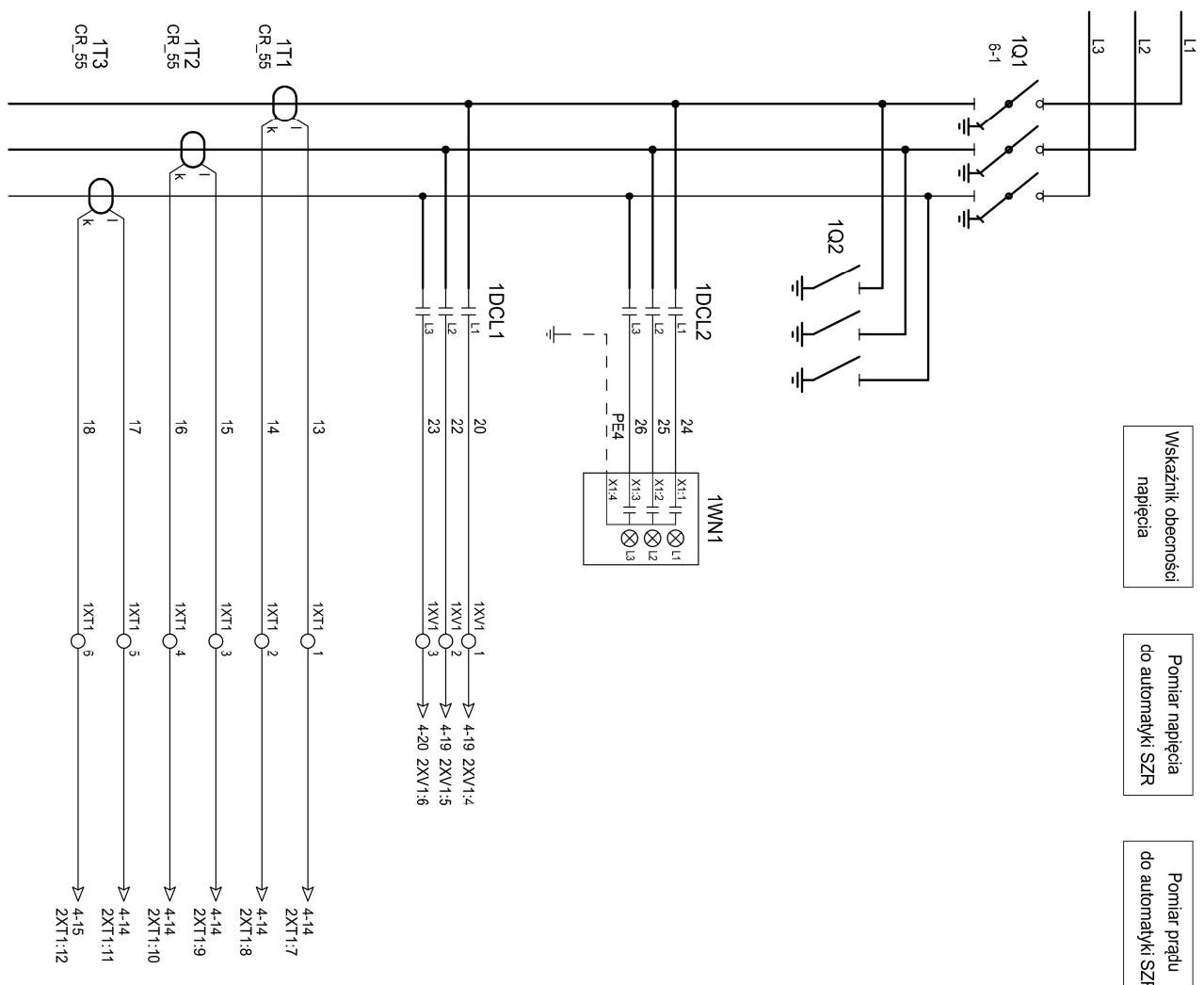


JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA		INWESTOR	
<b>JOTDE</b>		<b>Gmina Miasto Koszalin, ul. Rynek Staromiejski 6, 75-007 Koszalin</b>	
PPUH JOTDE SP.C. J. Dudziński D. Kieres 75-307 Koszalin, Plac Kilińskiego 2 biuro@jotde.com.pl NIP 669-20-46-776 tel: 698 088 514, 502 244 121		OPRACOWAŁ mgr inż. Dawid Kieres	PODPIS
skala - -	Objekt: <b>Uzbrojenie terenu inwestycyjnego w obrębie ulic Szczecińska - Lechicka w Koszalinie</b>	PROJEKTANT mgr inż. Jan Dudziński upr. nr A/NB/8300/48/78, ZAP/IE/2515/01 spec.: instalacyjno-inżynierska w z. inst. elektrycznych	PODPIS
st. transf. nr	opis rysunku: Stacja transformatorowa PWO Widok rozdzielnicy SN - 15 kV KV	SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Patryk Szalla upr. nr ZAP/0139/PWBE/19, ZAP/IE/0142/19 spec.: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne	PODPIS
		Data: <b>14.04.2023</b>	Nr zadania
		Nr rysunku <b>E-09</b>	

Wskaźnik obecności  
napięcia

Pomiar napięcia  
do automatyki SZR

Pomiar prądu  
do automatyki SZR



Tytuł rysunku: Stacja transformatorowa PWO.  
SZR - układ sterowania Mupasz 7.A1. Schemat ideowy - pole nr 1

Adaptacja:

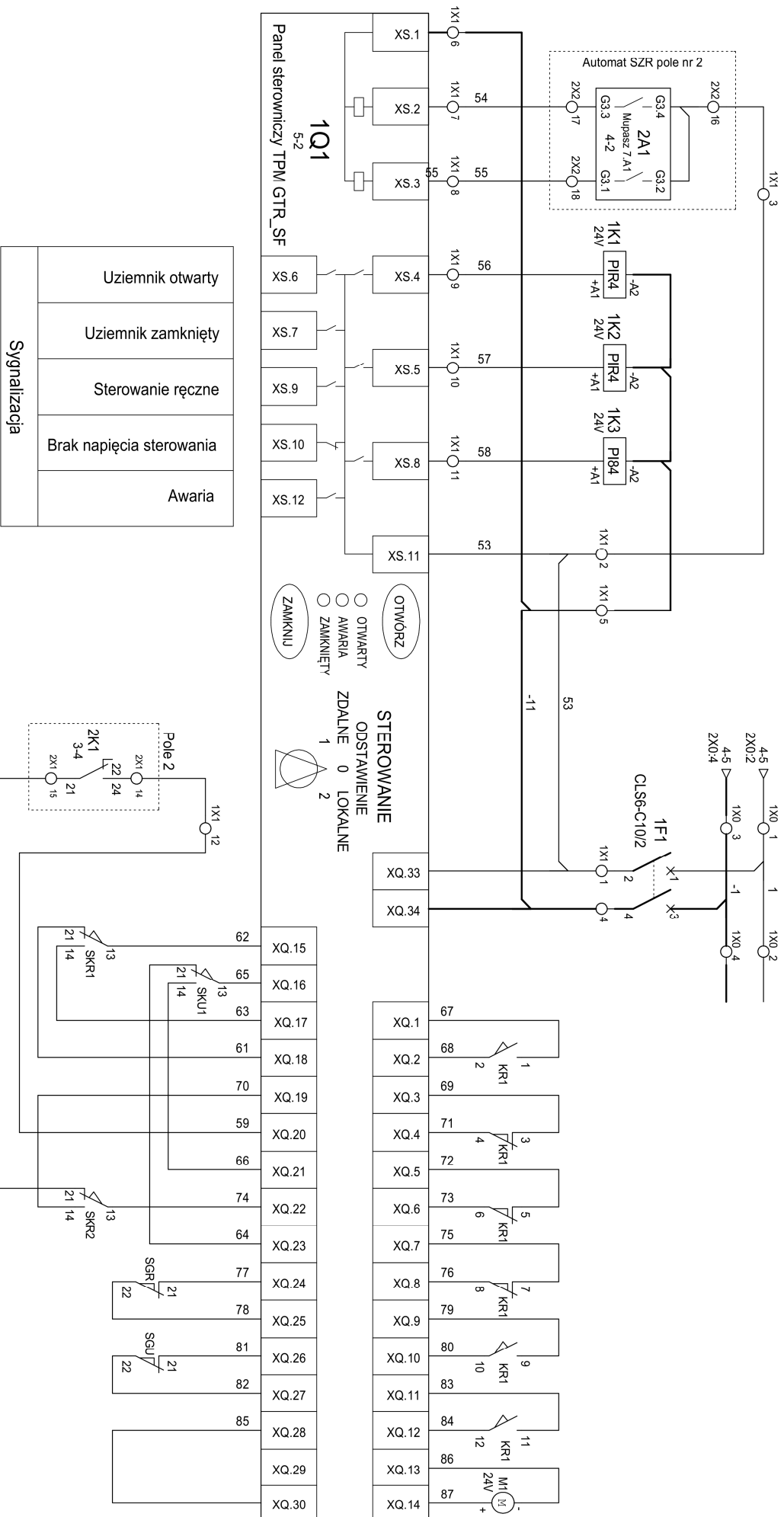
mgr inż. Jan Dudziński

ANB/8300/48/78

Nr rys.  
E-10.1

Sterowanie automatyczne	Położenie rozłącznika	Sterowanie	Wspólny
-24V DC	Zamknięty	Otwarty	Zamknięty
	Otwarty	Zamknięty	automatyczne
			sygnalizacji

