

Elektroinstal Projekt Sp. z o.o.  
32-005 Staniątki 845  
Adres do korespondencji:  
ul. Wincentego Witosa 27/20  
30-612 Kraków

Elektroinstal  
Projekt sp. z o.o.

PSP: I-KR-BI-1808348

## Tom PT

# PROJEKT TECHNICZNY

### NAZWA INWESTYCJI:

**Przebudowa stacji transformatorowej 15/0,4kV nr KRK4373 ul. Opolska 49 w Krakowie**

### OBIEKT:

**Stacja transformatorowa SN/nN 15/0,4kV, Elektroenergetyczna sieć SN 15kV oraz nN 0,4kV,**

### Kategoria obiektu:

**XXVI**

### ADRES INWESTYCJI:

**Kraków ul. Opolska, woj. małopolskie**

**Identyfikatory działek ewidencyjnych: 126102\_9.0044.4/18, 126102\_9.0044.5/2**

### INWESTOR:

**Tauron Dystrybucja S.A. z siedzibą w Krakowie**

**ul. Podgórska 25a, 31-035 Kraków**

**adres do korespondencji:**

**Oddział w Krakowie, ul. Dajwór 27, 31-060 Kraków**

### JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**Elektroinstal Projekt sp. z o.o. 32-005 Staniątki 845**

**Pracownia: 30-612 Kraków ul. ul. Wincentego Witosa 27/20; projekt@elinpro.pl**

### PROJEKTANT:

*imię i nazwisko*

*nr uprawnień:*

*specjalność:*

*podpis:*

mgr inż. Piotr Jędrzejowski

MAP/0033/POOE/09

instalacyjna w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektro-energetycznych

### SPRAWDZAJĄCY:

*imię i nazwisko*

*nr uprawnień:*

*specjalność:*

*podpis:*

mgr inż. Tomasz Zagata

PDK/0249/POOE/14

instalacyjna w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektro-energetycznych

**Kraków, wrzesień 2025**

**EGZEMPLARZ:**

**Nr 1**

---

## 1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1.	SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.....	1
2.	Wytyczne projektowe Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie.....	3
3.	Zakres rzeczowy inwestycji .....	4
4.	Kopia uprawnień budowlanych .....	5
5.	Kopia zaświadczenia z MOIIB.....	6
6.	Oświadczenie projektanta .....	7
7.	Dane ogólne.....	8
8.	Opis techniczny .....	9
8.1.	Podstawa opracowania .....	9
8.2.	Zakres dokumentacji .....	9
8.3.	Stan istniejący .....	9
8.4.	Stan projektowany.....	9
8.4.1.	Trasa projektowanej inwestycji .....	10
8.4.2.	Kolejność realizacji robót.....	10
8.5.	Rozwiązania techniczne .....	10
8.5.1.	Szczegóły techniczne - linia kablowa SN.....	10
8.5.2.	Szczegóły techniczne - linia kablowa nN.....	12
8.5.3.	Szczegóły techniczne budowy stacji transf. - część architektoniczna .....	14
8.5.4.	Szczegóły techniczne budowy St Tr - część elektryczna .....	19
8.6.	Ochrona przeciwporażeniowa .....	23
8.7.	Uziemienia.....	25
8.8.	Pozostałe prace budowlane.....	25
8.9.	Zabezpieczenie antykorozyjne.....	25
8.10.	BHP i ochrona środowiska .....	25
8.11.	Uwagi końcowe .....	26
9.	Obliczenia.....	28
9.1.	Dobór mocy transformatora.....	28
9.2.	Obliczenia uziemienia stacji transformatorowej.....	28
10.	Zestawienia.....	32
10.1.	Część stacyjna.....	32
10.2.	Część kablowa SN .....	32
10.3.	Część kablowa nN.....	33
10.4.	Część budowlana .....	33
1.	Uzgodnienia wewnętrzne z komórkami organizacyjnymi TD SA.....	34

---

## RYSUNKI:

Rys E1.	Pan orientacyjny	skala 1:10000
Rys E2.	Mapa ewidencyjna z trasą	skala 1:500
Rys E3.	Projekt zagospodarowania terenu – stan proj.	skala 1:250
Rys E4.	Schemat ideowy – stan proj.	skala 1:250
Rys E5.	Projekt zagospodarowania terenu – demontaż.	skala 1:250
Rys E6.	Schemat ideowy – demontaż.	skala 1:250
Rys E7.	Schemat elektryczny – istniejącej stacji. KRK4373	
Rys E8.	Schemat elektryczny – proj. St Tr	
Rys E9.	Schemat elektryczny – proj. sieci SN	
Rys E10.	Schemat elektryczny – układ pomiarowy proj. St Tr	
Rys E11.	Schemat – instalacja uziemiająca proj. St Tr	
Rys E12.	Rzut proj. St Tr	
Rys E13.	Elewacje proj. St Tr	
Rys E14.	Posadowienie proj. St Tr	
Rys E15.	Przepusty proj. St Tr	
Rys E16.	Przekroje rowów kablowych	
Rys E17.	Przekroje terenu – skarpa	skala 1:125/125

1.1 Wykaz materiałów do demontażu

1.2 Wymagania jakie ma spełnić wyrób/produkt/urządzenie „równoważne”

### 3. Zakres rzeczowy inwestycji

#### Część Tauron Dystrybucja:

##### **Stacja transformatorowa SN/nN**

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Budowa kontenerowej stacji transformatorowej SN/nN 15/0,4kV  | 1 kpl. |
| 1.1. Rozdzielna SN – 3 polowa w izolacji powietrznej (dwa pola liniowe + jedno pole transformatorowe) | 1 kpl  |
| 1.2. Transformator olejowy 630kV ( z demontażu)   | 1 szt  |
| 1.3. Rozdzielnica nN 10-polowa + pole 910A do podpięcia agregatu wraz z układem bilansującym          | 2 kpl  |
| 1.4. Opaska z kostki brukowej wokół stacji  | 1 kpl  |
| 1.5. Uziemienie stacji transformatorowej  | 1 kpl. |

##### **Sieć kablowa SN oraz nN**

- |   |       |
|---|-------|
| 2. Budowali linii kablowej SN 3x XRUHAKXS 1x120/25mm <sup>2</sup> (trasa) | 11m   |
| 3. Budowa linii kablowej nN NA2XY-J 4x240 mm <sup>2</sup> (trasa)         | 22 m  |
| 4. Budowa linii kablowej nN NA2XY-J 4x120 mm <sup>2</sup> (trasa)         | 2,5 m |
| 5. Budowa linii kablowej nN NA2XY-J 4x35 mm <sup>2</sup> (trasa)          | 2,5 m |
| 6. Zabudowa muf kablowych SN  | 2 kpl |
| 7. Zabudowa muf kablowych nN  | 8 kpl |
| 8. Zabudowa rur osłonowych  | 38 m  |

##### **Układy uziomowe**

- |                              |       |
|------------------------------|-------|
| 9. Budowa układów uziomowych | 1 kpl |
|------------------------------|-------|

##### **Roboty budowlane**

- |   |                  |
|---|------------------|
| 10. Rozbiórka nadziemnej części budynku stacji  | 1 kpl            |
| 11. Skarpowanie                                 |                  |
| 11.1. zasyp gruntem niewysadzinowym             | 1 kpl            |
| 11.2. umocnienie skarpy płytą ażurową 60x40x8cm | 44m <sup>2</sup> |
| 11.3. krawężnik betonowy 15x30cm                | 12m              |
| 11.4. ogrodzenie h1,8m                          | 17m              |

#### Stan przejściowy ustalić na roboczo z Tauron Dystrybucja.

W celu utrzymania zasilania odbiorców energii elektrycznej proponuje się:

Istniejące kable SN zmułować.

Zabudować tymczasowe złącze kablowe nN.

Szczegóły ustalić na etapie realizacji zadania z Regionem SN i nN Krowodrza



---

## **8. Opis techniczny**

### **8.1. Podstawa opracowania**

Projekt opracowano w oparciu o:

- Wytczne projektowe – TAURON Dystrybucja S.A., Oddział w Krakowie,
- uzgodnienie branżowe w zakresie usytuowania obiektu.
- uzgodnień z inwestorem,

### **8.2. Zakres dokumentacji**

Tematem niniejszego opracowania jest projekt techniczny przebudowy stacji transformatorowej SN/nN nr KRK4373, sieci kablowych SN i nN. Inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Kraków przy ul. Opolskiej. Lokalizację inwestycji przedstawiono na orientacji – rys. E1

### **8.3. Stan istniejący**

W stanie istniejącym na terenie inwestycji znajduje się:

- Stacja transformatorowa nr KRK4373
- sieć kablowa SN relacji KRK4373 – KRK4371 oraz relacji KRK4373 – KRK4371
- sieć kablowa nN w ilości 8 obwodów zasilanych ze stacji KRK4373

### **8.4. Stan projektowany**

W ramach projektowanej inwestycji wykonane zostaną:

- Budowa kontenerowej stacji transformatorowej SN/nN typu STKw-630/15/24p/X<sub>0</sub>,2X<sub>2</sub>/080
- Budowa sieci kablowej SN typu 3x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>
- Budowa sieci kablowej nN NA2XY-J o przekrojach 240, 120 , 35 mm<sup>2</sup>
- Demontaż stacji transformatorowej
- Skarpowanie terenu

---

#### **8.4.1. Trasa projektowanej inwestycji**

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w przy ul. Opolskie w miejscowości Kraków na działkach ewidencyjnych: 4/18, 5/2 obr. 0044; j.ewid. 126102\_9 Krowodrza.

#### **8.4.2. Kolejność realizacji robót**

- Przekopy kontrolne - lokalizacja istniejących mediów;
- Potwierdzenie relacji oraz typów (przekrojów) kabli;
- Realizacja zasilania odbiorców na czas prowadzenia prac;
- Przygotowanie wykopu pod stację transformatorową, sieci kablowe;
- Ułożenie rur osłonowych;
- Zabudowa stacji transformatorowej;
- Wykonanie uziemień;
- Ułożenie linii kablowych
- Badania i pomiary
- Pozostałe prace budowlane (skarpowanie, niwelacje, utwardzenia, ogrodzenie, demontaże, ...)
- Zakończenie prac – uporządkowanie i przywrócenie terenu do stanu pierwotnego.

### **8.5. Rozwiązania techniczne**

#### **8.5.1. Szczegóły techniczne - linia kablowa SN**

Projektowane kable i rury ochronne należy układać zgodnie z uzgodnieniami dołączonymi do opracowania na głębokości:

- min. 0,8m (teren nie utwardzony)
- min. 1,0m (przekroczenia jezdni, wjazdów)

licząc od powierzchni terenu do górnej powierzchni kabla/osłony otaczającej. Kable układać po wykonaniu co najmniej 10cm podsypki piaskowej. Kable przed zasypaniem zgłosić do Tauron Dystrybucja w celu odbioru 1 etapu robót odkrytych. Następnie kable przysypać 10cm warstwą piasku. Z kolei na piasku umieścić 15cm warstwę ziemi rodzimej i przykryć folią kablową koloru czerwonego o grubości pomiędzy 0,5mm a 0,7mm. Taśma powinna być oznaczona trwałym znakiem ostrzegawczym – znak błyskawicy z nadrukiem „UWAGA KABEL

---

WN” i należy układać ją nad ułożonym w piasku kablem na wysokości nie mniejszej niż 25cm i nie większej niż 40cm. Krawędzie taśmy powinny wystawać co najmniej 5cm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli. Folia powinna być wykonana z polietylenu lub materiału o równoważnych właściwościach, która w temperaturze 18-25°C ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 400%.

Kable należy spiąć opaskami kablowymi oraz zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki kablowe rozmieszczone w miejscach wejścia do rur. Treść opisu na opaskach należy uzgodnić z właścicielem linii tj. TAURON Dystrybucja S.A. - Oddział w Krakowie. Na oznacznikach należy umieścić w sposób trwały:

- symbol i nr ewidencyjny linii,
- oznaczenie typu kabla oraz napięcie znamionowe, przekroje żył roboczej i powrotnej,
- znak użytkownika kabla: TAURON Dystrybucja S.A.,
- rok ułożenia kabla.

