



**Manstrel**<sup>®</sup>

Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j.

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

www.manstel.pl

Numer PSP: I-KR-BI-1811328

NR EWID. M/EP/PT/107/06/24

## PROJEKT TECHNICZNY - TOM PT

**TYTUŁ :** Budowa sieci elektroenergetycznej do 15kV - budowa linii kablowej średniego napięcia 15kV oraz przebudowa słupowej stacji trafo KRT6395 wraz z powiązaniem po stronie SN i nN w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 5, umowa nr 559/10/ZAK/2018, tryb: „Zaprojektuj” (kategoria obiektu budowlanego XXVI)

**LOKALIZACJA :** działki ewid. nr: 884, 885, 886, 851, 849, 848, 847, 846, 842, 839, 830, 452, 451 z *obręb 0002 Lipnica Wielka* w jednostce ewidencyjnej 121107\_2 *Lipnica Wielka*

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

### PRACOWNIA PROJEKTOWA:

Dokumentacja sprawdzona w zakresie zgodności z wydanymi warunkami przyłączenia z zastrzeżeniami podanymi w piśmie Wydziału Inwestycji

z dnia 29.07.2024 Nr TD24-07-0449/02-01

Sprawdzenie niniejsze ważne jest do dnia 29.07.2026

Data 29.07.2024

Wydział Inwestycji

**TAURON Dystrybucja S.A.**  
Oddział w Krakowie  
Specjalista ds. wydziału inwestycji  
podpis  
Wydział Inwestycji

MANSTEL

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

**Projektował :** mgr inż. Bronisław Słowik  
numer uprawnień: GPA – 7342 – 84/98  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

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

**Sprawdził :** mgr inż. Marek Fałta  
numer uprawnień: PDK/0193/PWOE/06  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

mgr inż. Marek Fałta  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewid. PDK/0193/PWOE/06

Egz. nr 2

Maniowy, lipiec 2024r.

## ***SPIS TREŚCI***

*WYTYCZNE PROJEKTOWE 185/18*

*ZAKRES RZECZOWY PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW REALIZOWANEJ INWESTYCJI*

*UPRAWNIENIA PROJEKTANTA*

*OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA*

*OPIS TECHNICZNY*

- 1. Przedmiot i lokalizacja*
- 2. Inwestor i zlecniodawca*
- 3. Podstawa opracowania*
- 4. Harmonogram robót*
- 5. Opis zakresu projektowego*
  - 1) Budowa kablowej linii średniego napięcia*
  - 2) Przebudowa słupowej stacji transformatorowej KRT 6395 „LW09”*
  - 3) Budowa linii niskiego napięcia ze stacji KRT 6395*
  - 4) Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym*
  - 5) Uwagi końcowe*
  - 6) Obliczenia techniczne*

*PROJEKTOWE ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW*

*Przebudowa linii oświetlenia ulicznego – zakres TNT*

*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*
- Rysunek przedstawiający podział na etapy*
- Widok słupowej stacji transformatorowej STSK 20/400 - 12/15 KRT 6395 „LW09”*
- Schemat słupowej stacji transformatorowej KRT 6395 „LW09”*
- Przekrój poprzeczny linii kablowej SN w wykopie otwartym*
- Schematy uziemień*

*Równoważnik materiałów*

**ZAKRES RZECZOWY PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW REALIZOWANEJ  
INWESTYCJI**

- Budowa słupowej stacji transformatorowej STSK 20/400 – 12/15  
(przebudowa słupowej stacji transformatorowej 15/0,4kV  
KRT6395 „Lipnica Wielka 09”) - 1 kpl
- Budowa kablowej linii SN15kV XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>  
- 940m trasy / 3x1000m kabla
- Przewiert sterowany SRS-G 160 - 72m
- Rura ochronna DVR 160 - 35 m
- Budowa stanowisk słupowych strunobetonowych 10,5/10 - 3 kpl
- Budowa kablowej linii niskiego napięcia  
NA2XY-J 4x120mm<sup>2</sup> - 50m trasy / 70m kabla
- Rura ochronna DVR 110 - 50 m
- Budowa przyłącza kablowego NA2XY-J 4x120mm<sup>2</sup> - 3m trasy / 15m kabla
- Budowa zestawu złączowo-pomiarowego ZK2a-1P - 1 kpl
- Budowa linii napowietrznej nN  
AsXS<sub>n</sub> 4x70mm<sup>2</sup> - 80m trasy / 90m przew  
AsXS<sub>n</sub> 4x25mm<sup>2</sup> - 0 trasy / 8m przew
- Budowa zestawu złączowo-pomiarowego ZK1e-1P-S - 1 kpl

**ZAKRES OŚWIETLENIA TNT**

- Budowa szafy oświetlenia ulicznego na stacji - 1 kpl
- Budowa kablowej linii oświetlenia ulicznego  
NA2XY-J 4x35mm<sup>2</sup> - 50m trasy / 70m kabla
- Rura ochronna DVR 50 - 50 m
- Budowa napowietrznej linii oświetlenia ulicznego  
AsXS<sub>n</sub> 2x25mm<sup>2</sup> - 165m trasy / 185m przew



## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. PRZEDMIOT I LOKALIZACJA**

Przedmiotem niniejszego projektu technicznego jest budowa sieci elektroenergetycznej do 15kV - budowa linii kablowej średniego napięcia 15kV oraz przebudowa słupowej stacji trafo KRT6395 wraz z powiązaniem po stronie SN i nN w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 5, umowa nr 559/10/ZAK/2018, tryb: „Zaprojektuj”.

### **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 na opracowanie dokumentacji projektowej nr 559/10/ZAK/2018 z dnia 24.10.2018r.
- ✓ Odpis protokołu z narady koordynacyjnej znak: GK.6630.222.2024 z dnia 19.06.2024r.
- ✓ Wytyczne 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
- ✓ Decyzja Wójta Gminy Lipnica Wielka znak: RG.7230.44.2024 z dnia 13.05.2024r.
- ✓ Pismo Wójta Gminy Lipnica Wielka znak: RG.7230.44.2024 z dnia 14.05.2024r.
- ✓ Decyzja pozwolenia wodnoprawnego Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie znak: KN.ZUZ.4210.80.2024.MD z dnia 29.03.2024r.
- ✓ Zgody właścicieli gruntów
- ✓ Normy i przepisy związane z opracowaniem

### **4. HARMONOGRAM ROBÓT**

Przewidywany czas realizacji inwestycji wyniesie około 10 dni.



## 5. OPIS ZAKRESU PROJEKTOWEGO

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

Projektuje się budowę linii kablowej średniego napięcia SN 15kV kablem typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup> od złącza kablowego ZKSN na działce ewid. nr 884 do projektowanej do przebudowy słupowej stacji transformatorowej KRT6395 „Lipnica Wielka 09” na działce ewid. nr 451 długości trasowej 940m. Linię kablową zakończyć napowietrznymi głowicami kablowymi typu CHESK-F 24kV 50-150 na projektowanej słupowej stacji transformatorowej i głowicami konektorowymi typu CTS 630A 24kV 95-240 EGA w złączu kablowym. Wyprowadzenie kabli na stację słupową 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. Nową linię kablową 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 stacji transformatorowej oraz złączu ZKSN 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 kablowej 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. Ponad to 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.*

Budowę linii kablowych średniego napięcia w pasie dróg gminnych wykonać zgodnie z decyzją Wójta Gminy Lipnica Wielka znak: RG.7230.44.2024 z dnia 13.05.2024r. oraz pismem Wójta Gminy Lipnica Wielka znak: RG.7230.44.2024 z dnia 14.05.2024r.

Przekroczenie kablową linią średniego napięcia potoku bez nazwy w km 0+290 (działka ewid. nr 886) oraz potoku Lipniczanka w km 15+260 (działka ewid. nr 839) wykonać zgodnie z decyzją pozwolenia wodnoprawnego Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie znak: KN.ZUZ.4210.80.2024.MD z dnia 29.03.2024r.

## 2). PRZEBUDOWA SŁUPOWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ KRT 6395 „Lipnica Wielka 09”

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 451.

### 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 160 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 20A. 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 12/15. 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).

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

### 3). BUDOWA LINII NISKIEGO NAPIĘCIA ZE STACJI KRT 6395 „Lipnica Wielka 09”

Z projektowanej słupowej stacji transformatorowej z pola liniowego nr 1 rozdzielni niskiego napięcia wyprowadzić przewód AsXSn 4x70mm<sup>2</sup> w kierunku słupa KRT295169 (wykorzystać istniejący przewód wprowadzony do demontowanej stacji k/DÓŁ).

Z projektowanej słupowej stacji transformatorowej z pola liniowego nr 2 rozdzielni niskiego napięcia wyprowadzić przewód AsXSn 4x70mm<sup>2</sup> i podwiesić do projektowanego do wymiany słupa KRT294992 długości trasowej 80m, na nowym słupie połączyć z istniejącymi przewodami 4 x AL50 (obw. GÓRA). Z uwagi na warunkową zgodę właściciela działki należy wykonać nowy zestaw złączowo-pomiarowy ZK2a-1P przy słupie w celu zasilenia istniejącego budynku na działce nr 451 (przeniesienie istniejącego licznika z szafki na słupie).

Z projektowanej słupowej stacji transformatorowej z pola liniowego nr 3 rozdzielni niskiego napięcia wyprowadzić kabel NA2XY-J 4x120mm<sup>2</sup> długości trasowej 50m i poprowadzić do projektowanego do wymiany słupa KRT295058. (Przebudowa linii napowietrznej na kablową z uwagi na warunkową zgodę właściciela działki 451, demontaż linii napowietrznej pomiędzy słupami KRT295062 - KRT295058).

Z projektowanej słupowej stacji transformatorowej z pola liniowego nr 4 rozdzielni niskiego napięcia wyprowadzić przewód AsXSn 4x70mm<sup>2</sup> w kierunku słupa KRT295169 (wykorzystać istniejący przewód wprowadzony do demontowanej stacji k/KAPLICA).

