



# ZAKŁAD POMIAROWY I USŁUGI ELEKTROINSTALACYJNE

inż. Jan Legut

33 – 113 Zgłobice, Błonie 86C

## NAZWA

Przeizolowanie z napięcia 6 kV na 15 kV ciągów kablowych: Nowotki – Pawilon Handlowy, Nowotki – Romanowicza 1 wraz z automatyzacją ciągów kablowych SN ETAP II: Stacja transformatorowa TRTS65 Pawilon Handlowy

Nr PSP: I-TR-BI-1800414

## ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO I NUMER EWIDENCYJNY DZIAŁKI

Tarnów (Jednostka ewidencyjna: 126301\_1, M. Tarnów; Obręb: 0170)  
działki nr: 88/3, 88/13, 88/18, 88/106, 88/139, 88/141, 88/149, 88/150, 88/151, 88/152, 88/153, 88/154, 88/165, 88/177, 88/178, 117/3

Tarnów (Jednostka ewidencyjna: 126301\_1, M. Tarnów; Obręb: 0172)  
działki nr: 34/8, 143/25

## INWESTOR

TAURON DYSTRYBUCJA SPÓŁKA AKCYJNA, z siedzibą w Krakowie  
ul. Podgórska 25A, 31 – 035 KRAKÓW  
Oddział w Tarnowie, ul. Lwowska 72-96B, 33 – 100 Tarnów

## BRANŻA

ELEKTRYCZNA

## STADIUM

PROJEKT TECHNICZNY

## NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA

ZAKŁAD POMIAROWY I USŁUGI ELEKTROINSTALACYJNE  
inż. Jan Legut  
33 – 113 Zgłobice, Błonie 86C

## EGZ. NR

1

IMIĘ I NAZWISKO	ZAKRES OPRACOWANIA	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIEŃ	PODPIS	DATA OPRACOWANIA
Jan Legut	Projektant	instalacyjno-inżynierska w zakresie sieci i instalacji elektrycznych z ograniczeniem do sieci elektrycznych A-NB-7342/64/91  <b>inż. JAN LEGUT</b> Upraw. Projektant i Kierownik Budowy w specjalności instalacyjno – inżynierskiej w zakresie sieci elektrycznych Upr. Nr. A – NB – 7342/64/91		06.2025 r.

Tarnów, czerwiec 2025 r.

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANZA
			<b>PT</b>	<b>SN</b>	<b>107/2</b>	<b>E</b>
			T N P _ S N _ P T			

### Spis zawartości tomu

- kserokopia wytycznych projektowych nr TR/000060/18
- zakres rzeczowy inwestycji
- kserokopia zaświadczenia projektanta o przynależności do MOIIB w roku 2025
- kserokopia uprawnień budowlanych projektanta
- oświadczenie projektanta
- 1. Opis techniczny**
  - 1.1 Podstawa opracowania projektu
  - 1.2 Przedmiot opracowania
  - 1.3 Zakres opracowania
  - 1.4 Charakterystyka techniczna
    - ☒ Inwentaryzacja stanu obecnego
    - ☒ Projektowana linia kablowa SN 15 kV
    - ☒ Stacja transformatorowa 15/0,4 kV
    - ☒ Projektowana kanalizacja światłowodowa
  - 1.5 Ochrona przeciwporażeniowa stacji transformatorowej 15/0,4 kV – uziemienie
  - 1.6 Uwagi
- 2. Obliczenia techniczne**
  - 2.1 Ochrona przeciwporażeniowa
    - notatka służbowa z dnia 25.03.2025 r.
- 3. Rysunki**
  - 3.1 Orientacja – 1:10 000
  - 3.2 Mapa ewidencyjna – 1:500
  - 3.3 Projekt zagospodarowania terenu – stan proj. – 1:500
  - 3.4 Schemat zamierzenia projektowego – stan proj. – 1:500
  - 3.5 Schemat poglądowy sieci energetycznej – stan proj.
  - 3.6 Schemat jednokreskowy – stan proj. – 1:500
  - 3.7 Schemat istniejącej stacji transformatorowej – stan istn. do dem.
  - 3.8 Schemat łączności – stan proj.
  - 3.9 Przekrój wykopu pod linię kablową SN i kanalizację światłowodową
  - 3.10 Przekrój poprzeczny
    - zestawienie montażowe
    - zestawienie demontażowe
    - załączniki do dokumentacji

rys. TNP\_PT\_01  
rys. TNP\_PT\_02  
rys. TNP\_PT\_03  
rys. TNP\_PT\_04  
rys. TNP\_PT\_05  
rys. TNP\_PT\_06  
rys. TNP\_PT\_07  
rys. TNP\_PT\_08a ÷ b  
rys. TNP\_PT\_09  
rys. TNP\_PT\_10a ÷ d

**TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie**  
**Wydział Planowania i Rozwoju**

## **Wytyczne projektowe**

**Przeizolowanie z napięcia 6 kV na 15 kV ciągów kablowych:**

***Nowotki – Pawilon Handlowy***

***Nowotki – Romanowicza 1***

**wraz z automatyzacją ciągów kablowych SN.**

**Opracował:**

**Leszek Serwicki**  
.....

**Zatwierdził:**

**Tarnów, grudzień 2017**

### ***Cel realizacji zadania.***

Celem niniejszego opracowania jest kolejny etap modernizacji sieci rozdzielczej SN na terenie miasta Tarnowa, i obejmuje swym zakresem przeizolowanie ciągów kablowych Nowotki – Pawilon Handlowy i Nowotki – Romanowicza 1 z napięcia 6 kV na napięcie 15 kV, wraz z automatyzacją ciągów kablowych dla poprawy niezawodności układu zasilania.

### ***1. Powiązanie z innymi projektami/programami realizowanymi w Tauron Dystrybucja S.A.***

Brak powiązań.

### ***2. Opis stanu istniejącego.***

Wyprowadzone z GPZ Nowotki ciągi kablowe 6 kV: Nowotki – Pawilon Handlowy oraz Nowotki – Romanowicza 1, zasilają kilka stacji transformatorowych w rejonie ulic Klikowska i Romanowicza w Tarnowie, rezerwując się nawzajem.

Ciągi utworzone są z kabli w izolacji 15 i 20 kV, które przewiduje się do wykorzystania na napięcie 15 kV (za wyjątkiem kabli w izolacji z polietylenu nieusieciowanego), oraz z kabli w izolacji 6 i 10 kV, przewidzianych do likwidacji. Istniejący układ powyższych ciągów kablowych przedstawia schemat ideowy na rys. 1, natomiast rys. 3 i 4 przedstawiają schematy rozdzielni SN w stacjach transformatorowych.

### ***3. Stan projektowany***

Proponuje się, w miejsce dwóch ciągów kablowych zamykających się w pętlę w ramach tego samego GPZ, utworzenie jednego ciągu kablowego wyprowadzonego z GPZ Nowotki i domknięcie go do ciągu pomiędzy GPZ Nowotki a GPZ Piaskówka – jak pokazano na rys. 2.

W ramach powyższej modernizacji przewiduje się budowę nowych odcinków kabli, wymianę rozdzielnic SN w istniejących stacjach trafo, wyposażenie stacji w telemechanikę, wyposażeniu pól odpiływowych SN w sygnalizatory przepływu prądów zwarcia z edycją i transmisją zadziałania do systemu dyspozytorskiego oraz likwidację odcinków linii kablowych SN, które nie mogą zostać wykorzystane do pracy na napięciu 15 kV.

Automatyzacja ciągów kablowych SN będzie polegać na przystosowaniu rozdzielni SN wybranych stacji transformatorowych do zdalnego sterowania łącznikami SN oraz na wyposażeniu pól odpiływowych SN w sygnalizatory przepływu prądów zwarcia z edycją i transmisją zadziałania do systemu dyspozytorskiego.

W ramach projektowanej modernizacji ciągów kablowych SN należy zrealizować:

- a) Utworzenie ciągu kablowego 15 kV zasilanego z GPZ Nowotki poprzez stacje transformatorowe: Pawilon Handlowy, Wieniawskiego, Romanowicza 1, Romanowicza 3, Kasprowicza 1.

W tym celu należy:

- Wybudować linię kablową relacji GPZ Nowotki – Pawilon Handlowy kablem typu YHAKXS 3x(1x120)/25 mm<sup>2</sup> długości ok. 0,55 km,
- Wybudować linię kablową relacji Wieniawskiego – Romanowicza 1 kablem typu XRUHAKXS 3x(1x120)/25 mm<sup>2</sup> długości ok. 0,75 km,
- Wybudować linię kablową typu XRUHAKXS 3x(1x120)/25 mm<sup>2</sup> długości ok. 0,6 km od stacji Kasprowicza 1 do miejsca rozcięcia linii kablowej relacji Parkowa 2 Kotłownia – Romanowicza 3 na mufie pomiędzy odcinkiem typu YHAKX 3x(1x120) mm<sup>2</sup> a odcinkiem XRUHAKXS 3x(1x120)/25 mm<sup>2</sup>, i zmuflować go z odcinkiem w kierunku stacji Romanowicza 3 (utworzenie linii kablowej relacji Romanowicza 3 – Kasprowicza 1).
- Wymienić rozdzielnicę SN w stacji Pawilon Handlowy na rozdzielnicę w izolacji gazowej, z jednym polem transformatorowym i dwoma

polami liniowymi (wykorzystać demontowaną ze stacji Kasprowicz 1 rozdzielnicę RM6 NE-IDI).

- Wymienić rozdzielnicę SN w stacji Kasprowicz 1 na zdalnie sterowaną rozdzielnicę w izolacji gazowej, z jednym polem transformatorowym i trzema polami liniowymi.
- Wyposażyć w sygnalizatory zwarć z edycją i transmisją zadziałania do systemu dyspozytorskiego, pola liniowe rozdzielni SN stacji: Pawilon Handlowy, Wieniawskiego, Romanowicza 1, Romanowicza 3, Kasprowicz 1 – zgodnie z rys. 2.
- Wymienić transformatory 6/0,4 kV na 15/0,4 kV w stacjach trafo: Pawilon Handlowy, Wieniawskiego, Romanowicza 1, Romanowicza 3.

b) Zasilenie stacji Parkowa 2 Kotłownia z ciągu kablowego 15 kV Nowotki – Kasprowicz 2 poprzez:

- budowę dwóch odcinków linii kablowej długości po ok. 50 m, typu XRUHAKXS 3x(1x120)/25 mm<sup>2</sup>, od stacji trafo do miejsca wcinki w kabel typu HAKnFtA 3x120 mm<sup>2</sup> relacji Nowotki – Kasprowicz 2,
- zamontowanie sygnalizatora zwarć z edycją i transmisją zadziałania do systemu dyspozytorskiego, w polu Kasprowicz 2 rozdzielni SN – zgodnie z rys. 2.
- wymianę transformatora 6/0,4 kV na 15/0,4 kV w stacji Parkowa 2 Kotłownia.

c) Likwidacja kabli 6 kV relacji:

- Nowotki – Pawilon Handlowy,
- Pawilon Handlowy – Parkowa 2 Kotłownia,
- Wieniawskiego – Parkowa 2 Kotłownia,
- Nowotki – Romanowicza 1,
- Parkowa 2 Kotłownia – Romanowicza 3 (odcinek od st. Parkowa 2 do mufy przed st. Romanowicza 1).

**Uwaga:** Wzdłuż budowanych linii kablowych SN należy ułożyć rury HDPE 40.

#### **4. Specyfikacja urządzeń dla wykonania telemechaniki w wewnętrznej stacji trafo SN/nN.**

##### **4.1. Sterownik obiektowy telemechaniki dla stacji wewnętrznej trafo SN/nN - rozdzielnica SN w izolacji SF6.**

Sterownik telemechaniki winien zawierać :

- a) Obwody wejściowe sygnalizacji na napięcie 24V DC w dla sygnalizacji : stanów położenia rozłączników, uziemników i wyłączników rozdzielni SN, stanu przełączników rodzaju sterowania [zdalne, lokalne] , stan obniżki ciśnienia SF6, zaniku napięć sterowniczych i sygnalizacyjnych, sygnalizacji zadziałania zabezpieczeń w polach transformatorów i w polach z wyłącznikami, sygnalizacji pobudzenia z sygnalizatorów przepływu prądów zwarciovych [fazowych i doziemnych], sygnalizacji stanu pracy UPS 24V DC, sygnalizacji otwarcia drzwi szafy sterownika telemechaniki oraz do budynku stacji. Sterownik telemechaniki winien umożliwiać parowanie dwóch sygnałów wejściowych i ustawienie dla każdego wejścia sygnalizacyjnego indywidualnego czasu filtracji w zakresie 40ms do 5s.
- b) Obwody wyjściowe telesterowań [przełącznikowe] dla sterowań wszystkimi rozłącznikami rozdzielni SN, oraz dla sterowań kasowania i testowania sygnalizatorów przepływu prądów zwarciovych.
- c) Obwody pomiarowe dostosowane do obsługi pomiarów prądów z pól odpływowych rozdzielni SN,
- d) Zasilacz UPS 24V DC z baterią o pojemności minimum 17Ah. UPS winien mieć wyprowadzoną sygnalizację stanów awaryjnych do telemechaniki stykowo lub cyfrowo.
- e) Minimum dwa wyjścia cyfrowe RS232 do komunikacji z systemem nadrzędnym w protokole: DNP3.0, oraz łącze Ethernetowe. Sterownik telemechaniki winien umożliwiać ustawienie translacji i zakresu danych telemechanicznych, oraz wielkości bufora zdarzeń oddzielnie dla każdego wyjścia cyfrowego do komunikacji z systemem nadrzędnym.

Wykonanie sterownika :

- Sterownik zabudowany w szafie naściennej do zastosowania wewnątrz budynku
- Grzałka pod baterie oraz wentylator na zewnątrz - załączany w zależności o temperatury panującej wewnątrz szafy sterownika telemechaniki,
- Zabezpieczenie obwodu 230VAC zasilającego szafę sterownika telemechaniki przed zwarciem i przepięciem.
- Zabezpieczenie przed zwarciem obwodów: zasilania napędów, telesygnalizacji, telesterowania, zasilania sterownika telemechaniki i urządzeń łączności.
- Napięcie 12VDC do zasilania urządzeń łączności (terminal Tetra).
- Ilość dławików do wyprowadzenia kabli : min 10,

Sterownik może mieć budowę telemechaniki rozproszonej w której w szafie naściennej zabudowany jest koncentrator telemechaniki a telemechanika z pól rozdzielni realizowana jest przez moduły telemechaniki rozproszonej zabudowane na ścianach stacji lub wewnątrz rozdzielnic.

Sterownik telemechaniki winien być wyposażony w kanał inżynierski umożliwiający zdalną zmianę nastaw dla detektorów zwarć.

#### **4.2. Modem GPRS w stacji wewnętrznej trafo SN/nN w izolacji SF6.**

Modem GPRS winien pracować w systemie sieci 2G i 3G, umożliwiać zdalne nim zarządzanie za pomocą strony www – konieczny podgląd aktualnego poziomu sygnału i zdalny reset urządzenia.

Modem winien zawierać mechanizm kontroli przepływu danych telemechanicznych i mechanizm automatycznego wznawiania połączenia.

#### **4.3. Łączność z systemem dyspozytorskim w technologicznej sieci TLAN.**

W przypadku gdy zaistnieje możliwość doprowadzenia do stacji światłowódów sterownik telemechaniki będzie współpracował z systemem dyspozytorskim poprzez ethernetową sieć TLAN Oddziału Tarnów.

#### **4.4. Łączność z systemem dyspozytorskim za pomocą sieci radiowej systemu Tetra.**

Wszystkie sterowniki telemechaniki w stacjach SN/nN do których nie jest doprowadzone łącze stałe[kablowe lub optyczne sieci TLAN] będą współpracowały z systemem dyspozytorskim w systemie łączności radiowej Tetra. Na etapie projektowym i wykonawstwa telemechaniki w stacji należy uwzględnić konieczność wykonania instalacji antenowej dla systemu łączności Tetra. Instalacja antenowa winna być wykonana wg następującej specyfikacji :

Wykaz materiałów – instalacja standardowa :

1. Antena KATHREIN K 75 15 211 - 1 szt.
2. Odgromnik Rosenberger 53BK501-S00 - 1 szt.
3. Kabel antenowy RG 8F RNC, H-1000B, C400AL
4. Wtyk antenowy „N” na kabel H-1000 zaciskany Telegartner J01020A0127 - 2 szt.
5. Wtyk antenowy BNC na kabel H-155 zaciskany Telegartner J01000A0049 - 1 szt.
6. Gniazdo antenowe „N” na kabel H-155 zaciskane Telegartner J01021B0117 – 1 szt.