Na trasie linii kablowej zabudować przypowierzchniowy elektroniczny znacznik EMS (marker elektromagnetyczny) o częstotliwości pracy 134kHz. Marker ułożyć nad taśmą ochronną przez złącze kablowym ZKSN w miejscu zmiany kierunku trasy kabli.

Kable ułożone w ziemi na terenach niezabudowanych oznaczyć ponad powierzchnią ziemi trwałymi i widocznymi oznacznikami w odległości nie większej niż 100m. Oznaczniki lokalizować w miejscach zmiany kierunku trasy, przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

Kable należy ułożyć w wykopie w sposób falisty tworzący tym samym wymagany 1-3% zapas kabla wystarczający do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Kabel SN na skrzyżowaniach należy ułożyć w rurze ochronnej  $\varnothing 160\text{mm}$  o kolorze czerwonym, ułożonej na całej długości skrzyżowania oraz min. 0,5m w obie strony poza skrzyżowanie. Miejsca wprowadzenia kabli do osłony otaczającej powinny być uszczelnione przy pomocy dławic czopowych, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniem. W przypadku konieczności dodatkowego zabezpieczenia linii kablowej należy zastosować płyty z tworzywa sztucznego o wytrzymałości na zginanie co najmniej 10kN (zgodnie z N SEP-E-004:2014/A1:2019-05).

---

Prowadzenie kabli powyżej względnie poniżej skrzyżowanych obiektów w zależności od warunków lokalnych należy wykonać zgodnie z normą SEP N SEP – E – 004, z zachowaniem przepisowych odległości oraz odpowiednim zabezpieczeniem zgodnym z powyższą normą. Prowadzenie robót w pobliżu urządzeń sieci gazowej, wodociągowej, itp. należy wykonać pod nadzorem służb eksploatujących daną sieć z zachowaniem szczególnej ostrożności. Przebieg trasy projektowanej sieci kablowej, miejsce zastosowania rur ochronnych i szczegóły dotyczące budowy linii kablowej pokazano na planie zagospodarowania terenu. Należy zachować odpowiednie promienie gięcia kabli. Po zakończeniu prac teren należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.

#### **8.5.2. Szczegóły techniczne - linia kablowa nN**

Projektowane kable i rury ochronne należy układać zgodnie z uzgodnieniami dołączonymi do opracowania na głębokości:

- min. 0,7m (tereny nieutwardzone)
- min. 1,0m (przekroczenia jezdni, wjazdów)

licząc od powierzchni terenu do górnej powierzchni kabla/osłony otaczającej. Kable układać po wykonaniu co najmniej 10cm podsypki piaskowej. Kable przed zasypaniem zgłosić do Tauron Dystrybucja S.A. w celu odbioru 1 etapu robót odkrytych. Następnie kable przysypać 10cm warstwą piasku. Z kolei na piasku umieścić 15cm warstwę ziemi rodzimej i przykryć folią kablową koloru niebieskiego o grubości pomiędzy 0,5mm a 0,7mm. Taśma powinna być oznaczona trwałym znakiem ostrzegawczym – znak błyskawicy z nadrukiem „UWAGA KABEL nN” i należy układać ją nad ułożonym w piasku kablem na wysokości nie mniejszej niż 25cm i nie większej niż 40cm. Krawędzie taśmy powinny wystawać co najmniej 5cm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli. Folia powinna być wykonana z polietylenu lub materiału o równoważnych właściwościach, która w temperaturze 18-25°C ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 400%.

Kable należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki kablowe rozmieszczone co 10m, w miejscach wejścia do rur. Treść opisu na opaskach należy uzgodnić z właścicielem linii tj. TAURON Dystrybucja S.A. - Oddział w Krakowie.

Na oznaczniakach należy umieścić w sposób trwały:

- symbol i nr ewidencyjny linii,

- 
- oznaczenie typu kabla oraz napięcie znamionowe, przekroje żył roboczej i powrotnej,
  - znak użytkownika kabla: TAURON Dystrybucja S.A.,
  - rok ułożenia kabla.

Kable należy ułożyć w wykopie w sposób falisty tworzący tym samym wymagany 1-3% zapas kabla wystarczający do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Na trasie linii kablowej zabudować przypowierzchniowe elektroniczne znaczników EMS (markery elektromagnetyczne) o częstotliwości pracy 134kHz. Markery układać nad taśmą ochronną w miejscach takich jak: mufy, przepusty, skrzyżowania, zbliżenia, zmiana kierunku trasy, na odcinkach prostych co 100m.

Kabel nN na skrzyżowaniach należy ułożyć w rurze ochronnej  $\varnothing 160/110\text{mm}$  o kolorze niebieskim, ułożonej na całej długości skrzyżowania oraz min. 0,5m w obie strony poza skrzyżowanie. Miejsca wprowadzenia kabli do osłony otaczającej powinny być uszczelnione przy pomocy dławic czopowych, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniem. W przypadku konieczności dodatkowego zabezpieczenia linii kablowej należy zastosować płyty z tworzywa sztucznego o wytrzymałości na zginanie co najmniej 10kN (zgodnie z N SEP-E-004:2014/A1:2019-05)

Przekroczenia dróg wykonać w osłonie otaczającej zgodnie z uzgodnieniem zarządcy metodą bezrozkopową (lub rozkopową). Zachować minimalną głębokość posadowienia rury osłonowej od niwelety.

Prowadzenie kabli powyżej względnie poniżej skrzyżowanych obiektów w zależności od warunków lokalnych należy wykonać zgodnie z normą SEP N SEP – E – 004, z zachowaniem przepisowych odległości oraz odpowiednim zabezpieczeniem zgodnym z powyższą normą. Prowadzenie robót w pobliżu urządzeń sieci gazowej, wodociągowej, itp. należy wykonać pod nadzorem służb eksploatujących daną sieć z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Przebieg trasy projektowanej sieci kablowej, miejsce zastosowania rur ochronnych i szczegóły dotyczące budowy linii kablowej pokazano na planie zagospodarowania terenu. Należy zachować odpowiednie promienie gięcia kabli.

Po zakończeniu prac teren należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.

### 8.5.3. Szczegóły techniczne budowy stacji transf. - część architektoniczna

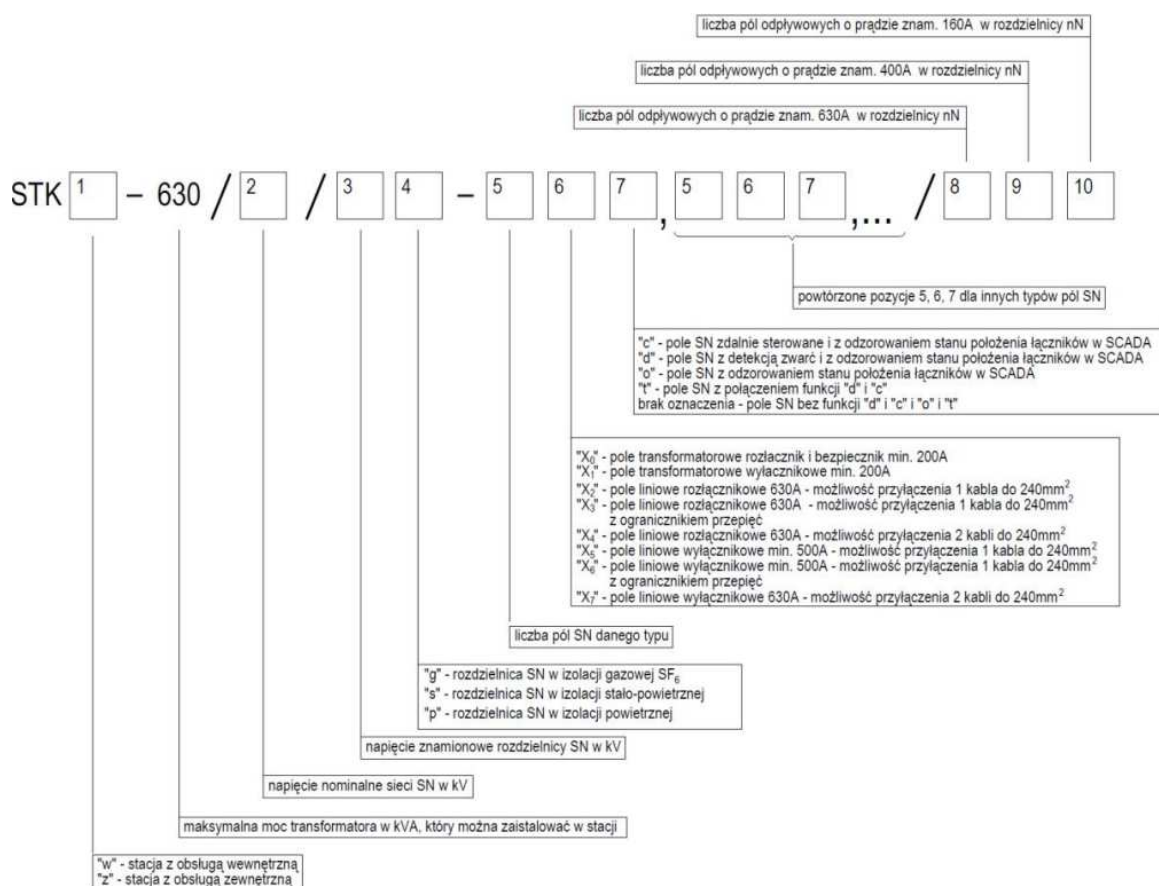
Przedmiotem niniejszego opracowania jest miejska stacja transformatorowa 15kV/0,4kV z jednym transformatorem o mocy do 630 kVA, obudowa stacji jest złożona z elementów żelbetowych. Stacja wykonana jest wg normy PN-EN 62271-202.

Kontenerowa stacja transformatorowa, jest przystosowana do współpracy z siecią kablową lub kablowo-napowietrzną średniego napięcia oraz siecią kablową niskiego napięcia. Służy do zasilania w energię elektryczną odbiorców użyteczności publicznej i przemysłowych.

Rzędna posadowienia stacji: PPP=221,85m npm

#### Oznaczenie stacji

STKw-630/15/24p/X<sub>0</sub>,2X<sub>2</sub>/080



#### Warunki gruntowo-wodne

---

Lokalizację transformatorowych stacji kontenerowych zakłada się w terenie, gdzie nie stwierdzono występowania wody gruntowej powyżej poziomu posadowienia (w obliczeniach nie uwzględniono parcia hydrostatycznego), świeżych form osuwiskowych, spełzów zboczowych oraz innych zjawisk geodynamicznych destabilizujących podłoże budowlane.

Rozwiązanie sposobu posadowienia uwarunkowane jest zastanymi warunkami gruntowo

- wodnymi w rejonie lokalizacji obiektu budowlanego. Właściwe rozpoznanie wymienionych wcześniej warunków oraz przygotowanie podłoża w miejscu posadowienia leży po stronie Inwestora. Wszelkie prace wynikające z zakresu posadowienia stacji winny być prowadzone pod nadzorem osób uprawnionych, potwierdzone stosownymi protokołami odbioru, na podstawie wcześniej wykonanych opracowań branżowych, nie będących w zakresie sprzedawcy stacji transformatorowych.

W odpowiednim doborze sposobu posadowienia i zabezpieczenia fundamentów występują rozwiązania przewidziane dla poniższych rodzajów gruntów (wg normy PN-B-02480:1986):

a) Grunt przepuszczalny (niespoisty, sypki) – charakteryzuje się zdolnością szybkiej filtracji wody opadowej: żwiry, piaski drobno, średnio i gruboziarniste, pospółki oraz piaski pylaste.

b) Grunt częściowo przepuszczalny – grunt będący mieszaniną gruntów przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych, posiadający w swojej strukturze soczewki o innych właściwościach od gruntu je otaczającego; grunty o zmienionej, zaburzonej strukturze powstałe np. na skutek wcześniejszej działalności człowieka. W przypadku tego rodzaju gruntów trudno określić szybkość filtracji wody opadowej, dlatego preferuje się założenie wokół fundamentu drenażu opaskowego.

c) Grunt nieprzepuszczalny (spoisty) – charakteryzuje się brakiem zdolności szybkiej filtracji wody opadowej, zatrzymując ją w swojej strukturze przez długi okres czasu. Do gruntów tych zalicza się łą, łą piaszczyste, łą pylaste, glinę, glinę piaszczystą, glinę pylastą, glinę piaszczystą zwięzłą, glinę pylastą zwięzłą, piasek gliniasty, pył, oraz pył piaszczysty. W tym przypadku system drenażu opaskowego jest wymagany.

