



**ManStel**<sup>®</sup>

**Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j.**

34-436 Maniowy, ul. Pienińska 40, tel. 18 27 500 45, fax wew. 151



[www.manstel.pl](http://www.manstel.pl)

Numer PSP: I-KR-BI-1811328

NR EWID. M/EP/PT/140/06/23

## PROJEKT TECHNICZNY - TOM PT

**TYTUŁ :** Budowa kontenerowej stacji transformatorowej, linii kablowych średniego i niskiego napięcia, złącza kablowego ZK/SN, przebudowa słupowej stacji transformatorowej KRT6397 „Lipnica Wielka 11” w miejscowości Kiczory w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 2 (umowa nr 559/10/ZAK/2018, tryb: „Zaprojektuj”)

**LOKALIZACJA :** działki ewid. nr: 2734, 2742, 2743, 2754, 2755, 2756, 2764, 2765, 2766, 2767, 2768, 2771, 2772, 2773, 2774, 2775, 2776, 2777, 2778, 2781/2, 2129, 2010, 2099, 2781/1, 2779, 2780, 2783, 2784, 2785, 2786, 2793, 2794, 2076/2, 2802, 2803, 2075/1, 2057, 2056, 2054, 2053, 2052, 2051, 2050, 2049, 2048, 2047, 2046, 2045, 2044, 2041, 2040, 2827, 2828, 2831, 2832, 2851, 2852, 2853, 2854/2, 2854/1, 2855, 2856, 2009, 2008, 917, 1014, 1013, 972, 973, 974, 975, 976, 968, 967, 966, 965, 964, 963, 962, 961, 960, 959, 958, 956, 955, 953, 478, 580/3 z obrębu 0001 Kiczory w jednostce ewidencyjnej 121107\_2 Lipnica Wielka

**INWESTOR :**

TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Krakowie  
ul. Dajwór 27, 31-060 Kraków

### PRACOWNIA PROJEKTOWA:

Dokumentację sprawdzono w zakresie  
zgodności z wydanymi warunkami przyłączenia  
z zastrzeżeniami podanymi w piśmie  
Wydziału Inwestycji

z dnia 14.07.2023 Nr 23-07-0217052-01  
Sprawdzenie niniejsze ważne jest

do dnia 14.07.2025

Data 14.07.2023 **TAURON Dystrybucja S.A.**  
Wydział Inwestycji Oddział w Krakowie

Starszy Specjalista ds. Realizacji Inwestycji  
Wyd. podpis

Krzysztof Kastek

**MANSTEL**

Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp.j.  
ul. Pienińska 40, 34-436 Maniowy

**PROJEKTANT :**

mgr inż. Bronisław Słowik  
nr uprawnień: GPA-7342-84/98

**OPRACOWAŁ:**

inż. Marcin Michalec

**KIEROWNIK PRACOWNI  
PROJEKTOWEJ:**

Robert Bednarczyk

**ManStel**<sup>®</sup>  
KIEROWNIK PRACOWNI PROJEKTOWEJ  
Robert Bednarczyk

mgr inż. Bronisław Słowik  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w spec. instalacji w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
GPA-7342-84/98 i UAM-7342-49/92

Egz. nr 2

Maniowy, czerwiec 2023r.

## ***SPIS TREŚCI***

### *WYTYCZNE PROJEKTOWE*

### *ZAKRES RZECZOWY PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW REALIZOWANEJ INWESTYCJI*

### *UPRAWNIENIA PROJEKTANTA*

### *OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA*

### *OPIS TECHNICZNY*

- 1. Przedmiot i lokalizacja*
- 2. Inwestor i zleceniodawca*
- 3. Podstawa opracowania*
- 4. Harmonogram robót*
- 5. Uzgodnienia*
- 6. Opis zakresu projektowego*
  - 1) Budowa linii średniego napięcia*
  - 2) Budowa słupowej stacji transformatorowej KRT 6397 „Lipnica Wielka 11”*
  - 3) Budowa linii niskiego napięcia ze stacji KRT 6397 „Lipnica Wielka 11”*
  - 4) Budowa kontenerowej stacji transformatorowej*
  - 5) Budowa linii niskiego napięcia z proj. stacji kontenerowej*
  - 6) Projektowane „rozcięcie” linii*
  - 7) Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym*
  - 8) Uwagi końcowe*
  - 9) Obliczenia techniczne*

### *PROJEKTOWE ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW*

### *RYSUNKI*

- Rysunek lokalizujący projektowaną inwestycję w terenie*
- Kopia mapy ewidencyjnej z naniesioną planowaną inwestycją*
- PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU*
- Schemat przedstawiający zamierzenie projektowe zgodnie z PZT bez podkładu geodezyjnego*
- Schemat elektryczny jednokreskowy z naniesionymi typami urządzeń*
- Schemat słupowej stacji transformatorowej KRT6397 „Lipnica Wielka 11”*
- Widok słupowej stacji transformatorowej KRT6397 „Lipnica Wielka 11”*
- Widok słupa SN na działce ewid. nr 2734*
- Rysunki kontenerowej stacji transformatorowej*
- Rysunki złącza kablowego ZK/SN*
- Przekrój poprzeczny wykopu*

### *Równoważnik materiałów*



**ZAKRES RZECZOWY PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW REALIZOWANEJ INWESTYCJI**

- Budowa kontenerowej stacji transformatorowej  
STKw-630/15/24g-1X<sub>2</sub>,1X<sub>3</sub>,1X<sub>0</sub> /060 - 1 kpl
- Budowa złącza kablowego ZKSN-15/24g-1X8d,2X3d - 1 kpl
- Budowa słupowej stacji transformatorowej STSK 20/400 – 10,5/12 - 1 kpl
- Dobudowa rozłącznika RN III 24/4 na słupie Kgo-12/15 (dz.2734) - 1 kpl
- Budowa kablowych linii SN15kV XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>  
- 2040m trasy / 3x2170m kabla
- Budowa kablowych linii niskiego napięcia  
NA2XY-J 4x120mm<sup>2</sup> - 1300m trasy / 1545m kabla
- Budowa złączy kablowych ZK2a - 12 kpl
- Budowa złączy kablowych ZK3a - 1 kpl
- Przewiert sterowany SRS-G 160 - 95 m
- Przewiert sterowany SRS-G 110 - 52 m
- Rura ochronna DVR 160 - 227 m
- Rura ochronna DVR 110 - 240 m
- Budowa stanowisk słupowych strunobetonowych 10,5 / 10 - 1 kpl
- Budowa napowietrznej linii niskiego napięcia  
AsXSn 4x70mm<sup>2</sup> - 33m trasy / 45m przew
- Budowa dojazdu do stacji kontenerowej z płyt betonowych (3m x 1,5m) x 3
- Budowa ogrodzenia stacji kontenerowej 5m x 5,5m x 5m

**mgr inż. Bronisław Słowik**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi o ograniczeniach  
w spec. instalacyjnej i sieciowej instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
GPA-7342-64/96 i UAN-7342-49/92

## OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT I LOKALIZACJA

Przedmiotem niniejszego projektu technicznego jest przebudowa słupowej stacji transformatorowej KRT61115 na kontenerową stację transformatorową wraz z powiązaniem z siecią średniego napięcia 15kV i niskiego napięcia 0,4kV w m. Kiczory w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)”.

### 2. INWESTOR I ZLECENIODAWCA

Inwestorem i zleceniodawcą w/w zadania jest TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie, ul. Dajwór 27, 31-060 Kraków.

### 3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- ✓ Umowa o opracowanie dokumentacji projektowej nr 559/10/ZAK/2018 z dnia 24.10.2018r
- ✓ Wytoczne projektowe „Modernizacja linii napowietrznej średniego napięcia relacji: GPZ Jabłonka p. 5 linia Lipnica – Etap 7 (odcinek I-J)” opracowane przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie Wydział Planowania i Rozwoju wraz z pismem akceptującym ich zmianę
- ✓ Decyzja Wójta Gminy Lipnica Wielka znak: RG.7230.28.2023 z dnia 10.03.2023r
- ✓ Pismem Wójta Gminy Lipnica Wielka znak: RG.7230.28.2023 z dnia 10.03.2023r.
- ✓ Pismem Wójta Gminy Lipnica Wielka znak: RG.6853.3.2023 z dnia 08.05.2023r.
- ✓ Pismem Wójta Gminy Lipnica Wielka znak: RG.7230.50.2023 z dnia 23.05.2023r.
- ✓ Decyzja pozwolenia wodnoprawnego Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie znak: KR.ZUZ.3.4210.154.2021.EC z dnia 07.06.2021r.
- ✓ Umowa użytkowania nr 498/RUM/2022/NN/KRU3 z dnia 25.05.2022
- ✓ Zgody właścicieli gruntów
- ✓ Normy i przepisy związane z opracowaniem

### 4. HARMONOGRAM ROBÓT

Przewidywany czas realizacji inwestycji wyniesie około 4 tygodnie.

### 5. UZGODNIENIA

Projekt uzgodniono :

- ~ na naradzie koordynacyjnej w Starostwie Powiatowym w Nowym Targu w dniu 05.04.2023r. znak sprawy GK.6630.123.2023

### 6. PROJEKTY ZWIĄZANE

- *Projekt techniczny M/EP/PT/25/02/22 „Przebudowa słupowej stacji transformatorowej KRT61115 na kontenerową stację transformatorową wraz z powiązaniem z siecią średniego napięcia 15kV i niskiego napięcia 0,4kV w m. Kiczory w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” – część 1.*



## 6. OPIS ZAKRESU PROJEKTOWEGO

### 1). BUDOWA LINII ŚREDNIEGO NAPIĘCIA 15kV

Projektuje się zabudowę rozłącznika RNMP III SA 24/4 Ko pod linią w pozycji wertykalnej z napędem ręcznym typu NRAu E12 w.II/M na słupie Kgo-13,5/15 w miejscu przewidzianej do demontażu słupowej stacji transformatorowej KRT61115 „Lipnica Wielka 28” na działce ewid. nr 2734 (wg odrębnego opracowania). Rozłącznik połączyć z linią napowietrzną przewodami typu 3 x BLX-T 50mm<sup>2</sup> i zaciskami jednostronnie przebijającymi izolację SEW 20.72. Od słupa na działce ewid. nr 2734 poprowadzić linię kablową średniego napięcia SN 15kV kablem typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup> do projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej na działce ewid. nr 2793 długości trasowej 850m.

Od kontenerowej stacji transformatorowej na działce ewid. nr 2793 projektuje się budowę linii kablowej średniego napięcia SN 15kV kablem typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup> do projektowanego złącza kablowego średniego napięcia na działce ewid. nr 2009 długości trasowej 860m. Ze złącza ZK/SN wyprowadzić linię kablową typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup> i poprowadzić do projektowanej do przebudowy słupowej stacji transformatorowej KRT 6397 „Lipnica Wielka 11” na działce ewid. nr 580/3 długości trasowej 330m (warunkowa zgoda właściciela działki).

Linie kablowe zakończyć głowicami konektorowymi typu CTS 630A 24kV 95-240 EGA w kontenerowej stacji transformatorowej oraz złączu kablowym średniego napięcia.

Wyprowadzenie kabli na słup średniego napięcia oraz słupową stację transformatorową zabezpieczyć osłoną rurową dzieloną dł. 3m typu AROT SV-D 110 odporną na promieniowanie UV. Wyprowadzenie kabli z rury uszczelnić palczatką termokurczliwą typu SEH3-B 110.

Przekroczenie liniami kablowymi średniego napięcia potoku Kiczorka w km 6+908 wykonać zgodnie z decyzją pozwolenia wodnoprawnego Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie znak: KR.ZUZ.3.4210.154.2021.EC z dnia 07.06.2021r. Przekroczenie należy wykonać metodą przewiertu sterowanego w rurze osłonowej SRS-G 160 na głębokości min. 1,5m poniżej istniejącego dna (licząc od wierzchu rury osłonowej). Rury osłonowe wyprowadzić na bezpieczną odległość poza brzegi potoków.

Budowę linii kablowych średniego napięcia w pasie dróg gminnych wykonać zgodnie z decyzją Wójta Gminy Lipnica Wielka znak: RG.7230.28.2023 z dnia 10.03.2023r. oraz pismami znak: RG.7230.28.2023 z dnia 10.03.2023r. i RG.6853.3.2023 z dnia 08.05.2023r.

Nowe linie kablowe średniego napięcia SN15kV układać zgodnie z normą N SEP-E-004 i aktualnymi wytycznymi Inwestora. Kable należy układać w wykopie linią falistą z zapasem, w stosunku do długości wykopu, wystarczającym do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu na głębokości 90cm na 10cm podsypce piaskowej.

Kable 1-żyłowe tworzące linię kablową SN wzdłuż całej trasy, spinać opaskami w jedną „wiązkę kablową” w odległościach nie większych niż 10m. Również na całej trasie kabla w odstępach co 10m przy słupie średniego napięcia, stacjach transformatorowych oraz złączu ZK/SN założyć oznaczniki kablowe zawierające: typ, przekrój i relację kabla, wykonawcę robót oraz rok budowy (montażu). Następnie kabel zasypać 10cm warstwą piasku, ok. 20cm warstwą rodzimego gruntu, ułożyć na całej długości folię kablową koloru czerwonego a pozostałą część rowu zasypać rodzimym gruntem zagęszczając warstwowo. Nadmiar ziemi wywieźć i zagospodarować zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001r. (z późniejszymi zmianami). Po wykonaniu kablowych linii średniego napięcia SN 15kV należy wykonać pomiary izolacji i próby napięciowe kabli.



Trasa linii kablowej średniego napięcia ułożonej w ziemi, na całej jej długości powinna być oznaczona znacznikami elektromagnetycznymi pasywnymi lub inteligentnymi (EMS) działającymi w częstotliwości 134 kHz, układanymi nad taśmą ochronną w odstępach nie większych niż 100m. Ponadto znaczniki należy umieszczać w miejscach skrzyżowań, zbliżeń oraz zmiany kierunku układanego kabla (na załomach).

Nowe linie kablowe wykonać zgodnie ze standaryzacją TD S.A. nr 36/2020 z maja 2020r.

W celu uzyskania odpowiednich parametrów uziemienia złącza ZK/SN:

- 1) wokół złącza ułożyć uziom otokowy na głębokości 0,5 – 1,0 m i w odległości 1m od obrysu złącza ZK-SN,
- 2) do uziomu otokowego należy przyłączać części przewodzące złącza ZK-SN oraz części przewodzące jego osprzętu wymagające uziemienia
- 3) w pogłębionym o 15 cm (w stosunku do wymaganego) wykopie kablowym zagłębić uziemiacz pionowy i następnie połączyć je bednarką przyłączoną do uziomu otokowego złącza. Po wykonaniu uziomu bednarkę należy przykryć 15 cm warstwą gruntu rodzimego, a następnie przystąpić do układania kabla. Długość bednarki uziemiającej i liczba uziemiaczy zależy od rezystywności elektrycznej gruntu
- 4) po zmontowaniu linii kablowych SN wykonać pomiary wypadkowej rezystancji uziemienia (metodą techniczną);
- 5) w razie konieczności, rozbudować uziom sztuczny stacji stosując uziom promieniowy poziomy wspomagany uziemiaczami pionowymi i powtórzyć pomiary.

Wykonać uziemienie złącza kablowego ZK/SN pionowymi prętami uziemiającymi  $\phi 18$  i bednarką StZn 40x5 do uzyskania rezystancji uziemienia przynajmniej:

$$R_E \leq \frac{2U_{Tp}}{I_E} \quad R_E \leq 2,6 [\Omega]$$

$I_E$  - prąd zwarcia doziemnego: 100A i czas jego trwania 0,8s

$U_{Tp}$  – napięcie dotykowe  $U_{Tp} = 130V$  dla czasu trwania zwarcia 0,8s

Obliczenie oporności uziomu poziomego

$$R_H = 2 \cdot \frac{\rho}{L} = 2 \cdot \frac{200}{60} = 6,67 [\Omega]$$

gdzie:  $\rho = 200 [\Omega m]$  – rezystywność gruntu

$L = 60 [m]$  – długość bednarki

Obliczenie uziomu pionowego

$$R_V = 0,9 \cdot \frac{\rho}{l} = 0,9 \cdot \frac{200}{3} = 60 [\Omega]$$

gdzie:  $l = 3 [m]$  – długość pręta

Obliczenie rezystancji wypadkowej (bednarki i szpilek):

$$R_w = \frac{R_V \cdot R_H}{R_V \cdot \eta_2 + n \cdot R_H \cdot \eta_1} = \frac{60 \cdot 6,67}{60 \cdot 0,85 + 20 \cdot 6,67 \cdot 0,8} = 2,54 [\Omega]$$

gdzie:  $\eta_1 = 0,8$  – współczynnik wykorzystania pręta

$\eta_2 = 0,85$  – współczynnik wykorzystania bednarki

$n = 20$  – ilość prętów

## 2). BUDOWA SŁUPOWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ KRT 6397 „Lipnica Wielka 11”

Projektuje się budowę napowietrznej słupowej stacji transformatorowej STS 20/400 12/15 zgodnie z Albumem Słupowych Stacji Transformatorowych o mocy do 400kVA opracowanym przez Energolinia Poznań. Projektowana stacja będzie zlokalizowana na działce ewid nr 580/3.

### 2.1. strona średniego napięcia

Linie zasilającą średniego napięcia, wykonaną kablem 3 x XRUHAKXS 120/25mm<sup>2</sup> zakończoną głowicami kablowymi napowietrznymi typu CHESK-F 24kV 50-150, należy połączyć z transformatorem o mocy 63 kVA poprzez odgromniki AZB 242 przewodem typu 3 x PAS 50mm<sup>2</sup>. Na słupowej stacji transformatorowej projektuje się zabudowę podstaw bezpiecznikowych PBNV-24 z wkładkami bezpiecznikowymi WBGnp-17,5 o wartości 10A. Od strony kabla SN zabudować haki (rożki) do uziemienia zamontowane na przewodzie pomiędzy głowicą kablową a bezpiecznikami SN.

### 2.2. strona niskiego napięcia

Na projektowanej słupowej stacji transformatorowej przewidziano montaż rozdzielnic słupowej niskiego napięcia Sp-3/3-42, z której należy wyprowadzić obwody niskiego napięcia kablami typu NA2XY-J oraz przewodami AsXSn. Połączenie transformator - rozdzielnica nN należy wykonać kablami typu 2 x YAKXS 4x120mm<sup>2</sup>.

### 2.3. pomiar bilansujący

Do pomiaru energii elektrycznej projektuje się półpośredni układ pomiarowy z przekładnikami prądowymi klasy dokładności 0,2s oraz współczynnika bezpieczeństwa przyrządu FS5 i mocy uzwojeń nie większej niż 5VA o przekładni 600/5. Elementy układu pomiarowego zaprojektowano zgodnie z wytycznymi TAURON Dystrybucja S.A. dotyczącymi standaryzacji stacji transformatorowych słupowych.

### 2.4. konstrukcja stacji transformatorowej

Konstrukcję nośną stacji transformatorowej stanowi słup z pojedynczej żerdzi strunobetonowej wirowanej typu 12/12. Wszystkie konstrukcje stalowe mają być zabezpieczone przed korozją poprzez cynkowanie na gorąco.

### 2.5. ochrona przepięciowa

Urządzenia stacji transformatorowej chronione są od fal przepięciowych:

- po stronie SN -15 kV – odgromnikami typu AZB 242
- po stronie nn - 0,4 kV - ogranicznikami przepięć z odłącznikiem ASA 660-5BO+D+K, które należy zamontować na konstrukcji stacji i podłączyć do zacisków transformatora.

### 2.6. uziemienie stacji transformatorowej

Uziemienie ochronne i uziemienie robocze należy wykonać jako wspólny uziom. Wartość rezystancji uziemienia nie może być większa od wartości obliczonej ze wzoru:

$$R_B \leq \frac{U_F}{r \cdot I_{K1}} = \frac{120}{100}, \quad R_B \leq 1,2 [\Omega]$$

gdzie:  $U_F$  - dopuszczalne napięcie zakłócenkowe  $U_F = 120V$  dla czasu wyłączenia 0,8s

$I_{K1}$  - prąd jednofazowego zwarcia doziemnego w A, tu: 100A,

$r$  - współczynnik redukcyjny określający stosunek prądu uziomowego  $I_E$  do prądu zwarcia doziemnego  $I_{K1}$ ; ( $r = 1$ )



Wokół słupowej stacji transformatorowej na głębokości min. 0,5m i w odległości 1m od żerdzi stacji wykonać uziom poziomy - otok z płaskownika StZn (lub StCu) 40mm x 5mm i połączyć go z uziomem pionowym – pręty stalowe ocynkowane ogniowo (lub miedziowane elektrolitycznie).

Obliczenie oporności uziomu poziomego

$$R_H = 2 \cdot \frac{\rho}{L} = 2 \cdot \frac{200}{130} = 3,07 [\Omega]$$

gdzie:  $\rho = 200 [\Omega\text{m}]$  – rezystywność gruntu,  $L = 130 [\text{m}]$  – długość bednarki

Obliczenie uziomu pionowego

$$R_V = 0,9 \cdot \frac{\rho}{l} = 0,9 \cdot \frac{200}{3} = 60 [\Omega]$$

gdzie:  $l = 3 [\text{m}]$  – długość pręta

Obliczenie rezystancji wypadkowej (bednarki i szpilek):

$$R_w = \frac{R_V \cdot R_H}{R_V \cdot \eta_2 + n \cdot R_H \cdot \eta_1} = \frac{60 \cdot 3,07}{60 \cdot 0,85 + 42 \cdot 3,07 \cdot 0,8} = 1,19 [\Omega]$$

gdzie:  $\eta_1 = 0,8$  – współczynnik wykorzystania pręta

$\eta_2 = 0,85$  – współczynnik wykorzystania bednarki,  $n = 42$  – ilość prętów

Po wykonaniu uziemienia należy przeprowadzić pomiar jego rezystancji i ewentualnie dokonać jego rozbudowy.