Z projektowanej słupowej stacji transformatorowej z pola liniowego nr 5 rozdzielni niskiego napięcia wyprowadzić przewód AsXSn 4x25mm<sup>2</sup> długości trasowej 5m i zasilić projektowany zestaw złączowo-pomiarowy ZK1e-1P-S na stacji transformatorowej przewidziany do podłączenia szafy oświetlenia ulicznego i przejęcia istniejącego oświetlenia (brak zgody właściciela działki nr 451 na wykonanie kablowego połączenia z linią oświetlenia).

Do budowy napowietrznej linii niskiego napięcia projektuje się osprzęt izolowany. Na słupach krańcowych projektuje się haki wieszakowe typu SOT 39, wraz z uchwytnymi odciągowymi typu SO275S, na słupach przelotowych haki wieszakowe typu SOT 39, wraz z uchwytnymi przelotowymi typu SO270, na słupach narożnych haki wieszakowe typu SOT 39 wraz z uchwytnymi narożnymi typu SO136.

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 słupach nN 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 słupach nN pozostawić „zapasy kablowe” o długości 3m, ułożone w ziemi w postaci pętli. 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). OCHRONA PRZED PORĄŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

- Strona SN 15kV: UZIEMIENIE  
UKŁAD SIECIOWY:  
IZOLOWANY PUNKT GWIAZDOWY
- Strona nn: SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE 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.

## 5). UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie prace wykonywać zgodnie z:
  - niniejszym projektem,
  - normami N SEP-E-004, N SEP-E-003, N SEP-E-001
  - umową na opracowanie dokumentacji projektowej nr 559/10/ZAK/2018 z dnia 24.10.2018r.,
  - odpisem protokołu z narady koordynacyjnej znak: GK.6630.222.2024 z dnia 19.06.2024r.
  - wytycznymi projektowymi „Modernizacja linii napowietrznej średniego napięcia relacji: GPZ Jabłonka p. 5 linia Lipnica – Etap 7 (odcinek I-J)” opracowanymi przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie Wydział Planowania i Rozwoju
  - decyzją Wójta Gminy Lipnica Wielka znak: RG.7230.44.2024 z dnia 13.05.2024r.
  - pismem Wójta Gminy Lipnica Wielka znak: RG.7230.44.2024 z dnia 14.05.2024r.
  - decyzja pozwolenia wodnoprawnego Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie znak: KN.ZUZ.4210.80.2024.MD z dnia 29.03.2024r.
  - zgodami właścicieli gruntów
- 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 kablowej linii średniego napięcia, przed zasypaniem rowu kablowego, należy wykonać geodezyjny pomiar powykonawczy kabli.
- po wykonaniu robót ziemnych teren doprowadzić do stanu pierwotnego.
- **demontaż istniejącej linii napowietrznej SN 15kV ujęty zostanie w odrębnym opracowaniu przy części 7**

**6). OBLICZENIA TECHNICZNE****1. PRZEBUDOWA SŁUPOWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ KRT6395 „LIPNICA WIELKA 09”****Istniejący transformator 160kVA****2. Zabezpieczenie obwodów w rozdzielni nn słupowej stacji trafo KRT6395 „LIPNICA WIELKA 09” przenieść z istniejącej przewidzianej do demontażu:****Obwód I - 80A – k/ DÓŁ****Obwód II – 80A – k/ GÓRA****Obwód III – 80A – k/ ZA RZEKĘ****Obwód IV – 80A – k/ KAPLICA****Obwód V – 63A – oświetlenie uliczne****Dobór wkładek bezpiecznikowych SN**

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

 $S_{NT}$  - moc znamionowa transformatora w [kVA] $U_N$  - znamionowe napięcie strony górnej transformatora [kV] $I_{bSN}$  - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej

$$I_{bSN} \geq (2 \div 2,5) \frac{S_{NT}}{\sqrt{3}U_N} = (2 \div 2,5) \frac{160}{\sqrt{3} \cdot 15} = (2 \div 2,5) \cdot 6,15 = 12,3 \div 15,4$$

**Przyjmujemy wkładki bezpiecznikowe 20A**



### 3. Obliczenia statyczne wytrzymałości słupów

Dobór słupa stacji transformatorowej, krańcowego dla linii nN 2 x AsXS<sub>n</sub> 4x70mm<sup>2</sup> oraz oświetlenia AsXS<sub>n</sub> 2x25mm<sup>2</sup>

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

$$P_u = N_p + N_r = 2 \cdot 560 + 213 = 1333 \text{ [daN]}$$

$$P_z = P_s + P_o + N_r = 80 \text{ [daN]}$$

$$P_{uw} = 1336 \text{ [daN]}$$

**Przyjmujemy słupa 12/15 dla którego  $P_{uwd} = 1500 \text{ [daN]}$**

Dobór słupa KRT295058, krańcowego dla linii nN AsXS<sub>n</sub> 4x70mm<sup>2</sup>

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

$$P_u = N_p + N_r = 560 \text{ [daN]}$$

$$P_z = P_s + P_o + N_r = 60 \text{ [daN]}$$

$$P_{uw} = 563,2 \text{ [daN]}$$

**Przyjmujemy słupa 10,5/10 dla którego  $P_{uwd} = 1000 \text{ [daN]}$**

Dobór słupa KRT294992, krańcowego dla linii nN AsXS<sub>n</sub> 4x70mm<sup>2</sup> oraz oświetlenia AsXS<sub>n</sub> 2x25mm<sup>2</sup>

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

$$P_u = N_p + N_r = 560 + 213 = 773 \text{ [daN]}$$

$$P_z = P_s + P_o + N_r = 60 \text{ [daN]}$$

$$P_{uw} = 775,3 \text{ [daN]}$$

**Przyjmujemy słupa 10,5/10 dla którego  $P_{uwd} = 1000 \text{ [daN]}$**

Dobór słupa KRT295062, podporowego dla linii nN AsXS<sub>n</sub> 4x70mm<sup>2</sup> oraz oświetlenia AsXS<sub>n</sub> 2x25mm<sup>2</sup>

$$P_u = \frac{2}{3} \cdot N_p + N_r = \frac{2}{3} \cdot (560 + 213) + 385 = 900 \text{ [daN]}$$

**Przyjmujemy słupa 10,5/10 dla którego  $P_{uwd} = 1000 \text{ [daN]}$**

**Wzory do obliczania układów uziomowych**

Wykaz symboli

b – szerokość przewodu płaskiego,

D – średnica pierścienia,

d<sub>o</sub> – średnica drutu lub zastępcza średnica dla bednarki,d<sub>r</sub> – średnica uziomu pionowego,

h – głębokość ułożenia przewodu poziomego,

L – długość przewodu prostoliniowego,

L<sub>o</sub> – obwód otoku,L<sub>r</sub> – długość uziomu pionowego,

n – liczba uziomów pionowych,

R – wypadkowa rezystancja układu uziomowego,

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> ... R<sub>N</sub> – rezystancje poszczególnych części układu uziomowegoR<sub>o</sub> – rezystancja otokuR<sub>p</sub> – rezystancja uziomu poziomegoR<sub>r</sub> – rezystancja pojedynczego uziomu pionowego

s – odległość między kolejnymi uziomami pionowymi,

η<sub>1</sub> – współczynnik wykorzystania uziomów pionowychη<sub>2</sub> – współczynnik wykorzystania uziomu poziomegoρ<sub>o</sub> – rezystywność gruntu na głębokości układania uziomów poziomych,ρ<sub>r</sub> – rezystywność zastępcza jednorodnego gruntu wzdłuż głębokości pograżania uziomów pionowych**Pojedynczy uziom pionowy prętowy**

$$R_r = \frac{\rho_r}{2\pi L_r} \left[ \ln \left( \frac{8L_r}{d_r} \right) - 1 \right]$$

**Uziom poziomy prostoliniowy**

$$R_p = \frac{\rho_o}{2\pi L} \ln \left( \frac{L^2}{hd_o} \right)$$

**Uziom poziomy pierścieniowy i otokowy**

$$R_o = \frac{\rho_o}{\pi^2 D} \ln \left( \frac{2\pi D}{d_o} \right)$$

**Wypadkowa rezystancja uziemienia układu typu RO-L**

$$R = \frac{R_r R_o}{n R_o \eta_1 + R_r \eta_2}$$

gdzie: n = 4

η<sub>1</sub> = 0,70 - współczynnik wykorzystania uziomów pionowychη<sub>2</sub> = 0,45 - współczynnik wykorzystania uziomu poziomego**Wypadkowa rezystancja uziemienia układu RP-L-s**

$$R = \frac{R_r R_p}{n R_p \eta_1 + R_r \eta_2}$$

gdzie η<sub>1</sub> = η<sub>2</sub> = f(n, s/L<sub>r</sub>) - współczynnik wykorzystania uziomów**Wypadkowa rezystancja uziemienia uziomów złożonych**

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_N}$$

### Uziemienie słupowej stacji transformatorowej KRT6395

Obliczenia rezystancji wypadkowej uziomu R4-L									
68,3	$\rho_r[\Omega \cdot m]$	rezystywność gruntu $h\rho+3$							
68,3	$\rho_o[\Omega \cdot m]$	rezystywność gruntu dla uziomu poziomego							
1,5	$L_r[m]$	długość uziomu pionowego							
0,018	$d_r[m]$	średnica uziomu pionowego							
2,12	$D[m]$	średnica pierścienia otokowego							
6,66	$L_o[m]$	obwód pierścienia otokowego							
0,04	$b[m]$	szerokość przewodu płaskiego							
0,025	$d_o[m]$	średnica drutu lub zastępcza średnica dla bednarki							
0,7	$\eta_1$	współczynnik wykorzystania uziomów pionowych							
0,45	$\eta_2$	współczynnik wykorzystania uziomu poziomego							
39,87	$R_r[\Omega]$	Rezystancja uziemienia pojedynczego uziomu pionowego							
20,42	$R_o[\Omega]$	Rezystancja uziemienia otoku łączącego uziomy pionowe							
10,84	$R[\Omega]$	Wypadkowa rezystancja uziemienia układu typu R4-L							
Obliczenia rezystancji wypadkowej uziomu RP-L-s									
68,3	$\rho_r[\Omega \cdot m]$	rezystywność gruntu $h\rho+3$							
68,3	$\rho_o[\Omega \cdot m]$	rezystywność gruntu dla uziomu poziomego							
1,5	$L_r[m]$	długość uziomu pionowego							
4,5	$s[m]$	odległość między uziomami pionowymi							
0,018	$d_r[m]$	średnica uziomu pionowego							
3	$s/L_r$								
72,00	$L[m]$	długość przewodu prostoliniowego							
0,04	$b[m]$	szerokość przewodu płaskiego							
0,025	$d_o[m]$	średnica drutu lub zastępcza średnica dla bednarki							
0,900	$h[m]$	głębokość ułożenia przewodu poziomego							
0,81	$\eta_1=\eta_2=f(n)$	współczynnik wykorzystania uziomów							
16	$n$	liczba uziomów pionowych							
39,87	$R_r[\Omega]$	Rezystancja uziemienia pojedynczego uziomu pionowego							
1,86	$R_p[\Omega]$	Rezystancja uziemienia przewodu poziomego łączącego uziomy pionowe							
1,32	$R[\Omega]$	Wypadkowa rezystancja uziemienia układu typu RP-L-s							
1,17	$R_w[\Omega]$	Wypadkowa rezystancja układów uziomowych R4-L oraz RP-L-s							
Warunek $R < 1,2[\Omega]$ został spełniony									