Zasilanie	Uziemnik	Uziemnik	Rozłącznik	Rozłącznik	Rozłącznik	Napięd
24V DC	zamknięty	otwarty	otwarty	otwarty	zamknięty	



Uziemnik otwarty	Uziemnik zamknięty	Sterowanie ręczne	Brak napięcia sterowania	Awaria
Sygnalizacja				



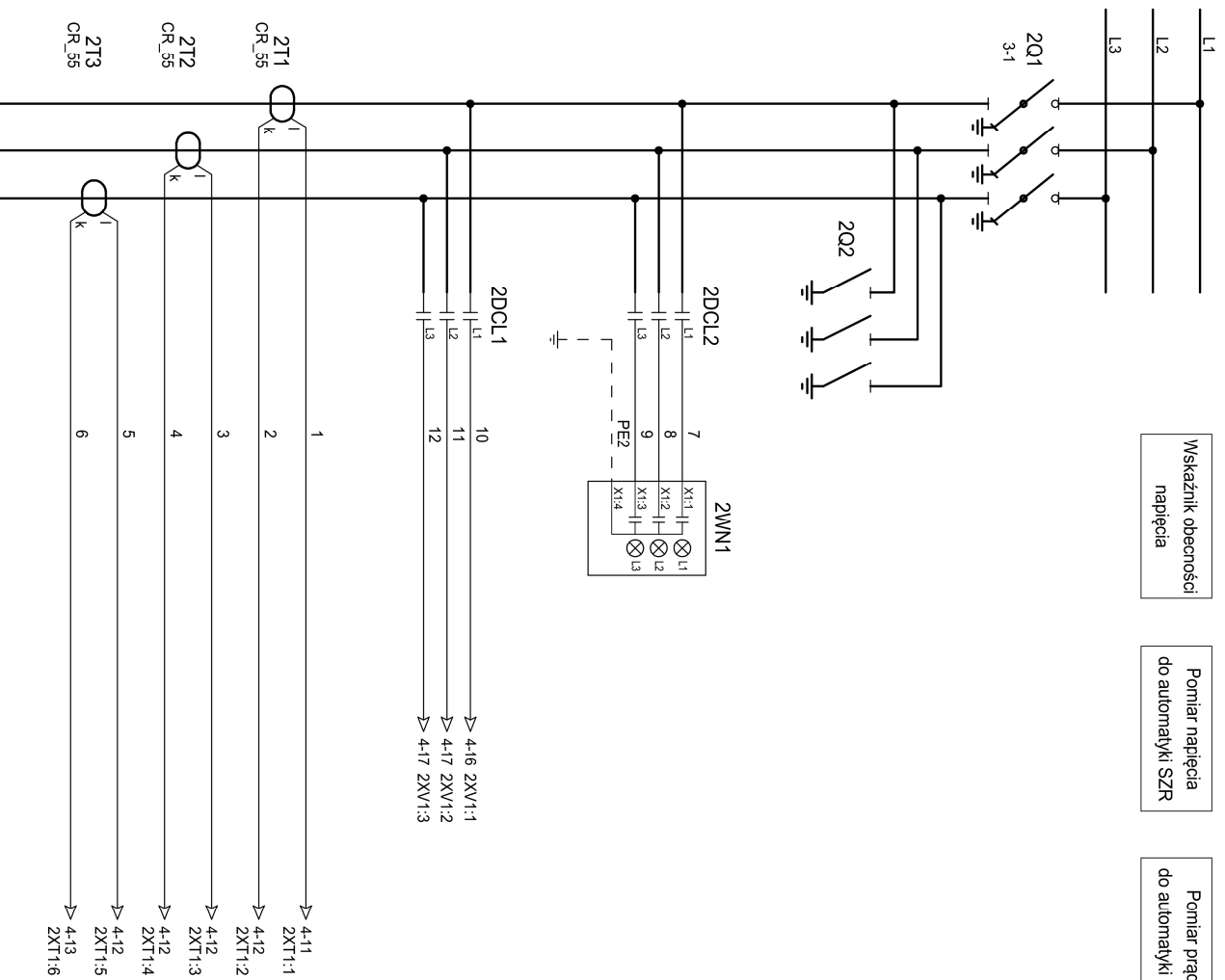
1X1.12	1X1.19	1X1.12	1X1.19	1X1.12	1X1.19	1X1.12	1X1.19
2X2.21	2X2.11	2X2.21	2X2.11	2X2.21	2X2.11	2X2.21	2X2.11
3X3.32	3X3.31	3X3.32	3X3.31	3X3.32	3X3.31	3X3.32	3X3.31
4X4.42	4X4.41	4X4.42	4X4.41	4X4.42	4X4.41	4X4.42	4X4.41

Tytuł rysunku: Stacja transformatorowa PWO. SZR - układ sterowania Mupasz 7.A1. Schemat ideowy - pole nr 1

Adaptacja: mgr inż. Jan Dudziński

ANB/8300/48/78

Nr rys. E-10.2



Wskaźnik obecności  
napięcia

Pomiar napięcia  
do automatyki SZR

Pomiar prądu  
do automatyki SZR

Tytuł rysunku: Stacja transformatorowa PWO.  
SZR - układ sterowania Mupasz 7.A1. Schemat ideowy - pole nr 2