#### **4.5. Dostosowanie rozłączników w stacji wewnętrznej trafo SN/nN w izolacji SF6 do obsługi telemechaniki.**

Pola rozłącznikowe w rozdzielni SN należy wyposażyć w napędy na napięcie 24V DC oraz w styki pomocnicze do sygnalizacji stanu położenia rozłącznika i uziemnika. Pola transformatorowe i wyłącznikowe rozdzielni SN należy wyposażyć w styki pomocnicze do sygnalizacji stanów położenia wyłączników, rozłączników i uziemników oraz w styki do sygnalizacji zadziałania zabezpieczeń.

#### **4.6. Sygnalizatory przepływu prądów zwarciovych.**

Pola odpywowe w stacji winny być wyposażone w sygnalizatory przepływu prądów zwarciovych wykrywające pobudzenia od zwarć międzyfazowych i doziemnych. Sygnalizatory winny być dobrane do typu kabla podłączonego do danego pola SN (kabel pojedynczy lub zespolony).

#### **4.7. Przekładniki prądowe do opomiarowania pól odpływowych i zasilających w stacji.**

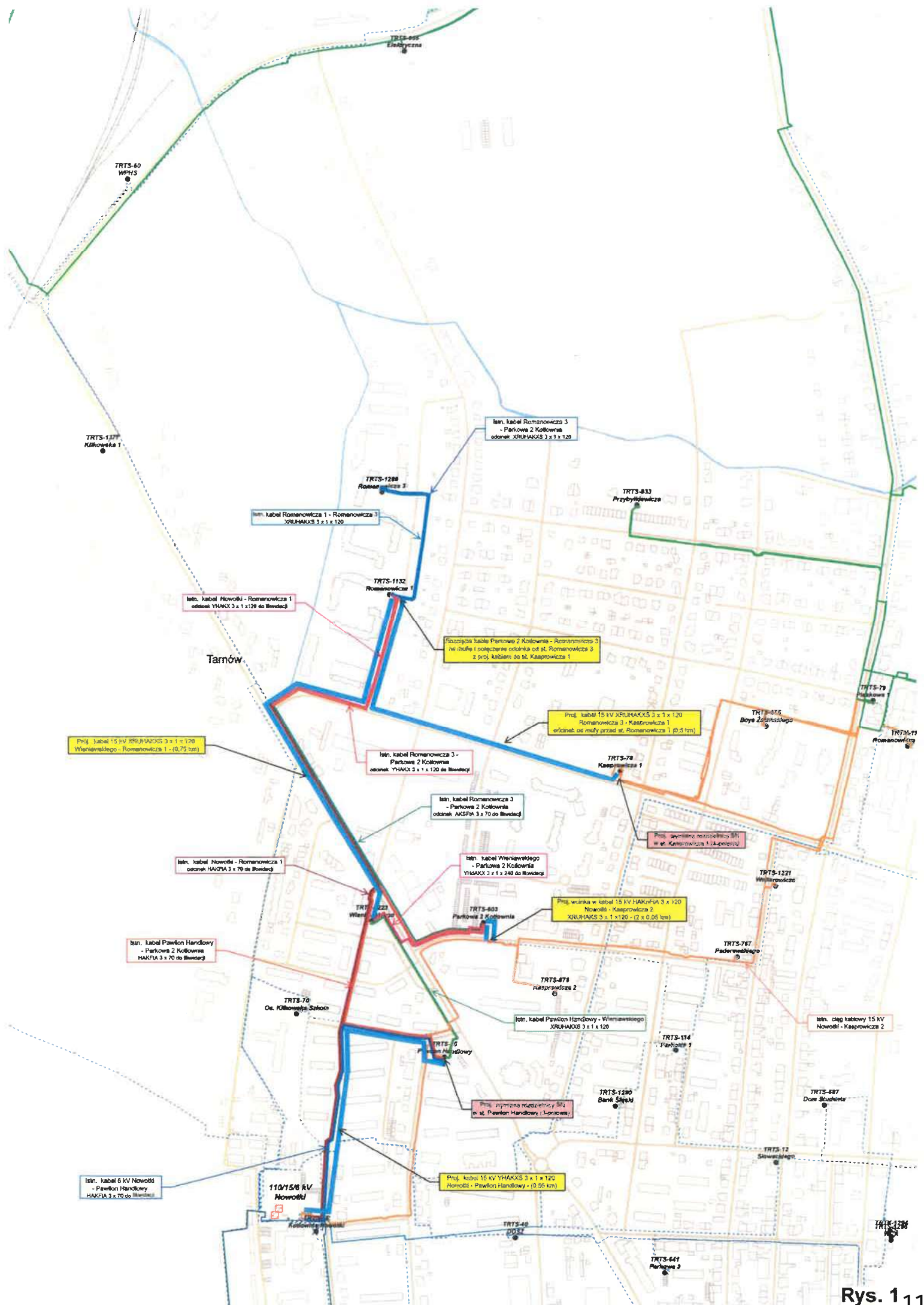
Pola odpływowe w stacji winny być wyposażone w przekładniki prądowe lub cewki Rogowskiego do pomiarów prądów przynajmniej jednej fazy dla każdego pola. Przekładniki prądowe lub cewki Rogowskiego winny być dostosowane do obwodów pomiarowych sterownika telemechaniki. Pomiary są możliwe do wykonania dla kabli pojedynczych.

#### **4.8. Sensory napięciowe w stacjach SN/nN.**

Dla realizacji pobudzeń od zwarć ziemnozwarciowych kierunkowych konieczne jest wyposażenie rozdzielni stacji SN/nN w sensory napięciowe.

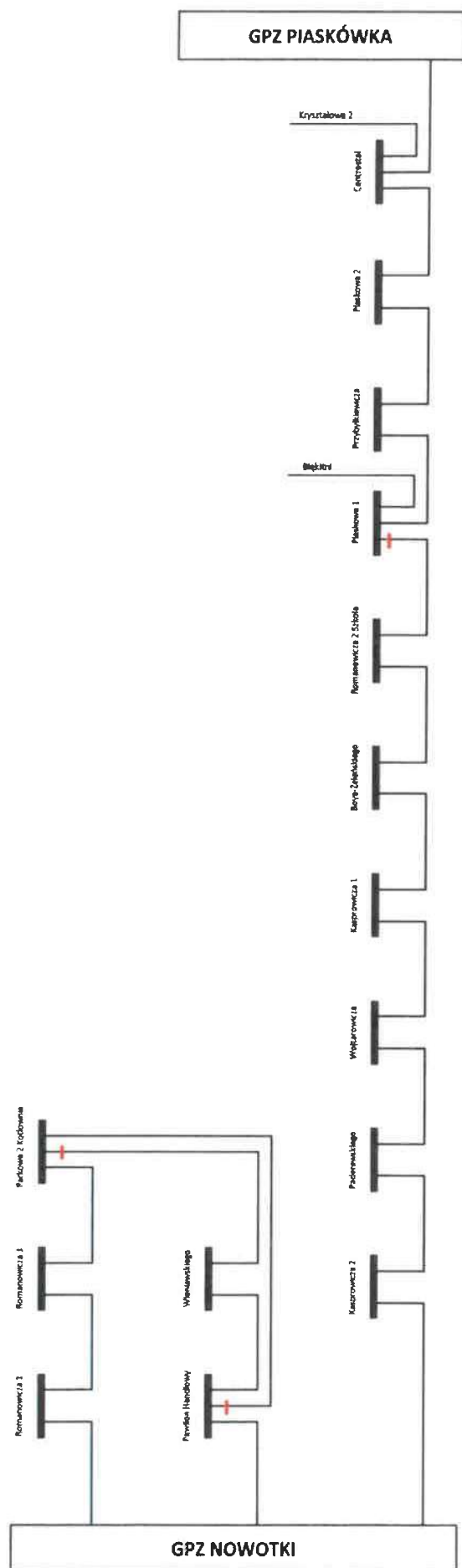
#### **5. Załączniki graficzne.**

Plan sytuacyjny	– rys. 1
Schematy ideowe	– rys. 2, 3, 4.

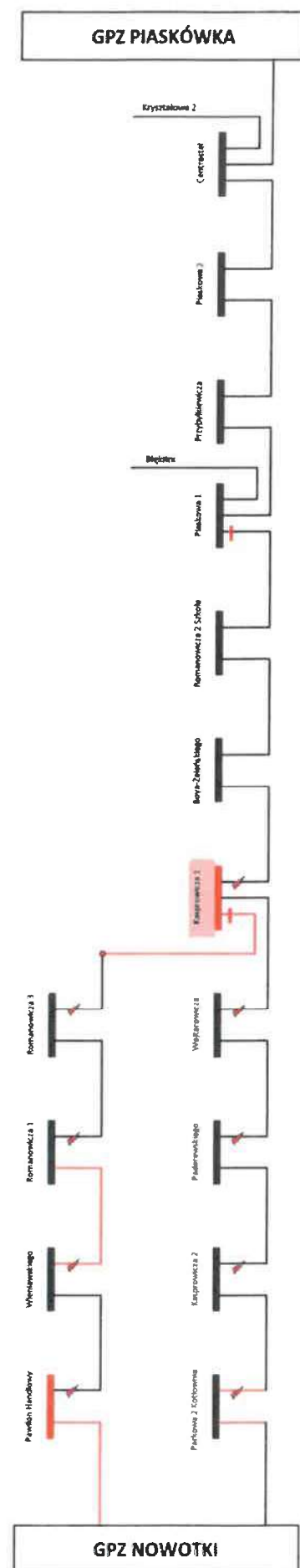


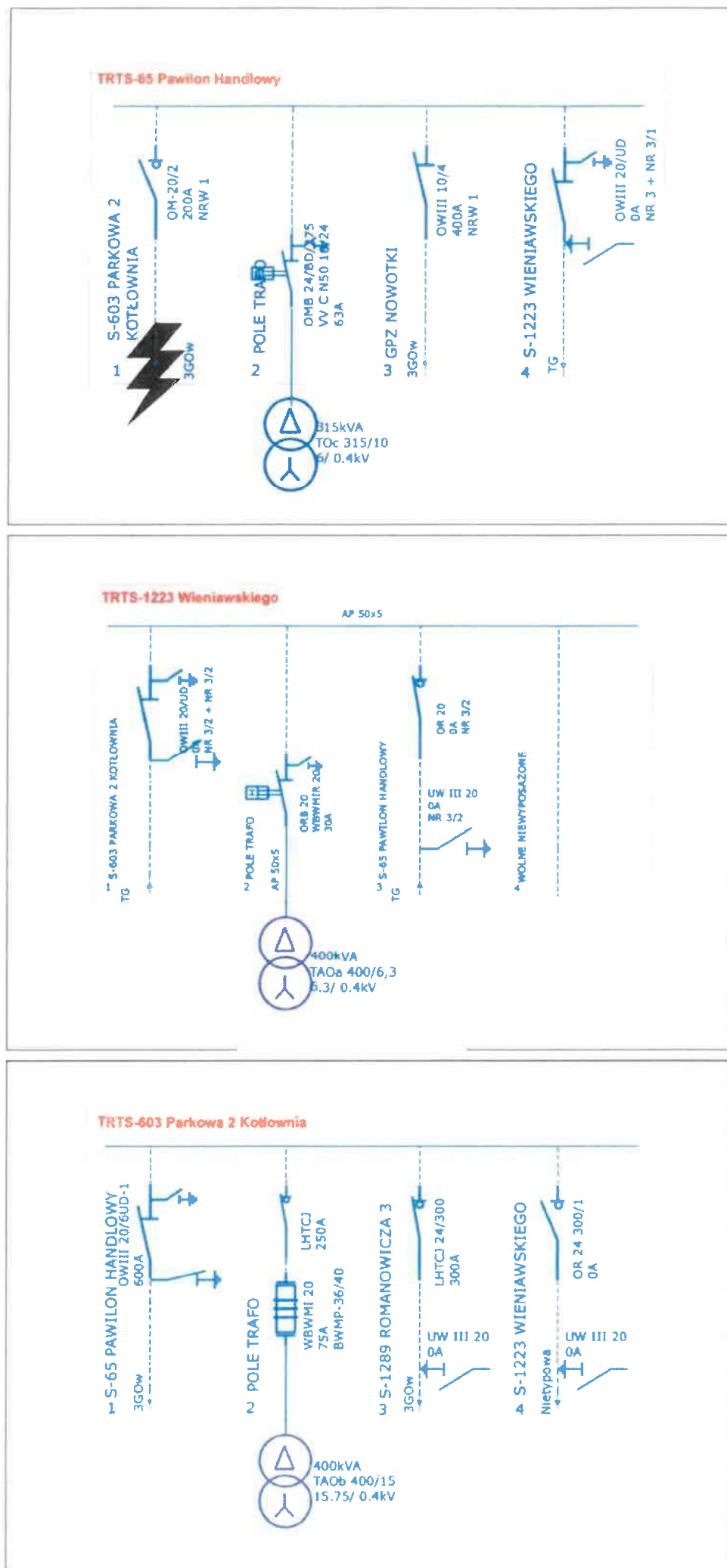
Rys. 1 11

## STAN ISTNIEJĄCY

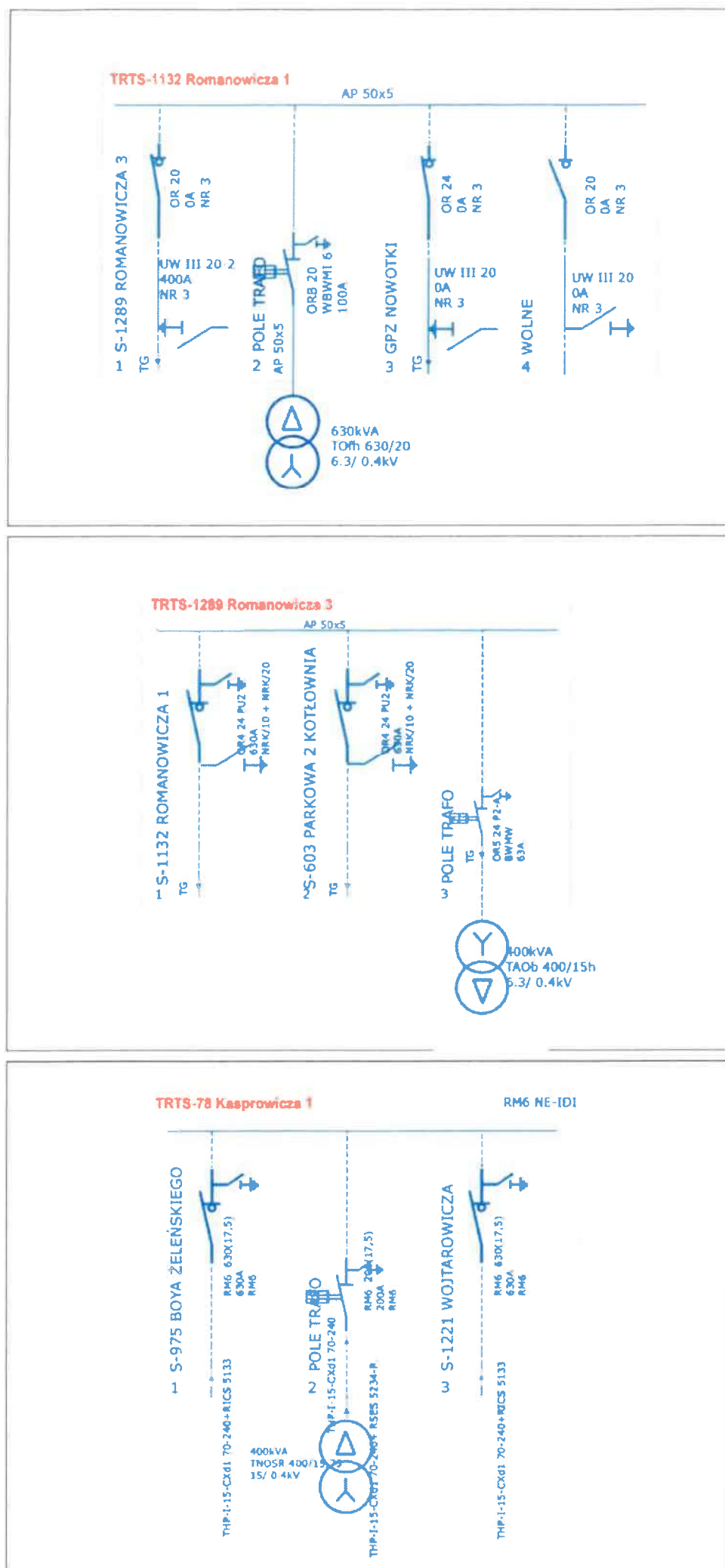


## STAN PROJEKTOWANY





Rys. 3



Rys. 4

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANŻA
			<b>PT</b>	<b>SN</b>	<b>107/2</b>	<b>E</b>
			T N P _ S N _ P T			

## Zakres rzeczowy inwestycji:

### 1. Przebudowa rozdzielnic SN w stacji transformatorowej SN/nN nr TRTS65 Pawilon Handlowy:

- Rozdzielnica SN typu RM6 INI – 3 polowa (dwa pola liniowe + jedno pole transformatorowe) – 1 kpl.
- Sygnalizator prądu zwarcia w polu nr 3 – 1 kpl.