### **Posadowienie**

---

Posadowienie stacji polega na wykonaniu w ziemi wykopu szerokoprzestrzennego. W wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć do niego przewody uziemiające, które będą podłączone do stacji. Bednarkę uziemiającą usytuować w odległości ok 1 m od ścian fundamentu poniżej poziomu drenażu i zasypać ją gruntem rodzimym.

Pod fundamentem należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o docelowej grubości minimum 20 cm (stan po zagęszczeniu). Grubość „poduszki” piaskowo-żwirowej musi być dostosowana do lokalnych warunków gruntowo-wodnych i lokalnej strefy przemarzania. Powierzchnia podsypki piaskowo-żwirowej musi być wypoziomowana w płaszczyźnie posadowienia stacji, a jakość przygotowania podłoża w wykopie potwierdzona w protokole odbioru.

W tak przygotowanym miejscu należy ustawić misę fundamentową stacji. Na ściany misy fundamentowej stacji ułożyć pojedynczą warstwę taśmy uszczelniającej. Należy zwrócić uwagę, aby taśma uszczelniająca nie nakładała się na siebie, (aby nie była ułożona podwójnie). Podczas układania taśmy uszczelniającej, nie należy jej rozciągać, może to spowodować jej uszkodzenie lub deformację.

Na przygotowany fundament należy równo ustawić bryłę główną stacji, a następnie dach. Montaż dachówki odbywa się po zamontowaniu dachu na stacji.

Obsypanie fundamentu wykonywać stopniowo, zagęszczanymi 20 cm warstwami gruntu filtrującego. Należy zwrócić szczególną uwagę na zasypywanie wykopu w miejscu styku ze ścianą fundamentu, aby nie przerwać wykonanej hydroizolacji powierzchni pionowych. Zachować szczególną ostrożność w miejscu wprowadzenia kabli do przepustów, gdyż zagęszczanie mechaniczne może spowodować uszkodzenie przepustów lub kabli.

Ważne jest, aby ściany misy fundamentowej wystawały nie mniej niż 10 cm ponad poziom terenu wykończonego.

Posadowienie w złożonych i skomplikowanych warunkach gruntowo – wodnych, na terenach górniczych i po górniczych zaleca się po wykonaniu odrębnego, indywidualnego opracowania przez uprawnioną jednostkę projektową, z wymaganą dokumentacją geologiczno – inżynierską, pod nadzorem budowlanym prowadzonym przez osoby do tego uprawnione.



---

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

### **Budowa stacji**

Stacja jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- obudowa betonowa stacji wraz z komorą transformatora,
- fundament betonowy prefabrykowany - kablownia,
- rozdzielnice SN i nN,
- dach betonowy.

Podłoga w stacji jest betonowa z otworami technologicznymi (umieszczonymi pod rozdzielnicą SN i nN oraz w komorze transformatora) na wprowadzenie kabli.

W korytarzu obsługi stacji znajduje się włącz do podziemnej części stanowiącej jednocześnie fundament i kanał kablowy. Pod komorą transformatora znajduje się szczelna misa olejowa, którą stanowi wydzielona część fundamentu stacji.

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

Stacja posiada drzwi wejściowe do korytarza obsługi SN i nN oraz do komory transformatora. Wewnętrzna powierzchnia ścian dekoracyjnie pokryta jest akrylowym tynkiem w kolorze białym. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem silikonowym.

Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie stacji wykonane są z aluminium lakierowanego proszkowo.

### **Dane technologiczne**

- Oświetlenie – LED.
- Wentylacja grawitacyjna.

- 
- Otwory wlotowe i wylotowe żaluzyjne umieszczone w drzwiach stacji.
  - Instalacja uziemiająca.

#### **Dane techniczno-materiałowe**

- Ściany - beton zbrojony wibrowany klasy C30/37 o grubości 120 mm (ściany boczne oraz tylna - REI 120), kolor elewacji RAL 7035, cokół kolor RAL 7031
- Fundament - beton zbrojony wibrowany klasy C30/37 o grubości 90÷120 mm, posiada dwie wydzielone komory:
  - szczelną misę olejową, mogącą pomieścić powyżej 100% zawartości oleju z transformatora;
  - przedział kablowy z przepustami.
- Stolarka stacyjna (drzwi oraz żaluzje wentylacyjne) – aluminiowa, lakierowana wg palety RAL 7037
- Dach betonowy kolor RAL 70305

#### **Wytrzymałość ogniowa obudowy stacji**

Zgodnie z Polską Normą PN-EN 62271-202:2010 [2], materiały użyte w konstrukcji stacji transformatorowej prefabrykowanej powinny posiadać minimalny poziom odporności na ogień pojawiający się wewnątrz lub na zewnątrz stacji. W wytrzymałości ogniowej uwzględniana jest tylko reakcja na ogień. Dopuszcza się rozważanie odporności na ogień, według lokalnych przepisów, co jest przedmiotem między wytwórcą i użytkownikiem.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [6], w dziale VI („Bezpieczeństwo pożarowe”) stacje transformatorowe zaliczane są do budynków grupy PM.

Dla stacji 4,76x2,66 gęstość obciążenia ogniowego  $Q_d$  wynosi:

- dla transformatora olejowego o mocy 630 kVA – 1770 MJ/m<sup>2</sup>.
- dla transformatora suchego <500 MJ/m<sup>2</sup>

Materiały tradycyjne używane do konstrukcji obudów stacji transformatorowych które uważane są za niepalne: beton, metal(stal, aluminium, itp.), tynk, wata szklana lub wełna mineralna.

Materiały z których jest zbudowana stacja transformatorowa nierozprzestrzeniają ognia

Elementy obudowy posiadają klasę odporności ogniowej odpowiednio do ich klasy odporności pożarowej i nierozprzestrzeniają ognia- ściany boczne, tylna, i dach – REI 120.

#### **Lokalizacja stacji**

Przy usytuowaniu budynku na działce budowlanej powinny być zachowane odległości między budynkami i urządzeniami terenowymi oraz odległości od granic działki od zabudowy na sąsiednich działkach budowlanych, określone w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury, a także w przepisach odrębnych w tym higieniczno-sanitarnych, o bezpieczeństwie i higienie pracy, o ochronie przeciwpożarowej oraz o drogach publicznych.

Dojazd do stacji będzie realizowany jak w stanie istniejącym poprzez drogę publiczną na działce 551/14.

#### **Montaż w stacji**

Prace montażowe należy przeprowadzić w następującej kolejności:

1. montaż transformatorów,
2. wykonanie połączenia między transformatorami, a rozdzielnicą SN,
3. wykonanie połączenia między transformatorami, a rozdzielnicą nN,
4. wykonanie połączenia uziemienia wewnętrznego z uziomem zewnętrznym.
5. wykonanie wokół bryły stacji kontenerowej opaski o szerokości 0,5m np. z płyt chodnikowych lub kostki brukowej z widocznym spadkiem na zewnątrz.

#### **8.5.4. Szczegóły techniczne budowy St Tr - część elektryczna**

##### **Dane znamionowe stacji**

	SN	nN
Maksymalna moc transformatora	630 kVA	
Moc zainstalowanego transformatora	630 kVA	
Napięcie znamionowe	24 kV	0,4 kV
Częstotliwość znamionowa / liczba faz	50Hz / 3	
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	50/60 kV	2,5 kV
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane (1,2/50μs)	125/145 kV	8 kV
Prąd znamionowy ciągły pól liniowych	630 A	630 A
Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego	250 A	1250 A

Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (1 s)	16 kA	20kA
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	40 kA	50 kA
Stopień ochrony	IP 43	
Klasa obudowy	10	
Wytrzymałość dachu na obciążenia	2500 N/m <sup>2</sup>	
Wytrzymałość obudowy na udary mechaniczne	20 J (IK10)	

### **Wypożenie stacji**

Niniejszy projekt dotyczy stacji wyposażonej w:

- rozdzielnicę SN typu Rotoblok;
- rozdzielnicę nN typu RN-W.

### **Rozdzielnica średniego napięcia**

W stacji zastosowano 3-polową rozdzielnicę SN typu Rotoblok o konfiguracji (2 x pola liniowe, 1 x pola transformatorowe) Rozdzielnica stanowi niezależny element stacji..

Wymiary rozdzielnicy SN wynoszą:

- szerokość - 2800mm;
- wysokość - 1950mm;
- głębokość - 1150 (+150) mm.

Połączenie rozdzielnicy z transformatorem wykonano kablem 3xYHAKXS (1x70 mm<sup>2</sup>). W polu transformatorowym i na transformatorze zastosowano głowice ITK224. Głowice firmy Euromold.

Dane techniczne rozdzielnicy Rotoblok potwierdzone:

**Certyfikatem zgodności Nr JSHP/54/CZ/2022.**

### **Rozdzielnica niskiego napięcia**

W rozwiązaniu stacji zastosowano rozdzielnicę niskiego napięcia typu RN-W.

Wymiary rozdzielnicy wynoszą:

- szerokość – 1650 mm
- wysokość – 1950 mm
- głębokość – 270 mm

---

Jako łącznik główny zastosowano rozłącznik izolacyjny SIRCO 1250 A. Rozdzielnica wyposażona jest na odpływach w listwowe rozłączniki bezpiecznikowe. Obok rozdzielnic zamontowano tablicę układu pomiaru energii oraz szafę rozdzielnic potrzeb własnych. Dodatkowo rozdzielnica wyposażona w listwowy rozłącznik bezpiecznikowy 910A do podłączenia agregatu prądotwórczego.

Połączenie rozdzielnic z transformatorem wykonano kablem 4x(2xYKXS 1x240 mm<sup>2</sup>). Rozdzielnica w wykonaniu standardowym przystosowana jest do pracy w układzie TN-C.

### **Komora transformatora**

W stacji przewiduje się montaż transformatora w wykonaniu fabrycznym bez dodatkowych elementów o mocy do 630 kVA. Transformator jest wstawiany przez drzwi lub dach i zabezpieczony przed przesuwaniem poprzez zablokowanie kół blokadami.

Komora transformatora oddzielona jest od pomieszczenia ruchu elektrycznego (wspólny korytarz obsługi rozdzielnic nN i SN) ścianką z blachy ocynkowanej. Posadzka w komorze transformatorowej posiada otwór, przez który w razie wycieku, olej z transformatora spływa do szczelnej misy olejowej stanowiącej wydzieloną część fundamentu (kablowni).

### **Uziemienie stacji**

Stacja posiada uziemienie ochronne i robocze podłączone do wspólnego uziomu na zewnątrz stacji. Główna magistrala uziemiająca wewnątrz stacji składa się z części poziomej wykonanej z płaskownika ocynkowanego St/Zn 40x5 wewnątrz stacji.

W stacji do głównej magistrali podłączono:

- Rozdzielnicę SN w dwóch punktach – linką LgY 70 mm;
- Rozdzielnicę nN – bednarką St/Zn 30x5 [mm];
- Każdą transformatora – linką LgY 70 mm<sup>2</sup>;
- Dach stacji w dwóch punktach – linką LgY 70 mm<sup>2</sup>;
- Bryła główna, kablownia w dwóch punktach – bednarką St/Zn 40x5 [mm];
- Futryny, drzwi, obróbki każda w dwóch punktach – linką LgY 25 mm<sup>2</sup>;
- Właz – linką LgY 35 mm<sup>2</sup>;

---

Do głównej magistrali należy dołączyć przez zaciski kontrolne dwuśrubowe dwa wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego doprowadzonego do magistrali przez otwory technologiczne umieszczone w fundamencie stacji. Wyprowadzenie N z transformatora należy dołączyć do osobnego wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego.

Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

### **Ochrona przed przepięciami**

Obudowa stacji nie będzie chroniona od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych.

Stacja przewidziana jest do pracy w sieci wyłącznie kablowej i w większości przypadków nie jest wymagana ochrona przepięciowa urządzeń elektroenergetycznych.

W przypadku powiązania kabli SN wychodzących ze stacji z siecią napowietrzną, w polu liniowym należy zamontować ograniczniki przepięć.

### **Instalacje elektryczne**

Oświetlenie pomieszczeń stacji wykonane jest źródłami żarowymi lub LED zamontowanymi w ilości:

- 2 sztuki w korytarzu obsługi jako oświetlenie ruchu elektrycznego.
- 1 sztuka w komorze transformatorowej.

Gniazdo jednofazowe umieszczone jest na wewnętrznej stronie ściany obok drzwi wejściowych do korytarza obsługi.

Zabezpieczenia obwodów oświetlenia i gniazd w postaci wyłączników nadmiarowo-prądowych zainstalowane są w rozdzielnicy RPW.

Oprawy oświetleniowe zasilane są przewodami DY 3x1.5 mm<sup>2</sup> w rurkach PCV zalanymi w konstrukcji ściany w czasie prefabrykacji stacji.

Oprawy gniazd ogólnych zasilane są przewodami DY 3x2.5 mm<sup>2</sup> w rurkach PCV

### **Obsługa stacji**

Obsługa urządzeń rozdzielni średniego i niskiego napięcia odbywać się będzie wewnątrz obudowy ze wspólnego korytarza obsługi. Rozłączniki w polach liniowych rozdzielnicy SN

wyposażone są w napędy ręczne. Łączniki niskiego napięcia wyposażone są w napędy ręczne.

W drzwiach do komory transformatora zastosowano drewniane barierki ochronne.

### **Dobór kabli**

Dobór kabli łączących transformatory z rozdzielnicą SN.

- dla transformatora 630 kVA, YHAKXS 3x70 mm<sup>2</sup>

$$I_{obc} = 24,2 \text{ A}$$

$$I_{dd \text{ YHAKXS } 70 \text{ mm}} = 130 \text{ A}$$

Dobór kabli dla połączenia transformatora z rozdzielnicą nN.

- dla transformatora 630 kVA – 4x(2xYKXS 1x240 mm<sup>2</sup>)

$$I_{obc} = 909,3 \text{ A}$$

$$I_{dd \text{ YKXS } 1x240} = 483 \text{ A}$$

Dobór bezpieczników SN przeprowadza się zgodnie ze wzorem:

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

$$I_{bSN} \geq (2 \div 2,5) \frac{630}{\sqrt{3} * 15} = 48,5 \div 60,6$$

$S_{NT}$  - moc znamionowa transformatora w [kVA]

$U_N$  - znamionowe napięcie strony górnej transformatora [kV]

$I_{bSN}$  - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej

Zgodnie z obliczeniami oraz standaryzacją techniczna nr 17/2016 stacje transformatorowe prefabrykowane - przyjęto zabezpieczenie 63A

### **8.6. Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym dla sieci nN zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C, zgodnie z norm: N SEP-E-001.

---

Wymagania stawiane środkom ochrony przy dotyku pośrednim – dla linii nN 0,4 kV

W obwodach zasilających czas wyłączenia nie powinien przekraczać 5s. Będzie to zapewnione przy spełnieniu warunku:

$$Z_S \cdot I_a < U_0$$

$Z_S$  - impedancja pętli zwarciowej,

$U_0$  - napięcie znamionowe względem ziemi,  $U_0 = 230[V]$

$I_a$  - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia znamionowego  $U_0$  [A].

Uziemienie ochronno - robocze punktów neutralnych sieci w układzie TN-C

Wszystkie punkty neutralne sieci pracujących w układzie TN-C powinny być uziemione bezpośrednio. Przewody PEN linii elektroenergetycznych powinny być połączone z przewodami ochronnymi PE instalacji elektrycznych odbiorców energii, uziemionymi poprzez szynę uziemiającą w zestawie ZZP. Rezystancja uziemienia  $R < 30 \Omega$ .

Rozmieszczenie uziemień przewodów PEN (PE) powinno spełniać warunki:

a) na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia rezystancja uziemienia nie większa niż  $5 \Omega$ ,

b) wzdłuż trasy linii długości przewodu PEN (PE) między uziemieniami o rezystancji nie większej niż  $30 \Omega$  nie powinna przekraczać 500m (w przypadku uziemienia odgromników nie powinna przekraczać  $R \leq 10 \Omega$ ),

c) na obszarze koła o średnicy 300m określonego dowolnie dookoła końcowego odcinka każdej linii i jej odgałęzień tak, aby koniec linii lub odgałęzienia znajdował się w tym kole, powinny znajdować się uziemienia o wartości wypadkowej rezystancji nie przekraczającej  $5 \Omega$ , obliczonej przy uwzględnieniu jedynie tych uziemień, których rezystancja jest nie większa niż  $30 \Omega$ .

W liniach kablowych niskiego napięcia zaleca się spełnienie postanowień a) i c) w/w.



---

### **8.7. Uziemienia**

Uziemienie ochronne (robocze) należy wykonać bednarką ocynkowaną StZn 30×4mm<sup>2</sup> / 40×5mm<sup>2</sup> w kolorze żółto-zielonym. Połączenia między poszczególnymi elementami uziemienia ochronnego wykonać jako śrubowe. Przy zejściu uziemienia ochronnego do ziemi wykonać złącze kontrolne ZK skręcane na dwie śruby.

Do uziemienia otokowego stacji podłączyć istniejące uziemienie po zdemontowanej stacji, sprawdzić stan ora wartość rezystancji. W przypadku niewystarczającej wartości rezystancji uziom rozbudować.

### **8.8. Pozostałe prace budowlane**

Zdemontować urządzenia stacji transformatorowej. Demontaż ścian wykonać do wysokości niwelet istniejącego terenu. Wolną przestrzeń uzupełnić gruntem niewysadzinowym, grunt zagęszczać warstwami. Wykonane skarpy umocnić płytą ażurową typu krata o wymiarach 60x40x8cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 z kotwieniem. U podnóża skarpy wykonać krawężnik betonowy 15x30cm na fundamencie betonowym. Wygrodzić skarpe od pozostałego terenu ogrodzeniem o wysokości 180cm.

### **8.9. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Do elementów wymagających ochrony, prace antykorozyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-71/E-97053, 79/H-97070, 93/E-04500. Konstrukcje winny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco.

Wszystkie połączenia krzyżowe lub równoległe przewodników w ziemi powinny być zabezpieczone dodatkowo taśmą antykorozyjną lub masą bitumiczną.

### **8.10. BHP i ochrona środowiska**

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów Dz.U. nr 213 poz. 1397 z dn. 09.11.2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko sieci elektroenergetyczne SN oraz nN nie zaliczają się do inwestycji mogących zawsze znacząco oraz potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu przepisów o ochronie środowiska.

---

Przedmiotowa inwestycja nie wymaga zaopatrzenia w wodę ani energię, nie zanieczyszcza atmosfery, nie emituje też ścieków. Zatem nie zachodzi potrzeba unieszkodliwiania odpadów, ani zapewnienia jej innej infrastruktury technicznej.

Inwestycja nie wpłynie też na pogorszenie stanu środowiska i dóbr kultury, nie pogorszy warunków zdrowotno - sanitarnych, ani nie zwiększy ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiednich. W czasie remontu przedmiotowej linii nN mogą wystąpić tylko okresowe przemieszczenia gruntu wzdłuż trasy linii, które wynikają głównie z konieczności wykonania wykopów.

#### **8.11. Uwagi końcowe**

Pod względem technicznym projekt został opracowany zgodnie z normatywami technicznymi dotyczącymi projektowania.

Planowane wyłączenia linii uzgodnić w Tauron Dystrybucja S.A.

Przed przystąpieniem do prac należy wykonać przekopy kontrolne w celu ustalenia dokładnego stanu usytuowania mediów. Rzeczywiste wymiary należy sprawdzić na placu budowy. Prowadzenie robót w pobliżu urządzeń sieci gazowej, wodociągowej, itp. należy wykonać z zachowaniem szczególnej ostrożności pod nadzorem służb eksploatującej daną sieć. Potwierdzić relacje oraz typy i przekroje kabli (przewodów) SN i nN.

Prace prowadzić zgodnie z uzgodnieniami, decyzjami, pismami dołączonymi do dokumentacji oraz dokumentacją DTR producenta urządzeń. M.in.: całość robót wykonać zgodnie z:

N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-E-05125:1998 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

PN-EN 60446:2004 – Oznaczanie identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi.

PN-EN 61386-24:2010 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Wymagania szczegółowe - Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.

PN-EN 50086-1:2001 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne oraz aktualnymi przepisami BHP, ustawami i rozporządzeniami.

---

Przed oddaniem sieci kablowej do eksploatacji należy wykonać wszelkie niezbędne pomiary.

Planowane wyłączenia linii uzgodnić z Tauron.

Przedstawiona lokalizacja sieci jest zgodna z niniejszym podkładem geodezyjnym.

Rzeczywiste wymiary należy sprawdzić na placu budowy.

Przy zbliżeniu projektowanej inwestycji z innymi mediami wykopy należy prowadzić ręcznie.

Należy wykonać przekopy kontrolne w celu dokładnego zlokalizowania mediów.

Potwierdzić relację, typy i przekroje kabli.

Numeracja przyjęta do celów projektowych.

Inwestycje realizować zgodnie z załączonymi decyzjami, pismami, uzgodnieniami, DTR

Przełożyć istniejący transformator po sprawdzeniu stanu technicznego.

Przełożyć istniejące wkładki zabezpieczeń obwodów po sprawdzeniu stanu technicznego.

Podłączyć istniejące uziemienie do projektowanej stacji po sprawdzeniu stanu technicznego, dokonać jego pomiarów i w razie potrzeby rozbudować.

Kable układać w rurze DVK 160 (DVK110)

W przypadku wystarczającej długości istniejących kabli nN dopuszcza się wprowadzenie do stacji transf.

Na czas prowadzenia prac utrzymać zasilanie istniejących odbiorców.

Zdemontować części ścian stacji tylko do poziomu gruntu. Pozostałą część po zdemontowanej stacji uzupełnić ziemią. Skarpy umocnić płytą ażurową typu krata o wymiarach 60x40x8cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 z kotwieniem.

Wykonać zabezpieczenie placu budowy przed osobami nieupoważnionymi, utrzymać porządek w miejscu wykonywania prac oraz umieścić tablice ostrzegawcze.

Powstały gruz budowlany należy usunąć niezwłocznie i zutylizować z godnie z przepisami prawa.

## 9. Obliczenia.

### 9.1. Dobór mocy transformatora

Moc transformatora 630kVA pozostałe bez zmian. Projekt nie przewiduje zmiany obciążeń stacji transformatorowej KRK4373. Po sprawdzeniu stanu technicznego jednostki transformatorowej należy ją ponownie zabudować w przebudowanej stacji transformatorowej.

### 9.2. Obliczenia uziemienia stacji transformatorowej

Podstawa opracowania:

- Wytyczne projektowe nr 437/24 zatwierdzone dnia 20.11.2024r. – TAURON Dystrybucja S.A., Oddział w Krakowie
- Zasady ochrony przed porażeniem w stacjach Sn/nN, SN/SN I SN oraz w liniach nN w spółkach OSD w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji.