### 3). BUDOWA LINII NISKIEGO NAPIĘCIA ZE STACJI KRT 6397 „Lipnica Wielka 11”

Z projektowanej słupowej stacji transformatorowej z pola liniowego nr 1 rozdzielni niskiego napięcia wyprowadzić przewód AsXSn 4x70mm<sup>2</sup> i podwiesić do projektowanego do wymiany słupa KRT290364 długości trasowej 33m, na nowym słupie połączyć z istniejącymi przewodami AL3x25+1x35 (obw. Gajówka).

Z projektowanej słupowej stacji transformatorowej z pola liniowego nr 2 rozdzielni niskiego napięcia wyprowadzić kabel NA2XY-J 4x120mm<sup>2</sup> długości trasowej 15m i poprowadzić do projektowanej mufy kablowej na istniejącym kablu NA2XY-J 4x120mm<sup>2</sup> (obw. Polana) w miejscu demontowanej stacji transformatorowej.

Z projektowanej słupowej stacji transformatorowej z pola liniowego nr 3 rozdzielni niskiego napięcia wyprowadzić kabel NA2XY-J 4x120mm<sup>2</sup> długości trasowej 15m i poprowadzić do projektowanej mufy kablowej na istniejącym kablu YAKY 4x120mm<sup>2</sup> (obw. Pompownia) w miejscu demontowanej stacji transformatorowej.

Z projektowanej słupowej stacji transformatorowej z pola liniowego nr 4 rozdzielni niskiego napięcia wyprowadzić kabel NA2XY-J 4x120mm<sup>2</sup> długości trasowej 10m i poprowadzić do projektowanej mufy kablowej na istniejącym kablu YAKY 4x70mm<sup>2</sup> (obw. Pawliszyn).

Nowe linie kablowe ułożyć w ziemi na 10cm podsypce piaskowej na głębokości 90cm. Kabel należy układać w wykopie linią falistą z zapasem, w stosunku do długości wykopu, wystarczającym do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu. Na całej trasie kabla przy stacji transformatorowej oraz mufach kablowych założyć oznaczniki kablowe zawierające: typ, przekrój i relację kabla; wykonawcę robót oraz rok budowy (montażu). Następnie kabel zasypać 10cm warstwą piasku, ok. 20cm warstwą rodzimego gruntu, ułożyć na całej długości folię kablową koloru niebieskiego a pozostałą część rowu zasypać rodzimym gruntem zagęszczając warstwowo.



Nadmiar ziemi wywieźć i zagospodarować zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001r. (z późniejszymi zmianami). Przy słupowej stacji transformatorowej oraz mufach kablowych pozostawić „zapasy kablowe” o długości 3m, ułożone w ziemi w postaci półpętli. Po wykonaniu nowej linii kablowej należy wykonać pomiary izolacji i próby napięciowe kabla. Całość robót kablowych należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

*Trasa linii kablowej ułożonej w ziemi, na całej jej długości powinna być oznaczona znacznikami elektromagnetycznymi pasywnymi lub inteligentnymi (EMS), działającymi w częstotliwości 134 kHz, układanymi nad taśmą ochronną na prostych odcinkach w odstępach nie większych niż 100m. Ponad to znaczniki należy umieszczać w miejscach skrzyżowań, zbliżeń oraz zmiany kierunku układanego kabla (na załomach). Na terenach zabudowanych w miejsce oznaczników dopuszcza się stosowanie domierzania trasy linii kablowej do stałych obiektów takich jak budynki i urządzenia inżynierii lądowej. Nowe linie kablowe wykonać zgodnie ze standaryzacją TD S.A. nr 38/2021 z lipca 2021r.*

#### 4). BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ

Obudowa stacji jest modułową prefabrykowaną konstrukcją żelbetową składającą się z następujących elementów:

- fundament betonowy prefabrykowany
- obudowa betonowa prefabrykowana z dachem betonowym
- nakładka dachowa „Zakopiańska” pokryta blachodachówką

Fundament betonowy posiada otwory przepustowe z dwóch stron stacji umożliwiające wejście kabli SN i nN do stacji z dwóch stron oraz szczelną misę olejową pod transformatorem. Stacja posiada dwoje drzwi jednoskrzydłowych. Jedne to wejście do części SN i nN, drugie do komory transformatorowej.

Obudowa posiada dodatkowy otwór w ścianie frontowej umożliwiający wprowadzenie kabla z agregatu. W drzwiach komory transformatora i pomieszczeń SN, nN znajdują się trzy otwory wentylacyjne z żaluzjami. Całość wykonana jest z betonu o klasie C30/37, co wpływa na polepszenie warunków cieplnych oraz nie powoduje roszczenia wewnątrz stacji. Podłoga stacji posiada otwór włazowy umożliwiający wejście do fundamentu.

Stacja posiada drzwi wejściowe do korytarza obsługi SN i nN oraz do komory transformatora. W drzwiach znajdują się otwory wentylacyjne z żaluzjami zapewniającymi odpowiednie chłodzenie transformatora.

Kubatura	m <sup>3</sup>	18,15
Powierzchnia zabudowy	m <sup>2</sup>	9,36
Powierzchnia użytkowa	m <sup>2</sup>	8,00

Obudowa stacji jest przystosowana do zabudowy i obsługi rozdzielnic SN w izolacji gazowej SF<sub>6</sub>, stało-powietrznej oraz powietrznej.

Obiekt zgodnie z wymogami technologicznymi zaprojektowano jako kompaktowy. Na podstawie szczegółowego projektu wykonawczego w wykonaniu fabrycznym.

Stacja transformatorowa posiada Certyfikat Zgodności wydany przez jednostkę certyfikującą posiadającą akredytację Polskiego Centrum Akredytacji – Certyfikat Zgodności NR 061/2020.

## Szczegółowe minimalne dane techniczne obudowy stacji

L.p.	Cecha konstrukcyjna	Wymagana wartość
1.	Klasa znamionowa obudowy stacji	10
2.	Odporność obudowy na uderzenia mechaniczne	IK10 (20J)
3.	Odporność obudowy na wewnętrzne trójfazowe Zwarcie łukowe po stronie średniego napięcia wg Normy [N70] przy czasie znamionowym trwania Zwarcia $t_k=1s$ w sieci średniego napięcia	IAC-AB 16kA/1s
4.	Wytrzymałość dachu na obciążenia	2500N/m <sup>2</sup>
5.	Stopień ochrony obudowy	IP43
6.	Wymagany czas życia stacji i elementów wewnętrznych	35 lat
7.	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany połączeń uziemiających stacji w ciągu 1 sekundy	13,9kA
8.	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany połączeń uziemiających stacji	34,8kA

**Wymiary gabarytowe stacji**

Części nadziemnej ..... 3600 x 2600 x 2540

Części nadziemnej i z nakładką dachową („Zakopiańska”) ..... 3600 x 2600 x 4300

**Masa stacji (bez transformatora)**

Maksymalna masa wyposażonej stacji (część nadziemna) bez transformatora: .... 12200 kg

Masa fundamentu ..... 4500 kg

Masa nakładki dachowej „Zakopiańskiej” (opcja) ..... ok. 620 kg

**Dane technologiczne**

- Oświetlenie energooszczędne typu LED.
- Wentylacja grawitacyjna przez żaluzje drzwiowe oraz specjalne szczeliny między dachem a górnymi krawędziami ścian.
- Instalacja uziemiająca.

**Dane technologiczno-materiałowe**

- Ściany - beton zbrojony wibrowany klasy C-30/37, elewacja zewnętrzna wykonana na bazie tynku akrylowego. Zewnętrzny tynk na wysokości 70 cm od poziomu gruntu wykonany z tynku mozaikowego żywicznego w kolorze RAL 7031, kolor ścian powyżej 70 cm nad poziomem gruntu – RAL 7035.

Ściany od wewnątrz stacji pokryte farbą lateksową lub akrylową w kolorze białym

- trzy ściany o grubości 120 mm, ściana frontowa o grubości 100mm



- Fundament - beton zbrojony wibrowany klasy C-30/37 o grubości ścianki 90 - 130 mm, zabezpieczony powłoką izolacji przeciwwodnej (jak dla wysokiego poziomu wód gruntowych), posiada dwie wydzielone komory:
  - szczelną misę olejową, mogącą pomieścić powyżej 100% zawartości oleju z transformatora,
  - przedział kablowy z przepustami kablowymi.
- Dach płaski betonowy wykonany z okapem o konstrukcji wykluczającej konieczność montażu rynien. Powierzchnia dachu pokryta dwiema warstwami farby ochronnej w kolorze RAL 7035.
- Drzwi jednoskrzydłowe w wykonaniu dwupłaszczyznowym z izolacją powietrzną prod. Elektromontaż-Lublin wykonane ze stali ocynkowanej ogniowa, malowane (system duplex) w kolorze RAL 7037 i przystosowane do podłączenia połączeń wyrównawczych.  
Drzwi wyposażone w zamki trzypunktowe, umożliwiające otwarcie od wewnątrz stacji.

## Wyposażenie stacji

Niniejszy projekt dotyczy stacji transformatorowej typu STLmb-3,6 wyposażonej w:

- rozdzielnicę SN typu 8DJH produkcji SIEMENS,
- rozdzielnicę nN typu RNL produkcji Elektromontaż - Lublin Sp. z o.o. wyposażoną w rozłącznik główny 1250A, rozłączniki bezpiecznikowe odpływowe NH2 400A oraz rozłączniki bezp. agregatowe NH3 630kVA,
- stanowisko transformatorowe.

## Dane znamionowe stacji

Typ stacji transformatorowej	-	STLmb-3,6
Moc znamionowa stacji	SN	630kVA
Częstotliwość znamionowa	fr	50Hz
Liczba faz	-	3
Stopień ochrony	-	IP43
Łukoochronność – klasa odporności na łuk wewnętrzny	-	IAC-AB-16 kA-1s
STRONA ŚREDNIEGO NAPIĘCIA (SN)		
Napięcie znamionowe izolacji	Ur	24kV
Napięcie znamionowe wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	Ud	50kV
Napięcie znamionowe wytrzymywane udarowe piorunowe	Up	125kV
Prąd znamionowy ciągły	Ir	630A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	Ik	16kA
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	Ip	40kA
Czas znamionowy trwania zwarcia	tk	1s
Napięcie sterownicze	Ust	-
Stopień ochrony	-	IP3X



STRONA NISKIEGO NAPIĘCIA (nN)		
Napięcie pracy	Ue	420V
Napięcie znamionowe izolacji	Ui	690V
Prąd znamionowy ciągły	szyn zbiorczych	In1 1250A
	rozłącznika głównego	In2 1250A
	odpływów	In3 400A(160A, 630A)
	rozłącznika agregatu	In4 910A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	Icw	20kA
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	Ipk	40kA
Napięcie sterownicze	Ust	-
Stopień ochrony	-	IP2X
Układ sieci	-	TN-C
TRANSFORMATOR		
Typ transformatora		olejowy, bez konserwatora
Moc transformatora	SN	do 630kVA
WYMIARY GABARYTOWE STACJI		
Dług. x szer. x wys. [mm]	-	3 600 x 2 600 x 2 520
MASA		
Stacji bez fundamentu i bez transformatora	-	12 200 kg
fundamentu	-	4 500
Powierzchnia użytkowa stacji	m <sup>2</sup>	8,0
Klasa obudowy	-	10

## Rozdzielnice średniego napięcia typu 8DJH

Rozdzielnica jest przystosowana do pracy w sieciach SN do 24kV. Zespół aparatów i szyn jest zamknięty w hermetycznej obudowie wypełnionej gazem SF<sub>6</sub> o zapewnionej szczelności przez cały czas użytkowania.

Rozdzielnica SN posiada pełne badania typu, jest konstrukcją prefabrykowaną, bezobsługową, niewrażliwą na warunki środowiskowe panujące w miejscu zainstalowania.

Rozdzielnica posiada obudowę okapturzoną wykonaną z uformowanego samonośnego szkieletu z blachy stalowej, galwanizowanej. Pokrywy frontowe rozdzielnicy pokrywane są farbą proszkową w kolorze „szary-jasny”. Przedziały kablowe wyposażone są w zaciski uziemiające umożliwiające przyłączenie do systemu uziemienia stacji.

Hermetyczny, bezuszczelkowy i gazoszczelny zbiornik z SF<sub>6</sub> wykonany jest z blachy kwasoodpornej spawanej metodą laserową i mieści w sobie aparaturę łączeniową SN oraz szyny zbiorcze rozdzielnicy. W zbiorniku umieszczono łącznik 3-pozycyjny klasy E3, realizujący funkcję rozłącznika i uziemnika ze zdolnością załączania na zwarcie. Możliwe pozycje łączeniowe „ZAMKNIĘTY” - OTWARTY”, - „UZIEMIENY”.

Stopień ochrony elementów czynnych napięciowo IP65 (zbiornik z aparaturą łączeniową SN).

Przyłącza kablowe dostosowane są do w pełni izolowanych silikonowych, termokurczliwych, zimnokurczliwych lub nasuwanych głowic kablowych.

Rozdzielnica jest wyposażona we wskaźnik prawidłowego ciśnienia gazu z wewnętrzną kompensacją temperaturową. Przeniesienie stanu ciśnienia wewnątrz zbiornika odbywa się w sposób bezinwazyjny, na drodze sprzężenia magnetycznego części ruchomych będących wewnątrz i na zewnątrz gazoszczelnego zbiornika.

Rozdzielnica wykonywana może być jako 3-polowa lub 4-polowa, wyposażona w pola liniowe i transformatorowe, które mogą być rozłącznikowe, wyłącznikowe lub rozłącznikowe bezpiecznikowe.

### **Czynności łączeniowe**

Osoby wykonujące czynności łączeniowe powinny mieć odpowiednie kwalifikacje zawodowe i doświadczenie w obsłudze aparatury wysokiego napięcia. Przy przestawianiu rozłącznika, rozłącznika bezpiecznikowego, wyłącznika lub uziemnika należy przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy, oraz następujących warunków:

- Rozłącznik lub wyłącznik można zamknąć tylko gdy uziemnik jest otwarty
- uziemnik można zamknąć tylko wtedy gdy rozłącznik lub wyłącznik jest otwarty i uziemiany obwód jest odłączony od napięcia.

Przed dokonaniem (zamknięcia lub otwarcia) rozłącznika, wyłącznika lub jego uziemnika należy upewnić się czy zamknięcie lub otwarcie jest dopuszczalne uwzględniając warunki wskazane wyżej.

**Każdy zbiornik gazowy rozdzielniczy wyposażony jest we wskaźniki gęstości.**

### **Rozdzielnica niskiego napięcia typu RNL**

Konstrukcja rozdzielnic nN wykonana jest z elementów systemu przystosowanych do połączeń poprzez skręcanie. Rozdzielnica nN składa się z przedziału zasilającego, przedziału agregatu, przedziału przekładników prądowych i przedziału odpływów nN. Przedział zasilający wyposażony jest w rozłącznik główny 1250A. Przedział odpływowy wyposażony jest w rozłączniki bezpiecznikowe 400A (160A, 630A), przedział agregatu wyposażony jest w dwa rozłączniki bezpiecznikowe 630KVA / 910A. Konstrukcja umożliwia wymianę rozłączników od przodu rozdzielnic. Z rozdzielnicą konstrukcyjnie zintegrowana jest przedział pomiaru energii oraz przedział potrzeb własnych. Tablica licznikowa wykonana jest jako wychylna bocznie, z listwą pomiarową oraz z miejscem na licznik energii elektrycznej, koncentrator oraz moduł komunikacyjny. Płyty wykonane są z atestowanego izolacyjnego materiału niepalnego. Obwody wtórne prądowe i obwody napięciowe sprowadzone są na listwę kontrolną. Szyny główne rozdzielnic od strony rozłącznika głównego mają przygotowane miejsce do założenia uziemiaczy przenośnych. Część pomiarowa oraz osłony rozłącznika głównego i przekładników prądowych są przystosowane do plombowania.

Wymiary rozdzielnic wynoszą:

- szerokość - 1574 mm
- wysokość - 1925 mm
- głębokość - 250 mm



### **Komora transformatora**

Komora transformatora jest przystosowana do instalowania transformatora o mocy do 630kVA spełniającego wymogi rozporządzenia Komisji (EU) nr 548/2014 w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE .Etap.2.

Transformator jest wstawiany przez drzwi, posadowiony na podkładach antywibracyjnych zapobiegających przenoszeniu się wibracji transformatora na konstrukcję stacji, po czym zabezpieczony przed przesuwaniem poprzez zablokowanie kół blokadami. Posadzka w komorze transformatorowej posiada otwór, przez który w razie wycieku, olej z transformatora spływa do szczelnej misy olejowej stanowiącej wydzieloną część fundamentu. Transformator jest połączony z rozdzielnicą średniego napięcia trzema jednożyłowymi kablami w izolacji z polietylenu sieciowanego typu YHAKXS 1x70 na napięcie 12/20kV. Natomiast po stronie DN transformator połączony jest za pomocą kabli jednożyłowych typu 2xYKXS 1x240mm<sup>2</sup> na fazę (L1,L2,L3) na napięcie 0,6/1kV oraz 2xYKXS 240mm<sup>2</sup> (PEN).

**Na zaciskach strony niskiego napięcia 0,42kV transformatora należy zabudować zaciski TOGA wraz z osłonami izolacyjnymi.**

**Do zacisków strony niskiego napięcia 0,42kV transformatora należy przyłączyć ograniczniki przepięć.**

### **Instalacje elektryczne**

Obwody potrzeb własnych stacji przeznaczone są do zasilania obwodu oświetleniowego stacji w korytarzu obsługi oraz gniazda wtykowego. Załączenie obwodu oświetleniowego dokonuje się samoczynnie po otwarciu drzwi SN, nN lub komory trafo. Gniazdo wtyczkowe 2P+0 10A znajduje się w przedziale potrzeb własnych w rozdz.nN.

### **Posadowienie**

Stacja STLmb-3,6 powinna być usytuowana zgodnie z projektem technicznym. Posadowienie stacji bezpośrednio na podłożu gruntowym. Rozwiązanie takie może być zastosowane we wszystkich rodzaju gruntach niespoistych i niewysadzeniowych (piaski żwiry) o stopniu zagęszczenia  $ID \geq 0,7$  zalegających min. 0,8÷1,4m w zależności od strefy przemarzania gruntu. W przypadku posadowienia stacji w gruntach spoistych, ich stopień plastyczności IL powinien być  $IL \leq 0,4$ . Pod całą powierzchnią fundamentu należy wymienić grunt na piasek gruby o stopniu zagęszczenia  $ID \geq 0,7$  na głębokość zależną od strefy przemarzania tj. max 1,4m.

W przypadku występowania innych gruntów niż podane wyżej należy wykonać indywidualny projekt posadowienia. Od strony przyłącza kablowego ściana wykopu powinna być oddalona od ściany fundamentu stacji o ~1m, a od pozostałych o ~0,4m. Po ustawieniu stacji i wprowadzeniu do stacji kabli wykop wypełnić piaskiem zagęszczając go warstwami co 20cm.

**Wokół stacji należy wykonać utwardzoną opaskę z kostki brukowej betonowej o szerokości min. 0,5m ze spadkiem ok. 2% w kierunku od stacji transformatorowej na zewnątrz zakończoną obrzeżem betonowym..**



## Obsługa stacji

Obsługa urządzeń rozdzielni średniego i niskiego napięcia odbywać się będzie wewnątrz budynku ze wspólnego korytarza obsługi. Wszystkie łączniki niskiego napięcia wyposażone są w napędy ręczne. Wszystkie łączniki średniego napięcia wyposażone są w napędy ręczne. W drzwiach do komory transformatora zastosowano drewniane barierki ochronne.

## Uziemienie stacji

Budynek stacji przystosowany do podpięcia przewodów uziemiających z bednarki 40x5 połączonych z uziomem otokowym stacji z główną szyną uziemiającą za pośrednictwem przepustów uziemiających, wykonanych ze stali nierdzewnej zabudowanych w fundamencie na etapie wylewania konstrukcji.

Uziemienie stacji wykonać wg standardu 6/DTS/2015.

W celu uzyskania odpowiednich parametrów uziemienia stacji należy:

- 1) wokół stacji ułożyć uziom wyrównawczy na głębokości 0,8 m i w odległości 1m od zarysu stacji;
- 2) do uziomu wyrównawczego podłączyć przewody uziemiające i ochronne wyprowadzone ze stacji;
- 3) w pogłębionym o 15 cm (w stosunku do wymaganego) wykopie kablowym zagłębić uziemiace pionowe i następnie połączyć je bednarką przyłączoną do uziomu otokowego stacji. Po wykonaniu uziomu bednarkę należy przykryć 15 cm warstwą gruntu rodzimego, a następnie przystąpić do układania kabla. Długość bednarki uziemiającej i liczba uziemiaczy zależy od rezystywności elektrycznej gruntu
- 4) po zmontowaniu linii kablowych SN wykonać pomiary wypadkowej rezystancji uziemienia (metodą techniczną);
- 5) w razie konieczności, rozbudować uziom sztuczny stacji stosując uziom promieniowy poziomy wspomagany uziemiaczami pionowymi i powtórzyć pomiary.

Przyjmuje się wykonywanie wspólnego uziomu dla urządzeń oraz części przewodzących dostępnych średniego (15 kV) i niskiego napięcia, przy czym do stosowania przyjmuje się wartości najmniejsze, z określonych wzorem:

$$R_B \leq \frac{U_F}{r \cdot I_{K1}} = \frac{U_F}{I_E} = \frac{120}{100}, \quad R_B \leq 1,2 [\Omega]$$

gdzie:

$U_F$  - dopuszczalne napięcie zakłócenia  $U_F = 120V$  dla czasu wyłączenia 0,8s

$I_{K1}$  - prąd jednofazowego zwarcia doziemnego

$I_E$  - prąd uziomowy w A, tu: 100A,

$r$  - współczynnik redukcyjny określający stosunek prądu uziomowego  $I_E$  do prądu zwarcia doziemnego  $I_{K1}$ ; ( $r = 1$ ).