### 2. Stacja transformatorowa SN/nN nr TRTS65 Pawilon Handlowy:

- Zabudowa transformatora o mocy 400 kVA 15/0,4 kV – 1 kpl.

### 3. Sieć kablowa SN:

- Budowa linii kablowej SN 15 kV kablem NA2XS(FL)2Y 3x1x240/25mm<sup>2</sup> o łącznej długości – 467 m
- Budowa linii kablowej SN 15 kV kablem XnRUHAKXS 3x1x240/50 mm<sup>2</sup> o łącznej długości – 44 m
- Zabudowa rur osłonowych 160 mm o łącznej długości – 179 m
- Przepych / przewiert sterowany – 5 szt.
- Wykonanie przewiertu pod drogami rurą o średnicy 160 mm o łącznej długości – 56,5 m
- Zabudowa rur osłonowych 160 mm o łącznej długości – 39,5 m
- Zabudowa rury stalowej 160 mm o łącznej długości – 17 m

### 4. Kanalizacja światłowodowa:

- Budowa kanalizacji światłowodowej rurą RHDPE 40/3,7 o łącznej długości – 511 m
- Budowa studni kablowych SKR-1 – 1 kpl.
- Zabudowa rur osłonowych 110 mm o łącznej długości – 179 m
- Przepych / przewiert sterowany – 5 szt.
- Wykonanie przewiertu pod drogami rurą o średnicy 110 mm o łącznej długości – 56,5 m
- Zabudowa rur osłonowych 110 mm o łącznej długości – 39,5 m
- Zabudowa rury stalowej 110 mm o łącznej długości – 17 m

### 5. Demontaż:

- Transformator o mocy 400 kVA 6,3/0,4 kV – 1 kpl.
- Likwidacja pola transformatorowego – 1 kpl
- Likwidacja pól liniowych – 3 kpl



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-8DX-JH1-125 \*

Pan Jan Legut o numerze ewidencyjnym MAP/IE/6945/02

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-11 roku przez:

Mirostaw Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Tarnów, dnia 7 maja 1991 r.

**Urząd Wojewódzki  
w Tarnowie**

Nr A-NB-7342/64/91

**DECYZJA O STWIERDZENIU  
PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

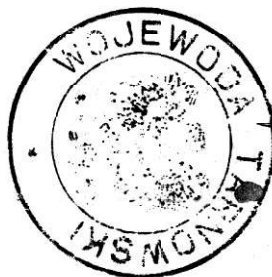
2 ust.1 pkt 1, § 5 ust.1, § 7

Na podstawie § ..... i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d.  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20  
lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U.  
Nr 8, poz. 46 z późn. zm.) stwierdza się, że:

Pan(i) Jan Legut  
.....  
inżynier elektryk (imię i nazwisko)  
.....  
urodzony(a) dnia 28 marca (tytuł naukowy - zawodowy) Tarnowie  
..... 19...55... r. w .....  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej  
funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót  
.....  
w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej (rodzaj funkcji)  
.....  
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych (rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)  
.....  
z ograniczeniem do : sieci elektrycznych .  
.....  
.....

Pan(i) ..... Jan LEGUT ..... jest upoważniony(a) do:  
(imię i nazwisko)

1. sporządzania projektów sieci elektrycznych ,
2. kierowania , nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,  
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych  
elementów sieci oraz oceniania i badania stanu technicznego  
w zakresie sieci elektrycznych .



*[Signature]*  
mgr inż. arch. Bogusław Witowski  
Z-ca Dyrektora Wydziału  
Architektury i Nadzoru Budowlanego

otrzymuje :


1x-

1x- a/a.-

AC.-

m.p.

(podpis i pieczęć)

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANZA
			PT	SN	107/2	E
			T N P _ S N _ P T			

Tarnów, czerwiec 2025 r.

## OŚWIADCZENIE

oświadczam, że projekt wykonawczy:

**Przeizolowanie z napięcia 6 kV na 15 kV ciągów kablowych: Nowotki – Pawilon Handlowy, Nowotki – Romanowicza 1 wraz z automatyzacją ciągów kablowych SN ETAP II: Stacja transformatorowa TRTS65 Pawilon Handlowy**

na działkach:

**Tarnów (Jednostka ewidencyjna: 126301\_1, M. Tarnów; Obręb: 0170)**

**działki nr: 88/3, 88/13, 88/18, 88/106, 88/139, 88/141, 88/149, 88/150, 88/151, 88/152, 88/153, 88/154, 88/165, 88/177, 88/178, 117/3**

**Tarnów (Jednostka ewidencyjna: 126301\_1, M. Tarnów; Obręb: 0172)**

**działki nr: 34/8, 143/25**

został wykonany zgodnie z umową, z wymaganiami ustaw i obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami, standardami obowiązującymi w TD oraz zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego,

Projektant: Jan Legut

**inż. JAN LEGUT**  
 Upraw. Projektant i Kierownik Budowy  
 w specjalności  
 instalacyjno – inżynierskiej  
 w zakresie sieci elektrycznych  
 Upr. Nr. A – NB – 7342/64/91

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANŻA
			<b>PT</b>	<b>SN</b>	<b>107/2</b>	<b>E</b>
			T N P _ S N _ P T			

# Opis techniczny

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANŻA
			<b>PT</b>	<b>SN</b>	<b>107/2</b>	<b>E</b>
			T N P _ S N _ P T			

## 1. Opis techniczny

### 1.1 Podstawa opracowania projektu

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- zlecenie od Inwestora,
- wytyczne projektowe nr TR/000060/18
- protokoły z narad koordynacyjnych,
- plany sytuacyjne w skali 1:500,
- wizja lokalna w terenie,
- obowiązujące przepisy PBUE oraz normy PN-IEC,
- uzgodnienia z właścicielami gruntów, przez które przebiega inwestycja,
- aktualna wiedza techniczna zawarta w normach przedmiotowych.

### 1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa odcinka linii kablowej SN 15 kV oraz wymiana rozdzielnicy SN w istniejącej stacji transformatorowej SN/nN nr TRTS 65 Pawilon Handlowy. Prace, objęte tym zakresem inwestycyjnym, mają na celu poprawę warunków zasilania odbiorców energii elektrycznej i zwiększenie możliwości przyłączenia nowych OZE.

### 1.3 Zakres opracowania

W zakres opracowania niniejszej dokumentacji wchodzi:

- budowa linii kablowej SN
- budowa kanalizacji światłowodowej
- zabudowa sygnalizatora prądu zwarcia w polu liniowym (relacji TRTS65 Pawilon Handlowy – TRTS1223 Wieniawskiego)

### 1.4 Charakterystyka techniczna

#### ☒ Inwentaryzacja stanu obecnego

Obecnie stacja transformatorowa SN/nN nr TRTS 65 Pawilon Handlowy zasilana jest ciągiem kablowym 6 kV GPZ Strusina – Pawilon Handlowy.

Istniejące kable wchodzące/wychodzące do/z stacją transformatorową SN/nN nr TRTS 65 Pawilon Handlowy:

- kabel typu HAKFtA 3x70 mm<sup>2</sup> 6 kV z GPZ-u Strusina
- kabel typu HAKFtA 3x70 mm<sup>2</sup> 6 kV do stacji TRTS1132 Romanowicza 1
- należy zdemontować w stacji a pozostałe odcinki w/w linii kablowych należy umartwić
- kabel typu XRUHAKXS 3x1x120 mm<sup>2</sup> 12/20 kV do stacji TRTS1132 Wieniawskiego

po przedłużeniu należy pozostawić do dalszej eksploatacji.

Istniejący transformator 6/0,4 kV należy zdemontować. Istniejącą rozdzielnicę SN należy zdemontować. Po wykonaniu demontażu linii kablowych wszystkie pozyskane materiały należy zutylizować lub przekazać do RD Tarnów.

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANŻA
			<b>PT</b>	<b>SN</b>	<b>107/2</b>	<b>E</b>
			T N P _ S N _ P T			

## ☒ Projektowana linia kablowa SN 15 kV

Projektuje się wykonać odcinki linii kablowych SN 15 kV:  
kablem typu XnRUHAKXS 3x1x240/50mm<sup>2</sup>:

- od budynku GPZ-u Strusina do projektowanej mufy (na działce nr 34/8) przy granicy z działką nr 143/25 w msc. Tarnów ~ 44 mb,

kablem typu NA2XS(FL)2Y 3x1x240/25mm<sup>2</sup>:

- od projektowanej mufy do istniejącej stacji transformatorowej TRTS65 Pawilon Handlowy ~ 467 mb,
- istniejący kabel typu XRUHAKXS 3x1x120/25 mm<sup>2</sup> do stacja nr TRTS1223 Wieniawskiego należy zmuflować i przedłużyć kabel wprowadzić do projektowanej rozdzielnicy SN w stacji transformatorowej TRTS 65 Pawilon Handlowy

Projektowany kabel typu XnRUHAKXS 3x1x240/50mm<sup>2</sup> należy wyprowadzić z pola rezerwowego nr 27 (sekcja I) GPZ-u Strusina.

Kabel SN należy układać na dnie rowu kablowego o głębokości nie mniejszej niż 80 cm (zgodnie z standardem TAURON Dystrybucja S.A.) z wyjątkiem przejść wskazanych na załączniku mapowym, które należy wykonać metodą przewiertu lub przepychu sterowanego w rurach osłonowych typu RHDPEp/stalowej. Na wszystkich skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem podziemnym terenu kabel należy ułożyć w rurach osłonowych sięgających minimum 1,5 mb poza miejsca kolizyjne. Otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami należy uszczelnić przy pomocy dławic czopowych co zabezpieczy przed ich zamuleniem. Materiał uszczelniający przepusty rurowe musi otaczać kabel w ten sposób aby zewnętrzna powłoka kabla nie stykała się z krawędzią rury osłonowej.

Kabel należy ułożyć na całym odcinku na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Kabel powinien być ułożony w wykopie linią falistą z zapasem wynoszącym około 1÷3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy stanowiskach słupowych pozostawić zapas kabla w postaci tzw. „pętli”. Po ułożeniu kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości nie mniejszej niż 10 cm. Kable można układać przy temperaturze powietrza do -10°C pod warunkiem, że temperatura kabla nie jest niższa niż 0°C. Promienie gięcia kabli podane są przez producenta. Jeśli takich nie ma, należy przyjąć promień równy 20-krotnej zewnętrznej średnicy kabla. Podczas układania niedopuszczalne jest wleczenie kabla po ziemi. Należy rozciągać kabel po rolkach kablowych a na załamaniach stosować rolki kątowe. Grunt, którym zasypywany jest wykop z ułożonym kablem powinien być zagęszczany za pomocą wibratora mechanicznego.

Na całej długości linii kablowej należy stosować oznaczniki kablowe (tabliczki) rozmieszczone na kablu w odległości nie większej niż co 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie typu kabla oraz napięcie znamionowe, przekroje żył roboczych i powrotnych,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla,

Tabliczki powinny być przystosowane do mocowania na kablu za pomocą opasek samozaciskowych o szerokości minimum 5 mm, a napisy na tabliczkach powinny być wykonane w sposób trwały i zabezpieczone przed wpływem czynników środowiskowych.

Na całej długości linii kablowej należy ułożyć w rowie kablowym na głębokości około 45 cm folię ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze czerwonym dla kabli SN. Grubość folii powinna być nie mniejsza niż 0,5 mm, a jej krawędzie powinny wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla.

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 w odstępach nie większych niż 100 m. Ponadto znaczniki należy umieszczać w miejscach skrzyżowań, zbliżeń oraz zmian kierunku ułożenia kabla.

Przed zasypaniem wykopów należy wykonać pomiary geodezyjne oraz powiadomić Rejon Dystrybucji Tarnów, który dokona odbioru technicznego kabli.

Całość prac związanych z budową linii kablowych wykonać zgodnie z normą SEP N-SEP-E-004, standardem technicznym nr 36/2020 TAURON Dystrybucja S.A. i uwagami zawartymi w zgodach właścicieli nieruchomości oraz w protokole z narady koordynacyjnej.

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANŻA
			<b>PT</b>	<b>SN</b>	<b>107/2</b>	<b>E</b>
			T N P _ S N _ P T			

### ☒ Stacja transformatorowa 15/0,4 kV

W stacji transformatorowej SN/nN TRTS 65 Pawilon Handlowy w miejsce zdemontowanej rozdzielnic SN należy zbudować uprzednio zdemontowaną rozdzielnicę SN typu RM6 NE-IDI ze stacji transformatorowej TRTS75 Kasprowicz1. Istniejące mosty szynowe SN i nN łączące transformator z rozdzielnicą SN i nN należy zastąpić kablem SN typu 3x YHAKXS 1x70/25 mm<sup>2</sup> 12/20 kV oraz kabel nN typu 2 x 4 x YKXS 1 x240 mm<sup>2</sup>. Stację należy wyposażyć w transformator o mocy 400 kVA 15,75/0,42 kV.

W polu liniowym (relacji TRTS 65 Pawilon Handlowy – TRTS1123 Wieniawskiego) należy zbudować sygnalizatory zwarć zrealizować na sterowniku typu e<sup>2</sup>Tango-100 wykonanie LGU produkcji Elektrometal Energetyka S.A. z zastosowaniem sensorów prądowych - cewek Rogowskiego (np. CRR 1-50), które winny być dopasowane do obwodów pomiarowych sygnalizatora. Pomiary są możliwe do wykonania dla kabli pojedynczych. Sterownik typu e<sup>2</sup>Tango-100 należy zbudować w skrzynce elektrycznej umieszczonej w rozdzielni nN. Przewody pomiędzy cewkami a skrzynią poprowadzić w rurze elektroinstalacyjnej, którą należy zbudować przez przewiercenie ściany pomiędzy rozdzielnicą SN a nN.

Transmisja danych odbywać się będzie za pomocą sieci LAN.

Całość prac związanych z budowa kontenerowej stacji transformatorowej SN/nN wykonywać zgodnie ze standardami obowiązującymi w TAURON Dystrybucja S.A (Standardu technicznego nr 17/2016 – stacje transformatorowe prefabrykowane SN/nN wraz z załącznikami).

### ☒ Projektowana kanalizacja światłowodowa

Z istniejącego budynku GPZ-u Strusina należy wyprowadzić kanalizację światłowodową z pierwszego wolnego przepustu rurowego. Projektuje się wykonać odcinek kanalizacji światłowodowej pojedynczą rurą typu RHDPE 40/3,7:

- od budynku GPZ-u Strusina do istniejącej stacji transformatorowej SN/nN nr TRTS65 Pawilon Handlowy o długości ~ 511 mb,

Projektowaną kanalizację światłowodową należy ułożyć w wspólnym wykopie z linią kablową SN

Studnię teletechniczną typu SKR-1 należy zbudować na terenie działki nr 34/8 (teren GPZ-u Strusina) zgodnie z PZT rys. TNP\_PT\_03.

Na całej długości kanalizacji światłowodowej należy ułożyć folię ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze pomarańczowym z napisem koloru czarnego „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY” w odległości 25 cm nad nią. Grubość folii powinna być nie mniejsza niż 0,3 mm, a jej krawędzie powinny wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla.

Trasa linii kablowej ułożonej w ziemi na całej jej długości powinna być oznaczona znacznikami elektromagnetycznymi (EMS), układanymi nad taśmą ochronną. Znaczniki należy umieszczać w punktach charakterystycznych: zasobnikach, łączach, w miejscach skrzyżowań i zbliżeń oraz zmian kierunku ułożenia kanalizacji światłowodowej.

Końce rur kanalizacji światłowodowej w zasobniku należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem i zamknąć szczelnymi zatyczkami (np. systemu Jackmoon Blank – lub odpowiednikami). Na końcach rur należy zamocować tabliczki z opisem: relacja, właściciel, wykonawca i rok wykonania kanalizacji. Zasobniki kablów należy wyposażyć w pierścienie uszczelniające dla wprowadzanych rur kanalizacji światłowodowej i szczelne pokrywy.

Wszystkie projektowane studnie kablów muszą być wyposażone w wzmocnioną pokrywę i zamontowanym logiem TAURON.

Całość prac związanych z budową kanalizacji dla linii światłowodowych wykonać zgodnie ze standardem technicznym nr 31/2019 TAURON Dystrybucja S.A. i uwagami zawartymi w protokole z narady koordynacyjnej.

