

<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>	
<b>TEMAT</b>	Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie
<b>ZAKRES</b>	Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia polegająca na: <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowie i przebudowie słupów linii SN – 2 szt.</li> <li>• budowie złączy kablowych rozdzielczych 15 kV ZK-SN – 2 szt.</li> <li>• budowie słupowych stacji transformatorowych SN/nN – 2 szt.</li> <li>• budowie linii kablowych SN</li> <li>• budowie i przebudowie słupów linii nN – 5 szt.</li> <li>• budowie i przebudowie linii kablowych i napowietrznych nN</li> <li>• budowie złącza kablowo-pomiarowego nN 0,4 kV ZK – 1 szt.</li> </ul>
<b>Kategoria obiektu budowlanego XXVI</b>	
<b>ADRES INWESTYCJI</b>	Danielów - Napoleonów gm. Kamieńsk dz. nr 60/2, 423, 61, 424, 307, 39/1, 38, 37, 36/1, 36/2, 35, 34/1, 33/1, 32, 276, 277/1, 429, 391, 322/1, 428, 231, 230/3 obręb 2 Danielów dz. nr 1, 3/4 obręb 7 Huta Porajska
<b>INWESTOR</b>	PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź 90-021 Łódź ul. Tuwima 58
<b>DATA OPRACOWANIA</b>	Marzec 2022 r.

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Warunki formalno – prawne wykonania projektu:**

- a) Umowa zawarta z Inwestorem: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź Nr 852/2019 z dnia 26.04.2019 r.
- b) Załącznik nr 2 do Umowy Specyfikacja techniczna – szczegółowy opis zadania wraz ze schematami sieci SN
- c) mapa sytuacyjno - wysokościowa do celów projektowych opracowana przez uprawnionego geodetę,
- d) ustalenia z Inwestorem odnośnie przewidywanych urządzeń elektrycznych oraz pomiary wykonane w terenie,
- e) obowiązujące normy, katalogi oraz przepisy związane z opracowaniem projektu, a w szczególności:
  - Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. „Prawo Budowlane“ (Dz.U. Nr 89 poz. 414 tekst jednolity z dn. 27.03.2003r., Dz.U. Nr 80 poz. 718 z późniejszymi zmianami),
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z 3 listopada 1992r. W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 92 poz. 460, zmiana Dz.U. z 1995r. Nr 102 poz. 507),
  - Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
  - Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz.U. z dn. 27 kwietnia 2012r.
  - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 27.09.1997r. z późn. zmianami dotyczące „Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (Dz.U. z 2003r. oraz z 2008r. Nr 108 poz. 690).
  - Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 4 marca 1994r. W sprawie wprowadzania obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm (Dz.U. Nr 22 poz. 209, zmiana Dz.U. z 2000r. Nr 51 poz. 617 z późn. zmianami).
  - PN-76/E-05125 – linie kablowe,
  - PN-76/E-05100 – linie napowietrzne,
  - PN-E/05115 – Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
  - 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 pełno izolowanymi oraz z przewodami niepełno izolowanymi,
  - N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
  - PN - 74/E - 05002 Urządzenia elektroenergetyczne - Dobór aparatów wysokonapięciowych w zależności od warunków zwarciovych,
  - PN-EN 62305-1:2011 - Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
  - PN-HD 60364-5-54:2011 - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne
  - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych układ trójkątny LSNS 35(50)



**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

- Album słupów z głowicami kablowymi, odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych układ trójkątny LSN-g 35(50)
- Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL. 25-95 mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych Lnn
- Album linii napowietrznych linii niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekroju 25-120 mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych LnniS
- Albumy linii napowietrznych i kablowych oraz stacji transformatorowych ZPUE SA Włoszczowa, Energolinia Poznań, Elprojekt Poznań, PTPiREE Poznań,
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych,
- Przepisy związane z wykonaniem projektu.

## **2. Przedmiot i zakres opracowania**

Projekt niniejszy obejmuje swoim zakresem:

- 1) Budowę i przebudowę słupów w linii napowietrznej średniego napięcia 15 kV:
    - nr eksploatacyjny 100 typu Kgr-12/15E
  - 2) Przeniesieniu stanowiska słupowego nr eksploatacyjny 137 jako słup nr eksploatacyjny 99.
  - 3) Budowę złączy kablowych rozdzielczych średniego napięcia 15 kV:
    - nr projektowy „ZK-SN Nr 1” - złącze 4-polowe
    - nr projektowy „ZK-SN Nr 2” - złącze 3-polowe
  - 4) Budowę linii kablowych średniego napięcia SN:
    - L1: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup> U<sub>N</sub> = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm: l(lc) = 950(1015)m
    - L2: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup> U<sub>N</sub> = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm: l(lc) = 1365(1460)m
    - L3: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup> U<sub>N</sub> = 20kV: l(lc) = 5(20)m
    - L4: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup> U<sub>N</sub> = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm: l(lc) = 1195(1270)m
    - L5: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup> U<sub>N</sub> = 20kV: l(lc) = 5(20)m
    - L6: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup> U<sub>N</sub> = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm: l(lc) = 195(235)m
  - 5) Demontaż słupów i przewodów linii napowietrznej średniego napięcia SN 15 kV  
3 x AFL 35 mm<sup>2</sup> GORZKOWICE - BEŁCHATÓW 5-G-04-28 wg poniższej listy:
    - P – nr: 101, 102, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 122, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 133, 134, 140. Łącznie 27 szt.
    - Pp – nr: 99, 103, 119 – Łącznie 3 szt.
    - RK - (Przelotowo Krańcowy) nr: 100, 125, 1, 141 – Łącznie 4szt.
    - RKo - (Rozkraczny Krańcowy odłącznikowy) nr: 120, 1 - Łącznie 2szt.
    - RN – (Rozkraczny Narożny) nr: 123, 131, 135 – Łącznie 3 szt.
    - RON (Rozkraczny Odporowo Narożny) nr: 136 – 1 szt.
    - Or – ( Odporowy) nr: 121, 139 - Łącznie 2szt.
    - Oro – ( Odporowy rozłącznikowy) nr: 136 – 1 szt.
    - Or-12/15E 137 do przeniesienia na miejsce zdemontowanego słupa 99 – 1 kpl.
- Odgałęzienie w kierunku stacji trafo-rozdz 5-0904 „Danielów 2” i 5-0905 „Danielów 3” :
- P – nr: 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 17, 18 – Łącznie 11szt
  - RK Rozkraczny Krańcowy nr: 11 – Łącznie 1szt.
  - RKo Rozkraczny Krańcowy odłącznikowy nr: 1, 12, 14 – Łącznie 3szt.
  - RN (Rozkraczny Narożny) nr 4, 13, 19 - Łącznie 3 szt

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

- Or (Odporowy) nr: 10 Łącznie 1szt.
- Łączna długość linii napowietrznej do demontażu – 5 500 m  
Łączna długość przewodów typu AL. 3x35 mm<sup>2</sup> do demontażu – 16 500 m
- 6) Budowę słupowych stacji transformatorowych 15/0,4 kV:
    - nr eksploatacyjny 15-0904 „Danielów 2” typu STSKu 10,5/12-20/400/II
    - nr eksploatacyjny 15-0905 „Danielów 3” typu STSKu 10,5/12-20/400/II
  - 7) Budowę i przebudowę słupów linii napowietrznej nN 0,4 kV:
    - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0904 „Danielów 2”
      - nr eksploatacyjny 1 typu K-10,5/12E
      - nr eksploatacyjny 2 typu N-10,5/12E
      - nr eksploatacyjny 29 typu K-10,5/12E
    - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0905 „Danielów 3”
      - nr eksploatacyjny 1 typu KK -10,5/12E
      - nr eksploatacyjny 21 typu KK-10,5/12E w miejsce zdemontowanej stacji
      - nr eksploatacyjny 34 typu K-10,5/12E
  - 8) Budowę linii kablowych nN 0,4 kV typu YAKXs 4x120 mm<sup>2</sup> :
    - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0904 „Danielów 2”
      - RS-W pole nN nr 1 do słupa lnN nr 1 o długości l(lc) = 15(35) m – obwód kierunek Szpinalów
      - RS-W pole nN nr 2 do słupa lnN nr 29 o długości l(lc) = 98(118) m – obwód kierunek Aleksandrów.
    - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0905 „Danielów 3”
      - RS-W pole nN nr 1 do słupa lnN nr 1 o długości l(lc) = 27(44) m – obwód kierunek „autostrada”
      - RS-W pole nN nr 2 do słupa lnN nr 1 o długości l(lc) = 27(44) m – obwód kierunek „cementarz”
      - RS-W pole nN nr 3 do słupa lnN nr 34 o długości lc = 15 m – obwód kierunek „Danielów”
  - 9) Budowę linii kablowych nN 0,4 kV typu YAKXs 4x35 mm<sup>2</sup> oświetlenia ulicznego:
    - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0904 „Danielów 2”
      - RS-W pole nN nr 5 do złącza kablowo – pomiarowego nr 15-0904-05-01 + RSOU o długości l(lc) = 2(10) m
      - RSOU pole nr 1 do słupa nr 1 o długości l(lc) = 15(35) m
      - RSOU pole nr 2 do słupa nr 29 o długości l(lc) = 98(118) m
    - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0905 „Danielów 3”
      - RS-W pole nN nr 5 do złącza kablowo – pomiarowego nr 15-0905-05-01 + RSOU o długości l(lc) = 2(10) m
      - RSOU pole nr 1 do słupa nr 6 o długości l(lc) = 27(44) m
      - RSOU pole nr 3 do słupa nr 7 o długości l(lc) = 20(36) m
  - 10) Budowę przyłączy kablowych nN 0,4 kV typu YAKXs 4x35 mm<sup>2</sup>
    - słup nr 3 do złącza kablowo – pomiarowego nr 15-0904-01-\_\_ do posesji nr 26 o długości l(lc) = 33(48) m
    - montaż złącza kablowo – pomiarowego ZK1+ZP1 – 1szt.
    - budowa linii zasilającej (wlz) YKY 5x10 mm<sup>2</sup> lc = 20 m
  - 11) Demontaż słupów i przewodów linii napowietrznej nN 0,4 kV
    - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0904 „Danielów 2”
      - słup 1/P-10/ŻN
      - słup 2/P-10/ŻN
      - słup 29/Pp-10/ŻN
    - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0905 „Danielów 3”

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

- słup 6/RK-10/ŻN
- słup 7/P-10/ŻN
- 12) Demontaż stacji trafo 5-0904 „Danielów 2”, transformator do ponownego montażu w nowoprojektowanej stacji 5-0904 Danielów 2 STSKu10,5/12-20/400/II :
- 13) Demontaż stacji trafo 5-0905 „Danielów 3” z transformator do ponownego montażu w nowoprojektowanej stacji 5-0905 Danielów 3 STSKu10,5/12-20/400/II:

### **3. Stan istniejący**

Przez tereny miejscowości Podjezioro i Danielów i gm. Kamieńsk przebiega linia napowietrzna średniego napięcia Gorzkowice – Bełchatów wykonana na słupach żelbetowych z przewodami gołymi AFL:

- do stacji trafo w 15-0904 Danielów 2 wykonana na słupach żelbetowych z przewodami 3 x AFL 35 mm<sup>2</sup>
- do stacji trafo w 15-0905 Danielów 3 z wykonana na słupach żelbetowych z przewodami 3 x AFL 25 mm<sup>2</sup>
- do stacji trafo w 5-A025 JASTA wykonana na słupach żelbetowych z przewodami 3 x AFL 35 mm<sup>2</sup>

Na terenie w/w miejscowości znajdują się dwie napowietrzne stacje transformatorowe 15/0,4 kV:

- nr eksploatacyjny 15-0904 Danielów 2
- nr eksploatacyjny 15-0905 Danielów 3

oraz wewnątrzowa stacja transformatorowa 15/0,4 kV:

- nr eksploatacyjny 5-A025 JASTA

Dystrybucja energii elektrycznej odbywa się liniami napowietrznymi 0,4 kV na słupach żelbetowych z przewodami napowietrznymi typu AL i AsXSn.

Zasilanie budynków wykonane przyłączami napowietrznymi i kablowymi.

### **4. Stan projektowany**

Projektuje się zmianę stanu istniejącej sieci elektroenergetycznej poprzez budowę, przebudowę, demontaż istniejących urządzeń elektroenergetycznych zgodnie z poniżej opisanym stanem projektowanym.

#### **4.1. Linia napowietrzna średniego napięcia 15 kV**

##### **4.1.1. Słup nr 100 w m-ci Danielów**

Projektuje się budowę słupa krańcowego linii SN typu Kgr-12/15E nr 100 (w rejonie demontowanego słupa RK nr 100) z zejściem kablowym, wyposażonego w rozłącznik typu RN III 24/4 – 100A W-S-H – rozłącznik trójbiegunowy, napięcie znamionowe 24 kV, prąd łączeniowy 100A, modułowy, izolator kompozytowy, do pracy horyzontalnej (poziomej) z napędem ręcznym typu NRV 12 w.II. Rozłącznik zamontowany poniżej przewodów linii SN.

Numer eksploatacyjny rozłącznika 15-R-1228 – wykorzystany numer odłącznika zdemontowanego ze stanowiskiem nr 120.

Dla posadowienia słupa zaprojektowano ustój UP17. Głębokość zakopania słupa 2,2 m (jak dla gruntu średniego). Wysokość zawieszenia przewodów L=9 m.

Poniżej rozłącznika zamontować ograniczniki przepięć POLIM D-18N wraz z osłoną przeciw ptakom OSOP BK 7003.

Istniejąca linia 3 x AFL 35 mm<sup>2</sup>, układ przewodów trójkątny. Dla montażu przewodów zastosować naprężenie podstawowe normalne 100 MPa. Obostrzenie 2°.

Słup i konstrukcje metalowe należy uziemić  $R \leq 10,8 \Omega$ .

#### **4.1.2. Słup nr 99 w m-ci Danielów**

Istniejące stanowisko Or-12/15EM nr eksploatacyjny 137 należy przenieść wraz z całym wyposażeniem w tym reklozerem w miejsce zdemontowanego słupa Pp nr 99.

Na przeniesionym stanowisku słupowym, w kierunku słupa nr 99 z rozłącznikiem 15-R-1228 zamontować podwójny łańcuch izolatorów ŁO2/2 wykonanie 1.

Dla posadowienia słupa zaprojektowano ustój UP17. Głębokość zakopania słupa 2,2 m (jak dla gruntu średniego). Wysokość zawieszenia przewodów  $L=9$  m.

Istniejąca linia 3 x AFL 35 mm<sup>2</sup>, układ przewodów trójkątny. Dla montażu przewodów zastosować napięcie podstawowe normalne 100 MPa. Obostrzenie 2°.

Słup i konstrukcje metalowe należy uziemić  $R \leq 10,8 \Omega$ . Istniejące uziemienie należy zmierzyć i w razie potrzeby rozbudować do uzyskania wymaganej wartości.

#### **4.2. Linia kablowa średniego napięcia 15 kV**

##### **4.2.1. Linia kablowa L1: od złącza ZK-SN „Podjezioro” o numerze projektowym „ZK-SN Nr 3” pole SN nr 3 do złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” pole SN nr 2.**

Projektuje się linię kablową typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup>  $U_N = 20$  kV o długości  $l(lc) = 950(1015)$  m, od istniejącego złącza ZK-SN Nr 3 Podjezioro do projektowanego złącza kablowego rozdzielczego średniego napięcia 15 kV o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” pole SN nr 2.

Ze względu na długość odcinka kablowego, na trasie kabla projektuje się wykonanie jednego zestawu muf przelotowych kablowych zimnokurczliwych QS2000E 93-AS 620-1PL 12/20 kV 50-300 mm<sup>2</sup>. Projektuje się wykonanie muf w około połowie trasy kablowej. Proponowane miejsce wykonania muf zaznaczono na Rysunku nr 2 „Projekt zagospodarowania terenu”. Lokalizację muf należy dodatkowo uzgodnić na etapie wykonawstwa z Inspektorem Nadzoru Inwestora.

Równolegle do projektowanej linii kablowej SN ułożyć kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonaną rurami RHDPEt 40/3,7.

W złączach ZK-SN kabel zakończyć głowicami konektorowymi kątowymi K430TB-18-95.240 AL. Głowice kablowe zaślepić zatyczkami izolacyjnymi 400BIPA.

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej SN i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych opisano w części 4.2.7. *Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych.*

**UWAGA:** złącza kablowe ZK-SN „Podjezioro” o numerze projektowym „ZK-SN Nr 3” zaprojektowane według odrębnego projektu "Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Siódemka - Podjezioro gm. Kamieńsk" – wniosek inwestycyjny RE Piotrków Trybunalski WI-01-RM-001098-2018, Umowa na prace projektowe 850/2019 z dnia 26.04.2019 r.

##### **4.2.2. Linia kablowa L2: od złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” pole SN nr 3 do abonenckiej stacji trafo 15-A025 ZPR Danielów „JASTA”**

Projektuje się linię kablową typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup>  $U_N = 20$  kV o długości  $l(lc) = 1365(1460)$  m, od projektowanego złącza kablowego rozdzielczego średniego napięcia 15

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamięńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

kV o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” pole SN nr 2 stacji abonenckiej 5-A025 ZPR Danielów „JASTA”.

Ze względu na długość odcinka kablowego, na trasie kabla projektuje się wykonanie jednego zestawu muf przelotowych kablowych zimnokurczliwych QS2000E 93-AS 620-1PL 12/20 kV 50-300 mm<sup>2</sup>. Projektuje się wykonanie muf w około połowie trasy kablowej. Proponowane miejsce wykonania muf zaznaczono na Rysunku nr 2 „Projekt zagospodarowania terenu”. Lokalizację muf należy dodatkowo uzgodnić na etapie wykonawstwa z Inspektorem Nadzoru Inwestora.

Równolegle do projektowanej linii kablowej SN ułożyć kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonaną rurami RHDPEt 40/3,7.

W złączu ZK-SN kabel zakończyć głowicami konektorowymi kątowymi K430TB-18-95.240 AL z ogranicznikami przepięć 300Pb-10SA-22N.

**Stacja trafo 5-A025 ZPR Danielów „JASTA”**

Na stacji trafo kabel należy prowadzić po zewnętrznej elewacji stacji trafo. Do wysokości 2,5 m oraz 0,5 m w ziemi, chronić od uszkodzeń mechanicznych rurą osłonową AROT R 160. Rurę osłonową mocować do ściany przy użyciu uchwyty stalowego do rury U160W mocowanego do ściany stacji a następnie na uchwytach kablowych 3xUKB-2(o)km. Rurę osłonową uszczelnić trójpalczałą termokurczliwą AKR 5 koloru czerwonego.

Kabel podłączyć do istniejących izolatorów przepustowych. W stacji trafo nie projektuje się żadnych zmian.

Na stacji trafo kabel zakończyć głowicami kablowymi zimnokurczliwymi napowietrznymi QT II 70-240mm<sup>2</sup> 12/20kV 93-EB 63-2PL z ogranicznikami przepięć POLIM-D 18 N.

Na stacji trafo zamontować tablicę informacyjną opisującą wybudowaną linię kablową z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Tablice informacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej”.

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej SN opisano w części 3.2.7 *Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych.*

**4.2.3. Linia kablowa L3: od złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” pole SN nr 4 do stacji trafo 15/0,4 kV 15-0904 „Danielów 2”**

Projektuje się linię kablową typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup> U<sub>N</sub> = 20kV o długości l(lc) = 5(25)m, od projektowanego złącza kablowego rozdzielczego średniego napięcia 15 kV o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” pole SN nr 4 do projektowanej stacji trafo 15,0,4 kV 15-0904 „Danielów 2”

W złączu ZK-SN kabel zakończyć głowicami konektorowymi kątowymi K430TB-18-95.240 AL z ogranicznikami przepięć 300Pb-10SA-22N.

Na stacji trafo kabel zakończyć głowicami kablowymi zimnokurczliwymi napowietrznymi QT II 70-240mm<sup>2</sup> 12/20kV 93-EB 63-2PL.

Kabel układany na stacji trafo, do wysokości 2,5 m oraz 0,5 m w ziemi, chronić od uszkodzeń mechanicznych rurą osłonową AROT R 160. Rurę osłonową mocować do żerdzi przy użyciu obejm kablowej oraz taśmy stalowej COT 37 z klamkami COT 36. Rurę osłonową uszczelnić trójpalczałą termokurczliwą AKR 5 koloru czerwonego.

Na stacji trafo zamontować tablicę informacyjną opisującą wybudowaną linię kablową z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Tablice informacyjne



**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej”.

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej SN opisano w części 4.2.7. *Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych.*

**4.2.4. Linia kablowa L4: od złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” pole SN nr 1 do złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” pole SN nr 2.**

Projektuje się linię kablową typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup> U<sub>N</sub> = 20kV o długości l(lc) = 1195(1270)m, od projektowanego złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” pole SN nr 1 do projektowanego złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” pole SN nr 2.

Ze względu na długość odcinka kablowego, na trasie kabla projektuje się wykonanie jednego zestawu muf przelotowych kablowych zimnokurczliwych QS2000E 93-AS 620-1PL 12/20 kV 50-300 mm<sup>2</sup>. Projektuje się wykonanie muf w około połowie trasy kablowej. Proponowane miejsce wykonania muf zaznaczono na Rysunku nr 2 „Projekt zagospodarowania terenu”. Lokalizację muf należy dodatkowo uzgodnić na etapie wykonawstwa z Inspektorem Nadzoru Inwestora.

Równolegle do projektowanej linii kablowej SN ułożyć kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonaną rurami RHDPEt 40/3,7.

W złączu ZK-SN kabel zakończyć głowicami konektorowymi kątowymi K430TB-18-95.240 AL. W złączu o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” pole SN nr 1 głowice kablowe zaślepić zatyczkami izolacyjnymi 400BIPA.

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej SN i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych opisano w części 4.2.7. *Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych.*

**4.2.5. Linia kablowa L5: od złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” pole SN nr 3 do stacji trafo 15/0,4 kV 15-0905 „Danielów 3”**

Projektuje się linię kablową typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup> U<sub>N</sub> = 20kV o długości l(lc) = 5(20)m, od projektowanego złącza kablowego rozdzielczego średniego napięcia 15 kV o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” pole SN nr 1 do projektowanej stacji trafo 15,0,4 kV 15-0905 „Danielów 3”

W złączu ZK-SN kabel zakończyć głowicami konektorowymi kątowymi K430TB-18-95.240 AL z ogranicznikami przepięć 300Pb-10SA-22N.

Na stacji trafo kabel zakończyć głowicami kablowymi zimnokurczliwymi napowietrznymi QT II 70-240mm<sup>2</sup> 12/20kV 93-EB 63-2PL.

Kabel układany na stacji trafo, do wysokości 2,5 m oraz 0,5 m w ziemi, chronić od uszkodzeń mechanicznych rurą osłonową AROT R 160. Rurę osłonową mocować do żerdzi przy użyciu obejm kablowej oraz taśmy stalowej COT 37 z klamkami COT 36. Rurę osłonową uszczelnić trójpalczałą termokurczliwą AKR 5 koloru czerwonego.

Na stacji trafo zamontować tablicę informacyjną opisującą wybudowaną linię kablową z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Tablice informacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej”.

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej SN i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych opisano w części 4.2.7. *Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych.*

**4.2.6. Linia kablowa L6: od złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” pole SN nr 1 do słupa nr 100 LSN Gorzkowice - Bełchatów**

Projektuje się linię kablową typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup> U<sub>N</sub> = 20kV o długości l(lc) = 195(235)m, od projektowanego złącza kablowego rozdzielczego średniego napięcia 15 kV o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” pole SN nr 1 do projektowanego słupa średniego napięcia 1/Kgr-12/15E nr 100 LSN Gorzkowice - Bełchatów.

Równolegle do projektowanej linii kablowej SN ułożyć kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonaną rurami RHDPEt 40/3,7.

W złączu ZK-SN kabel zakończyć głowicami konektorowymi kątowymi K430TB-18-95.240 AL z ogranicznikami przepięć 300Pb-10SA-22N.

Na słupie kabel zakończyć głowicami kablowymi zimnokurczliwymi napowietrznymi QT II 70-240mm<sup>2</sup> 12/20kV 93-EB 63-2PL.

Kabel układany na słupie, do wysokości 2,5 m oraz 0,5 m w ziemi, chronić od uszkodzeń mechanicznych rurą osłonową AROT R 160. Rurę osłonową mocować do żerdzi przy użyciu obejm kablowej oraz taśmy stalowej COT 37 z klamkami COT 36. Rurę osłonową uszczelnić trójpalczystą termokurczliwą AKR 5 koloru czerwonego.

Na słupie LSN zamontować tablicę informacyjną opisującą wybudowaną linię kablową z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Tablice informacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej”.

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej SN i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych opisano w części 4.2.7. *Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych.*

**4.2.7. Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych.**

Kable elektroenergetyczne linii kablowych SN układać bez naprężeń bezpośrednio w ziemi na głębokości 1,0 m. Kabel ułożyć na podsypce z piasku grubości 10 cm, a po ułożeniu przykryć również taką samą warstwą piasku. W celu ostrzegania innych użytkowników urządzeń podziemnych przed ewentualnym uszkodzeniem kabli należy ułożyć nad kablem w odległości 25 cm folię kablową koloru czerwonego o szer. 0,2 m. Przy słupach LSN, złączach ZK-SN oraz stacjach trafo 15/0,4 kV wykonać zapasy kabla.

Na kable założyć oznaczniki kablowe zgodnie z zasadami znakowania linii kablowych (zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej” pkt. 5.6.1. i pkt. 5.6.2).

Na skrzyżowaniu i zbliżeniu linii SN do dróg, innej podziemnej infrastruktury technicznej umieszczonej w gruncie kable linii SN i rury RHDPEt 40/3,7 mm ułożyć w rurach osłonowych koloru czerwonego typu:

- DVR 160 (koloru czerwonego) – metodą wykopu otwartego na głębokości minimum 1,0 m poniżej rzędnej istniejącego terenu,



**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

- DVK 160 (koloru czerwonego) – metodą wykopu otwartego na głębokości minimum 1,0 m poniżej rzędnej istniejącego terenu,
- SRS 160 mm (koloru czerwonego) metodą przecisku na głębokości minimum 1,0 m poniżej rzędnej istniejącego terenu lub zgodnie z załączonym profilem skrzyżowania.
- SRS-G 200/11,4 mm (koloru czerwonego) metodą przewiertu na głębokości minimum 1,2 m poniżej rzędnej istniejącego terenu.

Odległość pionowa od innych urządzeń infrastruktury podziemnej minimum 0,5 m.

Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed zamulaniem zaślepiając je dławicami czopowymi EK 186.

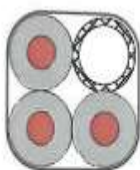
Przewiert sterowany należy rozpocząć z powierzchni gruntu w takim miejscu, aby w miejscu gdzie rozpoczyna się trasa kabla SN 15kV uzyskać wymaganą głębokość ułożenia kabla 1,2m. Jest on wykonywany przy pomocy specjalnej głowicy sterującej prowadzonej żerdziami wiertnicy po zaprojektowanej trasie kablowej. Wykonać wykopy ziemne dla odprowadzenia z odwiertu płuczki bentonitowej o objętości dostosowanej do wydajności pompy płuczkowej oraz średnicy otworu pilotażowego. Obieg płuczki musi być kontrolowany przez cały czas by nie dopuścić do przelania zbiornika. Do wykonania przewiertu zastosować rurę SRS-G (RHDPEp) o średnicy 200/11,4 mm.

Kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonać poprzez ułożenie bezpośrednio z linią SN rury ochronnej polietylenowej, o wysokiej gęstości RHDPEt o przekroju  $\varnothing$  40mm i grubości ścianki 3,7mm, wzdłużnie rowkowanej z warstwą poślizgową ułatwiającą zaciąganie. Układana kanalizacja światłowodowa przewidywana jest jako instalacja teletechniczna tylko dla potrzeb OSD, związana bezpośrednio z linią kablową SN, a nie jako odrębna instalacja telekomunikacyjna. Inwentaryzacja geodezyjna dla tak wybudowanej linii kablowej winna być oznaczona jedną linią z opisem –„eSi” (kabel średniego napięcia + instalacja inna). Kanalizację światłowodową należy układać we wspólnych przepustach z linią kablową. Łączenie poszczególnych odcinków kanalizacji światłowodowej wykonać w sposób zapewniający hermetyczność z użyciem złązek skręcanych. Końce kanalizacji zaczopować kapturkami zapewniającymi ochronę przed wnikaniem wody.

Kanalizację zakończyć na przedpolu projektowanych stanowisk słupowych LSN oraz złączy kablowych ZK-SN. Kanalizacji nie wprowadzać na wybudowane słupy i do wnętrza obiektów. W dokumentacji powykonawczej dokładnie zinwentaryzować miejsca łączenia poszczególnych odcinków kanalizacji światłowodowej oraz miejsca jej zakończenia.

Po wykonaniu kanalizacji światłowodowej wykonać badanie szczelności zgodnie z normą ZN-96TPS.A-013. Protokół ze sprawdzenia szczelności kanalizacji światłowodowej należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej budowanej linii kablowej SN.

**Rys.1 - Układ przestrzenny ułożenia 1 rury kanalizacji światłowodowej wzdłuż linii kablowej SN**



### **4.3. Złącza kablowe rozdzielcze średniego napięcia 15 kV**

#### **4.3.1. Złącze kablowe o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” w m-ci Danielów**

Złącze kablowe o numerze projektowym „ZK-SN nr 1” zaprojektowano w obudowie betonowej zbudowanej jako budynek prefabrykowany złożony z wielkowymiarowych elementów żelbetonowych razem z częścią fundamentową.

Złącze zlokalizowane na działce nr ew. 34/1 obręb Danielów zgodnie z Rysunkiem Nr 2 „Projekt zagospodarowania terenu”. Działka stanowi własność osoby prywatnej. Na lokalizację projektowanych urządzeń uzyskano zgodę w formie Porozumienia na udostępnienie nieruchomości z ustanowieniem służebności przesyłu.

Wokoło złącza wykonać otok z płytek betonowych o szerokości 0,5 m zakończony obrzeżem betonowym.

Do złącza należy wprowadzić linie kablowe SN:

- Pole liniowe nr 1 - lina kablowa L4: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>  
U<sub>N</sub> = 20kV – kierunek złącze kablowe SN o numerze projektowym „ZK-SN nr 2”  
pole liniowe nr 1; l(lc) = 1195(1270)m;
- Pole liniowe nr 2 - lina kablowa L1: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>  
U<sub>N</sub> = 20kV – kierunek złącze kablowe SN o numerze projektowym „ZK-SN nr 3”  
w miejscowości Podjezioro pole liniowe nr 3 (wg. odrębnego opracowania);  
l(lc) = 950(1015)m
- Pole liniowe nr 3 - lina kablowa L2: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>  
U<sub>N</sub> = 20kV – do abonenckiej stacji trafo 5-A025 JASTA ; l(lc) = 1365(1460)m
- Pole liniowe nr 4 - lina kablowa L3: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>  
U<sub>N</sub> = 20kV – kierunek stacja transformatorowa 15/0,4 kV nr ekspl. 15-0904 „Danielów 2”; l(lc) = 5(20)m

Do rozdzielnic podłączyć kable SN z zastosowaniem izolowanych głowic konektorowych kątowych:

Numer pola	Typ głowicy	Ograniczniki przepięć
Pole liniowe nr 1	K430TB-18-95.240 Al.	-----
	K300PB-16-35.95 Al	-----
Pole liniowe nr 2	K430TB-18-95.240 Al + zatyczka 400BIPA	-----
Pole liniowe nr 3	K430TB-18-95.240 Al	300Pb-10SA-22N
Pole liniowe nr 4	K430TB-18-95.240 Al	300Pb-10SA-22N

Złącze jest wyposażone w 4-polową rozdzielnicę SN typu TPM w układzie: LLLL (4 x pole liniowe z rozłącznikiem + przekładnik potrzeb własnych).

Zaprojektowano Szafę telemechaniki Ex-Simon\_RG/W do współpracy z rozdzielnicą SN typu TPM (konfiguracja LLLL) produkcji Apator Elkomtech S.A.

Dokumentacja szafy telemechaniki z listą sygnałową dla łącza RS458 dołączona jest do niniejszego projektu jako odrębne opracowanie.

Rozłączniki w polach liniowych wyposażone są w napędy silnikowe. Obok rozdzielnic zamontowany jest transformator potrzeb własnych i szafa telemechaniki.

W celu zapewnienia napięcia zasilania 230V dla układu potrzeb własnych ZK SN jest wyposażone w przekładnik napięciowy 2-fazowy 20/0,23kV o mocy 2000VA.

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamięńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

Rozdzielnica stanowi niezależny element złącza.

Wymiary rozdzielnic SN:

- szerokość – 1314 mm
- wysokość – 1840 mm
- głębokość – 890 mm

**Dane znamionowe rozdzielnic SN typu TPM:**

Napięcie znamionowe	25 kV
Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50 Hz / 3
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	
- do ziemi i między biegunami	50 kV
- bezpiecznej przerwy izolacyjnej	60 kV
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane	
- do ziemi i między biegunami	125 kV
- bezpiecznej przerwy izolacyjnej	145 kV
Prąd znamionowy ciągły szyn głównych	630 A
Prąd znamionowy ciągły pól liniowych	630 A
Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego (rozłącznik z bezpiecznikami)	250 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	20 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	50 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	20 kA (1s)
Klasyfikacja IAC	AFLR
Stopień ochrony przedziału kablowego przy założonych pokrywach przedziału kablowego	IP4X

- Szczegółowe dane w dokumentacji techniczno- ruchowej rozdzielnic typu TPM.
- Dane techniczne rozdzielnic SN typu TPM potwierdzone zostały: **Certyfikatem Zgodności** wydanym przez Instytut Elektrotechniki Nr DN/206-1/2018.

**Masa i gabaryty złącza**

Długość [mm]	2400
Szerokość [mm]	1160
Wysokość [mm]:	
bez dachu, z częścią fundamentową	2850
z dachem betonowym	2950
od powierzchni gruntu z dachem betonowym	1900
Masa [kg]:	

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

obudowy z wyposażeniem dach betonowego	6100 900
Powierzchnia zabudowy:	2,78 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa:	2,18 m <sup>2</sup>
Kubatura zabudowy:	8,2 m <sup>3</sup>

**Dane techniczne i typ sensora napięciowego wewnętrznego do głowic konektorowych niesymetrycznych dla rozdzielnic SN kompaktowych z wyjściem za pomocą konektorów typu C**



*Sensor typu: SMVS-UW1002-1*

Sensor napięciowy wewnętrzny typu: SMVS-UW1002-1 (konektor krótki, asymetryczny) o parametrach:

- Napięcia znamionowe  $U_m/U_p/U_{pp}$  24/50/125 kV,  $f_r = 50$  Hz,
- Przekładnia  $15750/\sqrt{3}/3,25/\sqrt{3}$  V
- Klasa dokładności 0,5/3P
- Impedancja wejścia pomiarowego min.  $200k\Omega \pm 1\%$
- Współ. nap. 1.9  $U_n$ ; 8h
- Temperatura pracy -25°C do 55°C

Wyposażenie:

- kabel sieciowy ze złączem M8/3pin, LiYCY-OB 3x0,25 mm<sup>2</sup>, długość kabla do podłączenia z modułem GIM zamontowanym w polu SN 5m,
- redukcja M16/M12

Urządzenie zgodne z normą IEC 60044-7 i PN-EN 61869-1:2009; IEC 61869-6; PN-EN IEC 61869-11:2018-07

Przeznaczony do współpracy z głowicą konektorową typu: EUROMOLD (Nexans), T - K430 TB

Wyjście sensorów jest realizowane za pomocą kabla sieciowego ze złączem M8/3pin, LiYCY-OB 3x0,25 mm<sup>2</sup>, zakończone obrobionym przewodem na długości 4 cm i końcówkami HI.

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**



*Przewody sensora napięciowego (Czarny / Brązowy)*

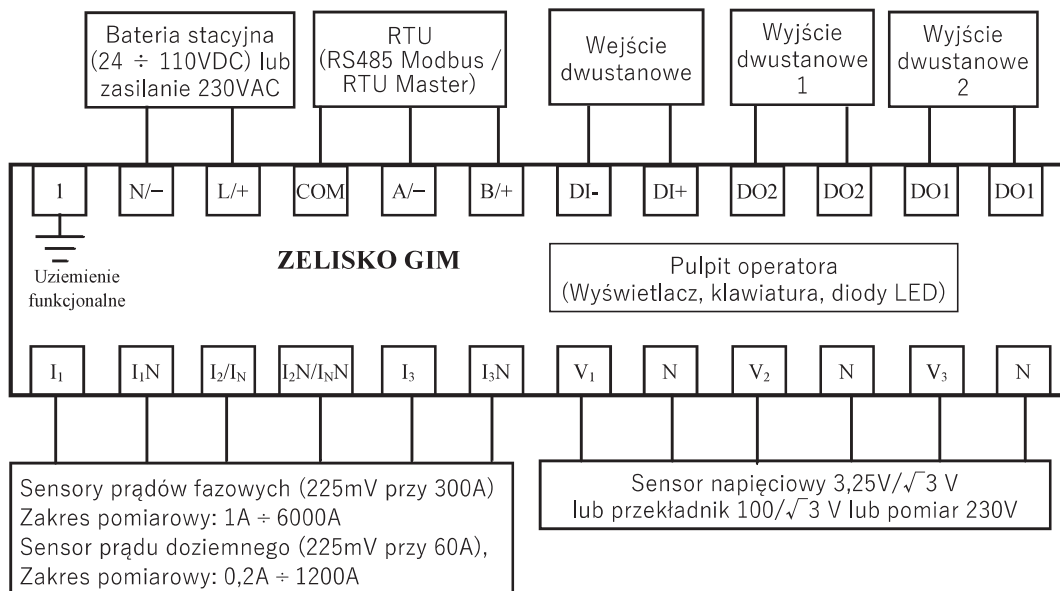
Parametry sensora są bardzo dokładnie opisane na tabliczce znamionowej z numerem fabrycznym i długością przewodu do której został skalibrowany sensor.

Sensor wraz z przewodem jest skalibrowany fabrycznie i nie wymaga żadnych zabiegów mających za zadanie dopasowania go do układu pomiarowego.

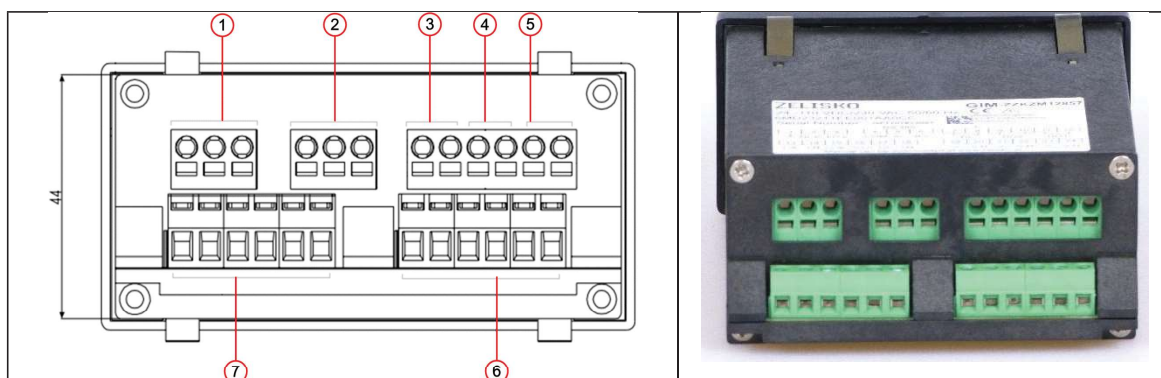
Do każdego sensora musi być załączony indywidualny raport z badania w laboratorium które spełnia wymogi umożliwiające badanie zgodnie z normami IEC 60044-7 i PN-EN 61869-1:2009; IEC 61869-6; PN-EN IEC 61869-11:2018-07.

Przewody sygnałowe sensorów wpina się w zaciski śrubowe w tylnej części modułu GIM.

Rysunki wejść modułu GIM:



**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**



*Widok tylnej strony z zaciskami.*

*(1) Zasilanie*

*(2) Modbus*

*(3) Wejście dwustanowe*

*(4) Wyjście dwustanowe 2*

*(5) Wyjście dwustanowe 1*

*(6) Wejścia napięciowe*

*(7) Wejścia prądowe*

**Dane techniczne i typ sensorów prądowych wewnętrznych dla rozdzielnic SN kompaktowych z wyjściem za pomocą konektorów typu C zakładane na głowice kątowe jako pojedyncze i zintegrowane.**



*Sensor typu: SMCS-JW1001 rdzeń zamknięty*

Sensor prądowy wewnętrzny typu: SMCS-JW1001 (izolacja powietrzna) o parametrach:

- Napięcia znamionowe  $U_m/U_p$  0,72/3 kV,  $f_r = 50$  Hz,
- Prąd pierwotny 300 A (200A) lub na zamówienie przetężenie 200%
- Sygnał wyjściowy 225mV (proporcjonalny liniowo do wartości prądu pierwotnego)
- Klasa dokładności :
  - Dla wysokości sensora  $h = 28\text{mm}$  - 0,2/0,5 i 5P10; 1 i 5P10; 3 i 5P10
  - Dla wysokości sensora  $h = 50\text{mm}$  - 0,2/0,5 i 5P20; 1 i 5P20; 3 i 5P20
- Impedancja wejścia pomiarowego min.  $\geq 20 \text{ k}\Omega$
- Temperatura pracy  $-25^\circ\text{C}$  do  $55^\circ\text{C}$

Wposażenie:

- kabel ekranowany  $2 \times 0,352 \text{ mm}^2$ , długość kabla do podłączenia z modułem GIM zamontowanym w polu SN 5m,

Urządzenie zgodne z normą IEC 60044-8 i PN-EN 61869-1:2009; IEC 61869-6; PN-EN IEC 61869-10:2018-07

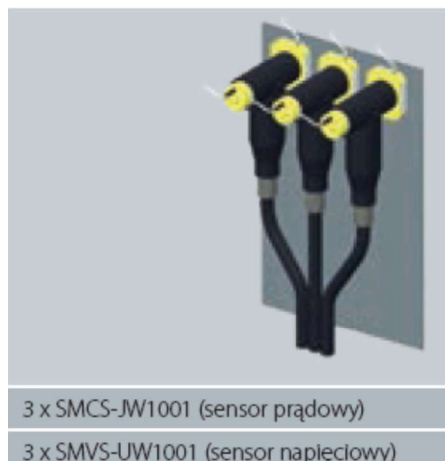
Parametry sensora są bardzo dokładnie opisane na tabliczce znamionowej z numerem fabrycznym i długością przewodu do której został skalibrowany sensor.



## Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie

Sensor wraz z przewodem jest skalibrowany fabrycznie i nie wymaga żadnych zabiegów mających za zadanie dopasowania go do układu pomiarowego.

Do każdego sensora musi być załączony indywidualny raport z badania w laboratorium które spełnia wymogi umożliwiające badanie zgodnie z normami IEC 60044-7 i PN-EN 61869-1:2009; IEC 61869-6; PN-EN IEC 61869-11:2018-07.



*Montowane na głowicach kątowych przy ścianie rozdzielnic SN*

**Cyfrowy wskaźnik zwarciový z funkcją pomiaru GIM**



Moduł GIM (Grid Intelligent Monitor) wskazuje rodzaj zwarcia i określa kierunek dla zwarcia doziemnego dzięki wykorzystaniu odpowiednich algorytmów i technologii sensorów małej mocy firmy Zelisko. Dodatkowo, zaimplementowany interfejs Modbus RTU zapewnia dostęp do aktualnie mierzonych wartości, co pozwala na dokładną ocenę stanu sieci dystrybucyjnej. Moduł GIM został zaprojektowany specjalnie dla sensorów prądowych oraz napięciowych firmy Zelisko i może być używany bez dodatkowej kalibracji. Urządzenie jest zgodne z normą IEC 60044-7 i PN-EN 61869-1:2009; IEC 61869-6; PN-EN IEC 61869-11:2018-07, PN-EN IEC 61869-10:2018-07.

Wskaźnik może pracować w sieciach rozdzielczych niskiego i średniego napięcia - skutecznie uziemionych, izolowanych i skompensowanych również jako miernik jakości energii elektrycznej oraz miernik parametrów sieci.

Charakterystyka urządzenia

<b>Komunikacja</b>	Interfejs RS485 wraz z Komunikacją Modbus RTU dla wszystkich danych z możliwością zdalnej konfiguracji.
<b>Sygnalizacja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyświetlacz do wizualizacji bieżących wartości pomiarowych lub informacji o zwarcia w sieci dystrybucyjnej,</li> <li>4 klawisze funkcyjne,</li> <li>3 diody LED sygnalizujące tryb pracy,</li> <li>2 wyjścia binarne.</li> </ul>
<b>Mierzone wartości</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wartości skuteczne pomiarów (RMS),</li> <li>napięcia i prądy fazowe, prąd doziemny, częstotliwość sieci energetycznej i kąt</li> </ul>



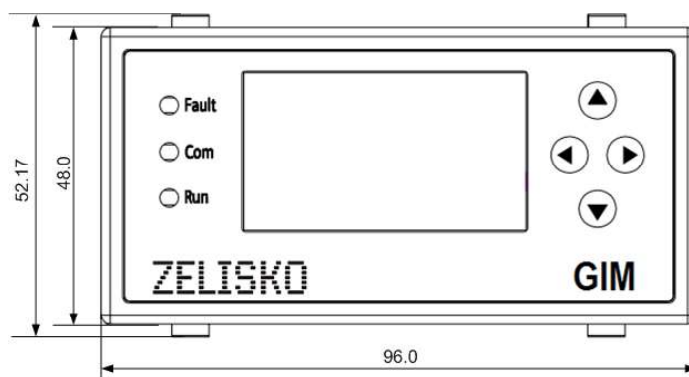
**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamięńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

	fazowy $\cos \varphi$ , moc czynna, bierna i pozorna, • liczniki energii, • minimalne i maksymalne wartości dla wszystkich prądów fazowych od 15 minut do jednego roku jako funkcja wskaźników podrzędnych.
<b>Synchronizacja czasu</b>	Synchronizacja czasu przez Modbus RTU.
<b>Zakres temperatury</b>	Od -40 °C do +70 °
<b>Napięcie pomocnicze</b>	• AC 230 V, • DC 24 - 110 V, • bateria o żywotności > 15 lat.
<b>Wejścia</b>	• 3 wejścia dla napięcia przemiennego, przełączalne dla $\frac{100}{\sqrt{3}}$ V lub sensorów napięciowych Zelisko, np. UW 1002 (zgodnie z normą PL-EN 60044-7), • 3 wejścia dla sensorów prądowych Zelisko małej mocy, np. JW 1002 (zgodnie z normą PL-EN 60044-8). Znamionowy prąd pierwotny może być konfigurowany od 50 A do 1000 A w module GIM. Opcjonalna konfiguracja prądu wejściowego L2 do wysokoczułej detekcji doziemienia przy użyciu sensora prądowego Zelisko GAE 120/Sens-JW 1003 (zgodnie z normą PN-EN 60044-8). Znamionowy prąd pierwotny można skonfigurować w module GIM, • alternatywnie: wejścia dla konwencjonalnych przetworników, 1 A/5 A przez adapter, • 1 wejście binarne.
<b>Obudowa</b>	• poliwęglan, do montażu na tablicy rozdzielczej, • wymiary: 96 x 48 x 109.5 mm (Sz/W/Ś), • klasa ochrony: przednia część IP40, tylna część IP20.