**Uziemienie słupów nN z odgromnikami**

Obliczenia rezystancji wypadkowej uziomu pierścieniowego słupa		
171,2	$\rho_r[\Omega \cdot m]$	rezystywność gruntu
171,2	$\rho_o[\Omega \cdot m]$	rezystywność gruntu dla uziomu poziomego
2,00	$D[m]$	średnica pierścienia otokowego
0,03	$b[m]$	szerokość przewodu płaskiego
0,019	$d_o[m]$	średnica drutu lub zastępcza średnica dla bednarki
56,28	$R_o[\Omega]$	Rezystancja uziemienia otoku
Obliczenia rezystancji wypadkowej uziomu RP-L-s		
171,2	$\rho_r[\Omega \cdot m]$	rezystywność gruntu
171,2	$\rho_o[\Omega \cdot m]$	rezystywność gruntu dla uziomu poziomego
1,5	$L_r[m]$	długość uziomu pionowego
3	$s[m]$	odległość między uziomami pionowymi
0,016	$d_r[m]$	średnica uziomu pionowego
2	$s/L_r$	
15,00	$L[m]$	długość przewodu prostoliniowego
0,03	$b[m]$	szerokość przewodu płaskiego
0,019	$d_o[m]$	średnica drutu lub zastępcza średnica dla bednarki
0,900	$h[m]$	głębokość ułożenia przewodu poziomego
0,8	$\eta_1 = \eta_2 = f(n)$	współczynnik wykorzystania uziomów
5	$n$	liczba uziomów pionowych
102,09	$R_r[\Omega]$	Rezystancja uziemienia pojedynczego uziomu pionowego
17,22	$R_p[\Omega]$	Rezystancja uziemienia przewodu poziomego łączącego uziomy pionowe
11,68	$R[\Omega]$	Wypadkowa rezystancja uziemienia układu typu <b>RP-L-s</b>
9,67	$R_w[\Omega]$	Wypadkowa rezystancja układów uziomowych
Warunek $R < 10[\Omega]$ został spełniony		

**Uziemienie zestawu złączowo-pomiarowego**

Obliczenia rezystancji wypadkowej uziomu RP-L-s		
171,2	$\rho_r[\Omega \cdot m]$	rezystywność gruntu $h_{p3}$
171,2	$\rho_o[\Omega \cdot m]$	rezystywność gruntu dla uziomu poziomego
1,5	$L_r[m]$	długość uziomu pionowego
3	$s[m]$	odległość między uziomami pionowymi
0,016	$d_r[m]$	średnica uziomu pionowego
2	$s/L_r$	
45,00	$L[m]$	długość przewodu prostoliniowego
0,03	$b[m]$	szerokość przewodu płaskiego
0,019	$d_o[m]$	średnica drutu lub zastępcza średnica dla bednarki
0,900	$h[m]$	głębokość ułożenia przewodu poziomego
0,71	$\eta_1 = \eta_2 = f(n, s/L_r)$	współczynnik wykorzystania uziomów
15	$n$	liczba uziomów pionowych
102,09	$R_r[\Omega]$	Rezystancja uziemienia pojedynczego uziomu pionowego
7,07	$R_p[\Omega]$	Rezystancja uziemienia przewodu poziomego łączącego uziomy pionowe
4,88	$R[\Omega]$	Wypadkowa rezystancja uziemienia układu typu <b>RP-L-s</b>
Warunek $R < 5[\Omega]$ został spełniony		

**PROJEKTOWE ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW****Linie kablowe średniego napięcia**

Lp.	NAZWA MATERIAŁU	J. MIARY	ILOŚĆ
1.	Kabel typu XRUHAKXS 1x 120/25mm <sup>2</sup> 12/20kV	m	3x1000
2.	Folia czerwona	m	940
3.	Piasek	m <sup>3</sup>	75
4.	Oznaczniki kablowe	szt	100
5.	Znaczniki elektromagnetyczne EMS 134 kHz	szt	32
6.	Rura ochronna do przewiertów SRS-G 160	m	72
7.	Rura ochronna DVR 160	m	35
8.	Głowica konektorowa do kabli jednożyłowych typu: CTS 630A 24kV 95-240/EGA	kpl	1
9.	Taśma „denzo”	m	wg potrzeb
10.	Wazelina techniczna	kg	wg potrzeb

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

Lp.	NAZWA MATERIAŁU	J. MIARY	ILOŚĆ
1.	Żerdź strunobetonowa 12/15	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 160 kVA	szt	1
6.	Osłony przeciw ptakom po stronie SN typu SP-36.3	kpl	1
7.	Osłony 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 objęmką	kpl	1
10.	Podstawy bezpiecznikowe SN PBNV-24	kpl	1
11.	Wkładki bezpiecznikowe WBGnp -17,5/20A	szt	3
12.	Konstrukcja pod ograniczniki przepięć z objęmką	kpl	1
13.	Ogranicznik przepięć AZB 242	szt	3
14.	Konstrukcja pod głowice kablowe napow. z objęmką	kpl	1
15.	Głowica kablowa napowietrzna do kabli jednożyłowych typu: CHESK-F 24kV 50-150	kpl	1
16.	Osłona 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	6
19.	Klamerka COT 36	szt	6
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	79
28.	Uziom pretowy $\phi$ 18 typu GALMAR długość 1,5m	kpl	20
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	IŁOŚĆ
1.	Żerdź strunobetonowa 10,5/10	kpl	3
2.	Płyta stopowa	kpl	3
3.	Płyta ustojowa U-130 z objęmką OU	kpl	6
4.	Hak wieszakowy SOT 39	szt	9
5.	Uchwyt odciągowy SO275S	szt	5
6.	Uchwyt odciągowy SO274S	szt	1
7.	Konstrukcja z 4 izolatorami	kpl	1
8.	Uchwyt przelotowy SO270	szt	2
9.	Hak wieszakowy SOT 29	szt	2
10.	Uchwyt odciągowy do przyłączy SO80S	szt	2
11.	AsXSn 4x70mm <sup>2</sup>	m	90
12.	Odgromnik przepięć z odłącznikiem ASA 660-5BO+D+K	kpl	6
13.	Kabel NA2XY-J 4x120mm <sup>2</sup>	m	80
14.	Folia niebieska	m	50
15.	Piasek	m <sup>3</sup>	4
16.	Oznaczniki kablowe	szt	10
17.	Znaczniki elektromagnetyczne EMS 134 kHz	szt	4
18.	Rura ochronna DVR 110	m	50
19.	Zestaw złączowo-pomiarowy ZK2a-1P	kpl	1
20.	Ośłona rurowa AROT SV 110 dł. 3m	szt	2
21.	Uchwyty dystansowe SO 79.5	szt	6
22.	Taśma stalowa nierdzewna 20x0,7 – COT 37	m	12
23.	Klamerka COT 36	szt	12
24.	Zestaw złączowo-pomiarowy ZK1e-1P-S	kpl	1
25.	Przewód AsXSn 4x25mm <sup>2</sup>	m	5
26.	Zacisk SLIP 32.2	szt	16
27.	Zacisk SLIP 22.127	szt	4
28.	Zacisk SLIP 22.1	szt	32
29.	Płaskownik StZn (lub StCu) 40 mm x 5 mm	m	135
30.	Uziom prętowy $\phi$ 18 typu GALMAR długość 3m	kpl	30
31.	Pianka uszczelniająca	kg	wg potrzeb
32.	Taśma „denzo”	m	wg potrzeb
33.	Wazelina techniczna	kg	wg potrzeb



**ZAKRES OŚWIETLENIA TNT**

- Budowa szafy oświetlenia ulicznego na stacji - 1 kpl
- Budowa kablowej linii oświetlenia ulicznego  
NA2XY-J 4x35mm<sup>2</sup> - 50m trasy / 70m kabla
- Rura ochronna DVR 50 - 50 m
- Budowa napowietrznej linii oświetlenia ulicznego  
AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> - 165m trasy / 185m przew

## PRZEBUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO - ZAKRES TNT

Po wykonaniu nowej stacji transformatorowej należy istniejące oświetlenie „przejąć” i zasilić z nowej stacji. Z uwagi na brak zgody właściciela działki nr 451 na wyprowadzenie dodatkowych kablowych obwodów oświetleniowych z projektowanej stacji projektuje się zabudowę szafy oświetlenia obok zestawu złączowo-pomiarowego ZK1e-1P-S na stacji transformatorowej. Szafę oświetleniową zasilić z zestawu złączowo-pomiarowego ZK1e-1P-S przewodem AsXSn 4x25mm<sup>2</sup>.

Z szafy oświetleniowej wyprowadzić trzy obwody oświetlenia:

- podwiesić przewód AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> od stacji transformatorowej do słupa KRT294992 długości trasowej 80m (k/ GÓRA)
- podwiesić przewód AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> od stacji transformatorowej do słupa KRT295137 długości trasowej 85m (k/ DÓŁ)
- wyprowadzić kabel NA2XY-J 4x35mm<sup>2</sup> długości trasowej 50m do słupa KRT295058.