Zasilanie: RS Azory p.21 sek.1B

Dane do obliczeń:

Prąd zwarcia doziemnego 100A, czas trwania zwarcia doziemnego 0,4s

**Dobór środków ochrony przed porażeniem dla stacji SN/nN ze względu na napięcie rażeniowe na stacji i w jej otoczeniu.**

Sprawdzanie skuteczności ochrony przed porażeniem stacji transformatorowej SN/nN

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

gdzie:

$U_{Tp}$  – największe dopuszczalne napięcie dotykowe rażeniowe

$I_E$  – prąd uziomowy

$t_F$  – czas trwania doziemienia

$$t_F = 0,4s \rightarrow U_{Tp} = 325V$$

$$I_E = 100A$$

$$R_E \leq \frac{2 \cdot 325}{100} = \frac{650}{100} = 6,5\Omega$$

**2) Dobór środków ochrony przed porażeniem dla stacji SN/nN ze względu na napięcie wynoszone do sieci nN**

**a) Zapewnienie właściwych potencjałów w sieci nN podczas doziemienia po stronie SN stacji**

$$R_B \leq \frac{U_F}{I_E} = \frac{270}{100} = 2,7\Omega$$

gdzie:

$R_B$  – wypadkowa rezystancja wszystkich uziemień punktów neutralnych i przewodów (kabli) PEN (PE) linii tworzących sieć elektroenergetyczną, [ $\Omega$ ],  
 $U_F$  – napięcie zakłócenia (uszkodzeniowe), [V],  
 $I_E$  – prąd uziomowy, [A],

**b) Ograniczenie do wartości dopuszczalnych napięć rażeniowych pojawiających się podczas zwarć doziemnych w sieci niskiego napięcia**

$$R_B \leq R_E \frac{50}{U_0 - 50}$$

gdzie:

50 – dopuszczalna długotrwale wartość napięcia dotykowego w V

$R_E$  – minimalna rezystancja w miejscu zwarcia doziemnego z pominięciem przewodu PEN (PE)

$U_0$  – wartość skuteczna napięcia znamionowego sieci względem ziemi w V

$$U_0 = 230V$$

$$R_E = 10\Omega$$

$$R_B \leq 10 \frac{50}{U_0 - 50} = \frac{500}{180} = 2,78\Omega$$

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

$$R_E \leq 5\Omega$$

gdzie:

$R_E$  – uziemienie stacji

Rezystancja uziemienia  $R_s$  stacji transformatorowej SN/nN zgodnie z obliczeniami nie może być większa niż **5 $\Omega$** . Po wybudowaniu stacji należy sprawdzić warunek  **$R_B \leq 2,7\Omega$**  w celu zapewnienia właściwych potencjałów w sieci nN

Do zastosowania na projektowanej stacji przyjęto gorsze warunki.

Do wykonania uziomu stacji transformatorowej należy wykorzystać bednarke ocynkowaną StZn 40×5 oraz pręty ocynkowane  $\varnothing 20$  o łącznej długości każdego pręta 6m.

***Sprawdzenie doboru uziomu***

Założenia obliczeniowe:

- Rezystywność gruntu:  $\rho = 186\Omega m$
- Typ uziemienia:
  - otok: TP (2×6,8+2×4,7) + 4×4,5
  - uziom-rozbudowa: TP 4×6 + 4×6
- Wymagana rezystancja uziemiania:  **$R_s \leq 5\Omega$**

**a) Rezystancja uziomu otokowego:**

Wyznaczenie rezystancji uziomu pionowego:

$$R_1 = \frac{\rho_r}{2\pi L_r} \left( \ln \frac{8L_r}{d_r} - 1 \right) = 42,73\Omega$$

$L_r = 4,5$  m – długość uziomu pionowego

$d_r = 0,020$  m – średnica pręta

Wyznaczenie rezystancji uziomu poziomego:

$$R_2 = \frac{\rho_r}{2\pi L} \left( \ln \frac{L^2}{hd_o} \right) = 12,87\Omega$$

$L = 22,84$ m – długość uziomu poziomego (długość bednarki StZn 40×5mm)

$d_o$  = zastępcza średnica dla bednarki  $d_o = \frac{2b}{\pi}$ ,  $b$ - szerokość bednarki

Obliczenie rezystancji wypadkowej:

$$R_{w1} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 \cdot \eta_2 + n \cdot R_2 \cdot \eta_1} = 11,27\Omega$$

$\eta_1 = 0,74$  – współczynnik wykorzystania pręta

$\eta_2 = 0,74$  – współczynnik wykorzystania bednarki

$n=4$  – ilość prętów pionowych

#### **b) Rezystancja uziomu - rozbudowa:**

Wyznaczenie rezystancji uziomu pionowego:

$$R_1 = \frac{\rho_r}{2\pi L_r} \left( \ln \frac{8L_r}{d_r} - 1 \right) = 33,47\Omega$$

$L_p = 6$  m – długość uziomu pionowego

$d_p = 0,020$  m – średnica pręta

Wyznaczenie rezystancji uziomu poziomego:

$$R_2 = \frac{\rho_r}{2\pi L} \left( \ln \frac{L^2}{hd_o} \right) = 21,31\Omega$$

$L_b = 12$ m – długość uziomu poziomego (długość bednarki StZn 40×5mm)

$d_o$  = zastępcza średnica dla bednarki  $d_o = \frac{2b}{\pi}$ ,  $b$ - szerokość bednarki

Obliczenie rezystancji wypadkowej:

$$R_{w2} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 \cdot \eta_2 + n \cdot R_2 \cdot \eta_1} = 11,16\Omega$$

$\eta_1 = 0,84$  – współczynnik wykorzystania pręta

$\eta_2 = 0,84$  – współczynnik wykorzystania bednarki

#### **c) Obliczenie rezystancji wypadkowej dla otoku i uziomu:**

---

$$R_w = \frac{R_{w1} \cdot R_{w2}}{R_{w1} + R_{w2}} = 4,62\Omega$$

Uwzględniając powyższe obliczenia dobrano uziemianie taśmowo-prętowe typu: TP (2×6,8+2×4,7) + 4×4,5 oraz TP 2×6 + 2×6 (dla stacji St Tr) o rezystancji wypadkowej  $R = 4,62\Omega$ .

## **10. Zestawienia.**

### **10.1. Część stacyjna**

1. Kontenerowa stacja TR typu STKw-630/15/24p/X<sub>0</sub>,2X<sub>2</sub>/080..... 1 kpl
2. Rozdzielnia SN typu Rotoblok układ LLT ..... 1kpl.
3. Rozdzielnia nN typu RN-W 10-polowa z polem agregatowym ..... 1 kpl.
4. Transformator olejowy 15,75/0,42kV 630kVA z demontażu ..... 1 szt.
5. Wkładka bezpiecznikowa średnich napięć HH 63A ..... 3 szt.
6. Wkładka topikowa WT-2/gG ...A ..... 24 szt.
7. Układ pomiarowo-rozliczeniowy ..... 1 kpl.
8. Uziemienie taśmowo-prętowe typu TP (2×6,8+2×4,7) + 4×4,5 oraz TP 2×6+2×6 1 kpl.
9. Bednarka StZn 40x5 ..... 50 m
- 10.pręt uziemiający Pu-o 20/1,5 ..... 6 szt.
- 11.pręt uziemiający Pu 20/1,5 ..... 14 szt.
- 12.Śruba M10x25 oc n+po ..... 20 szt.
- 13.Uchwyt krzyżowy uziomowy UKU 20/40/2 ..... 6 szt.
- 14.Płyty betonowe 50x50x7cm ..... 40 szt.
- 15.Pozostałe materiały wg potrzeb.....

### **10.2. Część kablowa SN**

1. Kabel XRUHAKXS 1x120mm<sup>2</sup>/25 ..... 72 m.
2. Mufa kablowa CHMP(H)3-1 24kV 25-150/PL + złączki ..... 2 kpl
3. Głowice kablowe CHE-I 24kV 25-150 ..... 6 szt
4. Folia czerwona..... 6 m.
5. Rura osłonowa DVK 160(kolor czerwony) ..... 11 m.
6. Marker EMS 134Hz ..... 2 szt.
7. Oznaczniki trasy kablowej K/M ..... szt.
8. Oznaczniki kablowe ..... 6 szt.
9. Dławice czopowe ..... 4 szt.
- 10.Piasek ..... m<sup>3</sup>
- 11.Pozostałe materiały wg potrzeb.....



---

### **10.3. Część kablowa nN**

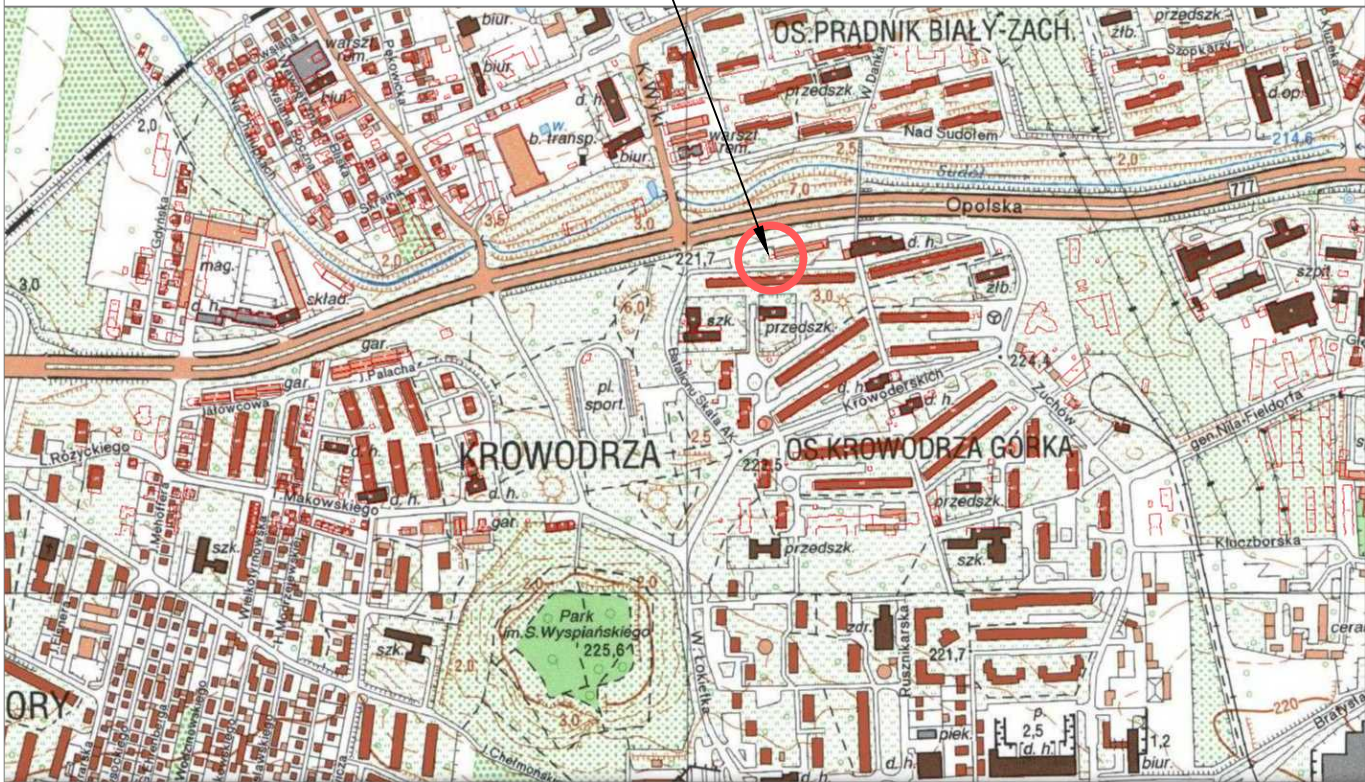
1. Kabel NA2XY-J 4x240mm <sup>2</sup> .....	58 m
2. Kabel NA2XY-J 4x120mm <sup>2</sup> .....	9 m
3. Kabel NA2XY-J 4x35mm <sup>2</sup> .....	9 m
4. Mufa kablowa SMH4 95-300.....	5 kpl.
5. Mufa kablowa SMH4 25-150.....	1 kpl.
6. Mufa kablowa SMH4 16-50.....	1 kpl.
7. Rura osłonowa DVK 160(kolor niebieskiego).....	22 m.
8. Rura osłonowa DVK 110(kolor niebieskiego).....	5 m.
9. Folia niebieska .....	27 m
10.Oznaczniki kablowe .....	24 szt.
11.Piasek .....	m <sup>3</sup>
12.Pozostałe materiały wg potrzeb.....	



