

# Projekt Techniczny

Zlecenie: **OBI/52/2403821** Egz. nr .....

Branża: **elektryczna**

Kategoria obiektu: **XXVI**

Nazwa zamierzenia Budowlanego **Budowa sieci elektroenergetycznej kablowej 15 i 0,4 kV wraz z budową słupowej stacji transformatorowej 15/0,4kV w celu zasilenia budynku mieszkalnego wraz z budynkiem gospodarczym na dz. nr 96 w m. Piaseczno 22 gm. Czaplinek**

Adres **Piaseczno gm. Czaplinek  
działki nr: dz. nr: 73, 96, 137, 150/1, 158 obr. 0070 Piaseczno**

Inwestor: **Energa – Operator S.A.  
Oddział w Koszalinie  
ul. Morska 10,  
75 – 950 Koszalin**

Jednostka projektowa: **Piotr Dziaczek  
ul. Robotnicza 33/41  
71-712 Szczecin**

Projektował: **mgr inż. Piotr Dziaczek  
upr. bud. nr ZAP/0124/PBE/18  
specjalność: w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń elektrycznych i  
elektroenergetycznych bez ograniczeń**

**mgr inż. Piotr Dziaczek**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych.  
Nr ZAP/0124/PBE/18  
.....

Sprawdził: **mgr inż. Jan Dudziński  
upr. bud. nr A/NB/8300/48/78  
specjalność: instalacyjno-inżynierska  
w zakresie instalacji elektrycznych**

**PROJEKTANT**  
**mgr inż. Jan Dudziński**  
upr. A/NB/8300/48/78  
§ 2 ust. 1 p. 1 i §13 ust. 1 p.4d  
ZAP/IE/515/01  
.....

Koszalin, maj 2026r.

Projekt budowlany jest kompletny z punktu widzenia, celu któremu ma służyć

## ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

	Nr str. (kartki)
<b>I. Zawartość dokumentacji.</b>	2
<b>II. Zakres dokumentacji.</b>	3
<b>III. Część prawna.</b>	
➤ Protokół odbioru częściowego ze sprawdzenia dokumentacji	4
➤ Oświadczenie projektanta	5
➤ Kopia dokumentów potwierdzających przygotowanie zawodowe oraz aktualne zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa.	6-9
<b>IV. Część opisowa projektu technicznego.</b>	
1. Opis techniczny	10
2. Obliczenia techniczne.	21
<b>V. Część rysunkowa</b>	
Rys. nr 1 - Projekt zagospodarowania terenu (1:500). Trasa kabla.	27
Rys. nr 2 - Schemat ideowy układu zasilania	33
Rys. nr 3 - Sylwetka stacji transformatorowej.	34
Rys. nr 4 - Schemat układu pomiarowo-bilansującego + widok szafki AMI-SG-1N.	35
Rys. nr 5 - Widok istniejącego słupa Pgr-12/4,3 – po modernizacji	36
Numeracja obiektów energetycznych	37

### Dokumentacja obejmuje

- montaż rozłącznika z uziemnikiem typu: RUN III 24/4 - 100A o W-S-H	1 szt.
- budowę kabla SN typu 3x NA2XS(FL)2Y 1x70/25mm <sup>2</sup> 12/20 kV	2713m (wykop 2575m)
- budowę stacji transformatorowej słupowej typ STNku 31-20/250/2/R	1 szt.
- montaż transformatora o moc 63kVA	1 szt.
- montaż głowic zewnętrznych napowietrznych typu: MVTO-5121-ML-1-13	6 szt.
- montaż muf kablowych przelotowych typu POLJ-24/1x70-150	15 szt.
- montaż ogranicznika przepięć typu: ASM 18N+A+W3	6 szt.
- ograniczników przepięć typu ASA-A500-10	3 szt.
- montaż słupowego rozłącznika bezpiecznikowego typu SZ400.3-3P/400A	1 szt.
- budowę kabla 0,4kV NA2XY 4x120mm <sup>2</sup>	8 m (wykop 1,5 m)
- montaż rozdzielnic szafowej 0,4kV typu KRSN-P2/2F-NH2/2R-NH00/F	1 szt.
- montaż wkładek topikowych typu: WT/NH-gTr 63A	3 szt.
- montaż wkładek topikowych typu: WTZ-2 400A	3 szt.
- montaż wkładek topikowych typu: WT-00/gG 50A	3 szt.
- montaż ogranicznika mocy typu: ETIMAT T 3p 32A	1 szt.
- montaż rur osłonowy typu AROT SRS-G 160 (w wykopie otwartym)	264 m
- montaż rur osłonowy typu AROT SRS-G 160 (przeciskiem)	356 m
- montaż szafki pomiarowo bilansującej nn AMI-SG 1N	1 szt.

Słupsk, dnia 18-06-2026  
5MMD/MS/5424/2026

Piotr Dziaczek  
ul. Akademicka 29  
75-455 Koszalin

## PROTOKÓŁ ODBIORU CZĘŚCIOWEGO ze sprawdzenia projektu technicznego

### 1. TEMAT OPRACOWANIA

Budowa sieci elektroenergetycznej kablowej 15 i 0,4 kV wraz z budową słupowej stacji transformatorowej 15/0,4kV w celu zasilenia budynku mieszkalnego wraz z budynkiem gospodarczym na dz. nr 96 w m. Piaseczno 22 gm. Czaplinek.

### 2. OCENA DOKUMENTACJI

Projekt opracowany na podstawie zlecenia **OBI/52/2403821** uważamy za sprawdzony pod względem:

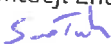
- zgodności ze złożonym zleceniem,
- poprawności zastosowanych rozwiązań,
- spełnienia wymogów i oczekiwań inwestora.

### 3. WNIOSKI I UWAGI KOŃCOWE

Projekt nadaje się do realizacji.

Termin ważności sprawdzenia projektu upływa w dniu 18-06-2028 r.

**Sprawdzenie  
przeprowadził:**

Inżynier ds.  
Dokumentacji Energetycznej  
  
Mirosław Smołuch

**Protokół  
zatwierdził:**

  
Kierownik  
Wydziału Dokumentacji Energetycznej  
Czesław Gęsiński

## OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2026 r. poz. 524) oraz § 23 Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2022 r. poz. 1679, z późn. zm.), oświadczam, że niniejszy projekt techniczny dotyczący zamierzenia budowlanego pt.:

*Niniejszy projekt dotyczący „Budowa sieci elektroenergetycznej kablowej 15 i 0,4 kV wraz z budową słupowej stacji transformatorowej 15/0,4kV w celu zasilenia budynku mieszkalnego wraz z budynkiem gospodarczym na dz. nr 96 w m. Piaseczno 22 gm. Czaplinek”*

*Zakres inwestycji obejmuje działki nr: 73, 96, 137, 150/1, 158 obr. 0070 Piaseczno gm. Czaplinek*

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej jak również obowiązującymi aktualnymi w Energa-Operator S.A. Standardami Technicznymi opublikowanymi na stronie internetowej [www.energa-operator.pl](http://www.energa-operator.pl) i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć na dzień składania oświadczenia.

PROJEKTANT	<b>mgr inż. Piotr Dziaczek</b> upr. bud. nr ZAP/0124/PBE/18 specjalność: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	<b>mgr inż. Piotr Dziaczek</b> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. Nr ZAP/0124/PBE/18
SPRAWDZAJĄCY	<b>mgr inż. Jan Dudziński</b> upr. bud. nr A/NB/8300/48/78 specjalność: instalacyjno-inżynierska w zakresie instalacji elektrycznych	<b>PROJEKTANT</b> <b>mgr inż. Jan Dudziński</b> upr. A/NB/8300/48/78 § 2 ust. 1 p. 1 i §13 ust. 1 p.4d ZAP/IEU515/01

# 1. OPIS TECHNICZNY.

## 1.1. Zakres i cel opracowania.

Przedmiotem niniejszej dokumentacji jest projekt budowy sieci elektroenergetycznej kablowa 15kV i 0,4kV wraz z budową słupowej stacji transformatorowej 15/0,4kV w celu zasilenia budynku mieszkalnego wraz z budynkiem gospodarczym na dz. nr 96 w m. Piaseczno 22 gm. Czaplinek.

Inwestorem powyższego zadania jest:

Energa-Operator S.A. Oddział w Koszalinie

75 – 950 Koszalin, ul. Morska 10

## 1.2. Podstawa opracowania.

Zlecenie inwestora.

Warunki przyłączenia.

Oględziny oraz inwentaryzacja urządzeń elektroenergetycznych w terenie.

Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych.

Uzgodnienia i opinie załączone do niniejszego opracowania.

Aktualne normy, przepisy i opracowania związane z tematem.

## 1.3. Dane charakterystyczne

Nazwa linii SN	–	Linia 15kV nr 238 GPZ Czaplinek – Głęboćzek
Napięcie linii SN	–	U=15000 AC 50Hz
Moc zwarcziowa	–	$S_{kQ} = 75$ MVA - moc w GPZ Czaplinek
Prąd ziemnozwarciowy	–	$I_c = 87,0$ A - po stronie SN 15kV w GPZ Czaplinek
Rodzaj gruntu	–	słaby
Kategoria gruntu	–	III-IV
Zasilanie	–	proj. stacja transformatorowa 15/0,4 kV nr T521047 Piaseczno Jezioro
Typ kabli zasilających	–	SN 15 kV – 3 x NA2XS(FL)2Y 1x70RM/25mm <sup>2</sup> 12/20 kV nn 0,4 kV – proj. linia kablowa 0,4 kV, NA2XY 4 x 120 mm <sup>2</sup>
Rodzaj przyłącza	–	kablowe
Miejsce przyłączenia	–	proj. słupowy rozłącznik bezpiecznikowy SZ400.3-3P/400A,
Typ złącza	–	rozdzielnica 0,4kV typu KRSN-P2/2F-NH2/2R-NH00/F nr Z5203402;
Napięcie zasilania	–	U = 230/400 V
Moc przyłączeniowa	–	P = 16,5 kW – łączna moc przyłączeniowa
Zabezp. przedlicznikowe	–	ogranicznik mocy typu ETIMAT T 3p 32A,
Pomiar energii	–	3-fazowy bezpośredni liczniki energii elektrycznej czynnej,

## 1.4. Stan istniejący

Obecnie zgłoszony do przyłączenia obiekt zlokalizowana jest na dz. nr 96 w m. Piaseczno 22 gm. Czaplinek nie posiada zasilania w energię elektryczną. Zgodnie z wydanymi warunkami w celu umożliwienia przyłączenia się do sieci Energa-Operator S.A. Oddział w Koszalinie konieczne jest wybudowanie stacji transformatorowej 15/0,4kV wraz z przyłączem kablowym 15kV i 0,4 kV oraz niezbędną infrastrukturą energetyczną.

## **1.5. Stan projektowany**

### **1.5.1. Modernizacja istniejącej linii napowietrznej 15 kV**

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia oraz uzgodnioną koncepcją zasilania w Energa-Operator S.A. w istniejącej linii 15kV nr 238 GPZ Czaplinek – Głębozeczek na istniejącym słupie SN nr 67/22 typu P-12/4,3 zlokalizowanym na działce nr 73 należy zabudować rozłącznik typu RUN III 24/4-100A W-S-H (rozłącznik napowietrzny trójbiegunowy na napięcie znamionowe 24 kV i znamionowy prąd ciągły 400A) z napędem ręcznym do rozłącznika na żerdzi wirowanej o długości 12 m zamocowany w pionie pod przewodami linii SN z izolatorami silikonowymi. Istniejący słup został zabudowany na żerdzi wirowanej E o długości 12m i wytrzymałości 4,3kN. Lokalizację słupa pokazano na projekcie zagospodarowania terenu. Od projektowanego słupa należy ułożyć linię kablową SN typu 3 x NA2XS(FL)2Y 1x70RM/25mm<sup>2</sup> 12/20 kV do projektowanej słupowej stacji transformatorowej typu STNKu 31-20/250/2/R na dz. nr 96.

Na słupie należy zamontować tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne zgodnie z wymaganiami norm. Tablice i obejmy należy wykonać z materiału pozwalającego na ich ukształtowanie do obrysu żerdzi i zapewniającego trwałość co najmniej 20 lat.

### **1.5.2. Linia kablowa SN-15 kV zasilająca projektowaną stację transformatorową.**

W celu zasilenia projektowanej stacji transformatorowej nr T521047 Piaseczno Jezioro należy wybudować energetyczną linię kablową 15kV typu 3 x NA2XS(FL)2Y 1x70RM/25mm<sup>2</sup> 12/20 kV zasiloną z istniejącego słupa nr 67/22 zlokalizowanego na dz. nr 73 obręb 0070 Piaseczno gm. Czaplinek zgodnie z trasą pokazaną w projekcie zagospodarowania terenu.

Ze względu na dużą długość kabla projektuje się zamówienie kabla w odcinkach po około 450 m. Poszczególne odcinki połączyć ze sobą przez zastosowanie pojedynczych muf kablowych przelotowych typu POLJ-24/1x70-150 firmy Raychem na każdą żyłę. Projektowany kabel 15kV wprowadzić na istniejący słup w rurze z poliuretanu HDPE odpornego na promieniowanie UV. Koniec rury uszczelnić palczatkami termokurczliwymi AKR 5 firmy RADPOL. Projektowany kabel na projektowanym słupie oraz stacji transformatorowej zakończyć głowicami zewnętrznymi napowietrznymi do kabli jednożyłowych o ekranowanej izolacji z tworzywa sztucznego firmy RAYCHEM typu MVTO-5121-ML-1-13 na napięcie 12/20kV. Dopuszcza się zastosowanie odpowiedników dopuszczonych do stosowania w Energa-Operator S.A.

Wszelkie prace w obrysie koron drzew i krzewów wykonywać ręcznie z zachowaniem maksymalnej liczby korzeni. W celu niedopuszczenia do przesuszenia systemu korzeniowego wykopy przy drzewach i krzewach zasypywać w jak najkrótszym czasie. Zabronione jest manewrowanie sprzętem ciężkim pod koronami drzew i krzewów. W przypadku prowadzenia robót w okresie wegetacyjnym drzewa (krzewy) po zasypaniu wykopów obficie podlać. Roboty ziemne w pobliżu drzew i krzewów prowadzić wyłącznie w sposób jak najmniej szkodzący drzewom i krzewom. Zostanie zachowany naturalny układ warstw glebowych.

Kable w ziemi układać linią falistą w układzie trójkątnym spinając je opaskami samozaciskowymi o szerokości min. 5mm nie rzadziej niż co 2m w wykopie na głębokości min. 1,0m od docelowych i istniejących nawierzchni terenu zgodnie z załączonymi do projektu decyzjami i uzgodnieniami w warstwie piasku (0,1 m - pod kablem oraz 0,1 m - nad kablem), zachowując normatywne odległości zgodnie z normą N-SEP-E-004 od innych urządzeń uzbrojenia terenu. Trasa linii kablowej ułożonej w ziemi musi być na całej długości i szerokości oznaczona folią perforowaną. Folia koloru czerwonego musi znajdować się nad

ułożonymi kablami na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm. Krawędzie folii muszą wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

Pozostałą część wykopu zasypać gruntem niewysadzeniowym typu piasek, żwir, pospółka i zagęścić ją warstwami zgodnie z PN-76/E-05125 do wskaźnika zagęszczenia min 1,0. Pozostały nadmiar ziemi wywieźć a teren po robotach doprowadzić do stanu pierwotnego.

Prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, a w miejscu skrzyżowania i zbliżenia z istn. i projekt. urządzeniami uzbrojenia podziemnego terenu (kablowymi liniami telefonicznymi, siecią wod.-kan., kanalizacją deszczową, gazową) położonymi poniżej projektowany kabel należy układać w osłonach rurowych o odpowiednich średnicach, a na istniejące uzbrojenie położone powyżej projektowanego kabla nałożyć rury ochronne dwudzielne.

Ponadto w miejscach wskazanych na planie zagospodarowania terenu kabel układać w rurach osłonowych w wykopie otwartym lub wykonanych w technologii przecisku. Końce rury uszczelnić palczatkami termokurczliwymi AKR 5 firmy RADPOL.