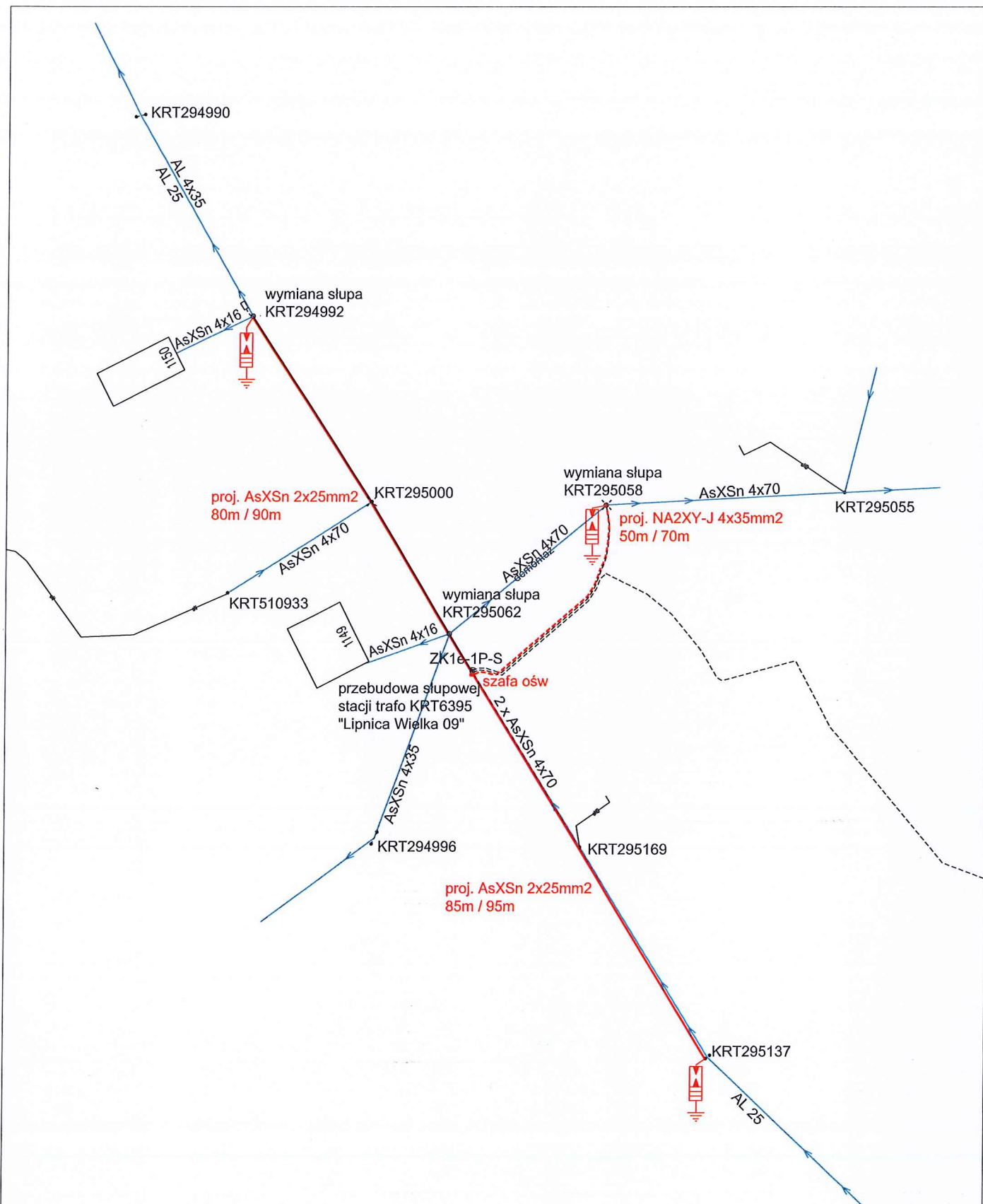
W celu zapewnienia ochrony odgromowej projektuje się na słupach KRT294992, KRT295137, KRT295058 montaż odgromników przepięć z odłącznikiem ASA 660-5BO+D+K, słupy należy uziemić. Wartość rezystancji uziemienia powinna wynosić  $R_u \leq 10 \Omega$ . Po wykonaniu uziemienia należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia i ewentualnie dokonać jego rozbudowy.

Szczegóły pokazano w części rysunkowej opracowania. Całość robót należy wykonać zgodnie z normami N SEP-E-003, N SEP-E-001 i aktualnymi wytycznymi TAURON S.A.

**Linia oświetlenia ulicznego – zakres TNT**

Lp.	NAZWA MATERIAŁU	J. MIARY	IŁOŚĆ
1.	Szafa oświetlenia ulicznego	kpl	1
2.	Przewód AsXSn 4x25mm <sup>2</sup>	m	5
3.	Przewód AsXSn 2x25mm <sup>2</sup>	m	185
4.	Hak wieszakowy SOT 29	szt	7
5.	Kabel NA2XY-J 4x35mm <sup>2</sup>	m	70
6.	Folia niebieska	m	50
7.	Piasek	m <sup>3</sup>	4
8.	Oznaczniki kablowe	szt	10
9.	Rura ochronna DVR 50	m	50
10.	Ośłona rurowa AROT SV 50 dł. 3m	szt	1
11.	Uchwyty dystansowe SO 79.5	szt	3
12.	Taśma stalowa nierdzewna 20x0,7 – COT 37	m	15
13.	Klamerka COT 36	szt	15
14.	Montaż opraw oświetleniowych	kpl	1
15.	Oprawa bezpiecznikowa SV29.253	szt	2
16.	Zacisk SLIP12.05	szt	4
17.	Zacisk SLIP12.127	szt	4
18.	Konstrukcja Km-1 z izolatorem	kpl	1
19.	Odgromnik przepięć z odłącznikiem ASA 660-5BO+D+K	kpl	3
20.	Pianka uszczelniająca	kg	wg potrzeb
21.	Taśma „denzo”	m	wg potrzeb
22.	Wazelina techniczna	kg	wg potrzeb





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

Temat rysunku:

## Przebudowa linii oświetlenia ulicznego

Miejscowość:

Lipnica Wielka

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

Obiekt:

Budowa sieci elektroenergetycznej do 15kV  
- budowa linii kablowej średniego napięcia 15kV oraz przebudowa  
słupowej stacji trafo KRT6395 wraz z powiązaniem po stronie SN i nN  
w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN  
relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 5

Opracował:

inż. M. Michalec

*Michalec*

## Protokół nr 09/24 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:

„Budowa sieci elektroenergetycznej do 15kV - budowa kablowej linii średniego napięcia SN 15kV oraz przebudowa słupowej stacji transformatorowej KRT6395 „Lipnica Wielka 09” z powiązaniem po stronie średniego i niskiego napięcia w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 5, umowa 559/10/ZAK/2018, tryb: „Zaprojektuj”

### 3. Data wykonania pomiarów: 09.04.2024r.

### 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

st. tr. KRT6395 „LW09” (dz.451)

Współrzędne geograficzne punktu pomiarowego: X: 5489822.0, Y:7394654.3,  
N:49°32'09.2", E:19°32'40.1"

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 $\rho = kR \times \rho_z$ [Ωm]
			R [Ω]	$\rho_z$ [Ωm]		
h <sub>p</sub> =1		X		42,7	1,6	68,3
		Y		21,5	1,6	34,4
h <sub>p</sub> =3		X		62	1,6	99,2
		Y		23,7	1,6	37,9
h <sub>p</sub> =6		X		35,7	1,2	36,9
		Y		13,9	1,2	16,7

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. instalacji elektrycznej i sieci ograniczeń  
I urzędzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
GPA-7342-84/98 i UAN-7342-49/92



## Protokół nr 10/24 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:

„Budowa sieci elektroenergetycznej do 15kV - budowa kablowej linii średniego napięcia SN 15kV oraz przebudowa słupowej stacji transformatorowej KRT6395 „Lipnica Wielka 09” z powiązaniem po stronie średniego i niskiego napięcia w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 5, umowa 559/10/ZAK/2018, tryb: „Zaprojektuj”

### 3. Data wykonania pomiarów: 09.04.2024r.

### 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

KRT294992 (dz.451)

Współrzędne geograficzne punktu pomiarowego: X: 5489889.4, Y: 7394611.7,  
N: 49°32'11.4", E: 19°32'38"

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 $\rho = kR \times \rho_z [\Omega m]$
			R [ $\Omega$ ]	$\rho_z$ [ $\Omega m$ ]		
h <sub>p</sub> =1		X		107	1,6	171,2
		Y		78,8	1,6	126,1
h <sub>p</sub> =3		X		80,4	1,6	128,6
		Y		49,5	1,6	79,2
h <sub>p</sub> =6		X		55,5	1,2	66,6
		Y		47,1	1,2	56,5

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)