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANŻA
			<b>PT</b>	<b>SN</b>	<b>107/2</b>	<b>E</b>
			T N P _ S N _ P T			

## 1.5 Ochrona przeciwporażeniowa stacji transformatorowej – uziemienie

Modernizowana stacja transformatorowa TRTS65 Pawilon Handlowy zasilany będzie z linii 15 kV Strusina – Pawilon Handlowy

Uziemienie robocze i ochronne stacji wykonać jako wspólne dla strony SN i nN. Uziemienie robocze połączyć z punktem zerowym transformatora bednarką StZn 40x5 mm. Bednarka ta nie może być łączona i powinna na całym odcinku uziemienia roboczego (od uziomu do punktu zerowego transformatora) stanowić całość. Z uziomem łączyć ją przez spawanie. Jako główny przewód uziemiający wykorzystać taśmę StZn 40x5 mm. Z GPU połączyć, przez skręcanie, elementy konstrukcji stalowych stacji, ograniczniki przepięć, rozłączniki bezpiecznikowe. Zacisk uziemiający probierczy wykonać na nodze stacji jako połączenie podwójne. Wyliczona wartość  $R_B \leq 0,8\Omega$  dla uziemienia przy założeniach:

- prąd zwarcia doziemnego 350A,
- czas trwania zwarcia doziemnego (z czasem własnym wyłącznika) 0,6s,
- sieć SN uziemiona przez rezystor,
- sieć nN 0,4kV wykonana w układzie TN-C.

**Stacja transformatorowa TRTS65 Pawilon Handlowy znajduje się na obszarze ZIU (Zintegrowana Instalacja Uziemiająca).**

**Wartość podana w protokole badania rezystancji uziemienia stacji transformatorowej TRTS65 Pawilon Handlowy z dnia 09.10.2018r. (wykonana przez uprawnionych pracowników TAURON Dystrybucja S.A Oddział w Tarnowie, Rejon SN/nN Tarnów, Jednostka Terenowa Tarnów) wynosi  $R_B=0,78\Omega$ .**

**W związku z powyższym po zmianie układu zasilania stacji transformatorowej SN/nN 15/0,4 kV TRTS65 Pawilon Handlowy należy zmierzyć uziemienie i w przypadku pomierzonej wartości  $R_B > 0,8\Omega$  (wartość obliczona wg. podanych powyżej parametrów) należy uziemienie rozbudować.**

## 1.6 UWAGI:

- *Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy przeprowadzić geodezyjne wyznaczenie lokalizacji trasy linii kablowej SN. W miejscach kolizyjnych wykonać należy przekopy kontrolne w celu lokalizacji uzbrojenia podziemnego.*
- *Całość prac elektryczno-montażowych związanych z realizacją powyższego projektu wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, katalogami oraz uzyskanymi uzgodnieniami branżowymi i ustaleniami odpowiednich służb technicznych TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie.*
- *Kabel po jego ułożeniu a przed zasypaniem, należy poddać inwentaryzacji geodezyjnej oraz zgłosić do odbioru w RD Tarnów, w celu spisania protokołu robót zakrytych.*
- *Po wykonaniu zadania należy teren doprowadzić do stanu pierwotnego.*
- *Materiały uzyskane z demontażu należy składować w wyznaczonym miejscu, a po zakończonych pracach, zutylizować lub przekazać do TAURON Dystrybucja S.A. O/Tarnów RD Tarnów.*
- *W czasie realizacji wszystkie sporne sprawy należy rozpatrzyć w porozumieniu z autorem niniejszego opracowania i inwestorem.*
- *Po realizacji inwestycji, będącej tematem niniejszego opracowania projektowego, należy dokonać zamierzenia geodezyjnego lokalizacji projektowanych urządzeń energetycznych.*
- *Wykonawca przed przystąpieniem do zabudowy rozdzielnic SN jest zobowiązany do uzgodnienia nastaw automatyki z Wydziałem Ruchu TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie.*
- *Dobre w projekcie urządzenia i materiały ze wskazaniem konkretnych producentów zostały przyjęte celem rzetelnego opracowania projektu umożliwiające jego jednoznaczne odczytanie (zgodne z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.). Celem nie jest ograniczenie konkurencji. Projektant oświadcza, że możliwe jest przyjęcie innych materiałów i urządzeń niż zaprojektowane pod warunkiem, iż zastosowane materiały i urządzenia będą miały takie same parametry.*

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C	PROJEKT TECHNICZNY	FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANŻA
			PT	SN	107/2	E
			T N P _ S N _ P T			

# Obliczenia

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANŻA
			PT	SN	107/2	E
			T N P _ S N _ P T			

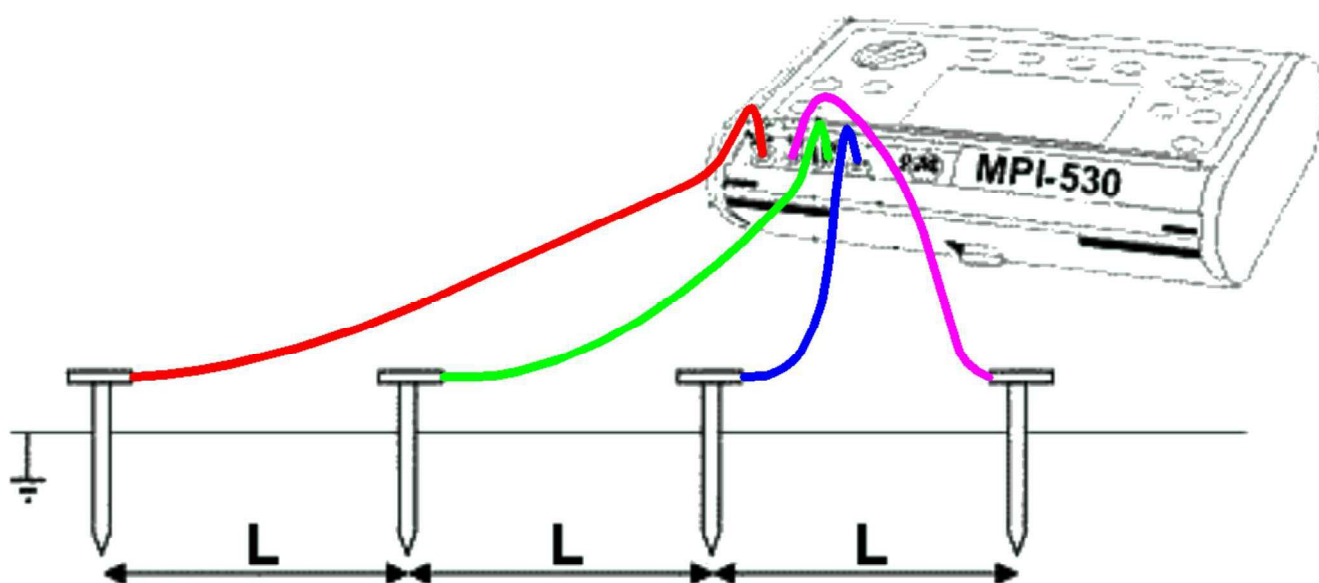
## 2 Obliczenia techniczne

### 2.1 Ochrona przeciwporażeniowa stacji transformatorowej SN/nN TRTS65 Pawilon Handlowy

#### 2.1.1 Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej dla stacji transformatorowej SN/nN TRTS65 Pawilon Handlowych ze względu na napięcie rażeniowe na stacji i w jej otoczeniu

*Sprawdzenie ochrony zgodne z Załącznikiem nr 3 do Zarządzenia nr 73/2013*

*Pomiar rezystywności gruntu pomierzono metodą czteroelektrodową Wennera miernikiem MPI 530 nr AH 1964. Dane do pomiarów i ich wynik zamieszczono poniżej.*



*L - rozstaw elektrod*

*kR - współczynnik sezonowości*

*p<sub>z</sub> - rezystywność zmierzona*

*ρ = kR x p<sub>z</sub> [Ωm] (wyliczona rezystywność gruntu)*

Założenia do obliczeń:

Zasilanie z GPZ 110/30/15 kV Strusina

- czas trwania zwarcia doziemnego + czas własny wyłącznika:  $t_{0z} + t_w = 0,6s$
- wartość prądu zwarcia doziemnego: 350A
- sieć SN z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor

Skuteczne zapewnienie ochrony, przed porażeniem, osób postronnych mogących przebywać w pobliżu stacji transformatorowej uznaje się za spełnione pod warunkiem:

$$U_E = I_E * Z_E \leq 2U_{D(t_F)}$$

przyjmując, że  $Z_E = R_E$

$$R_E \leq \frac{2U_{D(t_F)}}{I_E}$$

gdzie :

$U_E$  – napięcie uziomowe na stacji [V]

$U_D$  – maksymalne dopuszczalne napięcie dotykowe [V]

$t_F$  – czas trwania zwarcia [s]

$I_E$  – prąd zwarcia doziemnego [A]

$R_E$  - rezystancja uziemienia ochronnego stacji [Ω]

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANŻA
			PT	SN	107/2	E
			T N P _ S N _ P T			

Wartość napięcia  $U_D$  odczytana z Tabeli nr 1 w/w Załącznika nr 3 do Zarządzenia nr 73/2013 przy założeniu czasu trwania zwarcia 0,3 [s] i rezystancji dodatkowej  $R_a=0$ , wynikającej z założenia poruszania się ludzi mających gołe stopy po podłożu o rezystywności gruntu 200 [ $\Omega \cdot m$ ]

$$U_D = 165 [V]$$

Obliczenie wymaganej wartości rezystancji stacji transformatorowej

$$R_E \leq \frac{2U_{D(t_F)}}{I_E} = \frac{2 \cdot 165}{350} = 0,94 [\Omega]$$

**Wartość rezystancji uziemienia ochronnego stacji transformatorowej nie może być większa niż 0,94[Ω]**

**Należy przeprowadzić pomiar rezystancji uziemienia istniejącej stacji transformatorowej i gdy nie spełniają warunków skutecznej ochrony przeciwporażeniowej uziemienie należy rozbudować.**

### 2.1.2 Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej dla stacji transformatorowej 15/0,4 kV TRTS603 Parkowa 2 Kotłownia ze względu na napięcie wynoszone do sieci nN

Zapewnienie właściwych potencjałów w sieci nN podczas doziemnienia po stronie SN stacji transformatorowej. Zapewnienie wymaganej ochrony jest przy spełnieniu następującego warunku:

$$R_{B1} \leq \frac{U_f}{r \cdot I_{K1}''} = \frac{U_f}{I_E}$$

gdzie:

$R_{B1}$  – wypadkowa rezystancja uziemienia wszystkich połączonych równolegle uziomów (wypadkowa rezystancja wspólnego uziemienia ochronno – roboczego w stacji oraz uziemień przewodów PEN (PE) we wszystkich punktach linii nN tworzących sieć)

$U_f$  – dopuszczalne napięcie zakłócenia odczytane z tabeli nr 3 w/w Załącznika nr 3 do Zarządzenia nr 73/2013 dla czasu  $t_f$ , w którym płynie prąd zwarcia  $I_{K1}''$ , w V,

$I_{K1}''$  – prąd jednofazowego zwarcia doziemnego w urządzeniu wysokiego napięcia stacji zasilającej sieć niskiego napięcia, w A,

$I_E$  – prąd uziomowy w stacji zasilającej sieć niskiego napięcia podczas zwarcia doziemnego w urządzeniu wysokiego napięcia tej stacji, w A,

$r$  – współczynnik redukcji określający stosunek prądów uziomowych linii, którymi dopływa prąd  $I_{K1}''$  do stacji prądu zwarcia doziemnego  $I_{K1}''$ ; przy braku dokładnych danych można przyjmować  $r=0,6$  przy zasilaniu stacji linią kablową z sieci o punkcie neutralnym uziemionym przez rezystor,  $r=1$  w innych przypadkach.

Sprawdzenie warunku

$$R_{B1} \leq \frac{U_f}{r \cdot I_{K1}''} = \frac{U_f}{I_E} \text{ czyli warunek } U_E \leq U_F$$

$$R_{B1} \leq \frac{U_F}{I_E}$$

$$R_{B1} \leq \frac{170}{210} = 0,8 [\Omega]$$

Wypadkowa rezystancja uziemienia  $R_B \leq 0,8 [\Omega]$

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANŻA
			PT	SN	107/2	E
			T N P _ S N _ P T			

Ograniczenie do wartości dopuszczalnych napięć rażeniowych pojawiających się podczas zwarć doziemnych w sieci niskiego napięcia poprzez część nie połączoną z przewodem PEN (PE).

$$R_{B2} \leq R_E \frac{50}{U_0 - 50} = 2,78[\Omega]$$

w którym:

$R_{B2}$  – wypadkowa rezystancja wszystkich uziemień punktów neutralnych i przewodów PEN (PE) linii napowietrznych i innych linii tworzących sieć elektroenergetyczną, w których możliwe jest zwarcie doziemne z pominięciem przewodów PEN (PE)

50 – najwyższe dopuszczalne długotrwałe napięcie dotykowe, w V

$U_0$  – napięcie znamionowe sieci względem ziemi (wartość skuteczna), w V

$R_E$  – minimalna rezystancja między przewodem fazowym i ziemią odniesienia w miejscu zwarcia, w  $\Omega$ ; jeżeli ustalenie wartości  $R_E$  jest trudne, można przyjąć  $R_E = 10\Omega$ , co daje:

$$0,8 \leq 2,78 [\Omega] \text{warunek spełniony}$$

- Maksymalne zbliżenie potencjałów ochronnych do potencjału ziemi oraz zapewnienie działania środków dodatkowej ochrony przed porażeniem przy uszkodzeniu przewodu PEN (PE).**

$$R_E \leq 5\Omega$$

gdzie:

$R_E$  – praktyczna (zaostrzona) maksymalna rezystancja uziomu sztucznego stacji transformatorowej SN/nN (otokowego, ewentualnie uzupełnionego uziomami pionowymi lub elementami kraty) pod przyjętym warunkiem, że rezystancja wspólnej instalacji uziemiającej urządzeń średniego i niskiego napięcia w stacji jest nie większa niż rezystancja uziomu sztucznego oraz rezystywność gruntu  $\rho < 500\Omega\text{m}$  w miejscu posadowienia stacji (zgodnie z tabelą nr 4 Lp. 1 w/w Załącznika nr 3 do Zarządzenia nr 73/2013).

Wartość podana w protokole badania rezystancji uziemienia stacji transformatorowej TRTS65 Pawilon Handlowy z dnia 09.10.2018r. (wykonana przez uprawnionych pracowników TAURON Dystrybucja S.A Oddział w Tarnowie, Rejon SN/nN Tarnów, Jednostka Terenowa Tarnów) wynosi  $R_B = 0,78\Omega$ .

W związku z powyższym po zmianie układu zasilania stacji transformatorowej SN/nN 15/0,4 kV TRTS65 Pawilon Handlowy należy zmierzyć uziemienie i w przypadku pomierzonej wartości  $R_B > 0,8\Omega$  (wartość obliczona wg. podanych powyżej parametrów) należy uziemienie rozbudować.

Stacja transformatorowa TRTS65 Pawilon Handlowy znajduje się na obszarze ZIU (Zintegrowana Instalacja Uziemiająca).

## Notatka służbowa- Warunki Techniczne

spisana dla zadania:

**„Opracowanie dokumentacji projektowej na przeizolowanie z napięcia 6 kV na 15 kV ciągów kablowych: Strusina–Pawilon Handlowy, Strusina–Romanowicza 1 wraz z automatyzacją ciągów kablowych SN”**

**Dotyczy: Linii kablowej SN 15 kV relacji GPZ Strusina – Stacja transformatorowa TRTS 65 „Pawilon Handlowy”**

**Obecni:**

1. – Tauron Dystrybucja S.A. – OMR
2. – Tauron Dystrybucja S.A. – OMI
3. – Tauron Dystrybucja S.A. – SWW
4. – Tauron Dystrybucja S.A. – ST
5. – Tauron Dystrybucja S.A. – ST
6. – Tauron Dystrybucja S.A. – SWS1
7. – Tauron Dystrybucja S.A. – SO
8. – projektant

### Ustalenia:

1. Istniejący kabel linii 6 kV relacji Strusina – Romanowicza 1 wykonany kablem typu XnRUHAKXS1 12/20 kV 3x1x240/50 mm<sup>2</sup> należy przepiąć w pole rezerwowe nr 27 (sekcja I).
2. Projektowany odcinek linii kablowej SN 15 kV ma być wykonany kablem typu XnRUHAKXS1 12/20 kV 3x1x240/25 mm<sup>2</sup> (na terenie GPZ-u Strusina) na pozostałym odcinku linii kablowej SN 15 kV wykonać kablem typu NA2XS(FL)2Y 3x1x240/25 mm<sup>2</sup>.
3. W stacji transformatorowej TRTS 65 „Pawilon Handlowy” należy zabudować uprzednio zdemonstrowaną rozdzielnicę SN typu RM6 NE-IDI ze stacji transformatorowej TRTS-75 Kasprowicza 1.
4. W stacji transformatorowej TRTS 65 „Pawilon Handlowy” należy zabudować transformator 15/0,4 kV 400 kVA
5. W istniejącej stacji transformatorowej TRTS 65 „Pawilon Handlowy” należy zabudować w polu „Wieniawskiego” sygnalizator zwarcia z edycją i transmisją zadziałania do systemu SCADA.
6. Sygnalizator zwarć zrealizować na sterowniku typu e2Tango-100 wykonanie LGU produkcji Elektrometal Energetyka SA z zastosowaniem sensorów prądowych - cewek Rogowskiego (np. CRR 1-50), które winny być dopasowane do obwodów pomiarowych sygnalizatora. Pomiary są możliwe do wykonania dla kabli pojedynczych.
7. Specyfikacja szczegółowa sygnalizatora zwarć:
  - a. detekcja zwarć międzyfazowych,
  - b. detekcja zwarć doziemnych,
  - c. zasilanie - 24V DC,
  - d. interfejs komunikacyjny – RS485,
  - e. protokół komunikacyjny – DNP3.0,
  - f. montaż na szynę DIN.
8. Sygnalizator zwarć należy zabudować w obudowie pyłoszczelnej z transparentną pokrywą, podłączenie sensorów prądowych do sygnalizatora zwarć wykonać bezpośrednio (bez zbędnego zapasu) za pomocą przewodu ekranowanego uziemionego w obudowie sygnalizatora.
9. W stacji transformatorowej istnieje już infrastruktura łączności optycznej, wyposażona w interfejs komunikacyjny RS485, wraz z zasilaczem UPS 24V DC, którą należy wykorzystać przy projektowaniu instalacji sygnalizatora zwarć.
10. Sygnalizator zwarć będzie komunikował się z systemem SCADA za pomocą łączności optycznej w protokole DNP3.0.
11. Współpraca sygnalizatora zwarć z urządzeniami łączności (szczegóły do projektu uzgodnić z Wydziałem SO):
  - a. obwód zasilania sygnalizatora zwarć – 24V DC od zasilacza UPS urządzeń łączności,
  - b. obwód komunikacyjny sygnalizatora zwarć – RS485 do transmisji dla systemu SCADA,
  - c. obwód sygnalizacyjny – sygnały alarmowe od zasilacza UPS urządzeń łączności wprowadzone do sterownika e2Tango-100:
    - i. zanik napięcia 230V AC,
    - ii. niesprawność zasilacza UPS / baterie rozładowane.
12. Na całej trasie projektowanych linii kablowych SN ułożyć rurę kanalizacji światłowodowej typu HDPE 40.