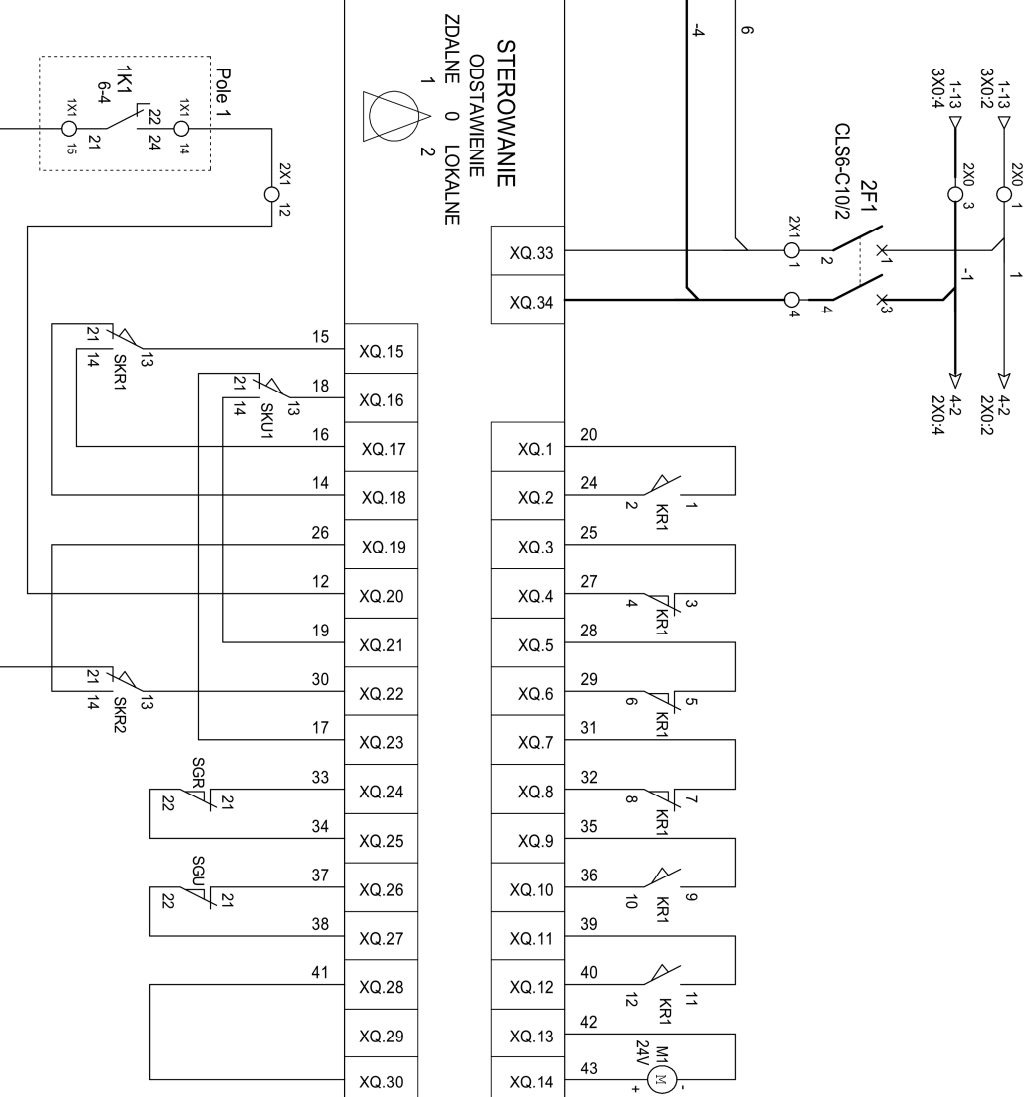
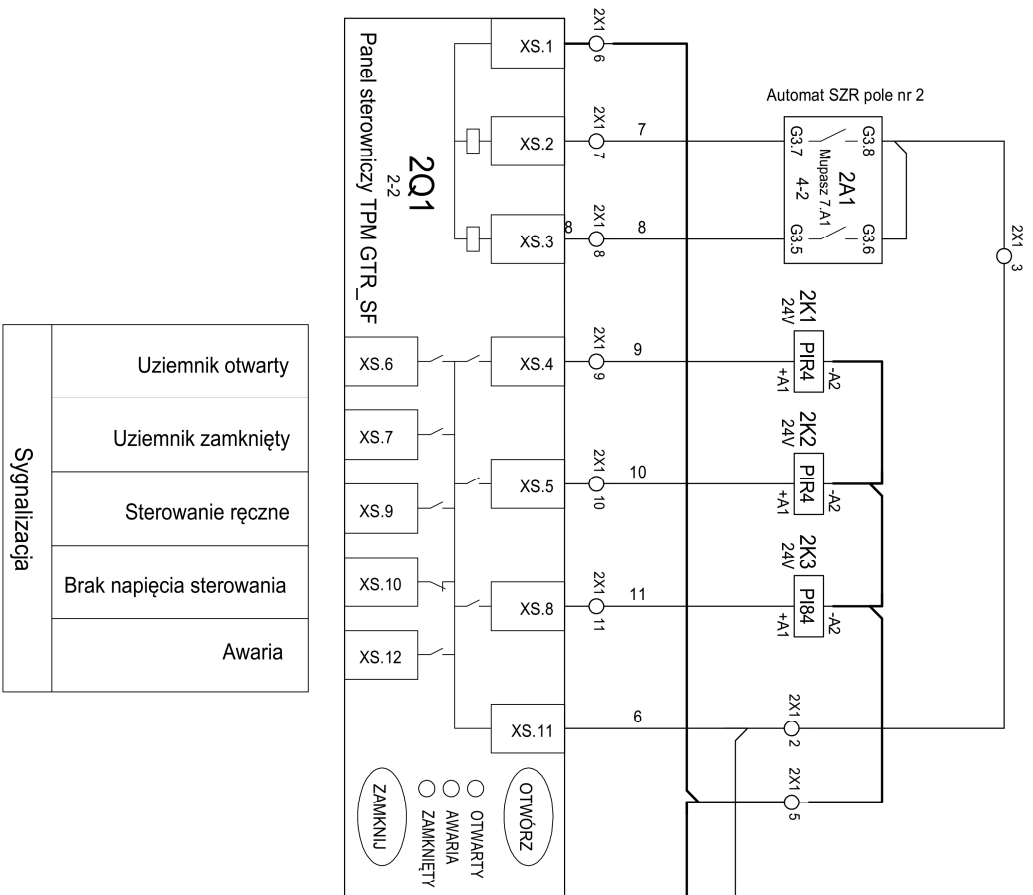
Adaptacja: mgr inż. Jan Dudziński

ANB/8300/48/78

Nr rys.  
E-10.3

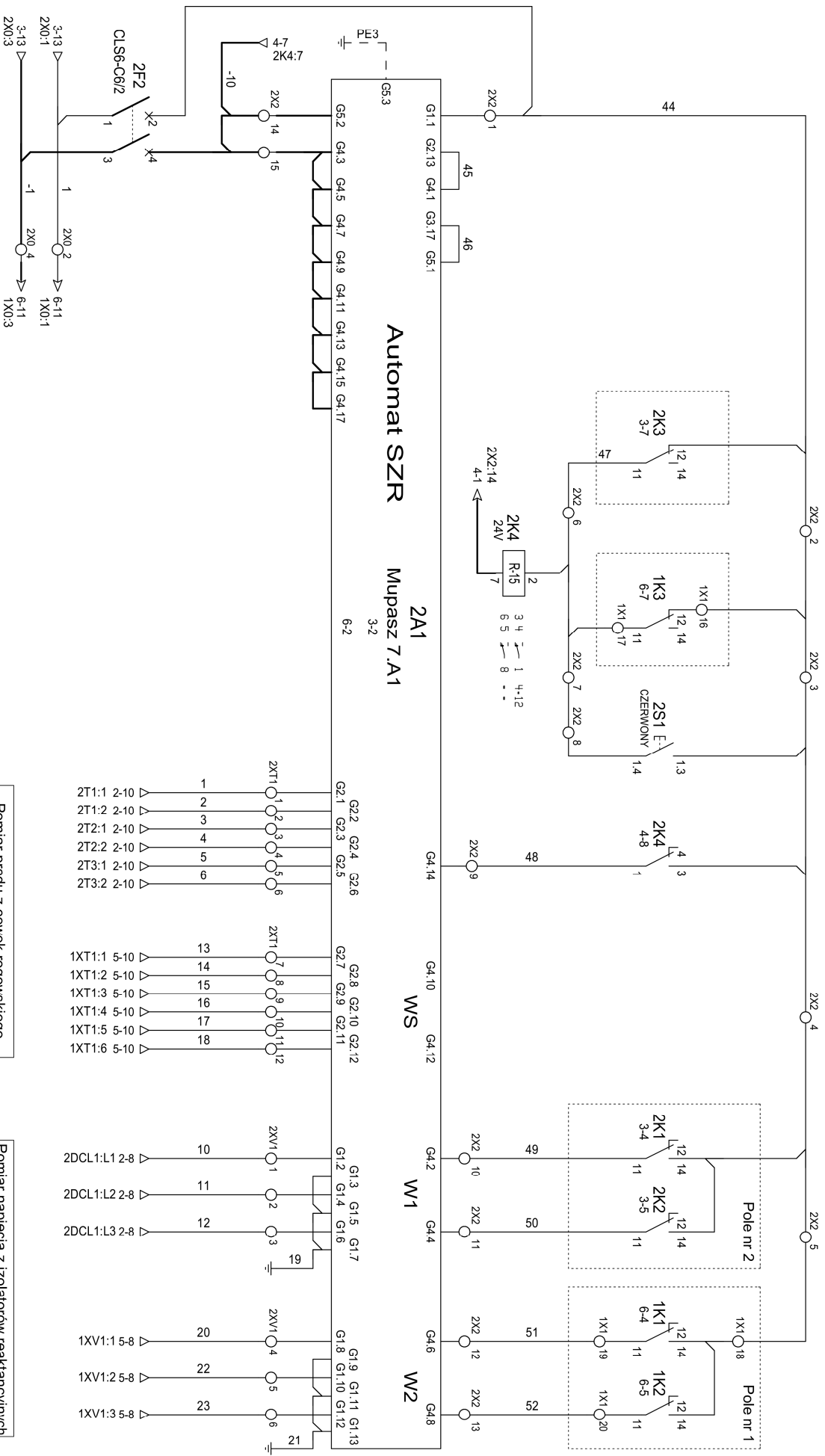
Sterowanie automatyczne	Położenie rozłącznika	Sterowanie	Wspólny
-24V DC	Zamknij	Otwórz	Zamknięty
	Otwarty	Zamknięty	automatycznie
			sygnalizacji