Na kabel w normatywnych odległościach umieścić przepisowe tabliczki informacyjne (oznaczniki) opisujące na nich typ i przekrój kabla, napięcie zasilania, rok budowy i kierunek oraz właściciela zabezpieczone w sposób trwały przed wpływami atmosferycznymi. Sposób wykonania jak i treść oznacznika na musi spełniać aktualne standardy Energa-Operator S.A.

Na słupach oraz w projektowanej stacji należy zmienić tabliczki kierunkowe, oraz przekazać schematy jednokreskowe linii w celu ich aktualizacji na schemacie ruchowym w RDM.

Bezpośrednio przed całkowitym zasypaniem projektowanych kabli należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną powykonawczą, nanosząc przebieg trasy układanej linii kablowej, a przed zasypaniem kabel zgłosić do sprawdzenia w Dziale Eksploatacji Rejonu Dystrybucji.

### **1.5.3. Stacja transformatorowa 15/0,4kV**

#### Charakterystyka stacji

Zaprojektowano stację transformatorową słupową typu STNKu 31-20/250/2/R z transformatorem o mocy 63kVA na pojedynczej żerdzi strunobetonowej wirowanej E-9/12. Stację należy posadzić zgodnie z typowym rozwiązaniem katalogowym obowiązującym w ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Koszalinie oraz w oparciu o „Album słupowych stacji transformatorowych SN/nn STN, STNu z transformatorami o mocy do 630 kVA na żerdziach wirowanych PTPiREE”. Szczegóły zasilania stacji oraz sylwetkę stacji pokazano na rysunkach.

#### Posadowienie stacji

Lokalizacja projektowanej stacji została ustalona z właścicielem działki nr 96 obręb 0070 Piaseczno gm. Czaplnek a jej lokalizację pokazano w projekcie zagospodarowania terenu. Dla posadowienia stacji transformatorowej należy przygotować teren. Stacja bez pomostu dla obsługi. Poszczególne konstrukcje, śruby i obejmki stosować ze stali ocynkowanej. Część przyziemna słupa stacji zabezpieczyć przed agresją wody przez pomalowanie lepikiem asfaltowym. Dla posadowienia projektowanej stacji transformatorowej na żerdzi typu E-9/12 zaprojektowano ustój typu UP 7 + UP 9 składający się łącznie z trzech płyt ustojowych typu U-130 oraz płyty stopowej o wymiarach 0,5m x 0,5m. Powyższe rozwiązania mają zastosowanie dla wykopów ręcznych. Przy posadowieniu stacji transformatorowych dodatkowo przewidziano stabilizację gruntu, poprzez dodanie do zasypki ziemnej wykopu cementu, w ilości 100 kg/1m<sup>3</sup> zasypki gruntowej. Głębokość posadowienia fundamentu h=2,5m.

### Wyposażenie stacji

Stację transformatorową po stronie SN wyposażać w:

- ogranicznik przepięć SN typu ASM 18N+A+W3,
- transformator napowietrzny o mocy 63kVA
- ochronę przeciw ptakom na izolatory SN przepustowe transformatora oraz ogranicznikach przepięć,

Stację transformatorową po stronie nN wyposażać w:

- szafkę pomiarowo bilansującą nn AMI-SG 1N,
- ogranicznik przepięć typu ASA-A500-10,
- połączenie transformatora z rozłącznikiem wykonać kablem 2xNA2XY 4x90mm<sup>2</sup>.
- słupowy rozłącznik bezpiecznikowy SZ400.3-3P/400A

Wyposażenie stacji transformatorowej wykonać zgodnie ze schematem ideowym zasilania załączonym do niniejszego projektu oraz standardami technicznymi obowiązującymi w Energa-Operator S.A.

### Układ pomiarowo – bilansujący

Projektowaną stację transformatorową wyposażać w półpośredni układ pomiarowo - bilansujący energii elektrycznej (AMI) zamontowany w wiszącej szafce na stacji. Układ pomiarowy składa się z przekładników prądowych 3 x IMT 400/5A; 2,5 VA; kl. 0,5s; zabezpieczenia obwodów napięciowych Bi 3 x 6A, listwę Ska oraz płytę montażową pod licznik. Przekładniki dobrano zgodnie ze standardami technicznymi (wytycznymi) w zakresie montażu infrastruktury AMI w stacjach transformatorowych SN/nn. Schemat układu AMI pokazano rysunkach.

### Dobór transformatora 15/0,4kV

Projektuje się zainstalowanie napowietrznego transformatora o następujących parametrach:

- transformator olejowy typu TNOSCT;
- mocy 63kVA;
- przekładnia 15750/420 V/V;
- napięcie zwarcia 4,5%;
- układ połączeń Dyn5.

Projektowany transformator w pełni zabezpiecza moc zapotrzebowaną dla wnioskowanego do przyłączenia obiektu oraz ewentualnych kolejnych odbiorów. Transformator powinien spełniać wymogi określone w standardach technicznych obowiązujących w Energa-Operator S.A.

#### **1.5.4. Złącze kablowo – pomiarowe 0,4 kV.**

Za zgodą właściciela terenu oraz w miejscu uzgodnionym z wnioskodawcą na działce nr 96 obręb 0070 Piaseczno gm. Czaplinek w pobliżu projektowanej stacji transformatorowej zainstalować wolnostojące złącze kablowo-pomiarowe 0,4kV typu: KRSN-P2/2F-NH2/2R-NH00/F w obudowie izolacyjnej wykonanej z tworzywa sztucznego. Lokalizację złącza pokazano na projekcie zagospodarowania terenu. Wyposażenie rozdzielnic oraz rodzaj zastosowanej aparatury, schemat połączeń i treść tabliczek informacyjnych wykonać zgodnie ze schematem ideowym układu zasilania rozdzielnic.

Projektowane złącze zasilane będzie ze słupowego rozłącznika bezpiecznikowego typu SZ400.3-3P zainstalowanego na projektowanej stacji transformatorowej nr T521047 Piaseczno Jezioro za pośrednictwem projektowanego przyłącza kablowego 0,4kV typu: NA2XY 4x120mm<sup>2</sup>.

**UWAGA:**

*Projektowaną rozdzielnicę pomiarową należy wykonać zgodnie ze Standardami Technicznymi w Energa-Operator S.A. zwracając szczególną uwagę na stawiane im wymagania techniczne i jakościowe. Projektowane złącza oznakować za pomocą tabliczek kodowych. Wymiar tabliczki wykonać zgodnie z zasadami numeracji i oznakowania urządzeń energetycznych w Energa – Operator S.A.*

**1.5.5. Linie kablowe 0,4 kV.**

W celu zasilenia zgłoszonego obiektu projektuje się wyprowadzenie z projektowanej stacji transformatorowej nr T521047 Piaseczno Jezioro przyłącza kablowego 0,4kV typu NA2XY 4x120mm<sup>2</sup> którym zasilić projektowaną szafkę pomiarową 0,4 kV. Trasę projektowanego przyłącza pokazano w projekcie zagospodarowania terenu.

Projektowany kable układać w ziemi po nowo projektowanych trasach stosując się do wymagań normy N SEP-E-004 w wykopach o głębokości 0.9 m (od docelowej rzędnej terenu) na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego grunt niewysadzeniowego i zagęszczając do współczynnika zagęszczenia 1,0. Pozostały nadmiar ziemi wywieść, a nawierzchnię doprowadzić do stanu pierwotnego.

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi musi być na całej długości i szerokości oznaczona folią perforowaną o grubości 0,5 mm. Folia koloru niebieskiego musi znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm. Krawędzie foli muszą wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla. Kabel w ziemi należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniu, wejściach do kanałów i osłon otaczających. Sposób wykonania jak i treść oznacznika musi spełniać aktualne standardy Energa-Operator S.A.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami. Bezpośrednio przed całkowitym zasypaniem projektowanych kabli należy zgłosić je do sprawdzenia w Dziale Zarządzania Eksploatacją w Rejonie Dystrybucji oraz przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną powykonawczą, nanosząc przebieg trasy układanego przyłącza kablowego.

**1.5.6. Układ pomiarowy i zalicznikowa linia zasilająca.**

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia układ pomiarowy zaprojektowano w naziemnej szafce pomiarowej 0,4 kV zintegrowanej umożliwiając pomiar licznikiem 3-fazowym energii elektrycznej czynnej. Od projektowanej rozdzielnicy odbiorca własnym kosztem i staraniem wykonają zalicznikową linię zasilającą wg oddzielnego opracowania. Projektowane złącze wyposażone jest w listwy zaciskowe dla linii zalicznikowej 5-cio przewodowej (3L + N + PE).

**1.5.7. Ochrona przeciwporażeniowa w sieci SN-15 kV**

Przyjęte rodzaje ochrony przeciwporażeniowej i przynależne do tych rodzajów, środki ochrony są zgodnie z normami: PN-EN 50341-1, PN-EN 50522.

Dla ochrony podstawowej w sieci dystrybucyjnej SN-15 kV, jako środki ochrony podstawowej przeciwporażeniowej przyjęto: izolację podstawową części czynnych, umieszczenie poza zasięgiem ręki.

Ochrona przeciwporażeniowa w stanach zakłóceń jest zapewniona przez środki ochrony przy uszkodzeniu. Zadaniem ochrony przy uszkodzeniu jest niedopuszczenie do przekroczenia dopuszczalnych wartości napięć dotykowych rażeniowych na dostępnych częściach przewodzących stacji transformatorowej, słupa i innych konstrukcji w przypadku uszkodzenia. Ochrona przeciwporażeniowa

przy uszkodzeniu dla linii SN-15 kV, jest zapewniona przez zastosowanie środka ochrony przeciwporażeniowej w postaci uziemienia ochronnego.

#### **1.5.8. Ochrona przeciwporażeniowa w sieci nN-0.4 kV**

Przyjęte rodzaje ochrony przeciwporażeniowej i przynależne do tych rodzajów, środki ochrony są zgodnie z normami: PN-HD 60364-4-41, N SEP-E-001. Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Każdy środek ochrony przed porażeniem elektrycznym powinien składać się z odpowiedniej kombinacji niezależnych środków zapewniających ochronę podstawową i ochronę przy uszkodzeniu.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym w normalnych warunkach pracy sieci jest zapewniona przez środki ochrony podstawowej. Ochrona podstawowa stanowi zabezpieczenie sieci i urządzeń współpracujących uniemożliwiając użytkownikowi oraz osobom postronnym bezpośredni kontakt z częściami czynnymi. Dla ochrony podstawowej w sieci dystrybucyjnej nN-0.4 kV, jako środki ochrony podstawowej przeciwporażeniowej przyjęto: izolację podstawową części czynnych, obudowy, umieszczenie poza zasięgiem ręki.

Ochrona przeciwporażeniowa w warunkach pojedynczego uszkodzenia jest zapewniona przez środki ochrony przy uszkodzeniu. Zadaniem ochrony przy uszkodzeniu jest niedopuszczenie do porażenia prądem elektrycznym w przypadku uszkodzenia izolacji lub jej zniszczenia. Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu dla linii nN-0.4 kV, jest zapewniona przez zastosowanie środków ochrony przeciwporażeniowej w postaci: samoczynnego wyłączenia zasilania (zasilanie w układzie TN-C), izolacji podwójnej.

#### **1.5.9. Ochrona przeciwprzebiegiowa.**

Ochrona przeciwprzebiegiowa projektowanej stacji transformatorowej oraz sieci kablowej SN realizowana będzie przez zainstalowanie po stronie 15 kV projektowanej stacji transformatorowej oraz na istniejącym słupie SN w linii 15kV ogranicznika przepięć SN typu ASM 18N+A+W3 oraz zainstalowanie po stronie 0,4 kV w stacji transformatorowej ograniczników przepięć typu ASM-A500-10.

#### **1.5.10. Uziemienie robocze w sieci 0,4 kV.**

Uziemieniu dodatkowemu roboczemu podlega szyna PE, N lub PEN w szafce i w projektowanej rozdzielni stacyjnej 0,4 kV. Do tego celu w projekcie przewidziano uziemienia wykonane z płaskownika stalowego ocynkowanego ogniowo (bednarki) S/tZn 25x4mm ułożonego w rowach kablowych. Dodatkowo dla zapewnienia wymaganej rezystancji uziemienia w pobliżu projektowanych urządzeń zainstalować uziom pionowy typu np. Galmar – składające się z 3-ech prętów ze stali nierdzewnej o  $\varnothing$  14,2 mm i długości po 1,5 m każdy (3 x 1,5 m). Wypadkowa rezystancja  $R_{BW}$  wszystkich uziemień punktów neutralnych i przewodów PEN i innych linii tworzących sieć elektroenergetyczną, w których możliwe jest zwarcie doziemne z pominięciem przewodu PEN musi spełniać warunek:

$$R_{BW} \leq R_E \cdot \frac{50}{U_o - 50} = 10 \cdot \frac{50}{230 - 50} = 2,78 \Omega$$

w którym:

- $R_{BW}$  - wypadkowa rezystancja wszystkich punktów neutralnych i przewodów PE (PEN)
- $R_E$  - minimalna rezystancja między przewodem fazowym a ziemią w miejscu zwarcia,
- $U_o$  - napięcie znamionowe sieci względem ziemi.

Przy czym rozmieszczenie uzemień przewodów PEN w sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia powinno spełniać następujące warunki:

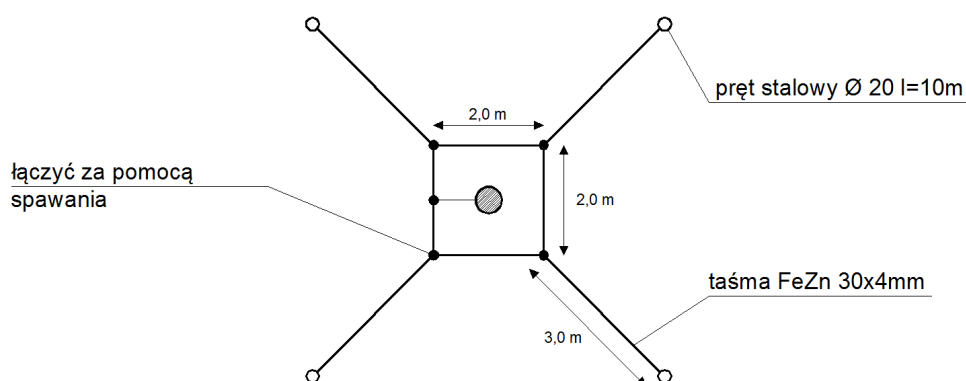
- rezystancja pojedynczego uziomu dodatkowego (roboczego)  $R_B \leq 30 \Omega$ ;
- na obszarze koła o średnicy 300 m określonego dowolnie dookoła końcowego odcinka każdej linii i jej odgałęzień tak, aby koniec linii lub odgałęzienia znajdował się w tym kole, powinny znajdować się uzimienia o rezystancji nieprzekraczającej  $30 \Omega$ , w których wypadkowa wartość musi spełniać warunek  $R_{BW} \leq 5 \Omega$ .

Ponieważ na przedmiotowym terenie projektuje się uzimienie zespolone – tj. w którym uzimienia wszystkich urządzeń są połączone ciągiem płaskownika stalowego ocynkowanego ogniowo (bednarka) S/tZn 25x4mm rezystancja wypadkowa powinna spełniać powyższe założenia. Poszczególne elementy układu uziomowego należy łączyć przy użyciu osprzętu przeznaczonego do danego systemu uziemiającego.

### 1.5.11. Uziemienie robocze projektowanej stacji transformatorowej.

Uziemienie ochronne i robocze projektowanej stacji transformatorowej 15/0,4kV zaprojektowano jako uziom otokowy. Uziemienie ochronne i robocze stacji transformatorowej zaprojektowano jako wspólne. Przewidziano uzimienie z czterech prętów stalowych ocynkowanych ogniowo S/tZn  $\varnothing$  20mm o dł. 10m każdy i 20m płaskownika stalowego ocynkowanego ogniowo (bednarki) FeZn S/tZn 30x4, zgodnie z poniżej uwidocznionym rysunkiem. Uziemienia na konstrukcji stacji wykonać również z płaskownika stalowego ocynkowanego ogniowo (bednarki) S/tZn 30x4 mm.

Uziemienia zaprojektowano w oparciu o elementy uziemiające systemu uzemień "BEZPOL".