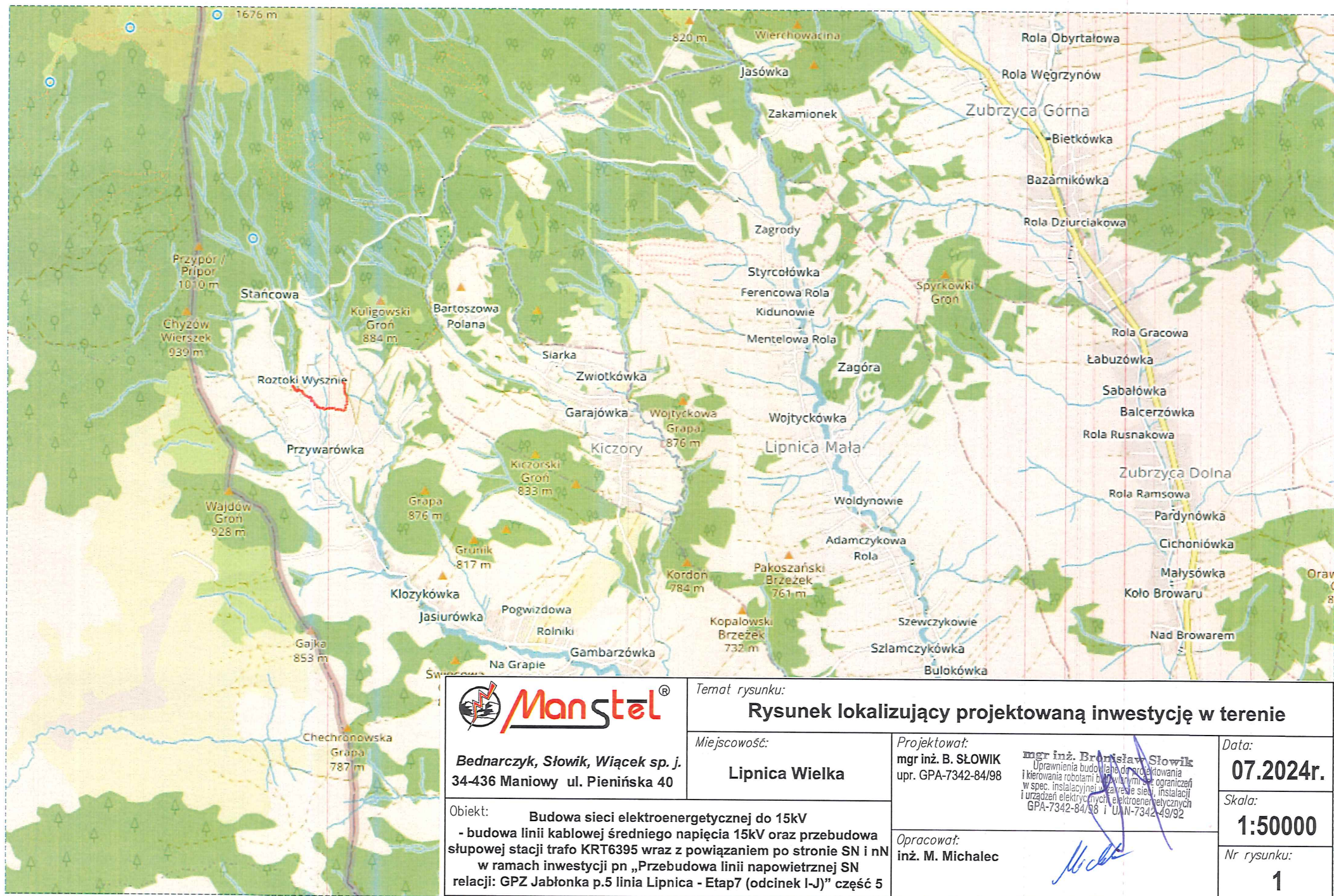
### 8. Uwagi:

### 9. Pomiary przeprowadził:

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

## *RYSUNKI*





**ManStel®**

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

Obiekt: **Budowa sieci elektroenergetycznej do 15kV**  
- budowa linii kablowej średniego napięcia 15kV oraz przebudowa słupowej stacji trafo KRT6395 wraz z powiązaniem po stronie SN i nN w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 5

Temat rysunku:

**Rysunek lokalizujący projektowaną inwestycję w terenie**

Miejscowość:

**Lipnica Wielka**

Projektował:

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

Opracował:

**inż. M. Michalec**

**mgr inż. Bronisław Słowik**  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w spec. instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych w spec. instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych GPA-7342-84/98 i U.N-7342-49/92

Data:

**07.2024r.**

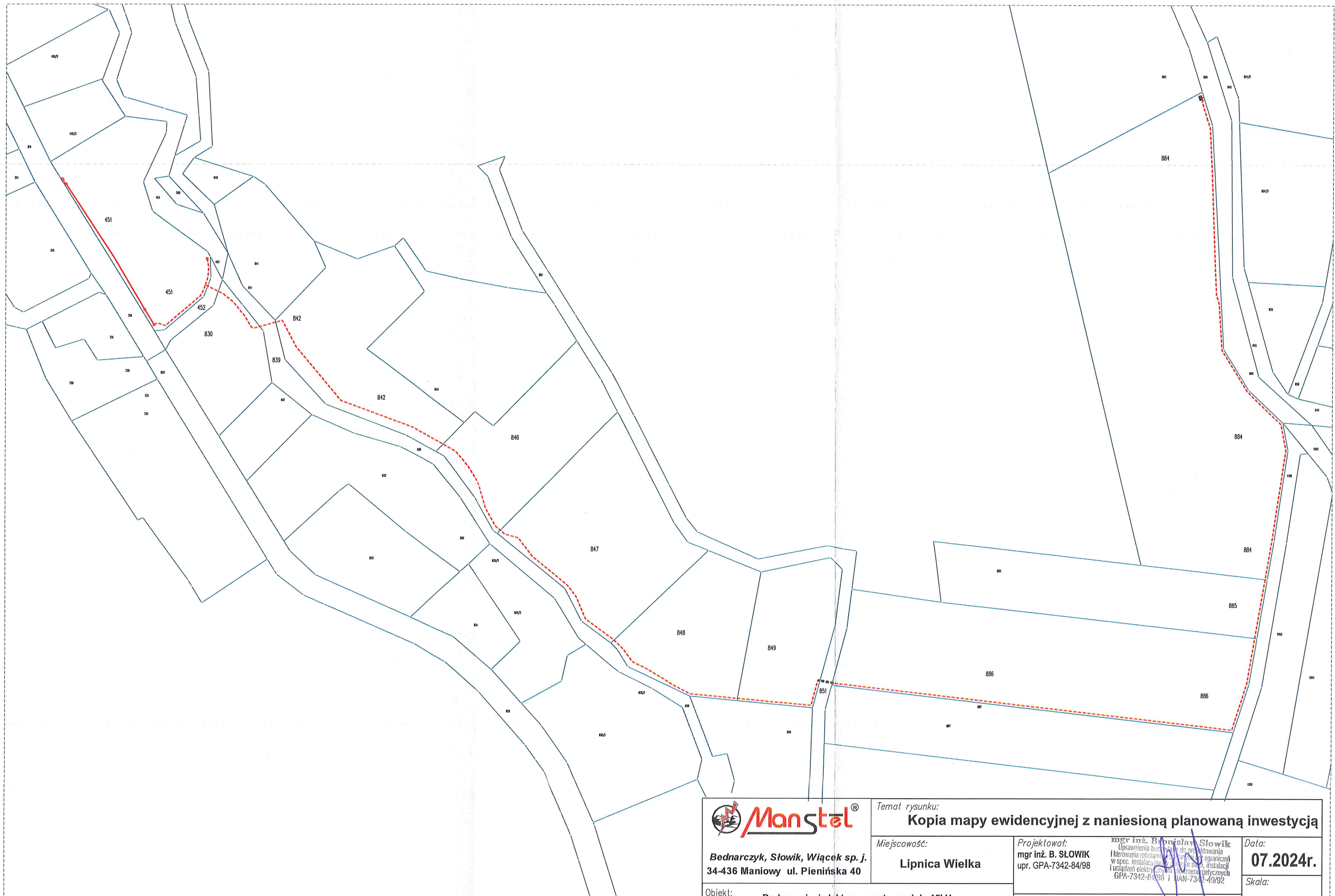
Skala:


**1:50000**

Nr rysunku:

**1**





		Temat rysunku: <b>Kopia mapy ewidencyjnej z naniesioną planowaną inwestycją</b>	
Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j. 34-436 Maniowy ul. Pienińska 40		Miejscowość: <b>Lipnica Wielka</b>	Projektował: mgr inż. B. SŁOWIK upr. GPA-7342-84/98
Obiekt: <b>Budowa sieci elektroenergetycznej do 15kV - budowa linii kablowej średniego napięcia 15kV oraz przebudowa słupowej stacji trafo KRT6395 wraz z powiązaniem po stronie SN i nN w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 5</b>		Opracował: inż. M. Michalec	mgr inż. <b>B. Słowik</b> <small>Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami w zakresie ograniczeń w spec. instalacji i sieci SN, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych GPA-7342-84/98 i JAN-7342-49/92</small>
			Data: <b>07.2024r.</b>
			Skala: -
			Nr rysunku: <b>2</b>







**LEGENDA**

- kablowa linia energetyczna SN15kV
- - znaczniki elektromagnetyczne EMS

Poziom odniesienia : PL- EVRF2007-NH  
Układ współrzędnych : " 2000/7  
arkusz : 7.13.07.05.11 "12 "13.14

Wstępna akceptacja rozwiązania technicznego  
05.06.2024

TAURON Dystrybucja S.A.  
Olsztyń, Kraków  
Specjalizacja: inwestycje  
budowlane i inżynieria

Marcin Szlag

GeoCentr Geodezja i Projektowanie  
mgr inż. Jacek Kalatut  
34-400 Nowy Targ, ul. Ogrodowa 96

ARKUSZ 2

GK.66-40.27.10.2024

Gmina : Lipnica Wielka  
Obręb: Lipnica Wielka  
Powiat : Nowy Targ  
Woj.: małopolskie