### **10.4. Część budowlana**

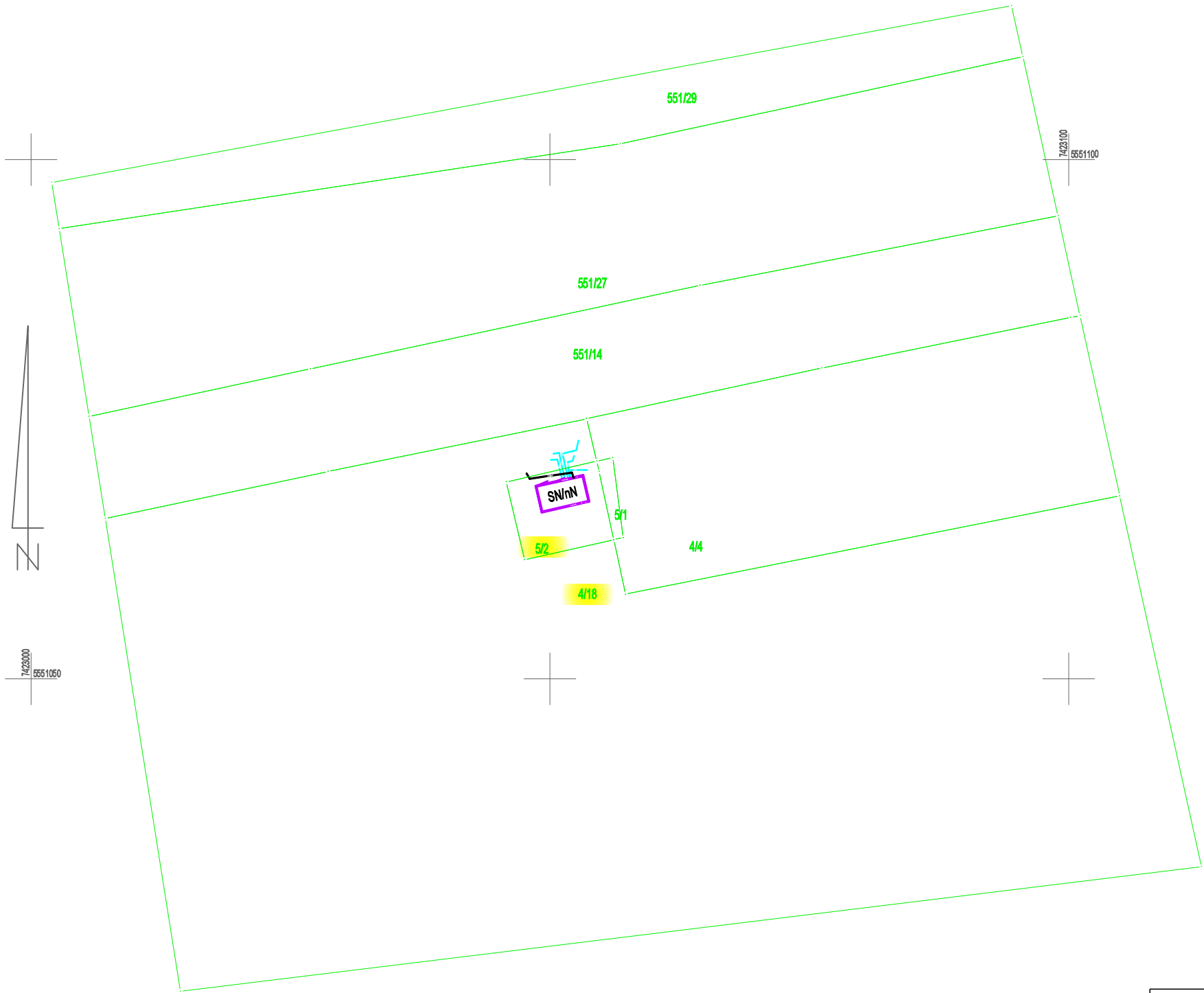
1. Skarpowanie.....	1 kpl.
1.1. zasyp gruntem niewysadzinowym.....	1 kpl
1.2. umocnienie skarpy płytą ażurową 60x40x8cm .....	44m <sup>2</sup>
1.3. krawężnik betonowy 15x30cm na fundamencie betonowym.....	12m
1.4. ogrodzenie h1,8m .....	17m
2. Pozostałe materiały wg potrzeb.....	



Lokalizacja inwestycji



Inwestor:	Tauron Dystrybucja S. A. ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków (Oddział w Krakowie, ul. Dajwór 27, 31-060 Kraków)		Jednostka projektowa:	Elektroinstal Projekt sp. z o.o. 32-005 Staniątki 845 Pracownia: 30-812 Kraków ul. Wincentego Witosa 27/20;			
Nazwa inwestycji:	Przebudowa stacji transformatorowej 15/0,4kV nr KRK4373 ul. Opolska 49 w Krakowie			Projektant: mgr inż. Piotr Jędrzejowski MAP/0033/POOE/09			
Adres inwestycji:	Kraków ul. Opolska 49, woj. małopolskie identyfikatory działek ewidencyjnych: 126102_9.0044.4/18, 126102_9.0044.5/2			Sprawdzający: mgr inż. Tomasz Zagata PDK/0249/POOE/14			
Nazwa rysunku:	Plan orientacyjny			Faza:	Data:	Skala:	Nr rys:
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE Wydrukowywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta- zabronione. Projektant zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian.				PT	09.2025	1:10000	E1





Legenda: skala 1:500

SN/nN

- proj. stacja transformatorowa SN/nN

- proj. sieć kablowa SN

- proj. sieć kablowa nN

Inwestor:	Tauron Dystrybucja S. A. ul. Podgórska 25A, 31–035 Kraków (Oddział w Krakowie, ul. Dajwór 27, 31–060 Kraków)		Jednostka projektowa:	Elektroinstal Projekt sp. z o.o. 32–005 Staniątki 845 Pracownia: 30–612 Kraków ul. Wincentego Witosa 27/20;							
Nazwa inwestycji:	Przebudowa stacji transformatorowej 15/0,4kV nr KRK4373 ul. Opolska 49 w Krakowie			Projektant:	mgr inż. Piotr Jędrzejowski MAP/0033/POOE/09						
Adres inwestycji:	Kraków ul. Opolska 49, woj. małopolskie Identyfikatory działek ewidencyjnych: 126102_9.0044.4/18, 126102_9.0044.5/2			Sprawdzający:	mgr inż. Tomasz Zagata PDK/0249/POOE/14						
Nazwa rysunku:	Mapa ewidencyjna z trasą			Faza:	PT	Data:	09.2025	Skala:	1:500	Nr rys:	E2

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE

Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta- zabronione. Projektant zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian.