Zasilanie	Uziemnik	Uziemnik	Rozłącznik	Rozłącznik	Rozłącznik	Napięć
24V DC	zamknięty	otwarty	otwarty	otwarty	zamknięty	



Tytuł rysunku: **Stacja transformatorowa PWQ.**  
**SZR - układ sterowania Mupasz 7.A1. Schemat ideowy - pole nr 2**  
 Adaptacja: mgr inż. Jan Dudziński  
 ANB/8300/48/78  
 Nr rys. **E-10.4**

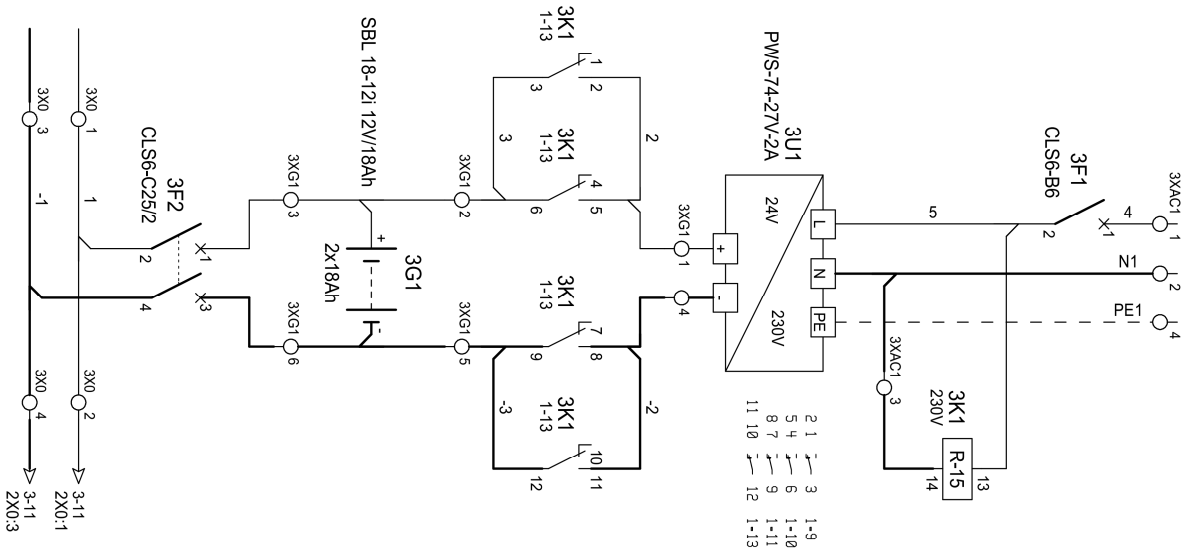
Zasilanie 24V DC	Obwody blokad			Potwierdzenie stanu rozłączników			
	Z pola 2	Z pola 1	Z przycisku	Blokada twała	Pole 2	Pole 1	
	Odstawienie SZR	Odstawienie SZR			Owarty	Zamknięty	Owarty
					Zamknięty	Zamknięty	

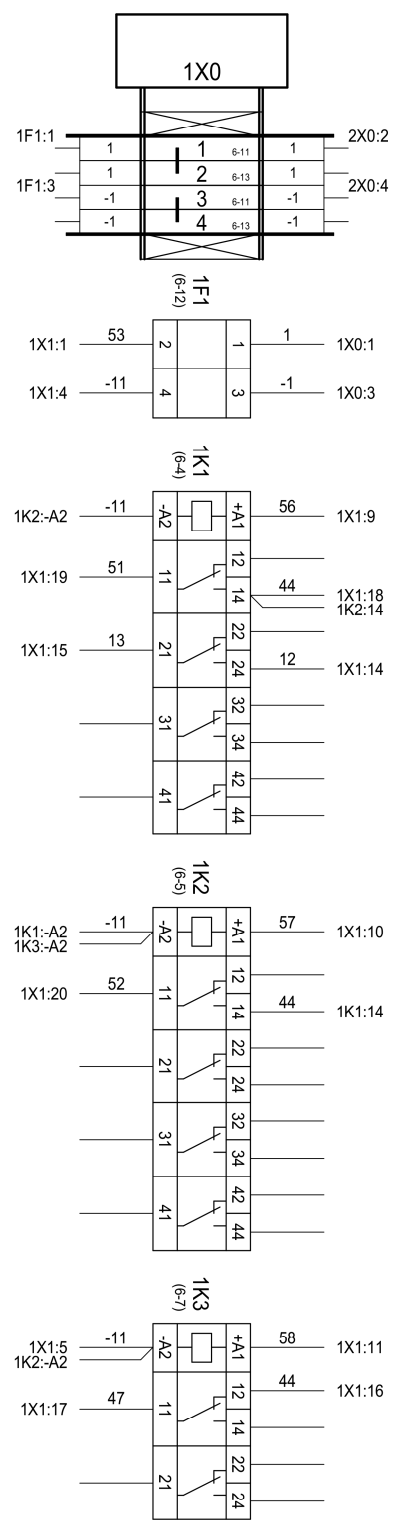
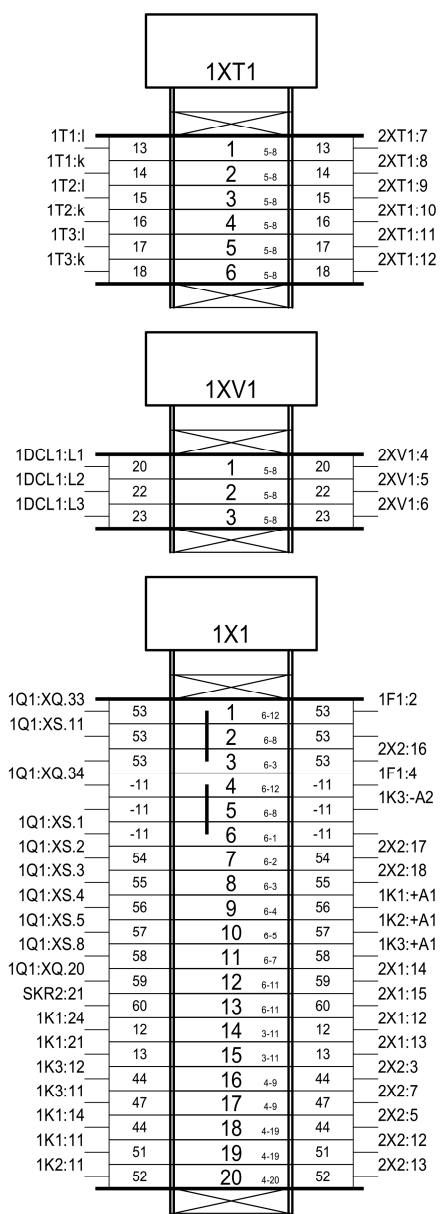
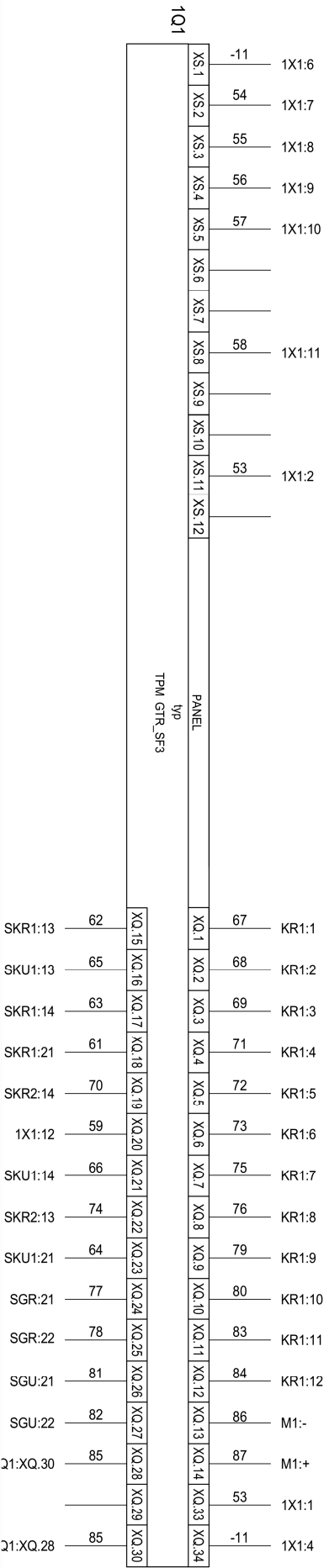