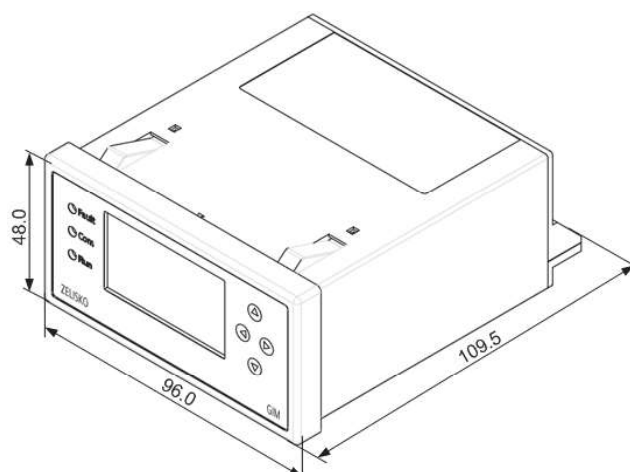
ZELISKO GIM jest instalowany za tablicowo i może pracować w zamkniętych suchych pomieszczeniach.

Aby zamontować ZELISKO GIM należy:

- w drzwiach rozdzielnic pierścieniowej (RMU) wyciąć otwór o rozmiarach: 92,0 ± 0,8 mm x 45,0 ± 0,8 mm (Szer. x Wys.),
- umieścić ZELISKO GIM w wykonanym otworze i zamocować go za pomocą zacisków.
- wykonać wymagane okablowanie wewnętrzne.



**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

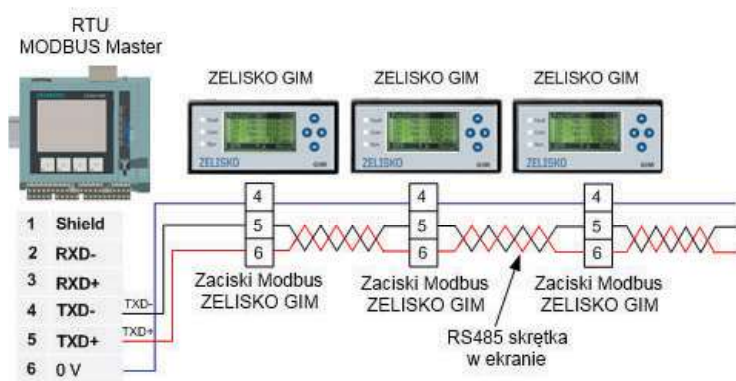


*Rzut izometryczny*

**Schematy połączeniowe modułu GIM i sterownika telemechaniki**

**Przykładowa magistrala Modbus**

Poniższy rysunek pokazuje magistralę Modbus ze sterownikiem telemechaniki RTU, urządzeniami ZELISKO GIM oraz sterownikiem silnika (Motor Control Unit - MCU).



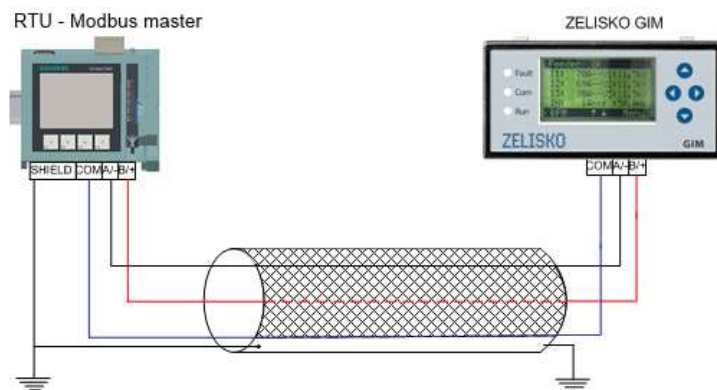
*Magistrala Modbus z urządzeniami ZELISKO GIM i sterownikiem silnika MCU*

Poniższy opis przełączników dwupozycyjnych (DIP switch) pokazuje sposób włączenia rezystora terminującego magistralę RS485 w sterowniku MCU.

S2-2	S2-1	Opis
OFF (Wyłączony)	OFF (Wyłączony)	Magistrala dwuprzewodowa bez terminowania
OFF (Wyłączony)	ON (Włączony)	Magistrala dwuprzewodowa z terminatorem

### **Ekranowanie i uziemienie magistrali Modbus**

Poniższy rysunek pokazuje prawidłowe ekranowanie połączenia między sterownikiem RTU, a ZELISKO GIM, oraz sposób uziemienia ekranu.



*Rysunek Ekranowanie magistrali Modbus i uziemienie ekranu.*

**Nastawy wskaźnika zwarć pole nr 1, 2, 3, 4 w złączu kablowym ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” w m-ci Danielów**

- Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne  $I > 200 \text{ A}$ ;  $t_I > = 0,5 \text{ sek}$ , bezkierunkowe
- Zabezpieczenie zwarciove  $I >> 600 \text{ A}$ ;  $t_{I>>} = 0,04 \text{ sek}$ , bezkierunkowe
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe  $I_o > (\text{bezkierunkowe}) 10 \text{ A}$   $t = 0,5 \text{ s}$
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe  $P_o > (\text{kierunkowe}) 5 \text{ A}$   $t = 1,0 \text{ s}$  (brak ust. czasu)

neutral point = RESONANT (  $I \cos \phi$  ).

Działanie zabezpieczeń na sygnał, nadprądowe  $I >$  i  $I >>$  nastawić bezkierunkowo, ziemnozwarciowe kierunkowe  $P_o$  do przodu (w kierunku odbiorów)

Pobudzenie przekaźnika wejścia dwustanowe ustawić z czasem podtrzymania 8 h (4800 min.)

Przekaźniki mają zasilacz zewnętrzny wskaźnik LED

Kolor czerwony zwarcie międzyfazowe

Kolor zielony zwarcie doziemne.

#### **4.3.2. Złącze kablowe o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” w m-ci Danielów**

Złącze kablowe o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” zaprojektowano w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN w izolacji gazu SF6 składające się z monolitycznego fundamentu piwnicznego wraz z obudową nadziemną złącza oraz monolitycznego odlewu płyty dachowej.

Złącze zlokalizowane na działce nr ew. 60/2 obręb Danielów zgodnie z Rysunkiem Nr 2 „Projekt zagospodarowania terenu”. Działka stanowi Zasób Nieruchomości Skarbu Państwa w zarządzie Gminy Kamieńsk.

Wokoło złącza wykonać otok z płytek betonowych o szerokości 0,5 m zakończony obrzeżem betonowym.

Do złącza należy wprowadzić linie kablowe SN:

- Pole liniowe nr 1 - lina kablowa L6: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>  
U<sub>N</sub> = 20kV – kierunek słup kablowy nr 100; l(lc) = 195(235) m
- Pole liniowe nr 2 - lina kablowa L4: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>  
U<sub>N</sub> = 20kV – kierunek złącze kablowe SN o numerze projektowym „ZK-SN nr 1”  
pole liniowe nr 1; l(lc) = 1195(1270)m
- Pole liniowe nr 3 - lina kablowa L5: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>  
U<sub>N</sub> = 20kV - kierunek stacja transformatorowa 15/0,4 kV nr ekspl. 15-0905 „Danielów 3”; l(lc) = 5(20)m

Do rozdzielnicy podłączyć kable SN z zastosowaniem izolowanych głowic konektorowych kątowych:

Numer pola	Typ głowicy	Ograniczniki przepięć
Pole liniowe nr 1	K430TB-18-95.240 Al	300Pb-10SA-22N
Pole liniowe nr 2	K430TB-18-95.240 Al + zatyczka 400BIPA	-----
Pole liniowe nr 3	K430TB-18-95.240 Al	300Pb-10SA-22N

W złączu zastosowano rozdzielnicę średniego napięcia typu TPM w układzie LLL (3 x pole liniowe z rozłącznikiem + przekładnik potrzeb własnych).

**Złącze przygotowane do montażu szafy telemechaniki do współpracy z rozdzielnicą SN typu TPM (konfiguracja LLL).**

Rozłączniki w polach liniowych wyposażone są w napędy silnikowe. Obok rozdzielnicy zamontowany jest transformator potrzeb własnych i szafa telemechaniki.

W celu zapewnienia napięcia zasilania 230V dla układu potrzeb własnych ZK SN jest wyposażone w przekładnik napięciowy 2-fazowy 20/0,23kV o mocy 2000VA

Rozdzielnica stanowi niezależny element złącza.

Wymiary rozdzielnicy SN:

- szerokość – 1010 mm
- wysokość – 1840 mm
- głębokość – 890 mm

**Dane znamionowe rozdzielnicy SN typu TPM:**

Napięcie znamionowe	25 kV
---------------------	-------

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50 Hz / 3
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	
- do ziemi i między biegunami	50 kV
- bezpiecznej przerwy izolacyjnej	60 kV
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane	
- do ziemi i między biegunami	125 kV
- bezpiecznej przerwy izolacyjnej	145 kV
Prąd znamionowy ciągły szyn głównych	630 A
Prąd znamionowy ciągły pól liniowych	630 A
Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego (rozłącznik z bezpiecznikami)	250 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	20 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	50 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	20 kA (1s)
Klasyfikacja IAC	AFLR
Stopień ochrony przedziału kablowego przy założonych pokrywach przedziału kablowego	IP4X

- Szczegółowe dane w dokumentacji techniczno- ruchowej rozdzielnicy typu TPM.
- Dane techniczne rozdzielnicy SN typu TPM potwierdzone zostały: **Certyfikatem Zgodności** wydanym przez Instytut Elektrotechniki Nr DN/206-1/2018.

**Masa i gabaryty złącza**

Długość [mm]	2400
Szerokość [mm]	1160
Wysokość [mm]:	
bez dachu, z częścią fundamentową	2850
z dachem betonowym	~2950
od powierzchni gruntu z dachem betonowym	~1900
Masa [kg]:	
Obudowa z wyposażeniem	6100
Dachu betonowego	900
Powierzchnia zabudowy:	2,78 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa:	2,18 m <sup>2</sup>
Kubatura zabudowy:	8,2 m <sup>3</sup>

**Technologia budowy i wykonania złącza kablowego SN w obudowie betonowej z rozdzielnicą w izolacji gazu SF<sub>6</sub> typu ZK-SN**

▪ **Zastosowanie**

## **Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamięńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

Złącze kablowe typu ZK-SN w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN w izolacji gazu SF<sub>6</sub> składające się z monolitycznego fundamentu piwnicznego wraz z obudową nadziemną złącza oraz monolitycznego odlewu płyty dachowej.

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

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

### **▪ Podstawa opracowania i normy**

- PN-EN 62271-1: 2009+A1:2011 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 1: Postanowienia wspólne”;
- PN-EN 62271-200:2012 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie”;
- PN – EN 62271-202:2014-12 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie.”;
- PN-EN 62271-100:2009+A1:2013-07 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.”;
- PN-EN 62271-102:2005+A1:2011+A2:2013-10 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 102: Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego”;
- PN-EN 62271-103:2011 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 103: Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV do 52 kV włącznie”;
- PN-EN 62271-105:2013-06 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 105: kombinacje bezpiecznika prądu przemiennego na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie”;
- PN-EN 61243-5:2004 „Prace pod napięciem – Wskaźniki napięcia – część 5: Układy do sprawdzania obecności napięcia”;
- PN-EN 60282-1:2010+A1:2015-03 „Bezpieczniki topikowe wysokonapięciowe - Część 1: Bezpieczniki ograniczające”;
- PN-EN 60529:2003+A2:2014-07 „Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)”;
- PN-EN 206:2014-04 „Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”;
- Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. Nr 75, poz. 690) z uwzględnieniem późniejszych zmian.

### **▪ Oznaczenie złącza**

Złącze zostało oznaczone za pomocą symboli literowo-cyfrowych.

Znaczenie poszczególnych symboli jest następujące:

ZK-SN – złącze kablowe w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN w izolacji gazu SF<sub>6</sub> z obsługą z zewnątrz;

3 – typ i liczba pól rozdzielnic SN w izolacji gazu SF<sub>6</sub>

### **▪ Posadowienie.**

Posadowienie złącza nie wymaga wykonania dodatkowych fundamentów, a jedynie wykonania wykopu i przygotowaniu podłoża zgodnie z załączonymi rysunkami. Na miejsce



## **Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

przeznaczenia złącze dostarczone jest z przepustami kablowymi, przez które należy z zewnątrz wprowadzić kable SN.

Pierwszym etapem posadowienia złącza jest wykonanie w ziemi wykopu zgodnego z rysunkiem. W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć z przepustami uziemiającymi w złączu kablowym.

Pod złączem należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości około 350 mm. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby powierzchnia podsypki była wypoziomowana a jakość podsypki potwierdzona w protokole odbioru. Na tak przygotowane miejsce należy ustawić bryłę główną złącza.

Obsypanie fundamentu wykonać stopniowo zagęszczonymi warstwami gruntu filtrującego. Należy zwrócić szczególną uwagę za zasypywanie wykopu w miejscu styku ze ścianą fundamentu, aby nie przerwać powierzchni hydroizolacyjnej. Zachować szczególną ostrożność w miejscu wprowadzenia kabli do przepustów, gdyż zagęszczenie mechaniczne może spowodować uszkodzenie przepustów lub kabli.

Część fundamentowa złącza będzie zabezpieczona przed wnikaniem wilgoci poprzez pokrycie jej warstwą uszczelniającą z masy bitumicznej typu Nafuflex.

### **Budowa złącza.**

Złącze jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- monolityczny fundament piwniczny (pod całą obudową złącza) wraz z obudową nadziemną złącza,
- rozdzielnica SN,
- monolityczny odlew płyty dachowej.

Kable SN z zewnątrz wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej. Kabel należy wsunąć w otwór przepustowy wraz z założonym gumowym wkładem uszczelniającym. Po umieszczeniu gumowego wkładu w przepuście dokręca się śruby dociskowe do oporu; nacisk elementów dociskowych wywołany dokręcaniem powoduje spęczenie gumowej wkładki uszczelniającej i wzrost średnicy zewnętrznej przepustu a co za tym idzie zamocowanie go w otworze i uszczelnienie połączenia.

Złącze posiada drzwi do obsługi rozdzielnicy SN wyposażone w zamek przystosowany do zabudowy wkładki bębnekowej systemu Master Key.

Wewnętrzna powierzchnia ścian dekoracyjnie pokryta jest farbą w kolorze białym. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem silikonowym. Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie złącza wykonane są z blachy aluminiowej lakierowanej proszkowo. Kolorystyka i rodzaj elewacji oferowana jest w wersji standardowej, lecz istnieje możliwość wykonania według indywidualnych wymagań architektonicznych biorąc pod uwagę wszystkie dostępne środki i materiały do wykończenia powierzchni betonowych, jak również połączeń i obróbek dachowych.

### **Dane technologiczne.**

- Oświetlenie – naturalne lub sztuczne zasilane z zewnątrz.
- Wentylacja grawitacyjna.
- Instalacja uziemiająca.

### **Dane techniczno - materiałowe.**

- Monolityczny fundament piwniczny wraz z obudową nadziemną złącza - beton zbrojony wibrowany klasy C30/37 grubości 90 mm, kolor obudowy (część nadziemna) - według palety RAL (Ceresit)
- Monolityczny odlew płyty dachowej - beton zbrojony wibrowany według palety RAL
- Stolarka drzwiowa – aluminiowa lakierowana według palety RAL
- Ściany wewnętrzne kolor biały



▪ **Uziemienie złącza.**

Obudowa złącza przystosowana do podpięcia przewodów uziemiających (z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 40x5 mm połączonych z układem uziomowym) do przepustów uziemiających wykonanych ze stali nierdzewnej i zabudowanych w fundamencie na etapie produkcji fundamentu złącza. Złącze kablowe posiada fabrycznie zabudowaną główną szynę uziemiającą FeZn 40x5, która podłączona jest w dwóch punktach poprzez bednarki FeZn 40x5 mm do złącz kontrolnych znajdujących się wewnątrz złącza. Złącza kontrolne powinny być fabrycznie podłączone do przepustów uziemiających od wewnątrz a wykonany niezależny zewnętrzny uziom otokowy przyłączony na etapie montażu ZK do przepustów uziemiających od zewnątrz złącza. Schemat instalacji uziemiającej przedstawia rysunek.

W złączu kablowym do szyny za pomocą izolowanych linek miedzianych uziemiono:

- Rozdzielnicę SN – 2xLgY 1x70 [mm<sup>2</sup>],
- Szynę do połączenia żył powrotnych kabli SN – 2xLgY 1x70 [mm<sup>2</sup>],
- Dach – LY 1x70 [mm<sup>2</sup>],
- Drzwi, futryny – LY 1x25 [mm<sup>2</sup>].

Po wykonaniu uziomu konturowego (otokowego) i podłączeniu uziomów naturalnych należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. W przypadku nie uzyskania odpowiedniej rezystancji należy zastosować uziomy szpilkowe.

Po wykonaniu uziomu konturowego (otokowego) i podłączeniu uziomów naturalnych należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. W przypadku nie uzyskania odpowiedniej rezystancji należy zastosować uziomy szpilkowe.

Sposób wykonania zewnętrznego uziomu, podłączenia złącza oraz wartość uziemienia ochronnego wynikające z terenowych warunków jego lokalizacji, powinien podać Projektant adaptujący niniejszy projekt. Rezystancja uziomu powinna być tak dobrana, aby płynący prąd zwarcia nie spowodował powstania niebezpiecznego napięcia dotykowego.

▪ **Ochrona przed przepięciami**

Budynek złącza nie będzie chroniony od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych. Złącze przewidziana jest do pracy w sieci wyłącznie kablowej i w większości przypadków nie jest wymagana ochrona przepięciowa urządzeń elektroenergetycznych.

Jeżeli jednak kable SN, wychodzące ze złącza powiązane będą z siecią napowietrzną przez kabel o długości mniejszej niż 2 km, wtedy należy zastosować wariant rozdzielnic SN z ogranicznikami przepięć. Ograniczniki przepięć montowane są we wspólnym zestawie z głowicami. Dopuszcza się nie instalowanie ograniczników przepięć w złączach połączonych z linią napowietrzną kablem krótszym niż 2 km ale nie krótszym niż 0,5 km jeżeli nie są one złączami końcowymi.

▪ **Instalacje elektryczne**

W złączu nie przewidziano oświetlenia wewnętrznego pomieszczenia rozdzielnic.

Istnieje jednak możliwość zainstalowania instalacji oświetleniowej z żarowymi źródłami światła (plafonierzy porcelanowe proste z kloszem szklanym) zasilanej z zewnętrznej instalacji o napięciu sieciowym 230VAC.

▪ **Sprzęt ochronny i p. pożarowy**

Producent nie wyposaża w sprzęt ochronny BHP złącza.

▪ **Obsługa złącza.**

Obsługa rozdzielni średniego napięcia odbywać się będzie z zewnątrz budynku po uprzednim otwarciu drzwi. Wszystkie łączniki średniego napięcia wyposażone są w napędy ręczne.

#### 4.4. Stacje transformatorowe 15/0,4 kV i linie kablowo-napowietrzne 0,4 kV - wyprowadzenie na istniejącą sieć nN.

##### 4.4.1. Stacja trafo 15-0904 „Danielów 2”

##### Lokalizacja stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Stację transformatorową zlokalizować w pobliżu złącza kablowego SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” na działce nr ew. 34/1 obręb Danielów. Działka stanowi własność osoby prywatnej. Na lokalizację projektowanych urządzeń uzyskano zgodę w formie Porozumienia na udostępnienie nieruchomości z ustanowieniem służebności przesyłu.

##### Charakterystyka stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Znamionowe napięcie stacji	15/0,4kV
Typ stacji	STSKu10,5/12-20/400/II
Typ żerdzi stacji	10,5/12 E
Transformator 15/0,4 kV	napowietrzny o mocy 30 kVA – przeniesiony ze zdemontowanej stacji trafo
Zasilanie stacji SN	3 x XRUHAKXs 1 x 120/25mm <sup>2</sup>
Połączenie SN (linia - trafo)	AAsXSn 50mm <sup>2</sup>
Zabezpieczenie SN	Bez zabezpieczenia SN
Połączenie nN (trafo-rozdz. RS-W.)	4 x YKXS 1x185mm <sup>2</sup>
Rozdział obwodów nN	rozdzielnica słupowa RS-W 4/5,3 (z układem pomiarowym bilansowo-kontrolnym)
Rozdzielnica RS-W 4/5, AL	Rozłącznik główny – NH 3 630A Pole podłączenia agregatu prądotwórczego – rozłącznik ARS 630 kVA 910 A Przekładniki prądowe – pomiar bilansujący pole nr 1 – rozłącznik NH 2 400A I <sub>b</sub> = 63 A pole nr 2 – rozłącznik NH 2 400A I <sub>b</sub> = 63 A pole nr 3 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA pole nr 4 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA pole nr 5 – rozłącznik NH 2 400A I <sub>b</sub> = 40 A
Zabezpieczenie transformatora 15/0,4 kV po stronie nN	Wkładki bezpiecznikowe NH3 gTr 30kVA 400V WT-3
Ustój stacji	UP 17
Ograniczniki przepięć SN	POLIM D-18N
Ograniczniki przepięć nN	BOP-R 0,5/10kA
Kondensator nN	NIE

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

Uziemienie stacji

taśmowo-prętowe TP

Projektuje się słupową stację transformatorową typu STSKu10,5/12-20/400/II z transformatorem 15/0,4 kV o mocy 30 kVA (transformator ze zdemontowanej stacji trafo).

Stacja na jednej żerdzi wirowanej E-10,5/12 uproszczona, z podejściem kablowym SN od strony przeciwnej niż transformator.

Do połączenia transformatora z linią kablową zastosować przewody typu 3 x AAsXSn 1x50mm<sup>2</sup>. Po stronie SN zamontować ograniczniki przepięć typu POLIMD D-18N, a po stronie nN zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10kA.

Połączenie rozdzielnic z transformatorem wykonać kablami 4 x YKXS 1x185mm<sup>2</sup>, ułożonymi na drabince kablowej, za pomocą zacisków typu TOGA.

Na stacji transformatorowej zastosować osłony ochronne przeciw ptakom typu SP46.3, osłony ogranicznika przepięć OSOP BK 7003, osłona izolatorów przepustowych średniego napięcia trafo SN/nN typu OIP-2, osłona zacisków TOGA trafo SN/nN typu OZT - 1/2/50.

**Stanowisko słupowe oraz ustój stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV**

Dla stacji transformatorowej zastosowano żerdź wirowaną E-10,5/12 o długości 10,5 m i wytrzymałości 1200 daN. Dla posadowienia słupa stacji zaprojektowano ustój UP 17. Głębokość zakopania słupa stacji jak dla gruntu średniego - 2,4 m.

**Uziemienie stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV**

Stację transformatorową, konstrukcje metalowe zamontowane na stacji, rozdzielnicę i inne elementy należy uziemić. Zaprojektowano uziemienia taśmowo-prętowe typu TP z zastosowaniem uziomów prętowych UP EKO fi 16/1500 prętami zaostrozonymi i prętami przedłużającymi (uziom stalowy ocynk ogniowy) oraz bednarki FeZn 25x4mm. Bednarkę ułożyć na głębokości 0,8m dla linii kablowych 10 cm poniżej trasy kabla. Główny przewód uziemiający na żerdzi stacji wykonać bednarką FeZn 40x5mm. Rezystancja uziemienia stacji transformatorowej nie może być wyższe niż 3,33Ω.

**Rozdzielnica niskiego napięcia 0,4 kV RS-W z układem pomiarowym bilansowo-kontrolnym.**

Dla wyprowadzenia mocy zaprojektowano wykonaną z blachy aluminiowej malowanej proszkowo rozdzielnicę słupową nN typu RS-W 4/8,3. Rozdzielnicę należy wyposażać w oszynowanie miedziane P 40x10 oraz:

- Rozłącznik główny – NH 3 630A
- Podłączenie agregatu prądotwórczego – rozłącznik ARS 630 kVA 910 A
- Przekładniki prądowe – pomiar bilansujący
- pole nr 1 – rozłącznik NH 2 400A  $I_b = 63$  A
- pole nr 2 – rozłącznik NH 2 400A  $I_b = 63$  A
- pole nr 3 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA
- pole nr 4 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA
- pole nr 5 – rozłącznik NH 2 400A  $I_b = 40$  A

Do zamykania rozdzielnic należy zamontować wkładki typu Master-Key.

W rozdzielnicy należy zainstalować półpośredni układ pomiarowy bilansowo-kontrolny z przekładnikami 250/5 A/A; kl. 0,2; S = 5 VA; FS 5;  $I_{th} = 15$  kA i listwami LPW 847-1051/0000-2100 oraz LPW 847-1054. Projektuje się zastosowanie elektronicznego trójfazowego licznika

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

energii elektrycznej oraz zewnętrznego modułu komunikacyjnego UMAD do komunikacji poprzez sieć GSM.

Układ pomiarowy wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 5 „Stacje transformatorowe SN/nN”.

**Rozdzielnica niskiego napięcia 0,4 kV oświetlenia ulicznego.**

Projektuje się zainstalowanie złącza pomiarowo – sterującego oświetlenia ulicznego ZP1A + RSOU wykonanego w obudowie z estroduru utwardzonego i szczelności IP44 wolnostojącego ustawionego obok projektowanej stacji transformatorowej. Złącze należy wykonać zgodnie z wymogami PGE. Złącze zamykane przy użyciu wkładek typu Master-Key. Do zasilania złącza należy wyprowadzić ze stacji trafo (pole nr 5) przyłącze kablowe typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>. Złącze należy uziemić  $R \leq 30\Omega$ .

**Stacja trafo 15-0904 „Danielów 2” – linie kablowo-napowietrzne 0,4 kV - wyprowadzenie na istniejącą sieć nN.**

Z rozdzielni nN projektowanej stacji transformatorowej 15-0904 „Danielów 2” należy wyprowadzić następujące obwody w celu połączenia z istniejącą siecią 0,4 kV:

- pole nr 1 – rozłącznik NH2 – obwód nr 1 „Szpinalów” –  $I_b = 63$  A

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x120mm<sup>2</sup>  $l(l_c) = 15(35)$ m w kierunku istniejącego słupa linii nN nr 1. Razem z kablem linii nN należy ułożyć kabel linii oświetlenia ulicznego typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> który należy wyprowadzić ze złącza RSOU obwód nr 1.

Projektuje się wymianę istniejącego słupa RN-10/ŻN nr 1 na słup wirowany typu 1/K-10,5/12E. Dla posadowienia słupa w zmienionej lokalizacji zaprojektowano ustój UP4. Głębokość zakopania słupów jak dla gruntu średniego 2,4 m. Minimalna wysokość zawieszenia przewodów na słupie 7,0 m. Na wymienionym słupie (oraz linii oświetlenia ulicznego) zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 kA. Słupy należy uziemić  $R \leq 10\Omega$ .

Projektuje się wymianę istniejącego słupa RN-10/ŻN nr 2 na słup wirowany typu 2/N-10,5/12E. Dla posadowienia słupa w nowej lokalizacji zaprojektowano ustój UP3. Głębokość zakopania słupów jak dla gruntu średniego 2,4 m. Minimalna wysokość zawieszenia przewodów na słupie 7,0 m.

Dla połączenia przewodów linii kablowej nN z przewodami linii napowietrznej nN stosować zaciski jednostronnie przebijające izolację typu ENSTO SLIP 12.127 (Al/Cu 10-70 mm<sup>2</sup> goły i Al/Cu 1.5-50 mm<sup>2</sup> izolowany).

Istniejącą oprawę oświetleniową należy zainstalować ponownie na wymienionym słupie.

Projektuje się wykonanie przyłącza kablowego YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup>. Przyłącze należy wyprowadzić z istniejącego słupa nr 3 w kierunku nowoprojektowanego złącza kablowego-pomiarowego ZK1+ZP1A nr 15-0904-01-\_\_ zlokalizowanego na dz. nr 276.

Projektuje się wykonanie WLZ kablem typu YKY 5x10 mm<sup>2</sup> wyprowadzonego ze złącza ZK1+ZP1A nr 15-0905-\_\_\_. Kabel należy poprowadzić w ziemi a następnie po elewacji budynku do miejsca przyłączenia istniejącego przyłącza napowietrzego.

Do wysokości 2,5 m oraz 0,5 m w ziemi, kabel chronić od uszkodzeń mechanicznych rurą osłonową AROT R 50. Rurę osłonową mocować do ściany przy użyciu uchwyty do rury U50W

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

mocowanego do ściany stacji a następnie na uchwytych kablowych dystansowy do prowadzenia kabli BIC 30-50. Rurę osłonową uszczelnić palczatką termokurczliwą.

Należy zainstalować złącze w obudowie z estroduru utwardzonego i szczelności IP44. Wymienione zestawy powinny posiadać certyfikat o dopuszczeniu do stosowania i odpowiadać wymaganiom stawianym przez RE Piotrków Tryb. (m.in. malowanie odporne na promieniowanie UV oraz zabezpieczenie przed zjawiskiem abrazji).

W złączu należy zainstalować tabliczki z numerem złącza, schematy ideowe oraz oznaczniki kablowe.

- pole nr 2 – rozłącznik NH2 – obwód nr 2 „Aleksandrów” –  $I_b = 63 \text{ A}$

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS  $4 \times 120 \text{ mm}^2$   $l(l_c) = 98(118) \text{ m}$  w kierunku projektowanego słupa linii nN nr 29. Razem z kablem linii nN należy ułożyć kabel linii oświetlenia ulicznego typu YAKXS  $4 \times 35 \text{ mm}^2$  który należy wyprowadzić ze złącza RSOU obwód nr 2.

Projektuje się budowę nowego słupa nr 29 typu K-10,5/12E ustawionego w trasie InN. Dla posadowienia słupa zaprojektowano ustój UP4. Głębokość zakopania słupów jak dla gruntu średniego 2,4 m. Minimalna wysokość zawieszenia przewodów na słupie 7,0 m. Na wymienionym słupie (oraz linii oświetlenia ulicznego) zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 kA. Słupy należy uziemić  $R \leq 10 \Omega$ .

Dla połączenia przewodów linii kablowej nN z przewodami linii napowietrznej nN stosować zaciski jednostronnie przebijające izolację typu ENSTO SLIP 12.127 (Al/Cu 10-70  $\text{mm}^2$  goły i Al/Cu 1.5-50  $\text{mm}^2$  izolowany).

- pole nr 5 – rozłącznik NH00 – obwód nr 5 „Oświetlenie uliczne” –  $I_b = 40 \text{ A}$

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS  $4 \times 35 \text{ mm}^2$   $l(l_c) = 2(10) \text{ m}$  w kierunku projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZP1A Nr 15-0904-05-01 ze złączem sterowania oświetlenia ulicznego RSOU. Kabel należy wprowadzić do złącza ZP1A i podłączyć do listwy zaciskowej LZ  $4 \times 35$ .

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej nN opisano w części **4.4.3. Technologia budowy linii kablowych nN 0,4 kV.**

#### **4.4.2. Stacja trafo 15-0905 „Danielów 3”**

##### **Lokalizacja stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV**

Stację transformatorową zlokalizować w pobliżu złącza kablowego SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” na działce nr ew. 60/2 obręb 2 Danielów. Działka stanowi pas drogowy drogi gminnej Gmina Kamieńsk.

##### **Charakterystyka stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV**

Znamionowe napięcie stacji	15/0,4 kV
Typ stacji	STSKu10,5/12-20/400/II
Typ żerdzi stacji	10,5/12 E
Transformator 15/0,4 kV	napowietrzny o mocy 63 kVA – przeniesiony ze zdemontowanej stacji trafo



**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

Zasilanie stacji SN	3 x XRUHAKXs 1 x 120/25mm <sup>2</sup>
Połączenie SN (linia - trafo)	AAsXSn 50mm <sup>2</sup>
Zabezpieczenie SN	Brak
Połączenie nN (trafo-rozdz. RS-W.)	4 x YKXS 1x185mm <sup>2</sup>
Rozdział obwodów nN	rozdzielnicza słupowa RS-W 4/5,AL (z układem pomiarowym bilansowo-kontrolnym)
Rozdzielnica RS-W 4/5, AL	Rozłącznik główny – NH 3 630A Podłączenie agregatu prądotwórczego – rozłącznik ARS 630 kVA 910 A Przekładniki prądowe – pomiar bilansujący pole nr 1 – rozłącznik NH 2 400A Ib = 63 A pole nr 2 – rozłącznik NH 2 400A Ib = 63 A pole nr 3 – rozłącznik NH 2 400A Ib = 63 A pole nr 4 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA pole nr 5 – rozłącznik NH00 160A Ib = 40 A
Zabezpieczenie transformatora 15/0,4 kV po stronie nN	Wkładki bezpiecznikowe NH3 gTr 63kVA 400V WT-3
Ustój stacji	UP 17
Ograniczniki przepięć SN	POLIM D-18N
Ograniczniki przepięć nN	BOP-R 0,5/10kA
Kondensator nN	NIE
Uziemienie stacji	taśmowo-prętowe TP

Projektuje się słupową stację transformatorową typu STSKu10,5/12-20/400/II z transformatorem 15/0,4 kV o mocy 63 kVA (transformator ze zdemontowanej stacji trafo).

Stacja na jednej żerdzi wirowanej E-10,5/12 uproszczona, z podejściem kablowym SN od strony przeciwnej niż transformator.

Do połączenia transformatora z linią kablową zastosować przewody typu 3 x AAsXSn 1x50mm<sup>2</sup>. Po stronie SN zamontować ograniczniki przepięć typu POLIMD D-18N, a po stronie nN zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10kA.

Połączenie rozdzielnic z transformatorem wykonać kablami 4 x YKXS 1x185mm<sup>2</sup>, ułożonymi na drabince kablowej, za pomocą zacisków typu TOGA.

Na stacji transformatorowej zastosować osłony ochronne przeciw ptakom typu SP46.3, osłony ogranicznika przepięć OSOP BK 7003, osłona izolatorów przepustowych średniego napięcia trafo SN/nN typu OIP-2, osłona zacisków TOGA trafo SN/nN typu OZT - 1/2/50.

#### **Stanowisko słupowe oraz ustój stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV**

Dla stacji transformatorowej zastosowano żerdź wirowaną E-10,5/12 o długości 10,5 m i wytrzymałości 1200 daN. Dla posadowienia słupa stacji zaprojektowano ustój UP 17. Głębokość zakopania słupa stacji jak dla gruntu średniego - 2,4 m.

#### **Uziemienie stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV**

Stację transformatorową, konstrukcje metalowe zamontowane na stacji, rozdzielnicę i inne elementy należy uziemić. Zaprojektowano uziemienia taśmowo-prętowe typu TP z zastosowaniem uziomów prętowych UP EKO fi 16/1500 prętami zaostrozonymi i prętami

## **Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

przedłużającymi (uziom stalowy ocynk ogniowy) oraz bednarki FeZn 25x4mm. Bednarkę ułożyć na głębokości 0,8m dla linii kablowych 10 cm poniżej trasy kabla. Główny przewód uziemiający na żerdzi stacji wykonać bednarką FeZn 40x5mm. Rezystancja uziemienia stacji transformatorowej nie może być wyższe niż  $3,33\Omega$ .

### **Rozdzielnica niskiego napięcia 0,4 kV RS-W z układem pomiarowym bilansowo-kontrolnym.**

Dla wyprowadzenia mocy zaprojektowano wykonaną z blachy aluminiowej malowanej proszkowo rozdzielnicę słupową nN typu RS-W 4/5,3. Rozdzielnicę należy wyposażać w oszynowanie miedziane P40x10 oraz:

- Rozłącznik główny – NH 3 630A
- Podłączenie agregatu prądotwórczego – rozłącznik ARS 630 kVA 910 A
- Przekładniki prądowe – pomiar bilansujący
- pole nr 1 – rozłącznik NH 2 400A  $I_b = 63$  A
- pole nr 2 – rozłącznik NH 2 400A  $I_b = 63$  A
- pole nr 3 – rozłącznik NH 2 400A  $I_b = 63$  A
- pole nr 4 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA
- pole nr 5 – rozłącznik NH00 160A  $I_b = 40$  A

Do zamykania rozdzielnic należy zamontować wkładki typu Master-Key.

W rozdzielnicy należy zainstalować półpośredni układ pomiarowy bilansowo-kontrolny z przekładnikami 250/5 A/A; kl. 0,2; S = 5 VA; FS 5;  $I_{th} = 15$  kA i listwami LPW 847-1051/0000-2100 oraz LPW 847-1054. Projektuje się zastosowanie elektronicznego trójfazowego licznika energii elektrycznej oraz zewnętrznego modułu komunikacyjnego UMAD do komunikacji poprzez sieć GSM.

Układ pomiarowy wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 5 „Stacje transformatorowe SN/nN”.

### **Rozdzielnica niskiego napięcia 0,4 kV oświetlenia ulicznego.**

Projektuje się zainstalowanie złącza pomiarowo – sterującego oświetlenia ulicznego ZPIA + RSOU wykonanego w obudowie z estrodruru utwardzonego szczelności IP44 wolnostojącego ustawionego obok projektowanej stacji transformatorowej. Złącze należy wykonać zgodnie z wymogami PGE. Złącze zamykane przy użyciu wkładek typu Master-Key. Do zasilania złącza należy wyprowadzić ze stacji trafo (pole nr 5) przyłącze kablowe typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>. Złącze należy uziemić  $R \leq 30\Omega$ .

#### **Stacja trafo 15-0905 „Danielów 3” – linie kablowo-napowietrzne 0,4 kV - wyprowadzenie na istniejącą sieć nN.**

Z rozdzielni nN projektowanej stacji transformatorowej 15-0905 „Danielów 3” należy wyprowadzić następujące obwody w celu połączenia z istniejącą siecią 0,4 kV:

- pole nr 1 – rozłącznik NH2 – obwód nr 1 „Autostrada” –  $I_b = 63$  A

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x120mm<sup>2</sup>  $I(l_c) = 27(44)$ m w kierunku projektowanego słupa linii nN nr 1. Razem z kablem linii nN należy ułożyć kabel linii oświetlenia ulicznego typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> który należy wyprowadzić ze złącza RSOU obwód nr 1.



**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

Istniejące złącze pomiarowo-sterownicze oświetlenia ulicznego, umieszczone na słupie nr 9 (istniejąca numeracja) należy zdemontować wraz z przewodami zasilającymi z linii, przewody oświetlenia ulicznego połączyć w jeden obwód zasilany z RSOU przy stacji trafo.

Projektuje się wymianę istniejącego słupa RN-10/ŻN nr 6 na słup wirowany typu 1/KK-10,5/12E. Dla posadowienia słupa zaprojektowano ustój UP4. Głębokość zakopania słupów jak dla gruntu średniego 2,4 m. Minimalna wysokość zawieszenia przewodów na słupie 7,0 m. Na wymienionym słupie (oraz linii oświetlenia ulicznego) zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 kA. Słup należy uziemić  $R \leq 10 \Omega$ .

Dla połączenia przewodów linii kablowej nN z przewodami linii napowietrznej nN stosować zaciski jednostronnie przebijające izolację typu ENSTO SLIP 12.127 (Al/Cu 10-70 mm<sup>2</sup> goły i Al/Cu 1.5-50 mm<sup>2</sup> izolowany).

Istniejącą oprawę oświetleniową należy zainstalować ponownie na wymienionym słupie.

Na wymienionym słupie (oraz linii oświetlenia ulicznego) zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 kA. Słup należy uziemić  $R \leq 10 \Omega$ .

➤ pole nr 2 – rozłącznik NH2 – obwód nr 2 „Cmentarz” –  $I_b = 63 \text{ A}$

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x120mm<sup>2</sup>  $l(lc) = 27(44)\text{m}$  w kierunku projektowanego słupa linii nN nr 1.

Dla połączenia przewodów linii kablowej nN z przewodami linii napowietrznej nN stosować zaciski dwustronnie przebijające izolację typu ENSTO SLIP 32.2 (główny Al 16-150 lub Cu 16-150 odgałęźny Al 16-120 lub Cu 16-95 mm<sup>2</sup>).

Projektuje się budowę nowego słupa nr 1/KK-10,5/12E zgodnie z opisem dla obwodu nr 1 powyżej. Na przebudowanym słupie dla przewodów linii głównej oraz linii oświetlenia ulicznego zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/5 kA oraz rozki do zakładania uziemiaczy przenośnych typu ENSTO ST 208 z zaciskiem przebijającym izolację SLIP 22.1. Słup należy uziemić  $R \leq 10 \Omega$ .

Projektuje się demontaż istniejącej stacji trafo 5-0905 Danielów 3, a w miejsce stacji projektuje się budowę słupa wirowanego typu 7/KK-10,5/12E. Dla posadowienia słupa w nowej lokalizacji zaprojektowano ustój UP4. Głębokość zakopania słupów jak dla gruntu średniego 2,4 m. Minimalna wysokość zawieszenia przewodów na słupie 7,0 m.

Na słupie należy połączyć przewody obecnego obwodu nr 1 i 2 w jeden obwód, zasilany z nowej stacji trafo 15-0905 „Danielów 3” pole nN nr 2.

Dla połączenia przewodów linii linii napowietrznych nN stosować zaciski jednostronnie przebijające izolację typu ENSTO SLIP 12.127 (Al/Cu 10-70 mm<sup>2</sup> goły i Al/Cu 1.5-50 mm<sup>2</sup> izolowany). Na przebudowanym słupie zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/5 kA. Słup należy uziemić  $R \leq 10 \Omega$ .

➤ pole nr 3 – rozłącznik NH2 – obwód nr 3 „Danielów” –  $I_b = 63 \text{ A}$

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x120mm<sup>2</sup>  $l(lc) = 20(36)\text{m}$  w kierunku projektowanego słupa linii nN nr 34. Razem z kablem linii nN należy ułożyć kabel linii oświetlenia ulicznego typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> który należy wyprowadzić ze złącza RSOU obwód nr 3.

Projektuje się budowę nowego słupa nr 34 typu K-10,5/12E ustawionego w trasie InN. Dla posadowienia słupa zaprojektowano ustój UP4. Głębokość zakopania słupów jak dla gruntu średniego 2,4 m. Minimalna wysokość zawieszenia przewodów na słupie 7,0 m. Na wymienionym słupie (oraz linii oświetlenia ulicznego) zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 kA. Słup należy uziemić  $R \leq 10 \Omega$ .

Dla połączenia przewodów linii kablowej nN z przewodami linii napowietrznej nN stosować zaciski jednostronnie przebijające izolację typu ENSTO SLIP 12.127 (Al/Cu 10-70 mm<sup>2</sup> goły i Al/Cu 1,5-50 mm<sup>2</sup> izolowany).

➤ pole nr 5 – rozłącznik NH00 – obwód nr 5 „Oświetlenie uliczne” – Ib = 40 A

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> l(l<sub>c</sub>)= 10(20)m w kierunku projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZP1A Nr 15-0905-05-01 ze złączem sterowania oświetlenia ulicznego RSOU. Kabel należy wprowadzić do złącza ZP1A i podłączyć do listwy zaciskowej LZ 4x35. Uziemienie złącza  $R \leq 30 \Omega$ .

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej nN opisano w części **4.4.3. Technologia budowy linii kablowych nN 0,4 kV**.

#### **4.4.3. Technologia budowy linii kablowych nN 0,4 kV**

Projektowane kable elektroenergetyczne nN ułożyć bezpośrednio w ziemi na głębokości 0,8 m na trasach niekolizyjnych. Na kable założyć oznaczniki kablowe z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Oznaczniki montować co 10 m na trasie kablowej, przy końcach rur przepustowych, na skrzyżowaniach z innymi urządzeniami infrastruktury podziemnej. Kable ułożyć na podsypce z piasku grubości 10 cm, a po ułożeniu przykryć również taką samą warstwą piasku a następnie gruntem rodzimym. W celu ostrzegania innych użytkowników urządzeń podziemnych przed ewentualnym uszkodzeniem projektowanego kabla należy ułożyć nad kablem w odległości 25 cm folię kablową koloru niebieskiego o szer. 0,2 m. W przypadku układania taśmy uziemiającej w wykopie kablowym należy zachować minimalną odległość 10 cm, bednarkę należy układać pod linią kablową.

Na skrzyżowaniach z drogami, w utwardzonych wjazdach kable linii nN ułożyć w rurach osłonowych koloru niebieskiego typu SRS Ø 110 mm metodą przecisku na głębokości minimum 1,0m poniżej rzędnej istniejącego terenu. Odległość pionowa od innych urządzeń infrastruktury podziemnej minimum 0,5 m.

Na skrzyżowaniu z innymi urządzeniami infrastruktury podziemnej kable ułożyć w rurze osłonowej typu DVK Ø 110 mm. Odległość pionowa od innych urządzeń infrastruktury podziemnej minimum 0,5 m.

Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed zamulaniem zaślepiając je dławicami czopowymi EK 186.

Przy słupach i stacji pozostawić zapasy kabla po ok. 2,0 m.