Obliczenie oporności uziomu poziomego

$$R_H = 2 \cdot \frac{\rho}{L} = 2 \cdot \frac{200}{130} = 3,07 [\Omega]$$

gdzie:  $\rho = 200 [\Omega m]$  – rezystywność gruntu

$L = 130 [m]$  – długość bednarki

Obliczenie uziomu pionowego

$$R_V = 0,9 \cdot \frac{\rho}{l} = 0,9 \cdot \frac{200}{3} = 60 [\Omega]$$

gdzie:  $l = 3 [m]$  – długość pręta

Obliczenie rezystancji wypadkowej (bednarki i szpilek):

$$R_w = \frac{R_V \cdot R_H}{R_V \cdot \eta_2 + n \cdot R_H \cdot \eta_1} = \frac{60 \cdot 3,07}{60 \cdot 0,85 + 42 \cdot 3,07 \cdot 0,8} = 1,19 [\Omega]$$

gdzie:  $\eta_1 = 0,8$  – współczynnik wykorzystania pręta

$\eta_2 = 0,85$  – współczynnik wykorzystania bednarki

$n = 42$  – ilość prętów

Po wykonaniu uziemienia należy przeprowadzić pomiar jego rezystancji i ewentualnie dokonać jego rozbudowy.

### Ogrodzenie wokół stacji oraz dojazd

Projektuje się budowę ogrodzenia kontenerowej stacji transformatorowej na działce nr 2793 przy granicy z działką nr 2786 w m. Kiczory. Wykonać ogrodzenie panelowe na słupkach w stopach betonowych wysokości ok. 1,5m i długości ok. 5m x 5,5m x 5m (od strony zjazdu do stacji nie będzie ogrodzenia). Ogrodzenie należy wykonać zgodnie z pismem Wójta Gminy Lipnica Wielka znak: RG.7230.50.2023 z dnia 23.05.2023r. – ogrodzenie zakończyć na linii rozgraniczającej drogę oznaczoną w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego symbolem 109.KD.

Do kontenerowej stacji transformatorowej należy wykonać dojazd z drogi gminnej, działka ewid. nr 2010 z płyt betonowych (3m x 1,5m) x 3 kpl.

#### 5). BUDOWA LINII NISKIEGO NAPIĘCIA Z PROJ. STACJI KONTENEROWEJ

Z projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej z pola liniowego nr 1 rozdzielni niskiego napięcia poprowadzić linie kablowe niskiego napięcia 0,4kV typu NA2XY-J 4x120mm<sup>2</sup> długości trasowej 335m we wspólnym wykopie z linią średniego napięcia 15kV kolejno do projektowanych złączy kablowych (6 kpl) na działkach ewid. nr: 2793, 2794, 2076/2, 2802, 2803, 2075/1.

Z projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej z pola liniowego nr 2 rozdzielni niskiego napięcia poprowadzić linie kablowe niskiego napięcia 0,4kV typu NA2XY-J 4x120mm<sup>2</sup> długości trasowej 665m we wspólnym wykopie z linią średniego napięcia 15kV kolejno do projektowanych złączy kablowych (6 kpl) na działkach ewid. nr: 2780, 2099, 2778, 2776, 2772, 2755.

**Ułożenie dodatkowej linii kablowej niskiego napięcia NA2XY-J 4x120mm<sup>2</sup> we wspólnym wykopie z linią średniego napięcia 15kV oraz zabudowa dodatkowych złączy kablowych wynika z warunków narzuconych przez właścicieli działek, po których projektuje się linię kablową SN 15kV. Nie ułożenie linii kablowej nN i brak złączy kablowych skutkuje wycofaniem zgody na linię kablową SN. Właściciele działek, na których projektowane są złącza kablowe zadeklarowali się złożyć wnioski o warunki przyłączenia w najbliższej przyszłości (na większą część działek wpłynęły już wnioski).**

Nowe linie kablowe ułożyć w ziemi na 10cm podsypce piaskowej na głębokości 90cm. Kabel należy układać w wykopie linią falistą z zapasem, w stosunku do długości wykopu, wystarczającym do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu. Na całej trasie kabla przy stacji transformatorowej oraz złączach kablowych założyć oznaczniki kablowe zawierające: typ, przekrój i relację kabla; wykonawcę robót oraz rok budowy (montażu). Następnie kabel zasypać 10cm warstwą piasku, ok. 20cm warstwą rodzimego gruntu, ułożyć na całej długości folię kablową koloru niebieskiego a pozostałą część rowu zasypać rodzimym gruntem zagęszczając warstwowo.



*Trasa linii kablowej ułożonej w ziemi, na całej jej długości powinna być oznaczona znacznikami elektromagnetycznymi pasywnymi lub inteligentnymi (EMS), działającymi w częstotliwości 134 kHz, układanymi nad taśmą ochronną na prostych odcinkach w odstępach nie większych niż 100m. Ponad to znaczniki należy umieszczać w miejscach skrzyżowań, zbliżeń oraz zmiany kierunku układanego kabla (na załomach). Na terenach zabudowanych w miejsce oznaczników dopuszcza się stosowanie domierzania trasy linii kablowej do stałych obiektów takich jak budynki i urządzenia inżynierii lądowej. Nowe linie kablowe wykonać zgodnie ze standaryzacją TD S.A. nr 38/2021 z lipca 2021r.*

Granicę zasilania odbiorców z projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej oraz istniejącej stacji KRT 6397 „Lipnica Wielka 11” projektuje się w złączu kablowym ZK2a na działce ewid. nr 2755. Projektuje się dodatkowo wykonanie wcinki w istniejący kabel typu NA2XY-J 4x120 relacji: stacja transformatorowa KRT61115 "Lipnica Wielka 28" złącze ZK-KRT304431 kablami typu 2 x NA2XY-J 4x120mm<sup>2</sup> długości trasowej 50m od muf kablowych na działce ewid. nr 2734 do złącza kablowego ZK3a na działce ewid. nr 2742. Od złącza kablowego ZK3a poprowadzić linię kablową NA2XY-J 4x120 mm<sup>2</sup> do złącza kablowego ZK2a na działce ewid. nr 2755 długości trasowej 155m.

<ul style="list-style-type: none"><li>• Strona SN 15kV:</li></ul>	UZIEMIENIE UKŁAD SIECIOWY: IZOLOWANY PUNKT GWIAZDOWY
<ul style="list-style-type: none"><li>• Strona nn:</li></ul>	SAMOCZYNNNE WYLĄCZENIE ZASILANIA UKŁAD SIECIOWY: zasilanie TN-C odbiór TN-C-S

W związku z powyższym wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych nie będących pod napięciem należy metalicznie połączyć z przewodem ochronnym PE a ten uziemić. Ochronę wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-001.

## 8). UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie prace wykonywać zgodnie z:
  - niniejszym projektem,
  - normami N SEP-E-004, N SEP-E-003, N SEP-E-001
  - umową o opracowanie dokumentacji projektowej nr 559/10/ZAK/2018 z dnia 24.10.2018r.,
  - wytycznymi projektowymi „Modernizacja linii napowietrznej średniego napięcia relacji: GPZ Jabłonka p. 5 linia Lipnica – Etap 7 (odcinek I-J)” opracowane przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie Wydział Planowania i Rozwoju
  - decyzją Wójta Gminy Lipnica Wielka znak: RG.7230.28.2023 z dnia 10.03.2023r
  - pismem Wójta Gminy Lipnica Wielka znak: RG.7230.28.2023 z dnia 10.03.2023r.
  - pismem Wójta Gminy Lipnica Wielka znak: RG.6853.3.2023 z dnia 08.05.2023r.
  - pismem Wójta Gminy Lipnica Wielka znak: RG.7230.50.2023 z dnia 23.05.2023r.
  - decyzją pozwolenia wodnoprawnego Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie znak: KR.ZUZ.3.4210.154.2021.EC z dnia 07.06.2021r.
  - umową użytkowania nr 498/RUM/2022/NN/KRU3 z dnia 25.05.2022
  - zgodami właścicieli gruntów
  - protokołem narady koordynacyjnej do sprawy GK.6630.123.2023 z dnia 05.04.2023r. w Starostwie Powiatowym w Nowym Targu
- o terminie rozpoczęcia robót powiadomić odpowiednio wcześniej wszystkie zainteresowane strony.
- w trakcie robót przestrzegać uwag, zaleceń i zastrzeżeń zawartych w pisemnych zgodach właścicieli i zarządców gruntów.
- zachować szczególną ostrożność podczas prac ziemnych w bezpośredniej bliskości istniejącego uzbrojenia terenu, prace te wykonywać ręcznie.
- należy zapewnić warunki ochrony interesów osób trzecich przed pozbawieniem dostępu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz środków łączności
- po ułożeniu kablowych linii średniego i niskiego napięcia, przed zasypaniem rowu kablowego, należy wykonać geodezyjny pomiar powykonawczy kabli.
- po wykonaniu robót ziemnych teren doprowadzić do stanu pierwotnego.
- **Przed wejściem w teren uregulować roszczenia finansowe zawarte w warunkowych porozumieniach z właścicielami działek: 2734, 2768, 2802, 2803, 1014, 972, 976, 968, 966, 960, 956**
- **Zgodnie z warunkowymi porozumieniami z właścicielami działek nr: 2803, 1014, 972, 976, 968, 966, 960, 956 projektowane linie kablowe średniego i niskiego napięcia prowadzić na głębokości min. 1,2m**
- **Przed wejściem na teren działki ewid. nr 580/5 poinformować właściciela 7 dni wcześniej pod nr tel. 605 725 455**
- **W związku z opinią geotechniczną sporządzoną przez uprawnionego geologa należy ustanowić osobę sprawującą nadzór geologiczny nad prowadzeniem robót budowlanych na terenie osuwiska nieaktywnego**

mgr inż. Bronisław Słowik  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
w spec. instalacji elektrycznych  
i urządzeń elektrycznych o mocy do 100kW  
GPA-7342-84/98 i UAN-7342-49/92



## 9). OBLICZENIA TECHNICZNE

**1. PRZEBUDOWA SŁUPOWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ KRT6397 „LIPNICA WIELKA 11”****Istniejący transformator 63kVA****2. Zabezpieczenie obwodów w rozdzielni nn słupowej stacji trafo KRT6397 „LIPNICA WIELKA 11” przenieść z istniejącej przewidzianej do demontażu:****Obwód I - 80A – Gajówka****Obwód II – 100A – Polana****Obwód III – 63A – Pompownia****Obwód IV – 63A – Pawliszyn****Dobór wkładek bezpiecznikowych SN**

$$I_{bSN} \geq (2 \div 2,5) \frac{S_{NT}}{\sqrt{3}U_N}$$

S<sub>NT</sub> - moc znamionowa transformatora w [kVA]U<sub>N</sub> - znamionowe napięcie strony górnej transformatora [kV]I<sub>bSN</sub> - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej

$$I_{bSN} \geq (2 \div 2,5) \frac{S_{NT}}{\sqrt{3}U_N} = (2 \div 2,5) \frac{63}{\sqrt{3} \cdot 15} = (2 \div 2,5) \cdot 2,42 = 4,8 \div 6$$

**Przyjmujemy wkładki bezpiecznikowe 10A****3. Dobór transformatora kontenerowej stacji transformatorowej****Z uwagi na rozwojowy charakter terenu przyjmuje się transformator 15/0,4kV o mocy 100kVA****4. Dobór wkładek bezpiecznikowych SN**

$$I_{bSN} \geq (2 \div 2,5) \frac{S_{NT}}{\sqrt{3}U_N}$$

S<sub>NT</sub> - moc znamionowa transformatora w [kVA]U<sub>N</sub> - znamionowe napięcie strony górnej transformatora [kV]I<sub>bSN</sub> - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej

$$I_{bSN} \geq (2 \div 2,5) \frac{S_{NT}}{\sqrt{3}U_N} = (2 \div 2,5) \frac{100}{\sqrt{3} \cdot 15} = (2 \div 2,5) \cdot 3,85 = 7,7 \div 9,62$$

**Przyjmujemy wkładki bezpiecznikowe 16A**

## 5. Dobór zabezpieczeń w kontenerowej stacji trafo

Obwód I (ZK2a, k/ KRT61115 "L28")

$$I_{szcz} = \frac{P_{szcz}}{\sqrt{3} \cdot U_{szcz} \cdot \cos \varphi} = \frac{6 \cdot 7 \cdot 0,595}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 38,8[A]$$

Zabezpieczenie obwodu I w rozdzielni nn wkładką wartości 80A

Obwód II (ZK2a, k/ proj. ZK/SN)

$$I_{szcz} = \frac{P_{szcz}}{\sqrt{3} \cdot U_{szcz} \cdot \cos \varphi} = \frac{6 \cdot 7 \cdot 0,595}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 38,8[A]$$

Zabezpieczenie obwodu II w rozdzielni nn wkładką wartości 80A

## 6. Sprawdzenie skuteczności ochrony przez szybkie wyłączenie

Obwód I (ZK2a, k/ KRT61115 "L28")

Lp.	Element obwodu zwarcia	Rezystancja R [ $\Omega$ ]	Reaktancja X [ $\Omega$ ]
1.	transformator S = 100kVA U = 15/0,4kV	0,0336	0,0637
2.	linia kablowa 4x120mm <sup>2</sup> 665m	0,33649	0,1064
RAZEM		0,37009	0,1701

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 0,40731[\Omega]$$

$$I_z = \frac{U}{Z} = 564,7 [A]$$

$I_b = 80 [A]$ , WT – 1 gG, (przemysłowe zwłoczne)

$k = 5,4$

$$I_w = I_b \cdot k = 432 [A]$$

warunek zapewnienia skuteczności ochrony:  $I_w < I_z$

**432 A < 564,7 A – skuteczność ochrony będzie zachowana**

Obwód II (ZK2a, k/ proj. ZK/SN)

Lp.	Element obwodu zwarcia	Rezystancja R [ $\Omega$ ]	Reaktancja X [ $\Omega$ ]
1.	transformator S = 100kVA U = 15/0,4kV	0,0336	0,0637
2.	linia kablowa 4x120mm <sup>2</sup> 340m	0,17204	0,0544
RAZEM		0,20564	0,1181



$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 0,23714[\Omega]$$

$$I_Z = \frac{U}{Z} = 969,9 [A]$$

$$I_b = 80 [A], WT - 1 gG, (przemysłowe zwłoczne)$$

$$k = 5,4$$

$$I_W = I_b \cdot k = 432 [A]$$

warunek zapewnienia skuteczności ochrony:  $I_W < I_Z$

**432 A < 969,9 A – skuteczność ochrony będzie zachowana**

## 7. Obliczanie spadków napięć

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

**Obwód I (ZK2a, k/ KRT61115 "L28")**

P <sub>obc</sub>	L [m]	Przekrój	k	U %
42000	265	120	0,595	0,99
35000	80	120	0,657	0,27
28000	30	120	0,714	0,09
21000	50	120	0,81	0,13
14000	70	120	0,929	0,14
7000	170	120	1	0,18
				<b>1,79</b>

**$\Delta U\% = 1,79\%$  spadek napięcia mieści się w granicach normy**

**Obwód II (ZK2a, k/ proj. ZK/SN)**

P <sub>obc</sub>	L [m]	Przekrój	k7	U %
42000	25	120	0,595	0,09
35000	50	120	0,657	0,17
28000	25	120	0,714	0,07
21000	60	120	0,81	0,15
14000	80	120	0,929	0,15
7000	100	120	1	0,10
				<b>0,75</b>

**$\Delta U\% = 0,75\%$  spadek napięcia mieści się w granicach normy**

**PROJEKTOWE ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW****Linia średniego napięcia**

Lp.	NAZWA MATERIAŁU	J. MIARY	IŁOŚĆ
1.	Przewód PAS 1x50mm <sup>2</sup>	mb	15
2.	Zacisk jednostronnie przebijający izolację SEW20.72	szt	6
3.	Pokrywa izolacyjna SP16	szt	6
4.	Izolator stojący LWP 8/24	szt	3
5.	Obejma do mocowania odłącznika na słupie	kpl	1
6.	Rozłącznik RNMP III SA 24/4 Ko	kpl	1
7.	Kompletny napęd do rozłącznika NRAu E-12 w.II/M	kpl	1
8.	Ogranicznik przepięć AZB 242	szt	3
9.	Konstrukcja pod głowice kablowe	kpl	1
10.	Głowica kablowa napowietrzna do kabli jednożyłowych typu: CHESK-F 24kV 50-150 (na trzy fazy)	kpl	1
11.	Pomost montażowy PM-2	kpl	1
12.	Osłona rurowa AROT SV-D 110 dł. 3,0m	szt	1
13.	Uchwyt dystansowy na kabel SN	kpl	3
14.	Taśma stalowa nierdzewna 20x0,7 – COT 37	m	6
15.	Klamerka COT 36	szt	6
16.	Palczatka termokurczliwa typu SEH3-B 110	kpl	1
17.	Płaskownik StZn (lub StCu) 40 mm x 5 mm	m	70
18.	Uziom prętowy $\phi$ 18 typu GALMAR długość 3m	kpl	20
19.	Taśma „denzo”	m	wg potrzeb
20.	Wazelina techniczna	kg	wg potrzeb

**Linie kablowe średniego napięcia**

Lp.	NAZWA MATERIAŁU	J. MIARY	IŁOŚĆ
1.	Kabel typu XRUHAKXS 1x 120/25mm <sup>2</sup> 12/20kV	m	3x2170
2.	Folia czerwona	m	2040
3.	Piasek	m <sup>3</sup>	163
4.	Oznaczniki kablowe	szt	220
5.	Znaczniki elektromagnetyczne EMS 134 kHz	szt	76
6.	Rura ochronna do przewiertów SRS-G 160	m	95
7.	Rura ochronna DVR 160	m	227
8.	Złącze kablowe ZKSN-15/24g-1X8d,2X3d	kpl	1
9.	Ogranicznik przepięć typu CTKSA 24kV 10kA/PL	kpl	2
10.	Głowica konektorowa do kabli jednożyłowych typu: CTS 630A 24kV 95-240/EGA	kpl	2
11.	Płaskownik StZn (lub StCu) 40 mm x 5 mm	m	60
12.	Uziom prętowy $\phi$ 18 typu GALMAR długość 3m	kpl	20
13.	Taśma „denzo”	m	wg potrzeb
14.	Wazelina techniczna	kg	wg potrzeb



**Kontenerowa stacja transformatorowa**

Lp.	NAZWA MATERIAŁU	J. MIARY	IŁOŚĆ
1.	Kontenerowa stacja transformatorowa typu STKW-630/15/24g-1X <sub>2</sub> ,1X <sub>3</sub> ,1X <sub>0</sub> /060	kpl	1
2.	Nakładka metalowa typu „zakopiańskiego” pokryta blachodachówką	kpl	1
3.	Rozdzielnica SN 3-polowa typu 8DJH	kpl	1
4.	Głowica konektorowa do kabli jednożyłowych typu: CTS 630A 24kV 95-240/EGA	kpl	2
5.	Ogranicznik przepięć typu CTKSA-24kV 10kA/PL	kpl	1
6.	Rozdzielnica nN typu RNL	kpl	1
7.	Transformator 100kVA	szt.	1
8.	Płaskownik StZn (lub StCu) 40 mm x 5 mm	m	130
9.	Uziom prętowy $\phi 18$ typu GALMAR długość 3m	kpl	42

**Ogrodzenie, dojazd**

1.	Budowa dojazdu do stacji kontenerowej z płyt betonowych (3m x 1,5m) x 3	kpl
2.	Budowa ogrodzenia stacji kontenerowej 5m x 5,5m x 5m	kpl

**Słupowa stacja transformatorowa typu STSK 12/12 -20/400**

Lp.	NAZWA MATERIAŁU	J. MIARY	IŁOŚĆ
1.	Żerdź strunobetonowa 12/12	szt	1
2.	Płyta stopowa	kpl	1
3.	Płyta ustojowa U -85 z elementem ustoju ES-2	kpl	4
4.	Konstrukcja pod transformator	kpl	1
5.	Transformator 15/0,4 kV 63 kVA	szt	1
6.	Oslony przeciw ptakom po stronie SN typu SP-36.3	kpl	1
7.	Oslony przeciw ptakom po stronie nn typu SP-38.3	kpl	1
8.	Odgromnik przepięć z odłącznikiem ASA 660-5BO+D+K	szt	3
9.	Konstrukcja pod podstawy bezpiecznikowe z objemką	kpl	1
10.	Podstawy bezpiecznikowe SN PBNV-24	kpl	1
11.	Wkładki bezpiecznikowe WBGnp -17,5/10A	szt	3
12.	Konstrukcja pod ograniczniki przepięć z objemką	kpl	1
13.	Ogranicznik przepięć AZB 242	szt	3
14.	Konstrukcja pod głowice kablowe napow. z objemką	kpl	1
15.	Głowica kablowa napowietrzna do kabli jednożyłowych typu: CHESK-F 24kV 50-150	kpl	1
16.	Oslona rurowa SV-D 110 dł. 3m	szt	1
17.	Uchwyt dystansowy na kabel SN	kpl	3
18.	Taśma stalowa nierdzewna 20x0,7 – COT 37	m	16
19.	Klamerka COT 36	szt	16
20.	Palczatka termokurczliwa typu SEH3-B 110	kpl	1
21.	Przewód PAS 1x50mm <sup>2</sup>	mb	30
22.	Rożki do zakładania uziemiaczy	kpl	3
23.	Konstrukcja do rozdzielnicy	kpl	1
24.	Rozdzielnica słupowa Sp-3/3-42	kpl	1
25.	Kabel YAKXS 4x120mm <sup>2</sup>	m	2x5
26.	Tablica ostrzegawcza typ A4 148x210	szt	2
27.	Płaskownik StZn (lub StCu) 40 mm x 5 mm	m	150
28.	Uziom prętowy $\phi$ 18 typu GALMAR długość 3m	kpl	42
29.	Końcówka kablowa 2KA 120	szt	8
30.	Kłódka energetyczna	szt	2
31.	Śruby różne	kg	wg potrzeb