Na tym notatkę zakończono i podpisano:

X

1

X

2

X

3

X

4

X

5

X

6

X

7

X

8

ZAKŁAD POMIAROWY  
I USŁUGI ELEKTROINSTALACYJNE

*inż. Jan Legut*

33-113 Złotobica, Błonie 86 C  
NIP 873-105-04-88, REGON 850458494

*Jan Legut*

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANŻA
			<b>PT</b>	<b>SN</b>	<b>107/2</b>	<b>E</b>
			T N P _ S N _ P T			

# Rysunki





# MAPA DO SYTUACJI

m.Tarnów  
obręb 0170, dz. 88/10  
Seksje 2000: 7.124.20.14.2.4, 7.124.20.14.4.  
----- zakres opracow.  
ID pracy: GOD.6640.332.2025 Poziom odniesienia: EVK

Zaktualizowano w terenie na dzień 08.04.2025 r.  
Uwaga: Mapę do celów projektowych sporządzono bez  
ustalenia obciążeń służebnościami gruntowymi

Wykonawca:

"GEO-PROJEKT" TARNÓW S.C.  
Rakoczy Sławomir, Rakoczy Olga  
33-100 Tarnów, ul. Bernardyńska 15  
tel./fax (014) 628-33-58 tel. (014) 628-33-59  
www.geo-projekt.eu e-mail: geo@geo-projekt.eu  
REGON 852737614  
NIP 873-238-77-77

GEODETA UPRAWNIONY  
mgr inż. Sławomir Rakoczy  
Nr upr. 9166

Oświadczenie o uzyskaniu pozytywnego protokołu weryfikacji  
Praca geodezyjna nr GOD.6640.332.2025 zgłoszona do Głównego Ośrodka  
Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Tarnowie  
Wykonawca: "GEO-PROJEKT" TARNÓW S.C.  
Kierownik pracy: Sławomir Rakoczy, nr upr. 9166  
Protokół weryfikacji nr **GOD.6640.332.2025\_15538** z dnia 29.04.2025r.  
Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.  
Data oświadczenia: 29.04.2025 r.

GEODETA UPRAWNIONY  
mgr inż. Sławomir Rakoczy  
Nr upr. 9166  
podpis

[128301\_10170] 0170  
[128301\_10172] 0172

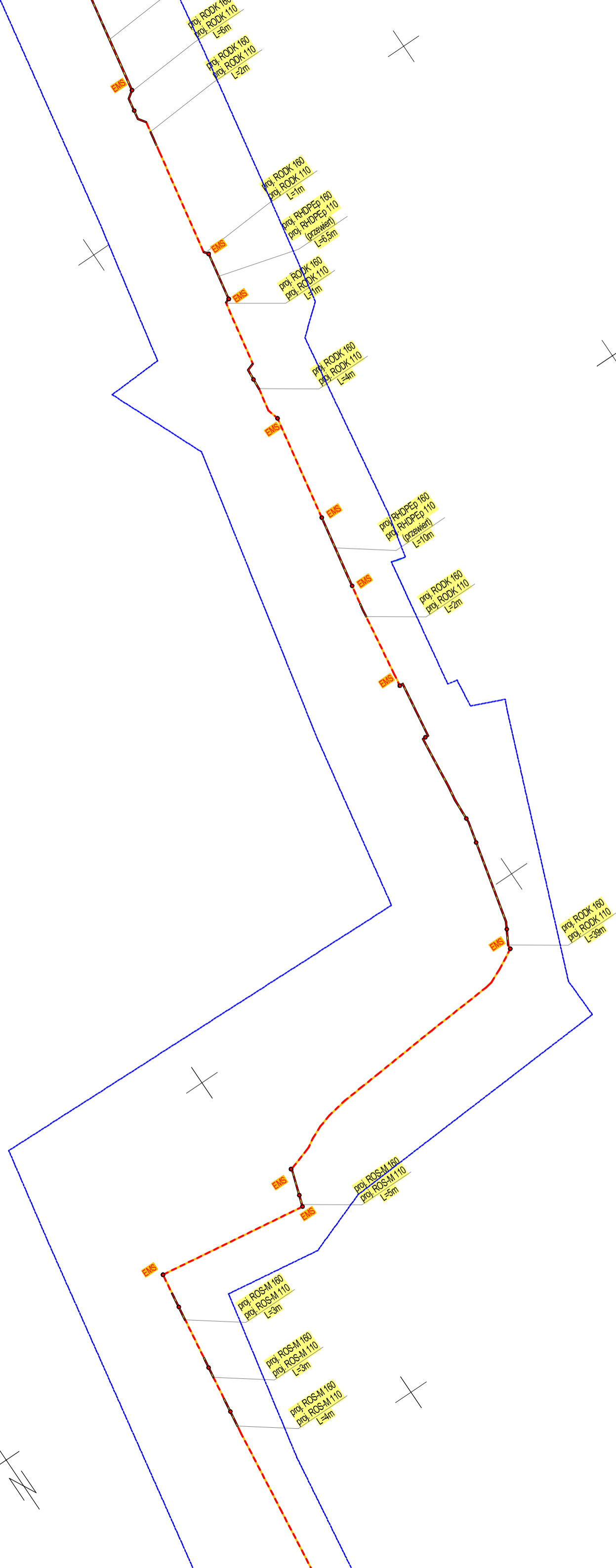
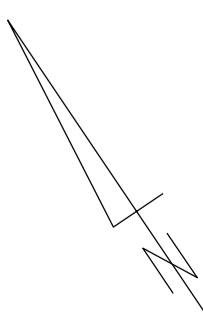
5542450  
7497950

5542400  
7498050

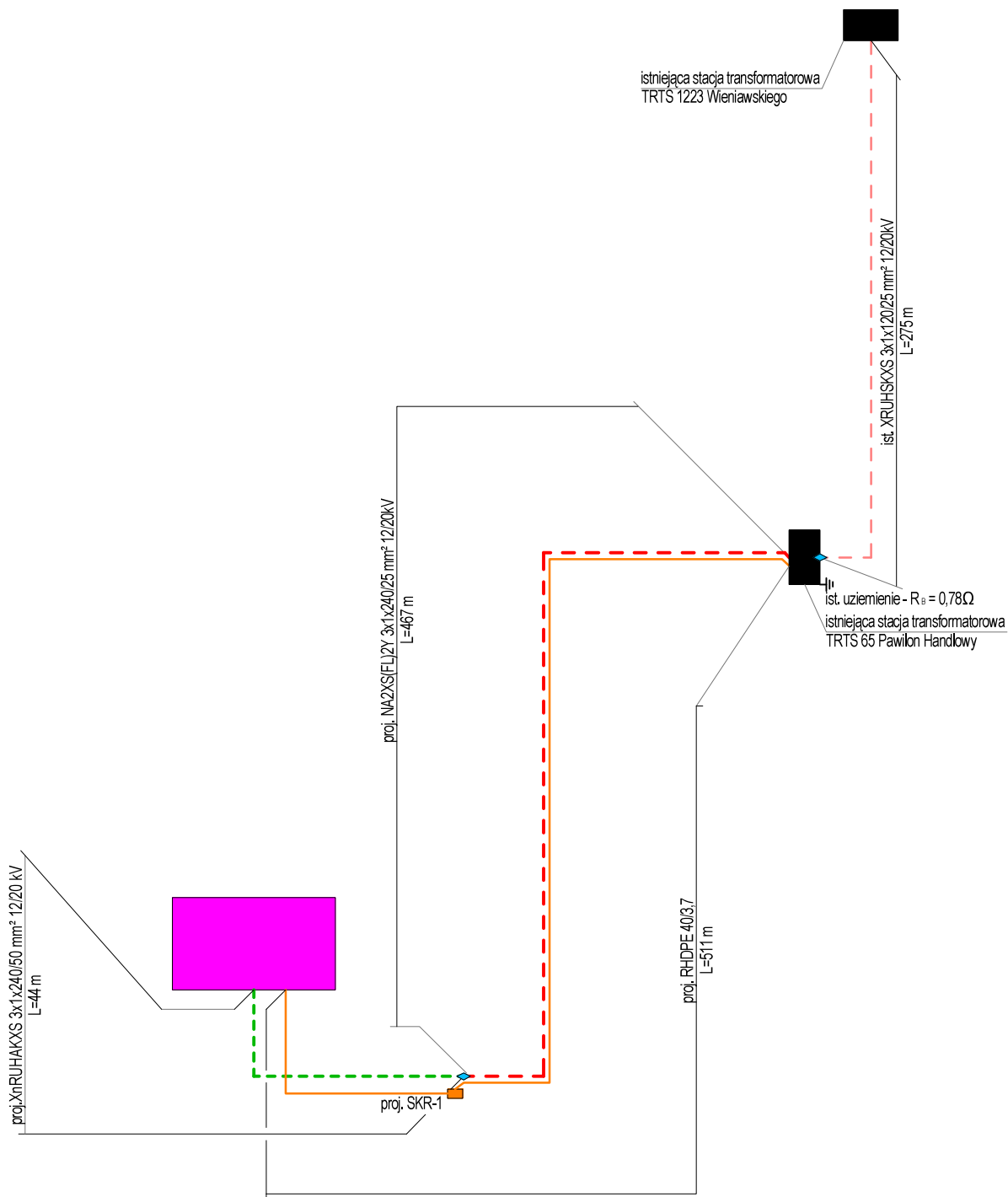
Poswiadczenie zgodności mapy wykorzystanej w niniejszym  
projekcie z oryginałem mapy do celów projektowych powstałej  
w wyniku prac geodezyjnych, które zostały pozytywnie  
zweryfikowana protokołem weryfikacji nr:  
GOD.6640.332.2025\_15538 z dnia 29.04.2025 r.

**inż. JAN LEGUT**  
Upraw. Projektant i Kierownik Budowy  
w specjalności  
Instalacyjno-...  
L. Kowalczyk

5542450  
7497950



5542400  
7498050



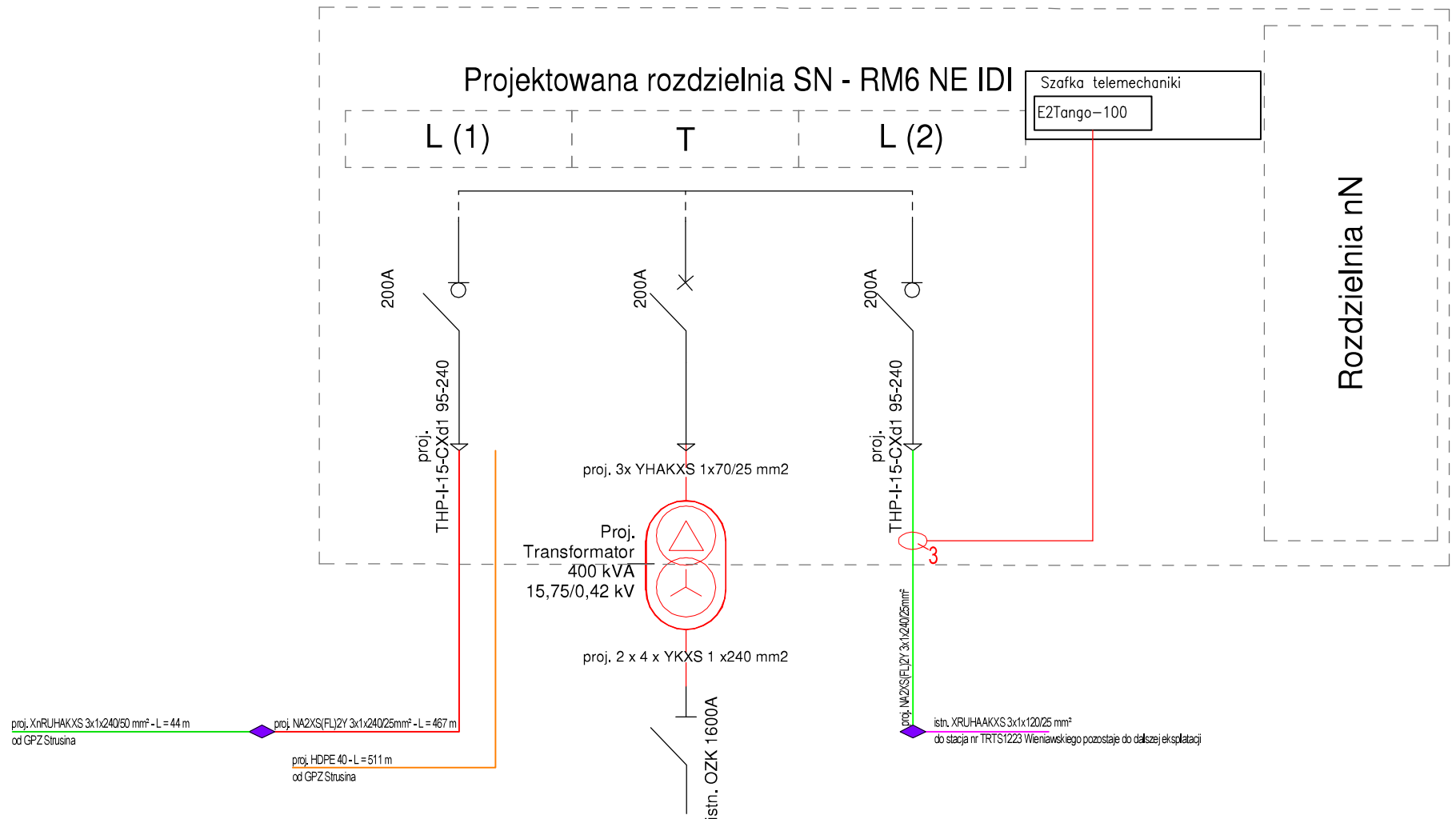
Legenda:

- - projektowana linia kablowa SN 15kV - XnRUHAKXS 3x1x240/50 mm<sup>2</sup> 12/20 kV - 44 m
- - projektowana linia kablowa SN 15kV - NA2XS(FL)2Y 3x1x240/25 mm<sup>2</sup> 12/20 kV - 467 m
- - istniejąca linia kablowa SN 15 kV (XRUHAKXS 3x1x120/25 mm<sup>2</sup> 12/20kV)
- - projektowana kanalizacja światłowodowa (rura osłonowa RHDPE 40/3,7) - 511 m
- ◆ - projektowana mufa kablowa
- - istniejąca stacja transformatorowa
- - istniejący GPZ Strusina
- - projektowana studnia kablowa teletechniczna (typu SKR-1)
- ⏏ - istniejące uziemienie