Kable układane na słupie, do wysokości 2,5 m oraz 0,5 m w ziemi, należy chronić od uszkodzeń mechanicznych rurą osłonową typu AROT BE 75 (dla kabli YAKXS 4x120 mm<sup>2</sup>) i BE 50 (dla kabli YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup>). Rurę osłonową mocować do żerdzi przy użyciu ramki kablowej oraz taśmy stalowej COT 37 z klamerkami COT 36. Rurę osłonową uszczelnić kapturem termokurczliwym koloru czarnego. Kabel zabezpieczyć przed wniknięciem wody pod zewnętrzną powłokę czteropalcatką termokurczliwą. Kable układane na słupach, powyżej rury osłonowej, montować w uchwytych dystansowych BIC 30-50 mocowanych do słupa.

Na słupach zamontować tablicę informacyjną opisującą wybudowaną linię kablową z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Tablice informacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej”.

#### **4.4.4. Technologia wykonania uziemień.**

Zaprojektowano uziemienia taśmowo-prętowe typu TP z zastosowaniem uziomów prętowych UP EKO fi 16/1500 prętami zaostrozonymi i prętami przedłużającymi (uziom stalowy ocynk ogniowy) oraz bednarki FeZn 25x4mm. Bednarkę ułożyć na głębokości 0,8m, dla linii kablowych 10 cm poniżej trasy kabla.

Ochronie podlegają wszystkie części metalowe aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące się znaleźć w chwili awarii. Uziom połączyć z zaciskiem uziemiającym rozłącznika bezpiecznikowego. Oporność poszczególnych dodatkowych uziemień roboczo – odgromowych nN nie powinna przekraczać  $R \leq 3,33 \Omega$ .

W sieci nN jako system ochrony od porażenia zastosowane jest szybkie wyłączenie poprzez przepalenie wkładki bezpiecznikowej w układzie sieci TN-C.

W instalacji elektrycznej odbiorczej zalicznikowej zastosować ochronę od porażen poprzez szybkie wyłączenie napięcia przy użyciu wyłączników różnicowo – prądowych w układzie sieci TN-S. Ochronie podlegają wszystkie części metalowe aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące się znaleźć w chwili awarii.

Uziom wprowadzić do złączy kablowych ZK1+ZP1A i uziemić punkty PEN. Uziom wykonać taśmą stalową FeZn 25 x 4 mm układając ją na głębokości 0,9 m w rowie kablowym i 0,2 m obok kabla. Oporność uziomu  $R \leq 30 \Omega$ .

Ochronę od porażenia wykonać zgodnie z normą N SEP-E-001 i warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać urządzenia w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

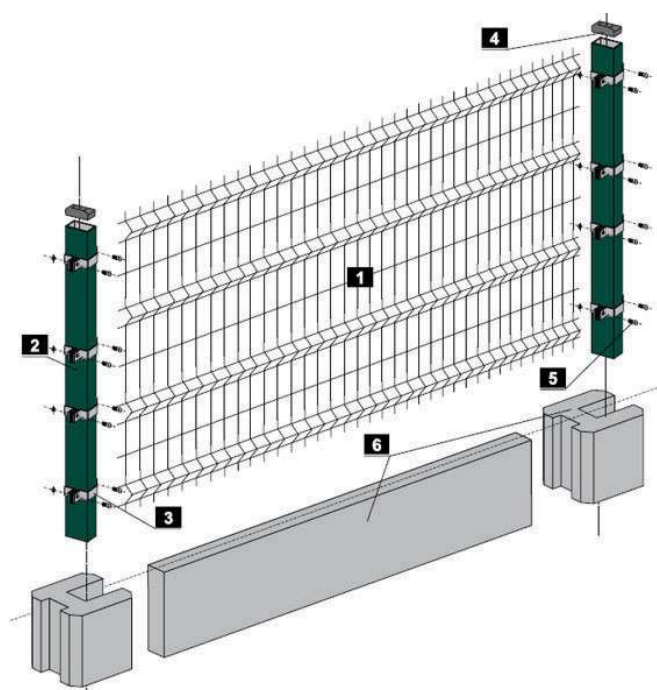
#### **4.4.5. Ochrona antykorozyjna**

Zabezpieczenie antykorozyjne części metalowych linii i stacji trafo wykonać poprzez cynkowanie. Zabezpieczeniu podlegają wszystkie konstrukcje stalowe linii i śruby montażowe.

Części podziemne słupów zabezpieczyć przed działaniem wód agresywnych.

#### **Sposób wykonania ogrodzenia urządzeń elektroenergetycznych.**

Zaprojektowano ogrodzenie panelowe w kolorze ciemnym szarym o wysokości 1,80 cm z cokołem o wysokości 10 cm. Słupki systemowe – profil kwadratowy 120x120 mm. Fundamenty należy wykonać w formie osobnych fundamentów prefabrykowanych dla każdego ze słupków stalowych. Fundament należy posadzić na gruncie nośnym rodzimym. Grunt nienośny należy zastąpić piaskiem zagęszczonym do stopnia  $IS > 0,95$ . Stopy fundamentowe na słupki stalowe wylewać z betonu B15 (towarowy, z betoniarni). Od strony ulicy należy wykonać 2 furtki, szerokości 1m (oddzielne wejście do złącza ZK-SN i stacji trafo). Wygrodzony teren utwardzić podsypką cementowo-piaskową (5cm) oraz uzupełnić do poziomu terenu tłuczniem (20 cm).



- 1. Panel
- 2. Słupek
- 3. Obejma montażowa
- 4. Daszek słupka
- 5. Śruba mocująca
- 6. Podmurówka

**Uwagi końcowe:**

1. Całość robót wykonać zgodnie z projektem technicznym, przepisami o ochronie przeciwporażeniowej, przepisami BHP zawartymi między innymi w Instrukcji Organizacji i Bezpieczeństwa Pracy obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź, typowymi rozwiązaniami katalogowymi wg. których opracowano projekt oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.
2. Szczegółowe rozwiązania techniczne pokazano na załączonych rysunkach, schematach i kartach katalogowych.
3. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy zwracać uwagę na istniejące urządzenia techniczne nadziemne i podziemne oraz uwzględnić opinie uczestników Narady Koordynacyjnej Starostwa Powiatowego w Radomsku zawarte w Protokole z narady koordynacyjnej w przedmiocie usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu.
4. Całość robót należy wykonać solidnie i zgodnie z przepisami podanymi na wstępie.
5. Prace montażowe i nadzór zlecić osobie (firmie) posiadającej uprawnienia budowlane w tym zakresie.
6. Materiały użyte do budowy winny posiadać atest oraz być dopuszczone do powszechnego stosowania.
7. Po ułożeniu kabla, lecz przed jego zasypaniem zgłosić do odbioru w RE Piotrków Tryb. i inwentaryzacji geodezyjnej.

<b>Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie</b>
--

8. Numerację i nazewnictwo wybudowanych urządzeń ustalić z Rejonem Energetycznym Piotrków Trybunalski.
9. Przestrzegać przepisy B.H.P. i technologię poszczególnych robót.
10. Każda wprowadzona zmiana może mieć zastosowanie dopiero po uzgodnieniu z Inwestorem i Projektantem.
11. Wszystkie zamiany, które mogą wystąpić w fazie wykonawczej należy nanieść na dokumentację powykonawczą.

## **OBLICZENIA ELEKTRYCZNE**

### **1. Ochrona dodatkowa od porażenia prądem elektrycznym.**

W sieci 15 kV jako system ochrony od porażen zastosowano uziemianie ochronne. Uziemieniu podlegają wszystkie części metalowe konstrukcji linii i aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące znaleźć się pod napięciem w chwili awarii. Uziemienie słupów, stacji trafo i złącz kablowych 15 kV wykonać zgodnie z obowiązującą normą.

Wartość rezystancji uziemienia roboczego stacji SN/nN nie może być większa niż:

$$R_z = \frac{U}{I_z} = \frac{50V}{15A} = 3,33 \Omega$$

Wartość rezystancji uziemienia roboczego słupów nie może być większa niż:

$$R_z = \frac{2 \cdot U_{D1}}{I_z} = \frac{2 \cdot 81 V}{15 A} = 10,8 \Omega$$

**Z uwagi na podłączenie, na projektowanych słupach LSN, ograniczników przepięć należy wykonać uziemienie o wartości nie większej niż 10  $\Omega$ .**

Ochronie podlegają wszystkie części metalowe aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące się znaleźć w chwili awarii.

Dla projektowanych słupów LSN i stacji trafo 15,04 kV wykonać uziemienie poprzez ułożenie przewodów odprowadzających wykonanych z taśmy FeZn 25 x 4 mm. Połączenie przewodu odprowadzającego poprzez przyłączenie do uziomu otokowego.

Dla projektowanych złączy kablowych 15 kV wykonać uziemienie poprzez przyłączenie do przepustów uziemiających, zabudowanych w fundamencie złącza do uziomu otokowego.

Po wykonaniu uziemień należy dokonać pomiarów napięć rażenia, a w przypadku przekroczenia wymaganych wartości dla zaprojektowanych uziomów, uziomy te należy rozbudować aby osiągnąć wymaganą wartość rezystancji uziemienia.

### **2. Dobór przekładników prądowych do pomiaru kontrolnego w stacjach trafo**

Zgodnie z Wytycznymi do Budowy Systemów Elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. dobrano przekładniki prądowe:

- **Stacja trafo nr 15-0904 Danielów 2** – przekładniki prądowe 250/5 A/A; kl. 0,2; S = 5 VA; FS 5; I<sub>th</sub> = 15 kA i listwami LPW 847-1051/0000-2100 oraz LPW 847-1054
- **Stacja trafo nr 15-0905 Danielów 3** – przekładniki prądowe 250/5 A/A; kl. 0,2; S = 5 VA; FS 5; I<sub>th</sub> = 15 kA i listwami LPW 847-1051/0000-2100 oraz LPW 847-1054

### **3. Dobór projektowanych słupów LSN**

- **Słup nr 100 w m-ci Danielów**

Istniejąca linia 3 x AFL 35 mm<sup>2</sup>, układ przewodów trójkątny. Dla montażu przewodów zastosować luźne zawieszenie odciągowe przewodów. Słup pracuje jako krańcowy.



**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamięńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

Według katalogu LSN 35(50) dobrano:

- dla linii typu L3 dobrano słup K6-12/15E
- **Słup nr 99 w m-ci Danielów – przeniesione stanowisko 137.**

Istniejąca linia 3 x AFL 35 mm<sup>2</sup>, układ przewodów trójkątny. Dla montażu przewodów zastosować naprężenie podstawowe normalne 100 MPa. Słup pracuje jako krańcowy.

Według katalogu LSN 35(50) dobrano:

- dla linii typu L3 dobrano słup K6-12/15E
- 

#### **4. Dobór projektowanych słupów lnN**

- **Słup nr 1 obwód nr 1 w zasięgu stacji trafo 15-0905 Danielów 3**

Istniejąca linia 4 x Al 35 mm<sup>2</sup> + AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup> (wydzielone ośw. uliczne), układ przewodów płaski. Słup pracuje jako krańcowy.

Dla montażu przewodów zastosować naprężenie (przęsło a ≤ 50 m):

- dla linii gołej – 60 MPa
- dla podwieszanej linii izolowanej – 60 MPa.

Według katalogu Lnn tom II układ płaski dobrano słup K-10,5/12E.

- **Słup nr 2 obwód nr 1 w zasięgu stacji trafo 15-0904 Danielów 2**

Istniejąca linia 4 x Al 35 mm<sup>2</sup> + 1 x Al 25 mm<sup>2</sup> (ośw. uliczne), układ przewodów płaski. Słup pracuje jako krańcowy.

Dla montażu przewodów zastosować naprężenie (przęsło a ≤ 45 m):

- dla linii głównej – 50 MPa
- dla przewodu ośw. ulicznego – 60 MPa.

Według katalogu Lnn tom II układ płaski dobrano słup K-10,5/12E.

- **Słup nr 29 obwód nr 2 w zasięgu stacji trafo 15-0904 Danielów 2**

Istniejąca linia 4 x Al 35 mm<sup>2</sup> + 1 x Al 25 mm<sup>2</sup> (ośw. uliczne), układ przewodów płaski. Słup pracuje jako krańcowy.

Dla montażu przewodów zastosować naprężenie (przęsło a ≤ 35 m):

- dla linii głównej – 30 MPa
- dla przewodu ośw. ulicznego – 40 MPa.

Według katalogu Lnn tom II układ płaski dobrano słup K-10,5/12E.

- **Słup nr 1 obwód nr 1 i 2 w zasięgu stacji trafo 15-0905 Danielów 3**

Istniejąca linia 4 x Al 35 mm<sup>2</sup> + 1 x Al 25 mm<sup>2</sup> (ośw. uliczne), układ przewodów trójkątny. Słup pracuje jako krańcowy-krańcowy.

Dla montażu przewodów zastosować naprężenie (przęsło a ≤ 35 m):

- dla linii głównej – 30 MPa
- dla przewodu ośw. ulicznego – 40 MPa.

Według katalogu Lnn tom II układ płaski dobrano słup KK-10,5/12E.

- **Słup nr 21 obwód nr 2 w zasięgu stacji trafo 15-0905 Danielów 3**

Istniejąca linia AsXSn 4x50, układ przewodów trójkątny. Słup pracuje jako krańcowy-krańcowy.

Dla montażu przewodów zastosować naprężenie (przęsło a ≤ 35 m):

- dla linii głównej – 30 MPa
- dla przewodu ośw. ulicznego – 40 MPa.

Według katalogu Lnn tom II układ płaski dobrano słup KK-10,5/12E.

- **Słup nr 34 obwód nr 3 w zasięgu stacji trafo 15-0905 Danielów 3**

Istniejąca linia 4 x Al 35 mm<sup>2</sup> + 1 x Al 25 mm<sup>2</sup> (ośw. uliczne), układ przewodów trójkątny. Słup pracuje jako krańcowy-krańcowy.

Dla montażu przewodów zastosować naprężenie (przęsło a ≤ 35 m):

- dla linii głównej – 30 MPa
- dla przewodu ośw. ulicznego – 40 MPa.

Według katalogu Lnn tom II układ płaski dobrano słup KK-10,5/12E.

## **5. Obliczenia w linii napowietrzno-kablowej w zasięgu stacji trafo 15-0905 Danielów 3**

W związku ze zmianą sposobu zasilania linii napowietrznej w zasięgu stacji trafo 15-0905 Danielów 3 dokonano obliczeń sumarycznego spadku napięcia w linii nN 0,4 kV oraz spełnienia warunków szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu.

### **5.1. Obliczenia sumarycznego spadku napięcia:**

- dla obwodu nr 1 -  $\Delta U_{\%} = 8,223\% < 10\% \text{ dop.}$
- dla obwodu nr 2 -  $\Delta U_{\%} = 3,572\% < 10\% \text{ dop.}$
- dla obwodu nr 3 -  $\Delta U_{\%} = 0,174\% < 10\% \text{ dop.}$

**Warunki dopuszczalnego spadku napięcia na końcach obwodów zostały spełnione.**

Szczegółowe obliczenia dotyczące spadków napięć zawarto w Tab. nr 1, 2 i 3

### **5.2. Spełnienia warunków szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu:**

- dla czasu zadziałania zabezpieczenia  $t = 5 \text{ s}$

- dla obwodu nr 1 -  $I_{zw} = 183 \text{ A} < I_{wył} = 296,1 \text{ A}$
- dla obwodu nr 2 -  $I_{zw} = 192 \text{ A} < I_{wył} = 296,1 \text{ A}$
- dla obwodu nr 3 -  $I_{zw} = 1240 \text{ A} > I_{wył} = 296,1 \text{ A}$

**Warunki wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 1 i 2 nie zostały spełnione dla czasu wyłączenia  $t = 5 \text{ sekund}$**

Szczegółowe obliczenia dotyczące spadków napięć zawarto w Tab. nr 4, 5 i 6.

- dla czasu zadziałania zabezpieczenia  $t < 1 \text{ godz}$

- dla obwodu nr 1 -  $I_{zw} = 183 \text{ A} > I_{wył} = 100,8 \text{ A}$
- dla obwodu nr 2 -  $I_{zw} = 192 \text{ A} > I_{wył} = 100,8 \text{ A}$
- dla obwodu nr 3 -  $I_{zw} = 1240 \text{ A} > I_{wył} = 100,8 \text{ A}$

**Warunki wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodów zostały spełnione dla czasu wyłączenia  $t < 1 \text{ godziny}$**

Szczegółowe obliczenia dotyczące spadków napięć zawarto w Tab. nr 7, 8 i 9.

Obliczeń dokonano w oparciu o normę PN - 74/E - 05002 Urządzenia elektroenergetyczne - Dobór aparatów wysokonapięciowych w zależności od warunków zwarciovych.

**6. Sprawdzenie doboru przekroju żyły powrotnej dla projektowanego kabla SN**

Obliczeń dokonano w oparciu o normę PN - 74/E - 05002 Urządzenia elektroenergetyczne - Dobór aparatów wysokonapięciowych w zależności od warunków zwarciovych.

- Napięcie nominalne sieci  $U_N = 15 \text{ kV}$
- Moc zwarciova na szynach rozdzielni SN w GPZ Gorzkowice Sekcja 1 – 149,3 MVA
- Impedancja pętli zwarcia na szynach rozdzielni 15 kV:

$$X_{15kV} = Z_{15kV} = \frac{1,1 * U_N^2}{S_{ZW}} = \frac{1,1 * 15^2}{149,3} = 1,658 \Omega$$

**Istniejące elementy ciągu zasilania uwzględniane we wszystkich obliczeniach zwarciovych dla kolejnych miejsc zwarcia.**

Linia SN od rozdzielni 15 kV pole nr 12 do istniejącego słupa nr 99 LSN Gorzkowice - Bełchatów

- linia kablowa 3xXRUHAKXs 1x120 mm<sup>2</sup> 20 kV – l = 11,930 km

$$R_{K1} = 11,930 \text{ km} * 0,253 \frac{\Omega}{\text{km}} = 3,018 \Omega$$
$$X_{K1} = 11,930 \text{ km} * 0,1 \frac{\Omega}{\text{km}} = 1,193 \Omega$$

- linia napowietrzna 3xAFL 1x35 mm<sup>2</sup> 20 kV – l = 0,665 km

$$R_{L1} = 0,665 \text{ km} * 0,852 \frac{\Omega}{\text{km}} = 0,566 \Omega$$
$$X_{L1} = 0,665 \text{ km} * 0,4 \frac{\Omega}{\text{km}} = 0,266 \Omega$$

**a. Obliczenia zwarciovych przy zasilaniu z GPZ Gorzkowice pole 12 - miejsce zwarcia stacja abonecka 5-A025 „JASTA”:**

**Projektowane elementy ciągu zasilania - niniejsze opracowanie projektowe**

- linia kablowa 3xXRUHAKXS 1x120 mm<sup>2</sup> 20 kV – l<sub>c</sub> = 2,965 km

$$R_{Kp1} = 2,965 \text{ km} * 0,253 \frac{\Omega}{\text{km}} = 0,750 \Omega$$
$$X_{Kp1} = 2,965 \text{ km} * 0,1 \frac{\Omega}{\text{km}} = 0,297 \Omega$$

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

- linia napowietrzna 3xAFL 1x35 mm<sup>2</sup> 20 kV – l = 0,025 km

$$R_{Lp1} = 0,025 \text{ km} * 0,852 \frac{\Omega}{\text{km}} = 0,0213 \Omega$$

$$X_{Lp1} = 0,025 \text{ km} * 0,4 \frac{\Omega}{\text{km}} = 0,01 \Omega$$

- impedancja wypadkowa pętli zwarcia

$$R_W = R_{K1} + R_{L1} + R_{Kp1} + X_{Lp1} = 4,355 \Omega$$

$$X_W = X_{K1} + X_{L1} + X_{Kp1} + X_{Lp1} = 1,766 \Omega$$

$$Z_W = \sqrt{R_W^2 + X_W^2} + Z_{15kV} = 6,357$$

$$R_W = 0,1 \cdot Z_W = 0,6357$$

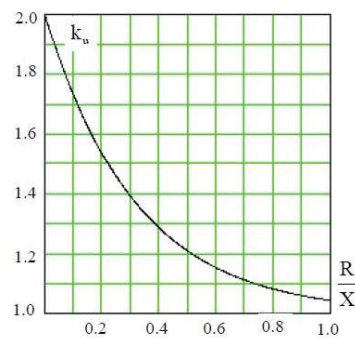
$$X_W = 0,995 \cdot Z_W = 6,3256$$

$$\frac{R_W}{X_W} = 0,1$$

stąd współczynnik  $k_U$  na podstawie wykresu:

$$k_U = 1,7$$

- $k_u$  - współczynnik zależny od stosunku  $\frac{R}{X}$  obwodu zwarciego.



- największy spodziewany prąd składowej początkowej prądu zwarcia 3-fazowego [kA]

$$I_{k3}'' = \frac{C_{max} * U_n}{\sqrt{3} * Z_W} = \frac{1,1 * 15}{\sqrt{3} * 6,3256} = 1,51 \text{ kA}$$

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

Tabl. 1. Współczynnik napięciowy c

Napięcie nominalne sieci $U_n$	Współczynnik napięciowy c do obliczania:	
	maksymalnego prądu zwarcowego $c_{max}^{1)}$	minimalnego prądu zwarcowego $c_{min}$
Niskie napięcie od 100 V do 1000 V	1,05 <sup>2)</sup>	0,95
	1,10 <sup>4)</sup>	
Średnie napięcia powyżej 1 kV do 35 kV	1,10	1,00
Wysokie napięcia powyżej 35 kV do 230 kV <sup>2)</sup>		
<div>1. <math>c_{max} \cdot U_n</math> nie może przekraczać najwyższego napięcia urządzeń <math>U_m</math> 2. Jeżeli nie jest zdefiniowane napięcie nominalne sieci to powinno się zastosować <math>c_{max} \cdot U_n = U_m</math> lub <math>c_{min} \cdot U_n = 0,9 \cdot U_m</math> 3. Dla niskiego napięcia z zakresem napięcia +6% np. dla 380 lub 400 V 4. Dla niskiego napięcia z zakresem napięcia +10%.</div>		

- początkowy prąd zwarcia 2-fazowego z ziemią  $I''_{k2max}$  [kA]

$$I''_{k2max} = \frac{1,1 \cdot U_n}{2 \cdot Z_W} = \frac{\sqrt{3}}{2} I''_{k3} = 0,886 \cdot I''_{k3} = 1,34 kA$$

$$S_{ZW} = \sqrt{3} \cdot I''_{k3} \cdot U_N = \sqrt{3} \cdot 1,51 \cdot 15 = 39,18 MVA$$

- minimalny, wymagany prąd zwarciovzy zastępczy cieplny 1 sekundowy  $I_{th1s}$  dla żyły powrotnej

$$I_{th1s} = 0,033 \cdot S_{ZW} \cdot \sqrt{t_z} \cdot k_z = 0,033 \cdot 39,18 \cdot 1 \cdot 1,1 = 1,4222 kA$$

Gdzie:

$k_z$  – współczynnik zapasu wynikający ze zmienności sieci

Przekroje żył powrotnych kabli – wyznaczone dla największej dopuszczalnej temperatury żyły przy zwarciu wynoszącej 350 °C; dla temperatury początkowej przy zwarciu odpowiadającej temperaturze żyły 90 °C i maks. czasu trwania zwarcia 5 sekund podano w tabeli poniżej:	
Przekrój geometryczny żyły powrotnej [mm <sup>2</sup> ]	Dopuszczalna wartość 1-sekundowego prądu zwarciovego [kA]
10	2,6
16	3,7
25	5,3
35	7,1
50	9,8

Dla powyższego układu zasilania dobrano kabel XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup> o prądzie  $I_{th1s} = 1,4222$  kA dla żyły powrotnej kabla.

- b. **Obliczenia zwarciovye przy zasianiu z GPZ Gorzkowice pole 12 - miejsce zwarcia proj. według odrębnego projektu złącze kablowe ZK-SN (LLLL) nr projektowy "ZK SN nr 3" "Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Siódemka - Podjezioro gm. Kamieńsk"**

**Projektowane elementy ciągu zasilania - niniejsze opracowanie projektowe**

- linia kablowa 3xXRUHAKXS 1x120 mm<sup>2</sup> 20 kV – l<sub>c</sub> = 2,520 km

$$R_{Kp2} = 2,520 \text{ km} * 0,253 \frac{\Omega}{\text{km}} = 0,638 \Omega$$

$$X_{Kp2} = 2,520 \text{ km} * 0,1 \frac{\Omega}{\text{km}} = 0,252 \Omega$$

- linia napowietrzna 3xAFL 1x35 mm<sup>2</sup> 20 kV – l = 0,025 km

$$R_{Lp2} = 0,025 \text{ km} * 0,852 \frac{\Omega}{\text{km}} = 0,0213 \Omega$$

$$X_{Lp2} = 0,025 \text{ km} * 0,4 \frac{\Omega}{\text{km}} = 0,01 \Omega$$

- impedancja wypadkowa pętli zwarcia

$$R_W = R_{K1} + R_{L1} + R_{Kp2} + R_{Lp2} = 4,2433 \Omega$$

$$X_W = X_{K1} + X_{L1} + X_{Kp2} + X_{Lp2} = 1,721 \Omega$$

$$Z_W = \sqrt{R_W^2 + X_W^2} + Z_{15kV} = 4,576 + 1,658 = 6,234 \Omega$$

$$R_W = 0,1 \cdot Z_W = 0,6234$$

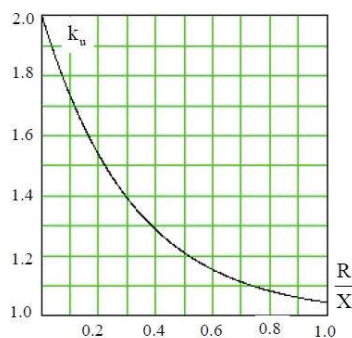
$$X_W = 0,995 \cdot Z_W = 6,2028$$

$$\frac{R_W}{X_W} = 0,1$$

stąd współczynnik K<sub>u</sub> na podstawie wykresu:

$$k_U = 1,7$$

- k<sub>u</sub> - współczynnik zależny od stosunku  $\frac{R}{X}$  obwodu zwarciovęgo.





**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamięńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

- największy spodziewany prąd składowej początkowej prądu zwarcia 3-fazowego [kA]

$$I_{k3}'' = \frac{C_{max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_W} = \frac{1,1 \cdot 15}{\sqrt{3} \cdot 6,234} = 1,53 \text{ kA}$$

Tabl. 1. Współczynnik napięciowy c

Napięcie nominalne sieci $U_n$	Współczynnik napięciowy c do obliczania:	
	maksymalnego prądu zwarcowego $c_{max}^{1)}$	minimalnego prądu zwarcowego $c_{min}$
Niskie napięcie od 100 V do 1000 V	1,05 <sup>2)</sup>	0,95
	1,10 <sup>4)</sup>	
Średnie napięcia powyżej 1 kV do 35 kV	1,10	1,00
Wysokie napięcia powyżej 35 kV do 230 kV <sup>2)</sup>		

1.  $c_{max} \cdot U_n$  nie może przekraczać najwyższego napięcia urządzeń  $U_m$   
2. Jeżeli nie jest zdefiniowane napięcie nominalne sieci to powinno się zastosować  $c_{max} \cdot U_n = U_m$  lub  $c_{min} \cdot U_n = 0,9 \cdot U_m$   
3. Dla niskiego napięcie z zakresem napięcia +6% np. dla 380 lub 400 V  
4. Dla niskiego napięcie z zakresem napięcia +10%.

- początkowy prąd zwarcia 2-fazowego z ziemią  $I_{k2max}''$  [kA]

$$I_{k2max}'' = \frac{1,1 \cdot U_n}{2 \cdot Z_W} = \frac{\sqrt{3}}{2} I_{k3}'' = 0,886 \cdot I_{k3}'' = 1,36 \text{ kA}$$

$$S_{ZW} = \sqrt{3} \cdot I_{k3}'' \cdot U_N = \sqrt{3} \cdot 1,53 \cdot 15 = 39,70 \text{ MVA}$$

- minimalny, wymagany prąd zwarciovzy zastępczy cieplny 1 sekundowy  $I_{th1s}$  dla żyły powrotnej

$$I_{th1s} = 0,033 \cdot S_{ZW} \cdot \sqrt{t_z} \cdot k_z = 0,033 \cdot 39,70 \cdot 1 \cdot 1,1 = 1,44 \text{ kA}$$

Gdzie:

$k_z$  – współczynnik zapasu wynikający ze zmienności sieci

Przekroje żył powrotnych kabli – wyznaczone dla największej dopuszczalnej temperatury żyły przy zwarciu wynoszącej 350 °C; dla temperatury początkowej przy zwarciu odpowiadającej temperaturze żyły 90 °C i maks. czasu trwania zwarcia 5 sekund podano w tabeli poniżej:	
Przekrój geometryczny żyły powrotnej [mm <sup>2</sup> ]	Dopuszczalna wartość 1-sekundowego prądu zwarciovego [kA]
10	2,6
16	3,7
25	5,3
35	7,1
50	9,8

**Dla powyższego układu zasilania dobrano kabel XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup> o prądzie  $I_{th1s} = 1,44 \text{ kA}$  dla żyły powrotnej kabla.**

## 7. Obliczenia rezystancji zastępczej projektowanych uziomów

Stosowane wzory przy wyliczeniu rezystancji zastępczej

Uziom otokowy:

$$R_{OT} = \frac{\rho}{2\pi l} \cdot \ln \frac{5,53 \cdot l^2}{h \cdot d} \quad [\Omega]$$

Uziom pionowy:

$$R_{uPi} = \frac{\rho}{2\pi l} \cdot \ln \frac{4 \cdot l}{h \cdot d} \quad [\Omega]$$

Uziom poziomy:

$$R_{uPo} = \frac{\rho}{2\pi l} \cdot \ln \frac{l^2}{h \cdot d} \quad [\Omega]$$

Rezystancja zastępcza całego układu:

$$R_Z = \frac{1}{\frac{1}{R_{OT}} + \frac{n}{R_{uPi}} + \frac{n}{R_{uPo}}} \quad [\Omega]$$

gdzie:

$\rho$  - rezystywność gruntu

$l$  – długość bednarki uziemiającej, uziomu prętowego

$d$  – średnica uziomu prętowego, połowa szerokości bednarki uziemiającej

$n$  – ilość uziomów prętowych, odcinków bednarki uziemiającej

Proj. słup SN 100/Kgr - 12/15E					
UZIOM OTOKOWY					
rezystywność gruntu $\rho$ [ $\Omega/m$ ]		długość całkowita L [m]	głębokość uziomu h [m]	grubość bednarki d [m]	
270		4	1,0	0,04	
Rot =				82,65	[ $\Omega$ ]
UZIOM PIONOWY					
rezystywność gruntu $\rho$ [ $\Omega/m$ ]		długość pręta L [m]	średnica pręta [m]		ilość
270		6	0,016		8
Rupi =				52,32	[ $\Omega$ ]
UZIOM POZIOMY					
rezystywność gruntu $\rho$ [ $\Omega/m$ ]		długość bednarki L [m]	grubość bednarki d [m]	głębokość uziomu h [m]	ilość
270		3	0,04	1,0	4
Rupo =				77,50	[ $\Omega$ ]
<b>Rezystancja zastępcza Rz =</b>				<b>4,62</b>	<b><math>\Omega</math></b>
Dobre uziemienia spełniają warunki ( $R_z < 10,8\Omega$ )					

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamięńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

Proj. słup SN 99/Kgr - 12/15E					
UZIOM OTOKOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość całkowita L [m]	głębokość uziomu h [m]	grubość bednarki d [m]	
270		4	1,0	0,04	
Rot =		82,65			[Ω]
UZIOM PIONOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość pręta L [m]	średnica pręta [m]		ilość
270		6	0,016		8
Rupi =		52,32			[Ω]
UZIOM POZIOMY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość bednarki L [m]	grubość bednarki d [m]	głębokość uziomu h [m]	ilość
270		3	0,04	1,0	4
Rupo =		77,50			[Ω]
Rezystancja zastępcza Rz =		4,62			Ω
Dobre uziemienia spełniają warunki (Rz<10,8Ω)					

Proj. złącze kablowe ZK-SN nr proj. "ZK-SN Nr 1" + stacja trafo 15-0904 Danielów 2					
UZIOM OTOKOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość całkowita L [m]	głębokość uziomu h [m]	grubość bednarki d [m]	
270		15,12	1,2	0,05	
Rot =				28,26	[Ω]
270		4.0	1,2	0,04	
Rot =				80,69	[Ω]
UZIOM PIONOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość pręta L [m]	średnica pręta [m]		ilość
270		6	0,016		14
Rupi =				52,32	[Ω]
UZIOM POZIOMY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość bednarki L [m]	grubość bednarki d [m]	głębokość uziomu h [m]	ilość
270		3	0,04	1	8
Rupo =				77,50	[Ω]
Rezystancja zastępcza Rz =				2,39	Ω
Dobrane uziemienia spełniają warunki Rz<3,33Ω					

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamięńsk pow. radomszczański woj. łódzkie**

Proj. złącze kablowe ZK-SN nr proj. "ZK-SN Nr 2" + stacja trafo 15-0905 Danielów 3					
UZIOM OTOKOWY					
rezystywność gruntu $\rho$ [ $\Omega/\text{m}$ ]		długość całkowita L [m]	głębokość uziomu h [m]	grubość bednarki d [m]	
270		15,12	1,2	0,05	
Rot =				28,26	[ $\Omega$ ]
270		4,0	1,2	0,04	
Rot =				80,69	[ $\Omega$ ]
UZIOM PIONOWY					
rezystywność gruntu $\rho$ [ $\Omega/\text{m}$ ]		długość pręta L [m]	średnica pręta [m]		ilość
270		6	0,016		14
Rupi =				52,32	[ $\Omega$ ]
UZIOM POZIOMY					
rezystywność gruntu $\rho$ [ $\Omega/\text{m}$ ]		długość bednarki L [m]	grubość bednarki d [m]	głębokość uziomu h [m]	ilość
270		3	0,04	1	8
Rupo =				77,50	[ $\Omega$ ]
<b>Rezystancja zastępcza Rz =</b>				<b>2,39</b>	<b><math>\Omega</math></b>
Dobrane uziemienia spełniają warunki $R_z < 3,33\Omega$					

- Schematy projektowanych uziołów przedstawiono na odrębnych rysunkach.
- Po wykonaniu uziemienia sprawdzić pomiarem jego rezystancję. W przypadku nie osiągnięcia wymaganych parametrów rezystancji uziemień należy uziemienia rozbudować o dodatkowe elementy.

Tab. nr 1

**Obliczenia sumarycznego spadku napięcia**

 stacja trafo nr 15-0905  
 pole nr 1

przyjęto do obliczeń

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego jednofazowo: 4 kW

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego trójfazowo: 7 kW

przekrój	numer stanowiska	długość odcinka	Ilość odbiorców		suma odbiorców	moc zainstalowana	suma mocy zainstalowanej	wsp. K <sub>j</sub>	P <sub>szcz</sub>	delta U%
			1 - faz.	3 - faz.						
35	15	47	0	2	2	14	14	0,929	13,01	0,312
35	14	49	1	0	3	4	18	0,810	14,58	0,365
35	13	48	0	1	4	7	25	0,714	17,85	0,437
35	12	50	0	1	5	7	32	0,657	21,02	0,536
35	11	50	0	0	5	0	32	0,657	21,02	0,536
35	10	50	0	1	6	7	39	0,595	23,21	0,592
35	9	50	0	1	7	7	46	0,571	26,27	0,670
35	8	49	0	0	7	0	46	0,571	26,27	0,657
35	7	48	0	0	7	0	46	0,571	26,27	0,643
35	6	50	0	1	8	7	53	0,536	28,41	0,725
35	5	46	0	1	9	7	60	0,508	30,48	0,715
35	4	44	0	0	9	0	60	0,508	30,48	0,684
35	3	39	0	0	9	0	60	0,508	30,48	0,606
35	2	35	0	0	9	0	60	0,508	30,48	0,544
120	1	44	0	0	9	0	60	0,508	30,48	0,200

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

sumaryczny spadek napięcia delta U% = 8,223

warunki dopuszczalnych spadków napięcia zostały spełnione

Tab. nr 2

**Obliczenia sumarycznego spadku napięcia**

stacja trafo nr 15-0905  
pole nr 1

przyjęto do obliczeń

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego jednofazowo: 4 kW

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego trójfazowo: 7 kW

przekrój	numer stanowiska	długość odcinka	Ilość odbiorców		suma odbiorców	moc zainstalowana	suma mocy zainstalowanej	wsp. K <sub>j</sub>	P <sub>szcz</sub>	delta U%
			1 - faz.	3 - faz.						
35	28	50	0	1	1	7	7	1,000	7,00	0,179
35	27	53,6	0	0	1	0	7	1,000	7,00	0,191
35	26	53	0	0	1	0	7	1,000	7,00	0,189
35	25	45	0	0	1	0	7	1,000	7,00	0,161
35	24	50	0	0	1	0	7	1,000	7,00	0,179
35	23	50	0	1	2	7	14	0,929	13,01	0,332
35	22	45	0	0	2	0	14	0,929	13,01	0,299
35	21	48	0	0	2	0	14	0,929	13,01	0,319
35	20	48	0	0	2	0	14	0,929	13,01	0,319
35	19	47	0	0	2	0	14	0,929	13,01	0,312
35	18	44	0	0	2	0	14	0,929	13,01	0,292
35	17	44	0	0	2	0	14	0,929	13,01	0,292
35	16	46	0	1	3	7	21	0,810	17,01	0,399
120	1	44	0	0	3	0	21	0,810	17,01	0,111

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

**sumaryczny spadek napięcia delta U% = 3,572**

**warunki dopuszczalnych spadków napięcia zostały spełnione**



Tab. nr 3

## Obliczenia sumarycznego spadku napięcia

stacja trafo nr 15-0662  
pole nr 3

przyjęto do obliczeń

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego jednofazowo: 4 kW

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego trójfazowo: 7 kW

przekrój	numer stanowiska	długość odcinka	Ilość odbiorców		suma odbiorców	moc zainstalowana	suma mocy zainstalowanej	wsp. K <sub>j</sub>	P <sub>szcz</sub>	delta U%
			1 - faz.	3 - faz.						
Al. 4x..										
35	35	38	0	1	1	7	7	1,000	7,00	0,136
120	34	15	0	2	3	14	21	0,810	17,01	0,038

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

sumaryczny spadek napięcia delta U% = 0,174

warunki dopuszczalnych spadków napięcia zostały spełnione

Tab. nr 4

**Obliczenia zwarciove**

stacja trafo nr 15-0905  
pole nr 1  
moc transformatora 63kVA  
zabezpieczenie WTgG: 63A

$$R_t = 0,0532 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,1142 \quad \Omega$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L35} & = & 0,816 & \Omega/\text{km} & * & 0,655 & = & 0,534 & \Omega \\ X_{L35} & = & 0,3 & \Omega/\text{km} & * & 0,655 & = & 0,197 & \Omega \end{array}$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L120} & = & 0,238 & \Omega/\text{km} & * & 0,044 & = & 0,010 & \Omega \\ X_{L120} & = & 0,08 & \Omega/\text{km} & * & 0,044 & = & 0,004 & \Omega \end{array}$$

$$Z = 1,143 + j \quad 0,514$$

$$Z = 1,253 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 183 \quad A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 4,7 * 63 = 296,1 \quad A$$

$$k=4,7 \text{ dla } t = 5 \text{ s}$$

$$I_{zw} = 183 \text{ A} < I_{wył} = 296,1 \text{ A}$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 1 nie zostały spełnione dla czasu wyłączenia  $t = 5$  sekund

Tab. nr 5

**Obliczenia zwarciove**

stacja trafo nr 15-0905  
pole nr 2  
moc transformatora 63kVA  
zabezpieczenie WTgG: 63A

$$R_t = 0,0532 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,1142 \quad \Omega$$

$$\begin{array}{lclclclcl} R_{L35} & = & 0,816 & \Omega/\text{km} & * & 0,6236 & = & 0,509 \quad \Omega \\ X_{L35} & = & 0,3 & \Omega/\text{km} & * & 0,6236 & = & 0,187 \quad \Omega \end{array}$$

$$\begin{array}{lclclclcl} R_{L120} & = & 0,238 & \Omega/\text{km} & * & 0,044 & = & 0,010 \quad \Omega \\ X_{L120} & = & 0,08 & \Omega/\text{km} & * & 0,044 & = & 0,004 \quad \Omega \end{array}$$

$$Z = 1,092 + j \quad 0,495$$

$$Z = 1,199 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 192 \quad A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 4,7 * 63 = 296,1 \quad A$$

$$k=4,7 \text{ dla } t = 5 \text{ s}$$

$$I_{zw} = 192 \text{ A} < I_{wył} = 296,1 \text{ A}$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 2 nie zostały spełnione dla czasu wyłączenia  $t = 5$  sekund

Tab. nr 6

**Obliczenia zwarciove**

stacja trafo nr 15-0905  
pole nr 3  
moc transformatora 63kVA  
zabezpieczenie WTgG: 63A

$$R_t = 0,0532 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,1142 \quad \Omega$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L35} & = & 0,816 & \Omega/\text{km} & * & 0,038 & = & 0,031 & \Omega \\ X_{L35} & = & 0,3 & \Omega/\text{km} & * & 0,038 & = & 0,011 & \Omega \end{array}$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L120} & = & 0,238 & \Omega/\text{km} & * & 0,015 & = & 0,004 & \Omega \\ X_{L120} & = & 0,08 & \Omega/\text{km} & * & 0,015 & = & 0,001 & \Omega \end{array}$$

$$Z = 0,122 + j \quad 0,139$$

$$Z = 0,185 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 1240 \quad A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 4,7 * 63 = 296,1 \quad A$$

$$k=4,7 \text{ dla } t = 5 \text{ s}$$

$$I_{zw} = 1240 \text{ A} > I_{wył} = 296,1 \text{ A}$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 3 zostały spełnione dla czasu wyłączenia  $t = 5$  sekund

Tab. nr 7

**Obliczenia zwarciove**

stacja trafo nr 15-0905  
pole nr 1  
moc transformatora 63kVA  
zabezpieczenie WTgG: 63A

$$R_t = 0,0532 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,1142 \quad \Omega$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L35} & = & 0,816 & \Omega/\text{km} & * & 0,655 & = & 0,534 & \Omega \\ X_{L35} & = & 0,3 & \Omega/\text{km} & * & 0,655 & = & 0,197 & \Omega \end{array}$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L120} & = & 0,238 & \Omega/\text{km} & * & 0,044 & = & 0,010 & \Omega \\ X_{L120} & = & 0,08 & \Omega/\text{km} & * & 0,044 & = & 0,004 & \Omega \end{array}$$

$$Z = 1,143 + j \quad 0,514$$

$$Z = 1,253 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 183 \quad A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 1,6 * 63 = 100,8 \quad A$$

$k=1,6$  dla  $t < 1$  godz.

$$I_{zw} = 183 \quad A > I_{wył} = 100,8 \quad A$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 1 zostały spełnione dla czasu wyłączenia  $t < 1$  godziny

Tab. nr 8

**Obliczenia zwarciove**

stacja trafo nr 15-0905  
pole nr 2  
moc transformatora 63kVA  
zabezpieczenie WTgG: 63A

$$R_t = 0,0532 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,1142 \quad \Omega$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L35} & = & 0,816 & \Omega/\text{km} & * & 0,6236 & = & 0,509 & \Omega \\ X_{L35} & = & 0,3 & \Omega/\text{km} & * & 0,6236 & = & 0,187 & \Omega \end{array}$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L120} & = & 0,238 & \Omega/\text{km} & * & 0,044 & = & 0,010 & \Omega \\ X_{L120} & = & 0,08 & \Omega/\text{km} & * & 0,044 & = & 0,004 & \Omega \end{array}$$

$$Z = 1,092 + j \quad 0,495$$

$$Z = 1,199 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 192 \quad A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 1,6 * 63 = 100,8 \quad A$$

$k=1,6$  dla  $t < 1$  godz.

$$I_{zw} = 192 \quad A > I_{wył} = 100,8 \quad A$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 1 zostały spełnione dla czasu wyłączenia  $t < 1$  godziny



Tab. nr 9

**Obliczenia zwarciove**

stacja trafo nr 15-0905  
pole nr 3  
moc transformatora 63kVA  
zabezpieczenie WTgG: 63A

$$R_t = 0,0532 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,1142 \quad \Omega$$

$$\begin{array}{lclclclcl} R_{L35} & = & 0,816 & \Omega/\text{km} & * & 0,038 & = & 0,031 \quad \Omega \\ X_{L35} & = & 0,3 & \Omega/\text{km} & * & 0,038 & = & 0,011 \quad \Omega \end{array}$$

$$\begin{array}{lclclclcl} R_{L120} & = & 0,238 & \Omega/\text{km} & * & 0,015 & = & 0,004 \quad \Omega \\ X_{L120} & = & 0,08 & \Omega/\text{km} & * & 0,015 & = & 0,001 \quad \Omega \end{array}$$

$$Z = 0,122 + j \quad 0,139$$

$$Z = 0,185 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 1240 \quad A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 1,6 * 63 = 100,8 \quad A$$

$k=1,6$  dla  $t < 1$  godz.

$$I_{zw} = 1240 \quad A > I_{wył} = 100,8 \quad A$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 1 zostały spełnione dla czasu wyłączenia  $t < 1$  godziny

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieński pow. radomszczański woj. łódzkie**