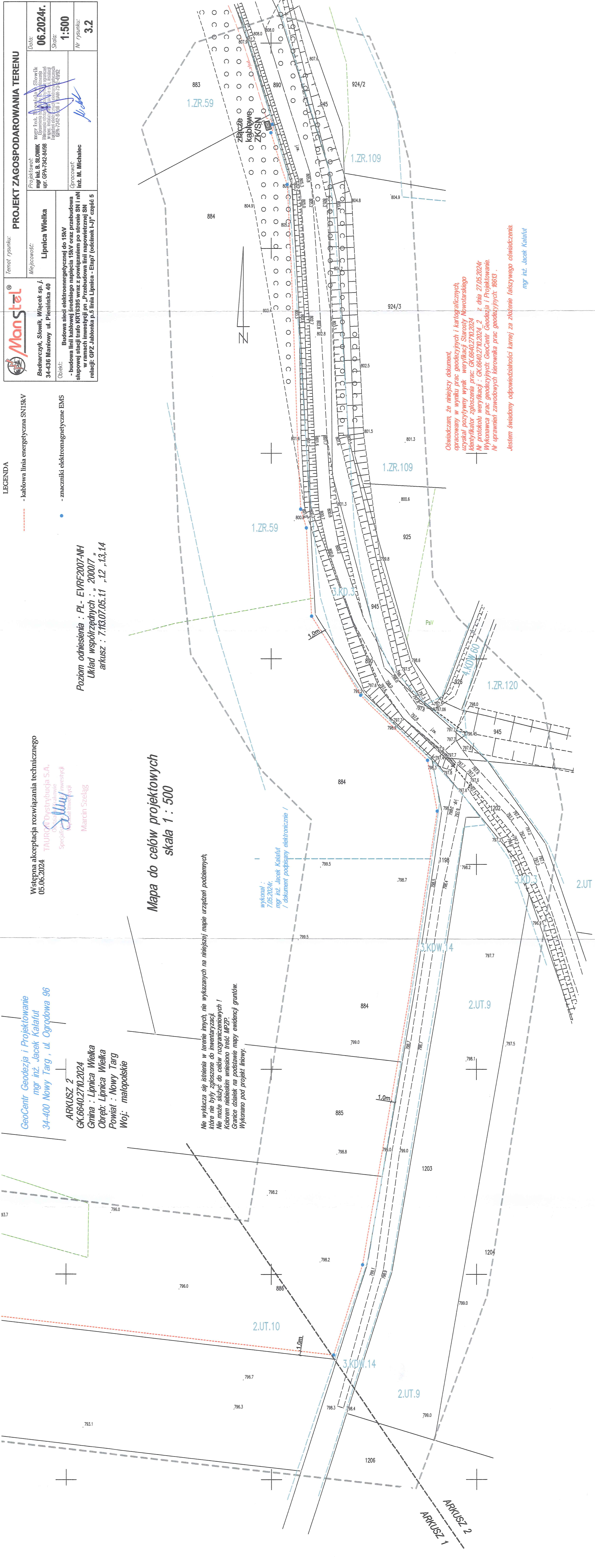
Mapa do celów projektowych  
skala 1 : 500

Nie wykluca się istnienia w terenie innych, nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie byly zgloszone do inwentaryzacji.  
 Nie moze sluzyc do celow rozgraniczeniowych !  
 Koberem niebieskim wniesiono treść MPZP.  
 Granice dzialek na podstawie mapy ewidencji gruntów.  
 Wykonano pod projekty linowy.

wykonat :  
7.05.2024r.  
mgr inż. Jacek Kalafut

Oświadczam, że niniejszy dokument, opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, uzyskał pozytywny wynik weryfikacji Starosty Nowotarskiego (identyfikator zgłoszenia prac: GK.6640.2710.2024 - Nr protokołu weryfikacji: GK.6640.2710.2024 - z dnia 27.05.2024r.) Wykonawca prac geodezyjnych: GeoCentr Geodezja i Projektowanie. W uprawnieni zawodowych kierownika prac geodezyjnych: 16613.

Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.








proj. NA2XY-J 4x120mm2  
3m / 15m  
wymiana słupa  
KRT294992  
proj. AsXSn 4x70mm2  
80m / 90m  
KRT295000  
wymiana słupa  
KRT295058  
proj. NA2XY-J 4x120mm2  
50m / 70m  
wymiana słupa  
KRT295062  
przebudowa słupowej  
stacji trafo KRT6395  
"Lipnica Wielka 09"

3 x XRUHAKXS 1 x 120/25mm2  
940m / 3 x 1000m

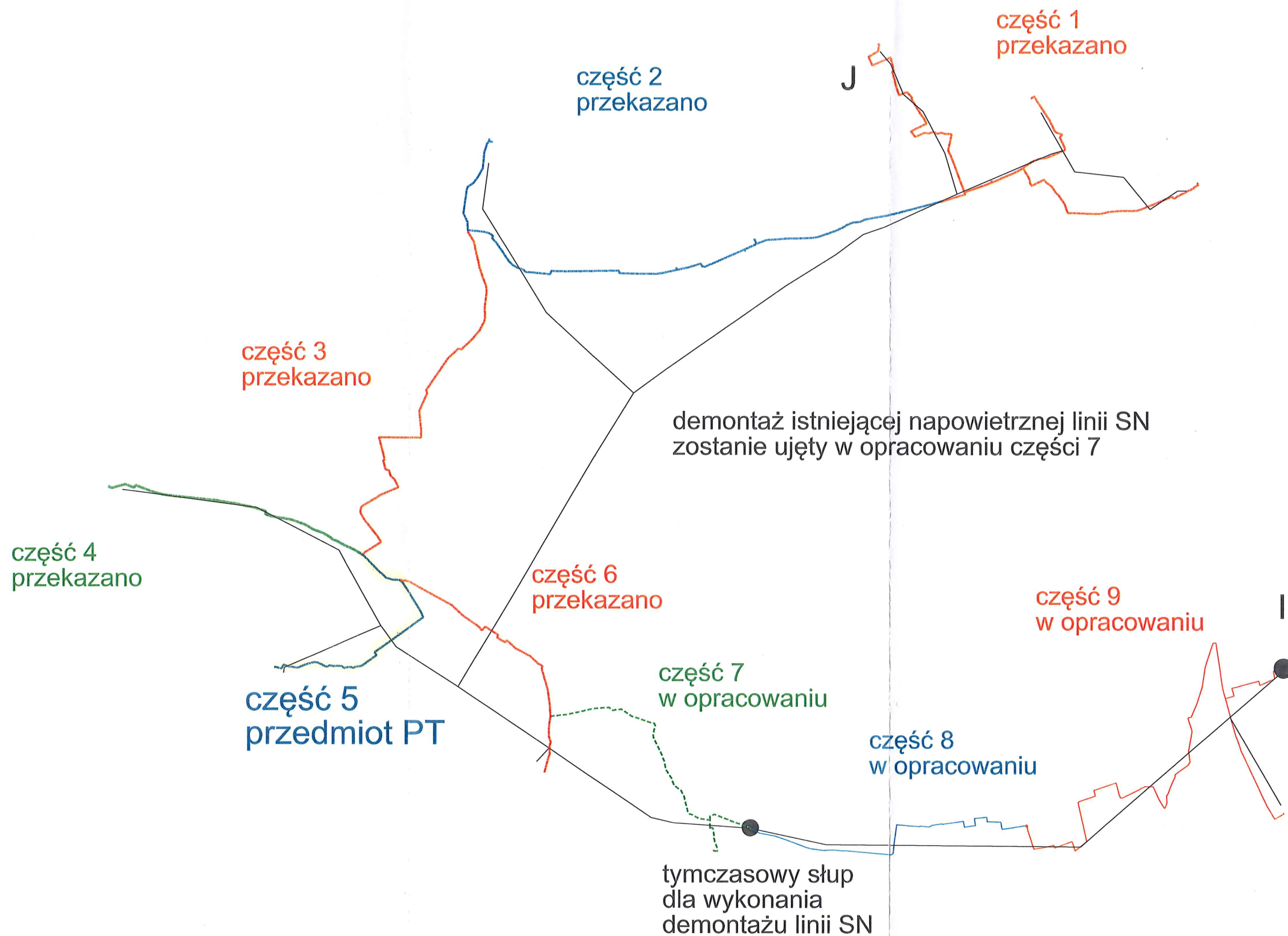
złącze  
kablówce  
ZKUSN


 <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>		Data: <b>07.2024r.</b>
	Miejscowość: <b>Lipnica Wielka</b>	Projektował: mgr inż. <b>B. SŁOWIK</b> upr. GPA-7342-84/98 <small>mgr inż. Bonisław 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</small>	
Obiekt: <b>Budowa sieci elektroenergetycznej do 15kV - budowa linii kablowej średniego napięcia 15kV oraz przebudowa słupowej stacji trafo KRT6395 wraz z powiązaniem po stronie SN i nN w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 5</b>	Opracował: inż. <b>M. Michalec</b> 		Nr rysunku: <b>4</b>
	Skala: -		