L=100 m - długość odcinka sieci energetycznej / kanalizacji światłowodowej

NAZWA:	Opracowanie dokumentacji projektowej przeizolowanie z napięcia 6 kV na 15 kV ciągów kablowych: Nowotki – Pawilon Handlowy, Nowotki – Romanowicza 1 wraz z automatyzacją ciągów kablowych SN ETAP II: Stacja transformatorowa TRTS65 Pawilon Handlowy			
ZESPÓŁ AUTORSKI:	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIENI:	PODPIS:	TEMAT:	DATA:
PROJEKTOWAŁ: Jan Legut	instalacyjno-inżynierska w zakresie sieci i instalacji elektrycznych z ograniczeniem do sieci elektrycznych A-NB-7342/64/91		Schemat poglądowy sieci energetycznej Stan projektowany	czerwiec 2025
			BRANŻA: Elektryczna	SKALA: -:-
				NR RYS: TNP_PT_05

# TRTS65 Pawilon Handlowy

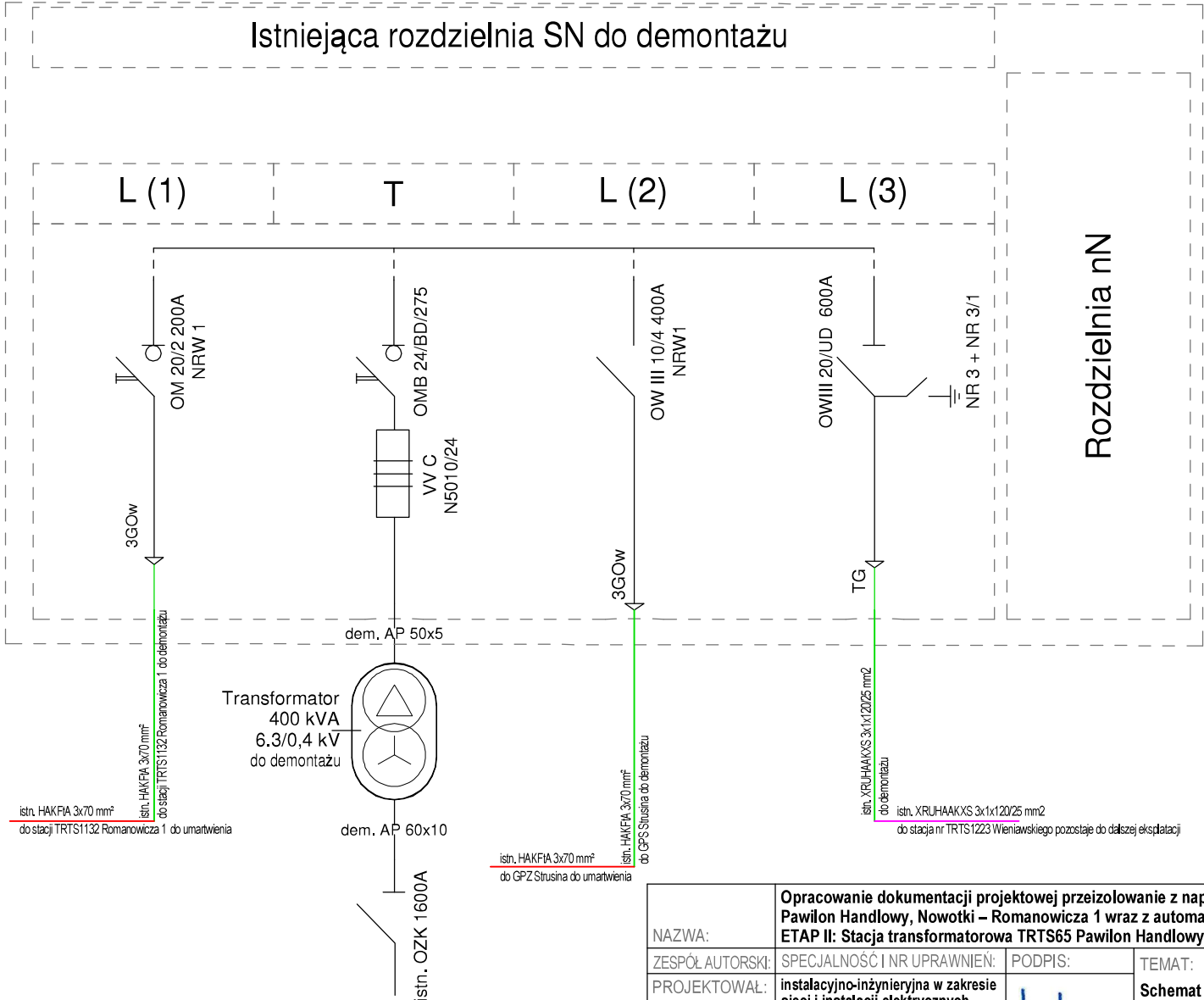


## Legenda

- projektowana linia kablowa SN 15 kV (NA2XS(F)2Y 3x1x240/25 mm²)
- projektowana linia kablowa SN 15 kV (XnRUHAKXS 3x1x240/50 mm²)
- projektowana linia kablowa SN 15 kV (NA2XS(F)2Y 3x1x120/25 mm²)
- istniejący kabel SN 15 kV (XRUHAKXS 3x1x120/25 mm²)
- projektowana mufa kablowa
- projektowana rura HDPE 40/3,7


NAZWA:	Opracowanie dokumentacji projektowej przeizolowanie z napięcia 6 kV na 15 kV ciągów kablowych: Nowotki – Pawilon Handlowy, Nowotki – Romanowicza 1 wraz z automatyzacją ciągów kablowych SN ETAP II: Stacja transformatorowa TRTS65 Pawilon Handlowy			
ZESPÓŁ AUTORSKI:	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIENI:	PODPIS:	TEMAT:	DATA:
PROJEKTOWAŁ: Jan Legut	instalacyjno-inżynierska w zakresie sieci i instalacji elektrycznych z ograniczeniem do sieci elektrycznych A-NB-7342/64/91		Schemat jednokreskowy Stan projektowany	czerwiec 2025
			BRANŻA: Elektryczna	SKALA: -:-
				NR RYS: TNP_PT_06

TRTS65 Pawilon Handlowy

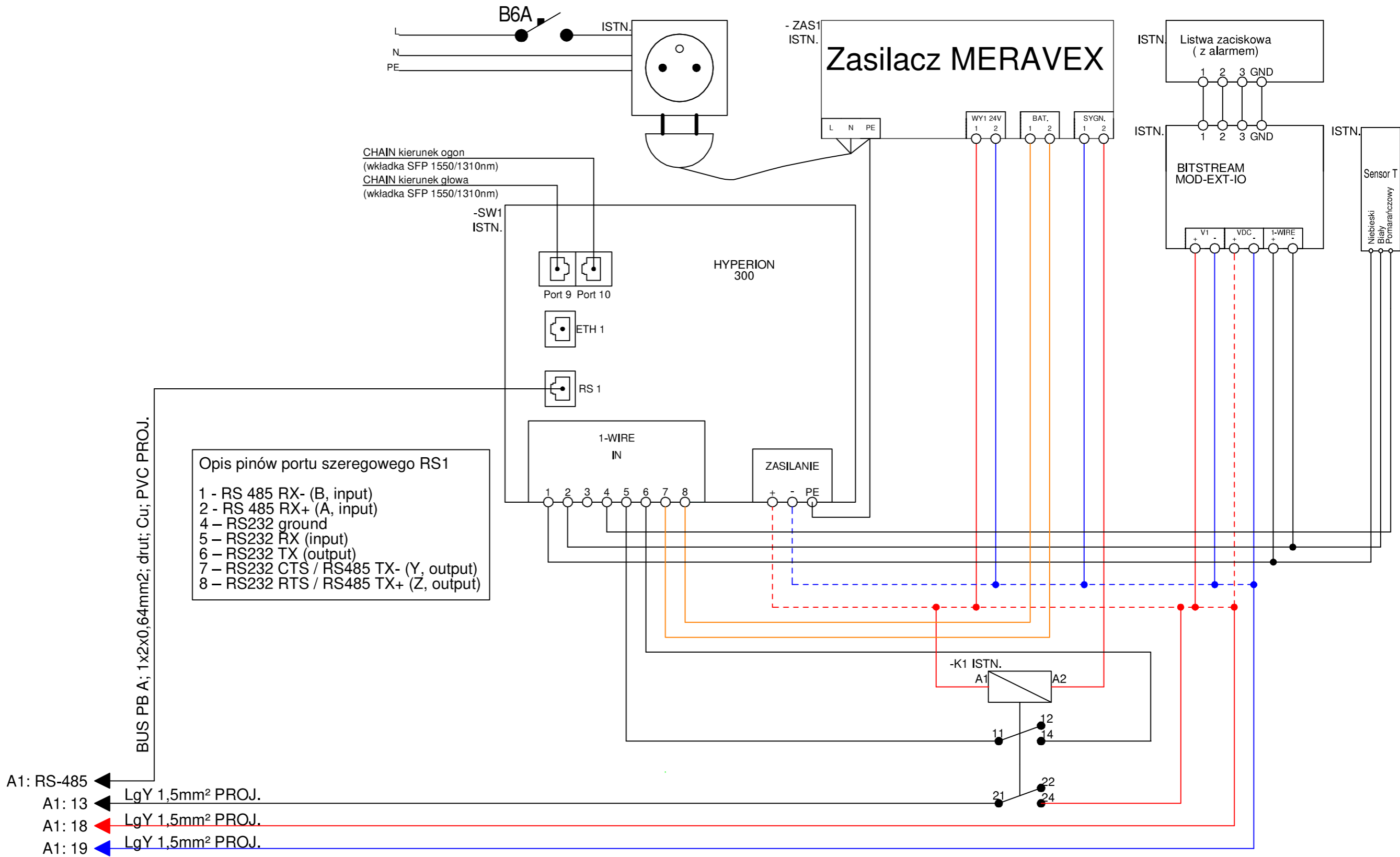



Legenda

- demontowana linia kablowa SN
- istniejąca linia kablowa SN 15 kV pozostaje
- istniejąca linia kablowa SN do umartwienia

NAZWA:	Opracowanie dokumentacji projektowej przeizolowanie z napięcia 6 kV na 15 kV ciągów kablowych: Nowotki – Pawilon Handlowy, Nowotki – Romanowicza 1 wraz z automatyzacją ciągów kablowych SN ETAP II: Stacja transformatorowa TRTS65 Pawilon Handlowy			
ZESPÓŁ AUTORSKI:	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIENI:	PODPIS:	TEMAT:	DATA:
PROJEKTOWAŁ: Jan Legut	instalacyjno-inżynierska w zakresie sieci i instalacji elektrycznych z ograniczeniem do sieci elektrycznych A-NB-7342/64/91		Schemat istniejącej stacji transformatorowej SN Stan do demontażu	czerwiec 2025
			BRANŻA: Elektryczna	SKALA: -.-
				NR RYS: TNP_PT_07

DO  
STEROWNIKA  
e²TANGO

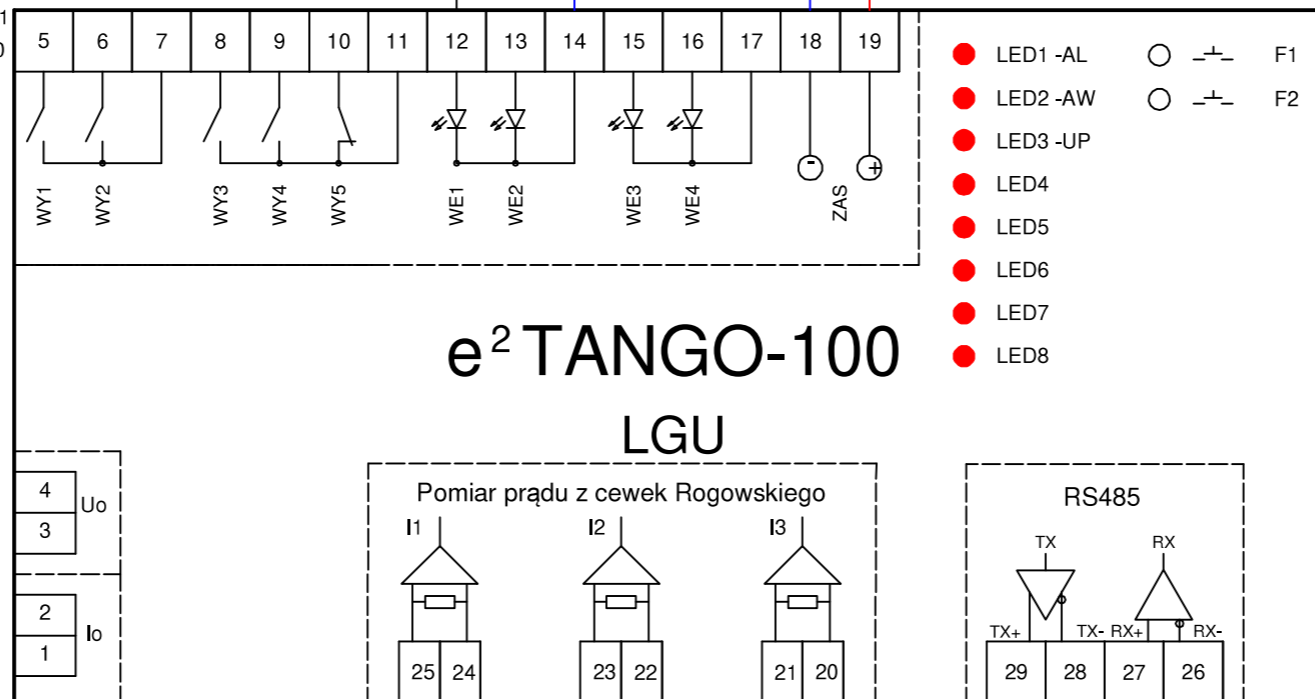


NAZWA:	Opracowanie dokumentacji projektowej przeizolowanie z napięcia 6 kV na 15 kV ciągów kablowych: Nowotki – Pawilon Handlowy, Nowotki – Romanowicza 1 wraz z automatyzacją ciągów kablowych SN ETAP II: Stacja transformatorowa TRTS65 Pawilon Handlowy			
ZESPÓŁ AUTORSKI:	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIENI:	PODPIS:	TEMAT:	DATA:
PROJEKTOWAŁ: Jan Legut	instalacyjno-inżynieryjna w zakresie sieci i instalacji elektrycznych z ograniczeniem do sieci elektrycznych A-NB-7342/64/91		Schemat łączności Stan projektowany	czerwiec 2025
BRANŻA:			Elektryczna	NR RYS: TNP_PT_08a

OPOIS SYGNAŁÓW TELEMCHANIKI  
WE1: BATERIA AKUMULATORÓW - BRAK ŁADOWANIA

Obudowa z drzwiami  
transparentnymi i  
płytą montażową  
300x200x160

-A1  
Sterownik e2TANGO 100



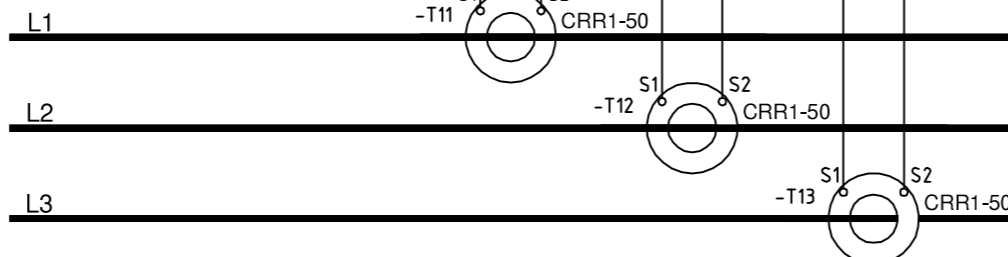
e<sup>2</sup>TANGO-100

LGU

Pomiar prądu z cewek Rogowskiego

RS485

PE



LgY1,5mm<sup>2</sup>  
PROJ.

K1: 21

LgY1,5mm<sup>2</sup>  
PROJ.

ZAS1: WY1 24 VDC+

LgY1,5mm<sup>2</sup>  
PROJ.