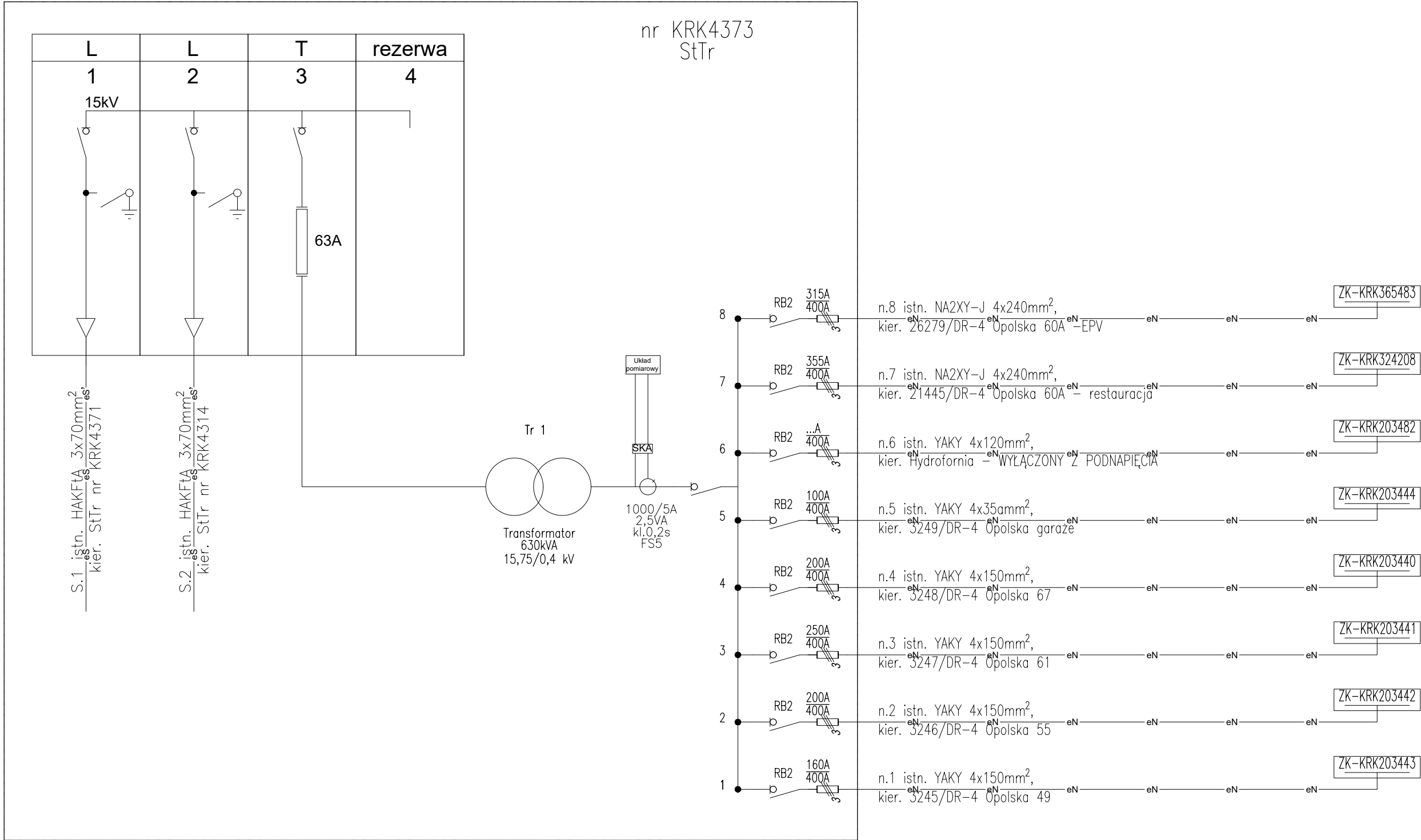




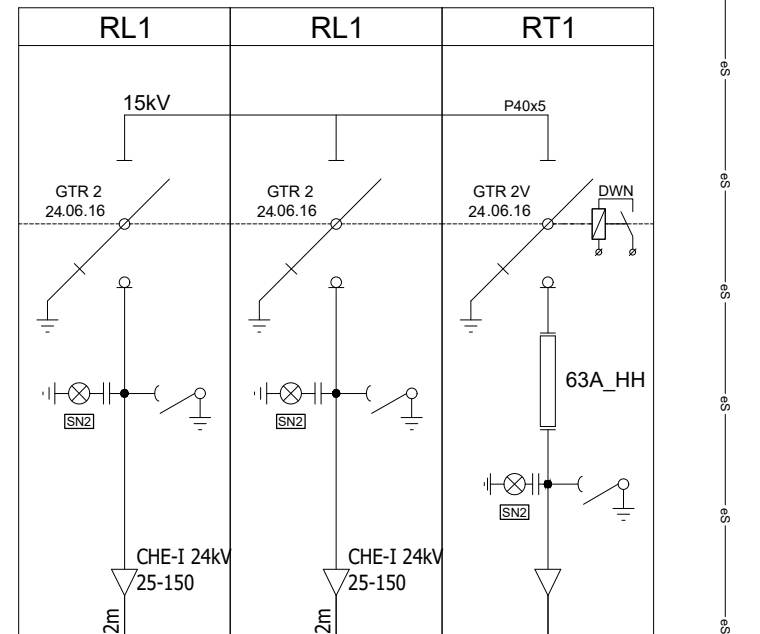
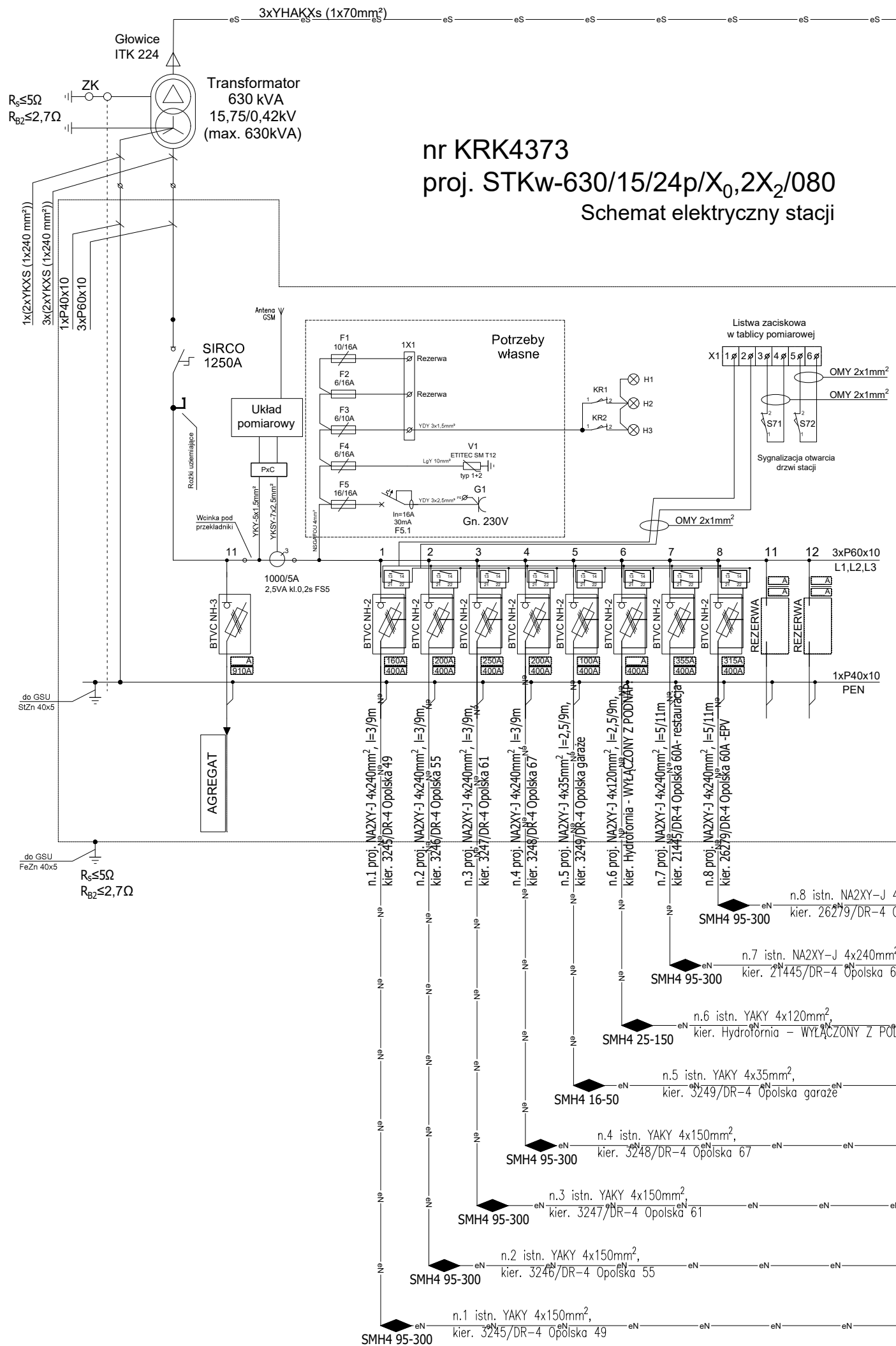








Inwestor:	Tauron Dystrybucja S. A. ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków (Oddział w Krakowie, ul. Dajwór 27, 31-060 Kraków)	Jednostka projektowa:	Elektroinstal Projekt sp. z o.o. 32-005 Staniętki 845 Pracownia: 30-612 Kraków ul. Wincentego Witosa 27/20;
Nazwa inwestycji:	Przebudowa stacji transformatorowej 15/0,4kV nr KRK4373 ul. Opolska 49 w Krakowie	Projektant:	mgr inż. Piotr Jędrzejowski MAP/0033/POOE/09
Adres inwestycji:	Kraków ul. Opolska 49, woj. małopolskie Identyfikatory działek ewidencyjnych: 126102_9.0044.4/18, 126102_9.0044.5/2	Sprawdzający:	mgr inż. Tomasz Zagata PDK/0249/POOE/14
Nazwa rysunku:	Schemat elektryczny – istniejącej stacji KRK4373	Faza:	PT
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta- zabronione. Projektant zastrzega sobie prawa wprowadzania zmian.		Data:	09.2025
		Skala:	
		Nr rys:	E7



S.1 proj. 3x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>, l=5,5/12m  
kier. StTr nr KRK4371

CHMP(H)3-1 24kV 25-150/PL

S.2 proj. 3x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>, l=5,5/12m  
kier. StTr nr KRK4314

CHMP(H)3-1 24kV 25-150/PL

S.1 istn. HAKFta 3x70mm<sup>2</sup>,  
kier. StTr nr KRK4371

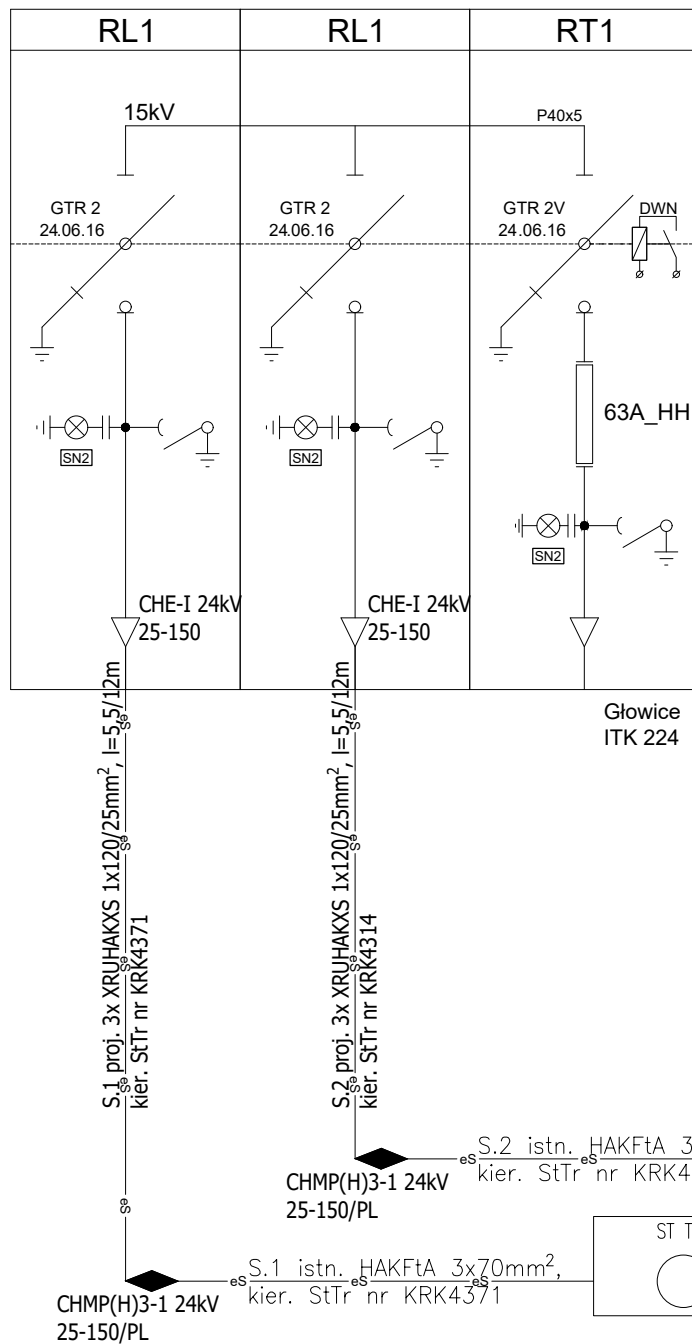
S.2 istn. HAKFta 3x70mm<sup>2</sup>,  
kier. StTr nr KRK4314

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

Uwagi:

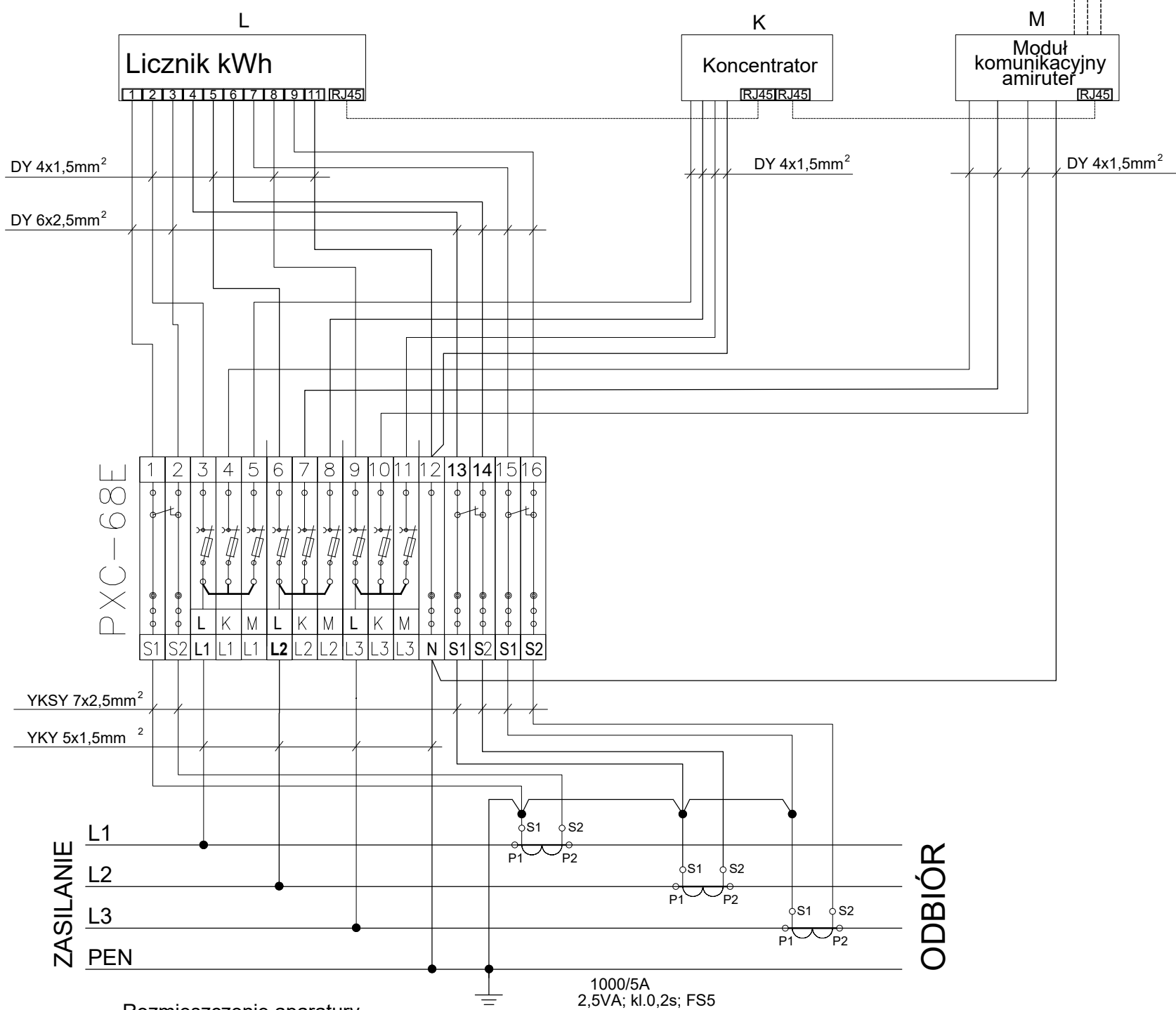
- Przełożyć istniejący transformator po sprawdzeniu stanu technicznego.
- Przełożyć istniejące wkładki zabezpieczeń obwodów po sprawdzeniu stanu technicznego.
- Podłączyć istniejące uziemienie do projektowanej stacji po sprawdzeniu stanu technicznego, dokonać jego pomiarów i w razie potrzeby rozbudować.
- W przypadku wystarczającej długości istniejących kabli nN dopuszcza się wprowadzenie do stacji transf.