Rezystancja uzemień nie powinna być większa niż  $R \leq 5 \Omega$  i spełniać warunek ochrony przeciwporażeniowej, gdzie napięcie rażeniowe dotykowe powinno być mniejsze niż  $U_F \leq 84,5V$  (dla czasu trwania zwarcia 4s), wówczas wypadkowa rezystancja uzimienia rezystancja uzimienia zmierzona w projektowanej stacji nie powinna być większa od wartości obliczonej ze wzoru:

$$R_u = \frac{U_F}{I_F}$$

gdzie:

$R_u$  - wartość rezystancji uzimienia roboczego, w  $[\Omega]$ ,

$U_F$  - napięcie bezpieczne, w  $[V]$ , maksymalne dopuszczalne napięcie dotykowe rażeniowe w zależności od czasu zwarcia  $t_F$  w  $V$ , zgodnie z normą PN-EN 50522:2011 Tablica B.3 dla  $t=5s$   $U_F = 84,5 [V]$ ,

$I_F$  - wartość prądu zwarcia doziemnego w sieciach średniego napięcia w  $[A]$

Wartość prądu  $I_F$  wyliczamy na podstawie wzoru

$$I_F = \sqrt{(0,1 \cdot I_C)^2 + I_R^2}$$

gdzie:

$I_C$  - wartość prądu pojemnościowego w sieci SN dla GPZ Czaplnek wynosi 87 [A]

$I_R$  - wartość prądu dławika kompensacyjnego dla GPZ Czaplnek wynosi 20 [A]

zatem:

$$I_F = \sqrt{(0,1 \cdot I_C)^2 + I_R^2} = \sqrt{(0,1 \cdot 87)^2 + 20^2} = 21,81 [A]$$

Zatem wypadkowa rezystancja uziemienia nie powinna być większa od wartości obliczonej ze wzoru:

$$R_u = \frac{U_F}{I_F} = \frac{84,5}{21,81} = 3,87 [\Omega]$$

Uziemienie stacji należy wykonać tak aby  $R_u \leq 3,87 \Omega$

Miejsca połączeń w ziemi zabezpieczyć przed korozją przez pokrycie masą asfaltową lub owinięcie taśmą Denso. Po wybudowaniu stacji należy wykonać pomiary, przy czym korzystnie jest, aby pomiary były wykonane po okresie ok. 1 miesiąca do zakończenia budowy ze względu na osiadanie gruntu. W przypadku gdy zmierzona wartość rezystancji będzie większa od wymaganej, uziom należy rozbudować poprzez dodanie uziomów pionowych (najbardziej skuteczna metoda) lub ewentualnie uziomów poziomych (powierzchniowych).

Uziemienie wykonać podłączając uziemienia głowicy kablowej, rozłącznika wraz z jego napędem, wszystkich dostępnych części przewodzących oraz ograniczników przepięć do wspólnego zwołu uziemiającego, który wykonać z bednarki S/tZn 30 x 4 mm. W projekcie zastosowano uziomy pionowe, które zapewniają obniżenie wartości i stabilności rezystancji uziemienia oraz uziom otokowy wymuszający pożądaną rozkład potencjału. Bednarkę zakopać na głębokość 0.6 m. Po wykonaniu uziemienia konieczne jest pomiar wartości napięć dotykowych rażeniowych. Łączenie bednarki z bednarką oraz bednarki z prętem wykonać przez spawanie, zgrzewanie, uchwytem śrubowym krzyżowym lub skręcanie dwoma śrubami M10. Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją przez pokrycie, w ziemi masą asfaltową, a w części nadziemnej słupa – wazeliną bezkwasową. Bednarkę łączącą uziom z zaciskiem probierczym pokryć powłoką antykorozyjną do wysokości 0,3 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi. Uziemienie ochronne należy malować w pasy zielono – żółte o szerokości ok 10 cm.

Połączenia ograniczników przepięć z przewodem uziemiającym należy pomalować na kolor niebieski.

Poprawność wykonania uziemienia stacji o wartości podanej powyżej należy potwierdzić pomiarem napięć rażenia a stosowny protokół z pomiaru przedstawić w Dziale Zarządzania Eksploatacją danego RD w Energa-Operator S.A. Oddział w Koszalinie razem ze zgłoszeniem gotowości urządzeń do załączenia.

W przypadku, gdy zmierzone napięcie dotykowe rażeniowe przekracza dopuszczalną wartość 84,5 V, uziom należy rozbudować poprzez dołożenie dodatkowych uziomów pionowych lub dodatkowego uziomu otokowego (wyrównawczego).

#### 1.5.12. Wymagania dotyczące wykonania oznakowania poszczególnych urządzeń energetycznych.

W celu oznakowania urządzenia, zamocować tabliczkę kodową z numerem który umieścić w oznaczniku na zewnętrznej stronie urządzenia w sposób wykluczający jej przypadkowe wysunięcie lub demontaż z zewnątrz nieuzbrojoną dłonią. Tabliczki powinna spełniać następujące wymagania:

##### **Tabliczka informacyjna montowana w przestrzeniach zewnętrznych:**

- Tabliczki powinny być nowe

- Tabliczki powinny być wykonane z blachy aluminiowej gatunku 10525
- Tabliczki powinny być wykonane z blachy aluminiowej powlekana hutniczo, gr. blachy minimum 0,8 mm
- Tabliczki powinny być zabezpieczone przed wpływem czynników środowiskowych poprzez zastosowanie podkładu w postaci powłoki powlekanej hutniczo (z wykluczeniem malowania proszkowego)
- Tabliczki powinny być przystosowane do mocowania poprzez odpowiednie otwory do nitowania lub mocowania taśmą stalową .
- Napisy i obramowania na tabliczce powinny być wytłaczane
- Wytłoczone miejsca powinny być pokryte farbą polietylenową
- Dopuszcza się stosowanie innych materiałów zapewniających trwałość tabliczek nie mniejszą niż tabliczek wykonanych wg powyższych wymagań

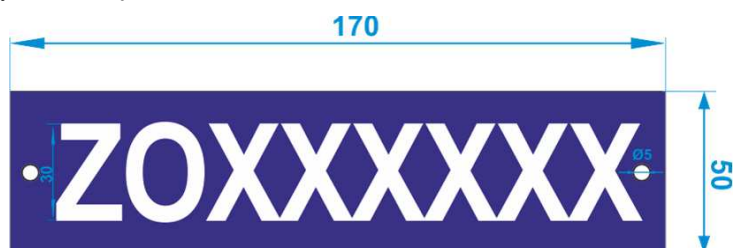
#### **Tabliczki montowane bezpośrednio w ziemi:**

- Tabliczki powinny być nowe
- Tabliczki powinny być wykonane z tworzywa sztucznego
- Tabliczki powinny być zabezpieczone przed wpływem czynników środowiskowych
- Napisy na tabliczkach powinny być wykonane w sposób trwały
- Grubość tabliczki powinna wynosić minimum 1 mm
- Tabliczki powinny być przystosowane do mocowania na kablu za pomocą opasek ściągających

Sposób i miejsca montowania tablic powinny wynikać ze standardów technicznych poszczególnych urządzeń. Otwory do montażu przedstawione na rysunkach stanowią przykład.

Tablice oraz znaki ostrzegawcze należy stosować zgodnie z normą PN-88/E-08501.

#### **Numeracja szafek i złącz kablowych**



KOLOR TŁA: **NIEBIESKI**  
KOLOR ZNAKÓW: **BIAŁY**

Z - oznaczenie literowe obiektu (złącze, szafka nN)  
O - jednocyfrowy nr oddziału (wg regulaminu organizacyjnego)  
XXXXXX - sześciocyfrowy numer unikalny w obrębie oddziału

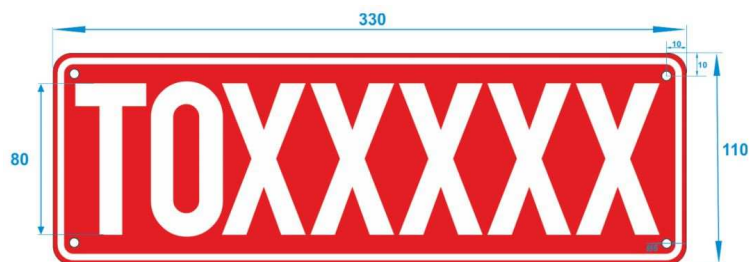
Dopuszcza się za wcześniejszą zgodą zamawiającego niewielką zmianę wielkości oznakowania w zależności od warunków miejscowych, biorąc pod uwagę przede wszystkim dobrą czytelność i miejsce do dyspozycji.

#### **Oznakowanie stacji transformatorowej**

W celu oznakowania projektowanej stacji SN/nn, należy zainstalować na niej tabliczkę kodową z numerem stacji którą umieścić w oznaczniku na budynku stacji transformatorowej.

gdzie:

- T - oznaczenie literowe obiektu (Stacja SN/nN, Stacja SN/SN (PZ/RS), Złącze SN)
- O - jednocyfrowy nr oddziału (wg Regulaminu organizacyjnego)
- XXXXXX - pięciocyfrowy numer unikalny w obrębie oddziału



#### Oznakowanie linii 15kV

W celu oznakowania projektowanej linii SN-15 kV, należy zainstalować tabliczkę kodową z numerem linii SN (nr na schemacie ideowym zasilania), którą umieścić w miejscu widocznym na linii kablowej SN-15kV.

Gdzie:

- S - oznaczenie literowe obiektu (Ciąg SN)
- O - jednocyfrowy nr oddziału (wg Regulaminu organizacyjnego)
- XXXXX - pięciocyfrowy numer unikalny może być budowany na zasadzie GGGPP, gdzie:
  - GGG - trzycyfrowy numer GPZ (XXX z numeru GPZ)
  - PP - dwucyfrowy unikalny numer w obrębie GPZ (wskazane użycie numeru pola, w przypadku braku możliwości kolejny wolny numer)

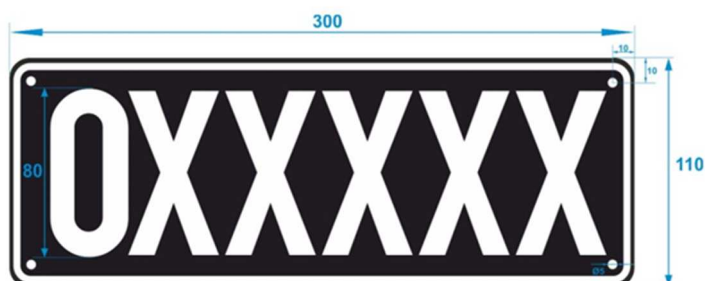


#### Numeracja łączników SN w linii

W celu oznakowania łączników linii SN-15 kV, należy zainstalować tabliczkę kodową z numerem (nr na schemacie ideowym zasilania), którą umieścić w miejscu widocznym na słupie linii SN-15kV.

gdzie:

- O - jednocyfrowy nr oddziału (wg Regulaminu organizacyjnego)
- XXXXX - pięciocyfrowy numer unikalny w obrębie oddziału



#### 1.6. Uwagi końcowe.

- Warunkiem rozpoczęcia prac jest zastosowanie się do zawartych w projekcie wymogów, uzgodnień i opinii oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy.
- Przed przystąpieniem do robót wykonawca uzyska niezbędne pozwolenia do prowadzenia robót.

- Całość prac wykonać zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami budowy urządzeń elektrycznych.
- Trasę kabla powinien wytyczyć geodeta wg projektu z posiedzenia ds. koordynacji usytuowania projektowanych, a po ułożeniu zinwentaryzować geodezyjnie.
- Po wykonaniu prac montażowych należy przeprowadzić niezbędne badania i stosowne pomiary pomontażowe, a protokoły przekazać w czasie odbioru użytkownikowi.
- 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 to wpisem do dziennika budowy pod sankcjami administracyjno – prawnymi.
- Zwrócić uwagę na przepisy BHP przy pracach montażowych oraz stosować sprzęt ochronny i środki ochrony indywidualnej dobranej do rodzaju przewidywanego zagrożenia podczas wykonywania robót.
- Stosować sprawdzone technologie wykonywania robót, w których pracownicy są przeszkoleni.
- W wyniku wykonanych robót budowlanych, nie zostaną naruszone interesy prawne osób trzecich.
- Termin rozpoczęcia prac ziemnych zgłosić poszczególnym właścicielom istniejących przewodów podziemnych oraz należy powiadomić właścicieli działek.
- Teren po robotach kablowych doprowadzić do stanu pierwotnego z zastosowaniem stabilizacji gruntu.
- Zastosowane wyroby powinny posiadać odpowiednie atesty.

## 2. OBLICZENIA TECHNICZNE.

### 2.1. Dobór transformatora.

Moc przyłączeniowa dla wnioskowanego obiektu zgodnie z warunkami przyłączenia wynosi:

$$P_0 = 16,5[kW]$$

Moc bierna obliczeniowa

$$Q_0 = P_0 \cdot \operatorname{tg}\phi = 16,5[kW] \cdot 0,4 = 6,6[kVAr]$$

Moc pozorna obliczeniowa:

$$S = \sqrt{P_0^2 + Q_0^2} = \sqrt{16,5^2 + 6,6^2} \approx 17,8[kVA]$$

Zaleca się zastosowanie w projektowanej stacji transformatorowej 15/0,4 kV transformatora olejowego o mocy 63 kVA (układ połączeń Dyn5). Projektowany transformator w pełni zabezpiecza moc zapotrzebowaną dla projektowanego obiektu raz ewentualnych kolejnych odbiorów..

### 2.2. Dobór zabezpieczeń.

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia oraz ze względu na stopniowanie i selekcję w złączu zaprojektowano wyłącznik instalacyjny nadprądowy (ogranicznik mocy) pozbawiony członu zwarciovego typu ETIMAT T 3P o wartościach 32A jako zabezpieczenia przedlicznikowe oraz rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami topikowymi odpowiednio WT-00/gF 50A.

Ze względu na koordynację zabezpieczeń, jako zabezpieczenie obwodu w stacji transformatorowej dobrano wkładkę bezpiecznikową typu WT/NH-gTr 63A

### 2.3. Schemat sieci.

Wg załącznika

### 2.4. Sprawdzenie spadku napięcia na przyłączy.

Wg załącznika - Wyniki obliczeń spadków napięcia

### 2.5. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Wg załącznika - Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażień

### 2.6. Sprawdzenie zabezpieczenia przewodów przed skutkami przeciążeń.

Wg załącznika - Wyniki sprawdzenia skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń

### 2.7. Dane dotyczące sieci zasilającej

Moc zwarciova w układzie max. na szynach GPZ Czaplinek po stronie SN-15 kV wynosi:

$$S''_{kQ} = 75 \quad [MVA] \quad \text{moc zwarciova na szynach 15 kV w GPZ}$$

$$T_k = 1,5 \quad [s] \quad \text{czas wyłączenia zwarcia}$$

$$I_C = 87 \quad [MZA] \quad \text{prąd ziemnozwarciowy GPZ}$$

Parametry zwarciove systemu elektroenergetycznego wynoszą:

$$Z_{kQ} = \frac{c_{max} \cdot U_n^2}{S''_{kQ}} = \frac{1,1 \cdot (15,00)^2}{75} = 3,30[\Omega]$$

$$R_{kQ} = 0,1 \cdot Z_{kQ} = 0,330[\Omega] \quad X_{kQ} = 0,995 \cdot Z_{kQ} = 3,300[\Omega]$$

Długość linii 15 kV pomiędzy GPZ Czaplinek, a projektowaną stacją transformatorową wynosi:

– istn. linia kablowa o przekroju 120 mm<sup>2</sup>, dł. ≈ 1500 m;

$$R_{L1} = l / (\gamma \cdot S) = 1500 / (34,4 \cdot 120) = 0,363[\Omega] \quad X_{L1} = l \cdot X_0 = 1,50 \cdot 0,122 = 0,183[\Omega]$$