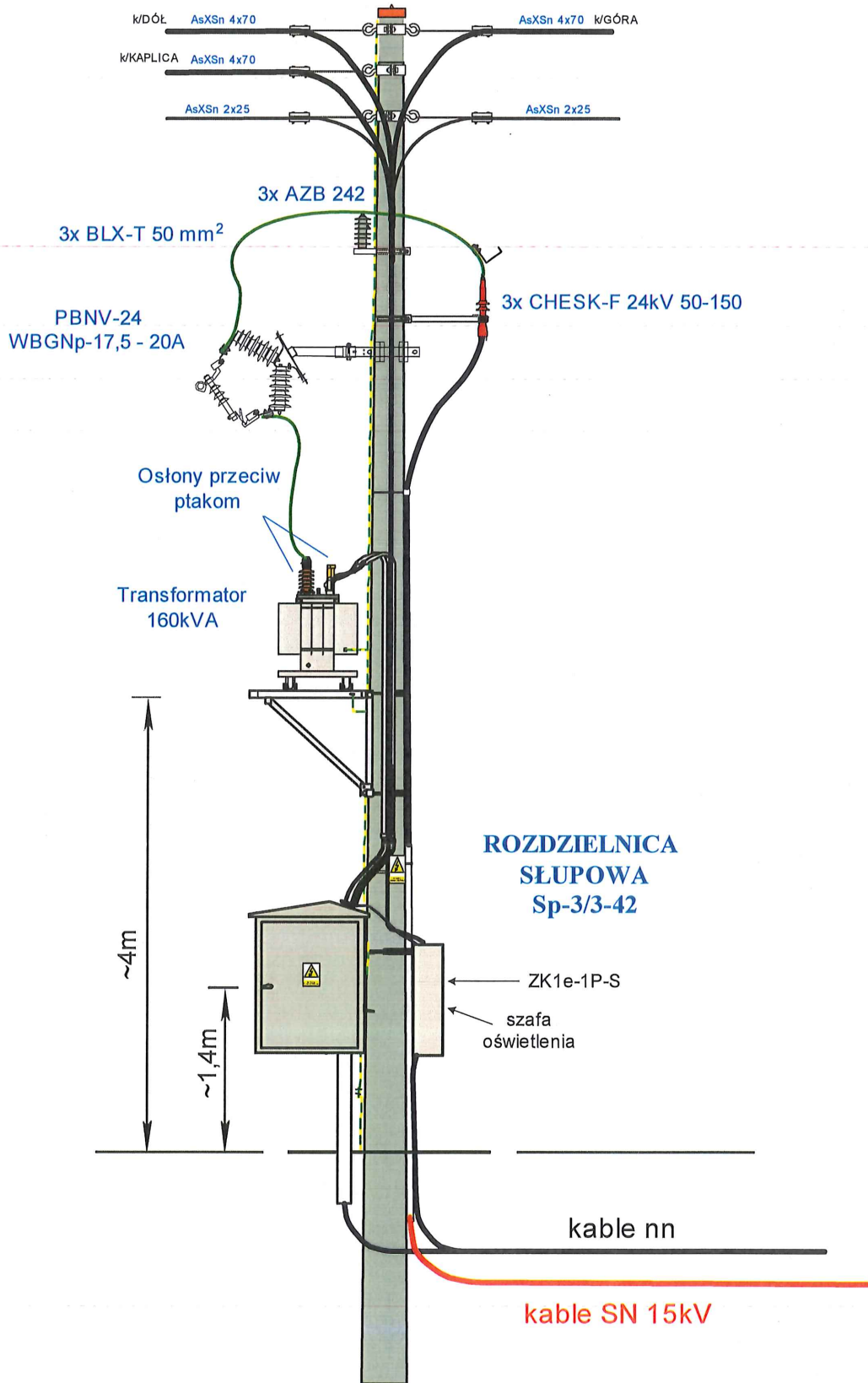


	Temat rysunku: <b>Schemat elektryczny jednokreskowy z naniesionymi typami urządzeń</b>	
	Miejscowość: <b>Lipnica Wielka</b>	Projektował: mgr inż. B. SŁOWIK upr. GPA-7342-84/98
Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j. 34-436 Maniowy ul. Pienińska 40	mgr inż. Bronisław Słowik Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec. instalacjach: prądzie napięcia 0,1 kV i urządzeń elektrycznych elektroenergetycznych GPA-7342-84/98 i UAN-7342-49/92	Data: <b>07.2024r.</b>
Obiekt: <b>Budowa sieci elektroenergetycznej do 15kV</b> - budowa linii kablowej średniego napięcia 15kV oraz przebudowa słupowej stacji trafo KRT6395 wraz z powiązaniem po stronie SN i nN w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 5	Opracował: inż. M. Michalec	Skala: -
		Nr rysunku: <b>5</b>





 <b>Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j.</b> 34-436 Maniowy ul. Pienińska 40	Temat rysunku: <b>Rysunek przedstawiający podział na etapy</b>		
	Miejscowość: <b>Kiczory, Lipnica Wielka</b>	Projektował: <b>mgr inż. B. SŁOWIK</b> upr. GPA-7342-84/98	Data: <b>07.2024r.</b>
Obiekt: <b>Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)"</b> <b>CZĘŚĆ 5</b>		Opracował: <b>inż. M. Michalec</b>	Skala: <b>-</b>
			Nr rysunku: <b>6</b>



**ManStel®**

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

Temat rysunku:

**Widok słupowej stacji transformatorowej  
STSK 20/400 - 12/15**

Miejscowość:

**Lipnica Wielka**

Projektował:

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

mgr inż. Bronisław Słowik  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi z ograniczeń  
w spec. instalacji elektrycznej i urządzeń elektroenergetycznych  
GPA-7342-64/89 i UAN-7342-19/92

Data:

**07.2024r.**

Obiekt:

**Budowa sieci elektroenergetycznej do 15kV  
- budowa linii kablowej średniego napięcia 15kV oraz przebudowa  
słupowej stacji trafo KRT6395 wraz z powiązaniem po stronie SN i nN  
w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN  
relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 5**

Opracował:

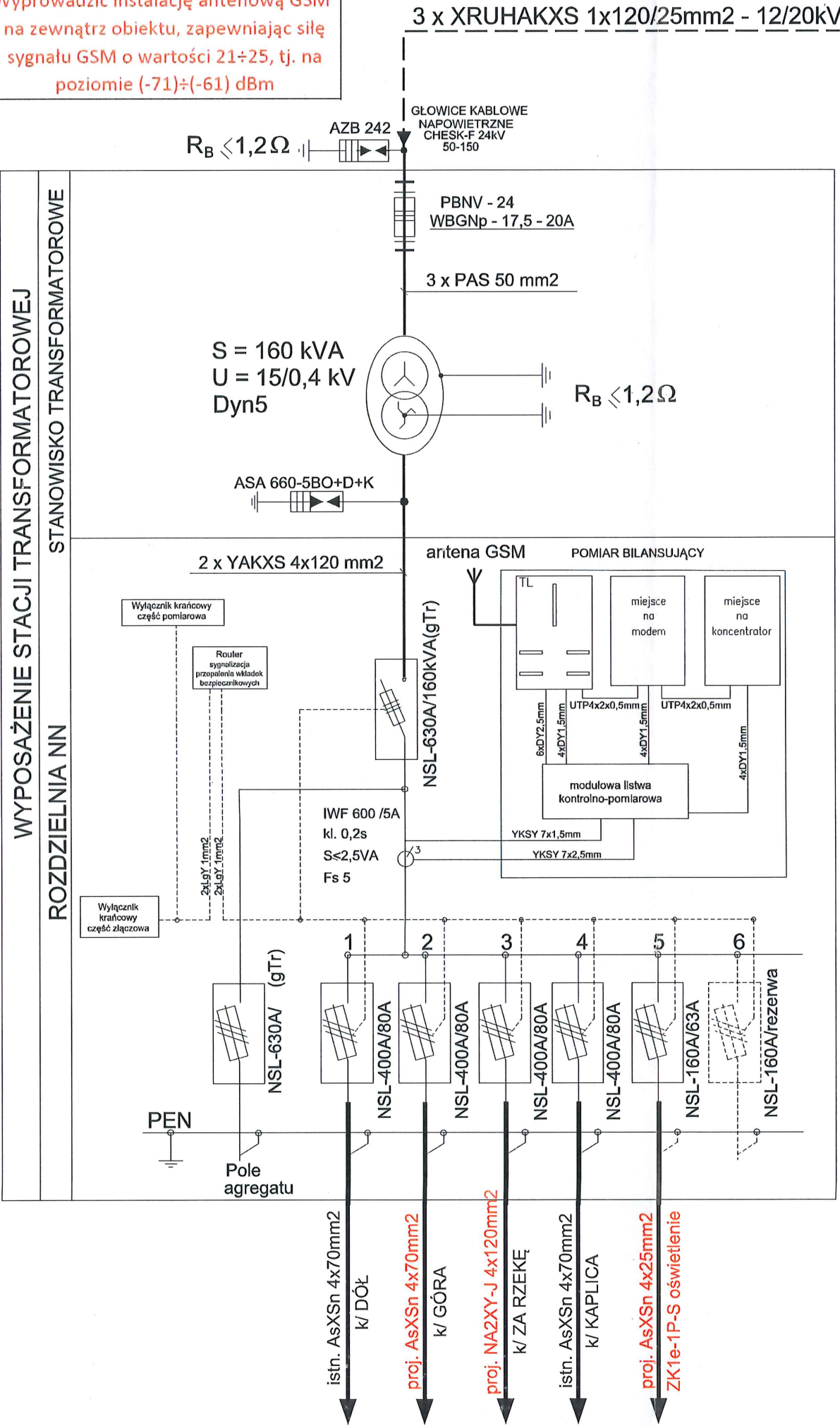
inż. M. MICHAŁEC

Nr rysunku:

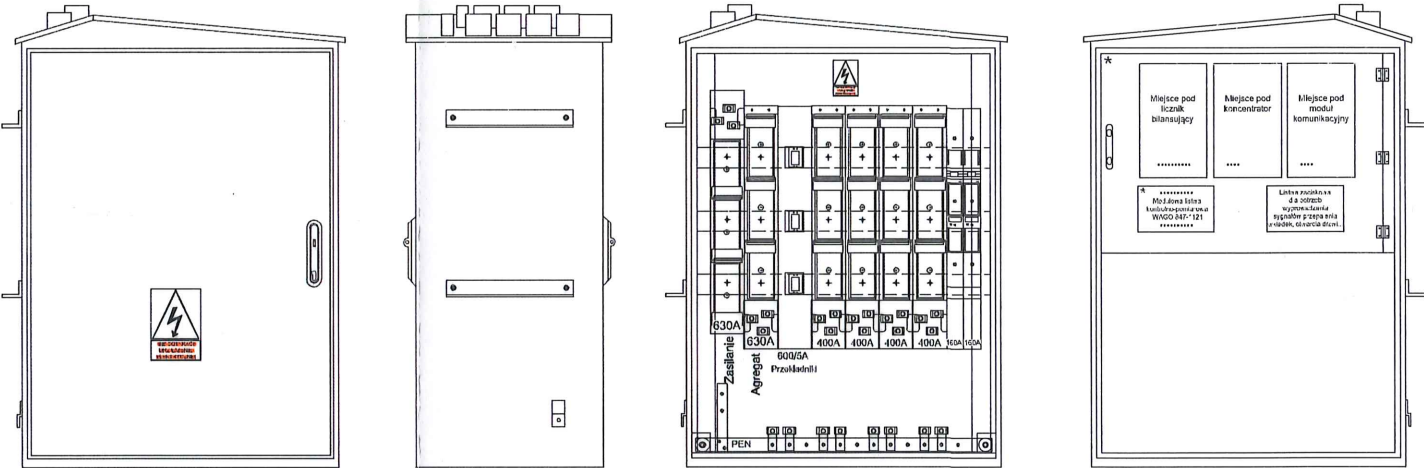
**7**



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



ROZDZIELNICA SŁUPOWA  
Sp-3/3-42




TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie  
Wydział Pomiarów

Uzgodniono układ pomiarowy w zakresie zgodności z  
wymaganiami JRIESD oraz warunkami przyłączenia  
nr pomiar bilansujący zgodny ze standartem TD