Pomiar prądu z cewek rogowskiego		Pomiar napięcia z izolatorów reakcyjnych	
Z pole nr 2	Z pole nr 1	Z pole nr 2	Z pole nr 1

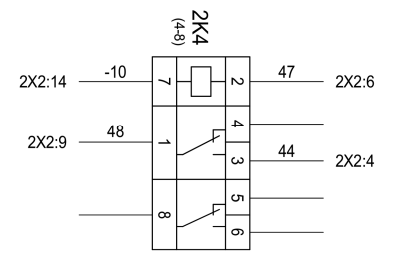
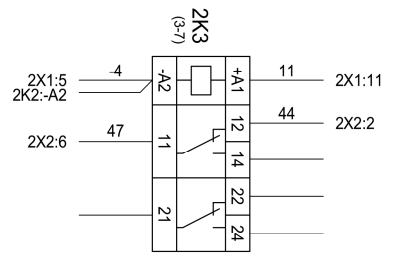
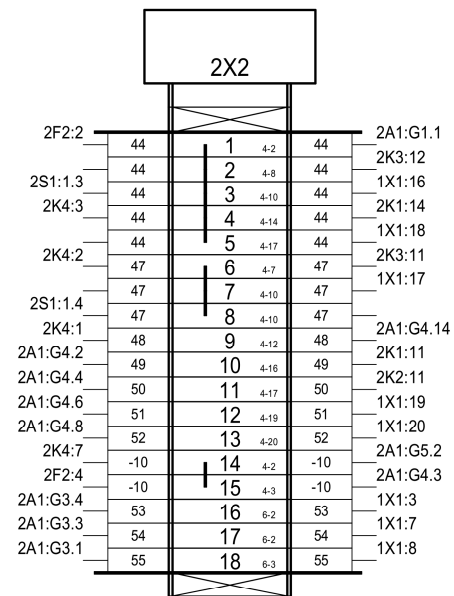
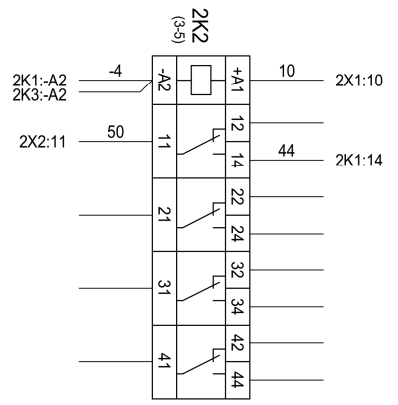
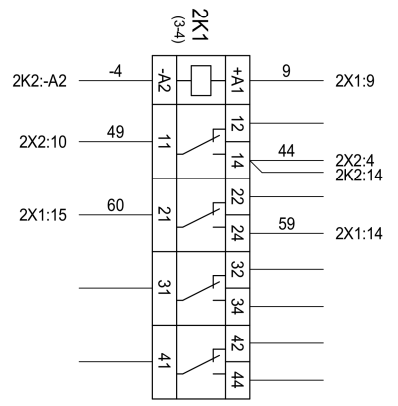
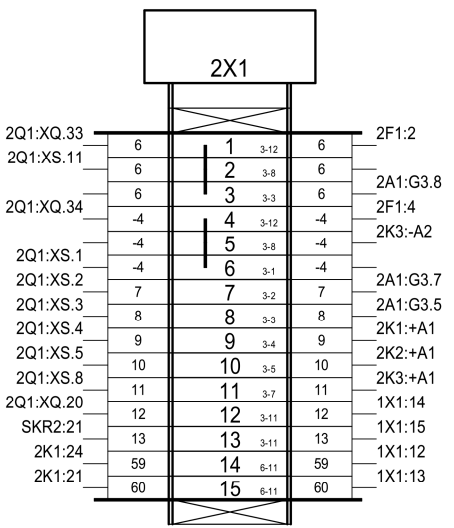
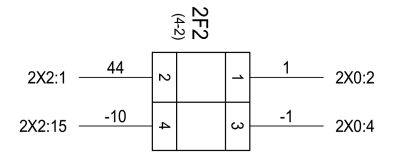
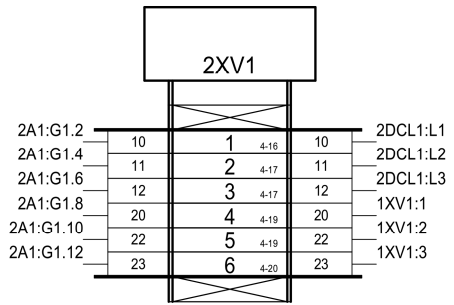
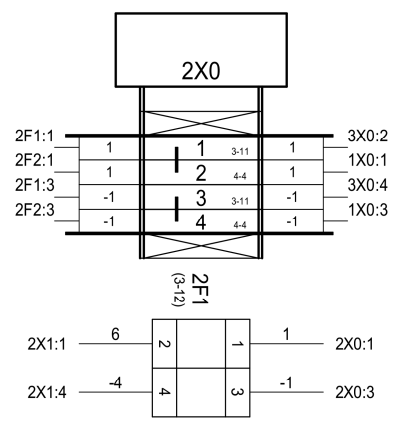
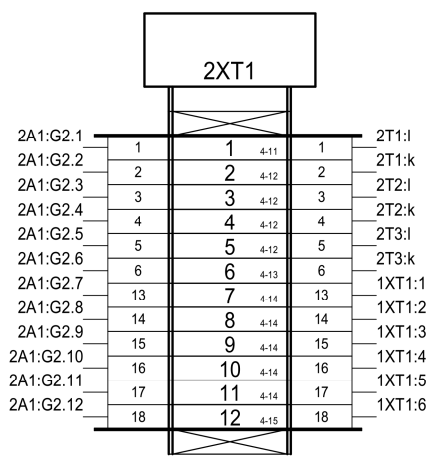
Tytuł rysunku: Stacja transformatorowa PWO.  
 SZR - układ sterowania Mupasz 7.A1. Pole nr 2 - automat SZR  
 mgr inż. Jan Dudziński ANB/8300/48/78  
 Nr rys. E-10.5

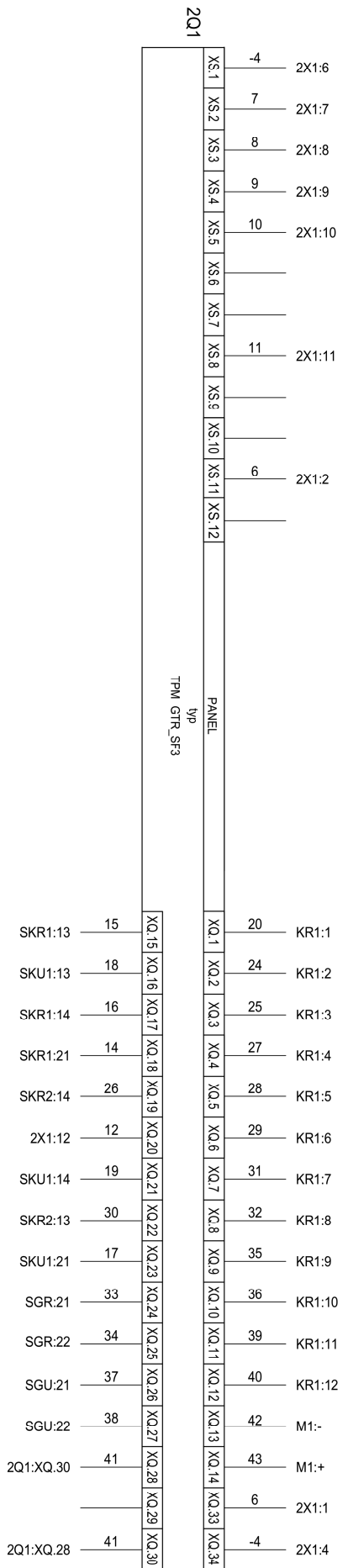
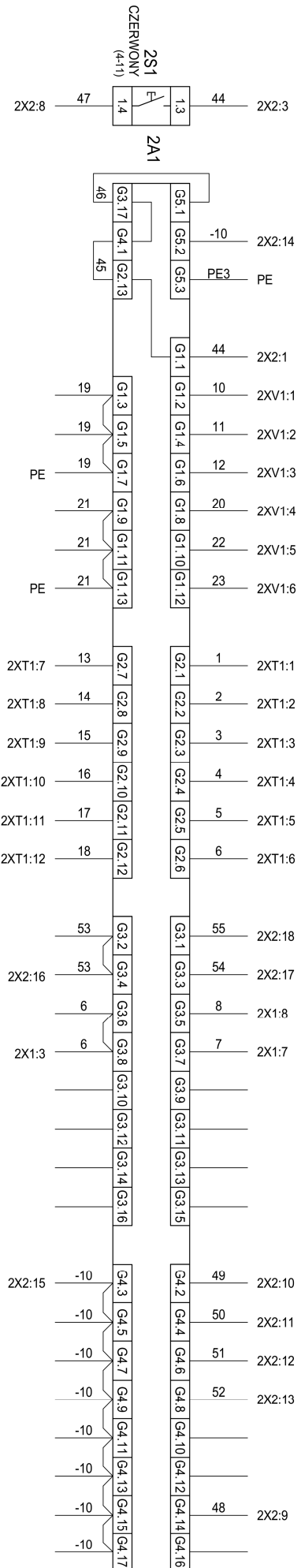
Zasilanie 230V AC  
L N PE