1

**ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

L.p.	Nazwa materiału	Jedn. miary	Ilość
Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia			
1. Stanowisko słupowe nr 100/Kgr-12/15E w m-ci Danielów			
1.1.	Słup K6 dla linii typu L3 LSN 35(50) Kgr-12/15E	kpl.	1
1.2.	Poprzecznik krańcowy PK-21	kpl.	1
1.3.	Łańcuch odciągowy ŁO2/2 wykonanie 1	kpl.	3
1.4.	Izolator liniowy kompozytowy SDI-90.280	szt.	6
1.5.	Rozłącznik RN III 24/4 – 100A W-S-H	kpl.	1
1.6.	Napęd ręczny NRV 12 w.II	kpl.	1
1.7.	Konstrukcja do głowic kablowych KG-1/1	kpl.	1
1.8.	Uchwyt do mocowania kabla 1 x UKB-2	szt.	3
1.9.	Uchwyt potrójny do mocowania kabla 3xUKB-2(o)km	kpl.	1
1.10.	Rura osłonowa AROT R 160	mb	3
1.11.	Uchwyt do mocowania rur na słupach okrągłych UMR(o) 160	szt.	2
1.12.	Palczatka termokurczliwa AKR 5 175/56	szt.	1
1.13.	Ograniczniki przepięć POLIM D-18N	szt.	3
1.14.	Konstrukcja pod ograniczniki przepięć KZO-1/W	szt.	1
1.15.	Przewód napowietrzny AAsXSn 1x70 mm2	mb	36
1.16.	Oslona przeciw ptakom na ograniczniki przepięć OSOP BOK 7003	szt.	3
1.17.	Oslona przeciw ptakom na głowicę kablową SP 46.3	szt.	3
1.18.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4 cm	kg	15
1.19.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zaostrzony (BK 9131)	szt.	8
1.20.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	szt.	24
1.21.	Ustój słupa UP 17 Płyta ustojowa U-85 – 4 szt. Element ustoju ES-2 – 4 szt. Płyta stopowa 0,3x0,3 m – 1 szt.	kpl.	1
1.22.	Tabliczki opisowe na stanowisko słupowe LSN	kpl.	1
1.23.	Taśma stalowa COT 37	wg potrzeb	
1.24.	Klamerki COT 36	wg potrzeb	
1.24.	Materiały drobne	wg potrzeb	
2. Stanowisko słupowe nr 99/ Or-12/15E w m-ci Danielów			
2.3.	Łańcuch odciągowy ŁO2/2 wykonanie 1	kpl.	3
2.4.	Izolator liniowy kompozytowy SDI-90.280	szt.	6
2.14.	Przewód napowietrzny AAsXSn 1x70 mm2	mb	36
2.17.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4 cm	kg	15
2.18.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zaostrzony (BK 9131)	szt.	8
2.19.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	szt.	24
2.20.	Ustój słupa UP 17 Płyta ustojowa U-85 – 4 szt. Element ustoju ES-2 – 4 szt. Płyta stopowa 0,3x0,3 m – 1 szt.	kpl.	1
2.21.	Tabliczki opisowe na stanowisko słupowe LSN	kpl.	1
2.22.	Taśma stalowa COT 37	wg potrzeb	
2.23.	Klamerki COT 36	wg potrzeb	
2.24.	Materiały drobne	wg potrzeb	
3. Linia kablowa 15 kV			
3.1.	Kabel XRUHAKXS 1x120/25 mm <sup>2</sup> Un = 20kV	m	12060
	w podziale na linie SN:		

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieński pow. radomszczański woj. łódzkie**

	Linia L1: od proj. ZK-SN Nr 3 Podjezioro pole nr 3 do proj. ZK-SN Nr 1 pole nr 2	m	3045,00
	Linia L2: od proj. ZK-SN Nr 1 pole nr 3 do st. trafo 5-A025 ZPR Danielów	m	4380,00
	Linia L3: od proj. ZK-SN Nr 1 pole nr 4 do proj. st. trafo Danielów 2	m	60,00
	Linia L4: od proj. ZK-SN Nr 1 pole nr 1 do proj. ZK-SN Nr 2 pole nr 2	m	3810,00
	Linia L5: od proj. ZK-SN Nr 2 pole nr 3 do proj. st. trafo Danielów 3	m	60,00
	Linia L6: od proj. ZK-SN Nr 2 pole nr 1 do proj. słupa LSN Nr 100	m	705,00
3.2.	Głowica zimnokurczliwa napowietrzna QT II 70-240mm2 12/20kV 93-EB 63-2PL	kpl.	4
	w podziale na elementy sieci SN:		
	Stacja trafo 15-A025 ZPR Danielów „JUSTA”	kpl.	1
	Stacja trafo 5-0904 Danielów 2	kpl.	1
	Stacja trafo 5-0905 Danielów 3	kpl.	1
	Stanowisko słupowe nr 100/Kgr-12/15E	kpl.	1
3.3.	Mufa przelotowa zimnokurczliwa 12/20kV 93-AS 620-1PL	szt.	9
	w podziale na elementy sieci SN:		
	Linia L1: od ZK-SN Nr 3 Podjezioro pole nr 3 do proj. ZK-SN Nr 1 pole nr 2	szt.	3
	Linia L2: od ZK-SN Nr 1 pole nr 3 do st. trafo 5-A025 ZPR Danielów	szt.	3
	Linia L4: od ZK-SN Nr 1 pole nr 1 do proj. ZK-SN Nr 2 pole nr 2	szt.	3
3.4.	Głowica kablowa konektorowa kątowna K430TB-18-95.240 Al	szt.	24
	w podziale na elementy sieci SN:		
	Złącze ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” Danielów	szt.	12
	Złącze ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” Danielów	szt.	9
	Złącze ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 3” Siódemka Podjezioro	szt.	3
3.6.	Zatyczki izolacyjne 400BIPA	szt.	12
	w podziale na elementy sieci SN:		
	Złącze ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” Danielów	szt.	6
	Złącze ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” Danielów	szt.	3
	Złącze ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 3” Siódemka Podjezioro	szt.	3
3.7.	Ograniczniki przepięć 300Pb-10SA-22N	szt.	6
	w podziale na elementy sieci SN:		
	Złącze ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” Danielów	szt.	3
	Złącze ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” Danielów	szt.	3
3.8.	Rura RHDPEt 40 x 3,7	m	3980
3.9.	Złączki szczelne do rur RHDPEt 40 x 3,7	szt.	32
3.10.	Końcówka oczkowa aluminiowa szczelna do 36kV 120X12ALU-F	szt.	36
3.11.	Końcówka oczkowa Cu rurowa KCS 10-50, przekrój: 25mm <sup>2</sup> ,	szt.	12
3.12.	Rura osłonowa DVR Ø 160 mm	m	112
3.13.	Rura osłonowa DVK Ø 160 mm	m	49
3.14.	Rura osłonowa SRS Ø 160 mm	m	122
3.15.	Rura osłonowa SRS-G 200/11,4 mm	m	621
3.16.	Folia kablowa 20/0,3 czerwona	m	4200
3.17.	Oznaczniki kablowe na kable linii SN	szt.	420
3.18.	Opisy na mufy kablowe	szt.	3
3.19.	Tabliczki opisowe na stanowisko słupowe	kpl.	2
3.20.	Dławice czopowe EK 186	wg potrzeb	
3.21.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
3.22.	Materiały drobne	wg potrzeb	
3.23.	Materiały mocujące	wg potrzeb	
4. Złącza kablowe ZK-SN			
4.1.	Złącze kablowe ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” Obudowa betonowa 2400x1160 Rozdzielnica SN typu TPM układ LLLL	kpl.	1
4.2.	Złącze kablowe ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” Obudowa betonowa 2400x1160 Rozdzielnica SN typu TPM układ LLL	kpl.	1
4.4.	Wkładka zamka systemu Master Key	szt.	2
4.5.	Bednarka ocynkowana FeZn 40 x 5 cm	kg	55

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieński pow. radomszczański woj. łódzkie**

4.6.	Bednarka ocynkowana FeZn 25 x 4 cm	m	12
4.7.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zastrzony (BK 9131)	szt.	20
4.8.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	szt.	60
4.9.	Tabliczki opisowe na złącza ZK-SN	kpl.	2
4.10.	Obrzeże betonowe	mb	22
4.11.	Płyty chodnikowe 50x50x8	szt	34
4.12.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
4.13.	Materiały drobne	wg potrzeb	
5. Stacje transformatorowe 15/0,4 kV 15-0904 Danielów 2			
5.1.	Stacja transformatorowa 15/0,4 kV STSKu10,5/12-20/250/II	kpl.	1
5.2.	Żerdź stacji 10,5/12 E	szt.	1
5.3.	Transformator 30 kVA - przeniesiony ze zdemontowanej stacji trafo	szt.	1
5.4.	Zaciski transformatorowe TOGA	kpl.	1
5.5.	Przewód AAsXS <sub>n</sub> 50mm <sup>2</sup>	mb.	20
5.6.	Kabel YKXs 1x185 mm <sup>2</sup>	mb	30
5.7.	Drabinka kablowa DKZ-3 + DKZ-2	kpl.	1
5.8.	Konstrukcja do ograniczników przepięć KZO 1/S	kpl.	1
5.9.	Ograniczniki przepięć POLIM D 18 N	szt.	3
5.10.	Konstrukcja do głowic kablowych KGZ-3/E	kpl.	1
5.11.	Uchwyt do mocowania kabla 1 x UKB-2	szt.	3
5.12.	Uchwyt potrójny do mocowania kabla 3xUKB-2(o)km	kpl.	1
5.13.	Rura osłonowa AROT R 160	mb	3
5.14.	Uchwyt do mocowania rur na słupach okrągłych UMR(o) 160	szt.	2
5.15.	Ograniczniki przepięć BOP -R 0,5/10 kA	kpl.	3
5.16.	Palczatka termokurczliwa AKR 5 175/56	szt.	1
5.17.	Oslony izolacyjne ograniczników przepięć SN OSOP BK 7003	kpl.	1
5.18.	Oslona przeciw ptakom na głowicę kablową SP 46.3	kpl.	1
5.19.	Oslony izolacyjne izolatorów przepustowych SN typu OIP-2	kpl.	1
5.20.	Oslony izolacyjne zacisków transformatorowych typu OZT - 1/2/50	kpl.	1
5.21.	Rozdzielnica słupowa RS-W 3/8, AL (z układem pomiaru półpośredniego)	kpl.	1
5.22.	Licznik SMA405CT44.0007 CU-E22 230/400	kpl.	1
5.23.	Moduł komunikacyjny UMAD v5R/01	kpl.	1
5.24.	Wkładka bezpiecznikowa NH-3 gTr 30 kVA	szt	3
5.25.	Wkładka bezpiecznikowa NH-2/gG 63 A	szt.	6
5.28.	Wkładka bezpiecznikowa NH-00/gG 40 A	szt.	3
5.29.	Kanał kablowy 800x1175 DZIELONY	kpl.	1
5.30.	Złącze pomiarowe ZP1A oświetlenia ulicznego	kpl.	1
5.31.	Rozdzielnica sterowania oświetleniem miejskim RSOU	kpl.	1
5.32.	Wkładka zamka systemu Master Key	szt.	4
5.33.	Taśma stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mm	mb	16
5.34.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zastrzony (BK 9131)	szt.	6
5.35.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	szt.	18
5.36.	Ustój stacji UP 17 Płyta ustojowa U-85 – 4 szt. Element ustoju ES-2 – 4 szt. Płyta stopowa 0,3x0,3 m – 1 szt.	kpl.	1
5.37.	Tabliczki opisowe na stację transformatorową	kpl.	1
5.37.	Taśma stalowa COT 37	wg potrzeb	
5.38.	Klamerki COT 36	wg potrzeb	
5.39.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
5.40.	Materiały drobne	wg potrzeb	
6. Stacje transformatorowe 15/0,4 kV 15-0905 Danielów 3			
6.1.	Stacja transformatorowa 15/0,4 kV STSKu10,5/12-20/250/II	kpl.	1
6.2.	Żerdź stacji 10,5/12 E	szt.	1
6.3.	Transformator 63 kVA - przeniesiony ze zdemontowanej stacji trafo	szt.	1
6.4.	Zaciski transformatorowe TOGA	kpl.	1

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieński pow. radomszczański woj. łódzkie**

6.5.	Przewód AAsXSn 50mm <sup>2</sup>	mb.	20
6.6.	Kabel YKXs 1x185 mm <sup>2</sup>	mb	30
6.7.	Drabinka kablowa DKZ-3 + DKZ-2	kpl.	1
6.8.	Konstrukcja do ograniczników przepięć KZO 1/S	kpl.	1
6.9.	Ograniczniki przepięć POLIM D 18 N	szt.	3
6.10.	Konstrukcja do głowic kablowych KGZ-3/E	kpl.	1
6.11.	Uchwyt do mocowania kabla 1 x UKB-2	szt.	3
6.12.	Uchwyt potrójny do mocowania kabla 3xUKB-2(o)km	kpl.	1
6.13.	Rura osłonowa AROT R 160	mb	3
6.14.	Uchwyt do mocowania rur na słupach okrągłych UMR(o) 160	szt.	2
6.15.	Ograniczniki przepięć BOP -R 0,5/10 kA	kpl.	3
6.16.	Palczatka termokurczliwa AKR 5 175/56	szt.	1
6.17.	Oslony izolacyjne ograniczników przepięć SN OSOP BK 7003	kpl.	1
6.18.	Oslona przeciw ptakom na głowicę kablową SP 46.3	kpl.	1
6.19.	Oslony izolacyjne izolatorów przepustowych SN typu OIP-2	kpl.	1
6.20.	Oslony izolacyjne zacisków transformatorowych typu OZT - 1/2/50	kpl.	1
6.21.	Rozdzielnica słupowa RS-W 3/5, AL (z układem pomiaru półpośredniego)	kpl.	1
6.22.	Licznik SMA405CT44.0007 CU-E22 230/400	kpl.	1
6.23.	Moduł komunikacyjny UMAD v5R/01	kpl.	1
6.24.	Wkładka bezpiecznikowa NH-3 gTr 63 kVA	szt	3
6.26.	Wkładka bezpiecznikowa NH-2/gG 63 A	szt.	9
6.27.	Wkładka bezpiecznikowa NH-00/gG 40 A	szt.	3
6.28.	Kanał kablowy 615x1175 DZIELONY	kpl.	1
6.29.	Złącze pomiarowe ZPIA oświetlenia ulicznego	kpl.	1
6.30.	Rozdzielnica sterowania oświetleniem miejskim RSOU	kpl.	1
6.31.	Wkładka zamka systemu Master Key	szt.	4
6.32.	Taśma stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mm	mb	16
6.33.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zaostriżony (BK 9131)	szt.	6
6.34.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	szt.	18
6.35.	Ustój stacji UP 17 Płyta ustojowa U-85 – 4 szt. Element ustoju ES-2 – 4 szt. • Płyta stopowa 0,3x0,3 m – 1 szt.	kpl.	1
6.36.	Tabliczki opisowe na stację transformatorową	kpl.	1
6.37.	Taśma stalowa COT 37	wg potrzeb	
6.38.	Klamerki COT 36	wg potrzeb	
6.39.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
6.40.	Materiały drobne	wg potrzeb	
6.41.	Ogrodzenie panelowe z cokołem: wys. 1,8 m x dł. 20 m + 2 x furtka szer. 1m	kpl.	2
6.42.	Podsypka cementowo – piaskowa	m <sup>3</sup>	1,2
6.43.	Tłuczeń	m <sup>3</sup>	5
<b>7. Linia napowietrzna 0,4 kV w zasięgu st. trafo 15-0904 Danielów 2</b>			
7.1.	<u>Słup 1/K-10,5/12E:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• żerdź 10,5/12E</li> <li>• poprzecznik krańcowy PK-1</li> <li>• konstrukcja mocna Km-1</li> <li>• obejmą O-3 - 2 szt.</li> <li>• izolator S-80/2 - 5 szt.</li> <li>• płyta ustojowa U-130 - 2 szt.</li> <li>• objemka OU-1 - 2 szt</li> <li>• płyta stopowa 0,3 x 0,3 m</li> <li>• oprawa oświetleniowa z wysięgnikiem z demontażu</li> </ul>	kpl.	1
7.2.	<u>Słup 2/N-10,5/12E:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• żerdź 10,5/12E</li> <li>• poprzecznik krańcowy PK-1</li> <li>• konstrukcja mocna Km-1</li> <li>• obejmą O-3 - 2 szt.</li> </ul>	kpl.	1

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieński pow. radomszczański woj. łódzkie**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• izolator S-80/2 - 5 szt.</li> <li>• płyta ustojowa U-130 - 2 szt.</li> <li>• objemka OU-1 - 2 szt.</li> <li>• płyta stopowa 0,3 x 0,3 m</li> <li>• oprawa oświetleniowa z wysięgnikiem z demontażu</li> </ul>		
7.3.	<u>Słup 29/K-10,5/12E:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• żerdź 10,5/12E</li> <li>• poprzecznik krańcowy PK-1</li> <li>• konstrukcja mocna Km-1</li> <li>• obejmka O-3 - 2 szt.</li> <li>• izolator S-80/2 - 5 szt.</li> <li>• płyta ustojowa U-130 - 2 szt.</li> <li>• objemka OU-1 - 2 szt.</li> <li>• płyta stopowa 0,3 x 0,3 m</li> <li>• oprawa oświetleniowa z demontażu</li> </ul>	kpl.	1
7.4.	Rura BE Ø 75 mm	m	6
7.5.	Rura BE Ø 50 mm	m	6
7.6.	Palczatka termokuczliwa 4x(16-35)	szt.	2
7.7.	Palczatka termokuczliwa 4x(50-150)	szt.	3
7.8.	Oślonka końca przewodu 95 mm <sup>2</sup>	szt.	3
7.9.	Oślonka końca przewodu 25 mm <sup>2</sup>	szt.	3
7.10.	Ogranicznik przepięć 0,5/10kA z zaciskiem	szt.	8
7.11.	Zacisk odgałęźny ENSTO SLIP 12.127	szt.	12
7.12.	Tabliczki opisowe na słup lnN	kpl.	3
7.13.	Uchwyt dystansowy do prowadzenia kabli BIC 30-50	wg potrzeb	
7.14.	Taśma stalowa COT 37	wg potrzeb	
7.15.	Klamerki COT 36	wg potrzeb	
7.16.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
7.17.	Taśma stalowa ocynk. FeZn 25 x 4 mm	wg potrzeb	
7.18.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zaostriżony (BK 9131)	wg potrzeb	
7.19.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	wg potrzeb	
7.20.	Materiały drobne	wg potrzeb	
<b>8. Linia napowietrzna 0,4 kV w zasięgu st. trafo 15-0905 Danielów 3</b>			
8.1.	<u>Słup 1/KK-10,5/12E:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• żerdź 10,5/12E</li> <li>• poprzecznik krańcowy PK-1</li> <li>• konstrukcja mocna Km-1</li> <li>• obejmka O-3 - 2 szt.</li> <li>• izolator S-80/2 - 5 szt.</li> <li>• płyta ustojowa U-130 - 2 szt.</li> <li>• objemka OU-1 - 2 szt.</li> <li>• płyta stopowa 0,3 x 0,3 m</li> <li>• oprawa oświetleniowa z wysięgnikiem z demontażu</li> </ul>	kpl.	1
8.2.	<u>Słup 21/KK-10,5/12E:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• żerdź 10,5/12E</li> <li>• poprzecznik krańcowy PK-1</li> <li>• konstrukcja mocna Km-1</li> <li>• obejmka O-3 - 2 szt.</li> <li>• izolator S-80/2 - 5 szt.</li> <li>• płyta ustojowa U-130 - 2 szt.</li> <li>• objemka OU-1 - 2 szt.</li> <li>• płyta stopowa 0,3 x 0,3 m</li> <li>• oprawa oświetleniowa z wysięgnikiem z demontażu</li> </ul>	kpl.	1
8.3.	<u>Słup 34/K-10,5/12E:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• żerdź 10,5/12E</li> <li>• poprzecznik krańcowy PK-1</li> <li>• konstrukcja mocna Km-1</li> <li>• obejmka O-3 - 2 szt.</li> </ul>	kpl.	1



**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieński pow. radomszczański woj. łódzkie**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>izolator S-80/2 - 5 szt.</li> <li> płyta ustojowa U-130 - 2 szt.</li> <li>objemka OU-1 - 2 szt</li> <li> płyta stopowa 0,3 x 0,3 m</li> <li>oprawa oświetleniowa z wysięgnikiem z demontażu</li> </ul>		
8.4.	Rura BE Ø 75 mm	m	9
8.5.	Rura BE Ø 50 mm	m	6
8.6.	Palczatka termokuczliwa 4x(16-35)	szt.	2
8.7.	Palczatka termokuczliwa 4x(50-150)	szt.	3
8.8.	Oślonka końca przewodu 120 mm <sup>2</sup>	kpl.	3
8.9.	Oślonka końca przewodu 35 mm <sup>2</sup>	kpl.	2
8.10.	Ogranicznik przepięć 0,5/10kA z zaciskiem	szt.	12
8.11.	Zestaw różków do zakładania uziemiaczy przenośnych typu ENSTO ST 208	kpl.	4
8.12.	Zacisk odgałęźny ENSTO SLIP 32.2	szt.	12
8.13.	Śruba hakowa SHs 16x240	szt.	1
8.14.	Hak nakrętkowy M20	szt.	1
8.15.	Uchwyt odciągowy 4x(70-120)	szt.	2
8.16.	Tabliczki opisowe na słup lnN	kpl.	3
8.17.	Uchwyt dystansowy do prowadzenia kabli BIC 30-50	wg potrzeb	
8.18.	Taśma stalowa COT 37	wg potrzeb	
8.19.	Klamerki COT 36	wg potrzeb	
8.20.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
8.21.	Taśma stalowa ocynk. FeZn 25 x 4 mm	wg potrzeb	
8.22.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zaostroszony (BK 9131)	wg potrzeb	
8.23.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	wg potrzeb	
8.24.	Materiały drobne	wg potrzeb	
<b>9. Linia kablowa 0,4 kV</b>			
9.1.	Kabel YAKXS 4 x 120 mm <sup>2</sup> Un = 0,4kV	m	294,00
	w podziale na elementy sieci nN:		
	Linie kablowe nN w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 5-0904 Danielów 2	m	191,00
	Linie kablowe nN w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 5-0905 Danielów 3	m	103,00
9.2.	Kabel YAKXS 4 x 35 mm <sup>2</sup> Un = 0,4kV	m	270,00
	w podziale na elementy sieci nN:		
	Linie kablowe nN w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 5-0904 Danielów 2	m	201,00
	Linie kablowe nN w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 5-0905 Danielów 3	m	69,00
9.3.	Kabel YKY 4 x 10 mm <sup>2</sup> Un = 0,4kV WLZ w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 5-0904 Danielów 2	m	20
9.4.	Rura osłonowa DVK Ø 110mm	m	5,00
9.5.	Rura osłonowa SRS Ø 110mm	m	36,00
9.6.	Folia kablowa 20/0,3 niebieska	m	520,00
9.7.	Oznaczniki kablowe na kable linii SN	szt.	55
9.8.	Tabliczki opisowe na stanowisko słupowe	kpl.	6
9.9.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
9.10.	Dławice czopowe EK 186	wg potrzeb	
9.11.	Materiały drobne	wg potrzeb	

UWAGA: Do wszystkich konstrukcji dodatkowo śruby montażowe i obejmy oraz niezbędny drobny materiał tj. końcówki i złączki.

**ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW Z DEMONTAŻU**

<b>1. Linia napowietrzna 15 kV</b>			
1.1.	LSN GORZKOWICE – BEŁCHATÓW – odg. do st. abonenckiej 5-A025 JASTA		
	w podziale na elementy linii SN:		
	stanowiska słupowe przelotowe typu P-ŻN (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory)	kpl	27
	stanowiska słupowe przelotowe z podporą typu Pp-ŻN (słupy żelbetowe z ustojami,	kpl	3

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Danielów i Napoleonów gm. Kamieński pow. radomszczański woj. łódzkie**

	konstrukcje stalowe, izolatory)		
	stanowisko słupowe krańcowe typu RK-ŻN (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory)	kpl	4
	stanowisko słupowe narożne typu RN-ŻN (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory)	kpl	3
	stanowisko słupowe odporowe typu Ogr-ŻN (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory)	kpl	2
	stanowisko słupowe narożne typu RON (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory)	kpl	1
	stanowisko słupowe krańcowe odłącznikowe typu RKO-ŻN (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory, odłącznik RUN III 24/4 nr 5-O-0903, 5-O-1228)	kpl	2
	stanowisko słupowe rozłącznikowe typu Ogr 12/12E (słupy żelbetowe, konstrukcje stalowe, izolatory, rozłącznik RUN III 24/4 nr 5-R-1665, 5-R-1664)	kpl	2
	stanowisko słupowe rozłącznikowe typu Ogr 12/12E (słupy żelbetowe, konstrukcje stalowe, izolatory, rozklozer 15-W-1664) do przeniesienia na miejsce zdemontowanego stanowiska słupowego nr 99	kpl	1
	Przewody linii napowietrznej 3 x AFL 35 mm <sup>2</sup>	mb	3800
<b>1.2.</b>	<b>LSN GORZKOWICE – BEŁCHATÓW – odgałęzienie do st. Danielów 2 i 3</b>		
	w podziale na elementy linii SN:		
	stanowiska słupowe przelotowe typu P-ŻN (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory)	kpl	11
	stanowisko słupowe rozkraczno krańcowe typu RK-ŻN (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory)	kpl	1
	stanowisko słupowe odporowe typu Ogr-ŻN (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory)	kpl	1
	stanowisko słupowe odgałęźne typu RN-ŻN (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory)	kpl	3
	stanowisko słupowe rozkraczno krańcowe z odłącznikiem typu RKO-ŻN (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory) odłącznik OUN III 24/4 nr 5-O-0902, 5-O-0904, 5-O-0905)	kpl	3
	Przewody linii napowietrznej 3 x AFL 35 mm <sup>2</sup>	mb	1700
<b>2. Stacje transformatorowe 15/0,4 kV</b>			
<b>2.1.</b>	Stacja trafo 15/0,4 kV 5-0904 „Danielów”: <ul style="list-style-type: none"> <li>• stacja trafo typu ŻH-15B (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, odciały)</li> <li>• rozdzielnica nN</li> <li>• transformator 15/0,4 kV 30 kVA (do ponownego wykorzystania na nowej st. trafo)</li> </ul>	kpl.	1
<b>2.2.</b>	Stacja trafo 15/0,4 kV 5-0905 „Danielów 3”: <ul style="list-style-type: none"> <li>• stacja trafo typu ŻH-15B (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, odciały)</li> <li>• rozdzielnica nN</li> <li>• transformator 15/0,4 kV 63 kVA (do ponownego wykorzystania na nowej st. trafo)</li> </ul>	kpl.	1
<b>3. Linia napowietrzna 0,4 kV</b>			
<b>3.1.</b>	W zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 5-0904 „Danielów 2”: <ul style="list-style-type: none"> <li>• słup 1/P-10/ŻN</li> <li>• słup 2/P-10/ŻN</li> <li>• słup 29/RN-10/ŻN + przewody typu AL. 4x35 mm<sup>2</sup> o długości l = 50 m</li> </ul>	kpl.	3
<b>3.2.</b>	W zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 5-0905 „Danielów 3”: <ul style="list-style-type: none"> <li>• słup 6/P-10,5/6E</li> <li>• słup 7/P-10,5/6E</li> </ul>	kpl.	2

Z1	5679845.36	7394084.36
Z2	5679844.33	7394083.96
Z3	5679845.20	7394081.72
Z4	5679846.22	7394082.12
Z5	5679193.60	7395044.98
Z6	5679192.88	7395044.15
Z7	5679194.70	7395042.59
Z8	5679195.42	7395043.42

S1	5680697.69	7394201.09
S2	5680698.65	7394200.88
S3	5680697.50	7394195.76
S4	5680694.46	7394196.21
S5	5680632.14	7394203.17
S6	5680608.45	7394206.49
S7	5680548.75	7394219.45
S8	5680486.98	7394235.12
S9	5680435.27	7394248.31
S10	5680427.52	7394250.28
S11	5680418.01	7394252.69
S12	5680386.31	7394260.37
S13	5680374.79	7394263.59
S14	5680366.99	7394262.35
S15	5680351.31	7394255.83
S16	5680349.33	7394254.89
S17	5680306.48	7394234.81
S18	5680298.20	7394231.02
S19	5680280.01	7394222.71
S20	5680264.10	7394215.43
S21	5680256.82	7394212.11
S22	5680246.59	7394207.43
S23	5680225.78	7394198.57
S24	5680224.32	7394198.49
S25	5680222.64	7394197.72
S26	5680113.55	7394147.73
S27	5680058.29	7394121.39
S28	5680056.86	7394120.73
S29	5680049.60	7394117.36
S30	5680048.74	7394116.96
S31	5680048.16	7394116.41
S32	5679918.48	7394055.25
S33	5679896.88	7394045.07
S34	5679877.46	7394036.63
S35	5679874.96	7394037.11
S36	5679867.13	7394034.14
S37	5679858.17	7394057.82
S38	5679847.96	7394084.29
S39	5679845.72	7394083.42
S40	5679845.86	7394083.05
S41	5679847.82	7394083.81
S42	5679857.89	7394057.71
S43	5679870.26	7394025.01
S44	5679891.95	7393956.40
S45	5679894.92	7393939.01

S46	5679895.66	7393934.48
S47	5679895.44	7393923.48
S48	5679900.46	7393923.43
S49	5679900.20	7393913.64
S50	5679899.60	7393912.28
S51	5679900.04	7393910.18
S52	5679898.70	7393895.32
S53	5679897.54	7393882.38
S54	5679882.61	7393825.22
S55	5679853.96	7393764.33
S56	5679850.09	7393756.52
S57	5679845.41	7393758.95
S58	5679828.93	7393728.26
S59	5679810.74	7393696.15
S60	5679797.31	7393673.64
S61	5679784.74	7393652.63
S62	5679779.59	7393644.68
S63	5679768.65	7393627.42
S64	5679773.46	7393624.68
S65	5679770.05	7393618.68
S66	5679763.91	7393608.35
S67	5679763.08	7393607.36
S68	5679758.58	7393601.99
S69	5679748.97	7393590.52
S70	5679725.80	7393563.20
S71	5679685.96	7393522.59
S72	5679650.67	7393485.45
S73	5679647.35	7393482.33
S74	5679639.03	7393474.50
S75	5679624.58	7393460.67
S76	5679602.15	7393437.84
S77	5679591.12	7393426.25
S78	5679556.69	7393389.50
S79	5679518.30	7393350.65
S80	5679517.12	7393350.43
S81	5679513.20	7393346.30
S82	5679483.73	7393316.24
S83	5679483.22	7393315.15
S84	5679472.21	7393303.97
S85	5679468.00	7393299.69
S86	5679455.07	7393286.57
S87	5679426.07	7393257.16
S88	5679361.27	7393191.90
S89	5679338.30	7393168.77
S90	5679331.26	7393161.68
S91	5679302.67	7393132.89
S92	5679303.63	7393130.67
S93	5679324.65	7393082.02
S94	5679331.80	7393065.50
S95	5679359.49	7392994.72
S96	5679352.87	7392991.66
S97	5679846.01	7394082.68
S98	5679846.47	7394082.86
S99	5679846.90	7394081.85

S100	5679845.02	7394081.08
S101	5679845.41	7394080.09
S102	5679846.00	7394080.32
S103	5679846.48	7394080.47
S104	5679845.57	7394083.80
S105	5679847.81	7394084.67
S106	5679836.40	7394114.27
S107	5679826.01	7394140.27
S108	5679819.80	7394155.84
S109	5679817.05	7394162.72
S110	5679815.11	7394167.26
S111	5679814.32	7394168.35
S112	5679812.06	7394173.66
S113	5679788.66	7394226.98
S114	5679787.52	7394228.90
S115	5679773.21	7394259.38
S116	5679744.53	7394300.97
S117	5679742.96	7394303.60
S118	5679705.86	7394352.09
S119	5679701.97	7394357.18
S120	5679607.50	7394470.45
S121	5679569.28	7394514.78
S122	5679551.65	7394535.23
S123	5679532.62	7394557.64
S124	5679500.27	7394595.72
S125	5679477.41	7394623.03
S126	5679402.37	7394712.78
S127	5679398.44	7394718.05
S128	5679376.16	7394744.14
S129	5679368.57	7394754.06
S130	5679341.43	7394789.96
S131	5679316.63	7394823.86
S132	5679280.33	7394874.12
S133	5679233.46	7394938.95
S134	5679216.84	7394961.49
S135	5679214.71	7394963.87
S136	5679207.41	7394983.26
S137	5679200.71	7395010.41
S138	5679200.75	7395020.68
S139	5679199.25	7395024.62
S140	5679198.78	7395041.03
S141	5679197.76	7395043.23
S142	5679194.95	7395045.33
S143	5679194.20	7395044.46
S144	5679194.55	7395044.17
S145	5679194.80	7395044.46
S146	5679196.03	7395043.41
S147	5679194.83	7395041.96
S148	5679195.65	7395041.24
S149	5679196.08	7395041.71
S150	5679196.42	7395042.08
S151	5679193.86	7395044.76
S152	5679194.59	7395045.60
S153	5679194.02	7395046.03

S154	5679181.10	7395045.94
S155	5679180.35	7395046.84
S156	5679179.34	7395046.83
S157	5679178.17	7395045.91
S158	5679140.17	7395045.62
S159	5679005.45	7395044.59
S160	5679005.16	7395043.49
S161	5679004.29	7395043.21
S162	5679004.09	7395043.40
S163	5678986.71	7395061.70

N1	5679847.01	7394079.17
N2	5679847.37	7394078.24
N3	5679848.98	7394078.86
N4	5679852.31	7394070.22
N5	5679851.44	7394069.40
N6	5679850.60	7394069.65
N7	5679850.50	7394069.93
N8	5679866.68	7394022.53
N9	5679883.21	7393976.44
N10	5679884.44	7393976.83
N11	5679878.15	7393996.73
N12	5679887.09	7393999.56
N13	5679887.87	7393999.44
N14	5679894.00	7394001.22
N15	5679847.01	7394079.95
N16	5679848.36	7394080.47
N17	5679846.56	7394085.12
N18	5679847.03	7394085.87
N19	5679836.12	7394114.16
N20	5679825.73	7394140.16
N21	5679819.52	7394155.73
N22	5679816.77	7394162.61
N23	5679815.10	7394166.52
N24	5679813.73	7394165.93
N25	5679812.85	7394166.12
N26	5679812.35	7394165.41
N27	5679812.43	7394165.12
N28	5679847.24	7394079.39
N29	5679847.64	7394079.55
N30	5679847.81	7394079.16
N31	5679848.11	7394079.15
N32	5679197.19	7395041.05
N33	5679197.11	7395040.96
N34	5679198.43	7395039.85
N35	5679201.15	7395039.61
N36	5679202.60	7395054.05
N37	5679203.31	7395061.07
N38	5679203.36	7395061.33
N39	5679197.03	7395041.18
N40	5679196.83	7395040.93
N41	5679198.48	7395039.55
N42	5679201.44	7395039.29
N43	5679202.90	7395054.02

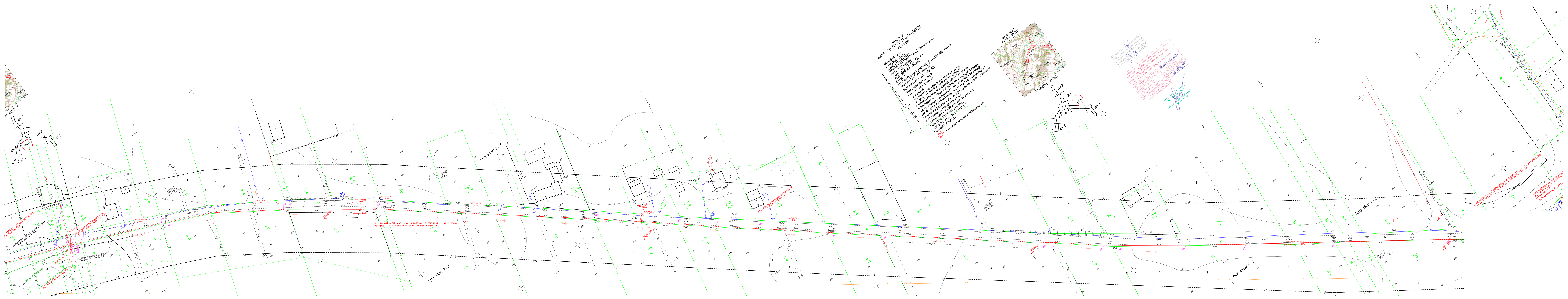


N44	5679203.63	7395061.30
N45	5679196.88	7395041.30
N46	5679196.54	7395040.90
N47	5679198.53	7395039.24
N48	5679198.84	7395028.43
N49	5679198.71	7395023.63
N50	5679198.68	7395023.36
N51	5679196.73	7395041.43
N52	5679196.26	7395040.88
N53	5679197.64	7395039.73
N54	5679197.29	7395039.31
N55	5679446.82	7395160.37











arkusz nr 3  
MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH  
SKALA 1:500

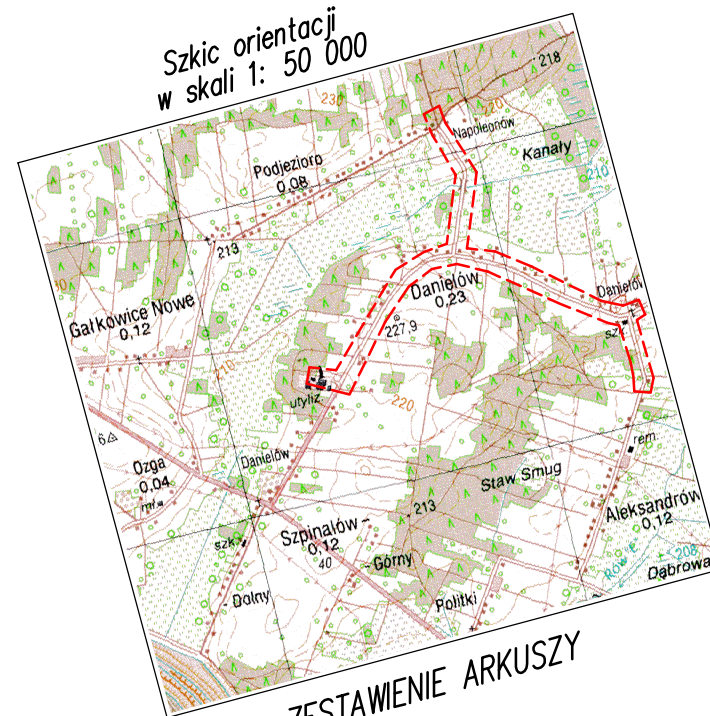
OD.6640.1707.2021  
województwo: łódzkie  
powiat: radomszczański  
jednostka ewidencyjna: 101205\_5 Kamieńsk-gmina  
obręb: 0002 Danielów  
działki: 422, 423, 424, 428, 429  
obręb: 0007 Huta Parajska  
działka: 1  
układ współrzędnych prostokątnych płaskich 2000 strefa 7  
układ wysokości Kronsztadt 86  
Mapę wykonano w dniu 01.07.2021r  
Uwagi i oznaczenia na mapie:  
- zakres opracowania

- nie badano KW
- na czarno oznaczono użytki zgodne zetanem na gruncie.
- nie wyklucza się istnienia w terenie innych wykazanych
- na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które podlegają  
do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji, które podlegają  
- kolorem czerwonym zaznaczono punkty osnowy geodezyjnej, które podlegają  
ochronie. Zgodnie z art.48pk13 ustawy z dnia 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne i  
kartograficzne (...) niszczy, uszkadza i przemieszcza  
i kartograficzne (...) podlega karze grzywny.  
znaki geodezyjne (...) podlegają karze grzywny.  
- oznaczenie sekcji w układzie 2000 strefa 7w skali 1:1000  
7.152.07.24.2, 7.152.07.24.4, 7.151.07.04.1  
7.151.07.04.2, 7.151.07.04.3, 7.151.07.05.1  
7.151.07.05.3, 7.151.07.10.1  
301/2 - na czerwono oznaczono projektowane podziały  
301/3

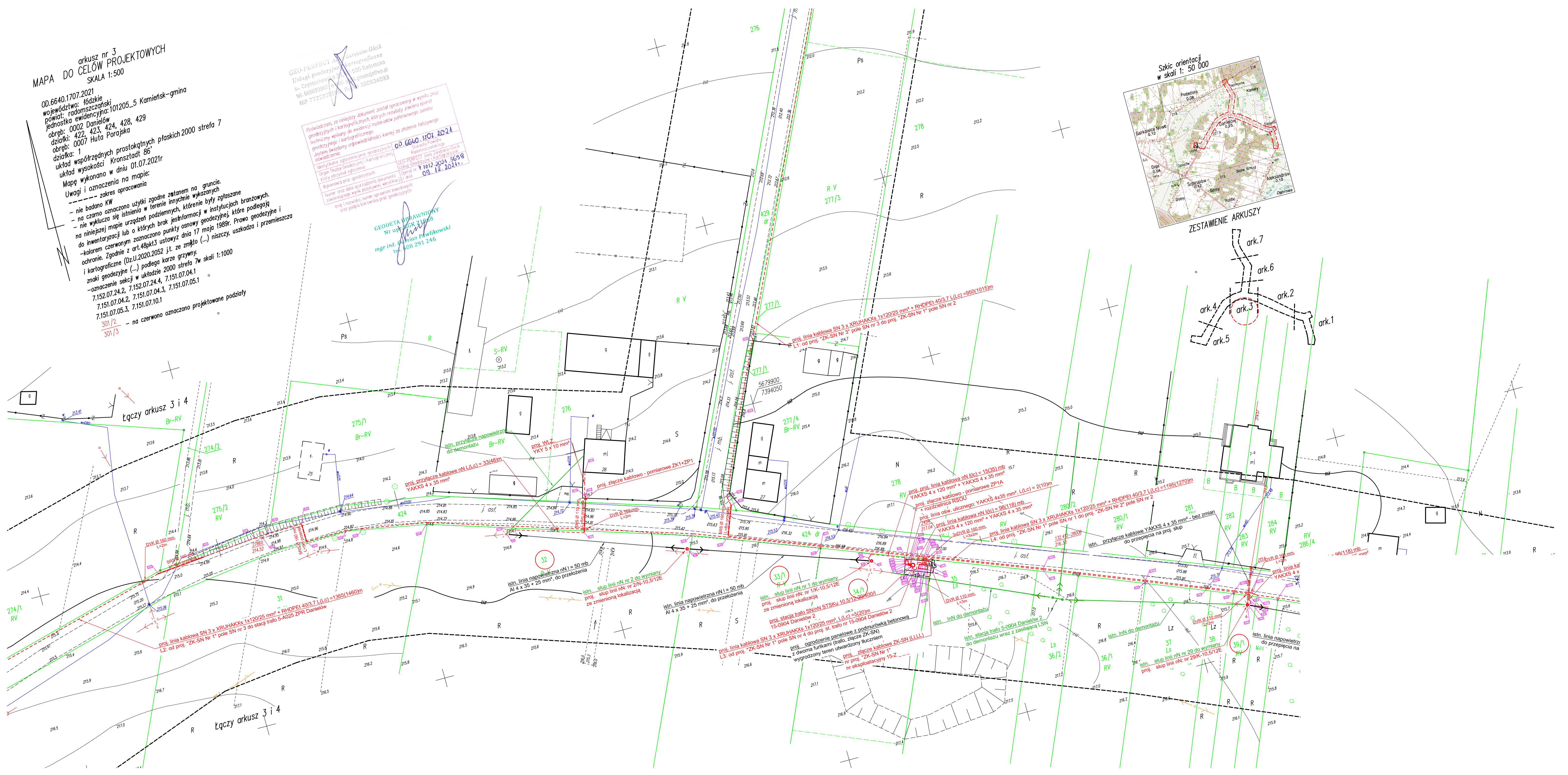
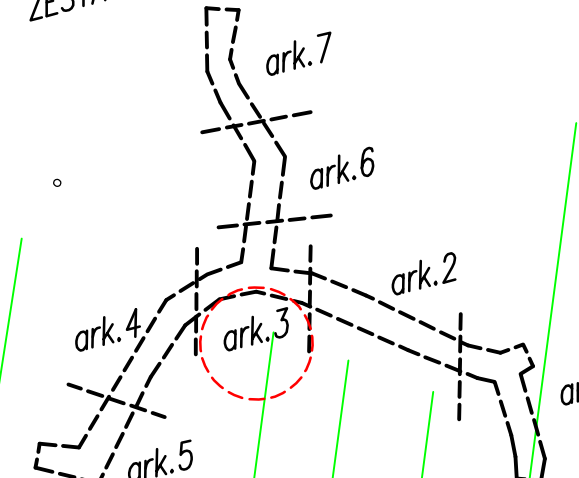
GEO-PERFECT  
Usługi geodezyjne i kartograficzne  
ul. Czajkowskiego 3A, 26-600 Radomsko  
tel. 666093997, e-mail: g.p@geopert.pl, g.p@wp.pl  
NIP 717222655, REGON 1380834593

Poświadczam, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac  
geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera raport  
techniczny wpisany do ewidencji materiałów państwowego zasobu  
geodezyjnego i kartograficznego.  
Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego  
oświadczenia.  
Identyfikator zgłoszenia prac geodezyjnych: OD.6640.1707.2021  
Organ Służby Geodezyjnej i Kartograficznej: Służba Państwowa  
który otrzymał zgłoszenie: Usługi Geodezyjne i Kartograficzne  
Wykonawca prac geodezyjnych: GEO-PERFECT  
Numer oraz data sporządzenia dokumentu: 09.12.2021, 3699  
Imię i nazwisko, numer uprawnień zawodowych  
operat nr 12021, 09.12.2021

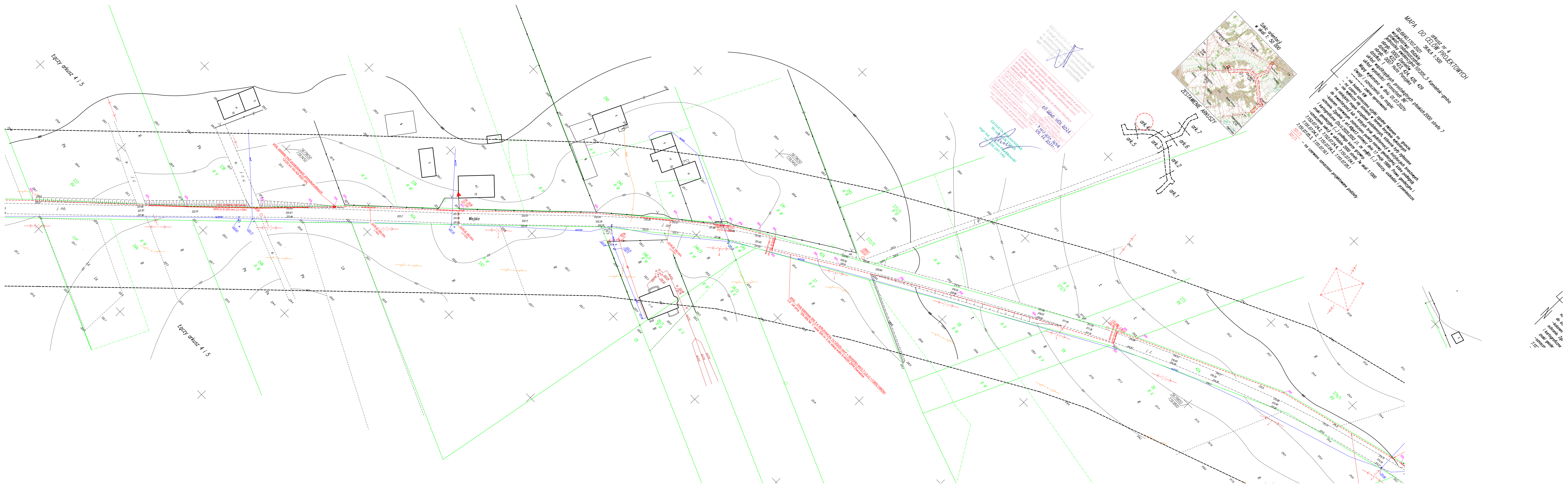
GEODETA DOKŁADNIKOWY  
Nr uprawnień: 21958  
mgr inż. Damian Podwikowski  
tel. 608 291 246