**Linie niskiego napięcia**

Lp.	NAZWA MATERIAŁU	J. MIARY	ILOŚĆ
1.	Kabel NA2XY-J 4x120mm <sup>2</sup>	m	1545
2.	Folia niebieska	m	1300
3.	Piasek	m <sup>3</sup>	104
4.	Oznaczniki kablowe	szt	160
5.	Znaczniki elektromagnetyczne EMS 134 kHz	szt	55
6.	Rura osłonowa do przewiertów SRS-G 110	m	52
7.	Rura ochronna DVR 110	m	240
8.	Złącze kablowe ZK2a	kpl	12
9.	Złącze kablowe ZK3a	kpl	1
10.	Mufa kablowa SMHSV4 50-150	kpl	5
11.	Żerdź strunobetonowa 10,5/10	kpl	1
12.	Płyta stopowa	kpl	2
13.	Płyta ustojowa U-130 z objemką OU	kpl	2
14.	Hak wieszakowy SOT 39	szt	2
15.	Uchwyt odciągowy SO275S	szt	2
16.	AsXSn 4x70mm <sup>2</sup>	m	45
17.	Uchwyty dystansowe SO 79.5	szt	8
18.	Konstrukcja Km-1 z izolatorem	kpl	4
19.	Zacisk SLIP 22.127	szt	4
20.	Zacisk SLIP 22.1	szt	8
21.	Taśma stalowa nierdzewna 20x0,7 – COT 37	m	12
22.	Klamerka COT 36	szt	12
23.	Odgromnik przepięć z odłącznikiem ASA 660-5BO+D+K	kpl	3
24.	Płaskownik StZn (lub StCu) 40 mm x 5 mm	m	185
25.	Uziom prętowy $\phi$ 18 typu GALMAR długość 3m	kpl	26
26.	Pianka uszczelniająca	kg	wg potrzeb
27.	Taśma „denzo”	m	wg potrzeb
28.	Wazelina techniczna	kg	wg potrzeb

## Protokół nr 7 z pomiarów rezystywności gruntu metodą Wennera

### 1. Wykonawca – nazwa firmy:

MANSTEL Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp.j. ul. Pienińska 40, 34-436 Maniowy

### 2. Pomiary przeprowadzone na potrzeby realizacji projektu:

Przebudowa słupowej stacji transformatorowej KRT6397 "Lipnica Wielka 11", budowa linii kablowych średniego i niskiego napięcia w miejscowości Kiczory w ramach inwestycji pn. „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” cz.2

### 3. Data wykonania pomiarów: 23.06.2023r.

### 4. Warunki atmosferyczne i glebowe (niepotrzebne skreślić):

1) pogoda w dniu pomiarów: słonecznie, ~~pochmurnie~~, ~~deszczowo~~, ~~mroźnie~~, ~~śnieg~~

2) rodzaj gruntu: ~~podmokły~~, gliniasty, ~~piaszczysty~~, ~~żwir~~, ~~kamienny~~, ~~skalisty~~

3) stan wilgotności gruntu: ~~suchy~~, wilgotny, ~~mokry~~, ~~zamarznięty~~

(pomiarów przy zamarzniętym gruncie nie należy wykonywać).

### 5. Zastosowane przyrządy pomiarowe

SONEL MRU 120

### 6. Wyniki pomiarów rezystywności gruntu

Współrzędne geograficzne punktu pomiarowego: 49.536806, 19.571705 (STK)

Odległość między sondami a [m]		Kierunek pomiaru <sup>1)</sup>	Wynik pomiaru <sup>2)</sup>		Współczynnik korekcyjny <sup>3)</sup> k <sub>R</sub>	Rezystywność gruntu obliczona $\rho = k_R \times \rho_z$ [Ωm]
			R [Ω]	$\rho_z$ [Ωm]		
h <sub>p</sub> <sup>4)</sup>		X				
		Y				
h <sub>p</sub> +1		X		30	1,2	36
		Y		44	1,2	52,8
h <sub>p</sub> +3		X		41	1,2	49,2
		Y		61	1,2	73,2
h <sub>p</sub> +6		X		53	1,1	58,3
		Y		59	1,1	64,9

1) Kierunki pomiaru X i Y należy ustalić wzdłuż prostych prostopadłych względem siebie

2) Przy zastosowaniu mierników dających wynik w postaci wartości rezystancji R należy przeliczyć rezystywność  $\rho_z = 2\pi a R$

3) Współczynnik k<sub>R</sub> określić na podstawie pkt 7. niniejszego protokołu

4) h<sub>p</sub> – projektowana głębokość pograżania uziomów poziomych



## 7. Współczynniki poprawkowe sezonowych zmian rezystywności gruntu dla celów projektowych

Odległość między sondami pomiarowymi	Wartości współczynnika $k_R$ W zależności od wilgotności gruntu		
	suchy <sup>a)</sup>	wilgotny <sup>b)</sup>	mokry <sup>c)</sup>
$a < 1 \text{ m}$	1,4	2,2	3,0
$1 \leq a < 5 \text{ m}$	1,2	1,6	2,0
$a > 5 \text{ m}$	1,1	1,2	1,3

UWAGI:

- a) można przyjmować w okresie od czerwca do września (włącznie) z wyjątkiem trzydniowych okresów po długotrwałych obfitych opadach
- b) można przyjmować, że taki stan występuje poza okresem scharakteryzowanym w pkt. a)
- c) wartości tej kolumny można stosować, jeśli warunki nie dadzą się zakwalifikować ani do przypadku a) ani do b)

8. Uwagi:

9. Pomiary przeprowadził:

**mgr inż. Bronisław Słowik**  
Uprawnienia wydane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w spec. instalacji elektrycznej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
GPA-7342-84/98 i DAN-7342-49/92

## Protokół nr 8 z pomiarów rezystywności gruntu metodą Wennera

### 1. Wykonawca – nazwa firmy:

MANSTEL Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp.j. ul. Pienińska 40, 34-436 Maniowy

### 2. Pomiary przeprowadzone na potrzeby realizacji projektu:

Przebudowa słupowej stacji transformatorowej KRT6397 "Lipnica Wielka 11", budowa linii kablowych średniego i niskiego napięcia w miejscowości Kiczory w ramach inwestycji pn. „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” cz.2

### 3. Data wykonania pomiarów: 23.06.2023r.

### 4. Warunki atmosferyczne i glebowe (niepotrzebne skreślić):

1) pogoda w dniu pomiarów: słonecznie, pochmurnie, deszczowo, mroźnie, śnieg

2) rodzaj gruntu: podmokły, gliniasty, piaszczysty, żwir, kamienny, skalisty

3) stan wilgotności gruntu: suchy, wilgotny, mokry, zamrznięty

(pomiarów przy zamrzniętym gruncie nie należy wykonywać).

### 5. Zastosowane przyrządy pomiarowe

SONEL MRU 120

### 6. Wyniki pomiarów rezystywności gruntu

Współrzędne geograficzne punktu pomiarowego: 49.543695, 19.568083 (STSK)

Odległość między sondami a [m]		Kierunek pomiaru <sup>1)</sup>	Wynik pomiaru <sup>2)</sup>		Współczynnik korekcyjny <sup>3)</sup> k <sub>R</sub>	Rezystywność gruntu obliczona $\rho = k_R \times \rho_z$ [Ωm]
			R [Ω]	$\rho_z$ [Ωm]		
h <sub>p</sub> <sup>4)</sup>		X				
		Y				
h <sub>p</sub> +1		X		299	1,2	358,8
		Y		300	1,2	360
h <sub>p</sub> +3		X		162	1,2	194,4
		Y		320	1,2	384
h <sub>p</sub> +6		X		156	1,1	171,6
		Y		227	1,1	249,7

1) Kierunki pomiaru X i Y należy ustalić wzdłuż prostych prostopadłych względem siebie

2) Przy zastosowaniu mierników dających wynik w postaci wartości rezystancji R należy przeliczyć rezystywność  $\rho_z = 2\pi a R$

3) Współczynnik k<sub>R</sub> określić na podstawie pkt 7. niniejszego protokołu

4) h<sub>p</sub> – projektowana głębokość pograżania uziomów poziomych



## 7. Współczynniki poprawkowe sezonowych zmian rezystywności gruntu dla celów projektowych

Odległość między sondami pomiarowymi	Wartości współczynnika $k_R$ w zależności od wilgotności gruntu		
	suchy <sup>a)</sup>	wilgotny <sup>b)</sup>	mokry <sup>c)</sup>
$a < 1 \text{ m}$	1,4	2,2	3,0
$1 \leq a < 5 \text{ m}$	1,2	1,6	2,0
$a > 5 \text{ m}$	1,1	1,2	1,3

UWAGI:

- a) można przyjmować w okresie od czerwca do września (włącznie) z wyjątkiem trzydniowych okresów po długotrwałych obfitych opadach
- b) można przyjmować, że taki stan występuje poza okresem scharakteryzowanym w pkt. a)
- c) wartości tej kolumny można stosować, jeśli warunki nie dadzą się zakwalifikować ani do przypadku a) ani do b)

8. Uwagi:

9. Pomiary przeprowadził:

mgr inż. Bronisław Słowik  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
w spec. instalacyjnej z ograniczeniem do instalacji  
urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
GPA-7342-84/88 i UAN-7342-49/92

## Protokół nr 9 z pomiarów rezystywności gruntu metodą Wennera

### 1. Wykonawca – nazwa firmy:

MANSTEL Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp.j. ul. Pienińska 40, 34-436 Maniowy

### 2. Pomiary przeprowadzone na potrzeby realizacji projektu:

Przebudowa słupowej stacji transformatorowej KRT6397 "Lipnica Wielka 11", budowa linii kablowych średniego i niskiego napięcia w miejscowości Kiczory w ramach inwestycji pn. „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” cz.2

### 3. Data wykonania pomiarów: 23.06.2023r.

### 4. Warunki atmosferyczne i glebowe (niepotrzebne skreślić):

1) pogoda w dniu pomiarów: słonecznie, pochmurnie, deszczowo, mroźnie, śnieg

2) rodzaj gruntu: podmokły, gliniasty, piaszczysty, żwir, kamienny, skalisty

3) stan wilgotności gruntu: suchy, wilgotny, mokry, zamrznięty

(pomiarów przy zamrzniętym gruncie nie należy wykonywać).

### 5. Zastosowane przyrządy pomiarowe

SONEL MRU 120

### 6. Wyniki pomiarów rezystywności gruntu

Współrzędne geograficzne punktu pomiarowego: 49.542087, 19.564706 (ZKSN)

Odległość między sondami a [m]		Kierunek pomiaru <sup>1)</sup>	Wynik pomiaru <sup>2)</sup>		Współczynnik korekcyjny <sup>3)</sup> $k_R$	Rezystywność gruntu obliczona $\rho = k_R \times \rho_z [\Omega m]$
			R [ $\Omega$ ]	$\rho_z [\Omega m]$		
$h_p^{4)}$		X				
		Y				
$h_p+1$		X		206	1,2	247,2
		Y		359	1,2	430,8
$h_p+3$		X		125	1,2	150
		Y		339	1,2	406,8
$h_p+6$		X		141	1,1	155,1
		Y		334	1,1	367,4

1) Kierunki pomiaru X i Y należy ustalić wzdłuż prostych prostopadłych względem siebie

2) Przy zastosowaniu mierników dających wynik w postaci wartości rezystancji R należy przeliczyć rezystywność  $\rho_z = 2\pi a R$

3) Współczynnik  $k_R$  określić na podstawie pkt 7. niniejszego protokołu

4)  $h_p$  – projektowana głębokość pograżania uziomów poziomych



## 7. Współczynniki poprawkowe sezonowych zmian rezystywności gruntu dla celów projektowych

Odległość między sondami pomiarowymi	Wartości współczynnika $k_R$ w zależności od wilgotności gruntu		
	suchy <sup>a)</sup>	wilgotny <sup>b)</sup>	mokry <sup>c)</sup>
$a < 1 \text{ m}$	1,4	2,2	3,0
$1 \leq a < 5 \text{ m}$	1,2	1,6	2,0
$a > 5 \text{ m}$	1,1	1,2	1,3

### UWAGI:

- a) można przyjmować w okresie od czerwca do września (włącznie) z wyjątkiem trzydniowych okresów po długotrwałych obfitych opadach
- b) można przyjmować, że taki stan występuje poza okresem scharakteryzowanym w pkt. a)
- c) wartości tej kolumny można stosować, jeśli warunki nie dadzą się zakwalifikować ani do przypadku a) ani do b)

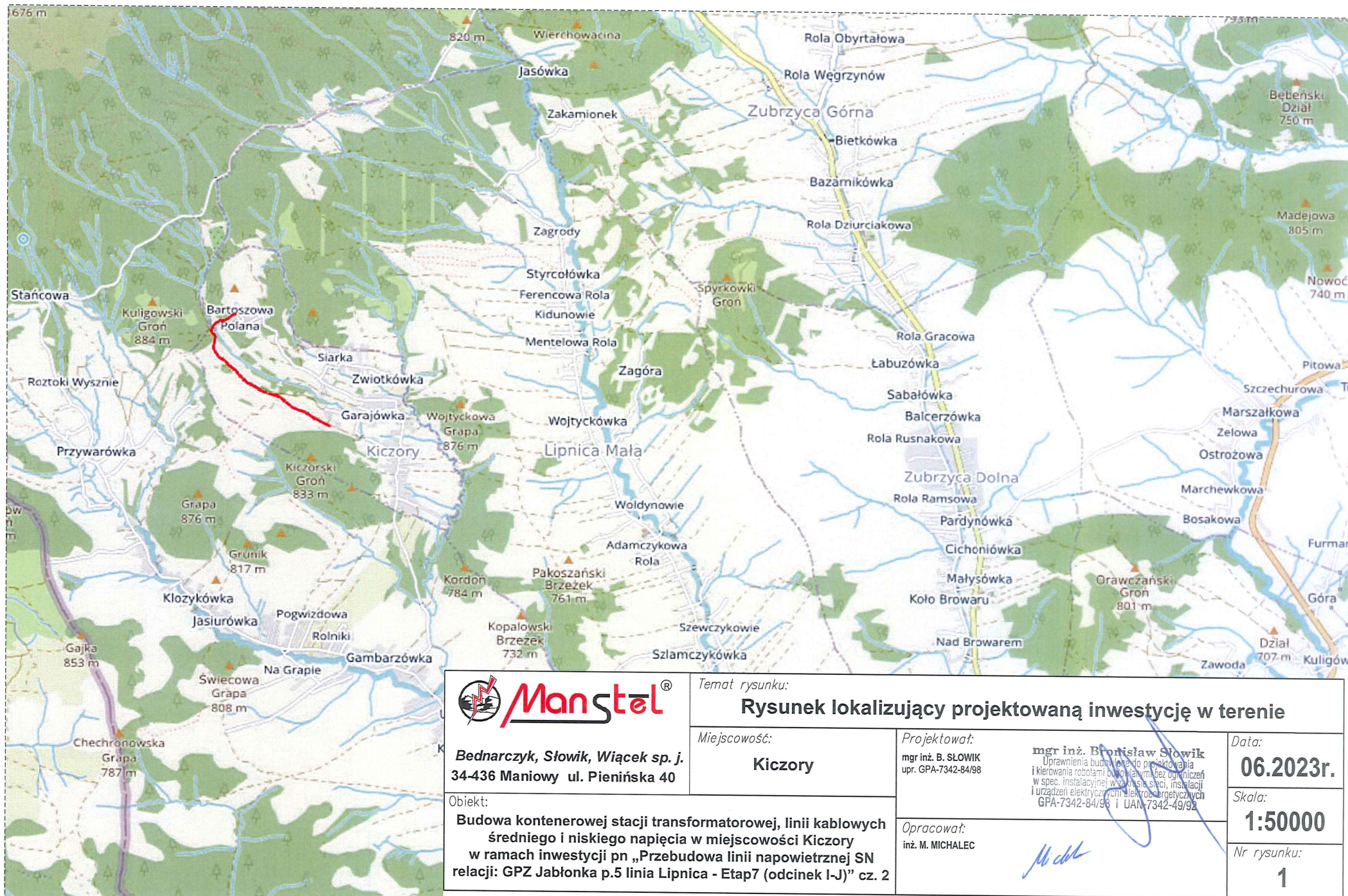
### 8. Uwagi:

### 9. Pomiary przeprowadził:

mgr inż. Bronisław Słowik  
Uprawnienia do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
w spec. instalacji elektryczne z ograniczonym  
urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
GPA-7342-8/98 i EAN-7342-49/92

## *RYSUNKI*





**Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j.**  
34-436 Maniowy ul. Pienińska 40

Obiekt:

**Budowa kontenerowej stacji transformatorowej, linii kablowych  
średniego i niskiego napięcia w miejscowości Kiczory  
w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN  
relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” cz. 2**

Temat rysunku:

**Rysunek lokalizujący projektowaną inwestycję w terenie**

Miejscowość:

**Kiczory**

Projektował:

**mgr inż. B. SŁOWIK**  
upr. GPA-7342-84/98

Opracował:

**inż. M. MICHAŁEC**

**mgr inż. B. SŁOWIK**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
GPA-7342-64/96 i UAN-7342-49/92

Data:

**06.2023r.**

Skala:

**1:50000**

Nr rysunku:

**1**

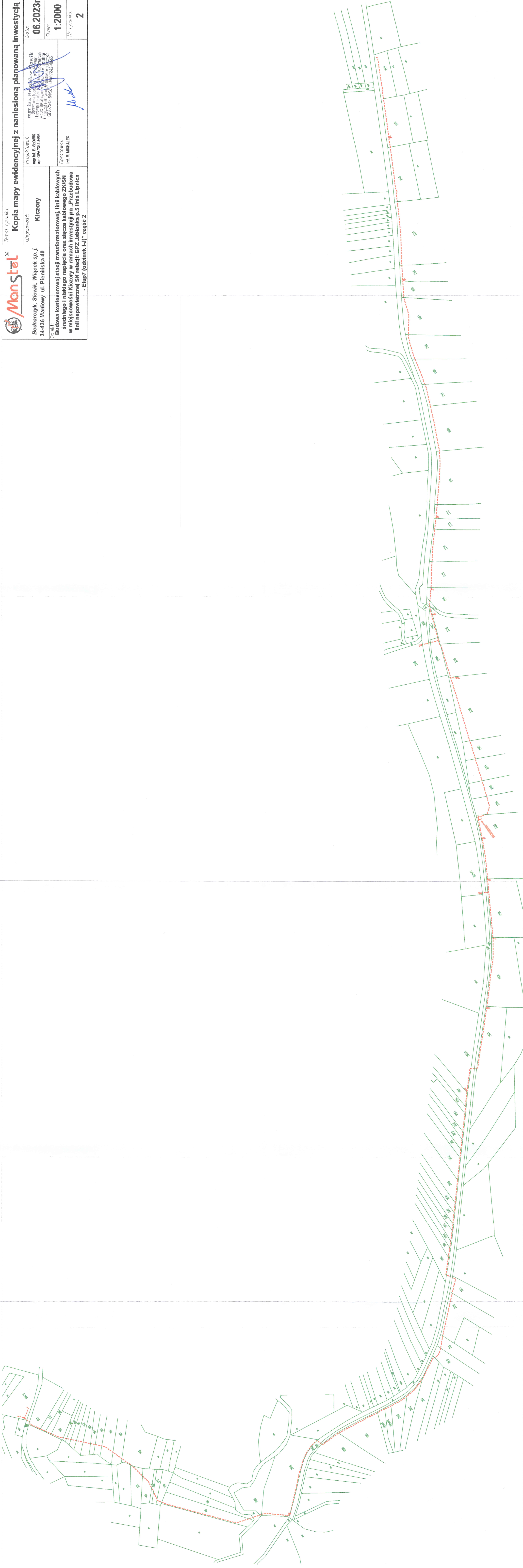


Temat rysunku:



Kopia mapy ewidencyjnej z naniesioną planowaną inwestycją


Projektant: mgr inż. B. SŁOWIK ul. GPZ 1342-9088		Miejscowość: <b>Kiczory</b>		Data: <b>06.2023r.</b>	
Objekt: Budowa kontenerowej stacji transformatorowej, linii kablowych średniego i niskiego napięcia oraz złącza kablowego ZK/SN w miejscowości Kiczory w ramach inwestycji pn. „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.3 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-V)” część 2		Opracował: mgr inż. B. SŁOWIK		Skala: <b>1:2000</b>	
Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j. 34-436 Maniowy ul. Pieninska 40		mgr inż. B. SŁOWIK Inżynieria budowlana i inżynieria elektryczna w spec. instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych ul. GPZ 1342-9088 NID 7342-4362		Nr rysunku: <b>2</b>	