- istn. linia napowietrzna o przekroju 70 mm<sup>2</sup>, dł. ≈ 11000 m;  
 $R_{L2} = l / (\gamma \cdot S) = 11000 / (34,4 \cdot 70) = 4,568 [\Omega]$        $X_{L2} = l \cdot X_0 = 11,000 \cdot 0,405 = 4,455 [\Omega]$
- istn. linia napowietrzna o przekroju 35 mm<sup>2</sup>, dł. ≈ 250 m;  
 $R_{L3} = l / (\gamma \cdot S) = 250 / (34,4 \cdot 35) = 0,208 [\Omega]$        $X_{L3} = l \cdot X_0 = 0,25 \cdot 0,852 = 0,213 [\Omega]$
- projektowana linia kablowa o przekroju 70 mm<sup>2</sup>, dł. = 2713m;  
 $R_{L4} = l / (\gamma \cdot S) = 2713 / (34,4 \cdot 70) = 1,127 [\Omega]$        $X_{L4} = l \cdot X_0 = 2,713 \cdot 0,132 = 0,358 [\Omega]$

Łączna impedancja sieci elektroenergetycznej od GPZ Czaplinek wynosi:

$$R_{cała} = \sum R_L + R_{kQ} = 6,596 [\Omega] \quad X_{cała} = \sum X_L + X_{kQ} = 8,493 [\Omega]$$

$$Z_{cała} = \sqrt{R_{cała}^2 + X_{cała}^2} = 10,75 [\Omega]$$

## 2.8. Sprawdzenie wytrzymałości zwarciowej projektowanego kabla SN

Początkowy prąd zwarcia symetrycznego oraz prąd udarowy wynosi:

$$I_{k3}'' = \frac{c_{max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{cała}} = \frac{1,1 \cdot 15,00 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 10,75} = 0,886 [kA]$$

Udarowy prąd zwarcia wynosi:

$$i_p = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k3}'' = \left( 1,02 + 0,98 e^{-3 \frac{R_{cała}}{X_{cała}}} \right) \cdot \sqrt{2} \cdot 0,886 = 1,397 [kA]$$

Zastępczy cieplny prąd zwarcia wynosi:

$$I_{th} = I_{k3}'' \cdot \sqrt{n + m} = 0,886 \cdot \sqrt{1 + 0,15} = 0,95 [kA]$$

gdzie:

współczynniki n i m zależne są od rodzaju zwarcia i czasu jego trwania, dla współczynnika  $\chi = 1,12$  i maksymalnego czasu wyłączenia zwarcia  $T_K = 1,5$  s przyjęto  $n=1$  i  $m=0,15$

Sprawdzenie doboru przekroju żyły roboczej kabla NA2XS(FL)2Y na warunki zwarciowe:

Minimalny przekrój żyły roboczej

$$S_{min} = \frac{I_{th} \cdot \sqrt{T_K}}{k} = \frac{0,95 \cdot 1,225}{94} \approx 12,5 [mm^2]$$

gdzie:

S – przekrój przewodu [mm<sup>2</sup>]

k – największa dopuszczalna gęstość prądu [A/mm<sup>2</sup>] – dla żył kabli wykonanych z Aluminium oraz izolacji polietylen sieciowany wartość  $k = 94$  [A/mm<sup>2</sup>],

T<sub>k</sub> – czas zadziałania urządzenia zabezpieczającego [s]

Sprawdzenie wytrzymałości cieplnej projektowanego kabla:

Dopuszczalna wartość prądu zwarciowego 1-sekundowego żyły roboczej kabla wynosi 6,6 kA

$$I_{Z1s_{kabela}} = 6,6 [kA] \geq I_{Z1s} = I_{th} \cdot \sqrt{\frac{T_K}{1}} = 0,95 \cdot 1,225 = 1,16 [kA] - \text{warunek spełniony}$$

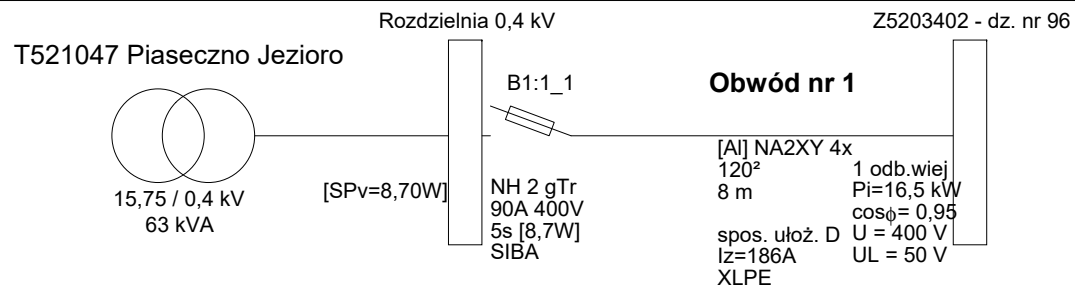
Dopuszczalna wartość prądu zwarciowego 1-sekundowego żyły powrotnej kabla wynosi 5,3 kA

$$I_{Z1s_{kabela}} = 5,3 [kA] \geq I_{Z1s} = k \cdot \frac{S_{kQ}}{2 \cdot U_n} \sqrt{T_K} = 1,02 \cdot 2,38 \cdot 1,225 = 3,12 [kA] - \text{warunek spełniony}$$

**Zgodnie ze standardami Energa-Operator S.A. dobiera się kabel zasilający 15 kV typu 3 x N3A2XS(FL)2Y 1 x 70RM/25 mm<sup>2</sup> 12/20 kV który posiada odpowiednią wytrzymałość zwarciową i został dobrano prawidłowo.**

Nazwa obwodu: Proj. Stacja Transformatorowa nr T521047 Piaseczno Jezioro

**TN-C**



### Wyniki obliczeń spadków napięcia:

Element	Opis	l [m]	U [V]	$\sum P_{i k.}$	$\sum P_{s k.}$	n. k.	$P_{i k.}$	$k_{j k}$	$P_{s k.}$	$P_{o k}$	$k_{j s.}$	$P_{i w.}$	n w.	$\sum P_{i w.}$	$\sum n w.$	$k_{j w.}$	$P_{obl}$	$\cos \phi$	$k_x$	dU[%]	IB [A]
Obwód nr 1	NA2XY 4x 120 <sup>2</sup>	8,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	-	1,00	16,50	1	16,50	1	1,00	16,50	0,95	1,13	0,02	25,07
							0,00		0,00												0,02

parametry i wyniki obliczeń dla odcinka:

$S_{Pi k.}$  - suma mocy zainstal. odbiorców komunalnych [kW]

$S_{Ps k.}$  - suma mocy szczyt. odbiorców komunalnych [kW]

n k.,  $P_{i k.}$ ,  $k_{j k}$ ,  $P_{s k.}$  - dane odbiorcy komunalnego [kW]

$P_{o k} = [P_{o(k-1)} + P_{s(k-1)}] * k_{js(k-1)} + P_{s k}$

$k_{j s.}$  - wsp. jednoczesn. styku gałęzi (dot. mocy szczytowych odb. komunalnych)

$P_{i w.}$ , n w. - dane odbiorcy wiejskiego [kW]

$S_{Pi w.}$  - suma mocy zainstalowanych odbiorców wiejskich [kW]

$S_{n w.}$  - suma ilości odbiorców wiejskich

$k_{j w.}$  - wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich

$P_{obl}$  - rzeczywiste obciążenie mocą danego odcinka [kW]

$k_x$  - współczynnik wpływu reaktancji  $k_x = 1 + (X/R) * \tan \phi$

IB - prąd roboczy [A]

Program korzysta ze stabelaryzowanych danych:

- rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...)" Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992

- rezystancje i reaktancje innych elementów wg danych producentów

- wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich wg Zarządzenia Nr 12 z 1969 r. byłego Zjednoczenia Energetyki

\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

**Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażień:**

Element	Opis	I [mA]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [ $\Omega$ ]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja[V]	U [V]	Zs*Ia ≤ U	Izw [A]
Obwód nr 1	NA2XY 4x 120 <sup>2</sup>	8,0	B1:1_1	NH 2 gTr 90 A (SIBA)	5,0	0,150	368,2	55,23	±2,21	230	TAK	1 533,3

**OCHRONA OD PORAŻEŃ JEST SKUTECZNA**

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-IEC 60364-5-523 w zakresie ochrony od porażień prądem elektrycznym.

W obliczeniach uwzględniono wartość impedancji powiększoną o 25%.

Program korzysta ze stabelaryzowanych danych:

- rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...)" Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992
- rezystancje i reaktancje innych elementów wg danych producentów
- wartości skutecznych prądów wyłączalnych odczytano z pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)

\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

Nazwa obwodu: Proj. Stacja Transformatorowa nr T521047 Piaseczno Jezioro

### Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń:

Element	Opis	Sp.uloż.	l [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	IB [A]	In [A]	Iz [A] wg	Iz [A]	IB ≤ In ≤ Iz	I2 [A]	Toleranc.[A]	1.45*Iz [A]	I2 ≤ 1.45*Iz
Obwód nr 1	NA2XY 4x 120 <sup>2</sup>	D	8,0	B1:1_1	NH 2 gTr 90 A (SIBA)	25,1	90,0	norma	186,0	TAK	132,8	±5,3	269,7	TAK

IB - prąd roboczy, Iz - dopuszczalna obciążalność prądowa, In - prąd znamionowy zabezpieczenia, I2 - prąd wyłączalny zabezpieczenia dla czasu długotrwałego obciążenia

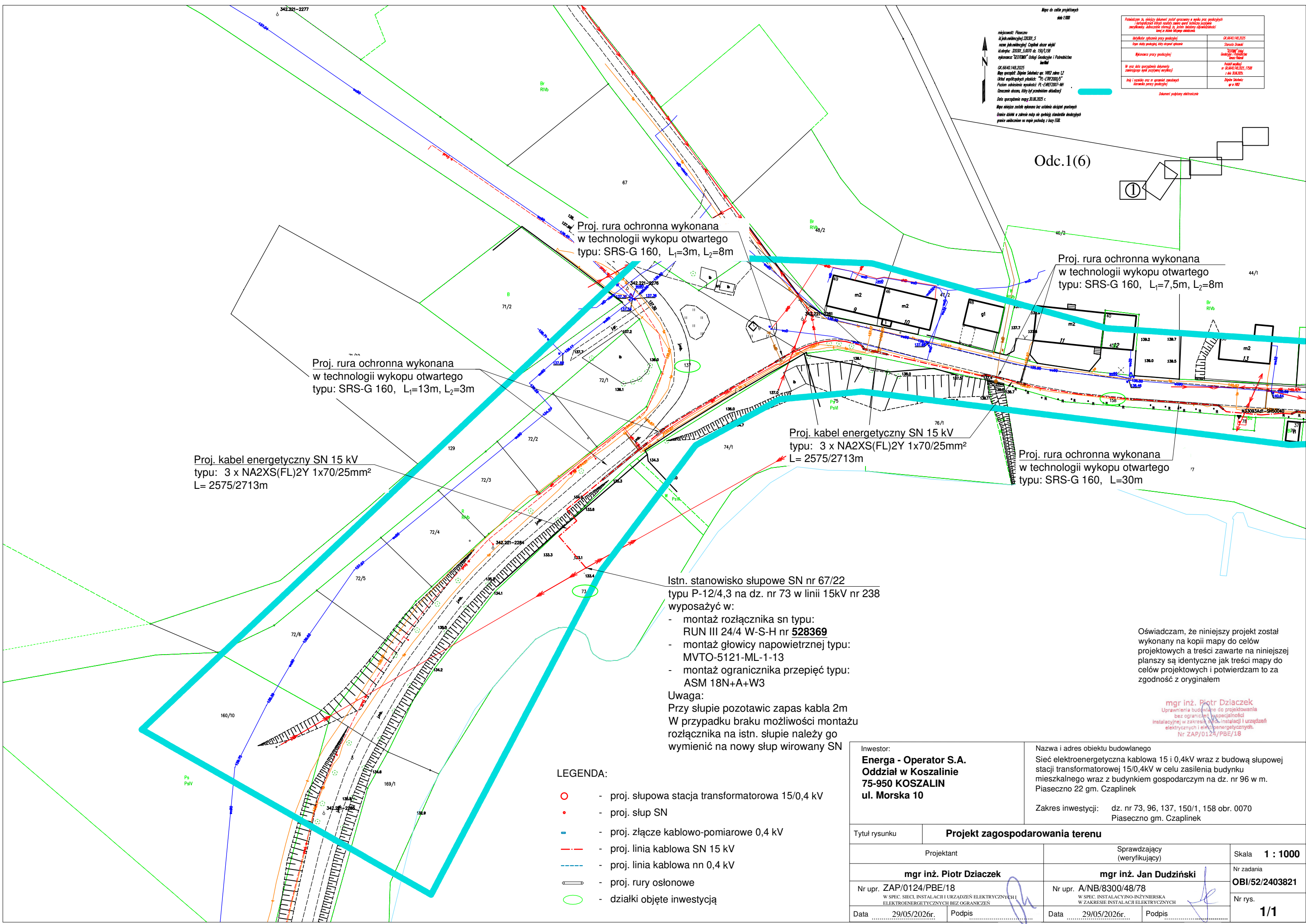
**OCHRONA PRZED SKUTKAMI PRZECIĄŻEŃ JEST SKUTECZNA**

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-IEC 60364-5-523 w zakresie ochrony przed skutkami przeciążeń.

Program korzysta ze stabilizowanych danych:

- dopuszczalna obciążalność prądowa kabli i przewodów instalacyjnych wg „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (...)”, PN-IEC 60364-5-523
  - dopuszczalna obciążalność prądowa typowych przewodów linii napowietrznych wg PBUE Instytut Energetyki 1980
  - dopuszczalna obciążalność prądowa innych elementów wg danych producentów
  - prądy wyłączalne dla czasu długotrwałego obciążenia odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)
- \* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

(k) - prądy wyłączalne dla czasu długotrwałego obciążenia wg PN-EN 60269-1:2010 z zastosowaniem współczynnika k



Mapa do celów projektowych  
skala 1:1000

inżynier: Piaseczno  
ul. J. Piłsudskiego 220/201, 5  
numer jednolitego rejestru: 220301\_5\_0070 do: 150/1, 158  
wykonawca: "ZS OI 2007" ul. Kolejowa 1, Piaseczno  
kod: 06-640-148-2025  
Mapa sporządzona zgodnie z art. 148 § 2 pkt 1 lit. a) ustawy z dnia 27.07.2002 r. Prawo odcinka nr 171-PR-2002/05  
Pracownia inżynierska: PI-ENR2007-04  
Data sporządzenia mapy: 30.08.2025 r.

Mapa niniejsza została wykonana bez uwzględnienia zmian  
Granice działek w zakresie mapy nie spełniają standardów dotychczasowych  
granicznych uwzględniając na mapie podział z 1991 r.

Wykonawca projektu projektowego	06-640-148-2025
Typ mapy projektowej, data sporządzenia	Skala: 1:1000 Data: 29.05.2026r.
Wykonawca projektu projektowego	06-640-148-2025 ul. Kolejowa 1, Piaseczno
Wzrost, data sporządzenia dokumentu, numeracja rysunku	06-640-148-2025, 150/1, 158 / do 30.08.2025
Imię i nazwisko osoby w sprawie zawodowych warunków pracy projektowej	Zdzisław Słoboda IP 100

Podpisano i w imieniu autora został sporządzony w tym celu projektowy  
i kopijony kopia mapy z datą sporządzenia mapy  
weryfikacji, odwołania do planu budowy i wykonania  
mapy w celu budowy obiektu.

Podpisano i w imieniu autora został sporządzony w tym celu projektowy  
i kopijony kopia mapy z datą sporządzenia mapy  
weryfikacji, odwołania do planu budowy i wykonania  
mapy w celu budowy obiektu.

Podpisano i w imieniu autora został sporządzony w tym celu projektowy  
i kopijony kopia mapy z datą sporządzenia mapy  
weryfikacji, odwołania do planu budowy i wykonania  
mapy w celu budowy obiektu.