ZESTAWIENIE ARKUSZY



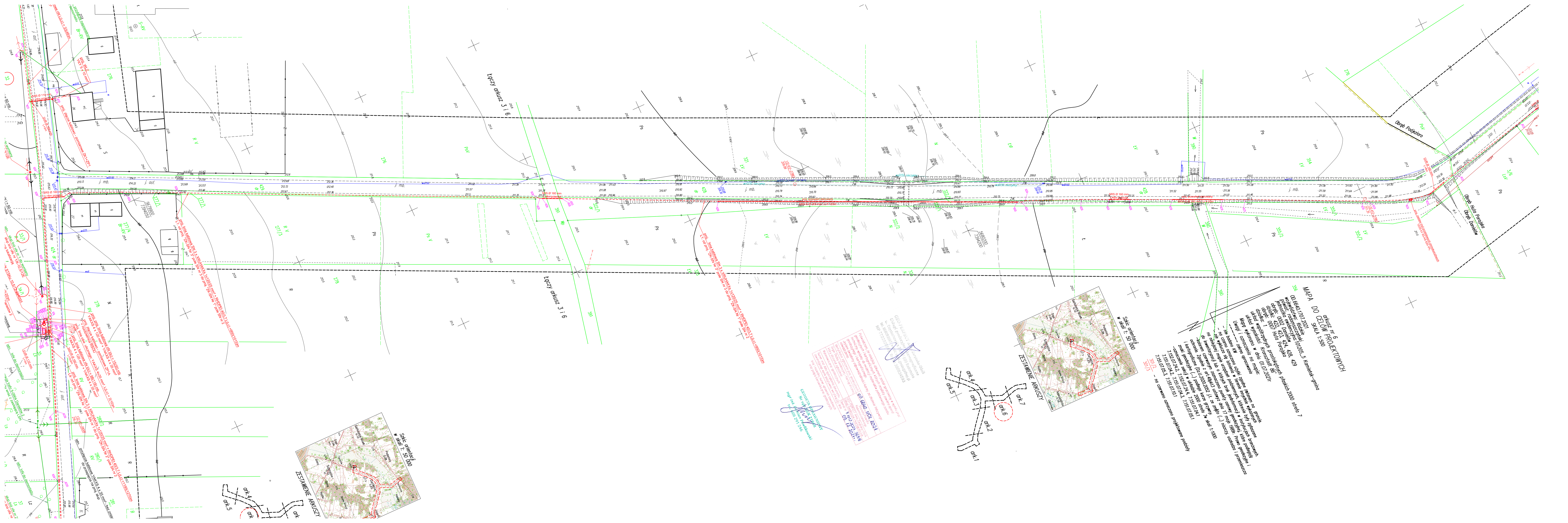








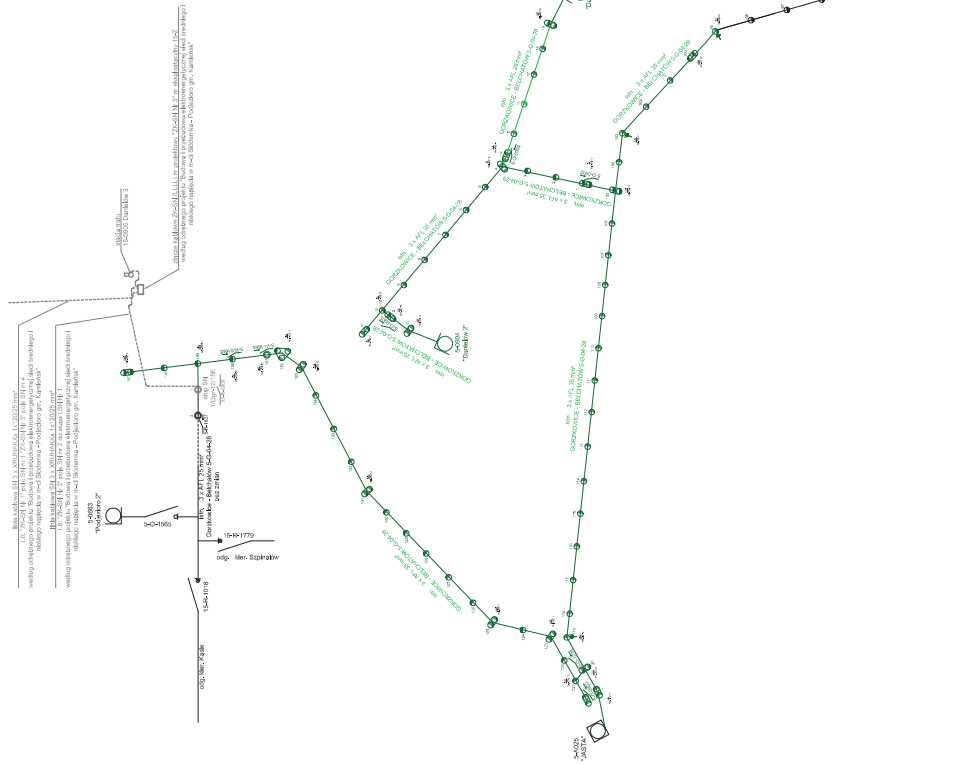




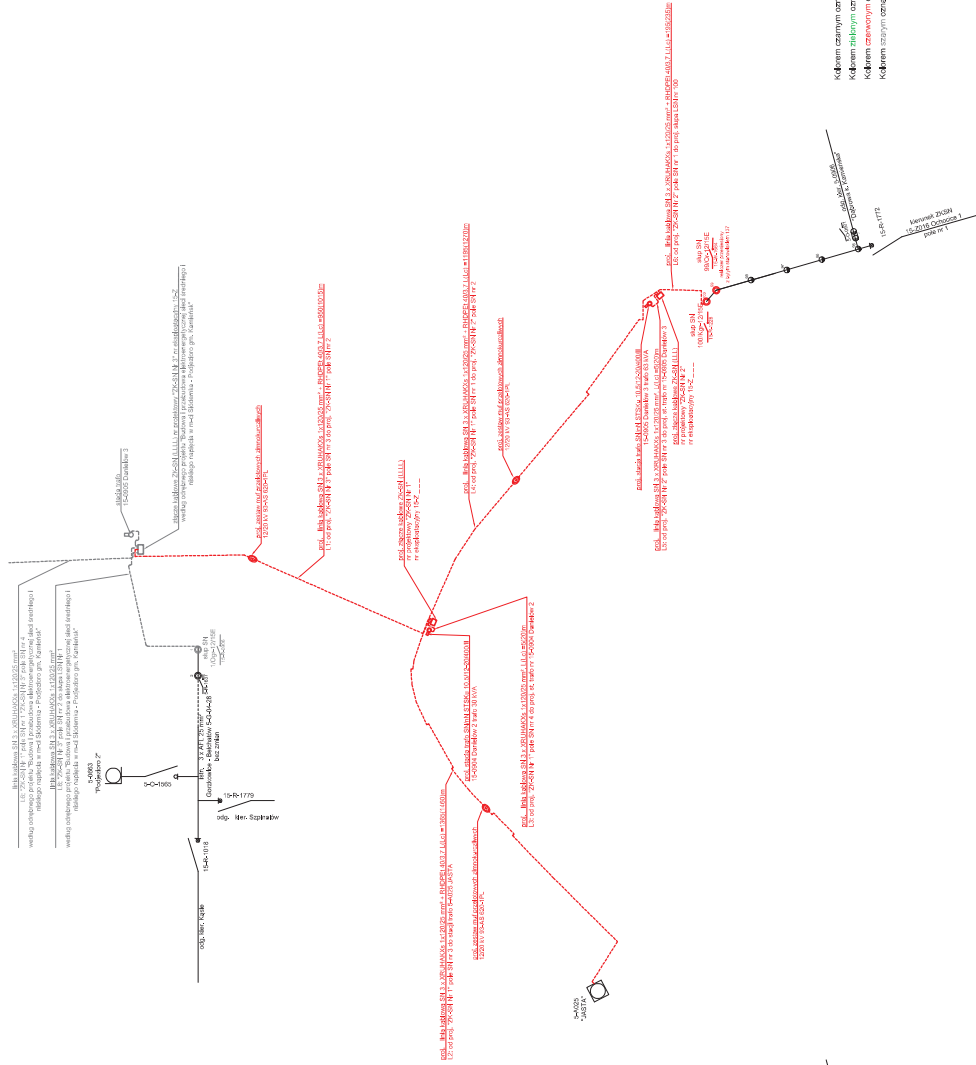




Schemat zasilania sieci SN - stan istniejący



Schemat zasilania sieci SN - stan projektowany

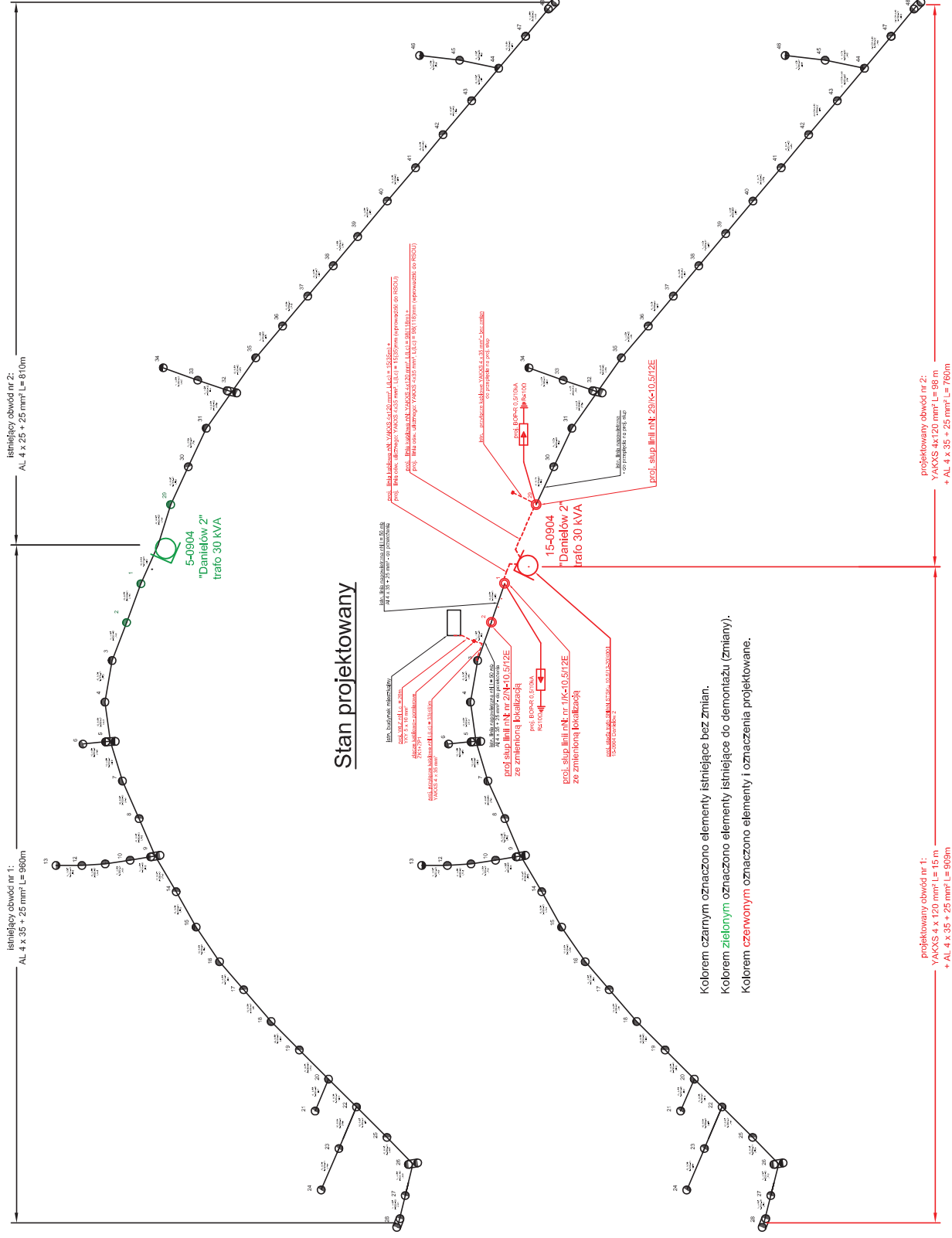


Kolorem czarnym oznaczono elementy istniejące bez zmian.  
Kolorem **niebieskim** oznaczono elementy istniejące do demontażu (przerwy).  
Kolorem **czarnym** oznaczono elementy i urządzenia projektowane.  
Kolorem **niebieskim** oznaczono elementy i urządzenia według innych opracowań.

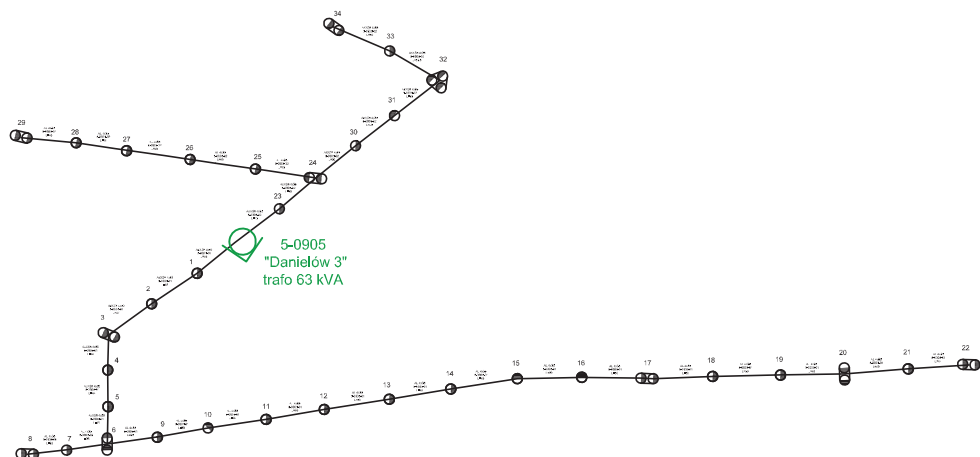


### Schemat zasilania sieci nN w zasięgu stacji 5-0904 "Danielów 2"

### Stan istniejący



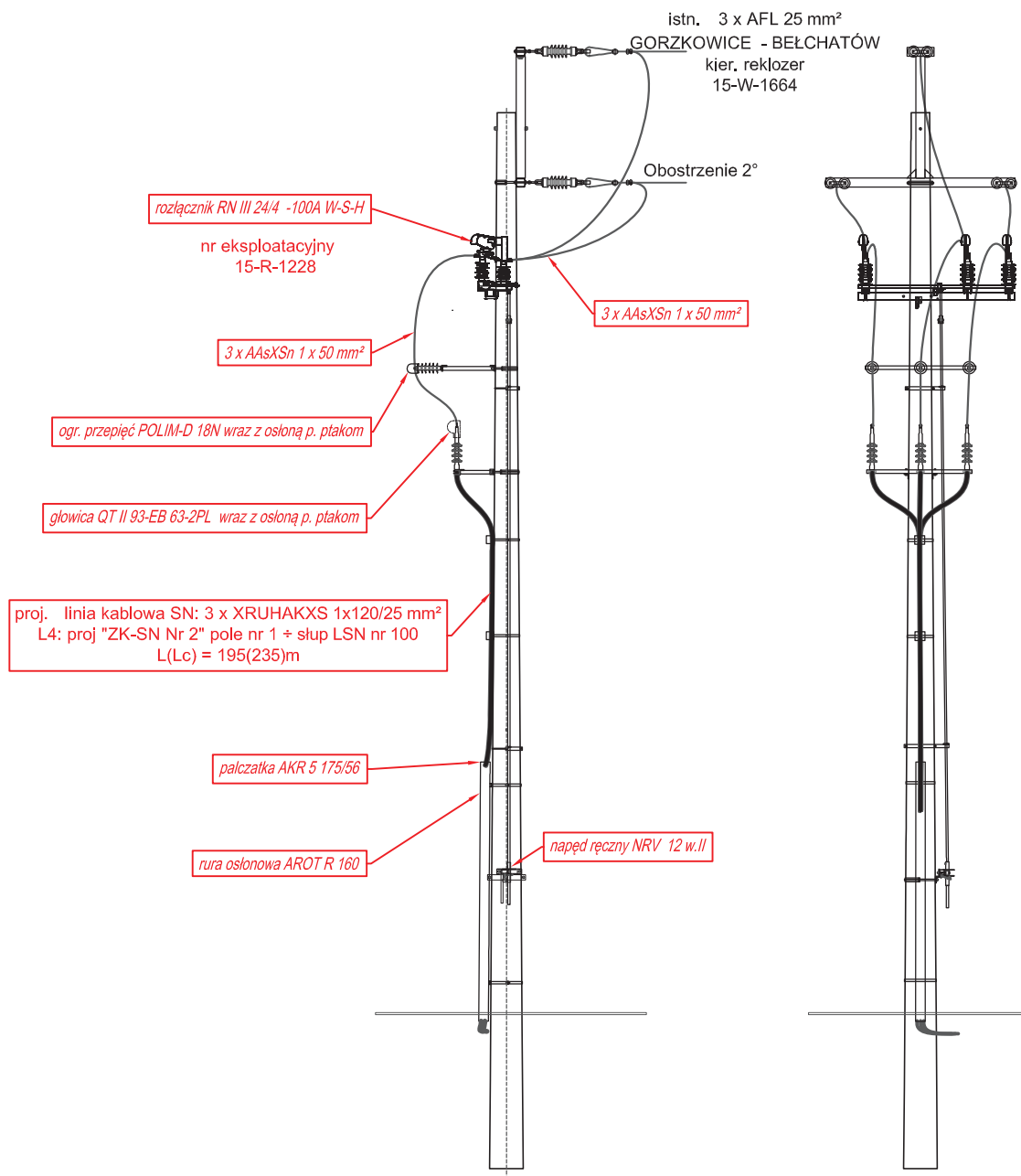
### Stan istniejący



Kolorem **czerwonym** oznaczono elementy i oznaczenia projektowane.

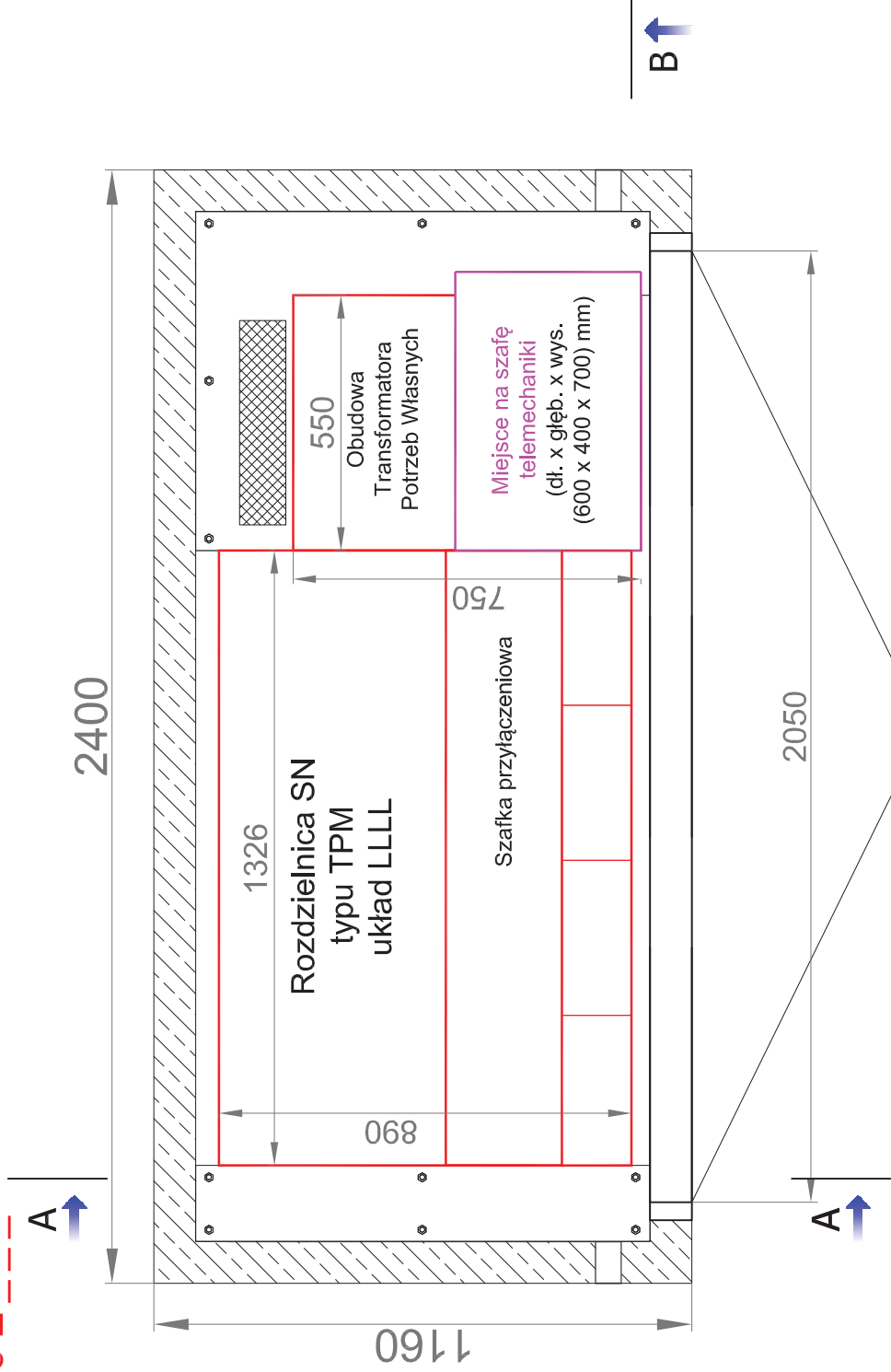


# Widok projektowanego słupa LSN 100/Kgr-12/15E





proj. złącze kablowe ZK-SN (LLLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 1"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_ \_

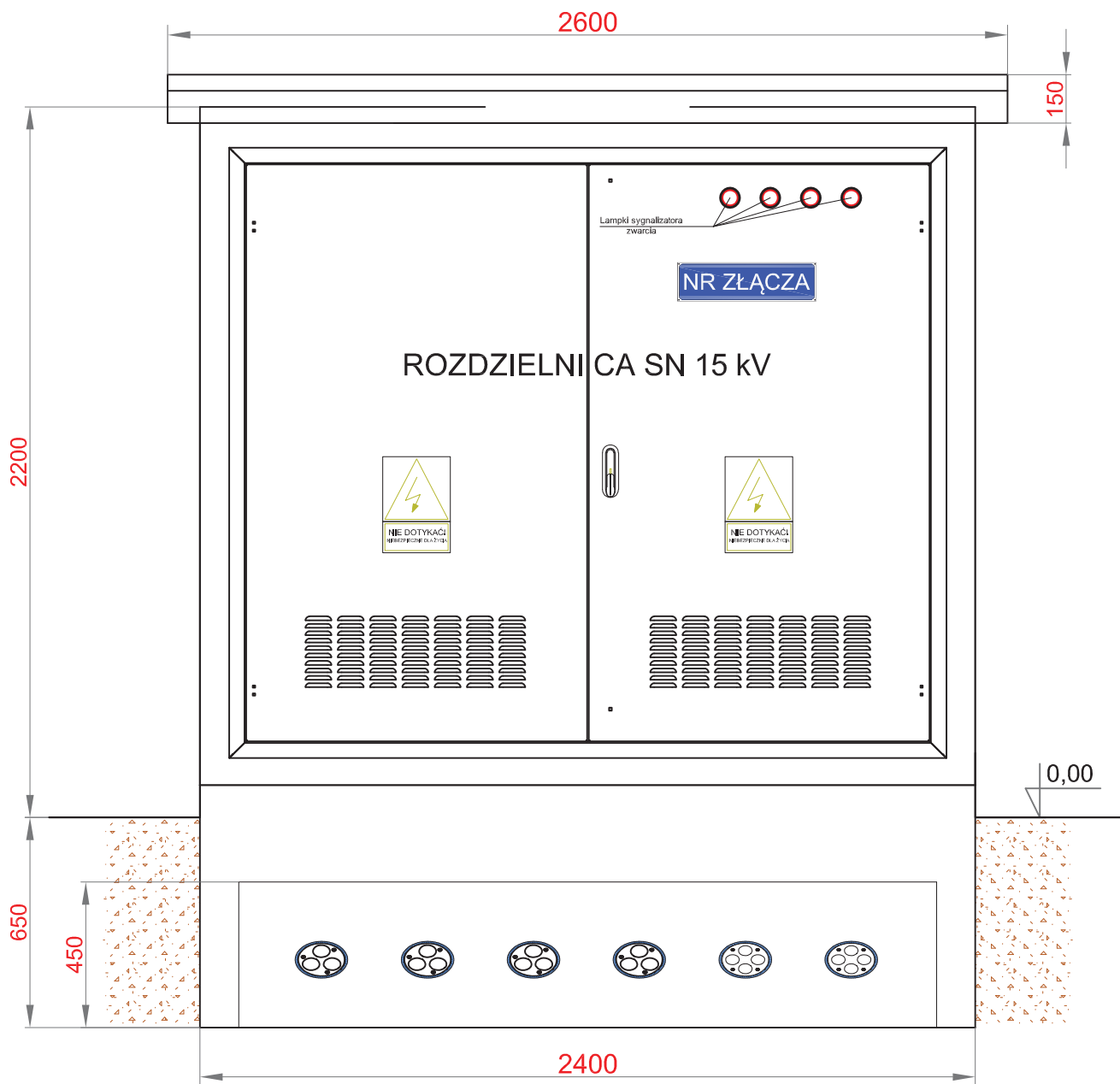


proj. złącze kablowe ZK-SN (LLLL)

nr projektowy "ZK-SN Nr 1"

nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

Elewacja frontowa



Kolorystyka:

- elewacja: wg. palety kolorów firmy Ceresit - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa
- dach: wg. palety kolorów RAL - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa
- drzwi i żaluzje: wg. palety kolorów RAL - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa

Wykonanie antygraffiti

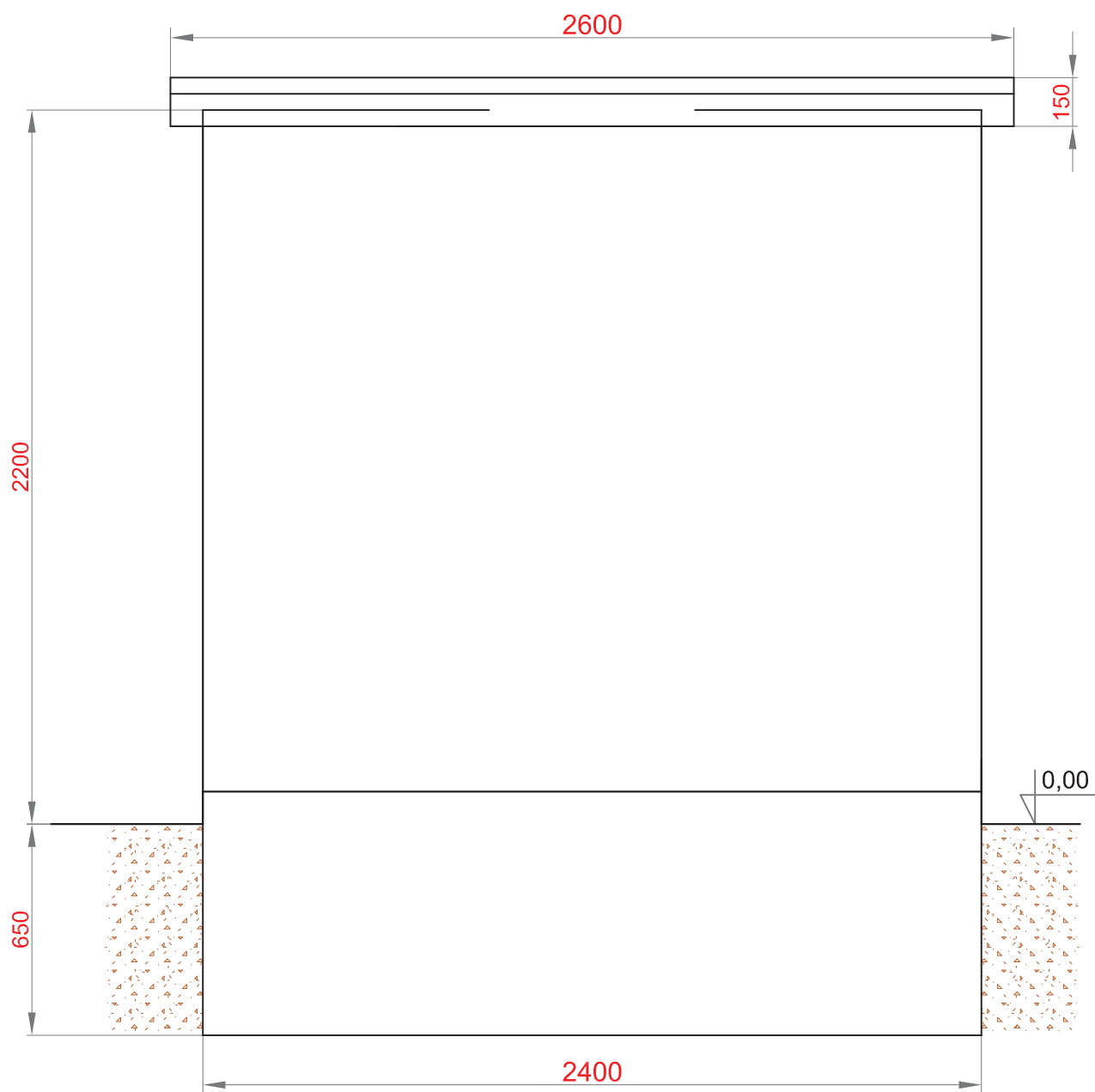
Tynk silikonowy

proj. złącze kablowe ZK-SN (LLLL)

nr projektowy "ZK-SN Nr 1"

nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

Elewacja tylna



Kolorystyka:

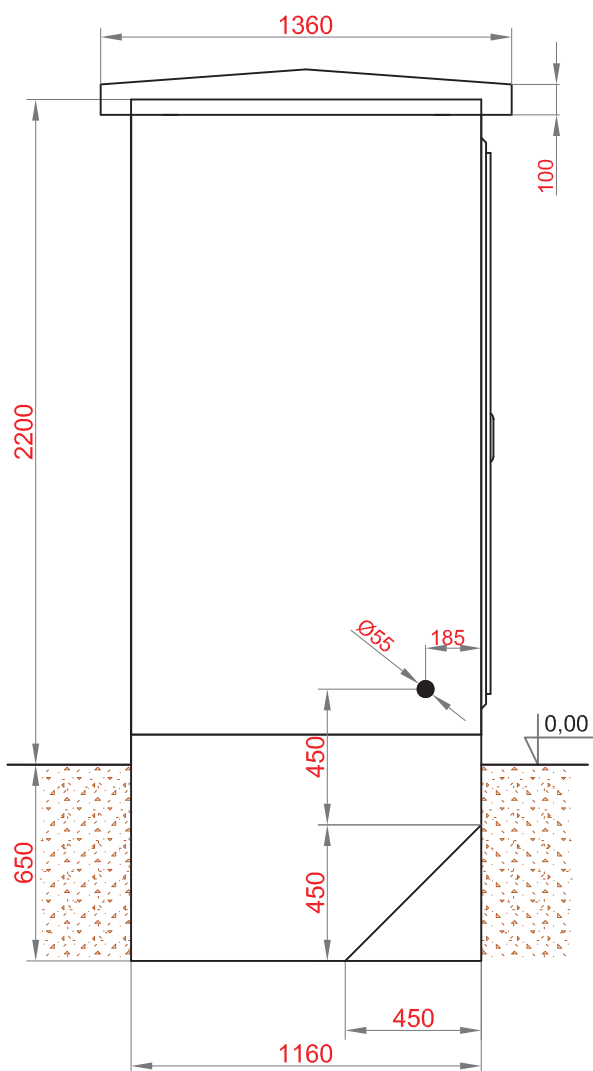
- elewacja: wg. palety kolorów firmy Ceresit - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa
- dach: wg. palety kolorów RAL - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa
- drzwi i żaluzje: wg. palety kolorów RAL - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa

Wykonanie antygraffiti

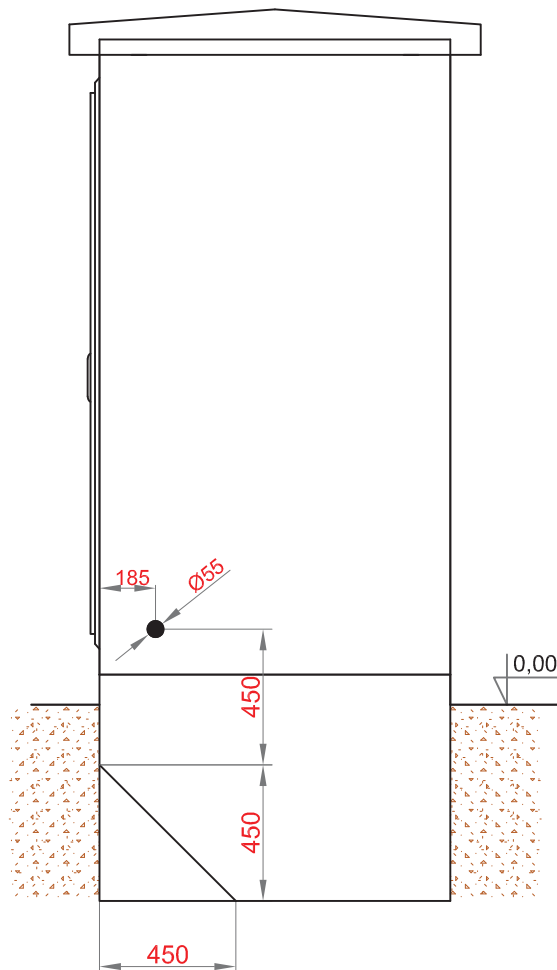
Tynk silikonowy

proj. złącze kablowe ZK-SN (LLLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 1"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

Elewacja lewa



Elewacja prawa



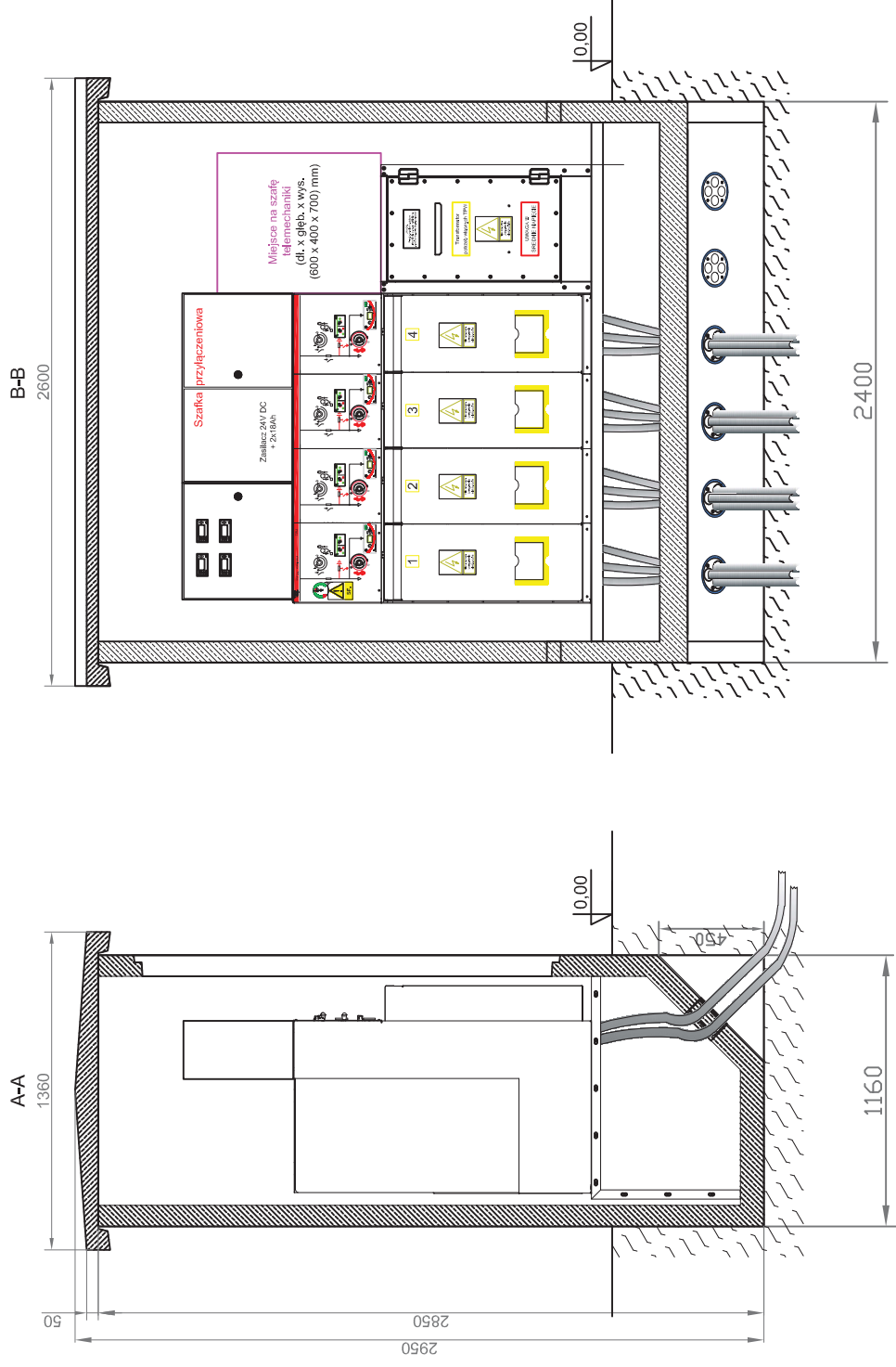
Kolorystyka:

- elewacja: wg. palety kolorów firmy Ceresit - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa
- dach: wg. palety kolorów RAL - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa
- drzwi i żaluzje: wg. palety kolorów RAL - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa

Wykonanie antygraffiti

Tynk silikonowy

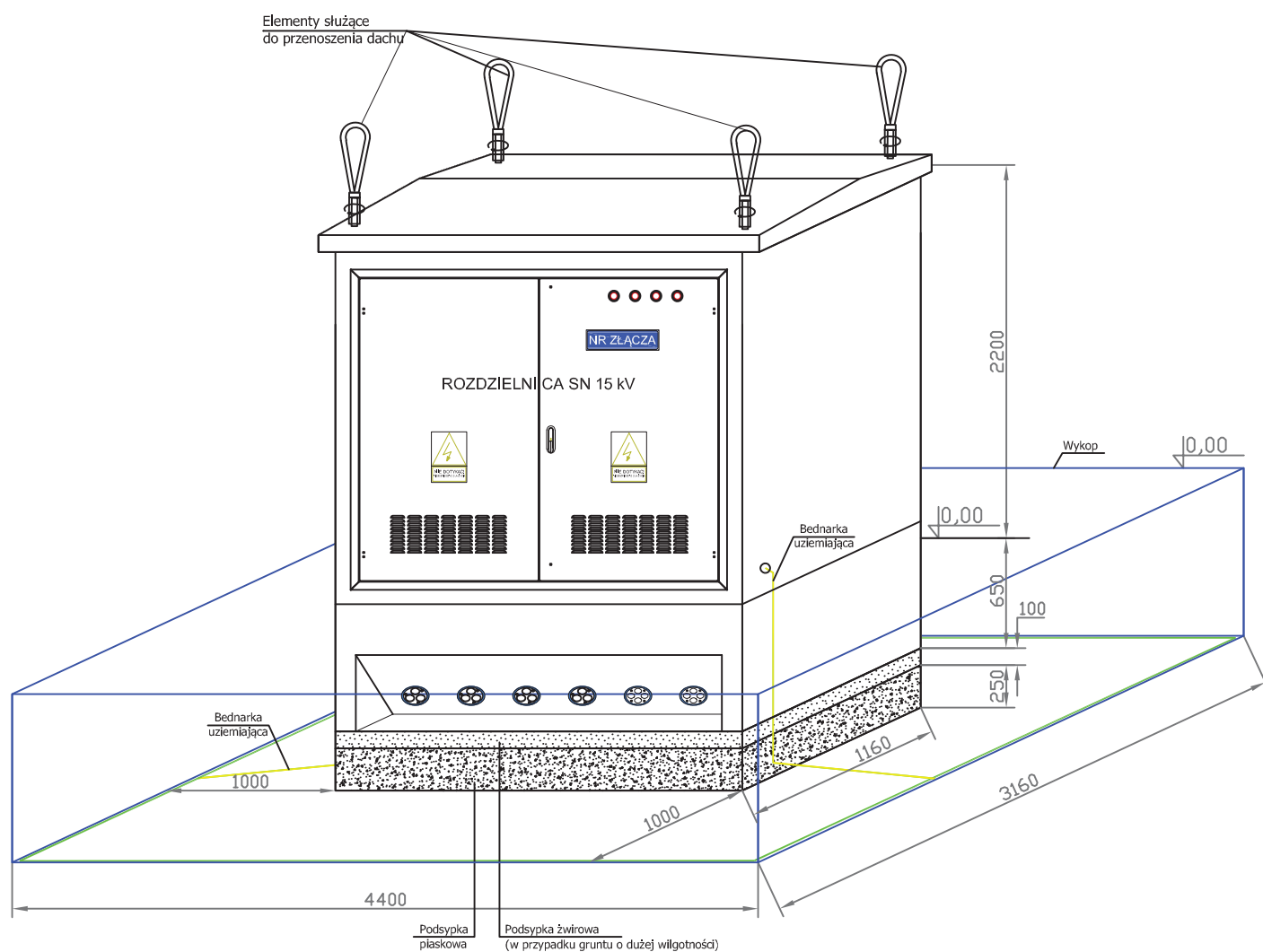
proj. złącze kablowe ZK-SN (LLLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 1"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_ \_



proj. złącze kablowe ZK-SN (LLLL)

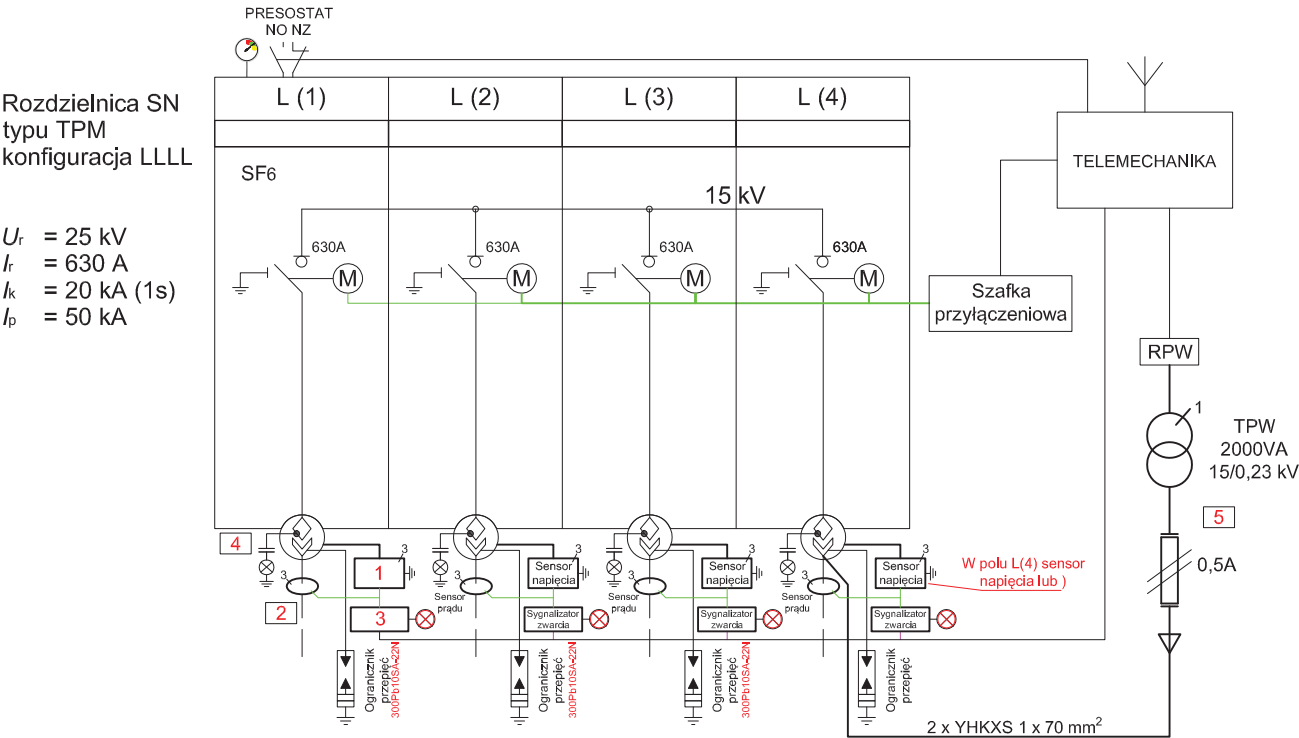
nr projektowy "ZK-SN Nr 1"

nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_



proj. złącze kablowe ZK-SN (LLLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 1"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