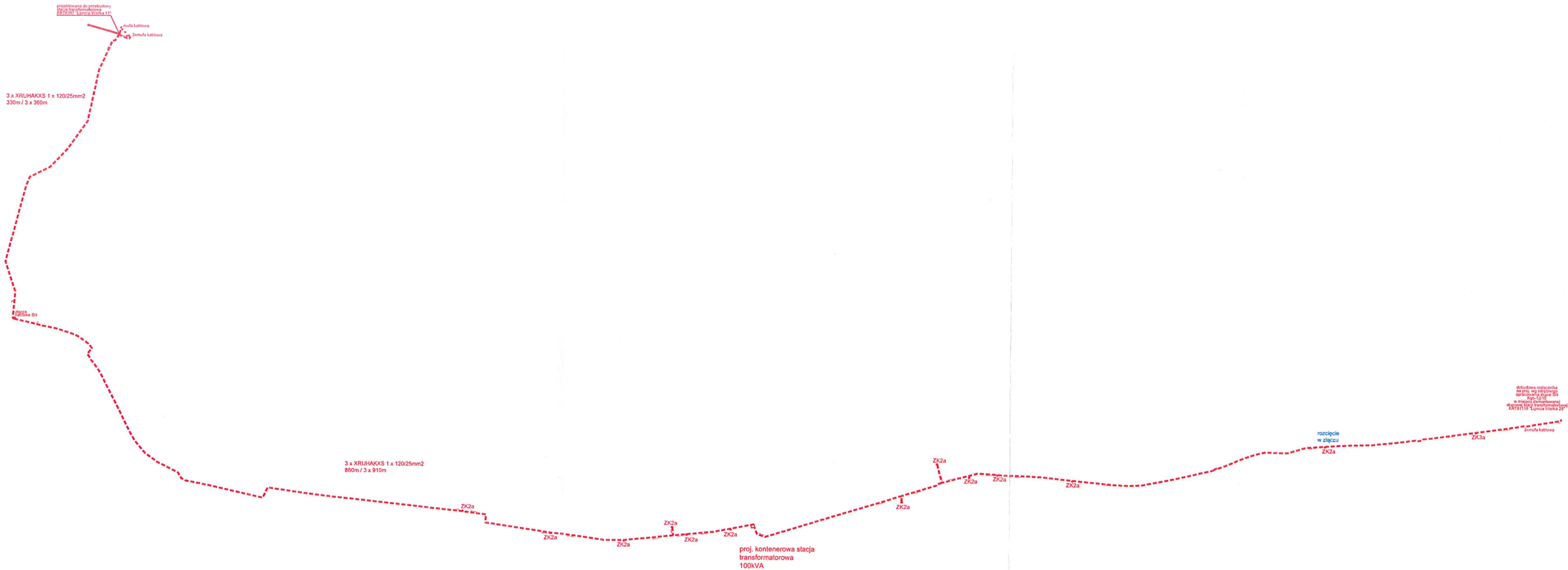




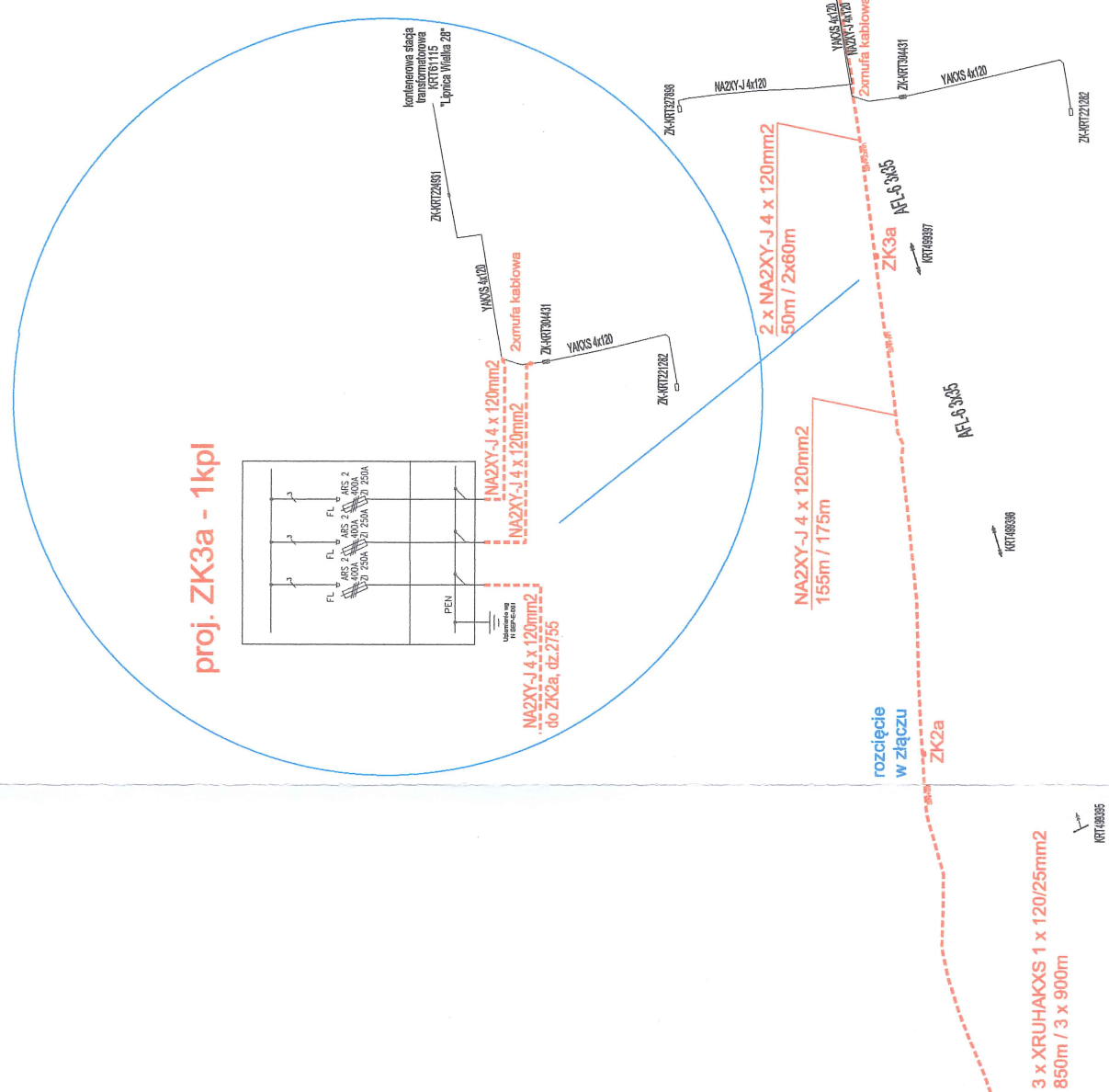
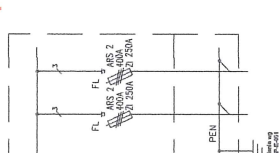
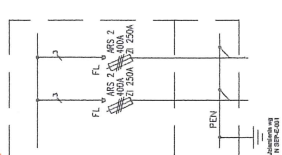
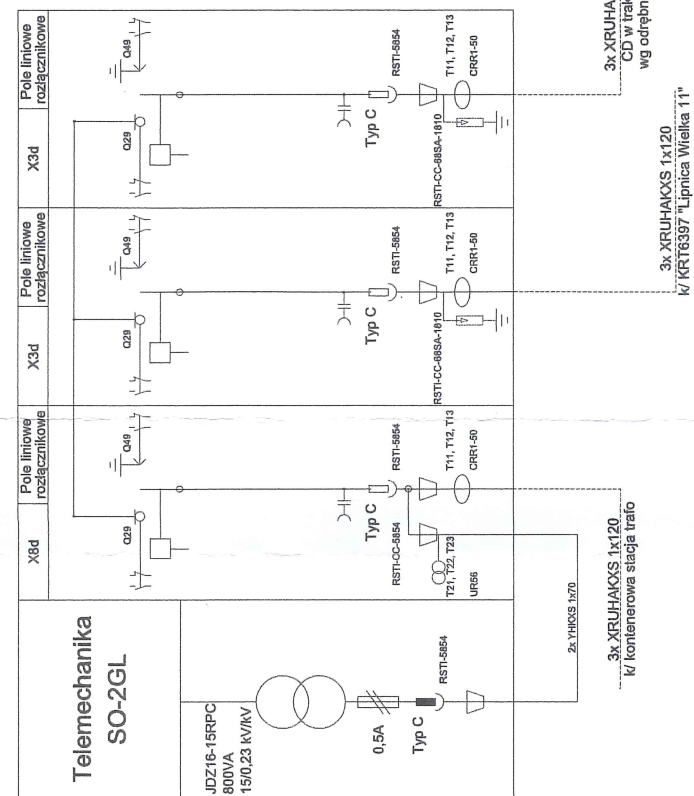
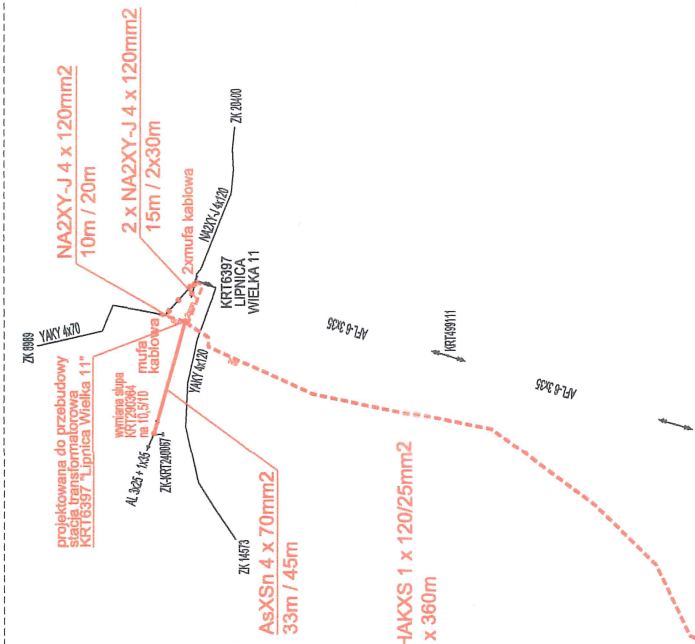



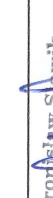


 <b>Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j.</b> 34-436 Maniowy ul. Pienińska 40	Temat rysunku: <b>Schemat przedstawiający zamierzenie projektowe zgodne z PZT bez podkładu geodezyjnego</b>		
	Miejscowość: <b>Kiczory</b>	Projektował: mgr inż. B. SŁOWIK upr. GPA-7342-84/98  mgr inż. Bronisław Słowik Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec. instalacyjnej z zakresu: sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych GPA-7342-84/98 i DAN-7342-49/92	Data: <b>06.2023r.</b>
Obiekt: <b>Budowa kontenerowej stacji transformatorowej, linii kablowych średniego i niskiego napięcia oraz złącza kablowego ZK/SN w miejscowości Kiczory w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 2</b>	Opracował: inż. M. MICHAŁEC	Skala: -	Nr rysunku: <b>4</b>



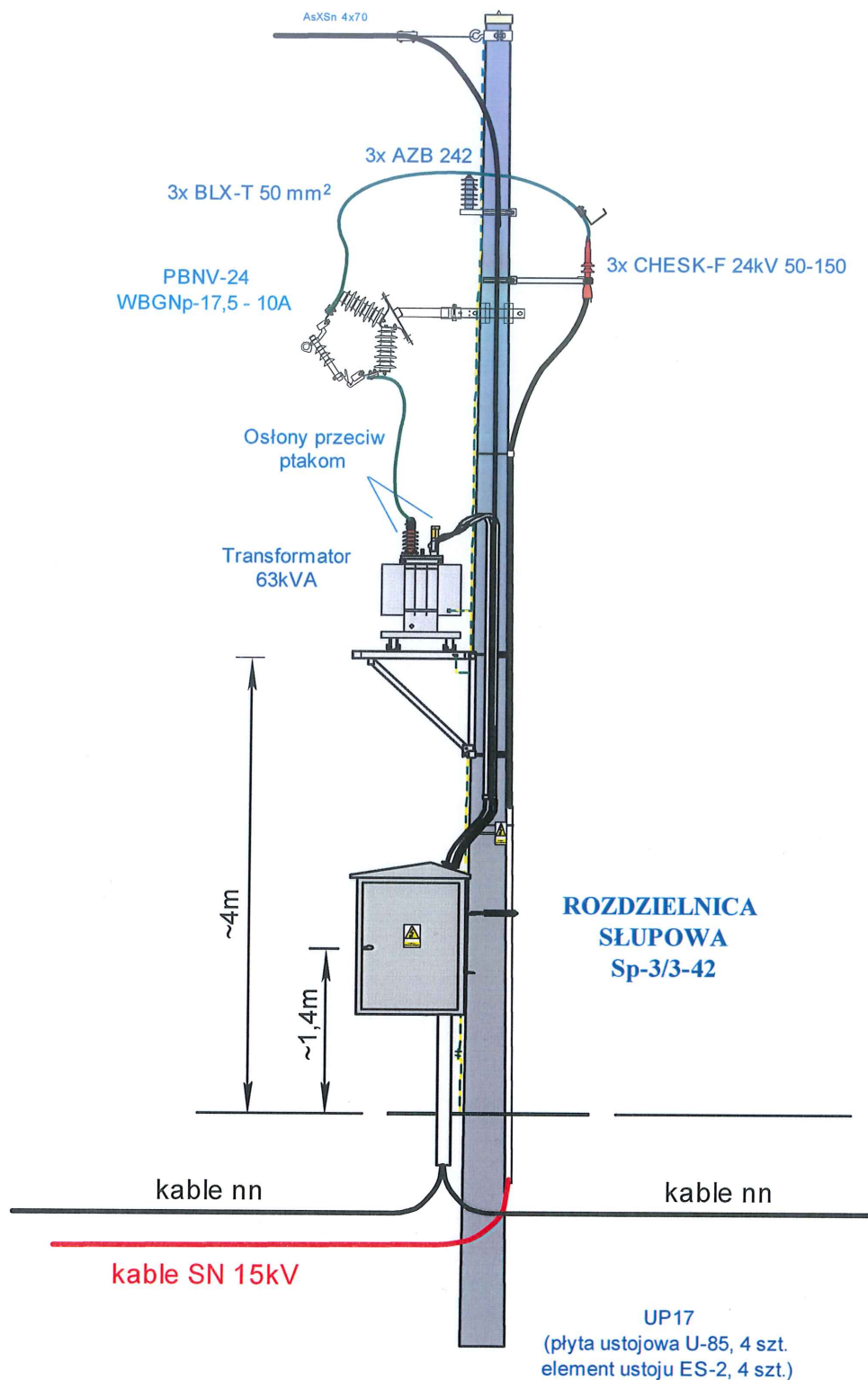




	<b>Bednarczyk, Sławek, Włacek sp. j.</b> 34-436 Manitowy ul. Pienińska 40	biulet:	<b>Schemat elektryczny jednokreskowy z naniesionymi typami urządzeń</b>		Data: <b>06.2022</b> Skala: <b>-</b> Nr rysunku: <b>5</b>
			Temat rysunku:	Miejscowość:	
			<b>Kłaczory</b>	Projektował: mgr inż. B. SŁOWIK tel. 71 734 94 98 urp. GPW-7342/4988	 mgr inż. Brodziej Sławek Urządzenie budowlane, w tym w zakresie instalacji elektrycznych w szkiełku (instalacji) w zakresie instalacji elek







Temat rysunku:

**Widok słupowej stacji transformatorowej  
STSK 20/400 - 12/12 KRT6397 "Lipnica Wielka 11"**

Miejscowość:

**Kiczory**

Projektował:

mgr inż. B. SŁOWIK  
upr. GPA-7342-84/98

mgr inż. Ryszard Słowik  
Uprawnienia do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w spec. instalacji sieci i zakł. sieci, instalacji  
urządzeń elektrycznych elektroenergetycznych  
GPA-7342-84/98 i UAN-7342-49/92

Data:

**06.2023r.**

Obiekt:

**Budowa kontenerowej stacji transformatorowej, linii kablowych  
średniego i niskiego napięcia oraz złącza kablowego ZK/SN  
w miejscowości Kiczory w ramach inwestycji pn „Przebudowa  
linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica  
- Etap7 (odcinek I-J)” część 2**

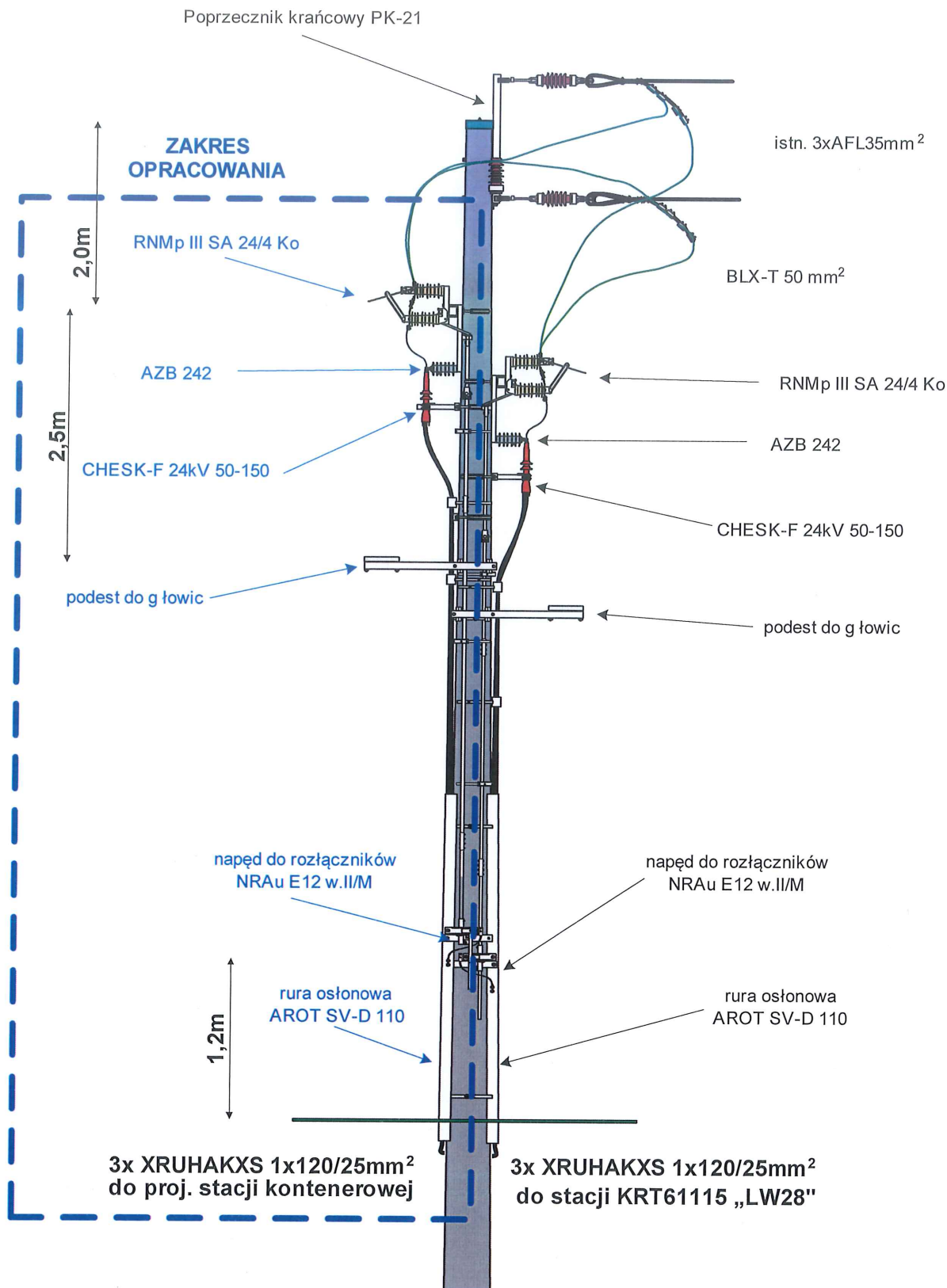
Opracował:

inż. M. MICHAŁEC


Nr rysunku:

**7**





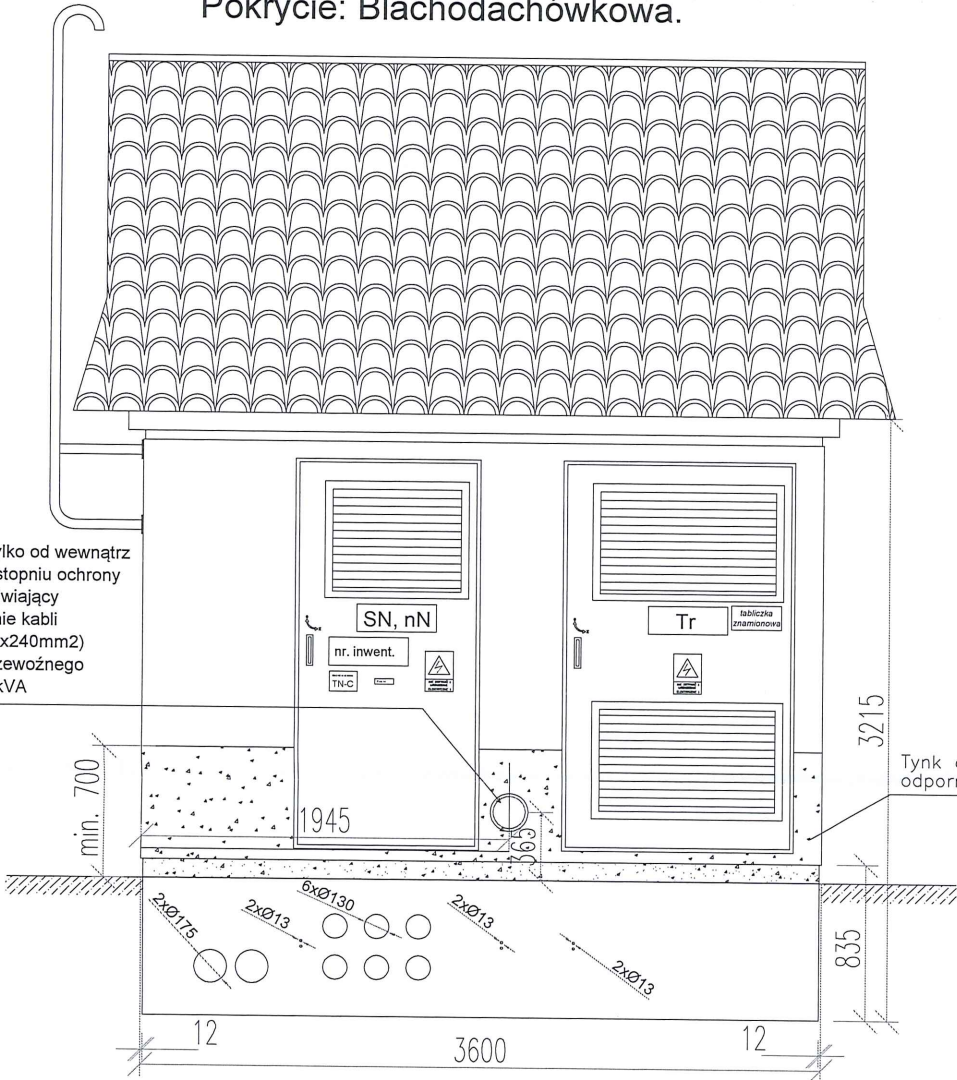
Widok słupa K2g2o-12/15

 <p><b>Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j.</b> 34-436 Maniowy ul. Pienińska 40</p> <p>Obiekt: <b>Budowa kontenerowej stacji transformatorowej, linii kablowych średniego i niskiego napięcia oraz złącza kablowego ZK/SN w miejscowości Kiczory w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 2</b></p>	<p>Temat rysunku: <b>Dobudowa rozłącznika RN III 24/4 na słupie Kgo-12/15 (dz.2734)</b></p>
	<p>Miejscowość: <b>Kiczory</b></p> <p>Projektował: <b>mgr inż. B. SŁOWIK</b> Uprawnienia: Udołowanie i projektowanie i kierowania robotami budowlanymi z ograniczeń w spec. instalacji i w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych elektroenergetycznych GPA-7342-84/98 i UAN-7342-49/92</p> <p>Opracował: <b>inż. M. MICHAŁEC</b></p> <p>Data: <b>06.2023r.</b></p> <p>Nr rysunku: <b>8</b></p>