ZAS1: WY1 24 VDC-

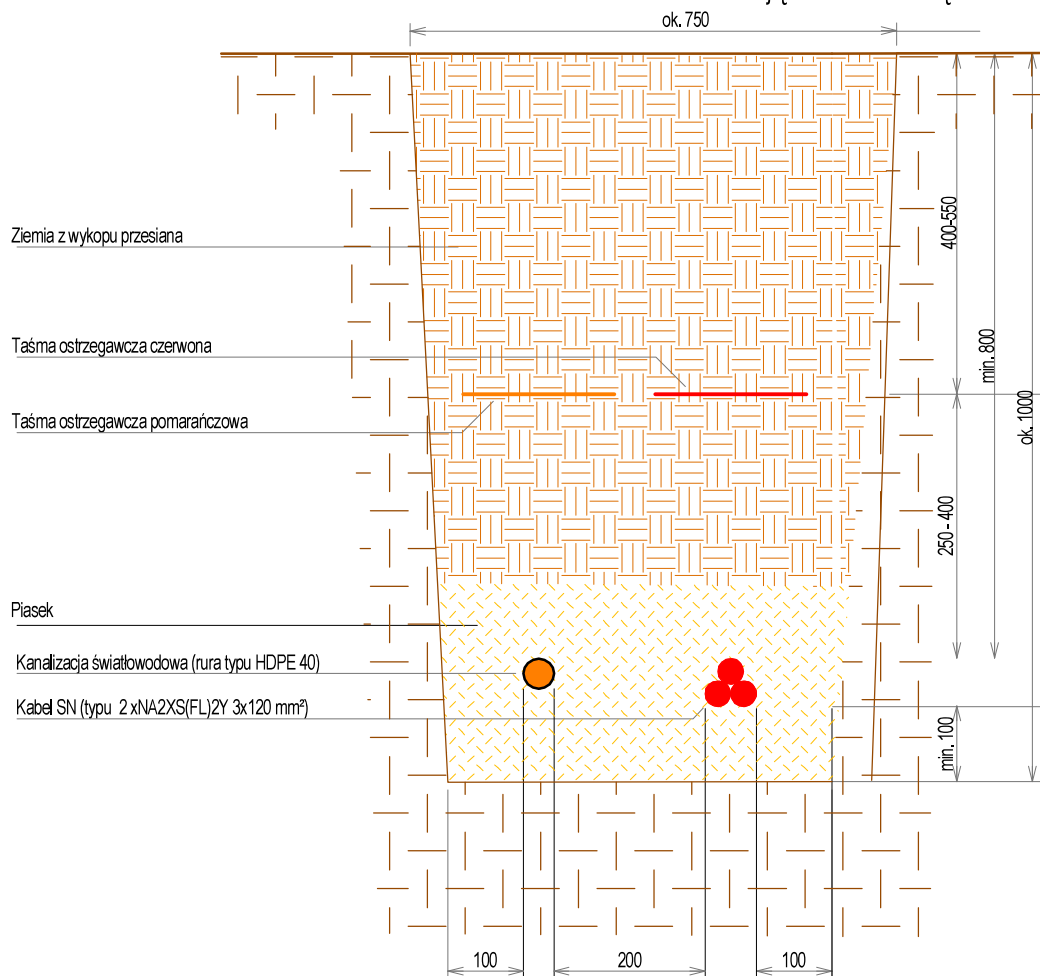
BUS PB A;  
1x2x0,64mm<sup>2</sup>;  
druć; Cu; PVC  
PROJ.


SW1: RS1

DO SZAFY  
ŁĄCZNOŚCI

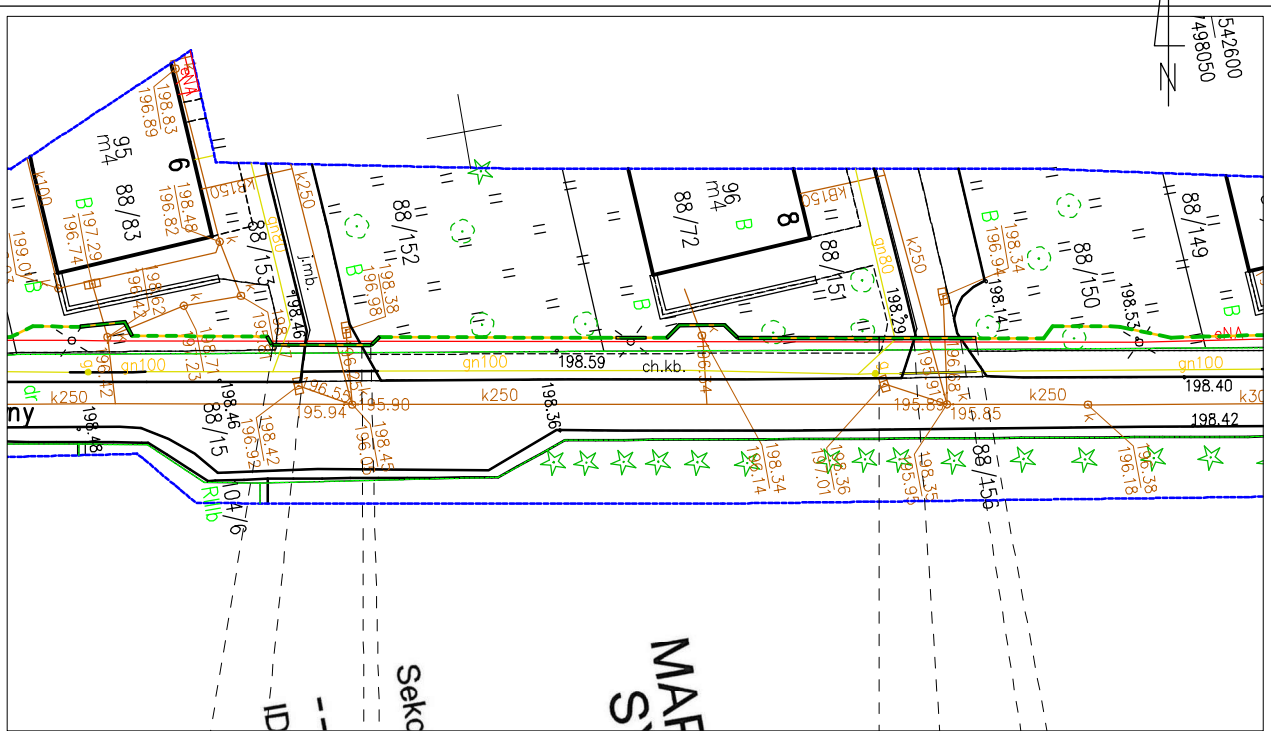
NAZWA:	Opracowanie dokumentacji projektowej przeizolowanie z napięcia 6 kV na 15 kV ciągów kablowych: Nowotki – Pawilon Handlowy, Nowotki – Romanowicza 1 wraz z automatyzacją ciągów kablowych SN ETAP II: Stacja transformatorowa TRTS65 Pawilon Handlowy			
ZESPÓŁ AUTORSKI:	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIEŃ:	PODPIS:	TEMAT:	DATA:
PROJEKTOWAŁ: Jan Legut	instalacyjno-inżynierska w zakresie sieci i instalacji elektrycznych z ograniczeniem do sieci elektrycznych A-NB-7342/64/91		Schemat łączności - schemat e <sup>2</sup> TANGO Stan projektowany	czerwiec 2025
BRANŻA:			Elektryczna	SKALA: - : -
				NR RYS: TNP_PT_08b

ok, 750



NAZWA:		Opracowanie dokumentacji projektowej przeizolowanie z napięcia 6 kV na 15 kV ciągów kablowych: Nowotki – Pawilon Handlowy, Nowotki – Romanowicza 1 wraz z automatyzacją ciągów kablowych SN ETAP II: Stacja transformatorowa TRTS65 Pawilon Handlowy		
ZESPÓŁ AUTORSKI:	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIENI:	PODPIS:	TEMAT:	DATA:
PROJEKTOWAŁ: Jan Legut	instalacyjno-inżynierska w zakresie sieci i instalacji elektrycznych z ograniczeniem do sieci elektrycznych A-NB-7342/64/91		Przekrój wykopu pod linie kablowe SN i kanalizację światłowodową	czerwiec 2025
			BRANŻA:	SKALA:
			Elektryczna	NR RYS:
				TNP_PT_09





Odległości w terenie [m]	0,00		
Rzędne terenu [m]	196,50	196,46 2,14	196,46 5,89
Rzędne odniesienia [m] 200,00			198,48 6,50

proj. NA2XS(FL)2Y 3x1x240/25mm<sup>2</sup> w proj. rurze RHDPE 160  
proj. rura RHDPE40/3,7 w proj. rura RHDPE110

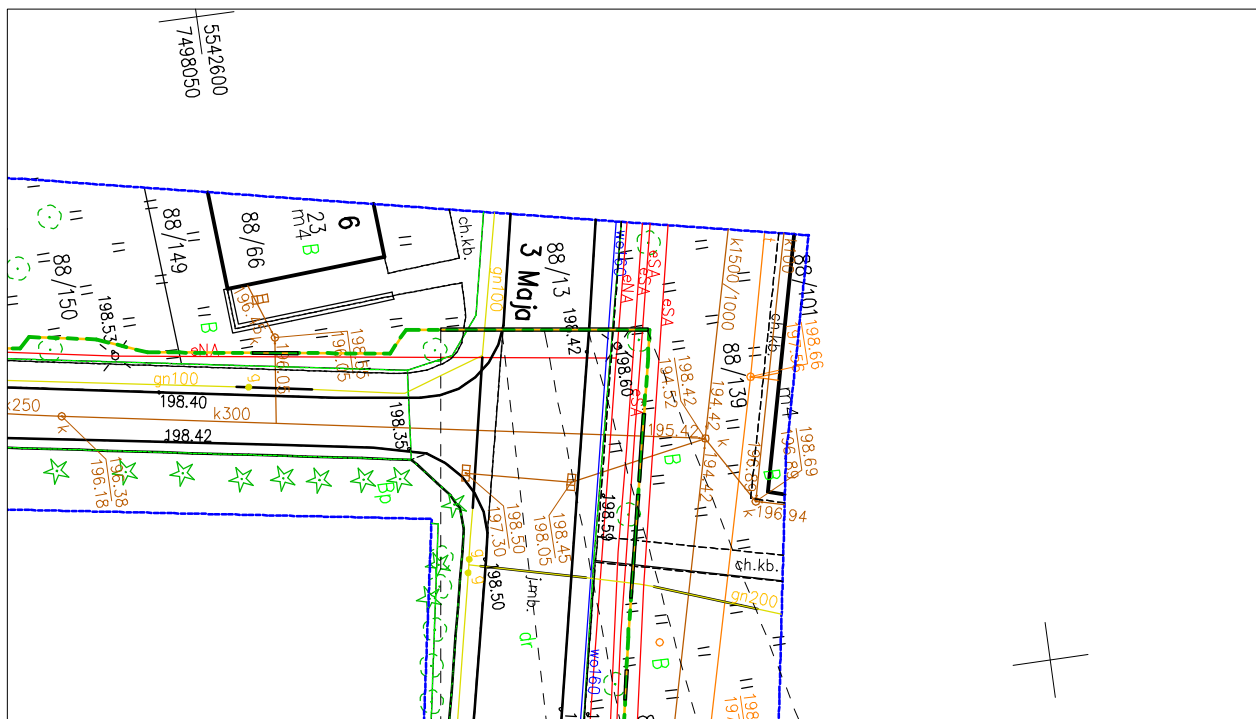
Odległości w terenie [m]	0,00		
Rzędne terenu [m]	198,33	198,29 2,14	198,31 5,89
Rzędne odniesienia [m] 200,00			198,35 6,00

proj. NA2XS(FL)2Y 3x1x240/25mm<sup>2</sup> w proj. rurze RHDPE 160  
proj. rura RHDPE40/3,7 w proj. rura RHDPE110

- Legenda:
- projektowane linie kablowe SN 15kV
  - projektowane rury osłonowe
  - projektowane kanalizacja światłowodowa

Mapa zasadnicza 1:500  
Skala pozioma 1:250  
Skala pionowa 1:250

NAZWA:	Opracowanie dokumentacji projektowej przeizolowanie z napięcia 6 kV na 15 kV ciągów kablowych: Nowotki – Pawilon Handlowy, Nowotki – Romanowicza 1 wraz z automatyzacją ciągów kablowych SN ETAP II: Stacja transformatorowa TRTS65 Pawilon Handlowy			
ZESPÓŁ AUTORSKI:	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIENI:	PODPIS:	TEMAT:	DATA:
PROJEKTOWAŁ: Jan Legut	instalacyjno-inżynieryjna w zakresie sieci i instalacji elektrycznych z ograniczeniem do sieci elektrycznych A-NB-7342/64/91		Przekrój poprzeczny	czerwiec 2025
			BRANŻA:	SKALA:
			Elektryczna	- : -
				NR RYS:
				TNP_PT_10b



Odległości w terenie [m]	0,00	207,47	829,57	78,67	00,14
Rzędne terenu [m]	198,72	198,61	198,45	198,63	198,14
Rzędne odniesienia [m] 200,00					
	1,0m	1,20m	1,20m	1,0m	

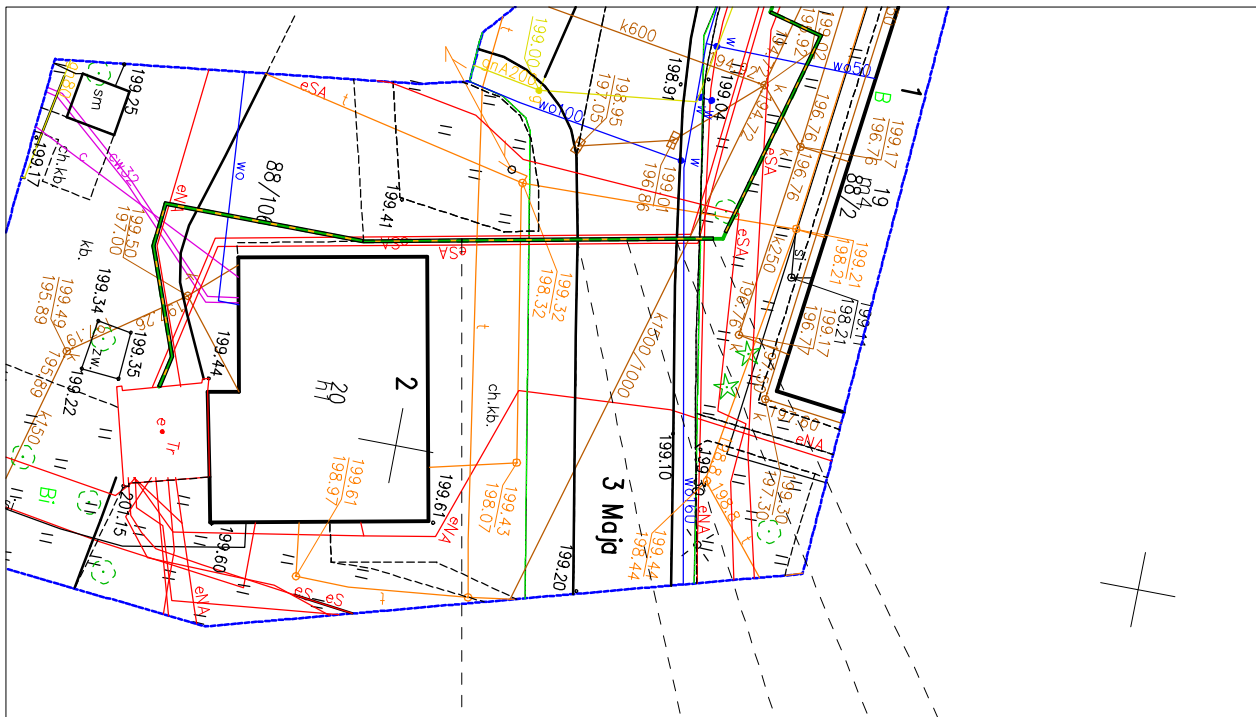
proj. NA2XS(FL)2Y 3x1x240/25mm<sup>2</sup> w proj. rurze RHDPE 160  
proj. rura RHDPE40/3,7 w proj. rura RHDPE110

Mapa zasadnicza 1:500  
Skala pozioma 1:250  
Skala pionowa 1:250

Legenda:

- projektowane linie kablowe SN 15kV
- projektowane rury osłonowe
- projektowane kanalizacja światłowodowa

NAZWA:	Opracowanie dokumentacji projektowej przeizolowanie z napięcia 6 kV na 15 kV ciągów kablowych: Nowotki – Pawilon Handlowy, Nowotki – Romanowicza 1 wraz z automatyzacją ciągów kablowych SN ETAP II: Stacja transformatorowa TRTS65 Pawilon Handlowy			
ZESPÓŁ AUTORSKI:	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIENI:	PODPIS:	TEMAT:	DATA:
PROJEKTOWAŁ: Jan Legut	instalacyjno-inżynierska w zakresie sieci i instalacji elektrycznych z ograniczeniem do sieci elektrycznych A-NB-7342/64/91		Przekrój poprzeczny	czerwiec 2025
			BRANŻA: Elektryczna	SKALA: - : -
				NR RYS: TNP_PT_10c



Odległości w terenie [m]	0,00	1,33	1,20	1,54
Rzędne terenu [m]	199,41	199,41	199,41	199,41
Rzędne odniesienia [m] 202,00	199,41	199,41	199,41	199,41

proj. NA2XS(FL)2Y 3x1x240/25mm<sup>2</sup> w proj. rura stalowa 160  
proj. rura RHDPE40/3,7 w proj. rura stalowa 110

Mapa zasadnicza 1:500  
Skala pozioma 1:250  
Skala pionowa 1:250

#### Legenda:

- projektowane linie kablowe SN 15kV
- projektowane rury osłonowe
- projektowane kanalizacja światłowodowa

NAZWA:	Opracowanie dokumentacji projektowej przeizolowanie z napięcia 6 kV na 15 kV ciągów kablowych: Nowotki – Pawilon Handlowy, Nowotki – Romanowicza 1 wraz z automatyzacją ciągów kablowych SN ETAP II: Stacja transformatorowa TRTS65 Pawilon Handlowy			
ZESPÓŁ AUTORSKI:	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIENI:	PODPIS:	TEMAT:	DATA:
PROJEKTOWAŁ: Jan Legut	instalacyjno-inżynierska w zakresie sieci i instalacji elektrycznych z ograniczeniem do sieci elektrycznych A-NB-7342/64/91		Przekrój poprzeczny	czerwiec 2025
			BRANŻA: Elektryczna	SKALA: - : -
				NR RYS: TNP_PT_10d

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C		FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANŻA
			PT	SN	106/2	E
			T N P _ S N _ P T			

## ZESTAWIENIE MONTAŻOWE

### Stacja transformatorowa SN/nN TRTS65 Pawilon Handlowy

- Zespoły zabezpieczeń SN e<sup>2</sup>TANGO-100 LGU-C – 1 szt.,
- Cewka Rogowskiego typu CRR 1-50 – 3 szt.
- przewód sterowniczy w ekranie LIYCY 300/300V 2x1 szary linka – 9 m,
- przewód instalacyjny LgY 1,5 mm<sup>2</sup> (czerwony) – 7,5 m,
- przewód instalacyjny LgY 1,5 mm<sup>2</sup> (niebieski) – 7,5 m,
- przewód instalacyjny LgY 1,5 mm<sup>2</sup> (czarny) – 7,5 m,
- kabel BUS PB A; 1x2x0,64mm<sup>2</sup>; drut; Cu; PVC - 7,5 m
- złączka ZUG-S-2,5R (czerwona) – 1 szt.
- złączka ZUG-S-4BL (niebieska) – 1 szt.
- rura elektroinstalacyjna sztywna gładka RL 40 biała odporna na UV - 13 m
- uchwyt zamknięty do rur 40mm biały UZ 40 – 12 szt.
- złączka kompensacyjna PP ZCLF 40 – 6 szt.
- dławik metryczny M40 – 2 szt.
- skrzynka hermetyczna typu TK PS 1813-16-tm z listwą DIN – 1 szt.