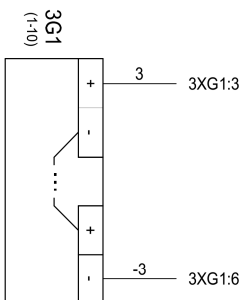
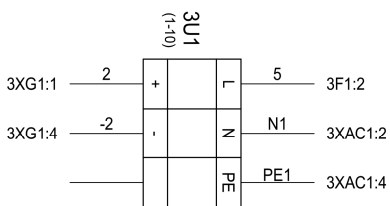
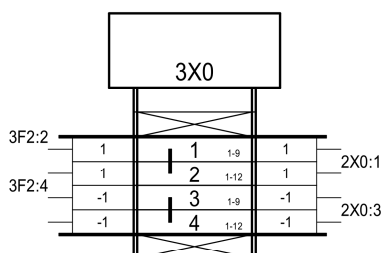
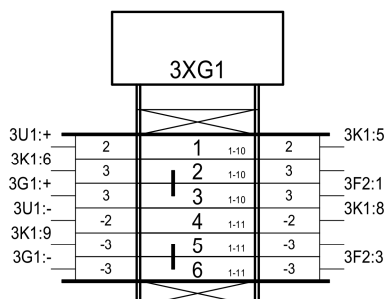
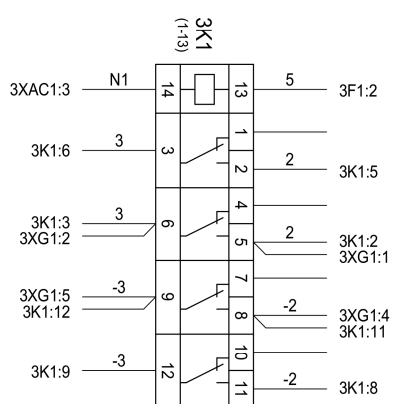
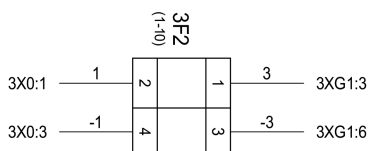
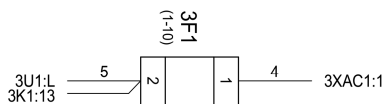
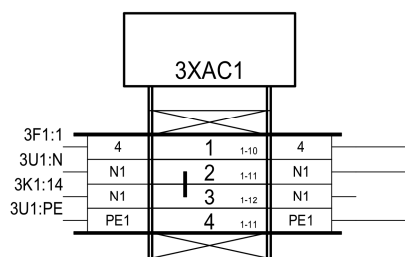




Tytuł rysunku: Stacja transformatorowa PWO. SZR - układ sterowania  
 Mopasz 7.A1. Schemat montażowy - pole nr 2. Automat SZR  
 Adaptacja: mgr inż. Jan Dudziński  
 AMB/8300/48/78  
 Nr rys. E-10.9

Zasilanie 230V AC

L N PE



Tytuł rysunku: Stacja transformatorowa PWO. SZR - układ sterowania

Mużasz 7.A1. Schemat montażowy - pole nr 2. Zasilanie 24 V DC

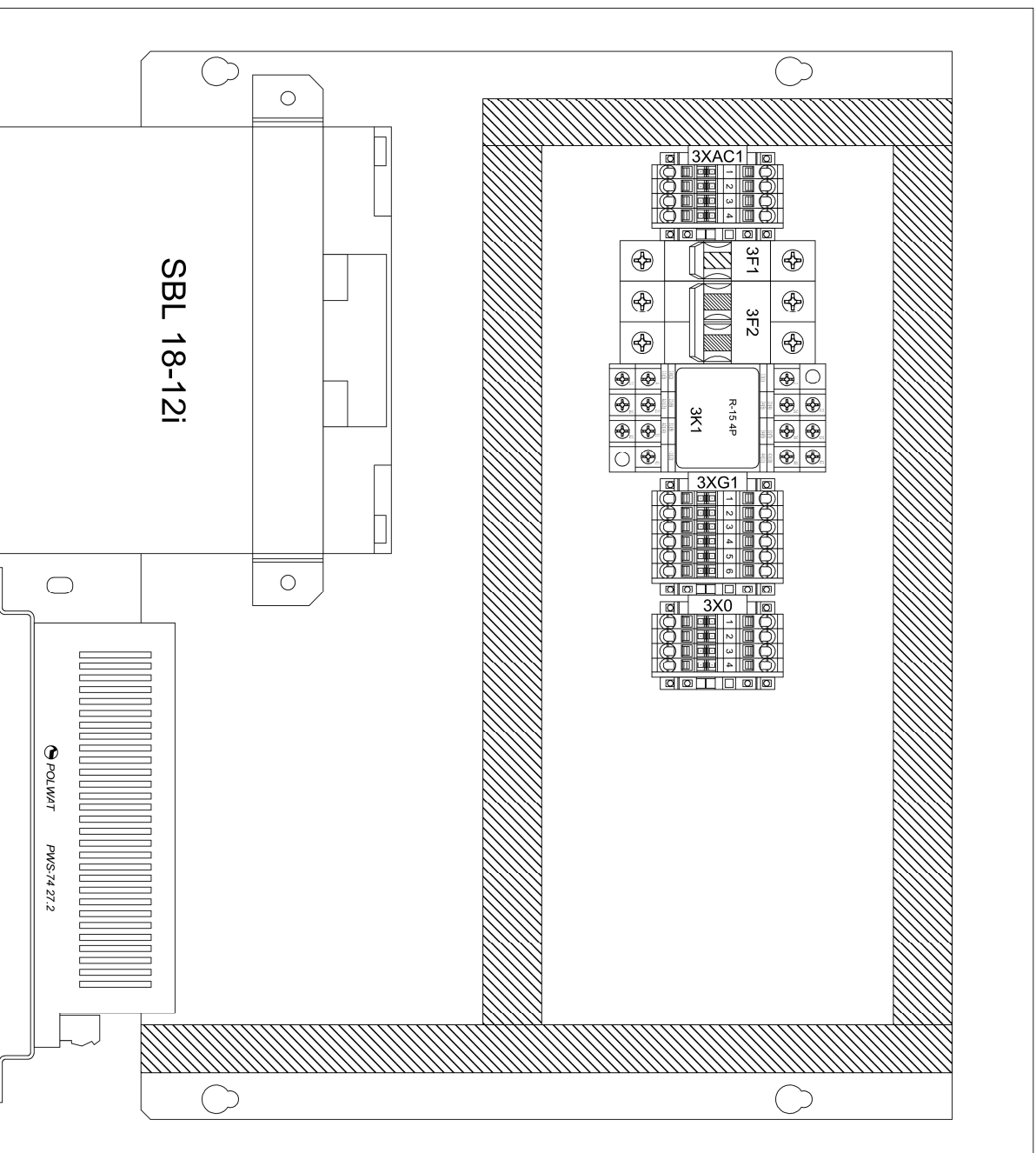
Adaptacja:

mgr inż. Jan Dudziński

AMB/8300/48/78

Nr rys. E-1.0.10

Szafka obwodów wtórnych 440x490

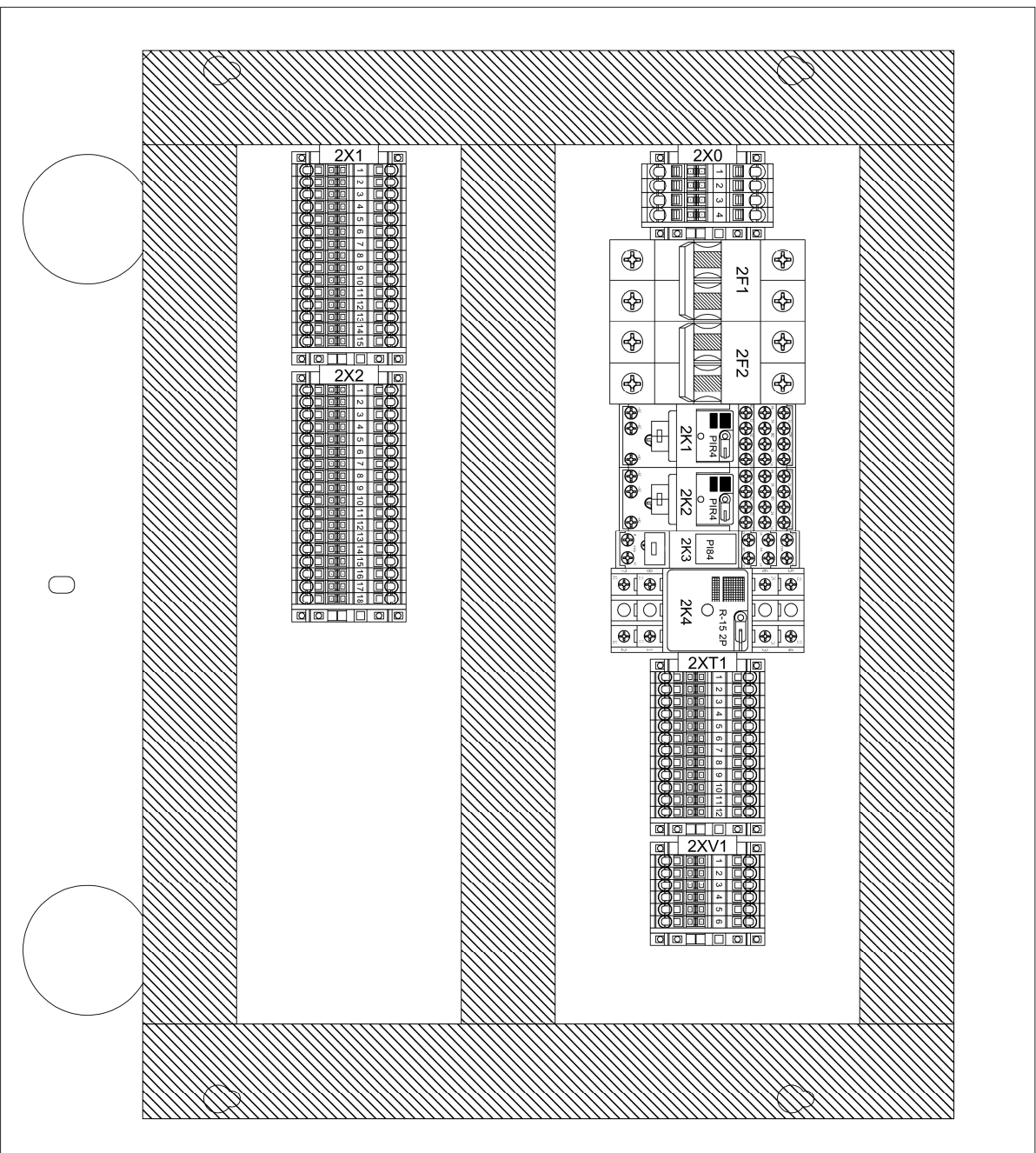


SBL 18-12i

POLWAT PMS-74 27,2

Tytuł rysunku: Stacja transformatorowa PWO. SZR - układ sterowania Mupasz 7.A1. Rozmieszczenie aparatury - pole nr 3	Adaptacja:	mgr inż. Jan Dudziński	ANB/8300/48/78	Nr rys. E-10.11
---	------------	------------------------	----------------	--------------------

# Szafka obwodów wtórnych 440x490



Tytuł rysunku: Stacja transformatorowa PWO.  
SZR - układ sterowania Mupasz 7.A1. Rozmieszczenie aparatury - pole nr 2

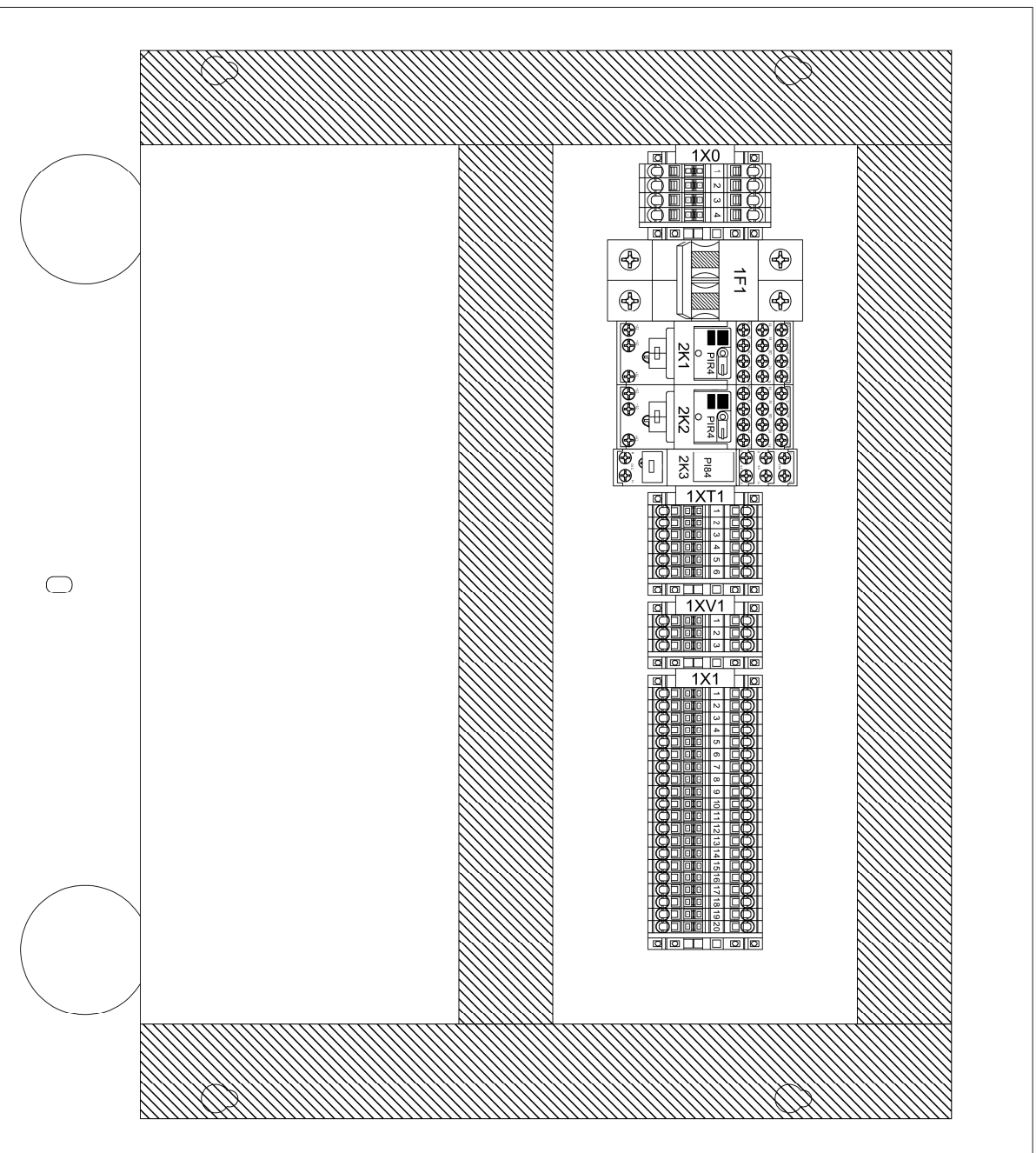
Adaptacja:

mgr inż. Jan Dudziński

ANB/8300/48/78

Nr rys.  
E-10.12

# Szafka obwodów wtórnych 440x490



Tytuł rysunku: Stacja transformatorowa PWO.  
SZR - układ sterowania Mupasz 7.A1. Rozmieszczenie aparatury - pole nr 1