Proj. rura ochronna wykonana w technologii wykopu otwartego typu: SRS-G 160, L<sub>1</sub>=3m, L<sub>2</sub>=8m

Proj. rura ochronna wykonana w technologii wykopu otwartego typu: SRS-G 160, L<sub>1</sub>=7,5m, L<sub>2</sub>=8m

Proj. rura ochronna wykonana w technologii wykopu otwartego typu: SRS-G 160, L<sub>1</sub>=13m, L<sub>2</sub>=3m

Proj. kabel energetyczny SN 15 kV typu: 3 x NA2XS(FL)2Y 1x70/25mm<sup>2</sup> L= 2575/2713m

Proj. kabel energetyczny SN 15 kV typu: 3 x NA2XS(FL)2Y 1x70/25mm<sup>2</sup> L= 2575/2713m

Proj. rura ochronna wykonana w technologii wykopu otwartego typu: SRS-G 160, L=30m

Istn. stanowisko słupowe SN nr 67/22 typu P-12/4,3 na dz. nr 73 w linii 15kV nr 238 wyposażać w:

- montaż rozłącznika sn typu: RUN III 24/4 W-S-H nr **528369**
- montaż głowicy napowietrznej typu: MVTO-5121-ML-1-13
- montaż ogranicznika przepięć typu: ASM 18N+A+W3

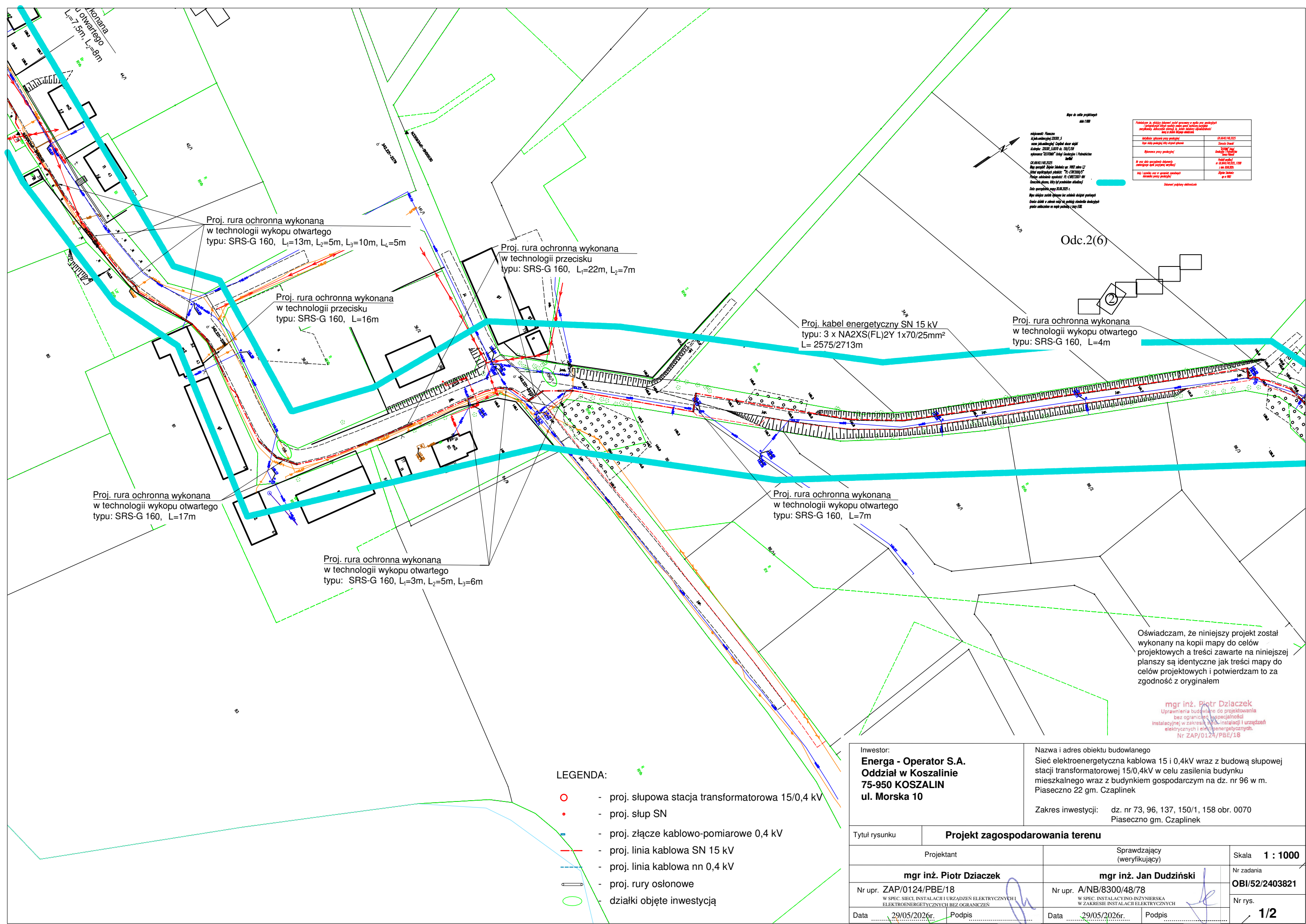
Uwaga:  
Przy słupie pozostawić zapas kabla 2m  
W przypadku braku możliwości montażu rozłącznika na istn. słupie należy go wymienić na nowy słup wirowany SN

Oświadczam, że niniejszy projekt został wykonany na kopii mapy do celów projektowych a treści zawarte na niniejszej planszy są identyczne jak treści mapy do celów projektowych i potwierdzam to za zgodność z oryginałem

mgr inż. Piotr Działek  
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.  
Nr ZAP/0124/PBE/18

- LEGENDA:
- - proj. słupowa stacja transformatorowa 15/0,4 kV
  - - proj. słup SN
  - - proj. złącze kablowo-pomiarowe 0,4 kV
  - - proj. linia kablowa SN 15 kV
  - - proj. linia kablowa nn 0,4 kV
  - - proj. rury osłonowe
  - - działki objęte inwestycją

Inwestor: <b>Energia - Operator S.A. Oddział w Koszalinie 75-950 KOSZALIN ul. Morska 10</b>		Nazwa i adres obiektu budowlanego Sieć elektroenergetyczna kablowa 15 i 0,4kV wraz z budową słupowej stacji transformatorowej 15/0,4kV w celu zasilania budynku mieszkalnego wraz z budynkiem gospodarczym na dz. nr 96 w m. Piaseczno 22 gm. Czaplinek	
Zakres inwestycji: dz. nr 73, 96, 137, 150/1, 158 obr. 0070 Piaseczno gm. Czaplinek			
Tytuł rysunku: <b>Projekt zagospodarowania terenu</b>			
Projektant: <b>mgr inż. Piotr Działek</b>		Sprawdzający (weryfikujący): <b>mgr inż. Jan Dudziński</b>	
Nr upr. ZAP/0124/PBE/18 W SPEC. SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH BEZ OGRANICZEŃ		Nr upr. A/NB/8300/48/78 W SPEC. INSTALACYJNO-INŻYNIERSKA W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	
Data: 29/05/2026r.		Data: 29/05/2026r.	
Podpis: _____		Podpis: _____	
		Skala: <b>1 : 1000</b>	
		Nr zadania: <b>OBI/52/2403821</b>	
		Nr rys.: <b>1/1</b>	



Proj. rura ochronna wykonana w technologii wykopu otwartego typu: SRS-G 160, L<sub>1</sub>=13m, L<sub>2</sub>=5m, L<sub>3</sub>=10m, L<sub>4</sub>=5m

Proj. rura ochronna wykonana w technologii przecisku typu: SRS-G 160, L<sub>1</sub>=22m, L<sub>2</sub>=7m

Proj. rura ochronna wykonana w technologii przecisku typu: SRS-G 160, L=16m

Proj. kabel energetyczny SN 15 kV typu: 3 x NA2XS(FL)2Y 1x70/25mm<sup>2</sup> L= 2575/2713m

Proj. rura ochronna wykonana w technologii wykopu otwartego typu: SRS-G 160, L=4m

Proj. rura ochronna wykonana w technologii wykopu otwartego typu: SRS-G 160, L=17m

Proj. rura ochronna wykonana w technologii wykopu otwartego typu: SRS-G 160, L=7m

Proj. rura ochronna wykonana w technologii wykopu otwartego typu: SRS-G 160, L<sub>1</sub>=3m, L<sub>2</sub>=5m, L<sub>3</sub>=6m

Odc.2(6)

LEGENDA:

- - proj. słupowa stacja transformatorowa 15/0,4 kV
- - proj. słup SN
- - proj. złącze kablowo-pomiarowe 0,4 kV
- - proj. linia kablowa SN 15 kV
- - proj. linia kablowa nn 0,4 kV
- - proj. rury osłonowe
- - działki objęte inwestycją

Mapa do celów projektowych  
skala 1:500

Wielkość: 1:500  
Data: 29/05/2026r.

Wzrost: 1,80m		Data: 29/05/2026r.	
Ciężar ciała: 75kg		Data: 29/05/2026r.	
Ciężar ciała: 75kg		Data: 29/05/2026r.	
Ciężar ciała: 75kg		Data: 29/05/2026r.	

Oświadczam, że niniejszy projekt został wykonany na kopii mapy do celów projektowych a treści zawarte na niniejszej planszy są identyczne jak treści mapy do celów projektowych i potwierdzam to za zgodność z oryginałem

mgr inż. Piotr Dziaczek  
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.  
Nr ZAP/0124/PBE/18

Inwestor: <b>Energa - Operator S.A. Oddział w Koszalinie 75-950 KOSZALIN ul. Morska 10</b>		Nazwa i adres obiektu budowlanego Sieć elektroenergetyczna kablowa 15 i 0,4kV wraz z budową słupowej stacji transformatorowej 15/0,4kV w celu zasilenia budynku mieszkalnego wraz z budynkiem gospodarczym na dz. nr 96 w m. Piaseczno 22 gm. Czaplinek	
Zakres inwestycji: dz. nr 73, 96, 137, 150/1, 158 obr. 0070 Piaseczno gm. Czaplinek			
Tytuł rysunku: <b>Projekt zagospodarowania terenu</b>		Skala: <b>1 : 1000</b>	
Projektant: <b>mgr inż. Piotr Dziaczek</b>		Sprawdzający (weryfikujący): <b>mgr inż. Jan Dudziński</b>	
Nr upr. ZAP/0124/PBE/18 W SPEC. SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH BEZ OGRANICZEŃ		Nr upr. A/NB/8300/48/78 W SPEC. INSTALACYJNO-INŻYNIERSKA W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	
Data: 29/05/2026r. Podpis: <i>[Signature]</i>		Data: 29/05/2026r. Podpis: <i>[Signature]</i>	
		Nr zadania: <b>OBI/52/2403821</b>	
		Nr rys.: <b>1/2</b>	





Mapa do celów projektowych  
skala 1:1000

miejscowość: Piaseczno  
ul. Piłsudskiego 20/201, 5  
nazwa planowanej: Ciepłota dla ciebie  
Adres: 25-100, ul. 150/1, 158  
wykonawca: "Energia" Oddział Koszalin i Piaseczno  
Inż. Jan Dudziński

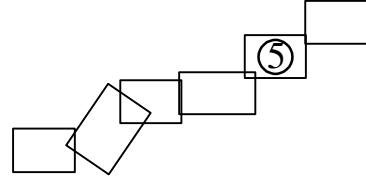
OK.6640.148.2025  
Mapa sporządzona przez: Słupsk Słubicki sp. z o.o. adres L2  
Ul. Wolności 10, 15-000, Słubice  
Pozwolenie na budowę: PL-EMZ/2007-01  
Data sporządzenia mapy: 29.05.2026 r.

Mapa odbiorcza została wykonana bez ustaleń dotyczących granic działek  
Czasem dane w zakresie mapy nie gwarantują idealnej dokładności  
granic wskazanym na mapie pochodzą z bazy GUGK

Pobieżnym jest, aby przy dokonywaniu zmian w projekcie, w tym w projekcie wykonawczym, uwzględniano zmiany, które miałyby miejsce w czasie wykonywania robót i które nie zostały uwzględnione w projekcie.	
Wzrosty i spadki terenu przy projekcie	OK.6640.148.2025
Typ: Akty geodezyjne, akty etapowe wykonania	Słubicki Słubicki
Wykonawca przy projekcie	"Energia" Oddział Koszalin i Piaseczno Inż. Jan Dudziński
Wzrosty i spadki terenu przy projekcie	Plan był wykonany w OK.6640.148.2025, 17.08 i w OK.6640.148.2025
Typ i rozmiar sieci w uprawianiu zawodowym	Słubicki Słubicki sp. z o.o.
Typ i rozmiar sieci przy projekcie	Słubicki Słubicki sp. z o.o.

Dokument podpisany elektronicznie

Odc.5(6)



Proj. kabel energetyczny SN 15kV  
typu: 3 x NA2XS(FL)2Y 1x70/25mm<sup>2</sup>  
L= 2575/2713m

rura ochronna wykonana  
technologią wykopu otwartego  
SRS-G 160, L=9m

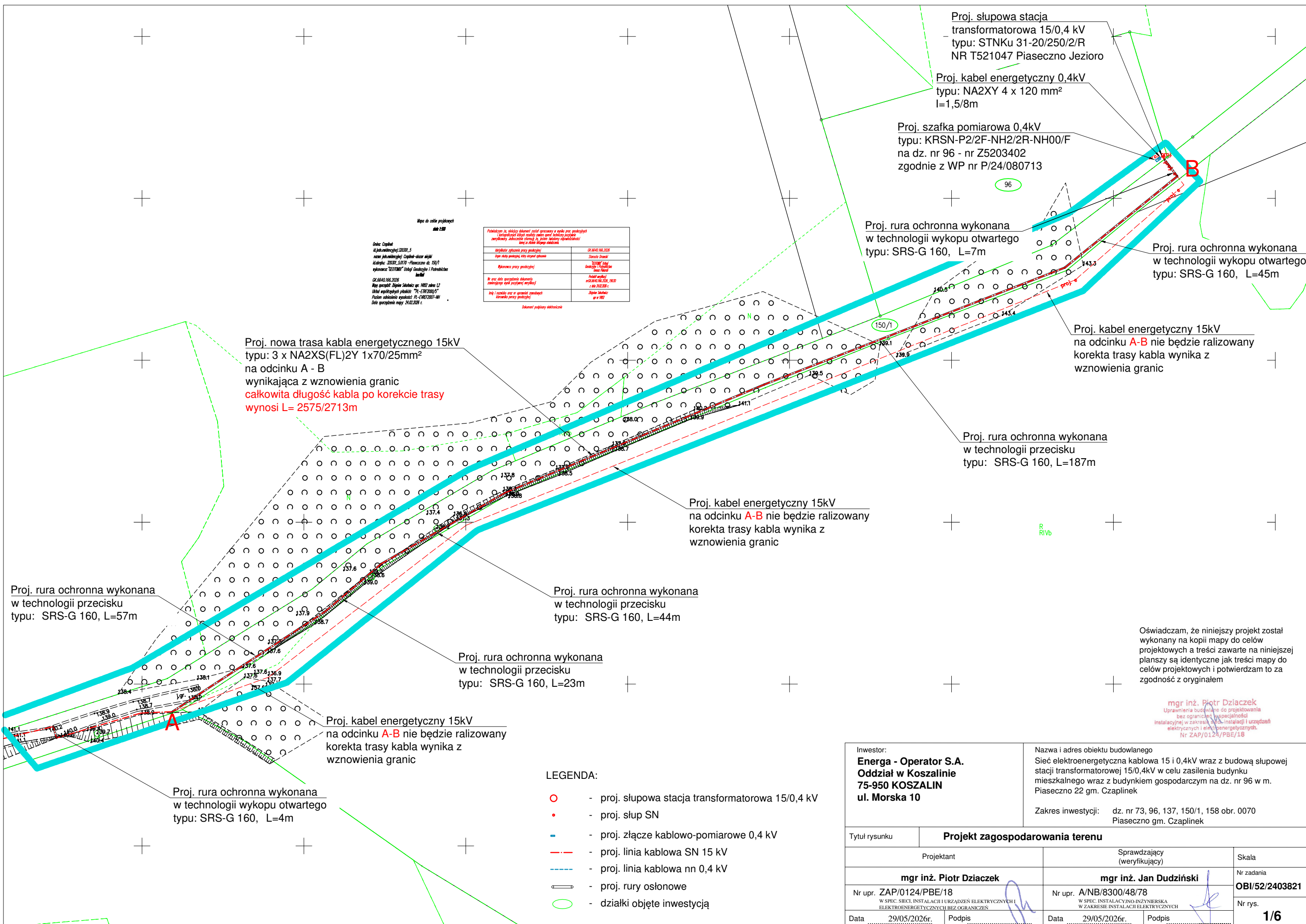
LEGENDA:

- - proj. słupowa stacja transformatorowa 15/0,4 kV
- - proj. słup SN
- - proj. złącze kablowo-pomiarowe 0,4 kV
- - proj. linia kablowa SN 15 kV
- - proj. linia kablowa nn 0,4 kV
- proj. rury osłonowe
- działki objęte inwestycją

Oświadczam, że niniejszy projekt został wykonany na kopii mapy do celów projektowych a treści zawarte na niniejszej planzsy są identyczne jak treści mapy do celów projektowych i potwierdzam to za zgodność z oryginałem

mgr inż. Piotr Dziaczek  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w spec. instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych.  
Nr ZAP/0124/PBE/18

Inwestor: <b>Energia - Operator S.A. Oddział w Koszalinie 75-950 KOSZALIN ul. Morska 10</b>		Nazwa i adres obiektu budowlanego Sieć elektroenergetyczna kablowa 15 i 0,4kV wraz z budową słupowej stacji transformatorowej 15/0,4kV w celu zasilenia budynku mieszkalnego wraz z budynkiem gospodarczym na dz. nr 96 w m. Piaseczno 22 gm. Czaplinek	
Zakres inwestycji: dz. nr 73, 96, 137, 150/1, 158 obr. 0070 Piaseczno gm. Czaplinek			
Tytuł rysunku: <b>Projekt zagospodarowania terenu</b>		Sprawdzający (weryfikujący)	
Projektant: <b>mgr inż. Piotr Dziaczek</b>		mgr inż. Jan Dudziński	
Nr upr. ZAP/0124/PBE/18 W SPEC. INSTALACJI I URZĄDZENIACH ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH BEZ OGRANICZEŃ		Nr upr. A/NB/8300/48/78 W SPEC. INSTALACJI I URZĄDZENIACH ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH	
Data: 29/05/2026r.	Podpis:	Data: 29/05/2026r.	Podpis:
		Skala: <b>1 : 1000</b>	
		Nr zadania: <b>OBI/52/2403821</b>	
		Nr rys.: <b>1/5</b>	



Proj. słupowa stacja transformatorowa 15/0,4 kV typu: STNKu 31-20/250/2/R NR T521047 Piaseczno Jezioro

Proj. kabel energetyczny 0,4kV typu: NA2XY 4 x 120 mm<sup>2</sup> l=1,5/8m

Proj. szafka pomiarowa 0,4kV typu: KRSN-P2/2F-NH2/2R-NH00/F na dz. nr 96 - nr Z5203402 zgodnie z WP nr P/24/080713

Proj. rura ochronna wykonana w technologii wykopu otwartego typu: SRS-G 160, L=7m

Proj. rura ochronna wykonana w technologii wykopu otwartego typu: SRS-G 160, L=45m

Proj. kabel energetyczny 15kV na odcinku A-B nie będzie realizowany korekta trasy kabla wynika z wznowiecia granic

Proj. rura ochronna wykonana w technologii przecisku typu: SRS-G 160, L=187m

Proj. kabel energetyczny 15kV na odcinku A-B nie będzie realizowany korekta trasy kabla wynika z wznowiecia granic

Proj. nowa trasa kabla energetycznego 15kV typu: 3 x NA2XS(FL)2Y 1x70/25mm<sup>2</sup> na odcinku A - B wynikająca z wznowiecia granic całkowita długość kabla po korekcie trasy wynosi L= 2575/2713m

Proj. rura ochronna wykonana w technologii przecisku typu: SRS-G 160, L=57m

Proj. rura ochronna wykonana w technologii przecisku typu: SRS-G 160, L=44m

Proj. rura ochronna wykonana w technologii przecisku typu: SRS-G 160, L=23m

Proj. kabel energetyczny 15kV na odcinku A-B nie będzie realizowany korekta trasy kabla wynika z wznowiecia granic

Proj. rura ochronna wykonana w technologii wykopu otwartego typu: SRS-G 160, L=4m

Mapa do celów projektowych skala 1:500

Opis: Czynnik 4-jakimkolwiek 20000\_5  
nazwa jakimkolwiek Czynnik-dzwor wiejeli  
klatka: 20000\_5/170 -Flawczano dz. 150/1  
wykonawca: "EKO" (Instal. i Podstawy) Instytut  
OK.6540.166.2026  
Mapy sporządził: Agnieszka Salska op. 1983 obr. L2  
Układ współrzędnych płaskich: "PL-ETRS2000/S"  
Pozost. odwołania: "PL-ETRS2000-S"  
Data sporządzenia mapy: 24.02.2026 r.

Podobnym do niniejszego dokumentu jest opracowany w sprawie prac projektowych i dokumentacji technicznej, w tym w sprawie: zwrócić uwagę na poprawność danych i ich kompletność, w szczególności na poprawność danych technicznych i ilościowych.	
Wzrost: 1,80m	Wzrost: 1,80m
Waga: 70kg	Waga: 70kg
Temperatura ciała: 36,6°C	Temperatura ciała: 36,6°C
Ciężar ciała: 700N	Ciężar ciała: 700N
Wiek: 30 lat	Wiek: 30 lat
Wzrost: 1,80m	Wzrost: 1,80m
Waga: 70kg	Waga: 70kg
Temperatura ciała: 36,6°C	Temperatura ciała: 36,6°C
Ciężar ciała: 700N	Ciężar ciała: 700N
Wiek: 30 lat	Wiek: 30 lat

LEGENDA:

- - proj. słupowa stacja transformatorowa 15/0,4 kV
- - proj. słup SN
- - proj. złącze kablowo-pomiarowe 0,4 kV
- - proj. linia kablowa SN 15 kV
- - proj. linia kablowa nn 0,4 kV
- - proj. rury osłonowe
- - działki objęte inwestycją

Oświadczam, że niniejszy projekt został wykonany na kopii mapy do celów projektowych a treści zawarte na niniejszej planszy są identyczne jak treści mapy do celów projektowych i potwierdzam to za zgodność z oryginałem

mgr inż. Piotr Działek  
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.  
Nr ZAP/0124/PBE/18

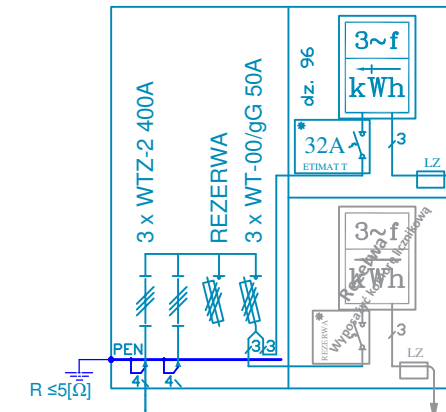
Inwestor: <b>Energa - Operator S.A. Oddział w Koszalinie 75-950 KOSZALIN ul. Morska 10</b>		Nazwa i adres obiektu budowlanego Sieć elektroenergetyczna kablowa 15 i 0,4kV wraz z budową słupowej stacji transformatorowej 15/0,4kV w celu zasilenia budynku mieszkalnego wraz z budynkiem gospodarczym na dz. nr 96 w m. Piaseczno 22 gm. Czaplinek	
Zakres inwestycji: dz. nr 73, 96, 137, 150/1, 158 obr. 0070 Piaseczno gm. Czaplinek			
Tytuł rysunku: <b>Projekt zagospodarowania terenu</b>			
Projektant: <b>mgr inż. Piotr Działek</b>		Sprawdzający (weryfikujący): <b>mgr inż. Jan Dudziński</b>	Skala:
Nr upr. ZAP/0124/PBE/18 W SPEC. SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH BEZ OGRANICZEŃ		Nr upr. A/NB/8300/48/78 W SPEC. INSTALACYJNO-INŻYNIERSKA W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	Nr zadania: <b>OBI/52/2403821</b>
Data: 29/05/2026r.		Podpis: [Signature]	Nr rys.: <b>1/6</b>

**SYSTEM OCHRY OD PORAŻEN**  
dla urządzeń < 1kV  
SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA  
wg. PN-IEC 60364-UKŁAD TN-C  
wg. SEP-E-001-UKŁAD TN-C

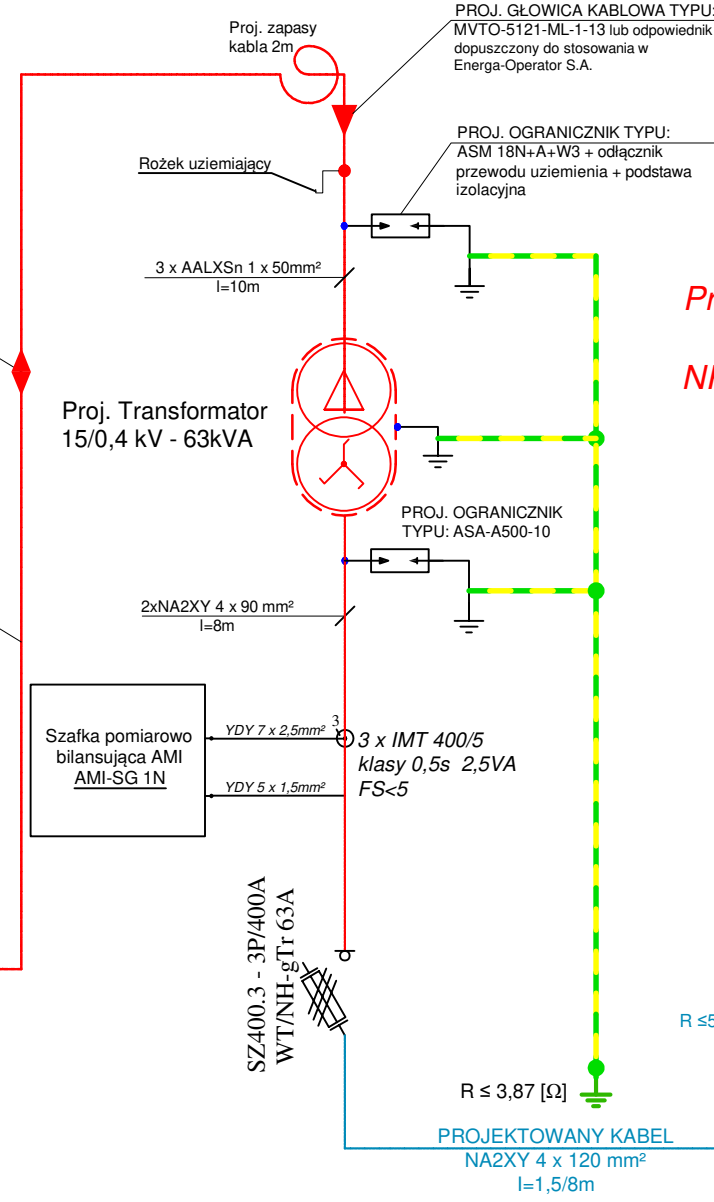
**SYSTEM OCHRY OD PORAŻEN**  
dla urządzeń > 1kV  
UZIEMIENIE OCHRONNE  
wg. Dz. U nr 81/1990-poz. 473  
UTP < 82 V

*Proj. słupowa stacja transf. 15/0,4kV  
typu: STNKu 31-20/250/2/R  
NR T521047 PIASECZNO JEZIORO*

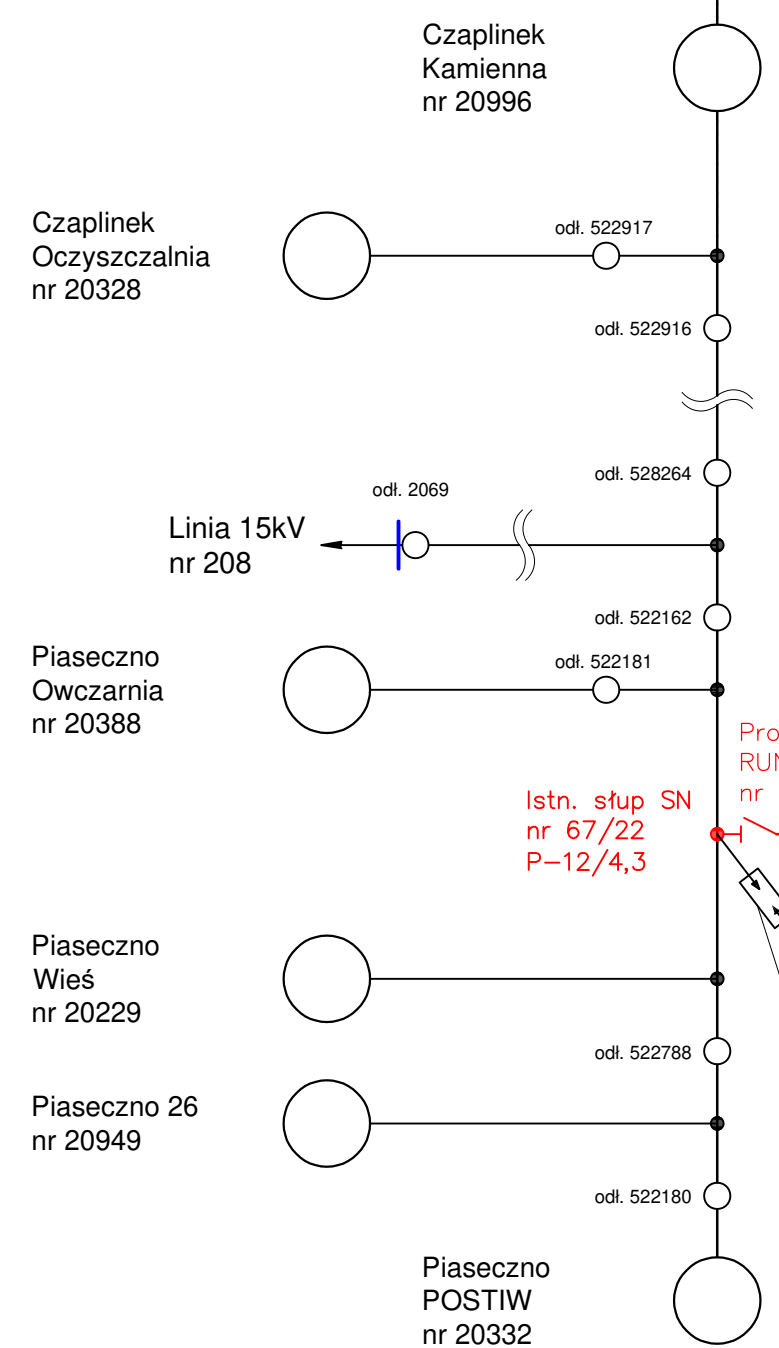
**PROJEKTOWANE ZŁĄCZE**  
WG. WP NR P/24/080713  
TYPU: KRSN-P2/2F-NH2/2R-NH00/F  
DZ. 96-NR Z5203402



**UWAG:**  
UMIEŚCIĆ TABLICZKĘ  
INFORMACYJNA:  
"2m ZAPASU KABLA PRZY  
STACJI"



GPZ CZAPLINEK  
Linia NR 238  
POLE ODPLYWOWE NR 13



PROJ. MUFA KABLOWA PRZELOTOWA  
15 kV TYPU POLJ-24/1X70-150  
montowana co około 450m

PROJ. KABEL SN-15 kV  
3xNA2XS(FL)2Y 1x70RM/25mm<sup>2</sup> 12/20kV;  
L=2575/2713m