ZESTAWIENIE MONTAŻOWE									
Przeizolowanie z napięcia 6 kV na 15 kV ciągów kablowych: Nowotki – Pawilon Handlowy, Nowotki – Romanowicza 1 wraz z automatyzacją ciągów kablowych SN ETAP II: Stacja transformatorowa TRTS65 Pawilon Handlowy							Długość odcinka [m]	511	
							Obiekt krzyżowany	dr	dr
Nazwa Linia kablowa SN							Nr słupa / obiekt	GPZ Strusina	stacji TRTS 65 Pawilon Handlowy
							Typ i rodzaj słupa / obiektu		
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi	Str. albumu, nr rysunku, normy, producent	mufa	mufa
				Jedn.	Ogólna				
1	KABLE / PRZEWODY	Kabel XnRUHAKXS 3x1x240/50mm2	m	44	6,06	266,64	NKT	44	-
2		Kabel NA2XS(FL)2Y 3x1x240/25 mm² 12/20kV	m	467	5,31	2479,8	NKT	-	467
3	OSPRZĘT LINII KABLOWYCH	Przepych / przewiert sterowany	szt.	5				5	
4		Rura osłonowa RODK 160	m	132			TT PLAST	132	
5		Rura osłonowa ROS-M 160	m	47			TT PLAST	47	
6		Rura osłonowa RHDPEp 160	m	39,5				39,5	
7		Rura stalowa 160	m	17				17	
8		Znacznik elektromagnetyczny pasywny kabla 3M EMS 1401-XR	szt.	41	0,35	14,35	3M	41	
9		Folia kablowa szer. 0,4 m - czerwona	m	511	0,01	5,11	Marmat	511	
10		Opaska samozaciskowa kabla L= 40 cm	szt.	104				104	
11		Opaska samozaciskowa kabla L= 25 cm	szt.	52				52	
12		Tabliczka opisowa kabel	szt.	0				52	
13		Piasek	m³	36,36	1520	55267		36,36	
14		Benzyna ekstrakcyjna	l	4				4	
15		Dławica czopowa Busch 186/160mm	szt.	56			Busch Polska	56	
16	KANALIZACJA ŚWIATŁOWODOWA	Przepych / przewiert sterowany	szt.	5				5	
17		Rura osłonowa HDPE 40	m	511			TT PLAST	511	
18		Studnia kablowa teletechniczna typu SKR-1	kpl.	1				1	
19		Znacznik elektromagnetyczny pasywny kabla 3M EMS 1401-XR/iD	szt.	43	0,35	15,05	3M	43	
20		Rura osłonowa RODK 110	m	132			TT PLAST	132	
21		Rura osłonowa ROS-M 110	m	47			TT PLAST	47	
22		Rura osłonowa RHDPEp 110						39,5	
23		Rura stalowa 160	m	17				17	
24		Dławica czopowa Busch EK 186/110	szt.	56			Busch Polska	56	
25	OSPRZĘT	Kabel NA2XS(FL)2Y 3x1x120/25 mm² 12/20kV	m	12	4,41	52,92	NKT	12	
26		Kabel NA2XS(FL)2Y 3x1x240/25 mm² 12/20kV	m	15	4,41	66,15	NKT	15	
27		Głowica kablowa wewnętrzna THP-I-20-CXd1 70-240	kpl.	5			RAYCHEM	5	
28		Mufa kablowa przelotowa POLJ-24/1x70-150	kpl.	1			RAYCHEM	1	
29		Mufa kablowa przelotowa POLJ-24/1x120-240	kpl.	1			RAYCHEM	1	
30		Końcówki kablowe szczelna RYCHEM AL./Cu - 120	szt.	6			RAYCHEM	6	
31		Kabel YHAKXS 3x1x70/20 mm2	m				NKT	9	
32		Kabel YKXS 1 x240 mm2	m	72	2,59	186,48	NKT	72	
33		Zacisk TOGA 1 M20	szt.	4			BEZPOL	4	

WYKAZ DEMONTAŻOWY						
Przeizolowanie z napięcia 6 kV na 15 kV ciągów kablowych: Nowotki – Pawilon Handlowy, Nowotki – Romanowicza 1 wraz z automatyzacją ciągów kablowych SN						
ETAP II: Stacja transformatorowa TRTS65 Pawilon Handlowy						
		Pole	Pole	Pole	Pole	Razem
		Liniowe	Transformatorowe	Liniowe	Liniowe	
Odłącznik OM 20/2 200A	szt	1	-	-	-	1
Odłącznik OMB 24/BD/275	szt	-	1	-	-	1
Odłącznik OW III 10/4 400A	szt	-	-	1	-	1
Odłącznik OWIII 20/UD 600A	szt	-	-	-	1	1
Napęd ręczny NRW 1	kpl	1	1	1	-	3
Napęd NR3 + NR 3/1	kpl	-	-	-	1	1
Izolator wsporczy wewnętrzne	szt	3	3	3	3	12
Izolator przepustowy	szt	-	3	-	-	3
Szyna AP 50x5	m	6,6	6,6	6,6	6,6	26,4
Szyna AP 60x10	m	-	6	-	-	6
Celka	kpl	1	1	1	1	4
Transformator 400 kVA 6,3/0,4 kV	kpl	1				1
Kabel HAKFtA 3x70 mm²	m	9	-	9	-	18
Kabel XRUHAAKXS 3x1x120/25 mm2	m	-	-	-	9	9

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANŻA
			PT	SN	107/2	E
			T N P _ S N _ P T			

**Załącznik do dokumentacji projektowej:**

**Przeizolowanie z napięcia 6 kV na 15 kV ciągów kablowych:**

**Nowotki – Pawilon Handlowy, Nowotki – Romanowicza 1 wraz z automatyzacją ciągów kablowych SN**

**ETAP II: Stacja transformatorowa TRTS65 Pawilon Handlowy**

**UWAGA:**

Dopuszcza się zastąpienie zaprojektowanych materiałów innymi równoważnymi materiałami o nie gorszych parametrach technicznych i jakościowych.

Parametry techniczne zaprojektowanych materiałów:

- **Kabel SN 1x240/50 mm<sup>2</sup> – napięcie znamionowe 12/20kV:**
  - Materiał żyły – AL,
  - Uszczelnienie wzdłużne żyły – Tak,
  - Klasa żyły – Klasa 2 = wielodrutowy,
  - Liczba żył – 1,
  - Izolacja żyły – XLPE (VPE), (polietylen usieciowany),
  - Uszczelnienie promieniowe – Tak,
  - Identyfikacja żył – Brak,
  - Maksymalna temperatura żyły – 90°C,
  - Pancerz – Nie,
  - Elementy światłowodowe – Nie,
  - Uszczelnienie wzdłużne ekranu – Tak,
  - Materiał powłoki zewnętrznej – PE (polietylen),
  - Kolor izolacji – Czarny,
  - Przybliżona średnica zewnętrzna – 34.80mm,
  - Zewnętrzna warstwa przewodząca – Nie,
  - Dopuszczalna temperatura kabla dla połączeń ruchomych – 0 0°C,
  - Powłoka ołowiana – Nie,
  - Dopuszczalna temperatura kabla ułożonego na stałe – -20–70°C,
  - Nierozprzestrzeniający płomienia – Nie,
  - Niska emisja dymów (zgodnie z EN 61034-2) – Nie,
  - Napięcie znamionowe  $U_0$  – 12kV,
  - Napięcie znamionowe  $U$  – 20kV.

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANŻA
			PT	SN	107/2	E
			T N P _ S N _ P T			

- **Kabel SN 1x240/50 mm<sup>2</sup> – napięcie znamionowe 12/20kV:**

- Materiał żyły – AL,
- Uszczelnienie wzdłużne żyły – Tak,
- Klasa żyły – Klasa 2 = wielodrutowy,
- Liczba żył – 1,
- Izolacja żyły – XLPE (VPE), (polietylen usieciowany),
- Uszczelnienie wzdłużne przeciwko wnikaniu wilgoci - taśma półprzewodząca – Tak,
- Żyła powrotna z drutów miedzianych oraz taśmy miedziane
- Zewnętrzna powłoka polietylenowa uodporniona na działanie płomienia,
- Reakcja na ogień wg CPR - E<sub>ca</sub>
- Maksymalna temperatura żyły – 90°C,
- Pancerz – Nie,
- Elementy światłowodowe – Nie,
- Uszczelnienie wzdłużne ekranu – Tak,
- Materiał powłoki zewnętrznej – PE (polietylen),
- Kolor izolacji – Czerwona / Czarny,
- Przybliżona średnica zewnętrzna – 34.80mm,
- Zewnętrzna warstwa przewodząca – Nie,
- Dopuszczalna temperatura kabla dla połączeń ruchomych – 0 0°C,
- Powłoka ołowiana – Nie,
- Dopuszczalna temperatura kabla ułożonego na stałe – -20–70°C,
- Nerozprzestrzeniający płomienia – Nie,
- Niska emisja dymów (zgodnie z EN 61034-2) – Nie,
- Napięcie znamionowe U<sub>0</sub> – 12kV,
- Napięcie znamionowe U – 20kV.

- **Osprzęt liniowy:**

- uchwyty do zamocowania wiązkowego przewodu izolowanego odporne na niskie temperatury i promienie UV oraz na korozję spełniające normę PN-EN 50483.
- haki wieszakowe i konstrukcje do zawieszenia uchwytów wykonane ze stali cynkowanej wg. normy PN-EN ISO 1461, spełniające wartość graniczną obciążenia przy SMDL wg normy PN-IEC61284.
- zaciski przebijające izolację do połączeń przewodów odporne na korozję, wpływy atmosferyczne i promieniowanie UV spełniają normę PN-EN 50483.
- uchwyty do zamocowania przewodu w osłonie dla linii napowietrznych na napięcie wyższe od 1 kV i nie przekraczające 36 kV odporne na niskie temperatury i promienie UV oraz na korozję spełniające normę PN-EN 50397 -2: 2009.
- poprzeczники, konstrukcje stalowe: PO – 21a, PK-1a, OG – 2 i inne do zawieszenia uchwytów izolatorów wykonane ze stali cynkowanej wg. normy PN-EN ISO 1461: 2011,
- zaciski przebijające izolację do połączeń przewodów odporne na korozję, wpływy atmosferyczne i promieniowanie UV spełniają normę PN-EN 61238-1:2004.

- **Rura osłonowa gładkościenna średnicy 40 mm:**

- Materiał – HDPE
- Odporność na ściskanie – min 600 N
- Średnica zewnętrzna – 40 mm
- Grubość ścianki – 3,7 mm

- **Rura osłonowa gładkościenna do przewiertów średnicy 110 mm:**

- Materiał – HDPE
- Odporność na ściskanie – 750 N
- Średnica zewnętrzna – 110 mm
- Grubość ścianki – 8,1 mm
- Gęstość ≥ 0,938 g/cm<sup>3</sup>

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANŻA
			PT	SN	107/2	E
			T N P _ S N _ P T			

- **Rura osłonowa karbowana średnicy 110 mm:**
  - Przeznaczona do ochrony kabli układanych w ziemi i na przestrzeniach otwartych
  - Dwuścienna –ścianka zewnętrzna karbowana, ścianka wewnętrzna gładka
  - Odporność na ściskanie – 450 N
  - Średnica zewnętrzna – 110 mm
  - Średnica wewnętrzna – 92 mm
  - Sztywność obwodowa 9,0 (kN/m<sup>2</sup>)
  - Moduł sprężystości 800-1200 (MPa)
  - Temperatura zakres stosowania 0°C do 50°C
- **Rura osłonowa gładkościenna do przewiertów średnicy 160 mm:**
  - Materiał – HDPE
  - Odporność na ściskanie – 750 N
  - Średnica zewnętrzna – 160 mm
  - Grubość ścianki – 8,1 mm
  - Gęstość  $\geq 0,938 \text{ g/cm}^3$
- **Rura osłonowa karbowana średnicy 160 mm:**
  - Przeznaczona do ochrony kabli układanych w ziemi i na przestrzeniach otwartych
  - Dwuścienna –ścianka zewnętrzna karbowana, ścianka wewnętrzna gładka
  - Odporność na ściskanie – 450 N
  - Średnica zewnętrzna – 160 mm
  - Średnica wewnętrzna – 135 mm
  - Sztywność obwodowa 9,0 (kN/m<sup>2</sup>)
  - Moduł sprężystości 800-1200 (MPa)
  - Temperatura zakres stosowania -30°C do +75°C
  - Wydłużanie w punkcie zerwania > 800%
  - Kolor czerwony
- **Transformator 400 kVA 15,75/0,42:**
  - Moc znamionowa kVA 400
  - Przekładnia znamionowa (na biegu jałowym) kV / kV 15,75 / 0,42
  - Prąd znamionowy A / A 14,66 / 549,86
  - Maksymalny prąd roboczy A / A 14,66 / 549,86
  - Częstotliwość 50 Hz
  - Regulacja napięcia po stronie pierwotnej %  $\pm 2 \times 2,5$
  - Poziom izolacji kV / kV 17,5-38-95 / 1,1-3
  - Materiał uzwojenia AL / AL
  - Klasa temperaturowa izolacji A
  - Typ uzwojenia Zalane w oleju (ONAN)
  - Grupa połączeń Dyn 5
  - Długość x szerokość x wysokość mm 1600 x 800 x 1900
  - Odległość między kółkami jezdnyymi mm 670
  - Ciężar oleju kg 550
  - Ciężar całkowity kg 2200

	Zakład Pomiarowy i Usługi Elektroinstalacyjne inż. Jan Legut 33-113 Zgłobice, Błonie 86C	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	FAZA	OZNACZENIE	NR OBIEKTU	BRANŻA
			PT	SN	107/2	E
			T N P _ S N _ P T			

- **Zespół zabezpieczeń SN:**

- Napięcie pomocnicze uniwersalne (UNI) DC / AC – 110 V, 220 V (80-300 V DC) / 230 V (88-265 V AC)
- Maks. pobór mocy – 10 W
- Częstotliwość znamionowa – 50 Hz
- Prąd znamionowy fazowy – 5 A (1 A opcjonalnie)
- Napięcie znamionowe
  - dla przekładników – 57,7/100 V
  - dla sensorów –  $2/\sqrt{3}$  lub  $3.25/\sqrt{3}$  V
- Zakres pomiarowy prądów fazowych
  - dla przekładników rdzeniowych – 0.2-150 A lub 2-1000 A
  - dla cewek Rogowskiego – 10-1400 mV (10-1400 A)
- Zakres pomiarowy napięcia
  - dla przekładników – 3-280 V
  - dla sensorów – 0,015-2,3 V
- Zakres pomiarowy prądu I0 0.005-10 A
- Zakres pomiarowy napięcia U0 3-120 V
- Dokładność pomiaru I1, I2, I3 (0.2-150 A / 2-1000 A / 10-1400 mV) 1%
- Temperatura pracy -25°C ... +55°C
- Stopień ochrony (od strony przyłączy) IP 4X/ IP 54 (opcja)