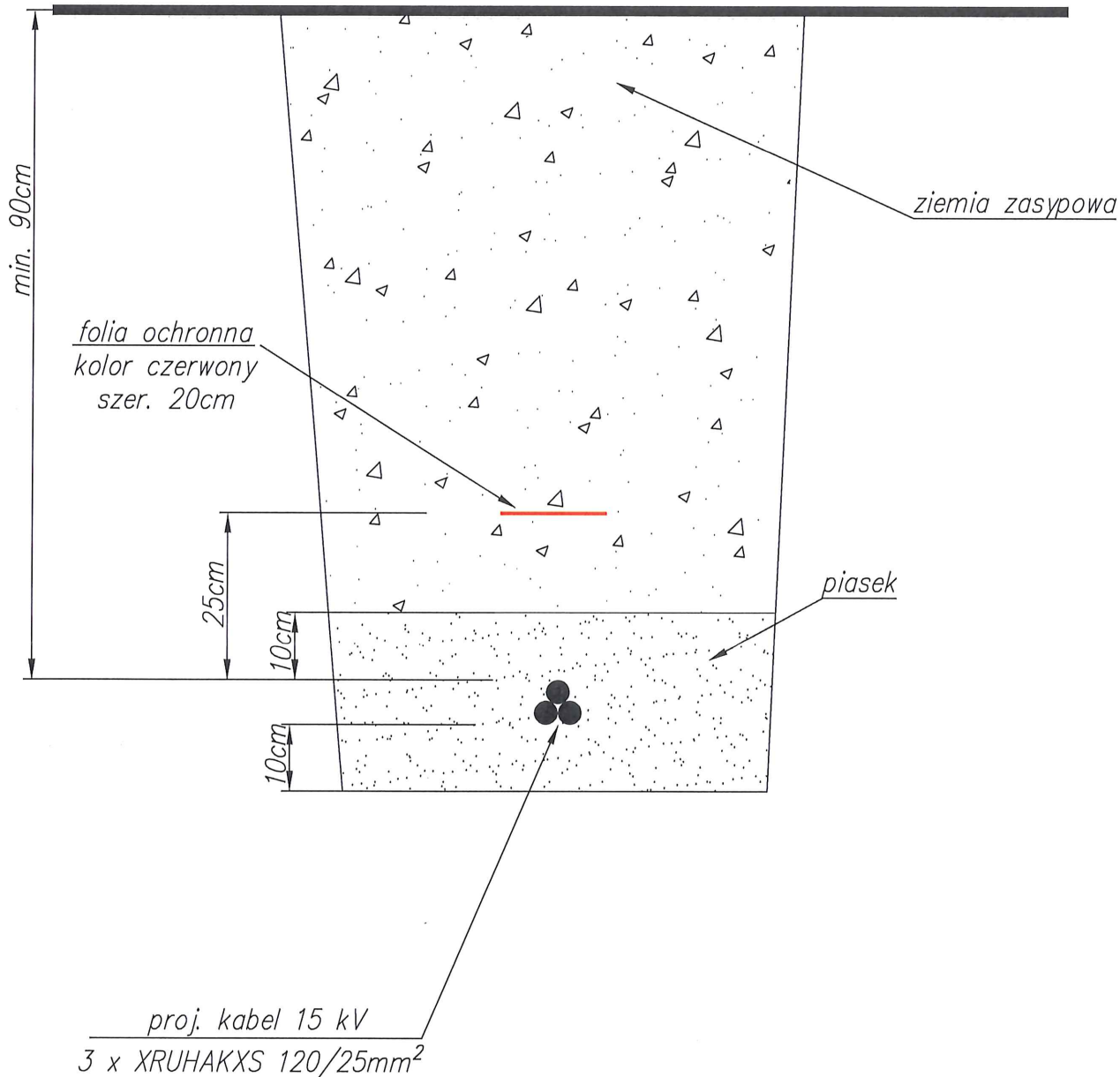
bez uwag / z uwagami wg pisma 488/2024  
data 29.07.2024 podpis

TAURON Dystrybucja S.A.  
Starszy Specjalista ds. układów pomiarowo-rozliczeniowych  
Wydział Pomiarów  
Krzysztof Franaszek

 <b>Bednarczyk, Słowik, Wiącek sp. j.</b> 34-436 Maniowy ul. Pienińska 40	Temat rysunku: <b>Schemat słupowej stacji transformatorowej</b>		
	Miejscowość: <b>Lipnica Wielka</b>	Projektował: <b>mgr inż. B. SŁOWIK</b> opr. GPA-7342-84/98  mgr inż. Bronisław Słowik Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec. instalacji sieci w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych elektroenergetycznych GPA-7342-84/98 i UAN-7342-49/92	Data: <b>07.2024r.</b>
Objekt: <b>Budowa sieci elektroenergetycznej do 15kV</b> - budowa linii kablowej średniego napięcia 15kV oraz przebudowa słupowej stacji trafo KRT6395 wraz z powiązaniem po stronie SN i nN w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 5	Opracował: <b>inż. M. MICHAŁEC</b>		Skala:  -
			Nr rysunku: <b>8</b>



powierzchnia terenu



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

Temat rysunku:

**Przekrój poprzeczny linii kablowej SN w wykopie otwartym**

Miejscowość:

**Lipnica Wielka**

Projektował:

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

**mgr inż. Bronisław Słowik**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi o ograniczeniach  
w spec. instalacyjnej i sieciach energetycznych  
urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
GPA-7342-84/98 i UAN-7342-9/92

Data:

**07.2024r.**

Skala:

**1:10**

Nr rysunku:

**9**

Obiekt:

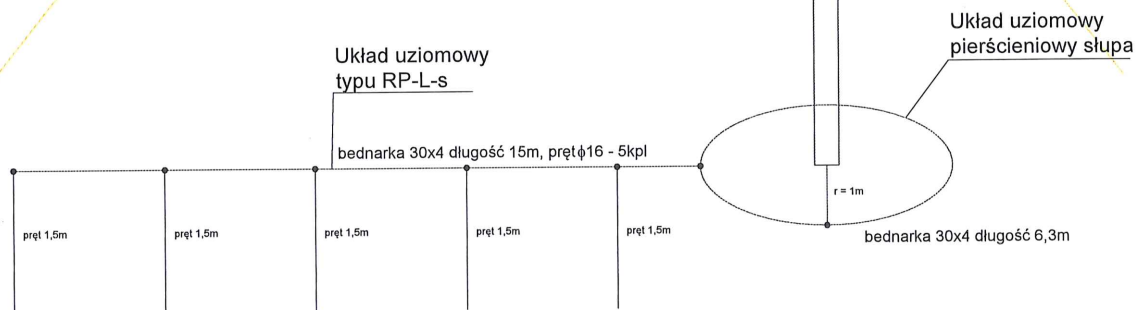
**Budowa sieci elektroenergetycznej do 15kV**

- budowa linii kablowej średniego napięcia 15kV oraz przebudowa  
stłupowej stacji trafo KRT6395 wraz z powiązaniem po stronie SN i nN  
w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN  
relacji: GPZ Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 5

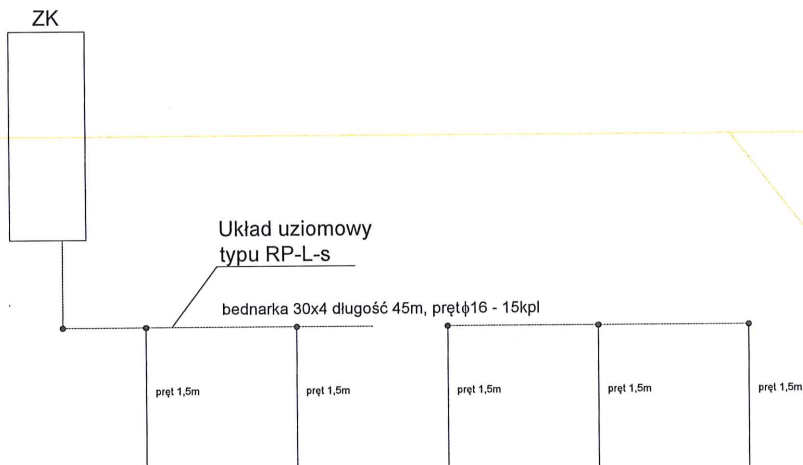
Opracował:

**inż. M. Michalec**





Schemat uziemienia słupa nN



Schemat uziemienia złącza kablowego



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

Obiekt: **Budowa sieci elektroenergetycznej do 15kV  
- budowa linii kablowej średniego napięcia 15kV  
oraz przebudowa słupowej stacji trafo KRT6395 wraz  
z powiązaniem po stronie SN i nN w ramach inwestycji  
pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ  
Jabłonka p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 5**

Temat rysunku:

## Schematy uziemienia

Miejscowość:

**Lipnica Wielka**

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:

**07.2024r.**

Skala:

Nr rysunku:

**11**



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

### **Załącznik do dokumentacji projektowej**

p.n. „Budowa sieci elektroenergetycznej do 15kV - budowa linii kablowej średniego napięcia 15kV oraz przebudowa słupowej stacji trafo KRT6395 wraz z powiązaniem po stronie SN i nN w ramach inwestycji pn „Przebudowa linii napowietrznej SN relacji: GPZ Jabłonna p.5 linia Lipnica - Etap7 (odcinek I-J)” część 5, 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 żyły **polietylen półprzewodzący**
- Izolacja **polietylen usieciowany**
- Ekran na izolacji **polietylen półprzewodzący**
- Obwód ekranu **taśma półprzewodząca blokująca wodę**
- Żyłą 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 wyprzedażowego [m]**500lub1000**
- Napięcie znamionowe U [V]**20**
- Napięcie znamionowe U0 [V]**12**
- Znamionowy przekrój żyły [mm<sup>2</sup>]**120**

**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 kątowa 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 dwuścienne – 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%**

**Ilekoć 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>]



**Ilekroć 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

**Ilekroć 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

**Ilekroć 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.

**Ilekroć 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]

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

- Klamerka do taśmy COT 37
- Wykonana ze stali nierdzewnej

**Ilekroć 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>

**Ilekroć 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

**Ilekroć 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 zwarciowa 20kA
- wyposażenie dodatkowe odłącznik uziemienia

mgr inż. Bronisław Słowik  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w spec. instalacji w zakresie: instalacji  
urządzeń elektrycznych, elektroenergetycznych  
GPA-7342-8/98 i UAN-7342-49/92