**UWAG:**  
UMIEŚCIĆ TABLICZKĘ  
INFORMACYJNA:  
"2m ZAPASU KABLA PRZY  
SŁUPIE"

Proj. rozłącznik typu  
RUN III-24/4 W-S-H  
nr 528369

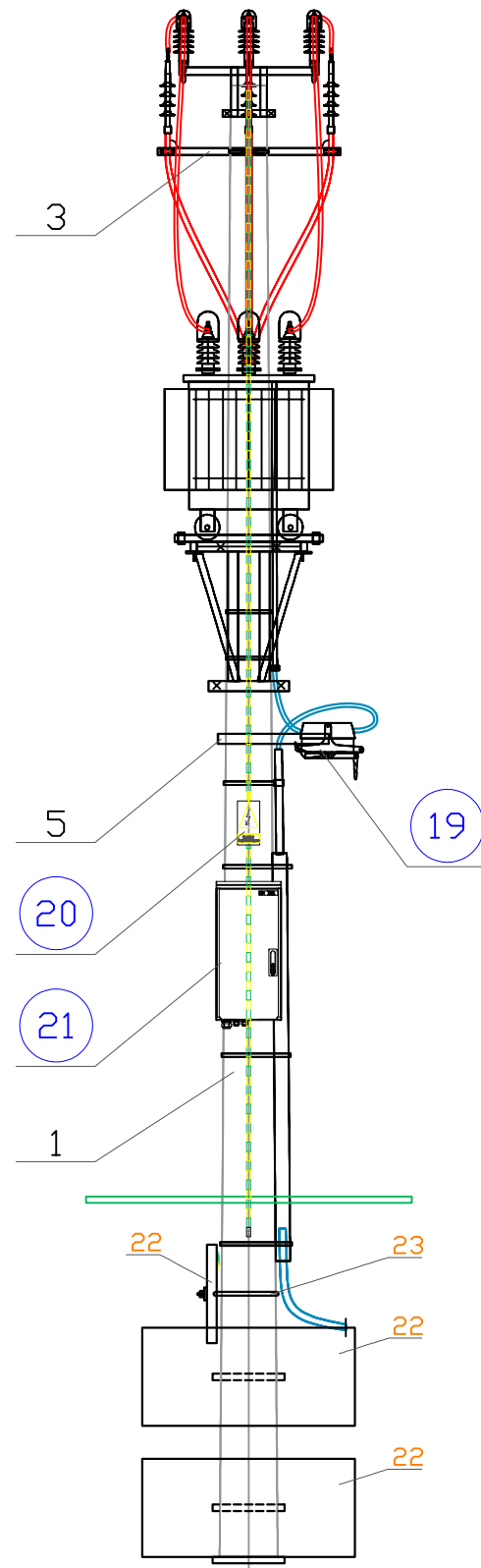
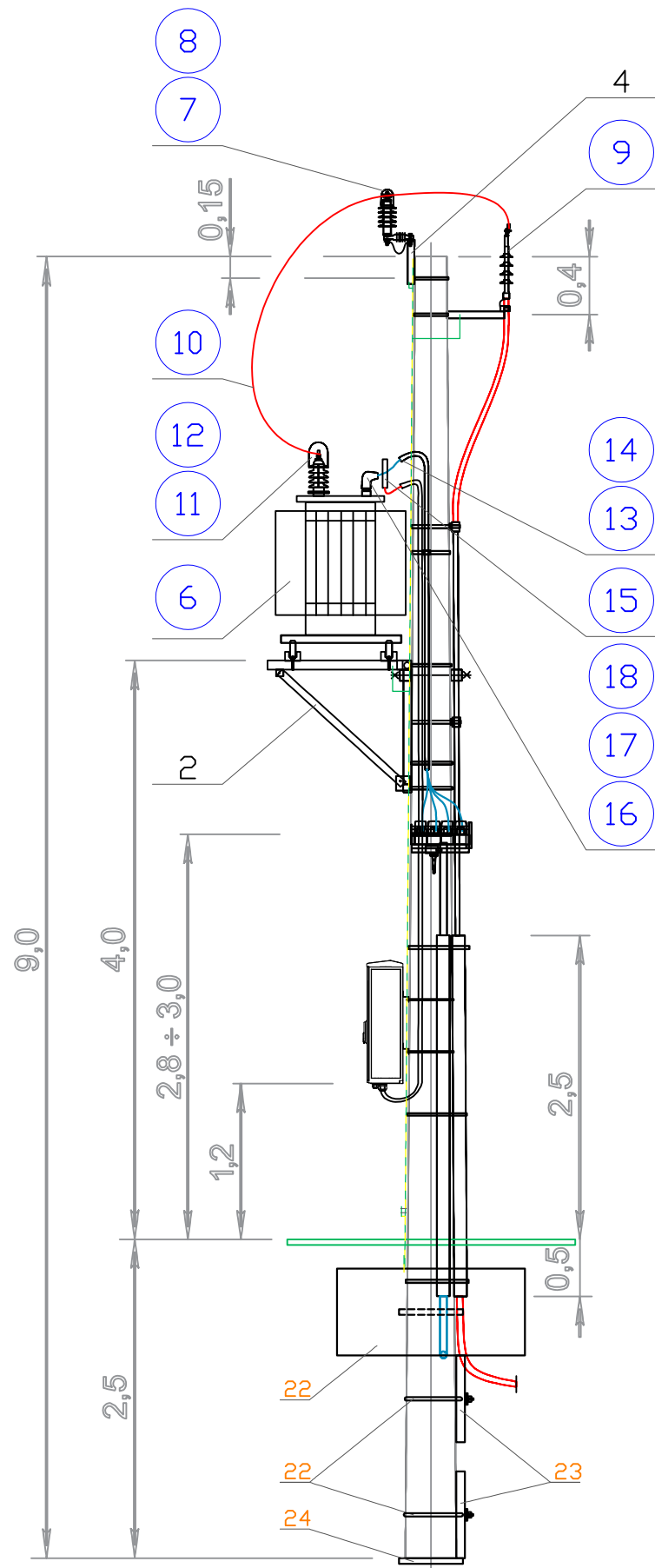
Istn. słup SN  
nr 67/22  
P-12/4,3

PROJ. GŁOWICA KABLOWA TYPU:  
MVTO-5121-ML-1-13 lub odpowiednik  
dopuszczony do stosowania w  
Energia-Operator S.A.

PROJ. OGRANICZNIK TYPU:  
ASM 18N+A+W3 + odłącznik  
przewodu uziemienia + podstawa  
izolacyjna

- UWAGA**
- Rozpoczęcie robót ziemnych zgłosić poszczególnym właścicielom terenu.
  - Wykonać uziemienie miejscowe w pobliżu projektowanej szafki za pomocą uziomów pionowych typu np. Galmar - składające się z 3-ech prętów ze stali nierdzewnej Ø 14,2 mm i długości po 1,5 m każdy (3 x 1,5 m) oraz połączyć z szyną PEN projektowanej szafki. Rezystancja pojedynczego uziomu nie powinna przekraczać wartości  $R_b \leq 30 \Omega$  lecz wypadkowa rezystancja musi spełniać warunek  $R_{bw} \leq 5 \Omega$ .
  - Na projektowanych rozdzielniach pomiarowych umieścić numery zgodnie z zasadami numeracji przyjętymi w EOP O/Koszalin.
  - Na proj. słupie SN zabudować rozłącznik napowietrzny z uziemnikiem z napędem ręcznym.
  - Prace w pobliżu urządzeń podziemnych prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.
  - Warunkiem rozpoczęcia prac jest zastosowanie się do zawartych w projekcie wymogów, uzgodnień i opinii oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy.
  - Uszkodzone w trakcie prac nawierzchnię należy przywrócić do stanu nie gorszego jak pierwotny zachowując wzory układanych nawierzchni.
  - Teren po robotach kablowych doprowadzić do stanu pierwotnego.
  - Projektowaną stację transformatorową oraz rozdzielnię pomiarowe należy wykonać zgodnie ze standardami technicznymi Energia-Operator S.A. zwracając szczególną uwagę na stawiane im wymagania techniczne i jakościowe.

<b>Inwestor:</b> Energia - Operator S.A. Oddział w Koszalinie 75-950 KOSZALIN ul. Morska 10		<b>Nazwa i adres obiektu budowlanego</b> Sieć elektroenergetyczna kablowa 15 i 0,4kV wraz z budową słupowej stacji transformatorowej 15/0,4kV w celu zasilania budynku mieszkalnego wraz z budynkiem gospodarczym na dz. nr 96 w m. Piaseczno 22 gm. Czaplinek	
<b>Zakres inwestycji:</b> dz. nr 73, 96, 137, 150/1, 158 obr. 0070 Piaseczno gm. Czaplinek			
<b>Tytuł rysunku</b> Schemat ideowy układu zasilania			
<b>Projektant</b> mgr inż. Piotr Dziaczek		<b>Sprawdzający (weryfikujący)</b> mgr inż. Jan Dudziński	
<b>Nr upr.</b> ZAP/0124/PBE/18 W SPEC. SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH BEZ OGRANICZEŃ		<b>Nr upr.</b> A/NB/8300/48/78 W SPEC. INSTALACYNO-INŻYNIERSKA W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	
<b>Data</b> 29/05/2026r. <b>Podpis</b>		<b>Data</b> 29/05/2026r. <b>Podpis</b>	
		<b>Skala</b> Nr zadania <b>OBI/52/2403821</b> Nr rys. <b>2</b>	

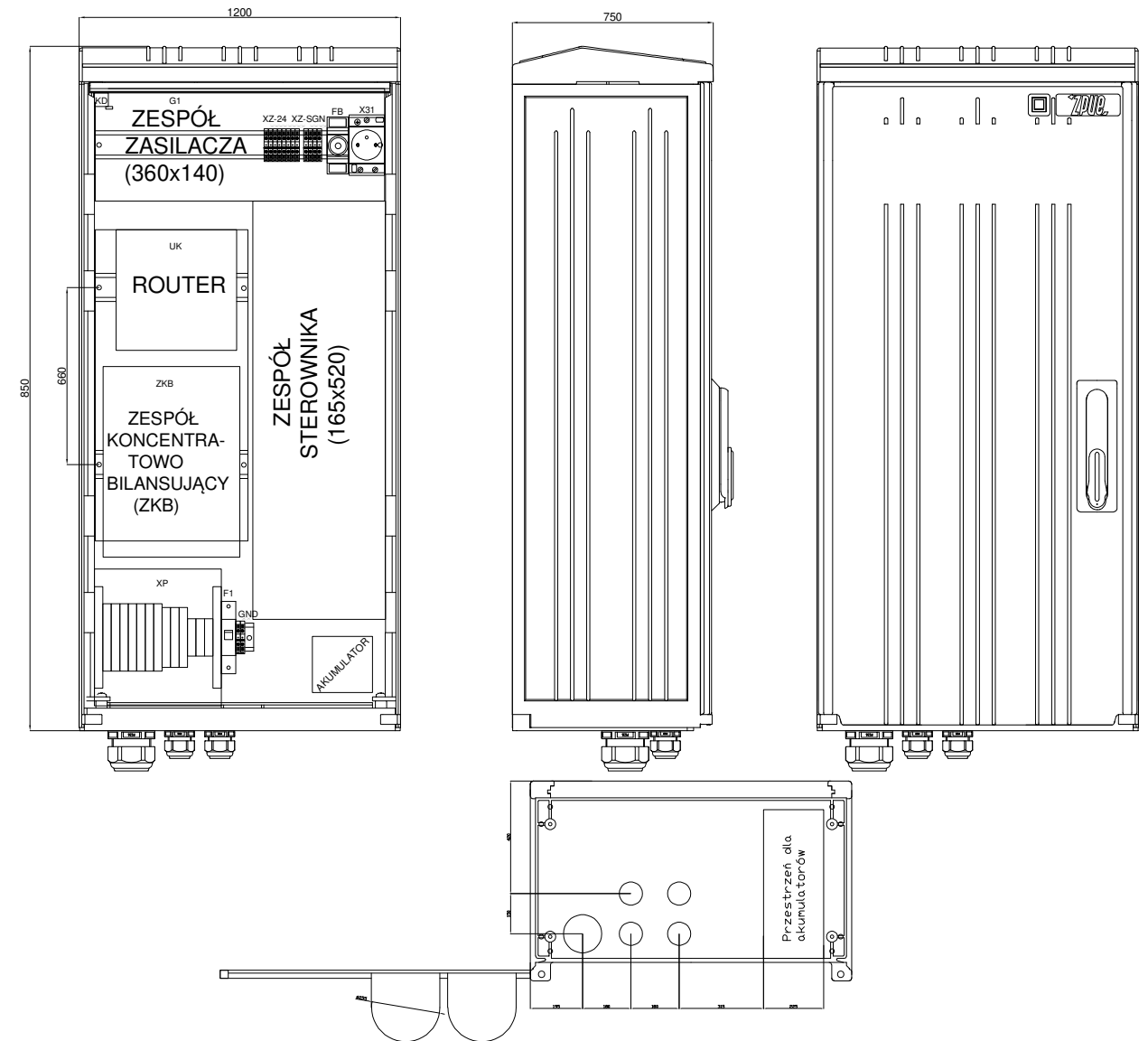
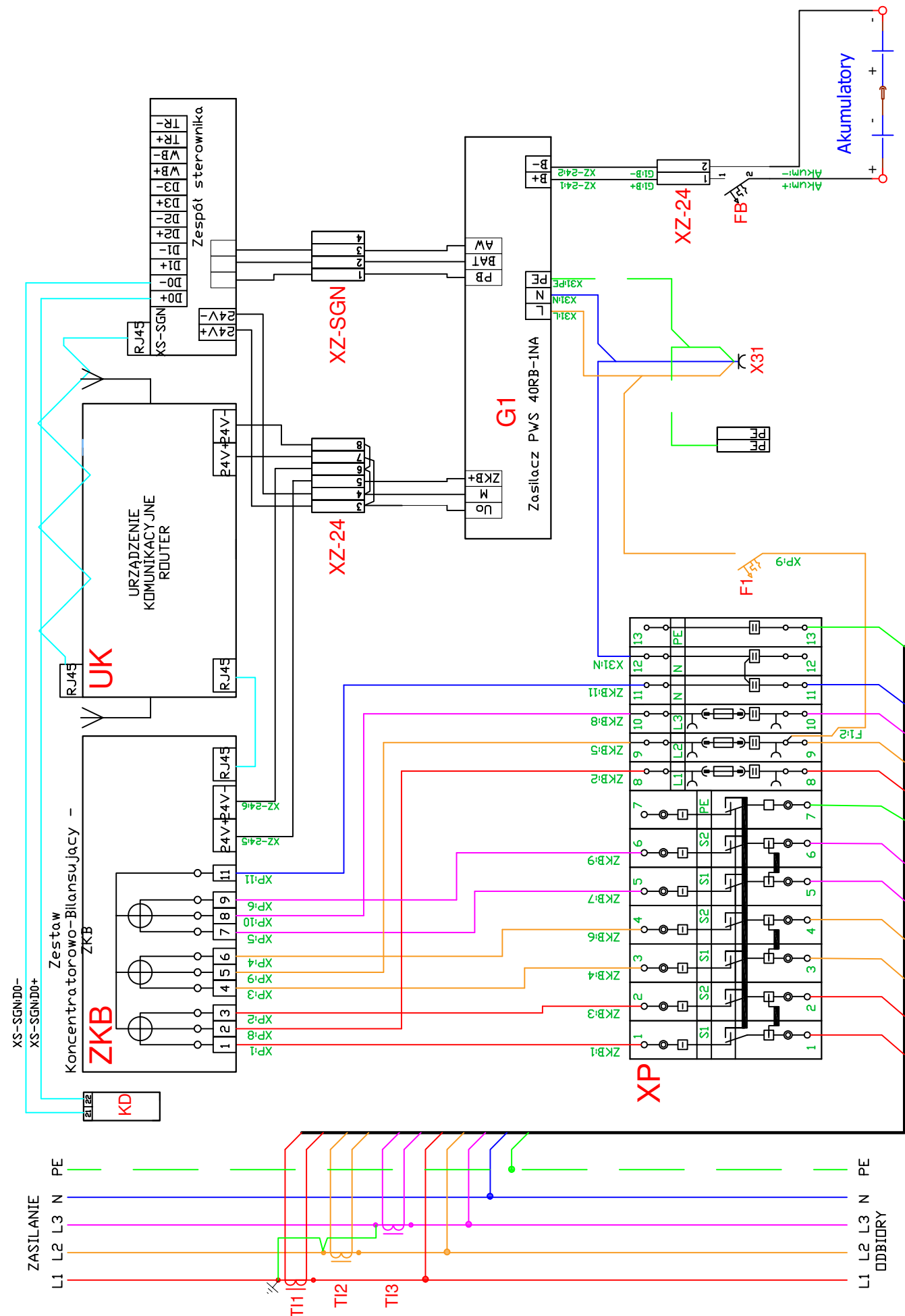


**- ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW**

Nr	Wyszczególnienie	Oznaczenie / Typ	jedn.	ilość
<b>KONSTRUKCJE</b>				
1	Żerdź wiorowana strunobetonowa	E-9/12	szt.	1
2	Konstrukcja pod transformator	KTZ-2a	kpl.	1
3	Konstrukcja do głowic kablowych	KGK-11a	kpl.	1
4	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-6a	kpl.	1
5	Konstrukcja pod rozłącznik nn	KRZ-2/E	kpl.	1
<b>APARATURA I OSPRZĘT</b>				
6	Transformator napowietrzny 15/0,4 kV	15/0,4 kV; 100 kVA	szt.	1
7	Ogranicznik przepięć SN	ASM 18N+A+W3	szt.	3
8	Oslona ogranicznika przeciw ptakom SN	OSOP	szt.	3
9	Głowica napowietrzna kablowa	MVTO-5121-ML-1-13	szt.	3
10	Przewód izolowany do linii SN w osłonie izolacyjnej	AALXSn 1 x 50 mm <sup>2</sup>	m.	30
11	Oslona izolatora przeciw ptakom SN	OIP-2	szt.	3
12	Końcówka kablowa AL-CU	TMA 50/12	szt.	3
13	Pion zasilający	2xNA2XY 4 x 90mm <sup>2</sup>	m.	8
14	Palczatka termokurczliwa 4-palczysta	AK4 35-150	szt.	1
15	Przekładnik napowietrzny prądowy nn	IMT 400/5; kl. 0,5s; 2,5VA; FS<5	szt.	3
16	Zacisk śrubowy transformatorowy nn	TOGA-4/M12, TOGA-4/M12/N	szt.	3+1
17	Oslona zacisku transformatora przeciw ptakom nn	OZT-TOGA-4	szt.	4
18	Ogranicznik przepięć nN	ASA-A500-10	szt.	3
19	Słupowy rozłącznik bezpiecznikowy z elementami mocującymi	SZ400.3 - 3P/400A	szt.	1
20	Tablica ostrzegawcza		szt.	1
21	Szafka pomiarowa AMI z elementami mocującymi	AMI SG typu 1N	szt.	1
<b>ZESTAWIENIE ELEMENTÓW USTOJÓW (UP7 - UP9)</b>				
22	PLYTA USTOJOWA	U-130	szt.	3
23	OBEJMA USTOJOWA	OU-1	kpl.	3
24	PLYTA STOPOWA	0,5 x 0,5	szt.	1
25	CEMENT PORTLANDZKI	32,5	kg/m <sup>3</sup>	80-100

Koncepcja rozwiązania - rysunek pomocniczy.  
 Rozmieszczenie elementów konstrukcyjnych i osprzętu - odległości - skorygować  
 w trakcie montażu (uruchamianiu) stanowiska do uzyskania zgodności z przepisami  
 i normami

Inwestor: <b>Energa - Operator S.A.</b> <b>Oddział w Koszalinie</b> <b>75-950 KOSZALIN</b> <b>ul. Morska 10</b>		Nazwa i adres obiektu budowlanego Sieć elektroenergetyczna kablowa 15 i 0,4kV wraz z budową słupowej stacji transformatorowej 15/0,4kV w celu zasilenia budynku mieszkalnego wraz z budynkiem gospodarczym na dz. nr 96 w m. Piaseczno 22 gm. Czaplunek  Zakres inwestycji: dz. nr 73, 96, 137, 150/1, 158 obr. 0070 Piaseczno gm. Czaplunek	
Tytuł rysunku		Widok projektowanej stacji STNku - 31-20/250/2/R	
Projektant		Sprawdzający (weryfikujący)	Skala
mgr inż. Piotr Działek		mgr inż. Jan Dudziński	Nr zadania
Nr upr. ZAP/0124/PBE/18 W SPEC. INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH BEZ OGRANICZEŃ		Nr upr. A/NB/8300/48/78 W SPEC. INSTALACYJNO-INŻYNIERSKA W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	OB/52/2403821
Data 29/05/2026r.		Data 29/05/2026r.	Nr rys. 3
Podpis		Podpis	

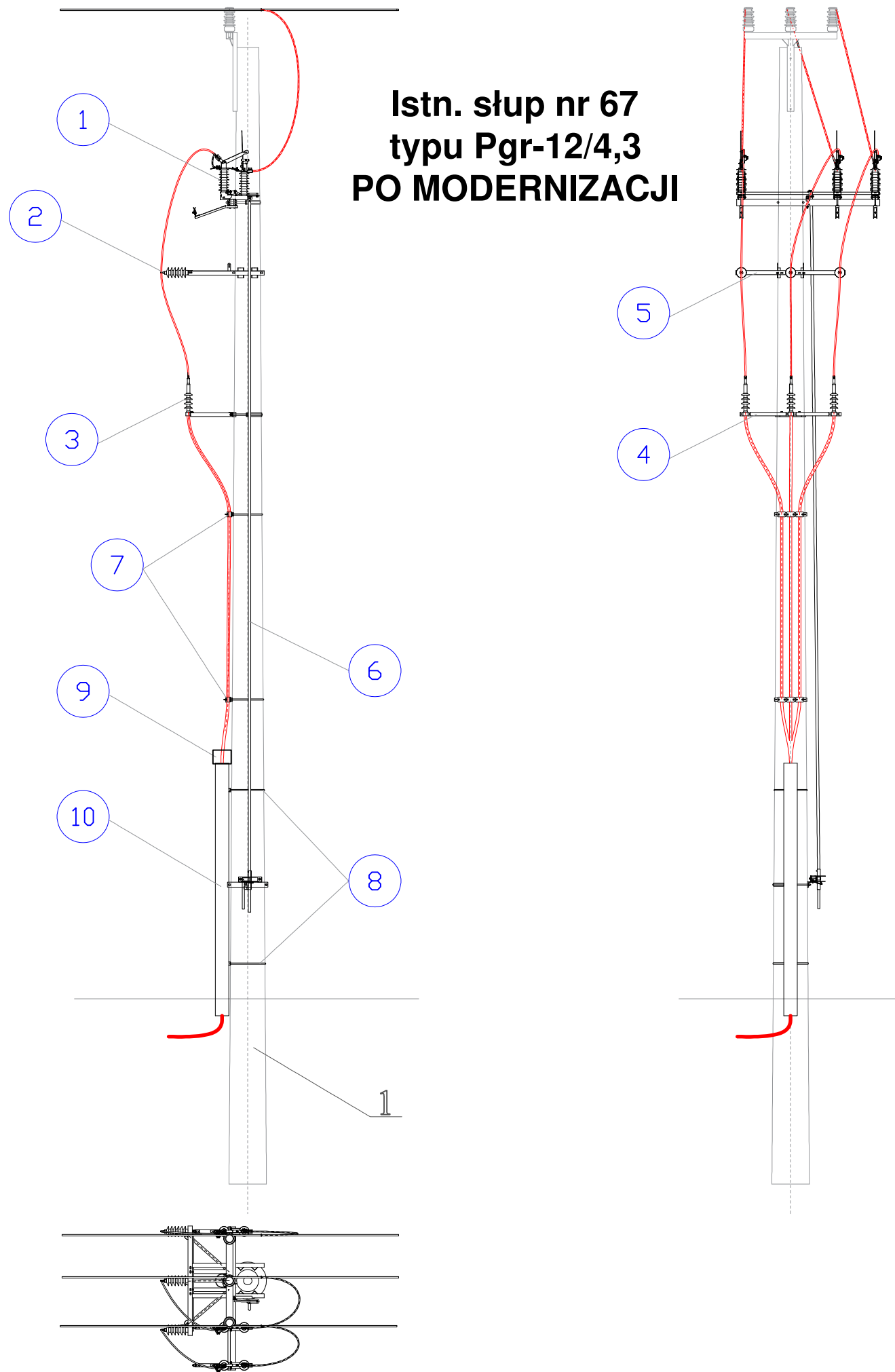


Parametry znamionowe:

Prąd znamionowy	100 A
Napięcie znamionowe	230/400 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Napięcie znamionowe izolacji	690V
Napięcie znamionowe wytrzymałwane o częstotliwości sieciowej	2,5 kV
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymałwane	4 kV
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymałwany	10 kA/1s
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymałwany	17 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	10 kA/0,1s
Stopień ochrony IP	IP44 lub IP54
Stopień ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi	IK10
Rodzaj obudowy	izolacyjna
Odporność na żar	960°C
Zakres temperatury	-25°C do +55°C
Klasa ochronności urządzenia	II

Inwestor: <b>Energa - Operator S.A .</b> <b>Oddział w Koszalinie</b> <b>75-950 KOSZALIN</b> <b>ul. Morska 10</b>		Nazwa i adres obiektu budowlanego Sieć elektroenergetyczna kablowa 15 i 0,4kV wraz z budową słupowej stacji transformatorowej 15/0,4kV w celu zasilenia budynku mieszkalnego wraz z budynkiem gospodarczym na dz. nr 96 w m. Piaseczno 22 gm. Czaplinek	
Tytuł rysunku Schemat układu pomiarowo-bilansującego + widok szafki AMI-SG-1N		Zakres inwestycji: dz. nr 73, 96, 137, 150/1, 158 obr. 0070 Piaseczno gm. Czaplinek	
Projektant <b>mgr inż. Piotr Dziaczek</b>		Sprawdzający (weryfikujący) <b>mgr inż. Jan Dudziński</b>	
Nr upr. ZAP/0124/PBE/18 W SPBC. SIBCI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH BEZ OGRANICZEŃ		Nr upr. A/NB/8300/48/78 W SPBC. INSTALACyjNO-INŻYNIERSKA W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	
Data 29/05/2026r.		Data 29/05/2026r.	
Podpis		Podpis	
Skala Nr zadania <b>OBI/52/2403821</b>		Nr rys. <b>4</b>	

Istn. słup nr 67  
typu Pgr-12/4,3  
PO MODERNIZACJI



- ZESTAWIENIE APARATURY -

L.p.	wyszczególnienie	oznaczenie	jedn.	ilość jedn.
1	Rozłącznik	RUN III-24/4 100A W-S-H	szt.	1
2	Ogranicznik przepięć	ASM 18N+A+W3	szt.	3
3	Głowica kablowa napowietrzna	MVTO-5121-ML-1-13	szt.	3
4	Konstrukcja pod głowicę	KGZ 1W	szt.	1
5	Konstrukcja pod ogranicznik przepięć	KZO-2W	szt.	1
6	Zestaw napędu	NRVu - 13,5 w.II	kpl.	1
7	Uchwyt kabla	EOK-4/E	szt.	3
8	Obejma do ochrony kabla	UMR(o) 160	szt.	2
9	Palczatka termokurczliwa	AKR 5	szt.	1
10	Rura osłonowa	Arot BE 160	m.	3
11				

Koncepcja rozwiązania - rysunek pomocniczy.  
Rozmieszczenie elementów konstrukcyjnych i osprzętu - odległości  
-skorygować w trakcie montażu (uruchamianiu) stanowiska do uzyskania  
zgodności z przepisami i normami.

Inwestor: <b>ENERGA - OPERATOR SA</b> Oddział w Koszalinie 75-950 KOSZALIN ul. Morska 10		Nazwa i adres obiektu budowlanego Sieć elektroenergetyczna kablowa 15 i 0,4kV wraz z budową słupowej stacji transformatorowej 15/0,4kV w celu zasilenia budynku mieszkalnego wraz z budynkiem gospodarczym na dz. nr 96 w m. Piaseczno 22 gm. Czaplinek	
Zakres inwestycji: dz. nr 73, 96, 137, 150/1, 158 obr. 0070 Piaseczno gm. Czaplinek			
Tytuł rysunku <b>WIDOK ISTNIEJĄCEGO SŁUPA Pgr-12/4,3 - PO MODERNIZACJI</b>		Skala	
Projektant <b>mgr inż. Piotr Dziaczek</b>		Sprawdzający (weryfikujący) <b>mgr inż. Jan Dudziński</b>	
Nr upr. ZAP/0124/PBE/18 W SPEC. SIECI INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH BEZ OGRANICZEŃ		Nr upr. A/NB/8300/48/78 W SPEC. INSTALACJI ING. INŻYNIERSKA W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	
Data 29/05/2026r. Podpis		Data 29/05/2026r. Podpis	
		Nr zadania <b>OBI/52/2403821</b>	
		Nr rys. <b>5</b>	

**Numeracja dla złącza nn**  
dz. 96



**Numeracja dla Stacji SN/nn**



**Numeracja dla łącznika SN**

L. 238 GPZ Czaplinek-Głębołek, nr stan.: 67/22 Uwagi: RUN III 24/4 zejście kabla kier. Piaseczno Jezioro

T +48 94 348 31 11  
F +48 94 348 31 01

Regon 190275904-00050  
NIP 583-000-11-90

ENERGA-OPERATOR SA  
Oddział w Koszalinie  
ul. Morska 10, 75-950 Koszalin

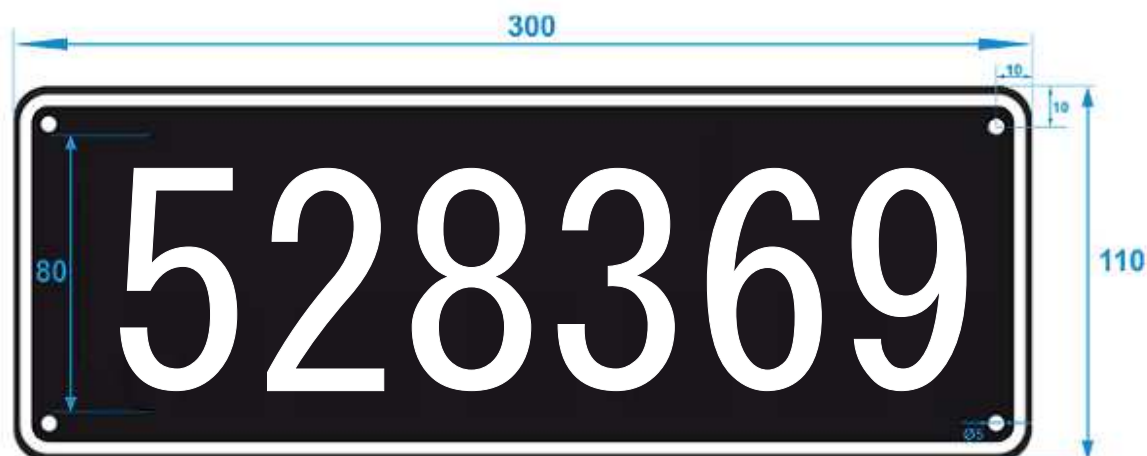
operator.koszalin@energa.pl  
energa-operator.pl

Sąd Rejonowy Gdańsk-Północ  
VII Wydział Gospodarczy KRS  
KRS 0000033455

nr konta: 19 1050 0086 1000 0090 3005 4812  
Kapitał zakładowy/wpłacony 1 356 110 400 zł



**Numeracja dla łącznika SN**



## 7.2 Słupy SN - opis



KOLOR TŁA: CZERWONY  
KOLOR ZNAKÓW: BIAŁY

Rysunek 17 - Tablica Numer słupa SN

**UWAGA - W przypadku dobudowy odgałęzienia w istniejącej linii dopuszcza się wykorzystanie istniejącego systemu numeracji.**

Wiadomość

Ignoruj

Wiadomości-fimeci - Usługi

Ustawienia

Spokojnie

Odpowiedz

Odpowiedz wszystkim

Prześlij wiadomości wszystkim datę

Wiadomości błyskawiczna -

Więcej -

Odpowiadanie

Reguły -

Przenieś

Przenieszenie

OneNote

Akcie -

Oznaczone jako nieprzeznaczone

Znaczniki

Kategorie

Flaga montująca

Przetłumacz

Przetłumacz

Znajdź

Pokrewnie

Zanacz -

Edytowanie

Od: Gąsiorowski Cezary

Do: Grabowski Tomasz; Pawlaci Marek; Rutkowski Tadeusz; Spiettsbacher Tadeusz; Wronki Danuta; Draczyński Krzysztof; Krysiewicz Wiesław; Krupeda Jarosław; Pékul Grzegorz; Berbenek Arnis; Bojarski Andrzej; Rózancki Dawid; Hann Bar Iszi; Smoluch Mirosław; Symonowicz Jolanta; Wiszwałty Radosław

DW:

Temat: FW: URZĄDZENIA OBCE

TABLICZKA NA KABEL

E 15KV S537238

ROZŁĄCZNIK NR528369-

PIASECZNO JEZIORO

3X1 NA2XS(FL)2Y70 EOP 2025 R

Krzysztof Draczyński  
Kierownik  
Dział Dokumentacji Energetycznej  
Rejon Dystrybucji w Koszalinie

T +48 94 348 38 18  
M +48 609 859 972