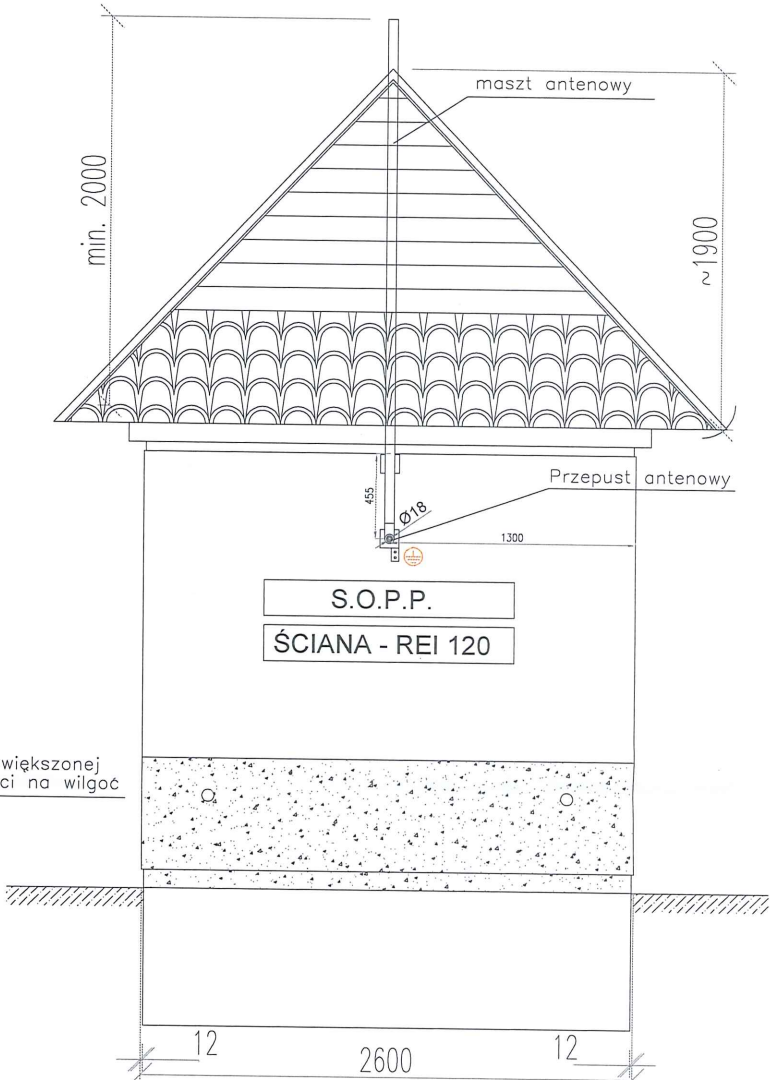
Dach w wariancie Z - regionalny "Zakopiański"

Dach kopertowy dwuspadowy o nachyleniu ~48°/~59°,  
o konstrukcji metalowej, nakładany na dach betonowy.  
Pokrycie: Blachodachówkowa.

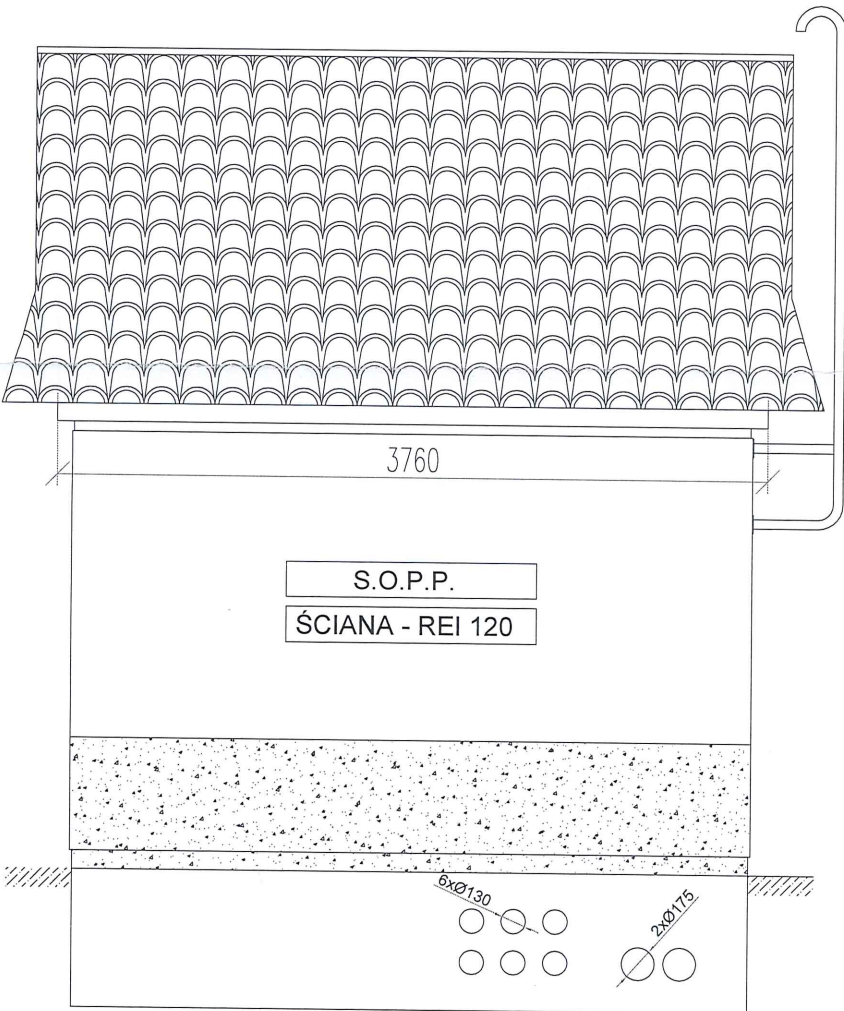
Otwierany tylko od wewnątrz  
przepust w stopniu ochrony  
IP43, umożliwiający  
wprowadzenie kabli  
(max. 2x4x1x240mm<sup>2</sup>)  
agregatu przewoźnego  
o mocy 630kVA



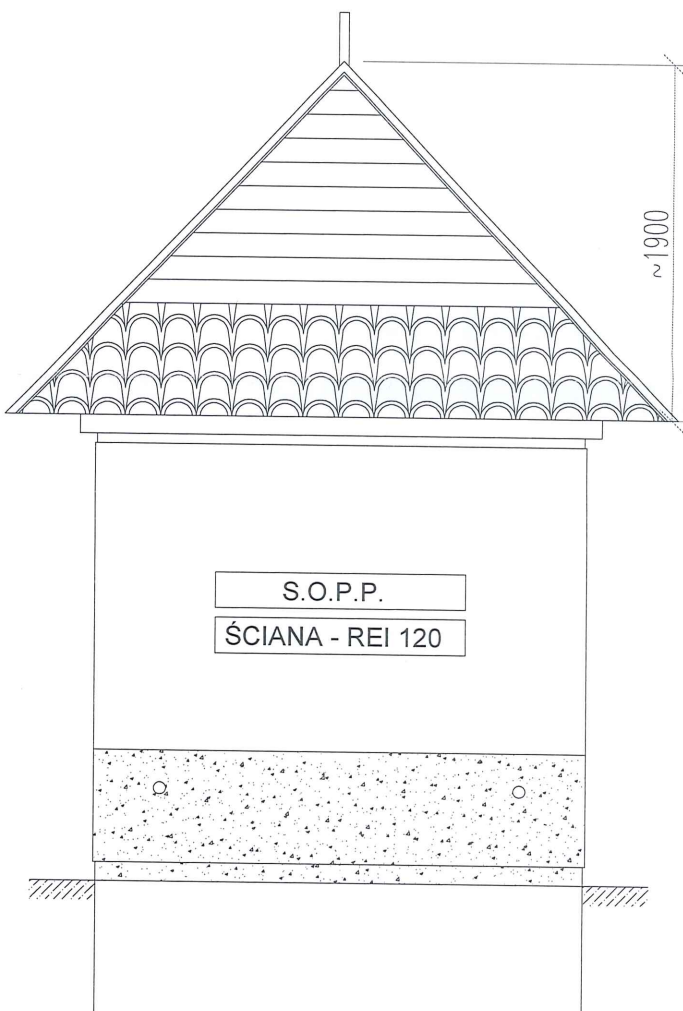
Elewacja frontowa  
strona północna




Elewacja boczna lewa  
strona wschodnia



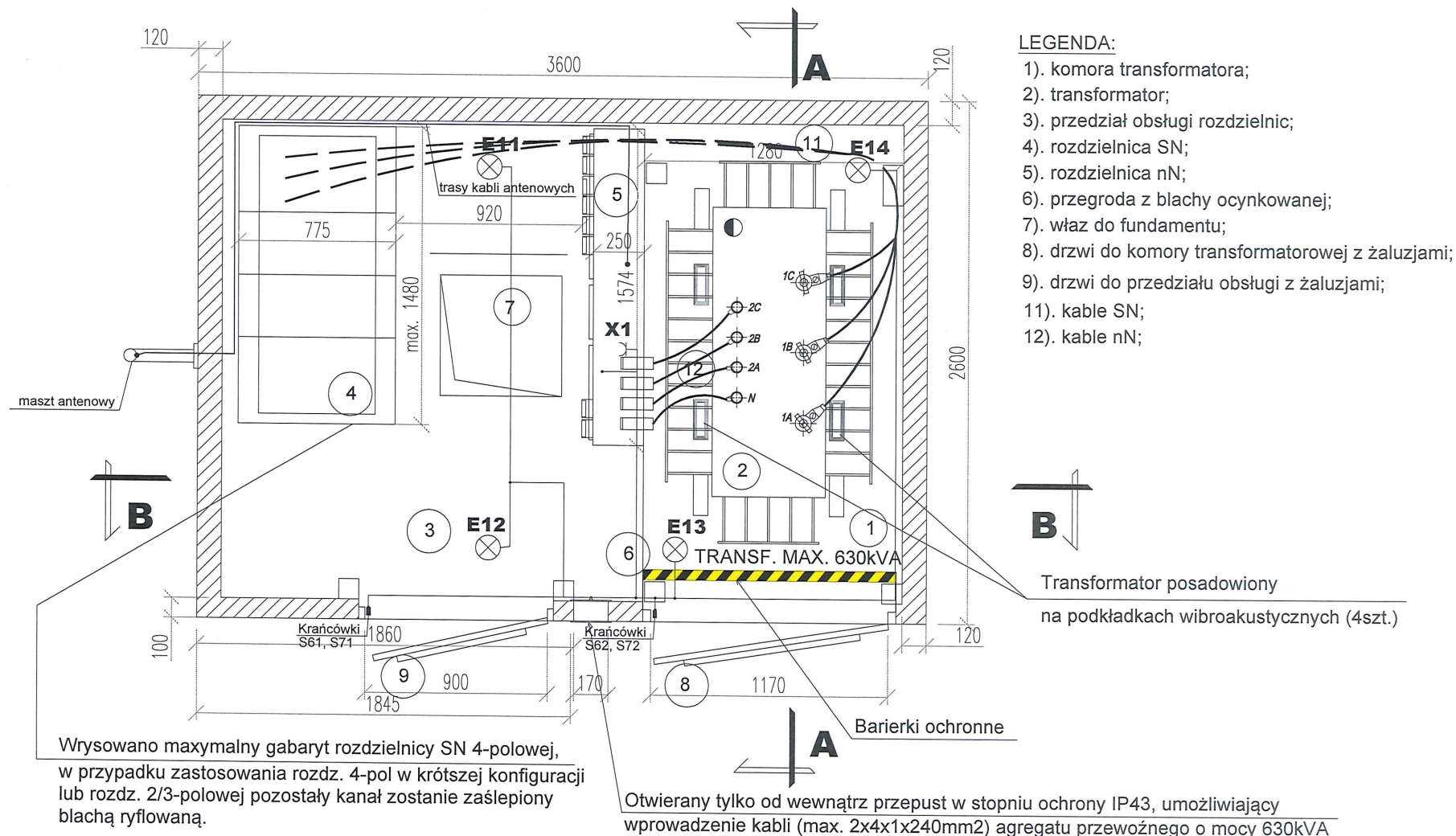
Elewacja tylna  
strona południowa



Elewacja boczna prawa  
strona zachodnia

		Temat rysunku: <b>Stacja kontenerowa widok elewacji</b>		
Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j. 34-436 Maniowy ul. Pienińska 40		Miejscowość: <b>Kiczory</b>	Projektował: mgr inż. B. SŁOWIK upr. GPA-7342-84/98	Data: <b>06.2023r.</b>
Obiekt: <b>Budowa kontenerowej stacji transformatorowej, linii kablowych średniego i niskiego napięcia w miejscowości Kiczory w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” cz. 2</b>		mgr inż. Bronisław Słowik Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych GPA-7342-84/98 UAN 7342-49/92		Skala: <b>1:40</b>
		Opracował: inż. M. MICHAŁEC		Nr rysunku: <b>9</b>





**Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j.**  
34-436 Maniowy ul. Pienińska 40

Obiekt:

**Budowa kontenerowej stacji transformatorowej, linii kablowych średniego i niskiego napięcia w miejscowości Kiczory w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” cz. 2**

Temat rysunku:

**Widok z góry kontenerowej stacji transformatorowej**

Miejscowość:

**Kiczory**

Projektował:

**mgr inż. B. SŁOWIK**  
upr. GPA-7342-84/98

**mgr inż. Bednarczyk Słowik**  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec. instalacji i w zakresie sieci instalacji i urządzeń elektrycznych elektroenergetycznych GPA-7342-84/98 i UAN-7342-49/92

Opracował:

**inż. M. MICHAŁEC**

Data:

**06.2023r.**

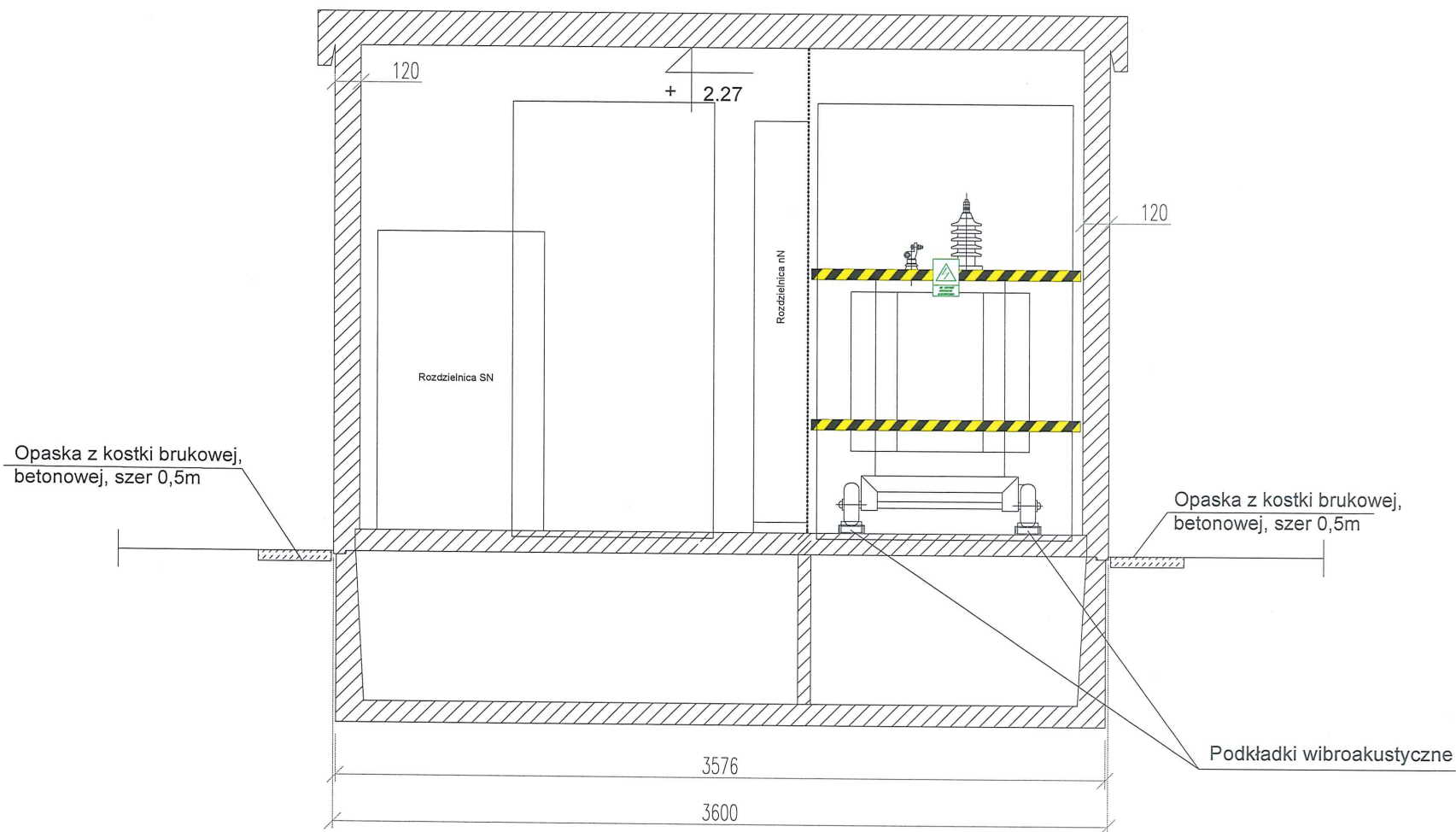
Skala:

**1:30**

Nr rysunku:

**10**





**Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j.**  
34-436 Maniowy ul. Pienińska 40

Obiekt:

**Budowa kontenerowej stacji transformatorowej, linii kablowych  
średniego i niskiego napięcia w miejscowości Kiczory  
w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN  
relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” cz. 2**

Temat rysunku:

**Widok od frontu przy otwartych drzwiach - rozmieszczenie urządzeń**

Miejscowość:

**Kiczory**

Projektował:

**mgr inż. B. SŁOWIK**  
upr. GPA-7342-84/98

**mgr inż. Bronisław Słowik**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
GPA-7342-84/98 i UAN-7342-49/92

Opracował:

**inż. M. MICHAŁEC**

Data:

**06.2023r.**

Skala:

**1:30**

Nr rysunku:

**11**

The diagram illustrates three types of power distribution units (Typ C, Typ C, Typ A) for a 650V system. Each unit shows a 24kV input, a 630A or 208A circuit breaker, a 1Q49 or 3Q49 fuse, and a 16A HHB-B fuse. The units are labeled 'Głowica konektorowa kątowa' and 'Typ C' or 'Typ A'. A 24kV/10kA CTXSA transformer and a 24kV/16-95MVA CWS transformer are also shown. The diagram includes a PEN line and a 650V busbar.

$$\frac{3 \times \text{XRUIAKXS } (1 \times 120/25 \text{ mm}^2)}{(\text{k/ proj. ZK/SN})}$$