Schemat elektryczny



WYPOSAŻENIE

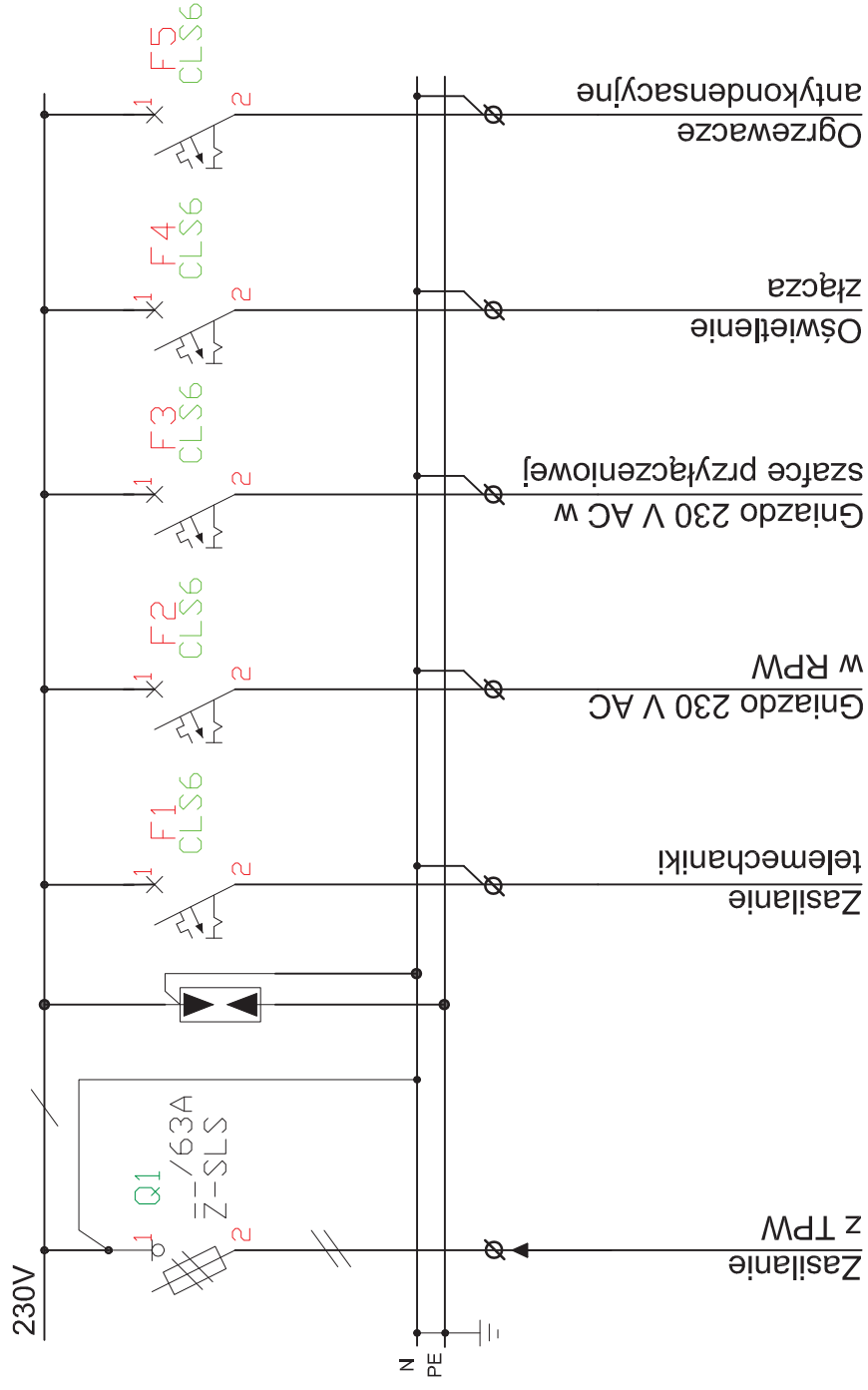
Lp.	Nazwa	Producent	Typ	Ilość	Uwagi
1.	Sensory napięciowe	ZELISKO	SMVS-UW1002-1	12	lub równoważne
2.	Sensory prądowe	ZELISKO	SMCS-JW1001	12	lub równoważne
3.	Sygnalizatory zwarc	ZELISKO	GIM	4	lub równoważne
4.	Głowice kablowe	Nexans	K430TB-18-95.240 AI	12	lub równoważne
			K300PB-16-35.95 AI	2	
			300Pb10SA-22N	9	
5.	Transformator potrzeb własnych	DACPOL	TPW 2VTMF-20	1	lub równoważny

\*W przypadku zastosowania telemekhaniki wyposażoną w zabezpieczenia ziemnozwarciowe, nie ma potrzeby stosowania osobnego sygnalizatora zwarc GIM



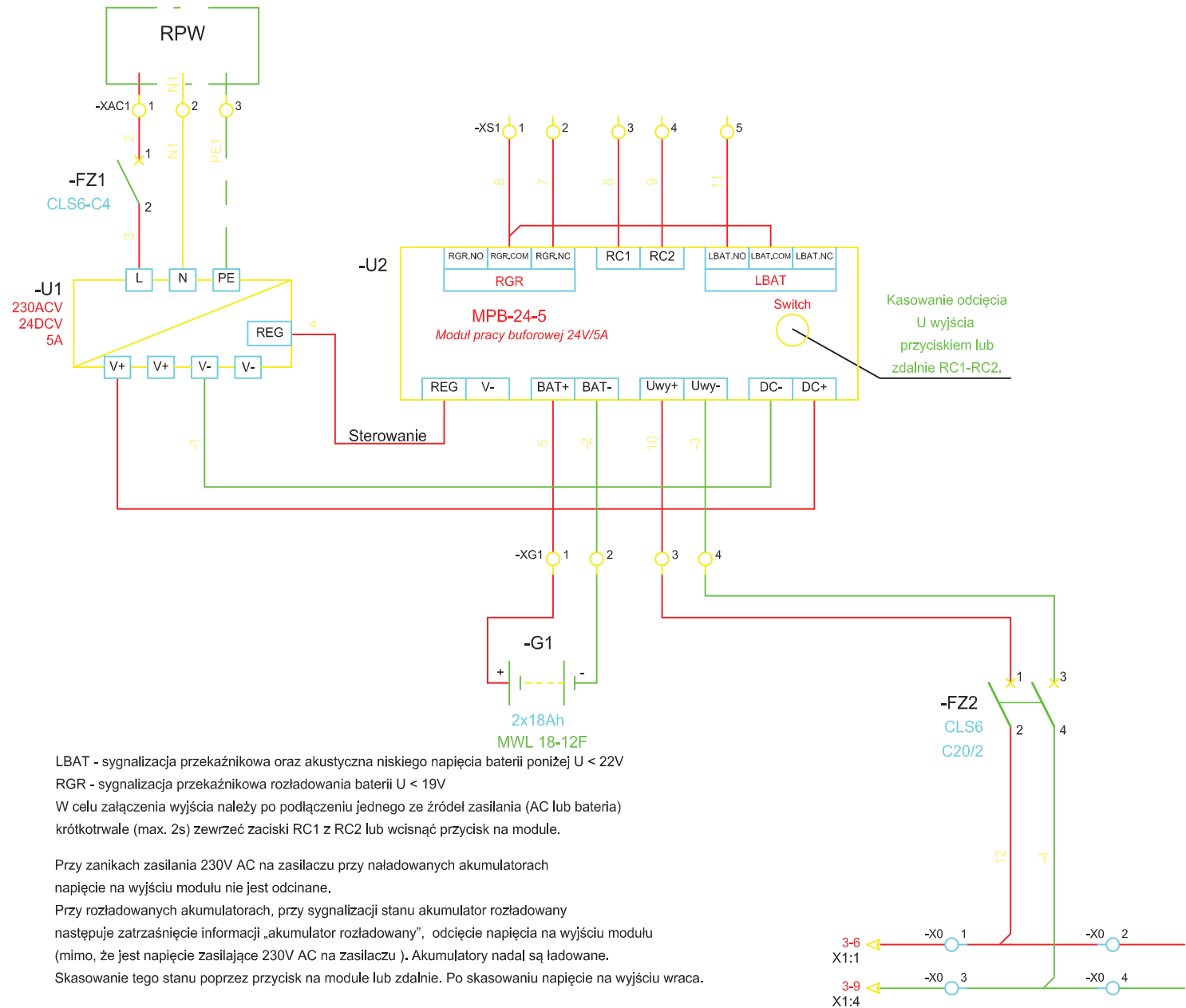
proj. złącze kablowe ZK-SN (LLLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 1"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

## Schemat rozdzielnic RPW



proj. złącze kablowe ZK-SN (LLLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 1"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

Obwody zasilania gwarantowanego 24V DC					
Obwody zasilacza PWS 230/24V AC/DC	Sterowanie pracą modułu bufora	Sygnalizacja rozładowania baterii U wyjścia < 19V DC	Zdalne załączanie U wyjścia	Sygnalizacja niskiego nap. baterii U wyjścia < 22V DC	Zabezpieczenie główne 24V DC obwodów sterowania

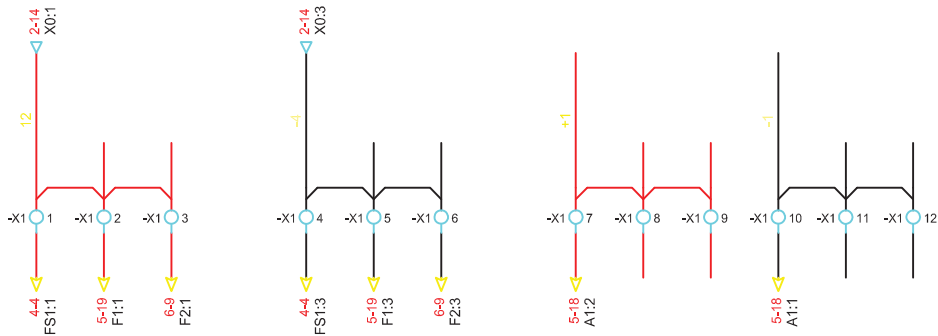


proj. złącze kablowe ZK-SN (LLLL)

nr projektowy "ZK-SN Nr 1"

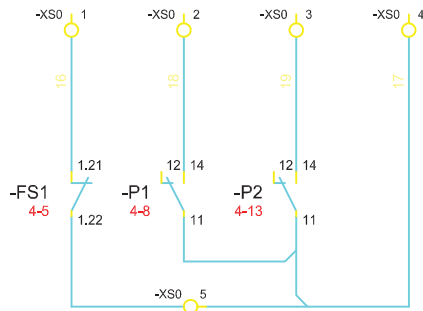
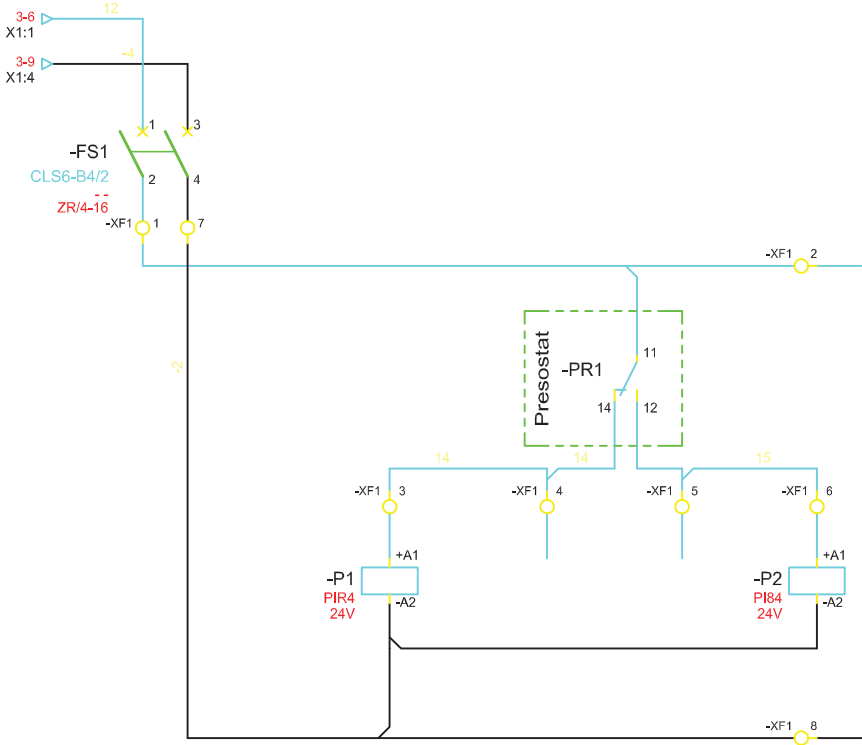
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

Rozdział zasilania 24 VDC	
Zasilanie podstawowe sterujące 24V DC z baterii akumulatorów	Zasilanie rezerwowe z telemech. 24V DC



Zabezpieczenie obwodów sygnalizacji	Obwody sygnalizacji SF6			
	Powielenie - norma	Sygnalizacja świetlna gazu		Powielenie - awaria
		Norma	Awaria	

Telemechanika			
Brak napięcia sygnalizacji gazu SF6	Sygnalizacja gazu		Wpłynęły sygnalizacji
	Norma	Awaria	



14 12 11 4-17  
24 22 21 5-10  
34 22 21 - -  
44 42 41 - -

14 12 11 4-16  
24 22 21 - -

LISTA SYGNAŁOWA - adresacja listwy będzie w dokumentacji powykonawczej

STEROWANIA	
XS-Ii1	Zdalne załączenie U wyjścia
XS-Ii1	Rozłącznik nr. 1 – zamknij
XS-Ii2	Rozłącznik nr. 1 – otwórz
XS-Ii3	Rozłącznik nr. 2 – zamknij
XS-Ii4	Rozłącznik nr. 2 – otwórz
XS-Ii5	Rozłącznik nr. 3 – zamknij
XS-Ii6	Rozłącznik nr. 3 – otwórz
XS-Ii7	Rozłącznik nr. 4 – zamknij
XS-Ii8	Rozłącznik nr. 4 – otwórz

SYGNALIZACJA	
XS-0i1	Otwarcie drzwi na stacji
XS-0i2	Brak napięcia sygnalizacji gazu SF6
XS-0i3	Sygnalizacja gazu: NORMA
XS-0i4	Sygnalizacja gazu: AWARIA
XS-0i3	Sygnalizacja rozładowania baterii U wyjścia < 19V DC
XS-0i4	Sygnalizacja niskiego nap. baterii U wyjścia < 22V DC

XS-0i5	Rozłącznik nr. 1 – zamknięty
XS-0i6	Rozłącznik nr. 1 – otwarty
XS-0i7	Rozłącznik nr. 1 – uziemnik zamknięty
XS-0i8	Rozłącznik nr. 1 – uziemnik otwarty
XS-0i9	Rozłącznik nr. 1 – sterowanie zdalne
XS-0i10	Rozłącznik nr. 1 – sterowanie lokalne
XS-0i11	Rozłącznik nr. 1 – brak napięcia sterowania
XS-0i12	Rozłącznik nr. 1 – awaria
XS-0i13	Rozłącznik nr. 1 – GIM: COM
XS-0i14	Rozłącznik nr. 1 – GIM: A/-
XS-0i15	Rozłącznik nr. 1 – GIM: B/+

XS-0i16	Rozłącznik nr. 2 – zamknięty
XS-0i17	Rozłącznik nr. 2 – otwarty
XS-0i18	Rozłącznik nr. 2 – uziemnik zamknięty
XS-0i19	Rozłącznik nr. 2 – uziemnik otwarty
XS-0i20	Rozłącznik nr. 2 – sterowanie zdalne
XS-0i21	Rozłącznik nr. 2 – sterowanie lokalne
XS-0i22	Rozłącznik nr. 2 – brak napięcia sterowania
XS-0i23	Rozłącznik nr. 2 – awaria
XS-0i24	Rozłącznik nr. 2 – GIM: COM
XS-0i25	Rozłącznik nr. 2 – GIM: A/-
XS-0i26	Rozłącznik nr. 2 – GIM: B/+

SYGNALIZACJA	
XS-0i27	Rozłącznik nr. 3 – zamknięty
XS-0i28	Rozłącznik nr. 3 – otwarty
XS-0i29	Rozłącznik nr. 3 – uziemnik zamknięty
XS-0i30	Rozłącznik nr. 3 – uziemnik otwarty
XS-0i31	Rozłącznik nr. 3 – sterowanie zdalne
XS-0i32	Rozłącznik nr. 3 – sterowanie lokalne
XS-0i33	Rozłącznik nr. 3 – brak napięcia sterowania
XS-0i34	Rozłącznik nr. 3 – awaria
XS-0i35	Rozłącznik nr. 3 – GIM: COM
XS-0i36	Rozłącznik nr. 3 – GIM: A/-
XS-0i37	Rozłącznik nr. 3 – GIM: B/+

XS-0i38	Rozłącznik nr. 4 – zamknięty
XS-0i39	Rozłącznik nr. 4 – otwarty
XS-0i40	Rozłącznik nr. 4 – uziemnik zamknięty
XS-0i41	Rozłącznik nr. 4 – uziemnik otwarty
XS-0i42	Rozłącznik nr. 4 – sterowanie zdalne
XS-0i43	Rozłącznik nr. 4 – sterowanie lokalne
XS-0i44	Rozłącznik nr. 4 – brak napięcia sterowania
XS-0i45	Rozłącznik nr. 4 – awaria
XS-0i46	Rozłącznik nr. 4 – GIM: COM
XS-0i47	Rozłącznik nr. 4 – GIM: A/-
XS-0i48	Rozłącznik nr. 4 – GIM: B/+

proj. złącze kablowe ZK-SN (LLLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 1"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_ \_

LISTA SYGNAŁOWA dla łącza RS485

Pomiary (sygnalizatory zwarc):		
Nr polq	Nazwa sygnału	Opis znaczenia połączenia
1	Prąd fazowy I1	RS485
	Prąd fazowy I2	RS485
	Prąd fazowy I3	RS485
	Napięcie V12	RS485
	Napięcie V31	RS485
	Napięcie V31	RS485
	Napięcie V1	RS485
	Napięcie V2	RS485
	Napięcie V3	RS485
	Prąd fazowy I1	RS485
2	Prąd fazowy I2	RS485
	Prąd fazowy I3	RS485
	Napięcie V12	RS485
	Napięcie V31	RS485
	Napięcie V31	RS485
	Napięcie V1	RS485
	Napięcie V2	RS485
	Napięcie V3	RS485
	Prąd fazowy I1	RS485
	Prąd fazowy I2	RS485
3	Prąd fazowy I3	RS485
	Napięcie V12	RS485
	Napięcie V31	RS485
	Napięcie V31	RS485
	Napięcie V1	RS485
	Napięcie V2	RS485
	Napięcie V3	RS485
	Prąd fazowy I1	RS485
	Prąd fazowy I2	RS485
	Prąd fazowy I3	RS485
4	Napięcie V12	RS485
	Napięcie V31	RS485
	Napięcie V31	RS485
	Napięcie V1	RS485
	Napięcie V2	RS485
	Napięcie V3	RS485
	Prąd fazowy I1	RS485
	Prąd fazowy I2	RS485
	Prąd fazowy I3	RS485
	Napięcie V12	RS485

SYGNALIZACJA (sygnalizatory zwarc):		
Nr polq	Nazwa sygnału	Opis znaczenia połączenia
1	Zwarcie międzyfazowe I>/I>> kierunku A	RS485
	Zwarcie międzyfazowe I>/I>> kierunku B	RS485
	Zwarcie doziemne IN>kierunek A	RS485
	Zwarcie doziemne IN>kierunek B	RS485
	Zwarcie międzyfazowe I>/I>> kierunku A	RS485
2	Zwarcie międzyfazowe I>/I>> kierunku B	RS485
	Zwarcie doziemne IN>kierunek A	RS485
	Zwarcie doziemne IN>kierunek B	RS485
	Zwarcie międzyfazowe I>/I>> kierunku A	RS485
	Zwarcie międzyfazowe I>/I>> kierunku B	RS485
3	Zwarcie międzyfazowe I>/I>> kierunku A	RS485
	Zwarcie doziemne IN>kierunek B	RS485
	Zwarcie międzyfazowe I>/I>> kierunku A	RS485
	Zwarcie międzyfazowe I>/I>> kierunku B	RS485
	Zwarcie doziemne IN>kierunek A	RS485
4	Zwarcie międzyfazowe I>/I>> kierunku B	RS485
	Zwarcie międzyfazowe I>/I>> kierunku A	RS485
	Zwarcie doziemne IN>kierunek A	RS485
	Zwarcie doziemne IN>kierunek B	RS485
	Zwarcie międzyfazowe I>/I>> kierunku B	RS485

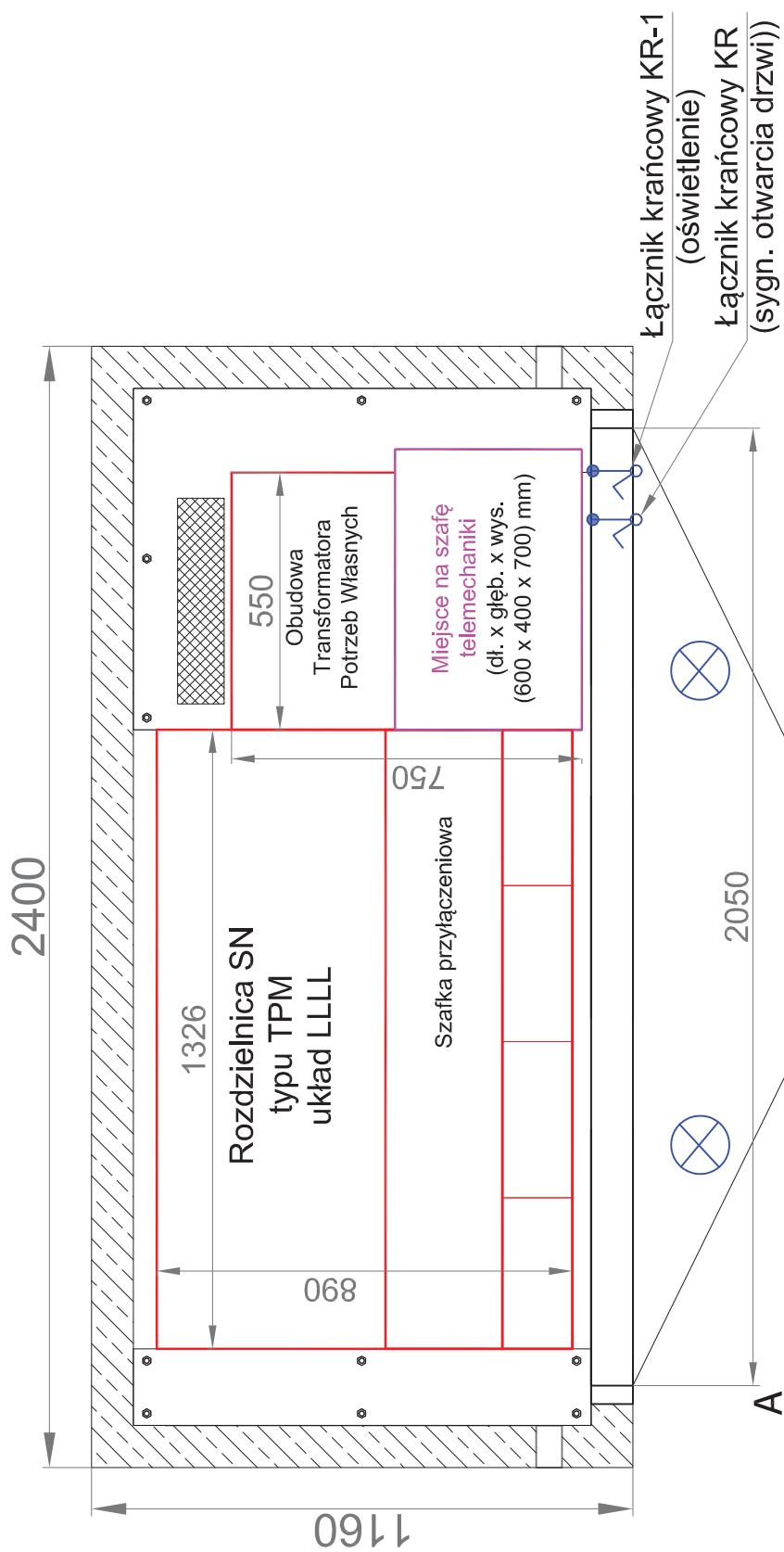
STEROWANIA (sygnalizatory zwarc):		
Nr polq	Nazwa sygnału	Opis znaczenia połączenia
1	Test wskaźnika	RS485
2	Kasowanie zdarzeń w bazie danych	RS485
3	Test wskaźnika	RS485
4	Kasowanie zdarzeń w bazie danych	RS485

SYGNAŁY UPS24VE (w szafie telemechaniki):		
Nr polq	Nazwa sygnału	Opis znaczenia połączenia
	Praca z akumulatorów	RS485
	Niski poziom akumulatorów	RS485
	Uszkodzenie czujnika temperatury	RS485
	Uszkodzenie regulatora napięcia	RS485
	Trwa test akumulatora	RS485
	Staby akumulator po testcie	RS485

STEROWANIA UPS24VE (w szafie telemechaniki):		
Nr polq	Nazwa sygnału	Opis znaczenia połączenia
	Wyłączenie zasilania	RS485
	Zdalny test zasilacza	RS485

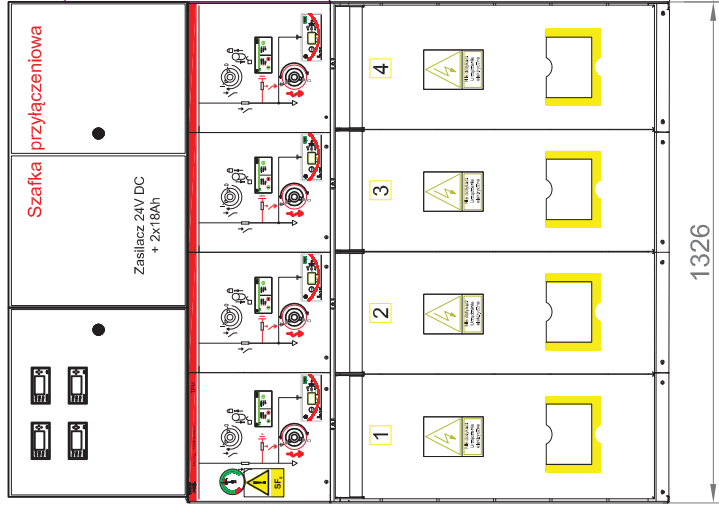
proj. złącze kablowe ZK-SN (LLLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 1"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

proj. złącze kablowe ZK-SN (LLLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 1"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

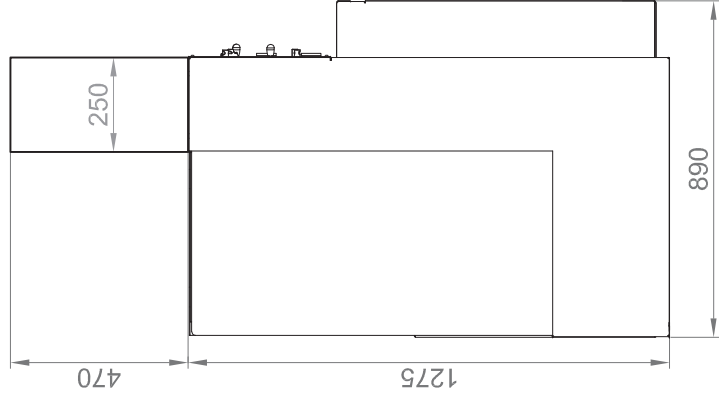


proj. złącze kablowe ZK-SN (LLLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 1"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

Widok z frontu



Widok z boku



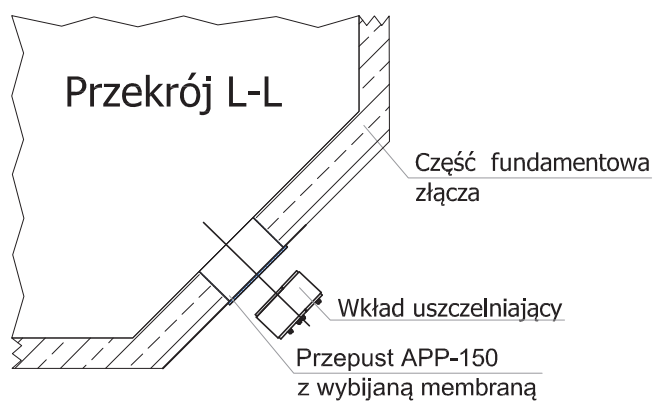
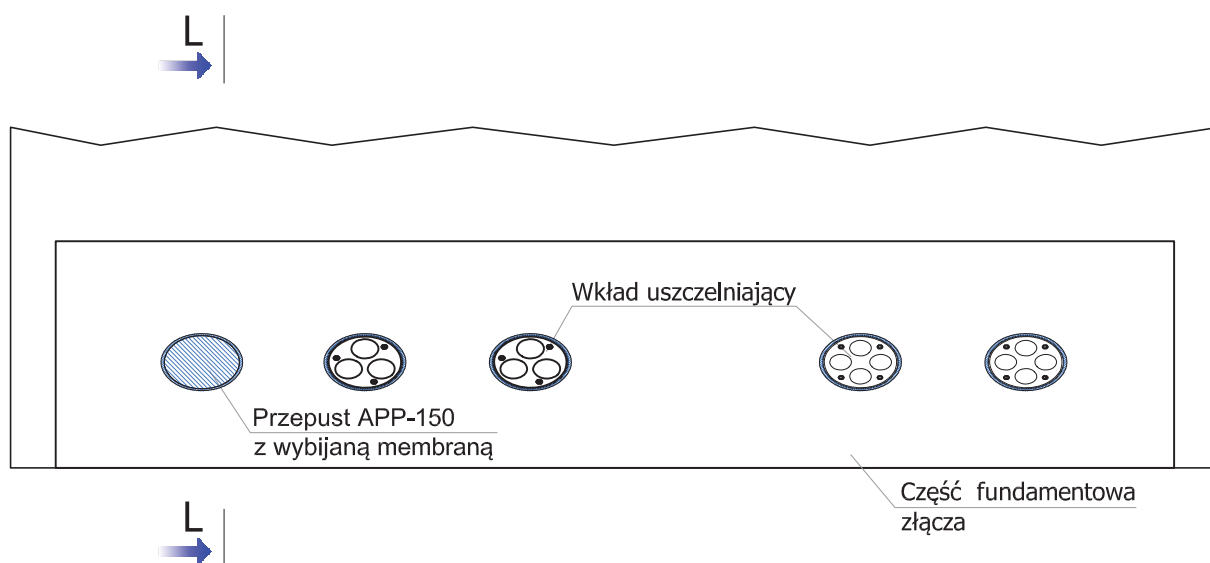


proj. złącze kablowe ZK-SN (LLLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 1"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

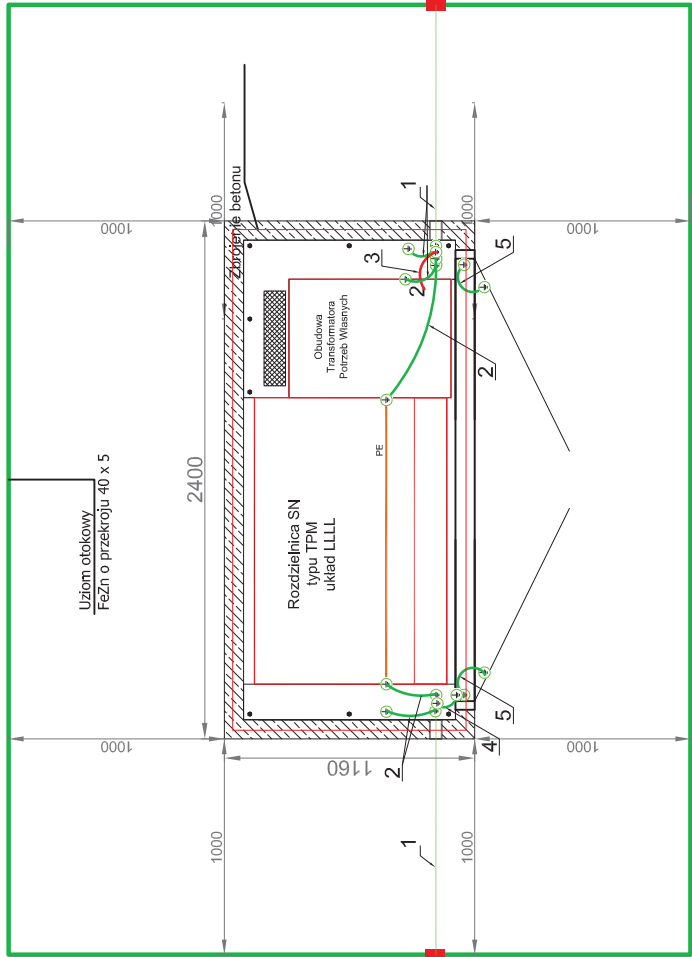
Wkład uszczelniający kabli SN  
APW3-150/30/3x40(35)



Wkład uszczelniający rur  
światłowodowych  
APW3-150/30/4x40

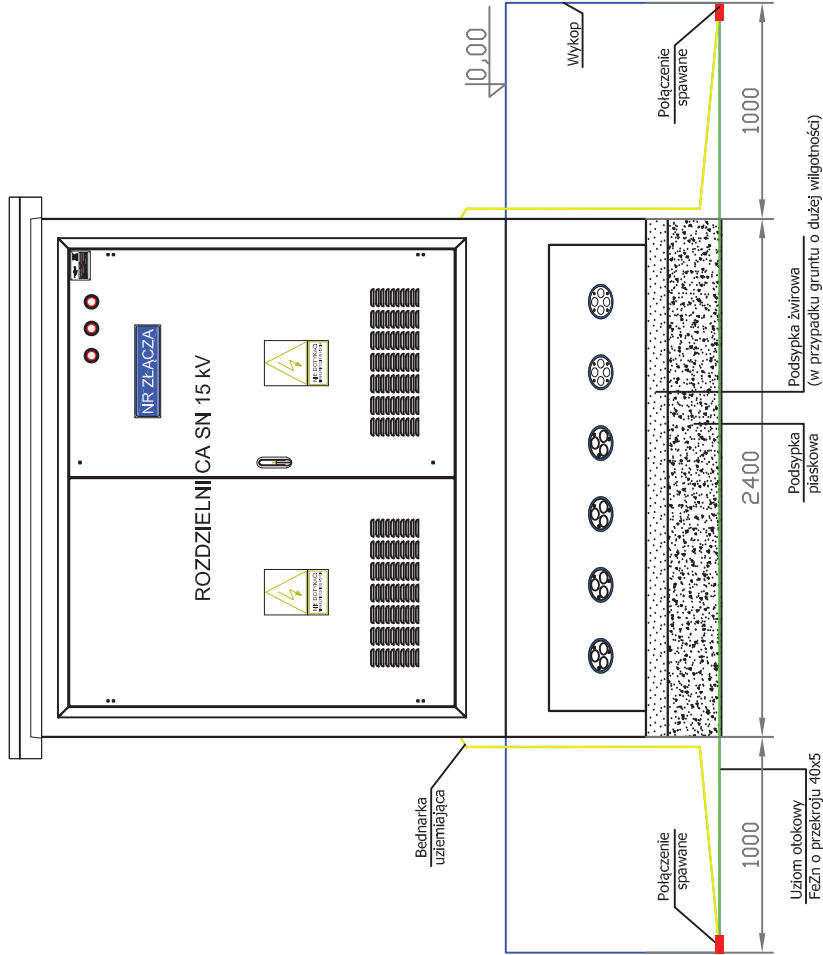
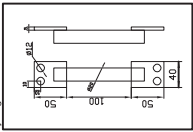


proj. złącze kablowe ZK-SN (LLLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 1"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

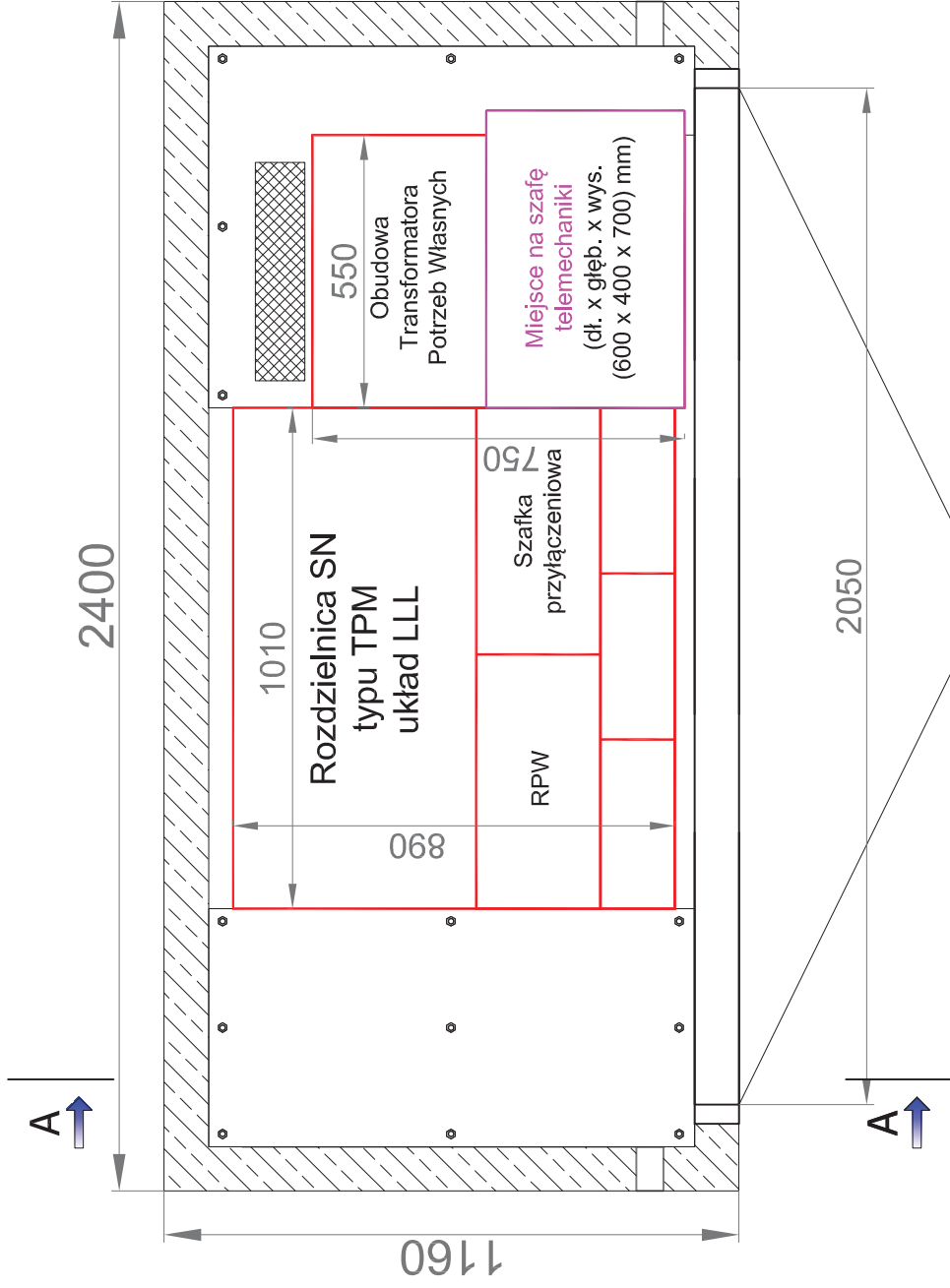


- 1 - Główna szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 40x5
- 2 - Przewód uziemiający LgY 70 mm²
- 3 - Przewód uziemiający LgY 70 mm² - uziemienie dachu
- 4 - Przewód uziemiający LgY 35 mm²
- 5 - Przewód uziemiający LgY 16 mm²

rys. Złącza kontrolnego wg  
wymagań PGE Oddział Łódź



proj. złącze kablowe ZK-SN (LLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 2"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_ \_

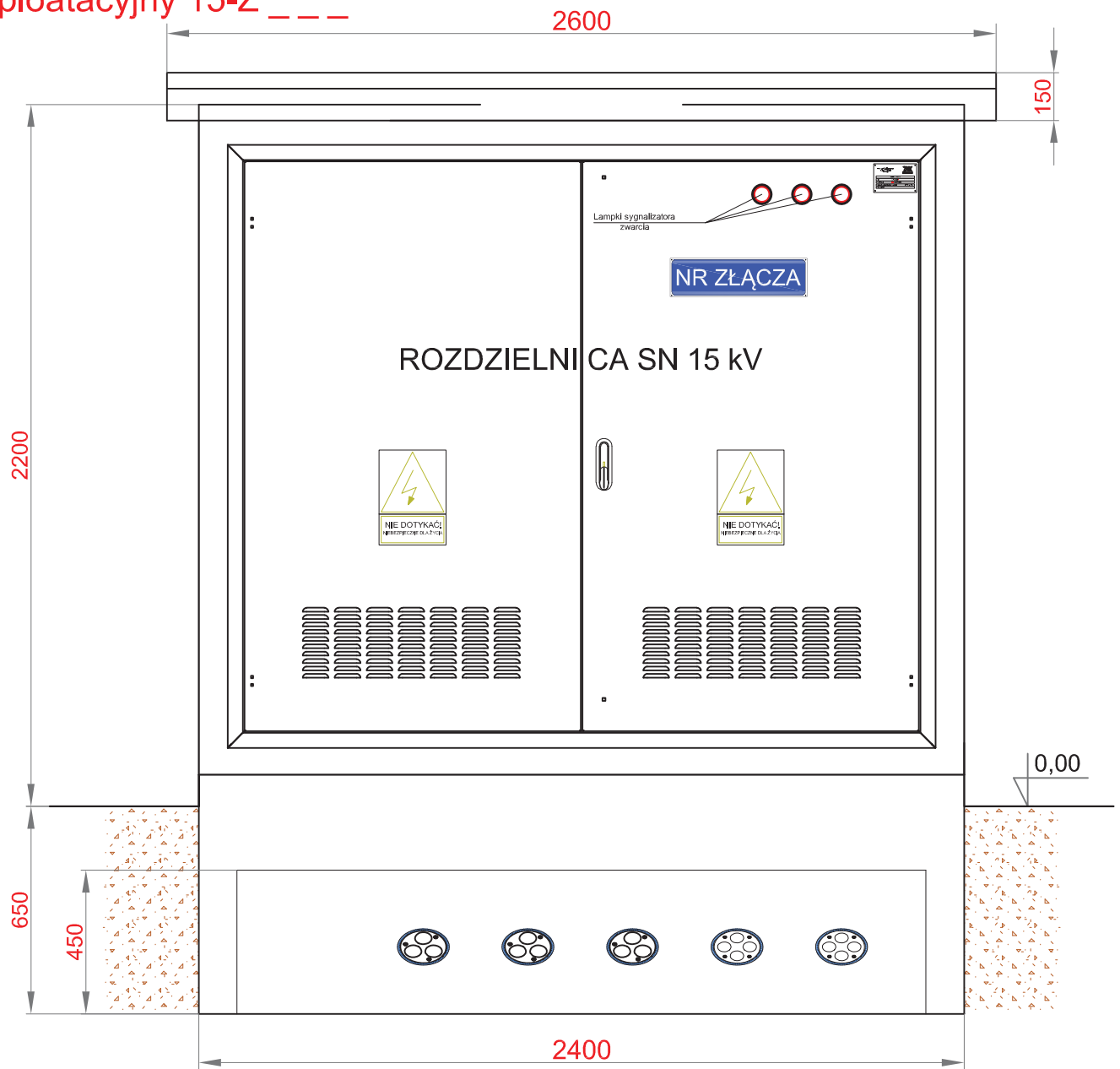


proj. złącze kablowe ZK-SN (LLL)

nr projektowy "ZK-SN Nr 2"

nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

Elewacja frontowa



Kolorystyka:

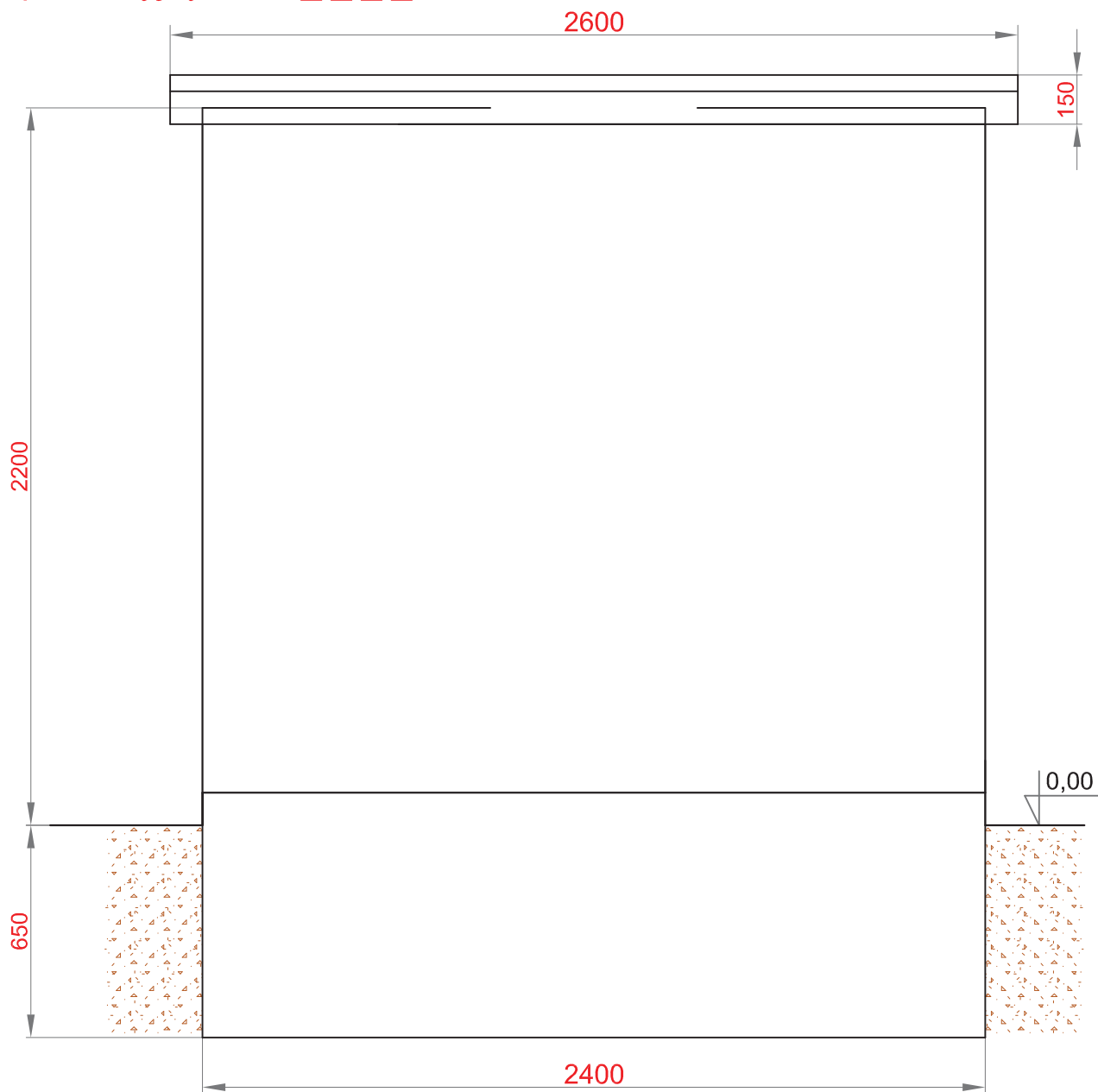
- elewacja: wg. palety kolorów firmy Ceresit - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa
- dach: wg. palety kolorów RAL - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa
- drzwi i żaluzje: wg. palety kolorów RAL - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa

Wykonanie antygraffiti

Tynk silikonowy

proj. złącze kablowe ZK-SN (LLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 2"  
nr eksploatacyjny 15-Z- \_ \_ \_ \_

## Elewacja tylna



### Kolorystyka:

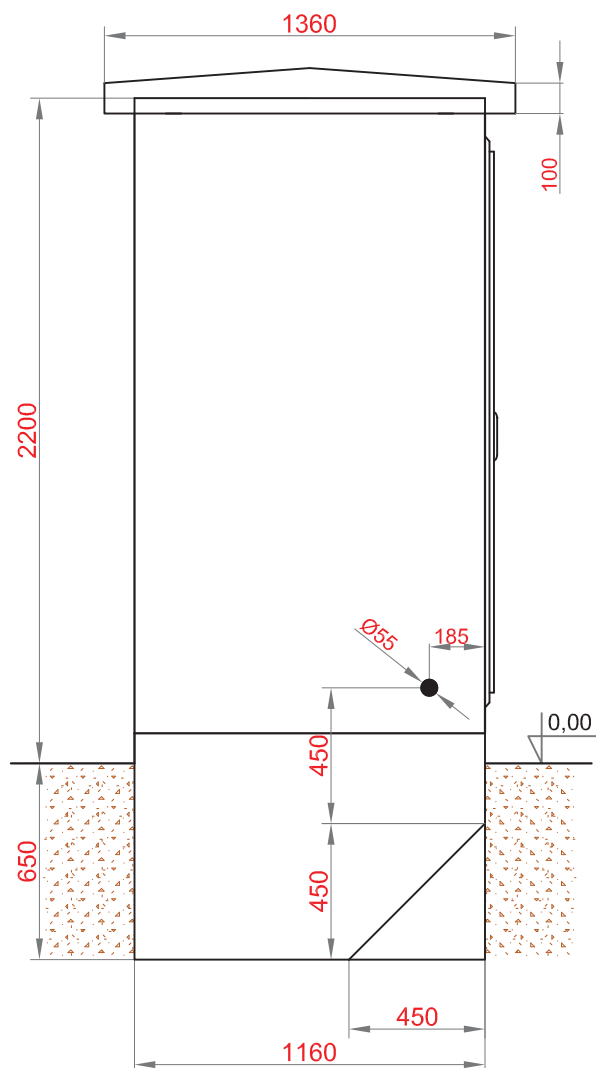
- elewacja: wg. palety kolorów firmy Ceresit - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa
- dach: wg. palety kolorów RAL - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa
- drzwi i żaluzje: wg. palety kolorów RAL - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa

Wykonanie antygraffiti

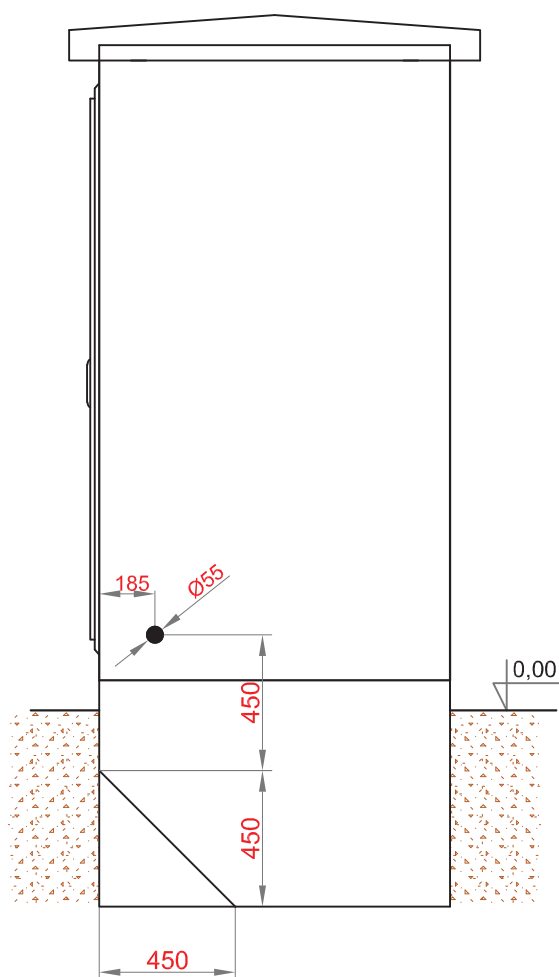
Tynk silikonowy

proj. złącze kablowe ZK-SN (LLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 2"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

Elewacja lewa



Elewacja prawa



Kolorystyka:

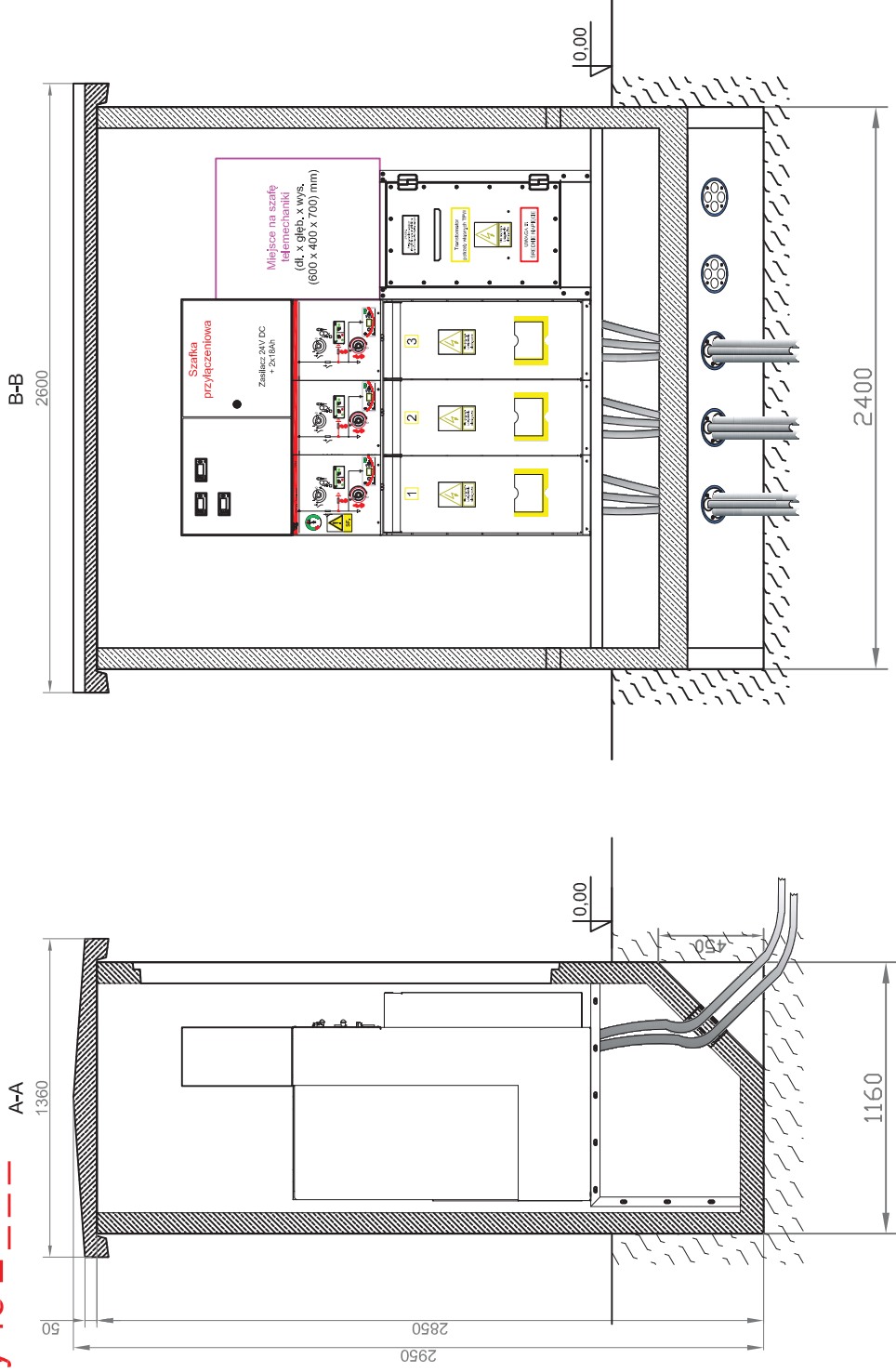
- elewacja: wg. palety kolorów firmy Ceresit - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa
- dach: wg. palety kolorów RAL - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa
- drzwi i żaluzje: wg. palety kolorów RAL - do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonawstwa

Wykonanie antygraffiti

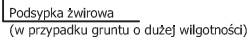
Tynk silikonowy



proj. złącze kablowe ZK-SN (LLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 2"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_



nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

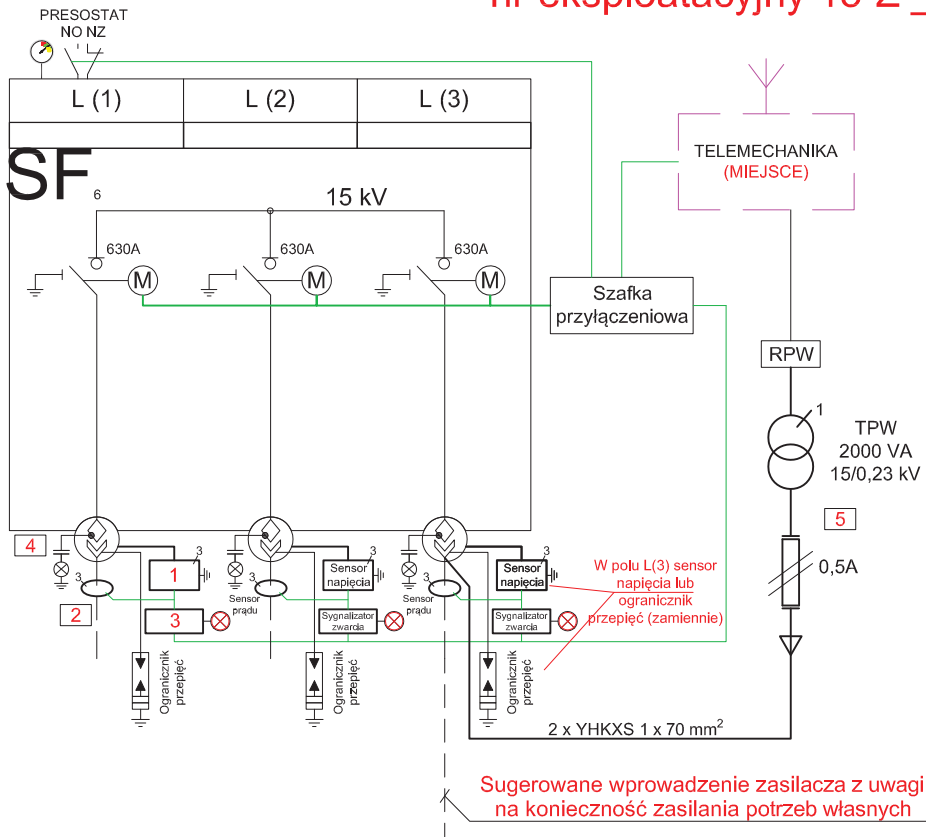


proj. złącze kablowe ZK-SN (LLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 2"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

Schemat elektryczny

Rozdzielnica SN  
typu TPM  
konfiguracja LLL  
prod. ZPUE S.A.

$U_r = 25 \text{ kV}$   
 $I_r = 630 \text{ A}$   
 $I_k = 20 \text{ kA (1s)}$   
 $I_p = 50 \text{ kA}$



WYPOSAŻENIE

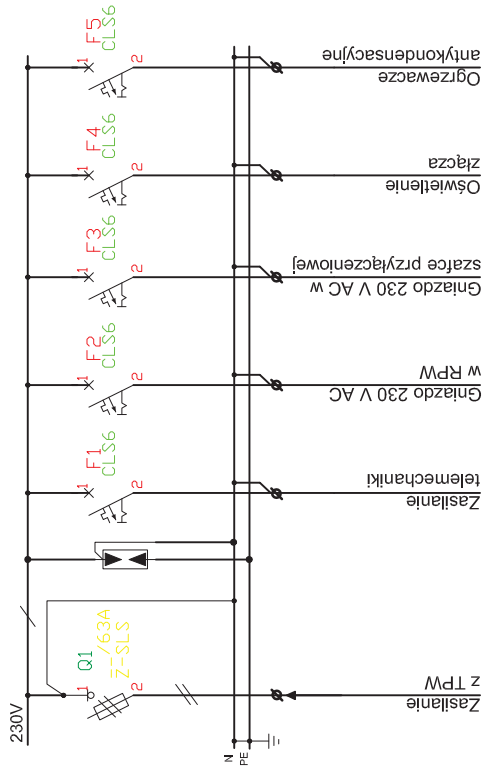
Lp.	Nazwa	Producent	Typ	Ilość	Uwagi
1.	Sensory napięciowe	ZELISKO	SMVS-UW1002-1	9	lub równoważne
		ITR	UR-56		
2.	Sensory prądowe	ZELISKO	SMCS-JW1001	9	lub równoważne
		ITR	CRR_1-50		
3.	Sygnalizatory zwarc	ZELISKO	GIM	3	lub równoważne
		Schneider-electric	Flair 23D		
4.	Głowice kablowe	Cellpack	CTS 630A		lub równoważne
			CTKS 630A		
		Nexans	K430TB	9	
			K300PB	2	
			300PB		
5.	Transformator potrzeb własnych	DACPOL	TPW 2VTMF-20	1	lub równoważny
		ZELISKO	ZGG20S		

\*W przypadku zastosowania telemechaniki wyposażoną w zabezpieczenia ziemnozwarciowe, nie ma potrzeby stosowania osobnego sygnalizatora zwarc GIM

\*\*Za dobór transformatora, wartości wkładek bezpiecznikowych SN i nN, parametrów przekładników, wartości uziemienia oraz przekrojów i nazw obwodów odpływowych odpowiada projektant adaptujący.

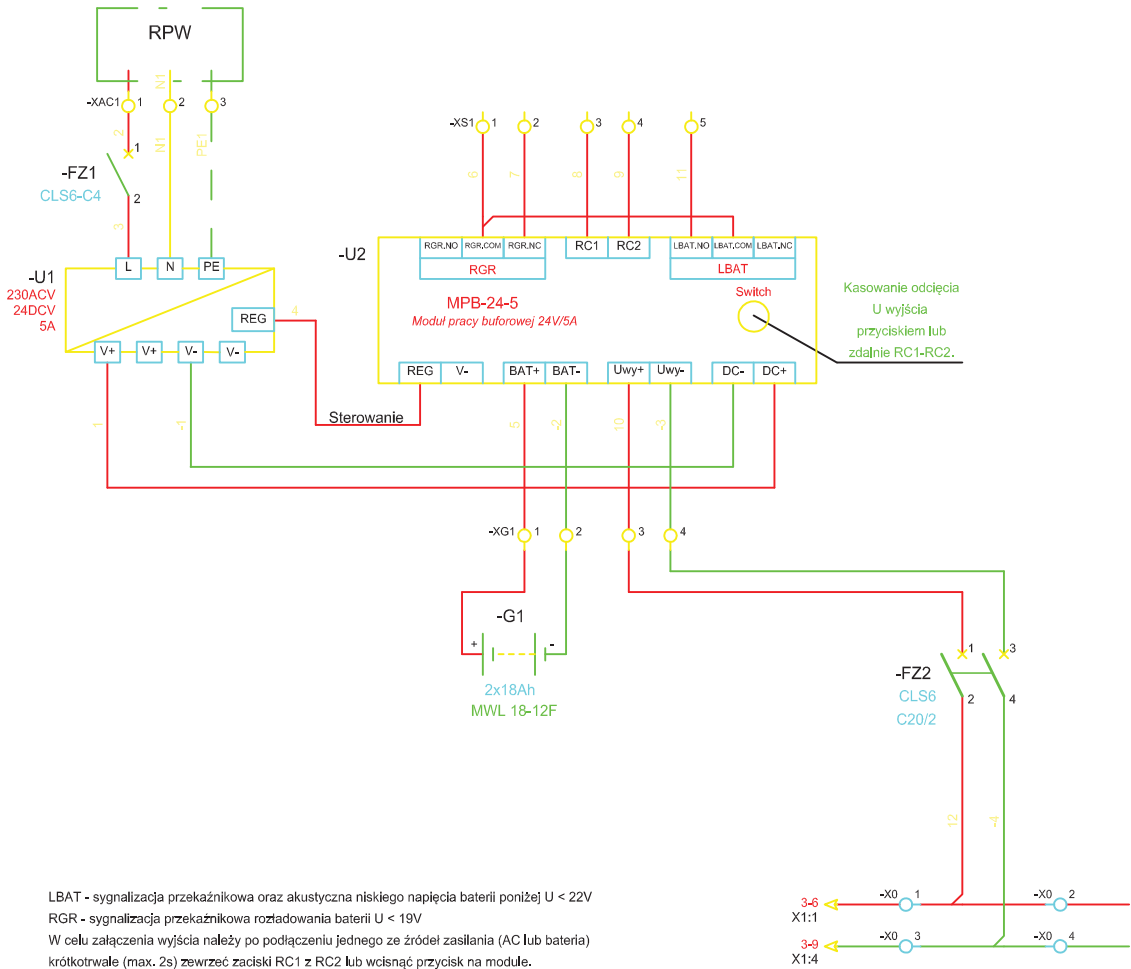
proj. złącze kablowe ZK-SN (LLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 2"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_ \_

Schemat rozdzielnic RPW



proj. złącze kablowe ZK-SN (LLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 2"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

Obwody zasilania gwarantowanego 24V DC					
Obwody zasilacza PWS 230/24V AC/DC	Sterowanie pracą modułu bufora	Sygnalizacja rozładowania baterii U wyjścia < 19V DC	Zdalne załączanie U wyjścia	Sygnalizacja niskiego nap. baterii U wyjścia < 22V DC	Zabezpieczenie główne 24V DC obwodów sterowania



LBAT - sygnalizacja przekątnikowa oraz akustyczna niskiego napięcia baterii poniżej  $U < 22V$   
RGR - sygnalizacja przekątnikowa rozładowania baterii  $U < 19V$   
W celu załączenia wyjścia należy po podłączeniu jednego ze źródeł zasilania (AC lub bateria) krótkotrwale (max. 2s) zewrzeć zaciski RC1 z RC2 lub wcisnąć przycisk na module.

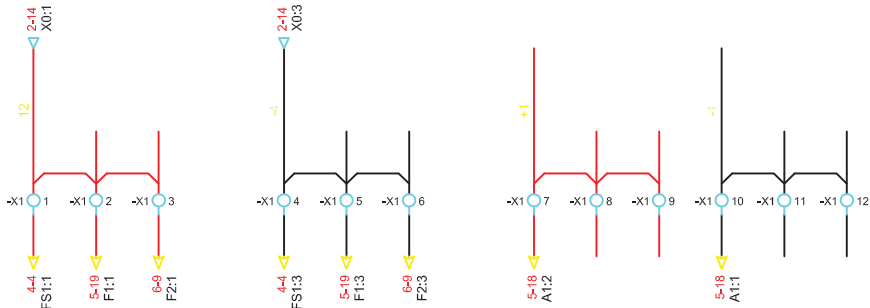
Przy zanikach zasilania 230V AC na zasilaczu przy naładowanych akumulatorach napięcie na wyjściu modułu nie jest odcinane.  
Przy rozładowanych akumulatorach, przy sygnalizacji stanu akumulator rozładowany następuje zatrzaśnięcie informacji „akumulator rozładowany”, odcięcie napięcia na wyjściu modułu (mimo, że jest napięcie zasilające 230V AC na zasilaczu). Akumulatory nadal są ładowane.  
Skasowanie tego stanu poprzez przycisk na module lub zdalnie. Po skasowaniu napięcie na wyjściu wraca.

proj. złącze kablowe ZK-SN (LLL)

nr projektowy "ZK-SN Nr 2"

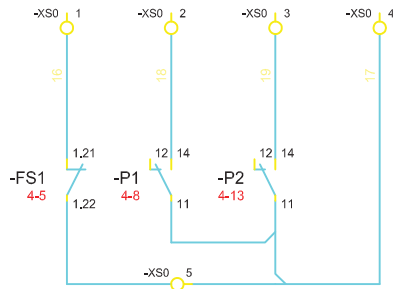
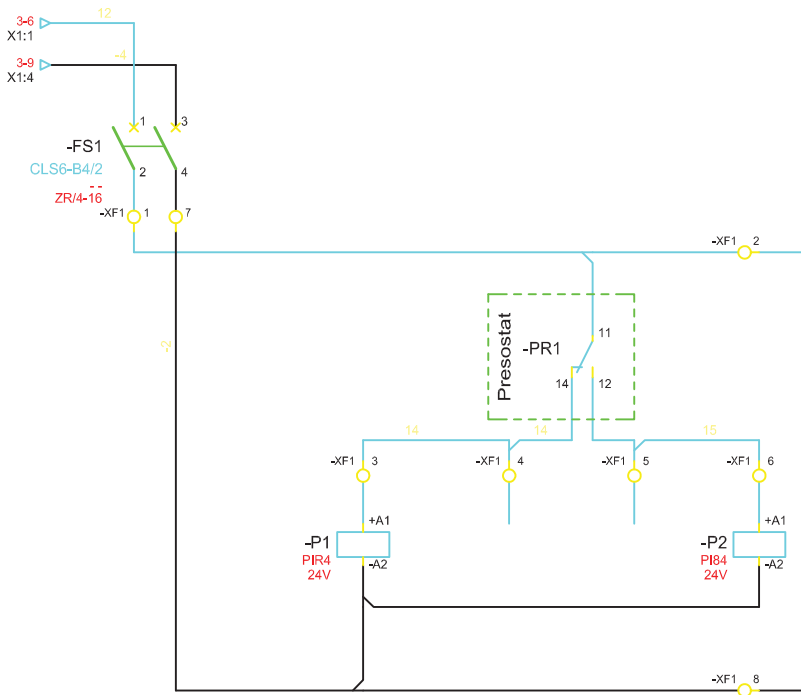
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

Rozdział zasilania 24 VDC	
Zasilanie podstawowe sterujące 24V DC z baterii akumulatorów	Zasilanie rezerwowe z telemech. 24V DC



Zabezpieczenie obwodów sygnalizacji	Obwody sygnalizacji SF6			
	Powielenie - norma	Sygnalizacja świetlna gazu		Powielenie - awaria
		Norma	Awaria	

Telemechanika			
Brak napięcia sygnalizacji gazu SF6	Sygnalizacja gazu		Wspólny sygnalizacji
	Norma	Awaria	





LISTA SYGNAŁOWA - adresacja listwy będzie w dokumentacji powykonawczej

STEROWANIA	
XS-Ii1	Zdalne załączenie U wyjścia
XS-Ii1	Rozłącznik nr. 1 – zamkniętj
XS-Ii2	Rozłącznik nr. 1 – otwórz
XS-Ii3	Rozłącznik nr. 2 – zamkniętj
XS-Ii4	Rozłącznik nr. 2 – otwórz
XS-Ii5	Rozłącznik nr. 3 – zamkniętj
XS-Ii6	Rozłącznik nr. 3 – otwórz
XS-Ii7	Rozłącznik nr. 4 – zamkniętj
XS-Ii8	Rozłącznik nr. 4 – otwórz

SYGNALIZACJA	
XS-Di1	Otwarcie drzwi na stacji
XS-Di2	Brak napięcia sygnalizacji gazu SF6
XS-Di3	Sygnalizacja gazu: NORMA
XS-Di4	Sygnalizacja gazu: AWARIA
XS-Di3	Sygnalizacja rozładowania baterii U wyjścia < 19V DC
XS-Di4	Sygnalizacja niskiego nap. baterii U wyjścia < 22V DC

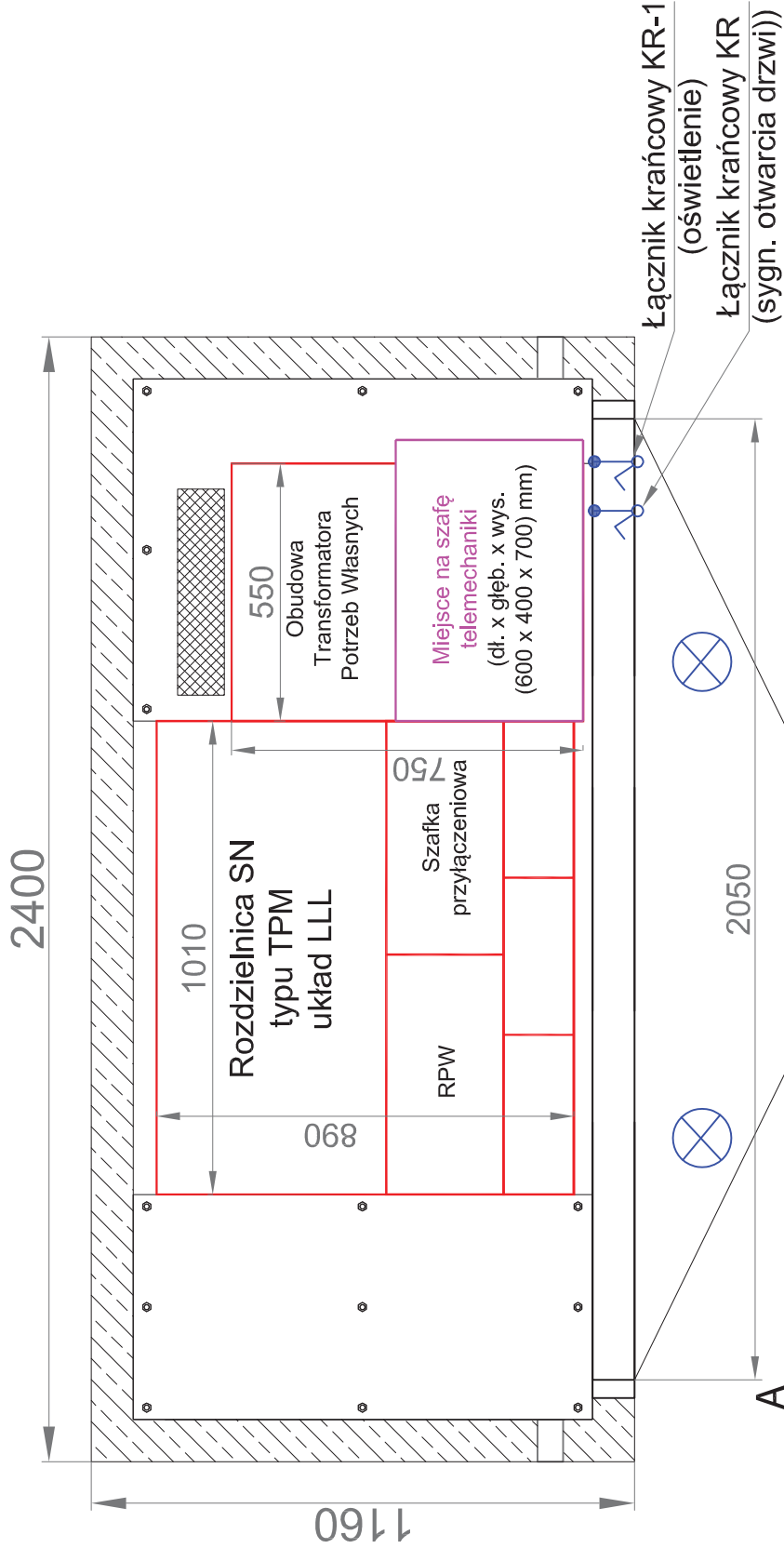
XS-Di5	Rozłącznik nr. 1 – zamknięty
XS-Di6	Rozłącznik nr. 1 – otwarty
XS-Di7	Rozłącznik nr. 1 – uziemnik zamknięty
XS-Di8	Rozłącznik nr. 1 – uziemnik otwarty
XS-Di9	Rozłącznik nr. 1 – sterowanie zdalne
XS-Di10	Rozłącznik nr. 1 – sterowanie lokalne
XS-Di11	Rozłącznik nr. 1 – brak napięcia sterowania
XS-Di12	Rozłącznik nr. 1 – awaria
XS-Di13	Rozłącznik nr. 1 – GIM: CDM
XS-Di14	Rozłącznik nr. 1 – GIM: A/-
XS-Di15	Rozłącznik nr. 1 – GIM: B/+

XS-Di16	Rozłącznik nr. 2 – zamknięty
XS-Di17	Rozłącznik nr. 2 – otwarty
XS-Di18	Rozłącznik nr. 2 – uziemnik zamknięty
XS-Di19	Rozłącznik nr. 2 – uziemnik otwarty
XS-Di20	Rozłącznik nr. 2 – sterowanie zdalne
XS-Di21	Rozłącznik nr. 2 – sterowanie lokalne
XS-Di22	Rozłącznik nr. 2 – brak napięcia sterowania
XS-Di23	Rozłącznik nr. 2 – awaria
XS-Di24	Rozłącznik nr. 2 – GIM: CDM
XS-Di25	Rozłącznik nr. 2 – GIM: A/-
XS-Di26	Rozłącznik nr. 2 – GIM: B/+

SYGNALIZACJA	
XS-Di27	Rozłącznik nr. 3 – zamknięty
XS-Di28	Rozłącznik nr. 3 – otwarty
XS-Di29	Rozłącznik nr. 3 – uziemnik zamknięty
XS-Di30	Rozłącznik nr. 3 – uziemnik otwarty
XS-Di31	Rozłącznik nr. 3 – sterowanie zdalne
XS-Di32	Rozłącznik nr. 3 – sterowanie lokalne
XS-Di33	Rozłącznik nr. 3 – brak napięcia sterowania
XS-Di34	Rozłącznik nr. 3 – awaria
XS-Di35	Rozłącznik nr. 3 – GIM: CDM
XS-Di36	Rozłącznik nr. 3 – GIM: A/-
XS-Di37	Rozłącznik nr. 3 – GIM: B/+

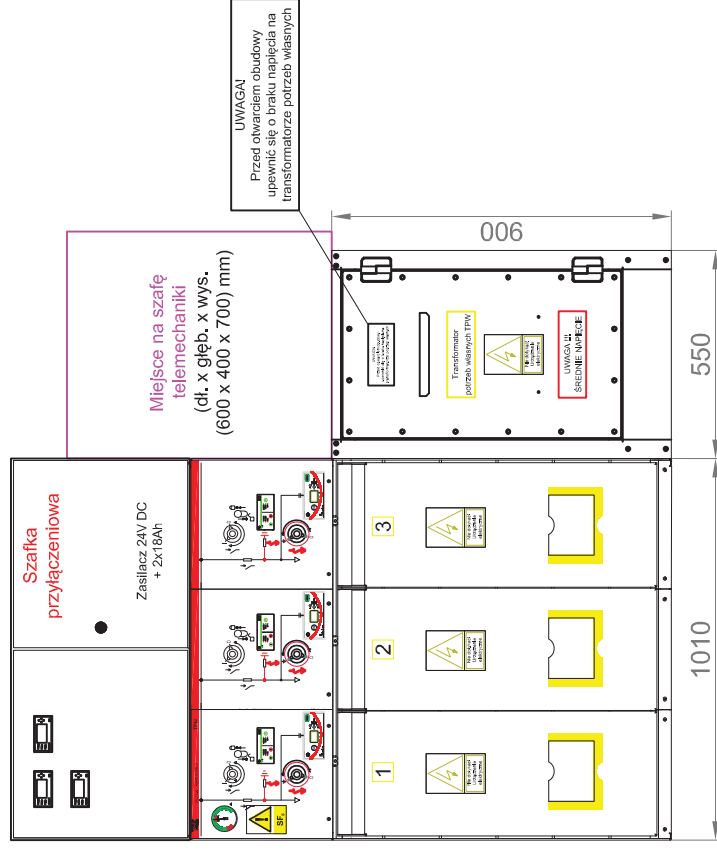
proj. złącze kablowe ZK-SN (LLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 2"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_ \_

proj. złącze kablowe ZK-SN (LLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 2"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_ \_

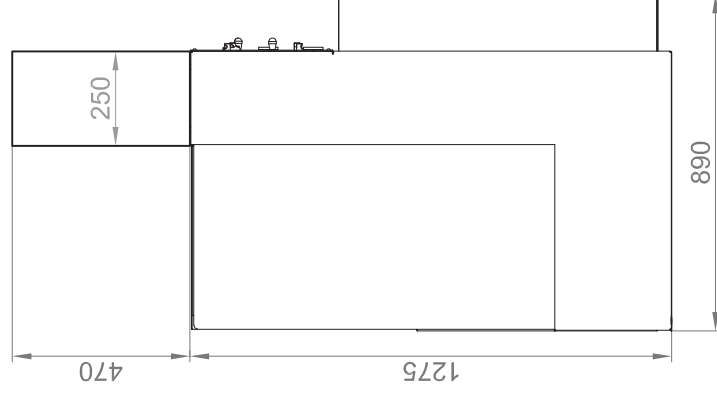


proj. złącze kablowe ZK-SN (LLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 2"  
nr eksploatacyjny 15-Z----

### Widok z frontu



Widok z boku

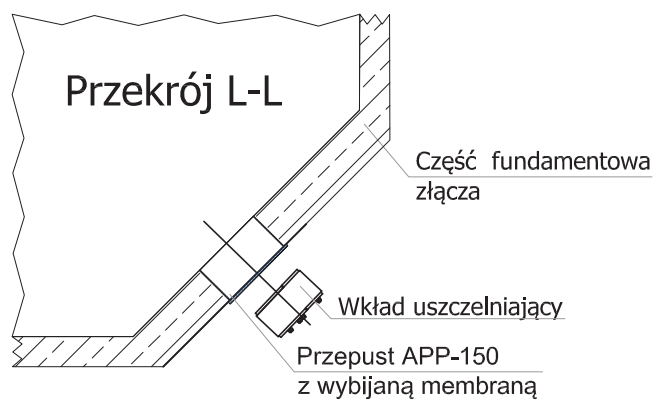
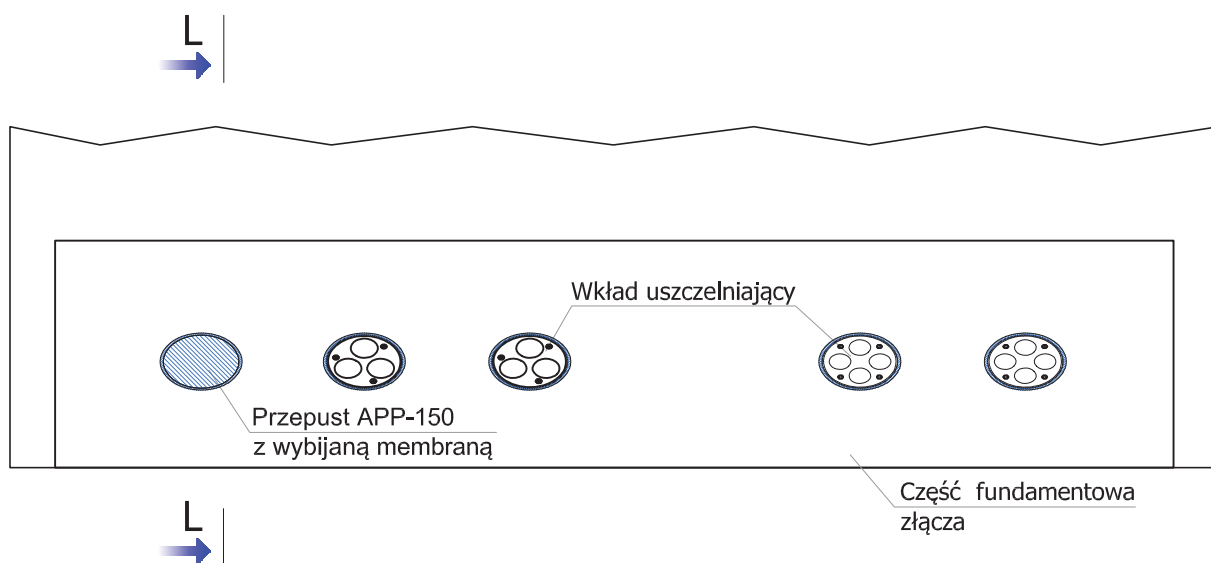


proj. złącze kablowe ZK-SN (LLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 2"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_

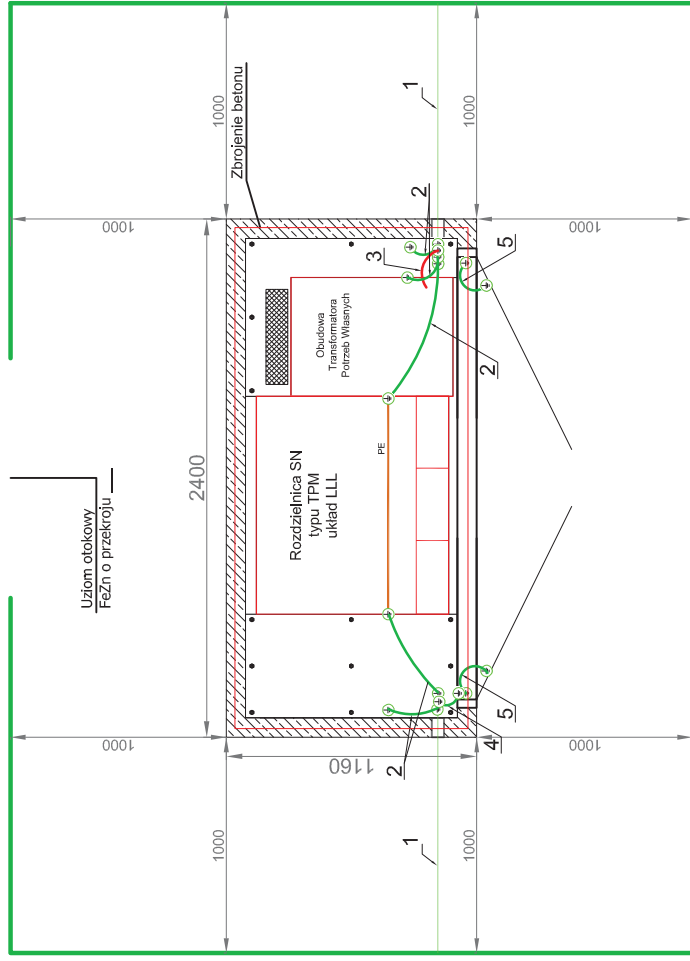
Wkład uszczelniający kabli SN  
APW3-150/30/3x40(35)



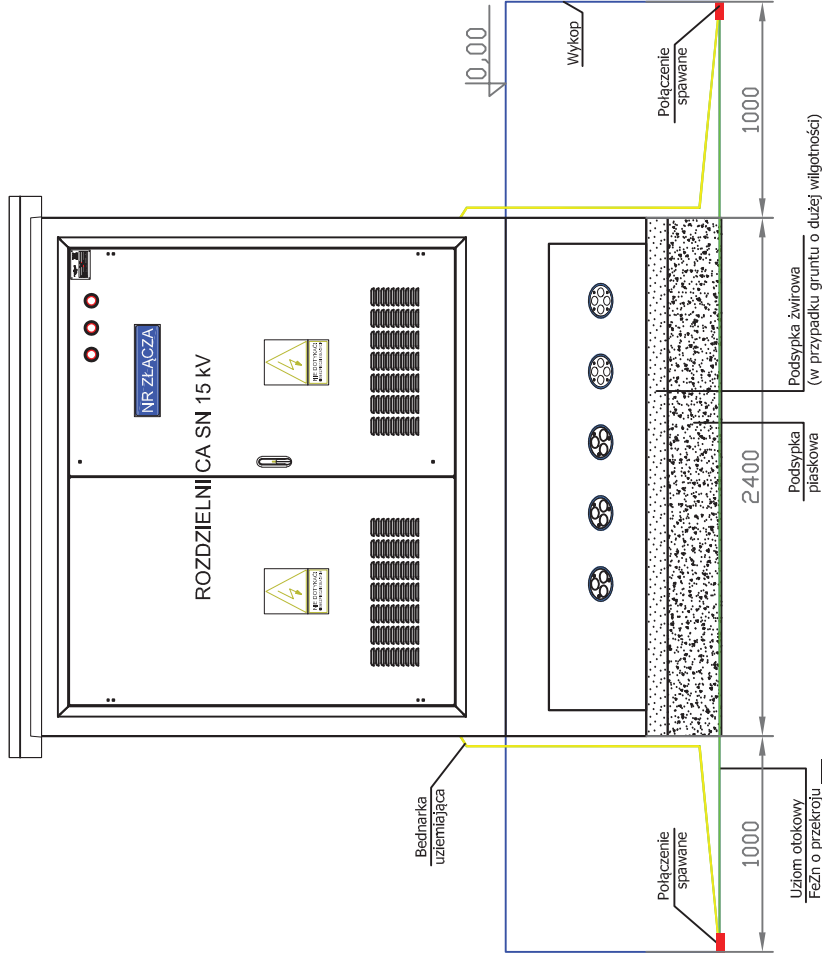
Wkład uszczelniający rur  
światłowodowych  
APW3-150/30/4x40



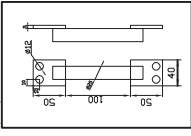
proj. złącze kablowe ZK-SN (LLL)  
nr projektowy "ZK-SN Nr 2"  
nr eksploatacyjny 15-Z \_ \_ \_



- 1 - Główna szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 40x5
- 2 - Przewód uziemiający LgY 70 mm<sup>2</sup>
- 3 - Przewód uziemiający LgY 70 mm<sup>2</sup> - uziemienie dachu
- 4 - Przewód uziemiający LgY 35 mm<sup>2</sup>
- 5 - Przewód uziemiający LgY 16 mm<sup>2</sup>

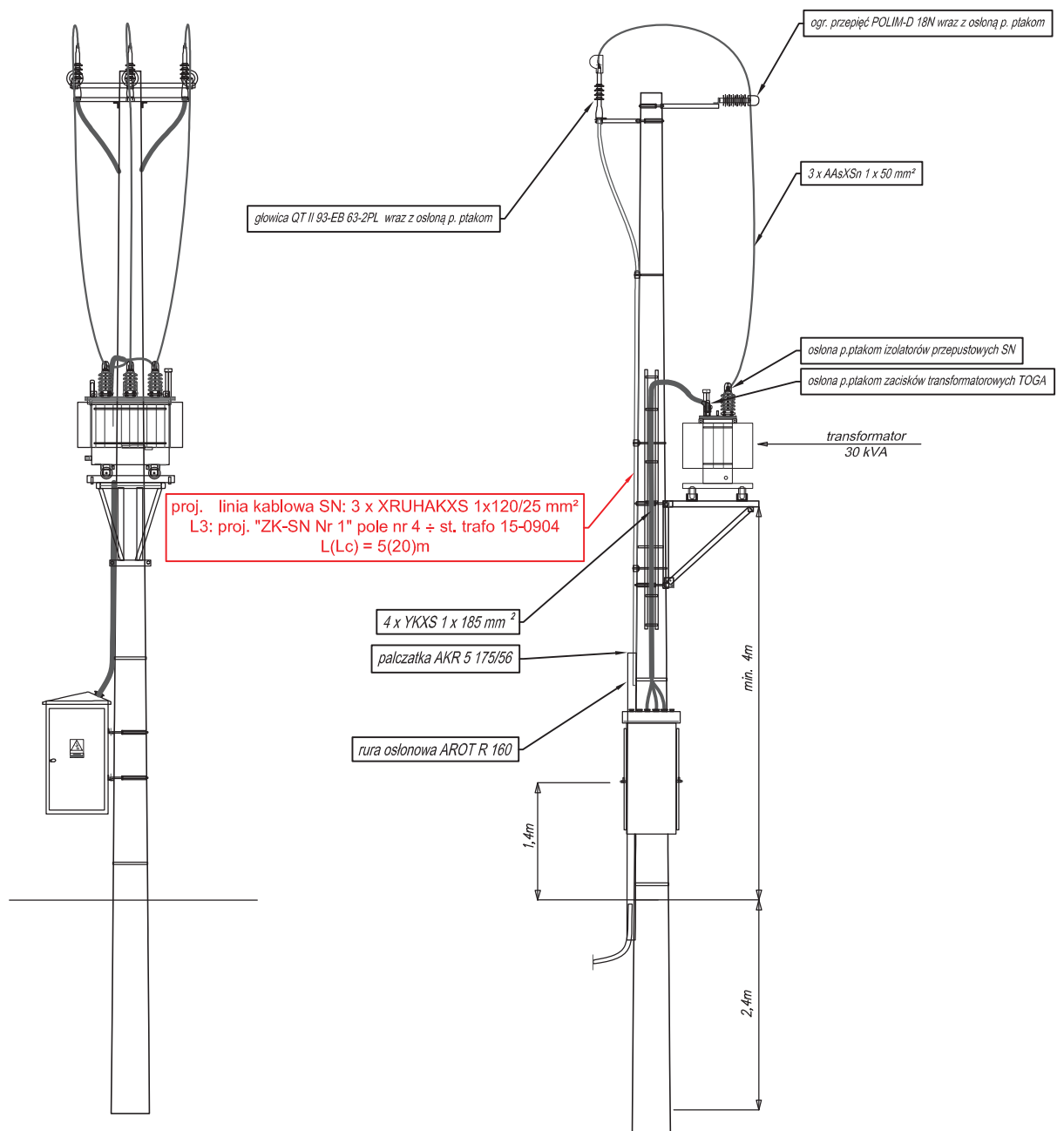


Rys. Złącza kontrolnego węg.  
wymagani PSE Gdansk 2022



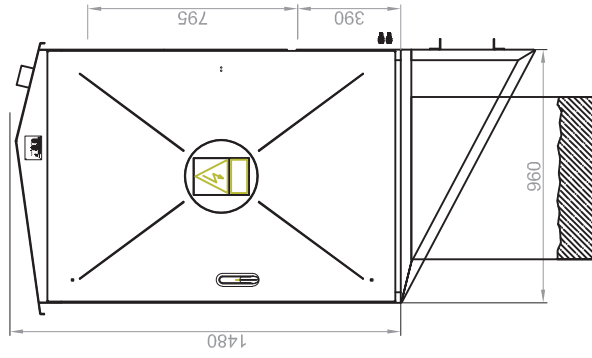
# Stacja trafo 15/0,4 kV 15-904 Danielów 2