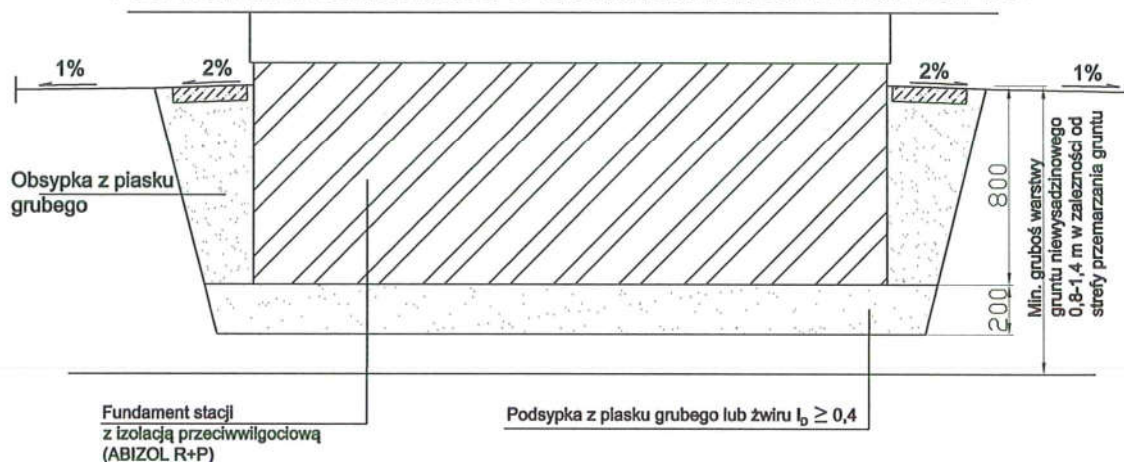
Adaptacja:

mgr inż. Jan Dudziński

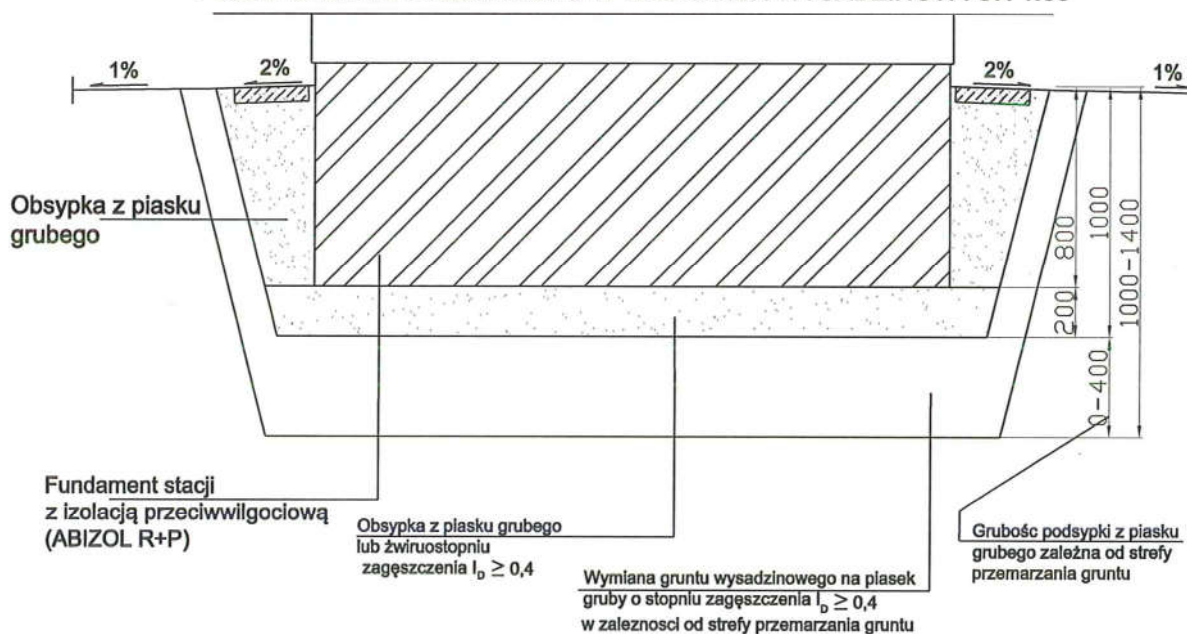
ANB/8300/48/78

Nr rys.  
E-10.13

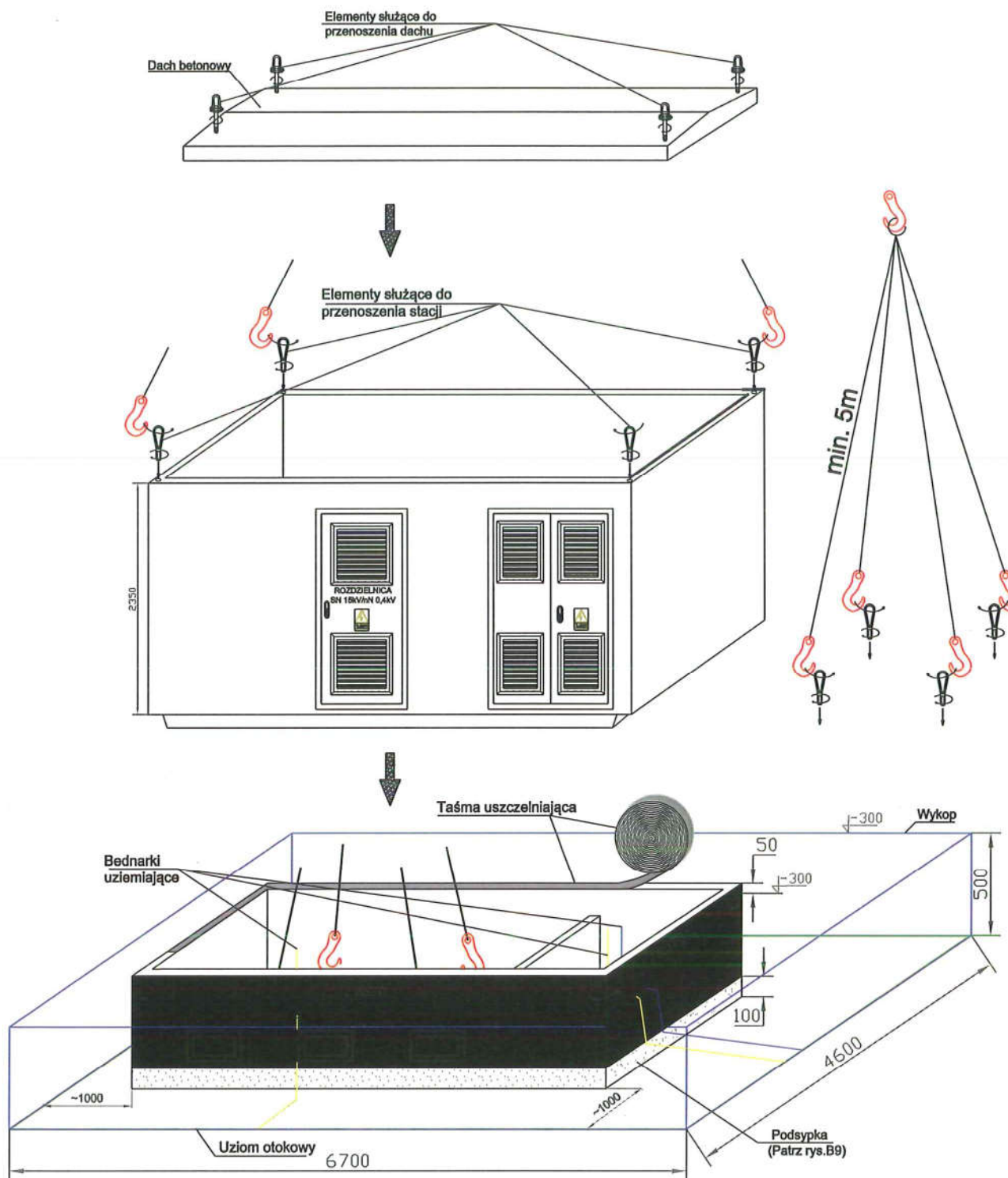
**POSADOWIENIE STACJI MRw-b W GRUNTACH NIWYSADZINOWYCH 1:30**



**POSADOWIENIE STACJI MRw-b W GRUNTACH WYSADZINOWYCH 1:30**



**Załącznik: 1**  
**Stacja transformatorowa kontenerowa PWO**  
**Wytyczne posadowienia w zależności**  
**od rodzaju gruntu.**  
**Szczegóły w dokumentacji dtr.**



Załącznik: 2  
 Stacja transformatorowa kontenerowa PWO.  
 Posadowienie stacji.  
 Szczegóły w dokumentacji dtr.