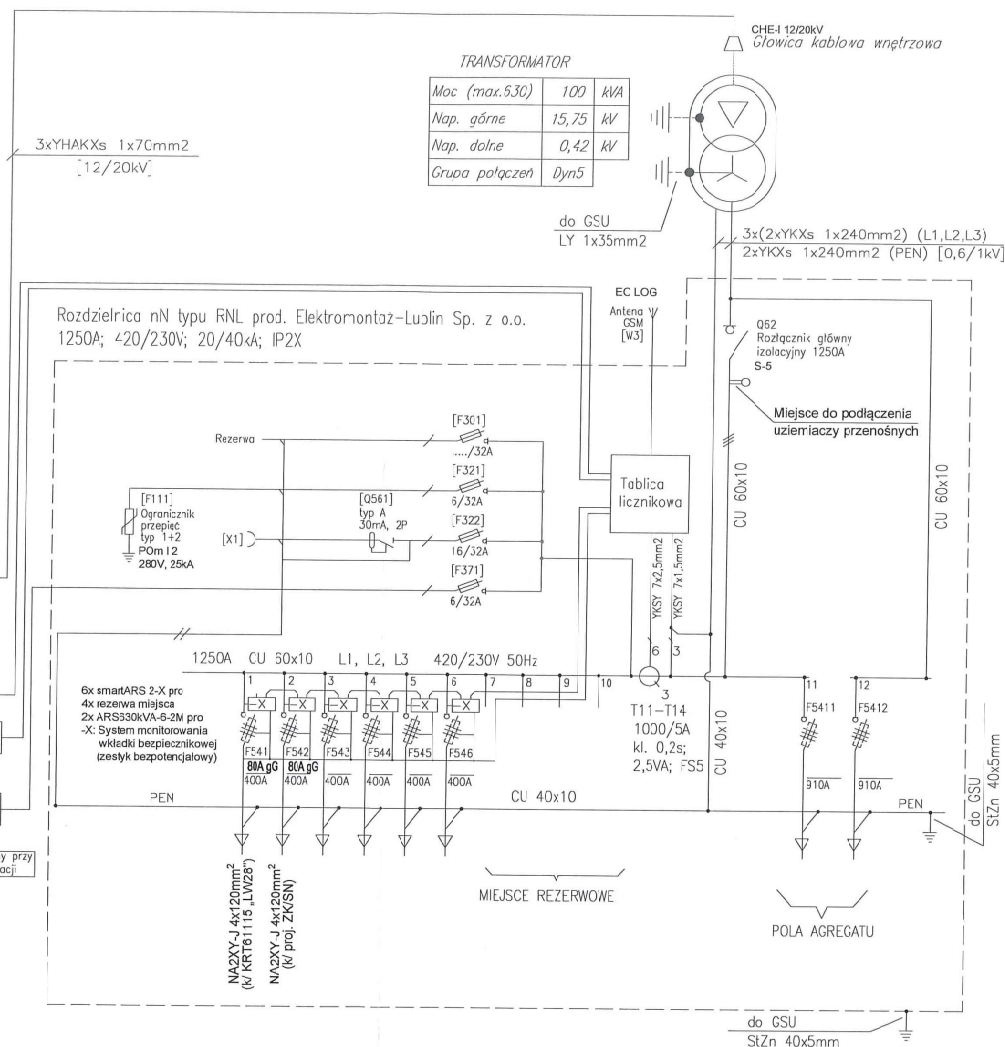
k/ skłup linii napowietrznej  
w miejscu KRT61115 "L28"

Wyprowadzić instalację antenową GSM na zewnątrz obiektu, zapewniając siłę sygnału GSM o wartości 21÷25, tj. na poziomie (-71)÷(-61) dBm

Uzgodniono układ pomiarowy w zakresie zgodności z  
wymaganiami JRIESD oraz warunkami przyłączenia  
nr **pomiar bilansujący** .....

bez uwag / z uwagami wg pisma 422/2023...  
data 12.07.2023...  
TAURON Dystrybucja S.A.  
Oficjalnie w Krakowie

Staryszy Specjalista ds. układów pomiarowo-rozliczeniowych  
Wydział Pomiarów  
Krzysztof Franaszek



**Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j.**  
34-436 Maniowy ul. Pienińska 40

**Budowa kontenerowej stacji transformatorowej, linii kablowych  
średniego i niskiego napięcia w miejscowości Kiczory  
w ramach inwestycji pn. „Przebudowa linii napowietrznej SN  
relacji: GPZ Jabłonna p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” cz. 2**

### Schemat elektryczny stacji STKw-630/15/24g-1X<sub>2</sub>,1X<sub>3</sub>,1X<sub>0</sub> /060

Miejscowość:  
**Kiczory**

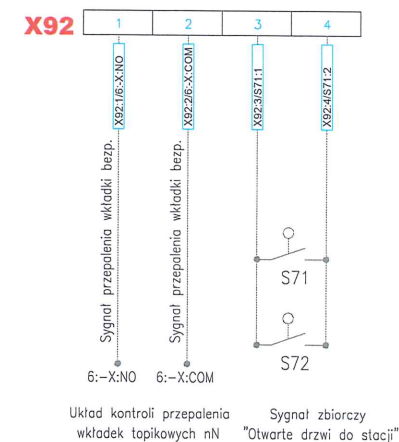
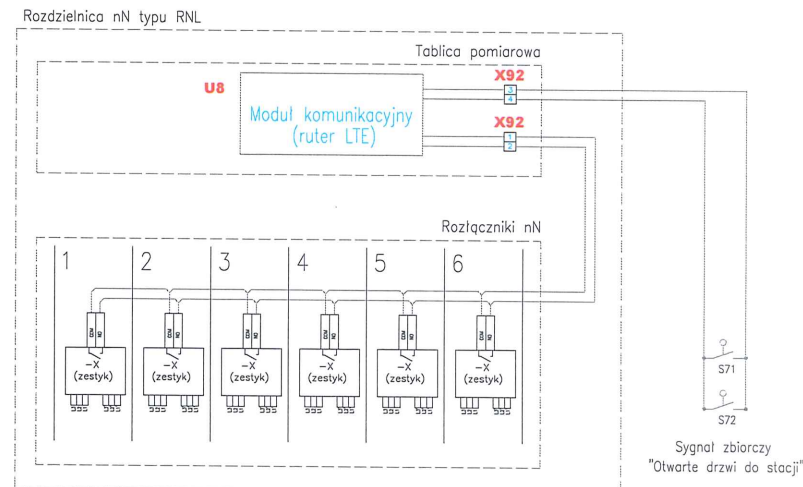
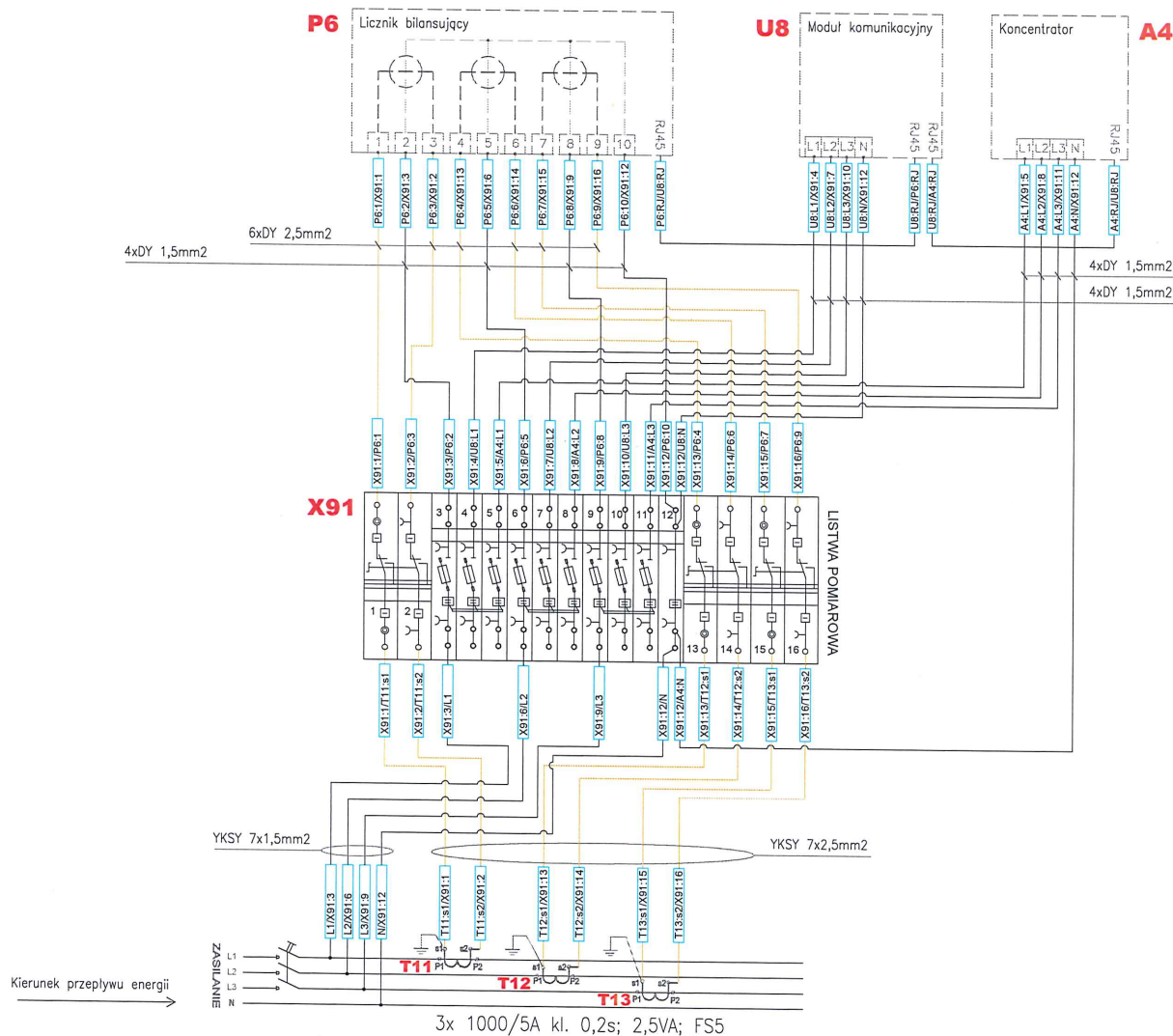
Projektował:  
mgr inż. B. SŁOWIK  
upr. GPA-7342-84/98

**mgr inż. Bronisław Słowik**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi przez Urządzeń  
w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
GPA-7342-84/98 i UAN 7342-49/92

06.2023r.

12

Opracował:  
inż. M. MICHAŁEC



**Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j.**  
34-436 Maniowy ul. Pienińska 40

Objekt:  
**Budowa kontenerowej stacji transformatorowej, linii kablowych średniego i niskiego napięcia w miejscowości Kiczory w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” cz. 2**

Temat rysunku:

## Schemat układu pomiarowego

Miejscowość:

**Kiczory**

Projektował:

**mgr inż. B. SŁOWIK**  
upr. GPA-7342-84/98

Opracował:

**inż. M. MICHAŁEC**

**mgr inż. Bronisław Słowik**  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych GPA-7342-84/98 i UAN-7342-49/02

Data:

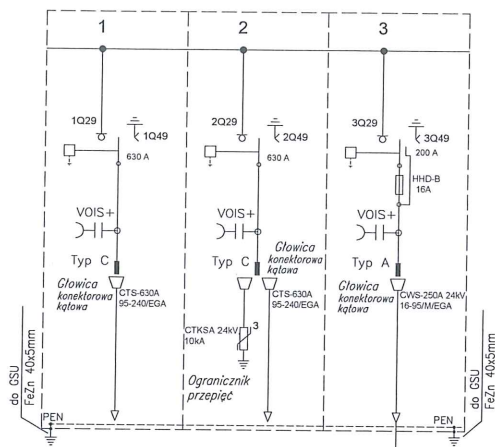
**06.2023r.**

Nr rysunku:

**13**



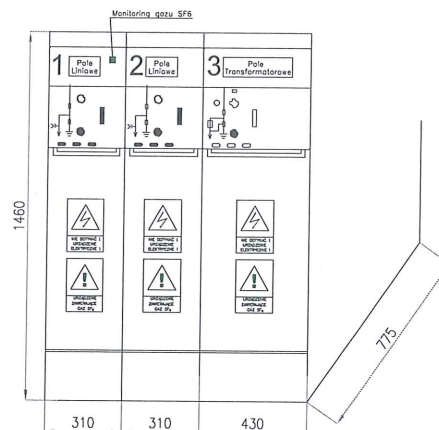
Rozdzielnica SN typu 8DJH w układzie RRT prod. SIEMENS  
630A; 24kV; 16/40kA; IP3X



**POLE TYPU:**

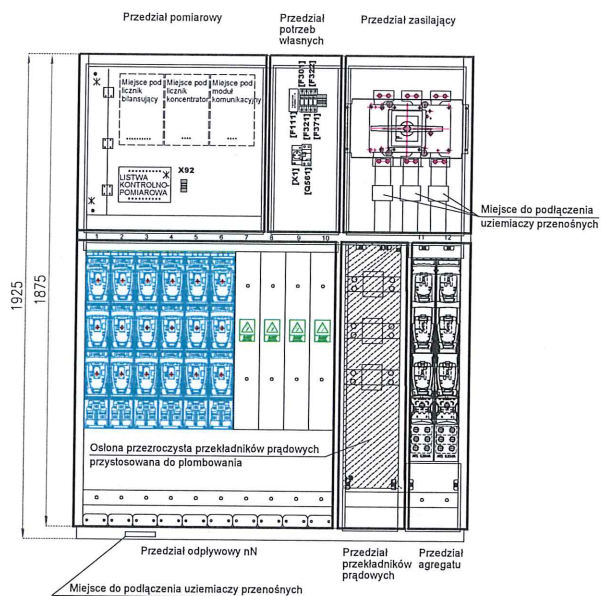
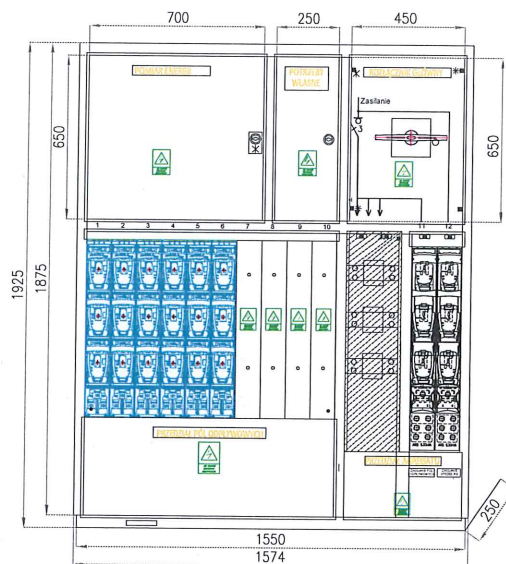
<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X0</b>
<b>R</b>	<b>R</b>	<b>T</b>

-wg katalogu Producenta (Siemens)



Rozdzielnica nN typu RNL produkcji Elektromontaż – Lublin Sp. z o.o.

\* – przystosowane do plombowania



Temat rysunku:

**Rozdzielnica SN i nN**

Miejscowość:

**Kiczory**

Projektował:

**mgr inż. B. SŁOWIK**  
upr. GPA-7342-84/98

Data:

**06.2023r.**

Opracował:

**inż. M. MICHAŁEC**

Nr rysunku:

**14**

**Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j.**  
34-436 Maniowy ul. Pienińska 40

Obiekt:

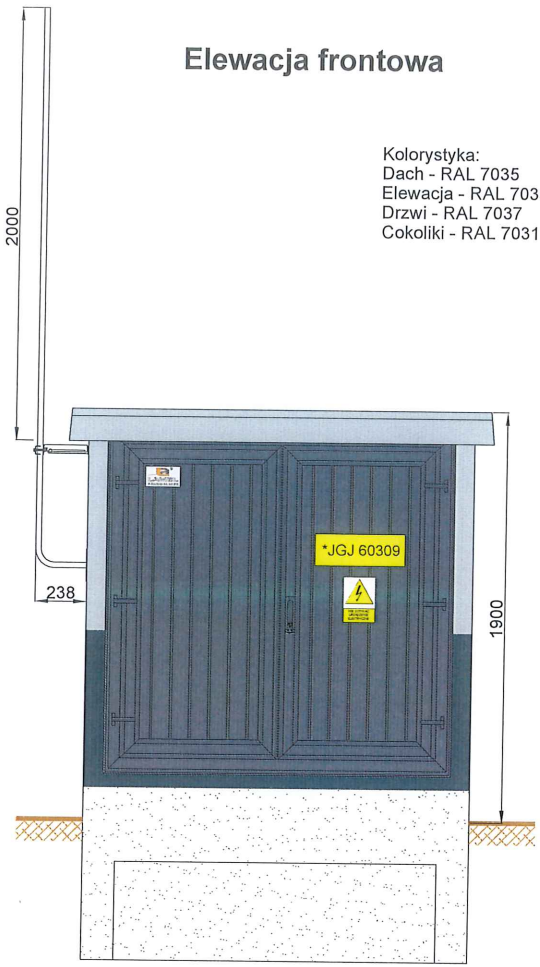
**Budowa kontenerowej stacji transformatorowej, linii kablowych  
średniego i niskiego napięcia w miejscowości Kiczory  
w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN  
relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” cz. 2**

**mgr inż. Bronisław Słowik**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi oraz ograniczeń  
w spec. instalacjach elektrycznych niskiego napięcia  
GPA-7342-84/98 i UAN-7342-84/92



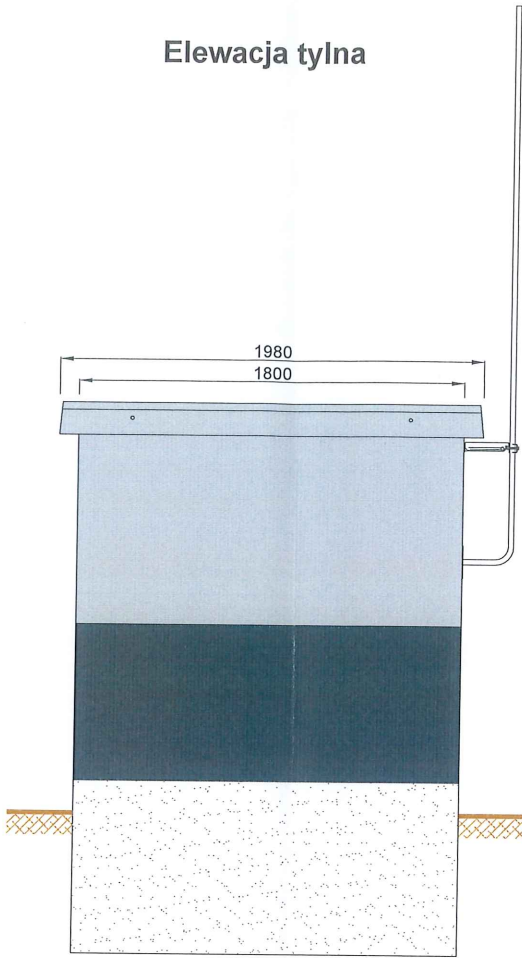


Elewacja frontowa

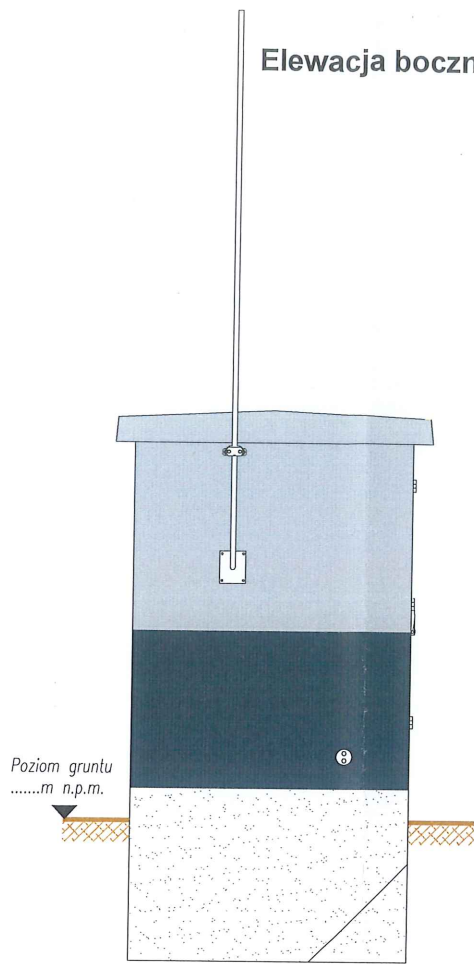


Kolorystyka:  
Dach - RAL 7035  
Elewacja - RAL 7035  
Drzwi - RAL 7037  
Cokoliki - RAL 7031