## STSKu 10,5/12-20/400/II



# Stacja trafo 15/0,4 kV 15-0904 Danielów 2

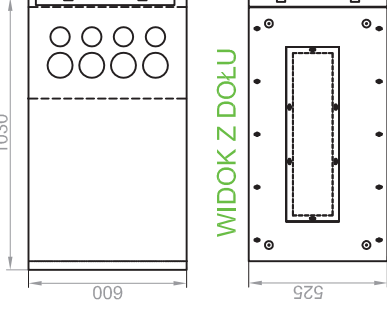
ELEWACJA FRONTOWA



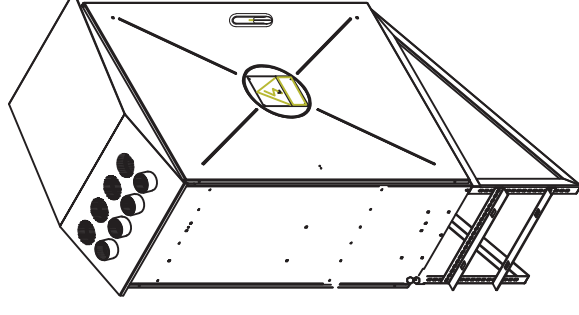
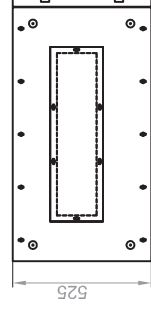
ELEWACJA BOCZNA



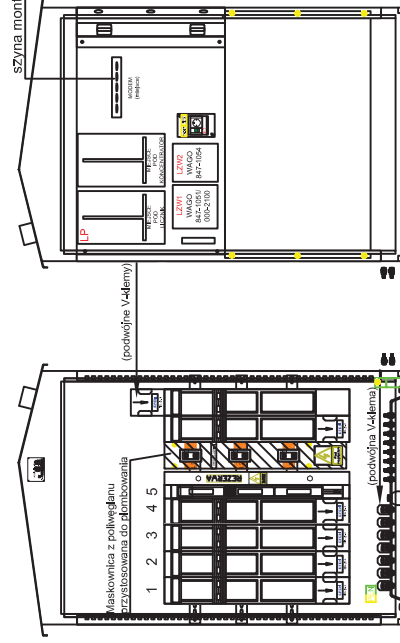
WIDOK Z GÓRY



WIDOK Z DOŁU



szyna montażowa 20cm

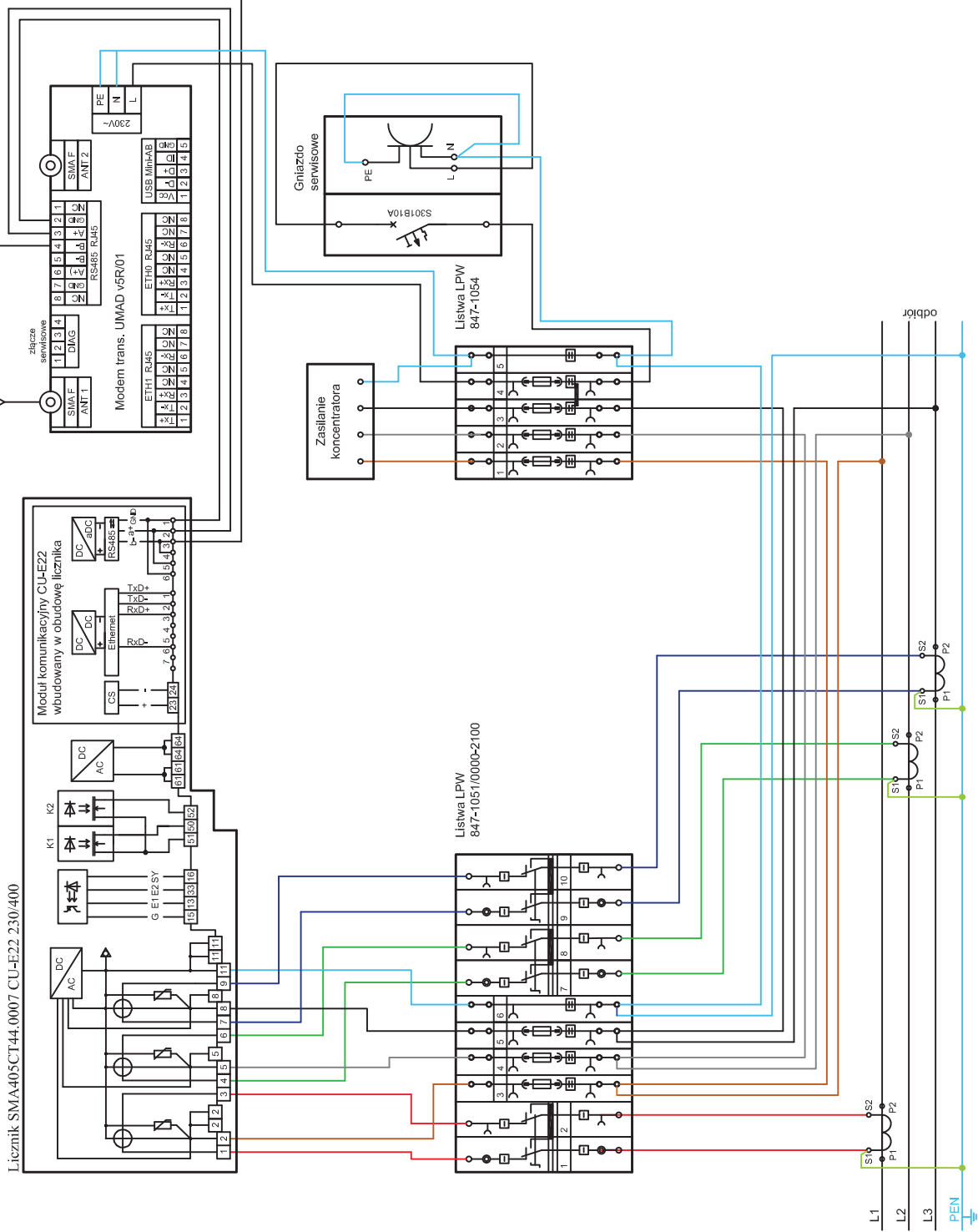


## UWAGI:

- drzwi z zamkiem Dirack (Master Key)
- rozdzielnica z kanałem kablowym
- szyny L1, L2, L3 z płaskownika (P40x5)
- szyna PEN z płaskownika (P40x5)
- przekładniki: 250/5A; kl. 0.2; 5 VA; FS5
- przekładniki ze światłowodami GUM
- tablica pomiarowa na płycie anwidur gr. 10 mm - (płyta uchylna) przystosowana do plombowania, dodatkowo zamontować tablicę 3-faz. szl.2
- na drzwiach od wewnątrz umieścić schemat elektryczny i układu pom. (laminowany)



# Stacja trafo 15/0,4 kV 15-0904 Danielów 2



## Przekładniki

Prądowe:

250/5 A/A

kl. 0,2

S=5VA

FS5

I<sub>th</sub>=15kA

## Uwagi:

Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej

- obwody prądowe: DY 2.5mm<sup>2</sup>

- obwody napięciowe: DY 1.5mm<sup>2</sup>

Odcinki obwodów pomiarowych od przekładek do listw kontrolnych wykonać:

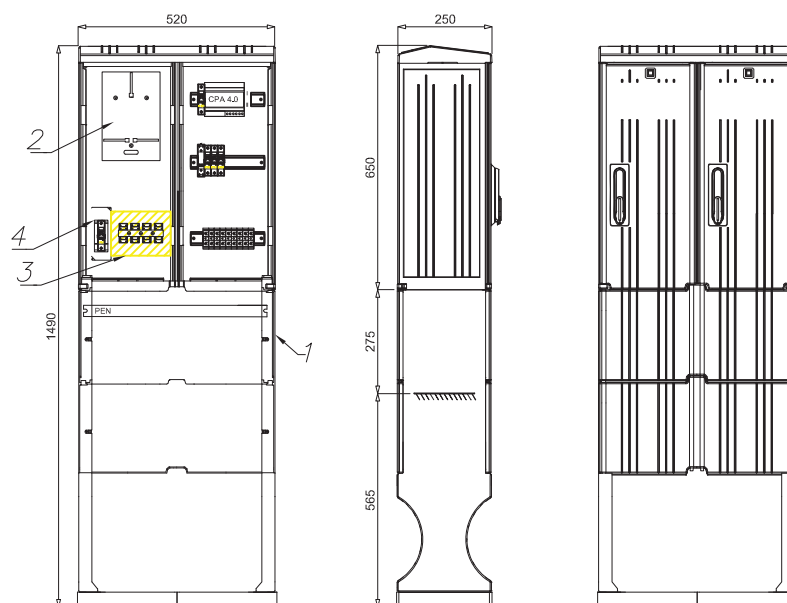
- obwody prądowe: YKSY 7x2.5mm<sup>2</sup>

- obwody napięciowe: YKY 5x1.5mm<sup>2</sup>

Urządzenia pomiarowe należy przystosować do plombowania

# Stacja trafo 15/0,4 kV 15-0904 Danielów 2

proj. ZP1 + RSOU nr eksploatacyjny 15-0904-05-01



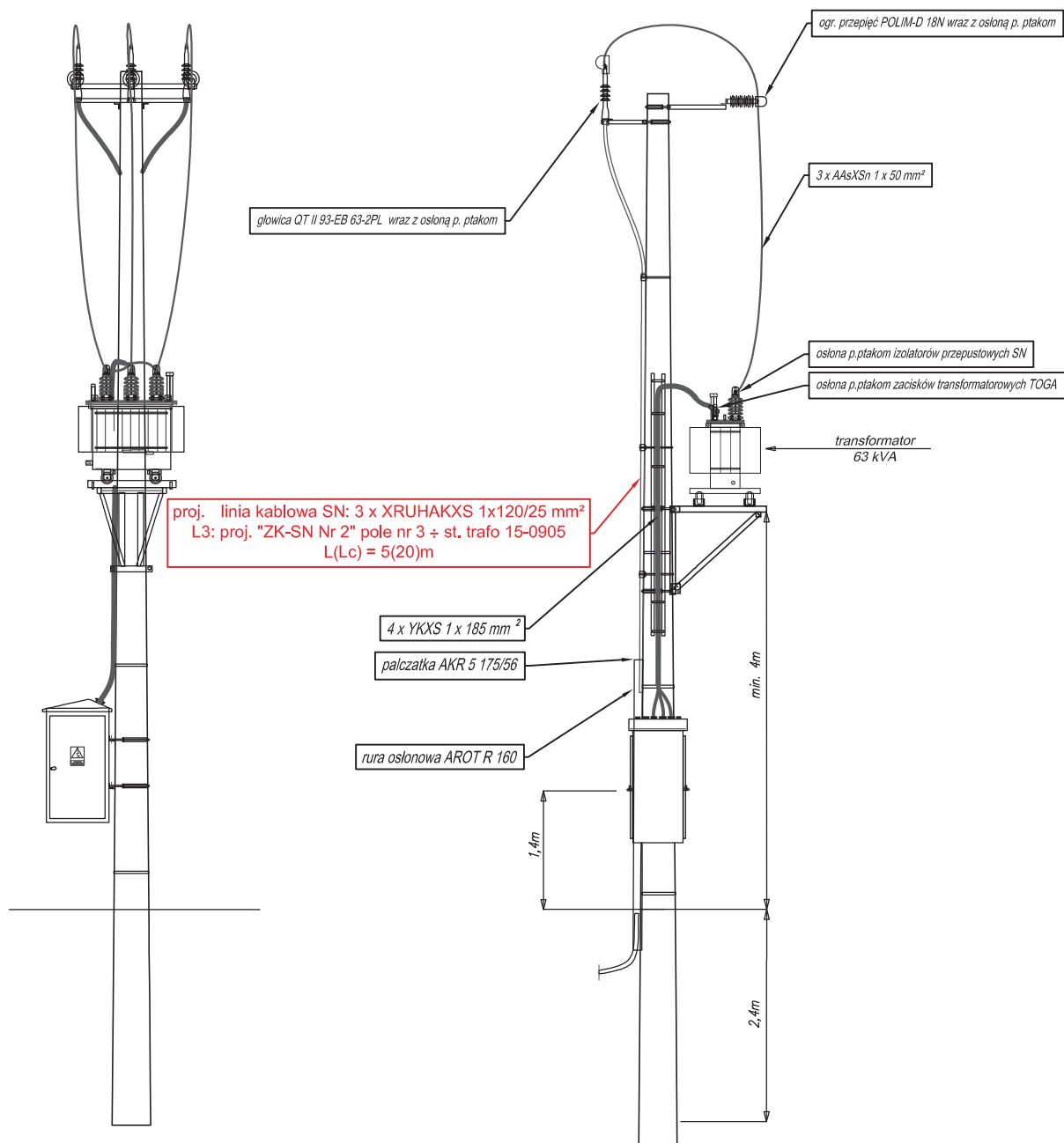
1.	Obudowa SKRF 560/600/2
2.	Tablica licznikowa 3f
3.	Listwa zaciskowa 4x35mm <sup>2</sup>
4.	Zabezpieczenie przedlicznikowe w obudowie S4

## UWAGA:

Złącza ZP1A +RSOU wyposażać w dwa zamki, tak aby część pomiarowa oraz część RSOU miały niezależne zamknięcia

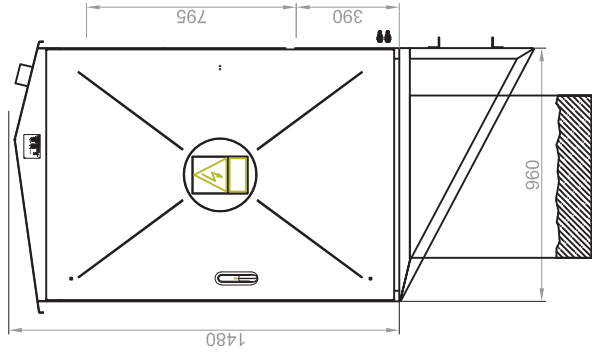
# Stacja trafo 15/0,4 kV 15-0905 Danielów 3

## STSKu 10,5/12-20/400/II

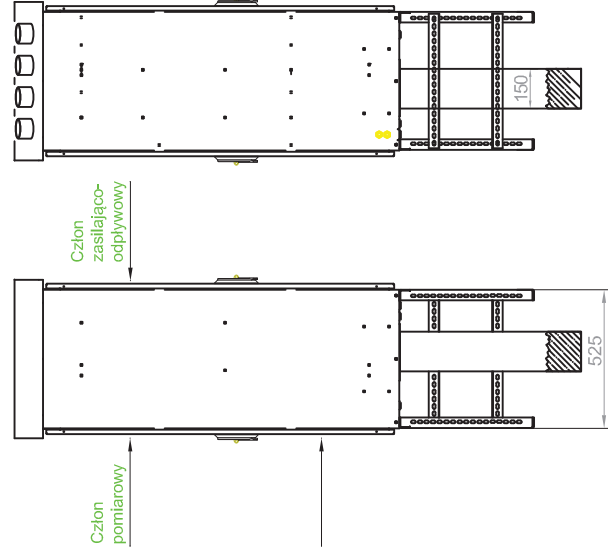


# Stacja trafo 15/0,4 kV 15-0905 Danielów 3

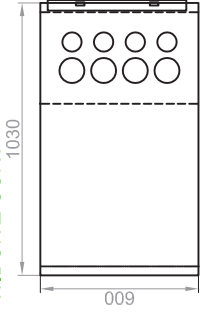
ELEWACJA FRONTOWA



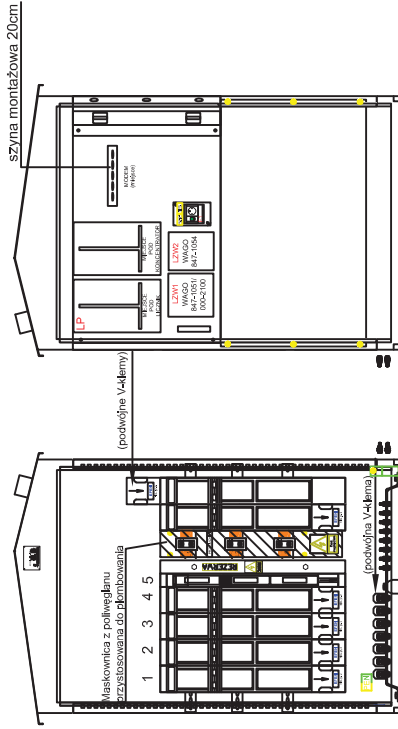
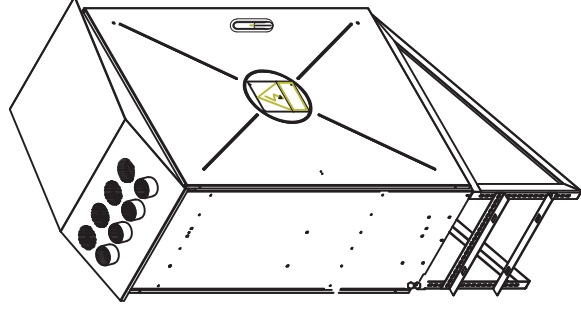
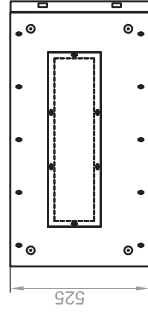
ELEWACJA BOCZNA



WIDOK Z GÓRY



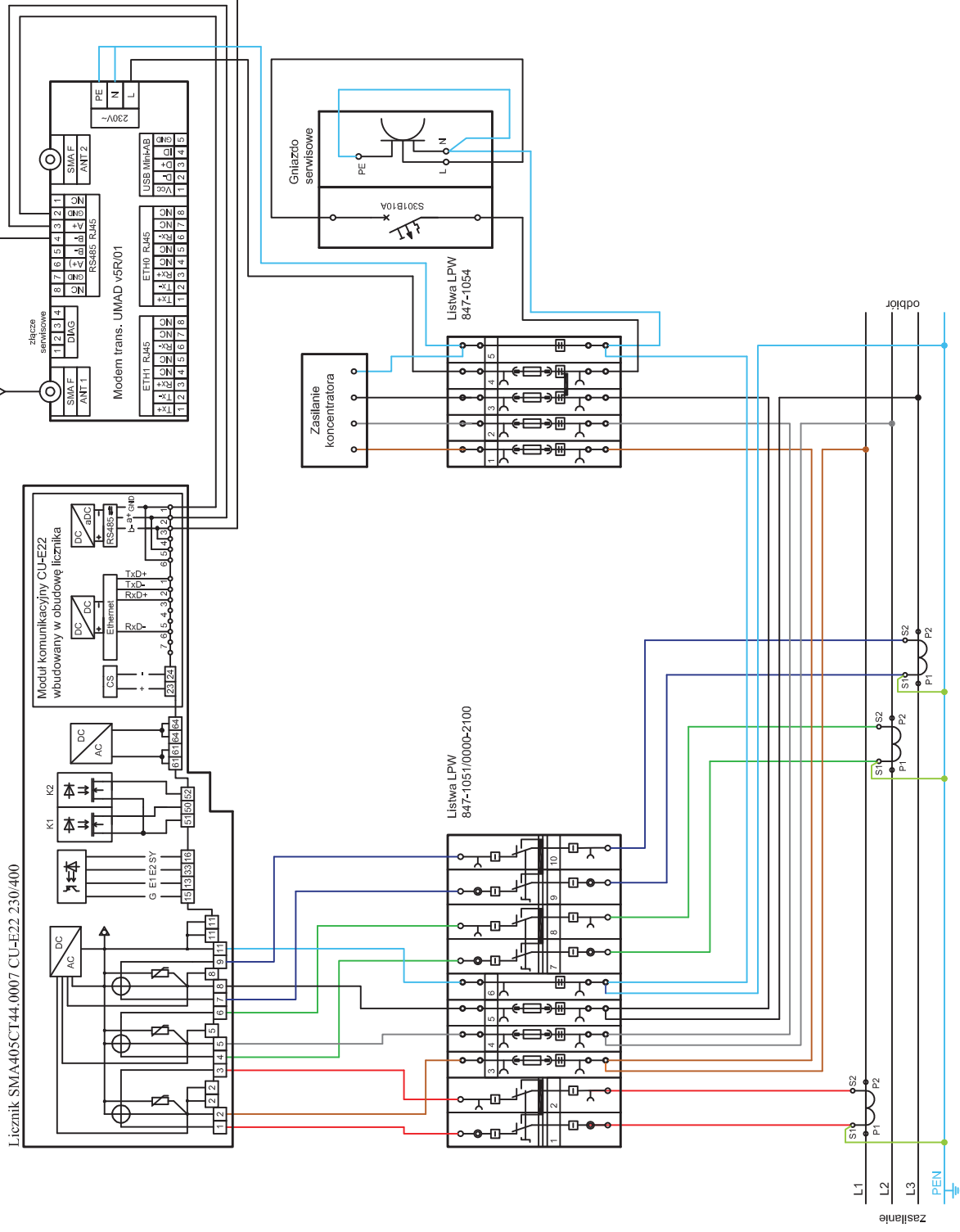
WIDOK Z DOŁU



## UWAGI:

- drzwi z zamkiem Dirack (Master Key)
- rozdzielnica z kanałem kablowym
- szyny L1,L2,L3 z płaskownika (P40x5)
- szyna PEN z płaskownika (P40x5)
- przekładniki: 250/5A; kl. 0.2; 5 VA; FS5
- przekładniki ze świadectwami GUM
- tablica pomiarowa na płycie anwidur gr. 10 mm - (płyta uchylna)
- przystosowana do
- plombowania, dodatkowo zamontować tablicę 3-faz. szt.2
- na drzwiach od wewnątrz umieścić schemat elektryczny i układu pom. (laminowany)

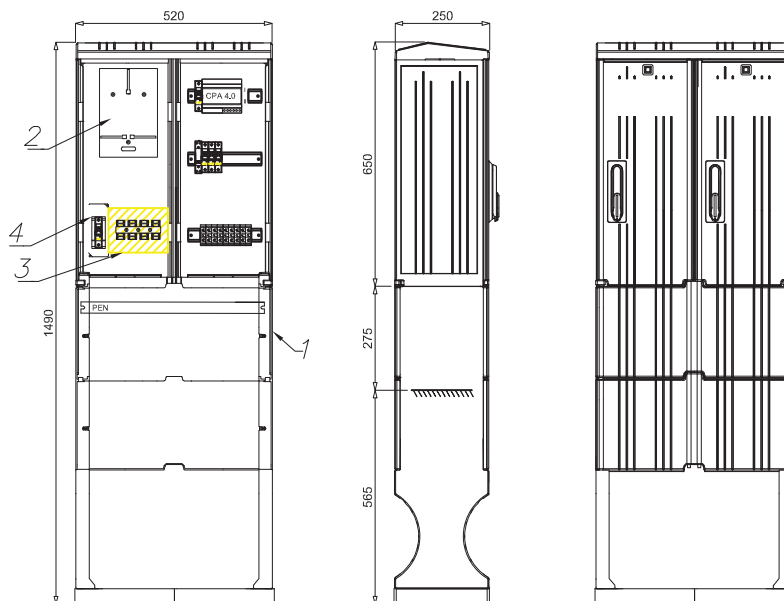
# Stacja trafo 15/0,4 kV 15-0905 Danielów 3



- Przekładniki**
- Prądowe: 250/5 A/A
  - kl. 0,2
  - S=5VA
  - FS5
  - I<sub>th</sub>=15kA
- Uwagi:**
- Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej
  - obwody prądowe: DY 2.5mm<sup>2</sup>
  - obwody napięciowe: DY 1.5mm<sup>2</sup>
- Odcinki obwodów pomiarowych od przekłódników do listw kontrolnych wykonać:
- obwody prądowe: YKSY 7x2.5mm<sup>2</sup>
  - obwody napięciowe: YKY 5x1.5mm<sup>2</sup>
- Urządzenia pomiarowe należy przystosować do plombowania

# Stacja trafo 15/0,4 kV 15-0905 Danielów 3

proj. ZP1 + RSOU nr eksploatacyjny 15-0905-05-01



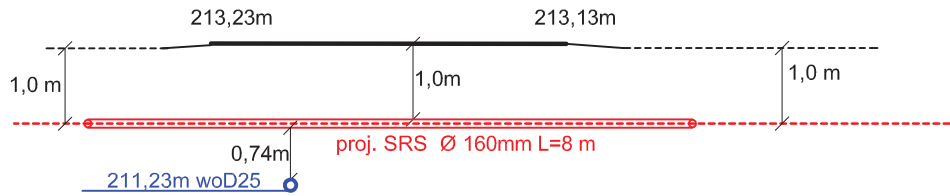
1.	Obudowa SKRF 560/600/2
2.	Tablica licznikowa 3f
3.	Listwa zaciskowa 4x35mm <sup>2</sup>
4.	Zabezpieczenie przedlicznikowe w obudowie S4

## UWAGA:

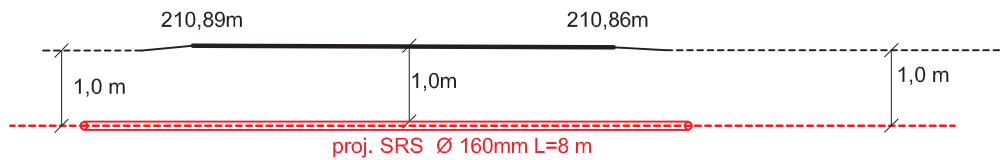
Złącza ZP1A +RSOU wyposażać w dwa zamki, tak aby część pomiarowa oraz część RSOU miały niezależne zamknięcia

# Profile skrzyżowania projektowanych kabli SN 15 kV z drogami

proj. linia kablowa SN: 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup>  
L1: "ZK-SN Nr 3" pole SN nr 3 ÷ proj "ZK-SN Nr 1" pole nr 2  
wzdłuż drogi gminnej dz. nr ew. 1 obręb Huta Porajska - dojazd do działki 3/7



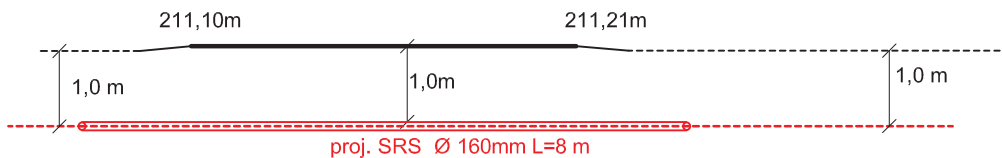
proj. linia kablowa SN: 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup>  
L1: "ZK-SN Nr 3" pole SN nr 3 ÷ proj "ZK-SN Nr 1" pole nr 2  
wzdłuż drogi gminnej dz. nr ew. 428 obręb 2 Danielów



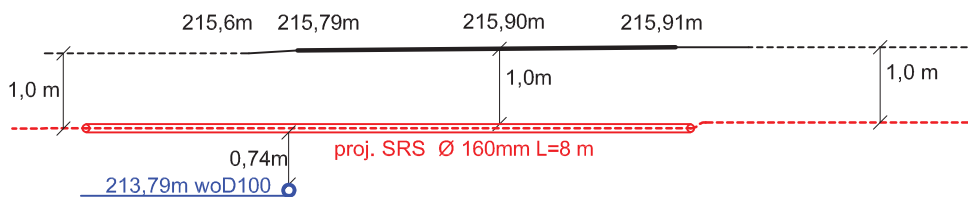


## Profile skrzyżowania projektowanych kabli SN 15 kV z drogami

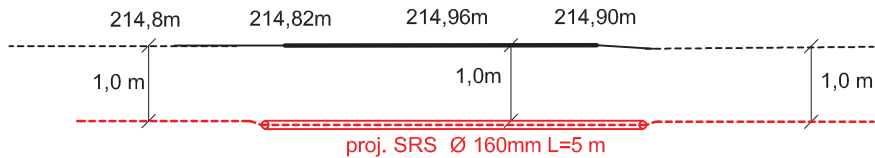
proj. linia kablowa SN: 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup>  
L1: "ZK-SN Nr 3" pole SN nr 3 ÷ proj "ZK-SN Nr 1" pole nr 2  
skrzyżowanie z rowem dz. nr ew. 391 obręb 2 Danielów



proj. linia kablowa SN: 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup>  
L1: "ZK-SN Nr 3" pole SN nr 3 + proj "ZK-SN Nr 1" pole nr 2  
skrzyżowanie z drogą gminną dz. nr ew. 424 obręb 2 Danielów

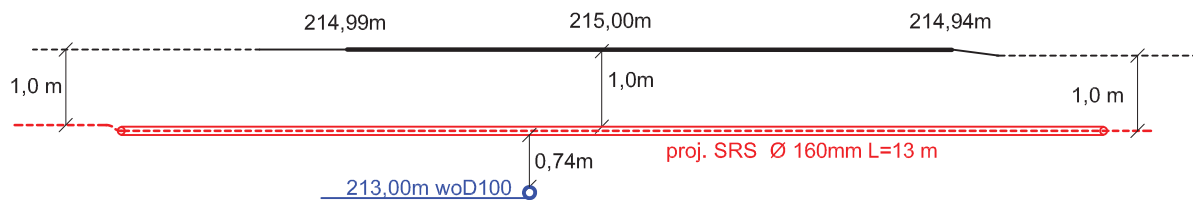


proj. linia kablowa SN: 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup>  
L2: proj. "ZK-SN Nr 1" pole nr 3 + do stacji trafo 5-A025 "JASTA"  
skrzyżowanie z drogą gminną dz. nr ew. 424 obręb 2 Danielów

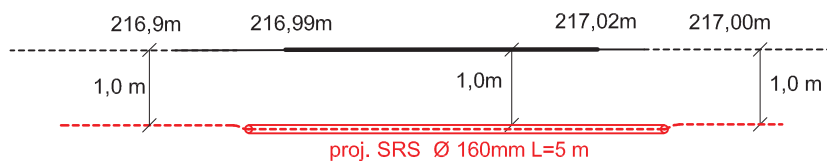


# Profile skrzyżowania projektowanych kabli SN 15 kV z drogami

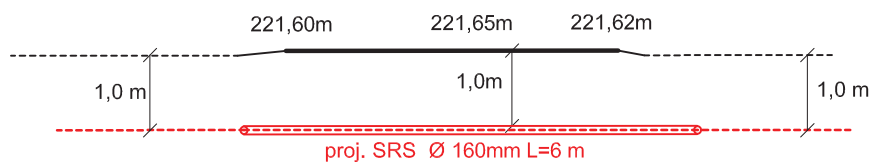
proj. linia kablowa SN: 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup>  
L2: proj. "ZK-SN Nr 1" pole nr 3 + do stacji trafo 5-A025 "JASTA"  
wzdłuż drogi gminnej dz. nr ew. 424 obręb 2 Danielów



proj. linia kablowa SN: 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup>  
L2: proj. "ZK-SN Nr 1" pole nr 3 + do stacji trafo 5-A025 "JASTA"  
skrzyżowanie z drogą gminną dz. nr ew. 424 obręb 2 Danielów

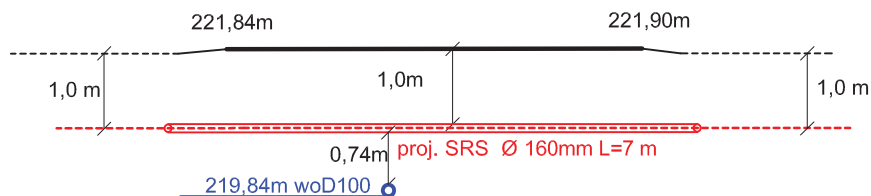


proj. linia kablowa SN: 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup>  
L2: proj. "ZK-SN Nr 1" pole nr 3 + do stacji trafo 5-A025 "JASTA"  
skrzyżowanie z drogą gminną dz. nr ew. 424 obręb 2 Danielów

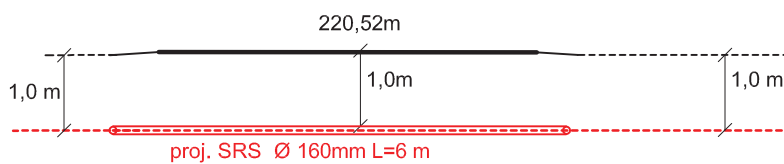


# Profile skrzyżowania projektowanych kabli SN 15 kV z drogami

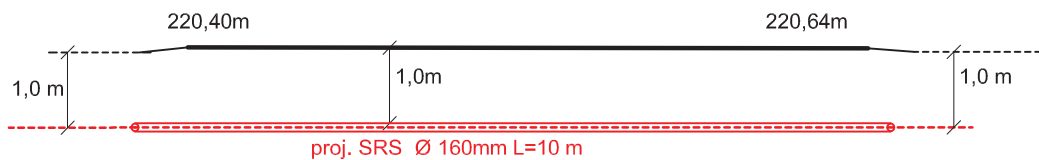
proj. linia kablowa SN: 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup>  
L2: proj. "ZK-SN Nr 1" pole nr 3 + do stacji trafo 5-A025 "JASTA"  
skrzyżowanie z drogą gminną dz. nr ew. 424 obręb 2 Danielów - podjazd do działki 240



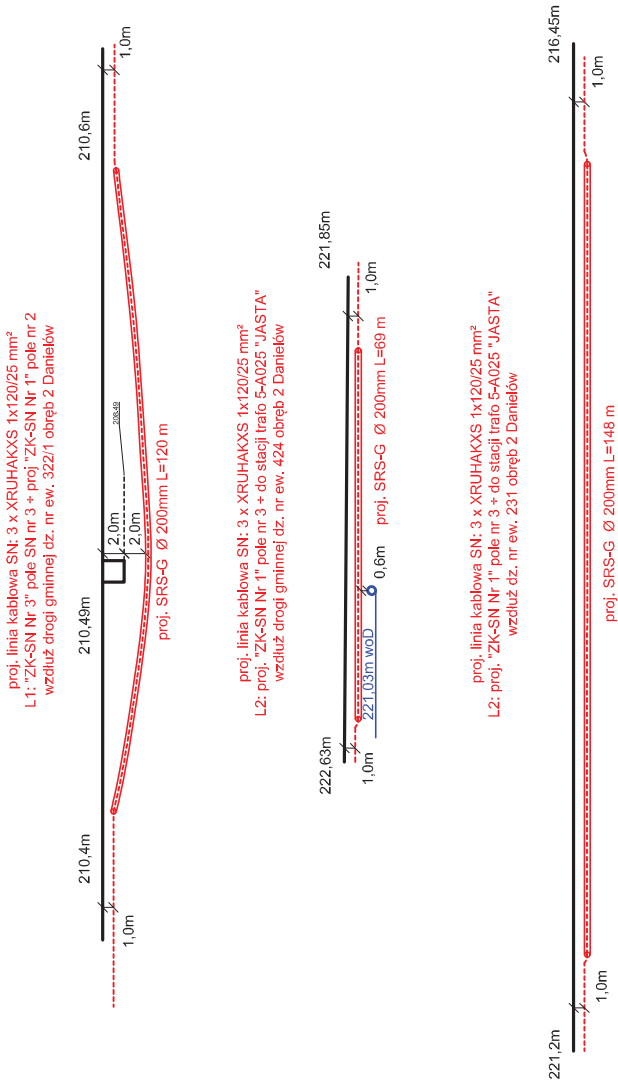
proj. linia kablowa SN: 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup>  
L2: proj. "ZK-SN Nr 1" pole nr 3 + do stacji trafo 5-A025 "JASTA"  
wzdłuż drogi gminnej dz. nr ew. 424 obręb 2 Danielów - dojazd do działki 236/8



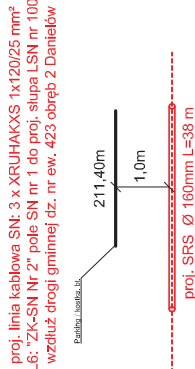
proj. linia kablowa SN: 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup>  
L2: proj. "ZK-SN Nr 1" pole nr 3 + do stacji trafo 5-A025 "JASTA"  
wzdłuż drogi gminnej dz. nr ew. 424 obręb 2 Danielów - dojazd do działki 233



## Profile przewiertów sterowanych projektowanych kabli SN 15 kV

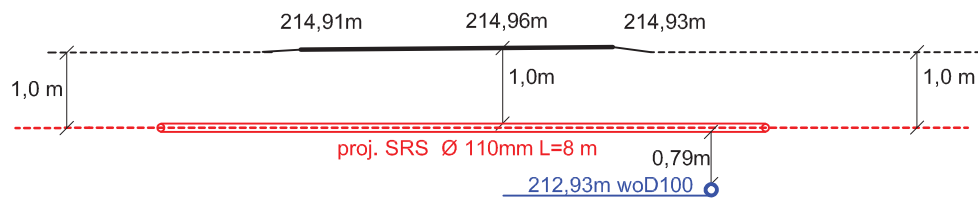


## Profil skrzyżowania projektowanych kabli SN 15 kV - przecisk

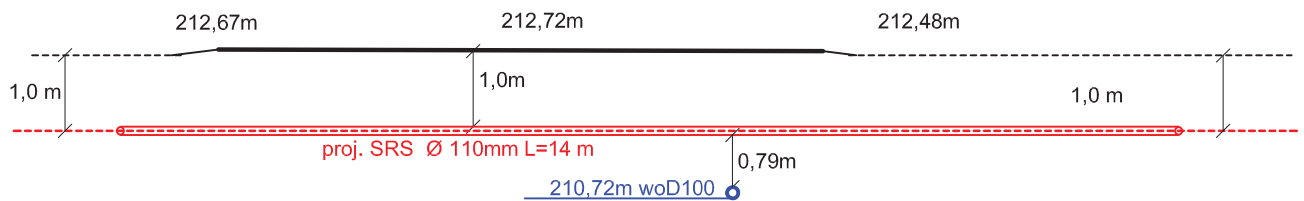


# Profile skrzyżowania projektowanych kabli nN 0,4 kV z drogami

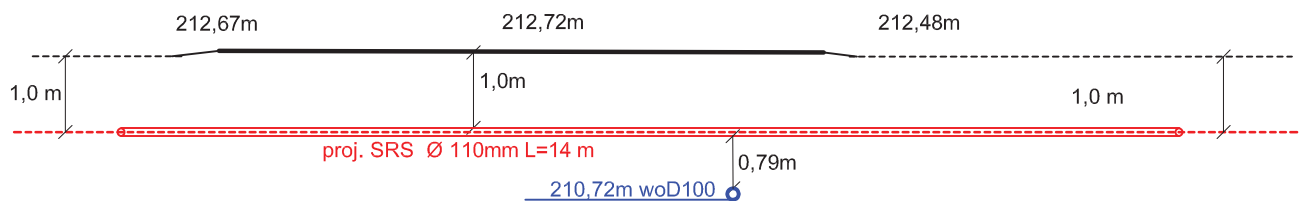
proj. linie kablowe nN w zasięgu stacji trafo 15-0904 Danielów 2  
słup InN nr 1 "Danielów 2": YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> - złącze kablowo - pomiarowe ZP1A  
skrzyżowanie z drogą gminną dz. nr ew. 424 obręb 2 Danielów



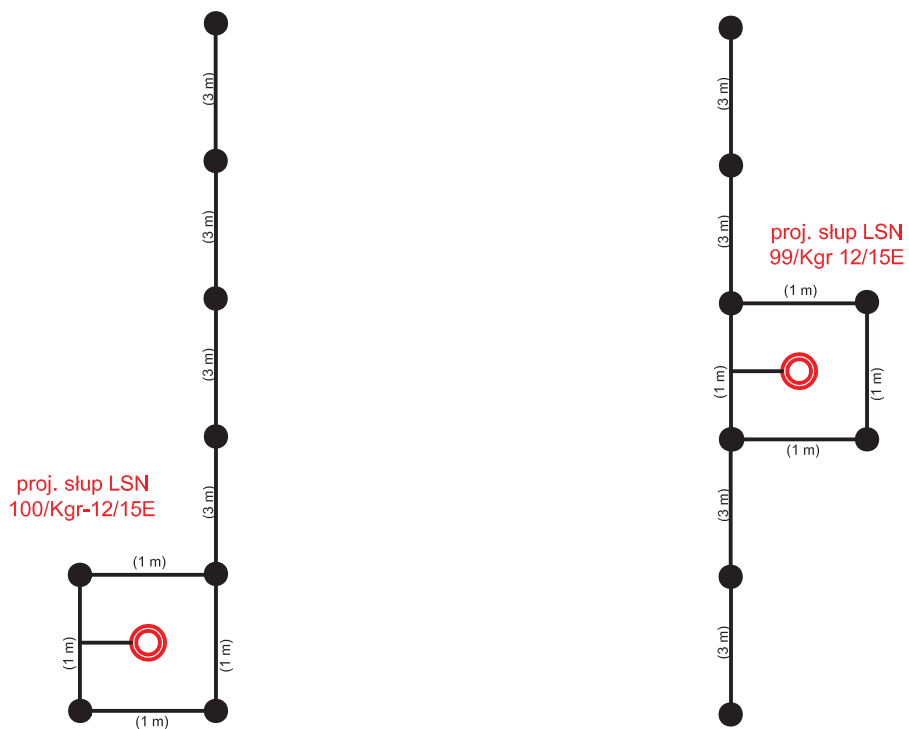
proj. linia kablowa SN: YAKXS 4x120 mm<sup>2</sup> + 4x35 mm<sup>2</sup>  
Stacja trafo nr 15-0905 "Danielów 3" obwód nr 1 "Autostrada" do słupa nr 1  
skrzyżowanie z drogą gminną dz. nr ew. 423 obręb 2 Danielów



proj. linia kablowa SN: YAKXS 4x120 mm<sup>2</sup>  
Stacja trafo nr 15-0905 "Danielów 3" obwód nr 2 "Cmentarz" do słupa nr 1  
skrzyżowanie z drogą gminną dz. nr ew. 423 obręb 2 Danielów

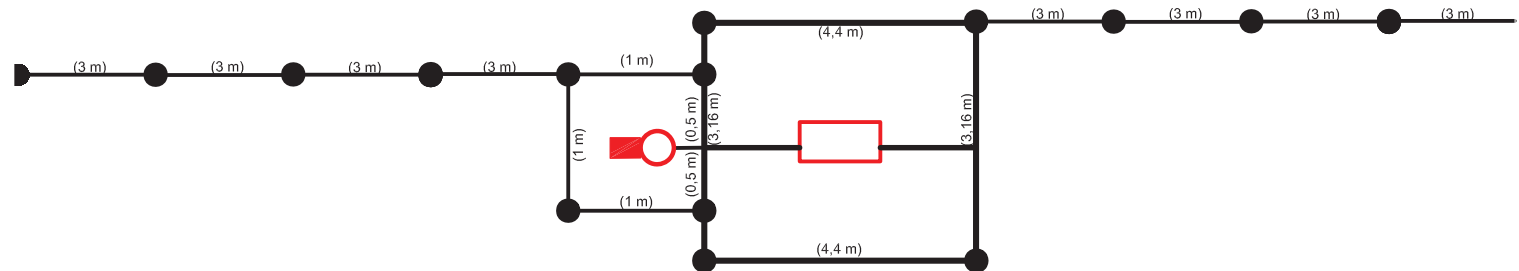





# Układy uziemiające - projektowane słupy linii napowietrznej SN 15 kV



- - uziom pionowy: uziom prętowych UP EKO fi 16/1500 L = 6 m
- - uziom poziomy: bednarka FeZn 25 x 4 mm

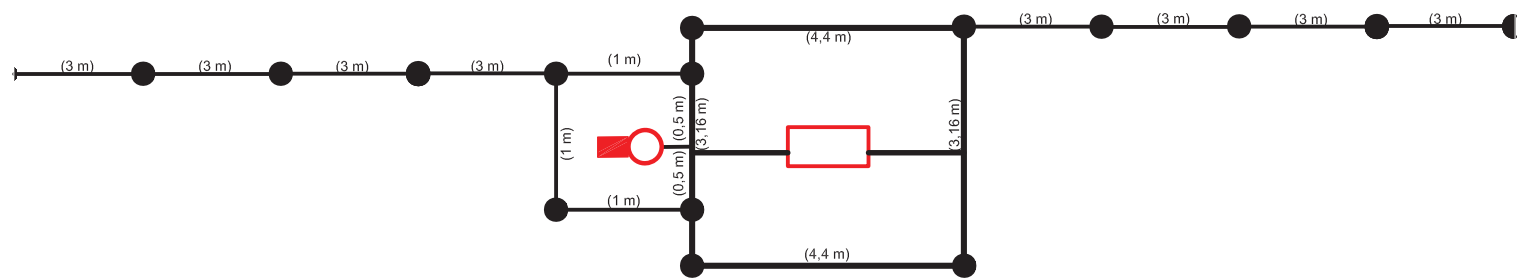
Układ uziemiający - projektowane złącze kablowe ZK-SN nr proj. "ZK-SN Nr 1"  
oraz st. trafo Danielów 2






-  - uziom pionowy: uziom prętowych UP EKO fi 16/1500 L = 6 m
-  - uziom poziomy: bednarka FeZn 40 x 5 mm
-  - uziom poziomy: bednarka FeZn 25 x 4 mm



Układ uziemiający - projektowane złącze kablowe ZK-SN nr proj. "ZK-SN Nr 2"  
oraz st. trafo Danielów 3



-  - uziom pionowy: uziom prętowych UP EKO fi 16/1500 L = 6 m
-  - uziom poziomy: bednarka FeZn 40 x 5 mm
-  - uziom poziomy: bednarka FeZn 25 x 4 mm