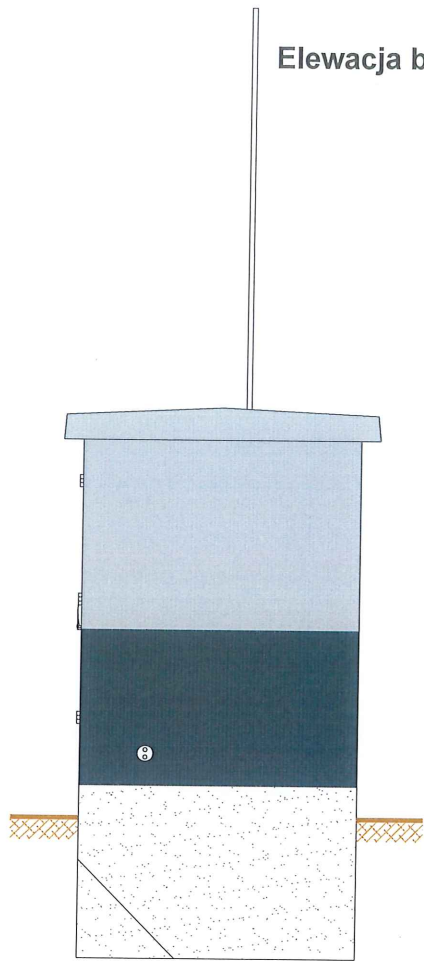
Elewacja tylna



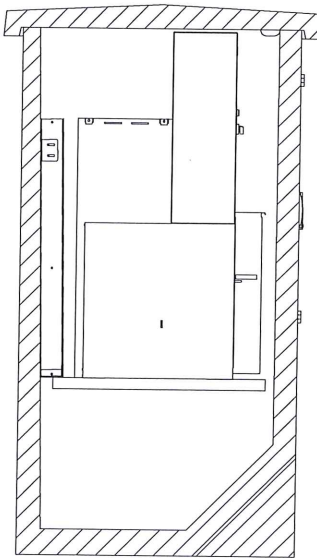
Elewacja boczna lewa



Elewacja boczna prawa



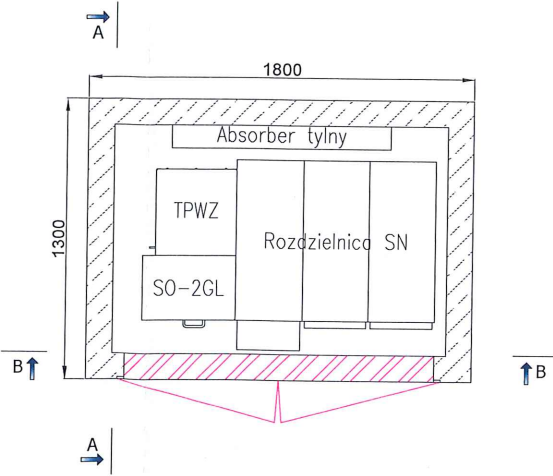
Rozmieszczenie urządzeń  
widok A-A



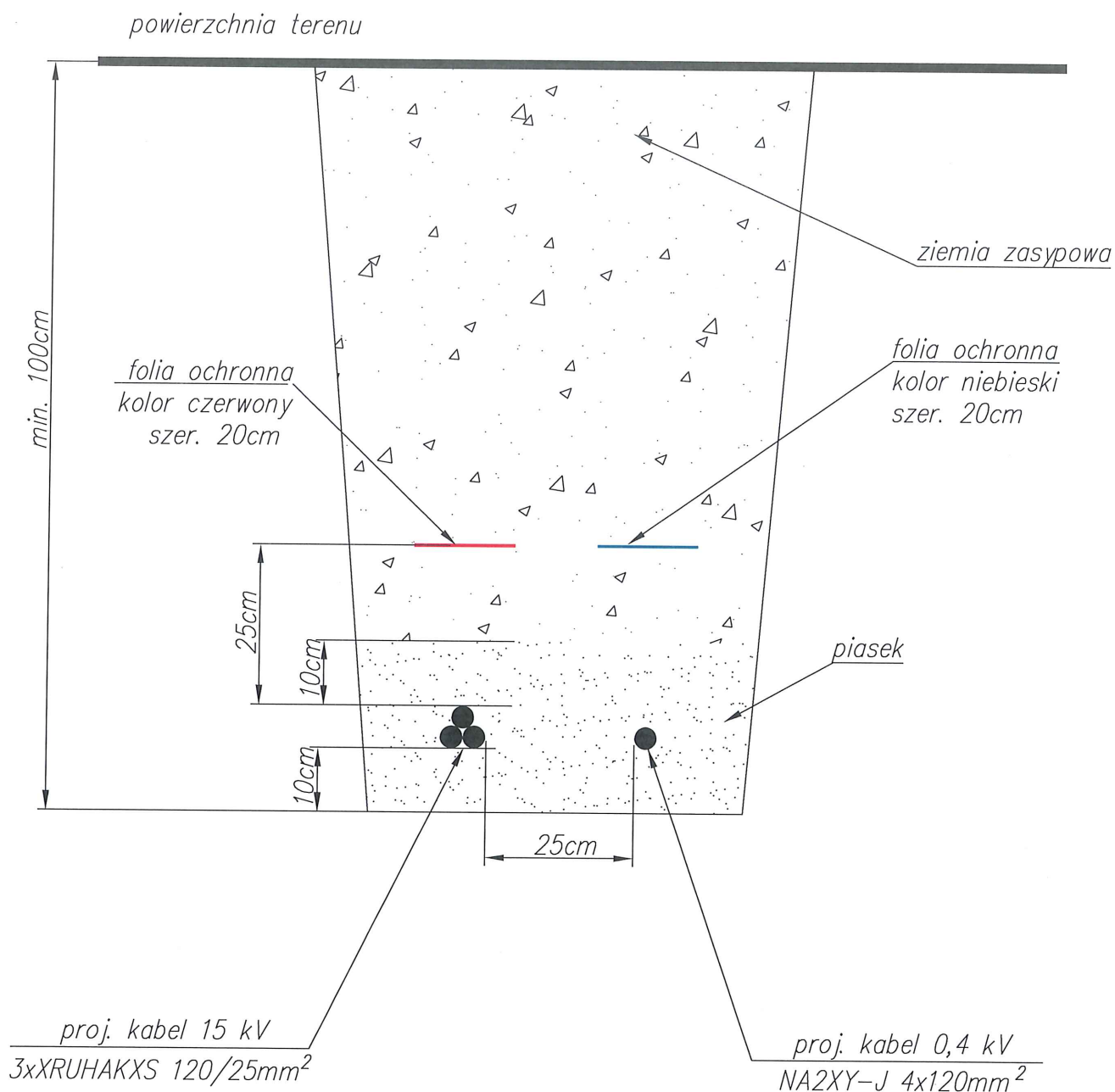
Rozmieszczenie urządzeń  
widok B-B



Widok z góry ZK SN



<div>Temat rysunku:</div> <div>Złącze kablowe średniego napięcia ZK/SN 15kV</div>		<div>Data:</div> <div>06.2023r.</div>	
<div>Miejscowość:</div> <div>Kiczory</div>		<div>mgr inż. B. SŁOWIK</div> <div>upr. GPA-7342-84/98</div>	<div>mgr inż. Bogusław Nowik</div> <div>Uprawnienie do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w spec. instalacji elektrycznych i urządzeń elektrycznych w obiektach budowlanych</div> <div>GPA-7342-84/98 UAI-7342-4/92</div>
<div>Obiekt:</div> <div>Budowa złącza kablowego ZK/SN, linii kablowych średniego i niskiego napięcia w miejscowości Kiczory w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonna p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 2</div>	<div>Opracował:</div> <div>inż. M. MICHAŁEC</div>		



**Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j.**  
34-436 Maniowy ul. Pienińska 40

Obiekt:  
**Budowa kontenerowej stacji transformatorowej, linii kablowych średniego i niskiego napięcia oraz złącza kablowego ZK/SN w miejscowości Kiczory w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 2**

Temat rysunku:

**Przekrój poprzeczny linii kablowych SN i nN w wykopie otwartym**

Miejscowość:

**Kiczory**

Projektował:

**mgr inż. B. SŁOWIK**  
upr. GPA-7342-84/98

**mgr inż. Bronisław Słowik**  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec. instalacyjnej i elektroenergetycznej i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych GPA-7342-84/98 i UAN-7342-4X/92

Data:

**06.2023r.**

Skala:

**1:10**

Opracował:

**inż. M. MICHAŁEC**

Nr rysunku:

**17**



Proj. bednarka StZn 40x5mm długości 60m  
na głębokości ok. 1 m od poziomu terenu  
wzdłuż trasy kablowej

20 x Uziom szpilkowy  
pręt  $\phi$  18mm L=3 m

Proj. ZK/SN



Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j.  
34-436 Maniowy ul. Pienińska 40

Obiekt:  
Budowa kontenerowej stacji transformatorowej, linii kablowych  
średniego i niskiego napięcia oraz złącza kablowego ZK/SN  
w miejscowości Kiczory w ramach inwestycji pn „Przebudowa  
linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica  
- Etap7 (odcinek I-J)” część 2

Temat rysunku:

**Schemat ideowy uziemienia złącza kablowego ZK/SN**

Miejscowość:

**Kiczory**

Projektował:

mgr inż. B. SŁOWIK  
upr. GPA-7342-84/98

mgr inż. Bronisław Słowik  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi oraz nadzoru  
w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych elektroenergetycznych  
GPA-7342-84/98 i UAN-7342-49/92

Data:

**06.2023r.**

Opracował:

inż. M. MICHAŁEC

Nr rysunku:

**18**

Proj. bednarka StZn 40x5mm długości 40m  
na głębokości ok. 1 m od poziomu terenu  
wzdłuż trasy kablowej

9 x Uziom szpilekowy  
pręt  $\phi$  18mm L=3 m

Proj. ZK  
końcowe

Proj. bednarka StZn 40x5mm długości 10m  
na głębokości ok. 1 m od poziomu terenu  
wzdłuż trasy kablowej

1 x Uziom szpilekowy  
pręt  $\phi$  18mm L=3 m

Proj. ZK  
przelotowe



Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j.  
34-436 Maniów ul. Pienińska 40

Obiekt:

Budowa kontenerowej stacji transformatorowej, linii kablowych  
średniego i niskiego napięcia oraz złącza kablowego ZK/SN  
w miejscowości Kiczory w ramach inwestycji pn „Przebudowa  
linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica  
- Etap7 (odcinek I-J)” część 2

Temat rysunku:

**Schemat ideowy uziemienia złącza kablowego nN**

Miejscowość:

**Kiczory**

Projektował:

mgr inż. B. SŁOWIK  
upr. GPA-7342-84/98

mgr inż. Bronisław Słowik  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w spec. Instalacyjnej z zakresu: Sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
GPA-7342-84/98 i UAN-7342-49/92

Data:

**06.2023r.**

Opracował:

inż. M. MICHAŁEC

Nr rysunku:

**19**



## **Rozwiązania projektowe – zastosowane urządzenia i materiały**

### **Załącznik do dokumentacji projektowej**

*p.n. „Budowa kontenerowej stacji transformatorowej, linii kablowych średniego i niskiego napięcia, złącza kablowego ZK/SN, przebudowa słupowej stacji transformatorowej KRT6397 „Lipnica Wielka 11” w miejscowości Kiczory w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 2 (umowa nr 559/10/ZAK/2018, tryb: „Zaprojektuj”)*

**Ilekoć mowa w projekcie budowlanym oraz projekcie technicznym (zwanymi dalej dokumentacją projektową) o poniższych materiałach i urządzeniach elektrycznych, oznacza to że materiały te i urządzenia elektryczne mogą zostać zastąpione każdymi innymi równoważnymi o nie gorszych parametrach technicznych i jakościowych.**

**Parametry techniczne zastosowanych materiałów :**

#### **1. Kable i przewody**

**Ilekoć w dokumentacji projektowej mowa jest o kablu SN 12/20kV o przekroju 1x120/25mm<sup>2</sup> należy przez to rozumieć każdy kabel spełniający poniższe parametry**

- Maksymalna temperatura żyły podczas pracy kabla **90[°C]**
- Minimalna temperatura otoczenia przy układaniu kabli **-20[°C]**
- Maksymalna temperatura żyły podczas zwarcia **250[°C]**
- Żyły **wielodrutowe klasa 2**
- Ekran na żyłę **polietylen półprzewodzący**
- Izolacja **polietylen usieciowany**
- Ekran na izolacji **polietylen półprzewodzący**
- Obwód ekranu **taśma półprzewodząca blokująca wodę**
- Żyła powrotna **druty miedziane, okrągłe, spirala + taśma miedziana**
- Obwód ośrodka **taśma półprzewodząca blokująca wodę**
- Uszczelnienie promieniowe **taśma Al z kopolimerem PE ułożona wzdłużnie**
- Powłoka **Polietylen termoplastyczny**
- Kolor powłoki **czarny**
- Maksymalna długość odcinka wyprzedającego [m]**1000**
- Napięcie znamionowe U [kV]**20**
- Napięcie znamionowe U<sub>0</sub> [kV]**12**
- Znamionowy przekrój żyły [mm<sup>2</sup>]**120**

Ilekoć w dokumentacji projektowej mowa jest o *kablu nN* z żyłami aluminiowymi o izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce PVC należy przez to rozumieć każdy kabel spełniający poniższe parametry.

- Maksymalna temperatura żyły podczas pracy kabla **90[°C]**
- Minimalna temperatura otoczenia dla kabli ułożonych na stałe **-30[°C]**
- Minimalna temperatura otoczenia przy układaniu kabli **-5[°C]**
- Maksymalna temperatura żyły podczas zwarcia **250[°C]**
- Żyła - aluminiowa, okrągła klasy 1 (RE) lub okrągła, okrągła zagęszczana klasy 2 (RM) lub sektorowa jednodrutowa (SE) lub sektorowa wielodrutowa (SM) wg EN 60228
- Materiał żyły **Al**
- Napięcie znamionowe U [V]**1**
- Napięcie znamionowe U<sub>0</sub> [V]**0.6000**
- Nierozprzestrzeniający płomienia **Zgodnie z EN 60332-1-2**
- Niska emisja dymów (zgodnie z EN 61034-2)
- Znamionowy przekrój żyły [mm<sup>2</sup>] **25/35/50/70/95/120/240**

Ilekoć w dokumentacji projektowej mowa jest o przewodzie niepełnoizolowanym należy przez to rozumieć każdy przewód spełniający poniższe parametry

- Liczba żył **1**
- Dopuszczalna temperatura pracy żyły **70 [°C]**
- Materiał żyły **Stop AlMgSi**
- **Materiał powłoki : polietylen termoplastyczny**
- Napięcie znamionowe U [V]**20**
- Napięcie znamionowe U<sub>0</sub> [V]**12**
- Przybliżona waga kabla [kg/km]**279**
- Przybliżona średnica zewnętrzna żyły [mm] **9,2mm**
- Znamionowy przekrój żyły [mm<sup>2</sup>]**50**
- Dopuszczalne naprężenie żyły - normalne : 100 MPa - zmniejszone : 70MPa

## **2. Osprzęt**

Ilekoć w dokumentacji projektowej mowa jest o głowicy konektorowej **250A** należy przez to rozumieć każdą głowicę spełniającą poniższe parametry

- Typ produktu głowica konektorowa kątowna z pojemnościowym dzielnikiem napięcia
- Do podłączenia kabli jednożyłowych o izolacji wytłaczanej do transformatorów i rozdzielnic wyposażonych w izolatory przepustowe z interfejsem typu A
- Zakres napięć **12/24 kV**
- Minimalna średnica na izolacji kabla po usunięciu zewnętrznej warstwy półprzewodzącej **19,9[mm]**
- Przekrój nominalny **16-95 [mm<sup>2</sup>]**



**Ilekoć w dokumentacji projektowej mowa jest o głowicy konektorowej 630A należy przez to rozumieć każdą głowicę spełniającą poniższe parametry**

- Typ produktu głowica konektorowa typu T
- Do podłączenia kabli jednożyłowych o izolacji wytłaczanej do transformatorów i rozdzielnic wyposażonych w izolatory przepustowe z interfejsem typu C2
- Zakres napięć 12/36 kV
- Minimalna średnica na izolacji kabla po usunięciu zewnętrznej warstwy półprzewodzącej 22[mm]
- Przekrój nominalny 95-240 [mm<sup>2</sup>]

**Ilekoć w dokumentacji projektowej mowa jest o głowicy kablowej napowietrznej 50-150 należy przez to rozumieć każdą głowicę spełniającą poniższe parametry**

- Typ produktu głowica napowietrzna z końcówką śrubową
- Model Termokurczliwe
- Odpowiednie do : Kabel jednożyłowy o izolacji z tworzyw sztucznych
- Zakres napięć 12/20 kV
- Minimalna średnica na izolacji kabla po usunięciu zewnętrznej warstwy półprzewodzącej 19,9[mm]
- Liczba kłoszy na fazę 3
- Średnica kłoszy 85[mm]
- Przekrój nominalny 50-150 [mm<sup>2</sup>]

**Ilekoć w dokumentacji projektowej mowa jest o rurze ochronnej  $\phi 160$  /  $\phi 110$  układanej w ziemi należy przez to rozumieć każdą rurę spełniającą poniższe parametry**

- Przeznaczone do ochrony kabli układanych w ziemi i na przestrzeniach otwartych dwusienne – ścianka zewnętrzna karbowana , ścianka wewnętrzna gładka
- Średnica zewnętrzna 160 / 110 mm
- Odporność na ściskanie N450
- Sztywność obwodowa 8,0 [kN/m<sup>2</sup>]
- Gęstość nie mniejsza niż 0,942 [g/cm<sup>3</sup>]
- Moduł sprężystości : 800+1200[MPa]
- Temp. zakres stosowania : -30°C do +75°C
- Wydłużenie w punkcie zerwania > 800%

**Ilekoć w dokumentacji projektowej mowa jest o rurze ochronnej do przewiertów  $\phi 160$ /  $\phi 110$  należy przez to rozumieć każdą rurę spełniającą poniższe parametry**

- Przeznaczone do przewiertów, przecisków - łączone metodą zgrzewania
- Gładkościenne – średnica zewnętrzna 160/110mm
- Odporność na ściskanie N750
- Sztywność obwodowa 10,0 [kN/m<sup>2</sup>]
- Gęstość nie mniejsza niż 0,942 [g/cm<sup>3</sup>]
- Moduł sprężystości : 800+1200[MPa]
- Temp. zakres stosowania : -30°C do +75°C
- **Wydłużenie w punkcie zerwania > 800%**

**Ilekróć w dokumentacji projektowej mowa jest o rurze ochronnej  $\phi 110$  mocowanej do słupa należy przez to rozumieć każdą rurę spełniającą poniższe parametry**

- Przeznaczone do ochrony kabli prowadzonych na: słupach i ścianach budynków, konstrukcjach mostów i wiaduktów
- Mocowane za pomocą taśmy stalowej
- Gładkościenne – średnica zewnętrzna 110mm
- Odporność na ściskanie N750
- Sztywność obwodowa 64,0 [kN/m<sup>2</sup>]

**Ilekróć w dokumentacji projektowej mowa jest o uchwycie dystansowym należy przez to rozumieć każdy uchwyt dystansowy spełniający poniższe parametry**

- Służący do przymocowania przewodu wiązkowego lub kabla do słupa
- Średnica wiązki min-max (mm) 13,5-45
- Odstęp od powierzchni słupa 25 mm

**Ilekróć w dokumentacji projektowej mowa jest o palczatce termokurczliwej należy przez to rozumieć każdą palczatkę spełniającą poniższe parametry**

- Palczatka termokurczliwa do uszczelniania kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych, gumowych i papierowych
- Przekroje kabli 1-żyłowych 24kV 70-240 mm<sup>2</sup>
- Kolor - czarny
- Materiał - sieciowane poliolefiny
- Z klejem termotopliwym
- Wodoszczelna
- Odporna na promieniowanie UV

**Ilekróć w dokumentacji projektowej mowa jest o uziomie prętowym należy przez to rozumieć każdy uziom prętowy spełniający poniższe parametry**

- Uziom prętowy stalowy ciągniony z elektrolitycznie nałożoną powłoką miedzi o czystości 99,9%, która tworzy molekularne i nierozzerwalne połączenie ze stalą.
- Rdzeń stalowy posiada wysoką wytrzymałość na rozciąganie 600 N/mm<sup>2</sup>
- Powłoka miedziana posiada grubość min. 0,250 mm
- Na końcach uziomów znajdują się gwinty umożliwiające monterowi łączenie uziomów w tak długi uziom, aby otrzymać możliwie najniższą rezystancję uziemienia.

**Ilekróć w dokumentacji projektowej mowa jest o taśmie stalowej należy przez to rozumieć każdą taśmę spełniającą poniższe parametry**

- Służącą do mocowania haków stalowych na słupach nie posiadających otworów
- Wykonana ze stali nierdzewnej
- Wytrzymałość jednostkowa na zrywanie 0,7 kN/mm<sup>2</sup>
- Wymiary nominalne 20 x 0,7 [mm]
- Wymiary rzeczywiste 19,05 x 0,75 [mm]



**Ilekość w dokumentacji projektowej mowa jest o klamerce stalowej należy przez to rozumieć każdą spełniającą poniższe parametry**

- Klamerka do taśmy COT 37
- Wykonana ze stali nierdzewnej

**Ilekość w dokumentacji projektowej mowa jest o zacisku jednostronnie przebijającym izolację należy przez to rozumieć każdy zacisk spełniający poniższe parametry**

- Zacisk jednostronnie przebijający izolację przeznaczony do połączeń linii PAS z linią gołą wyposażony w śruby dociskowe z nasadkami z łbem zrywalnym
- Przekrój przewodu głównego - goły 35-157 mm<sup>2</sup>
- Przekrój przewodu odgałęźnego – PAS 50-157 mm<sup>2</sup>

**Ilekość w dokumentacji projektowej mowa jest o pokrywie izolacyjnej należy przez to rozumieć każdą pokrywę spełniającą poniższe parametry**

- Służąca do osłaniania zacisków odgałęźnych
- Posiada otwory wentylacyjne, które są jednocześnie otworami spustowymi wody kondensacyjnej
- Wykonana z tworzywa termoplastycznego odpornego na wpływy atmosferyczne i promieniowanie UV

**Ilekość w dokumentacji projektowej mowa jest o ogranicznikach przepięć należy przez to rozumieć każdy ogranicznik spełniający poniższe parametry**

- napięcie znamionowe : 24kV
- prąd udarowy 10kA
- wysoko prądowy udar : 100kA
- klasa rozładowań : 3
- wytrzymałość zwarciova 20kA
- wyposażenie dodatkowe odłącznik uziemienia

**mgr inż. Bronisław Słowik**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w spec. instalacji elektrycznej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
GPA-7342-84/98 i UAU-7342-49/92

### 3. Słupy i aparaty sieciowe

Ilekoć w dokumentacji projektowej mowa jest o rozłączniku SN należy przez to rozumieć każdy rozłącznik spełniający poniższe parametry

• Napięcie znamionowe $U_r$	24(25)kV
• Częstotliwość znamionowa - liczba faz $f_r$	50 Hz-3
• Znamionowe napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej - na sucho i pod deszczem -1min. $U_d$ - do ziemi i międzyfazowo - bezpiecznej przerwy izolacyjnej	50kV 50kV
• Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe 1,2/50ms $U_p$ - do ziemi i między fazowo - bezpiecznej przerwy izolacyjnej	125kV 145kV
• Prąd znamionowy ciągły $I_r$	400A
• Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_k$	16kA (1s)
• Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_p$	40kA
• Prąd znamionowy załączeniowy zwarciov $I_{ma}$	16kA
• Prąd znamionowy wyłączeniowy w obwodzie o małej indukcyjności $I_{load}$	100A
• Prąd znamionowy wyłączeniowy w obwodzie sieci pierścieniowej $I_{loop}$	100A
• Prąd znamionowy wyłączeniowy ładowania kabli $I_{cc}$	20A
• Trwałość mechaniczna (cykl rozumiany jako otwarcie i zamknięcie)	5000
• Temperatura pracy	- 40°C + 60°C
• Klasa elektryczna	E3

Ilekoć w dokumentacji projektowej mowa jest o napędzie ręcznym rozłącznika SN należy przez to rozumieć każdą napęd spełniającą poniższe parametry

- Przystosowany do żerdzi wirowanych
- Zastosowanie do odłącznika, rozłącznika z uziemnikiem
- Długość żerdzi 12m
- Montowany pod przewodami SN