Inwestor:	Tauron Dystrybucja S. A. ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków (Oddział w Krakowie, ul. Dajwór 27, 31-060 Kraków)	Jednostka projektowa:	Elektroinstal Projekt sp. z o.o. 32-005 Staniątki 845 Pracownia: 30-612 Kraków ul. Wincentego Witosa 27/20;
Nazwa inwestycji:	Przebudowa stacji transformatorowej 15/0,4kV nr KRK4373 ul. Opolska 49 w Krakowie	Projektant:	mgr inż. Piotr Jędrzejewski MAP/0033/POOE/09
Adres inwestycji:	Kraków ul. Opolska 49, woj. małopolskie Identyfikatory działek ewidencyjnych: 126102_9.0044.4/18, 126102_9.0044.5/2	Sprawdzający:	mgr inż. Tomasz Zagata PDK/0249/POOE/14
Nazwa rysunku:	Schemat projektowanej St Tr	Faza:	PT
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE Wykorzystanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta - zabronione. Projektant zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian.		Data:	09.2025
		Skala:	
		Nr rys:	E8



Inwestor:	Tauron Dystrybucja S. A. ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków (Oddział w Krakowie, ul. Dajwór 27, 31-060 Kraków)		Jednostka projektowa:	Elektroinstal Projekt sp. z o.o. 32-005 Staniątki 845 Pracownia: 30-612 Kraków ul. Wincentego Witosa 27/20;							
Nazwa inwestycji:	Przebudowa stacji transformatorowej 15/0,4kV nr KRK4373 ul. Opolska 49 w Krakowie			Projektant:	mgr inż. Piotr Jędrzejowski MAP/0033/POOE/09						
Adres inwestycji:	Kraków ul. Opolska 49, woj. małopolskie Identyfikatory działek ewidencyjnych: 126102_9.0044.4/18, 126102_9.0044.5/2			Sprawdzający:	mgr inż. Tomasz Zagata PDK/0249/POOE/14						
Nazwa rysunku:	Schemat SN			Faza:	PT	Data:	09.2025	Skala:		Nr rys:	E9
<small>PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻENIE Wskazanie nazwy wykonawcy, wykonanie i podpisanie dokumentacji bez zgody projektanta, zabronione. Projektant zastrzega sobie prawo wycofania zmienn</small>											

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE  
Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta: zabronione. Projektant zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian.



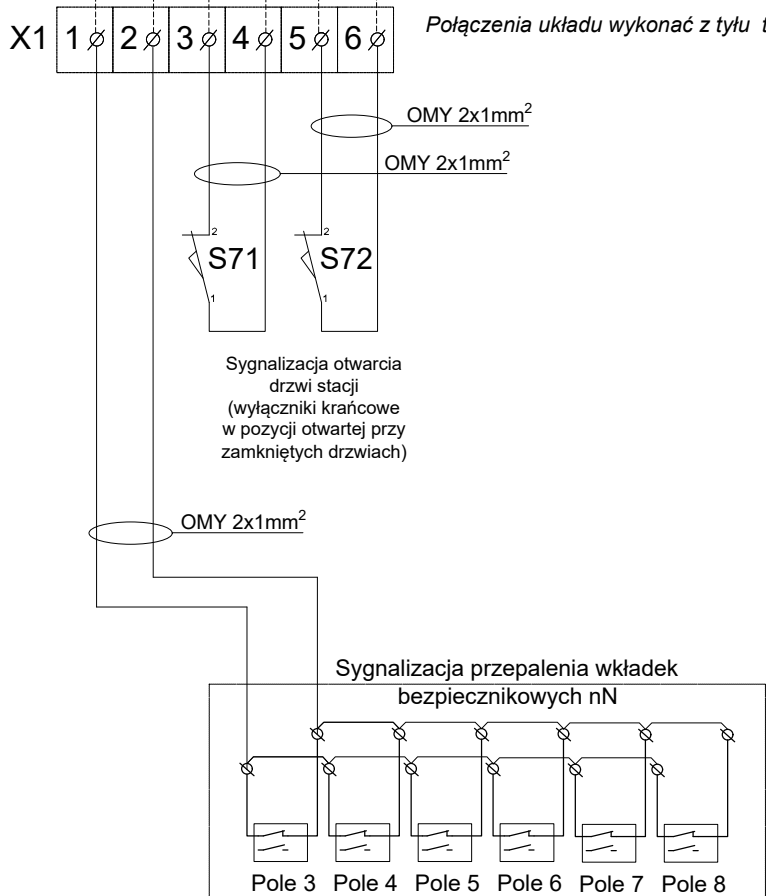
Przewody od przekładników do listwy pomiarowej wykonać:

Obwody prądowe YKSY 7x2,5mm²			Obwody napięciowe YKY 5x1,5mm²		
Kolorystyka przewodów			Kolorystyka przewodów		
L1	S1	czerwony	L1	czerwony	
	S2	czerwono-biały	L2	zielony	
L2	S1	zielony	L3	czarny	
	S2	zielono-biały	N	niebieski	
L3	S1	czarny			
	S2	czarno-biały			

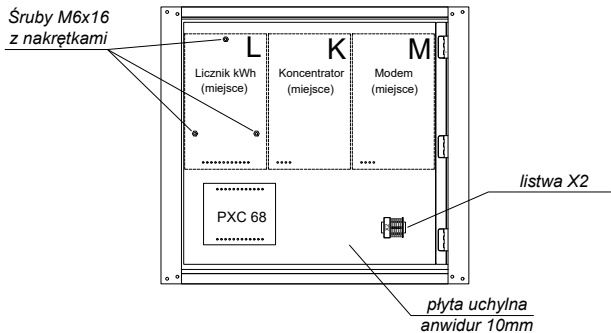
Przewody od listwy pomiarowej do licznika wykonać:

Obwody prądowe DY 2,5mm²			Obwody napięciowe DY 1,5mm²		
Kolorystyka przewodów			Kolorystyka przewodów		
L1	czerwony		L1	czerwony	
L2	zielony		L2	zielony	
L3	czarny		L3	czarny	
			N	niebieski	

Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej



Rozmieszczenie aparatury



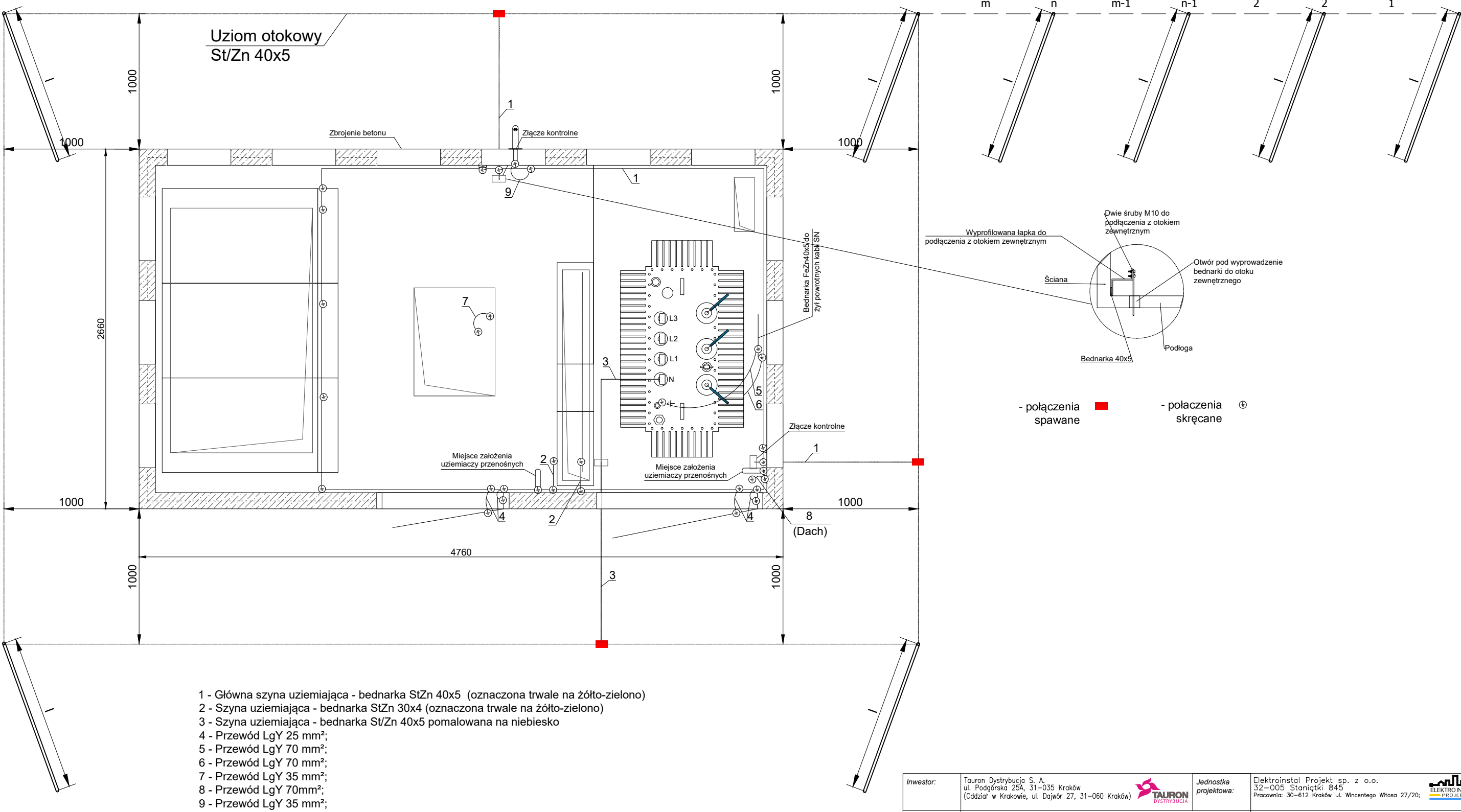
Śl: e pod licznik, modem i koncentrator (wielkość 3 tablic licznikowych 3f).

Inwestor:	Tauron Dystrybucja S. A. ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków (Oddział w Krakowie, ul. Dajwór 27, 31-060 Kraków)	Jednostka projektowa:	Elektroinstal Projekt sp. z o.o. 32-005 Staniętki 845 Pracownia: 30-612 Kraków ul. Wincentego Witosa 27/20;
Nazwa inwestycji:	Przebudowa stacji transformatorowej 15/0,4kV nr KRK4373 ul. Opolska 49 w Krakowie	Projektant:	mgr inż. Piotr Jędrzejewski MAP/0033/POOE/09
Adres inwestycji:	Kraków ul. Opolska 49, woj. małopolskie Identyfikatory działek ewidencyjnych: 126102_9.0044.4/18, 126102_9.0044.5/2	Sprawdzający:	mgr inż. Tomasz Zagata PDK/0249/POOE/14
Nazwa rysunku:	Schemat układu pomiarowego St Tr	Faza:	PT
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta - zabronione. Projektant zastrzega sobie prawa wprowadzania zmian.		Data:	09.2025
		Skala:	
		Nr rys:	E10

- Uwaga:
- Istniejące uziemienie stacji transformatorowej wpiąć w projektowany otok uziemiający.
  - Ostateczny zakres budowy uziemień należy skorygować na etapie realizacji inwestycji poprzez wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia. W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości rezycjancji, uziom należy odpowiednio rozbudować do uzyskania wartości wymaganej.

Wymagana wartość rezystancji uziemienia	Zastosowany typ uziomu	Obliczeniowa wartość rezystancji uziemiania
$R_s \leq 5\Omega$ ( $R_{B2} \leq 2,7\Omega$ )	otok - TP (2x6,8+2x4,7)+4x4,5 rozbudowa- TP 2x6+2x6	4,62 $\Omega$

Widok instalacji uziemiającej

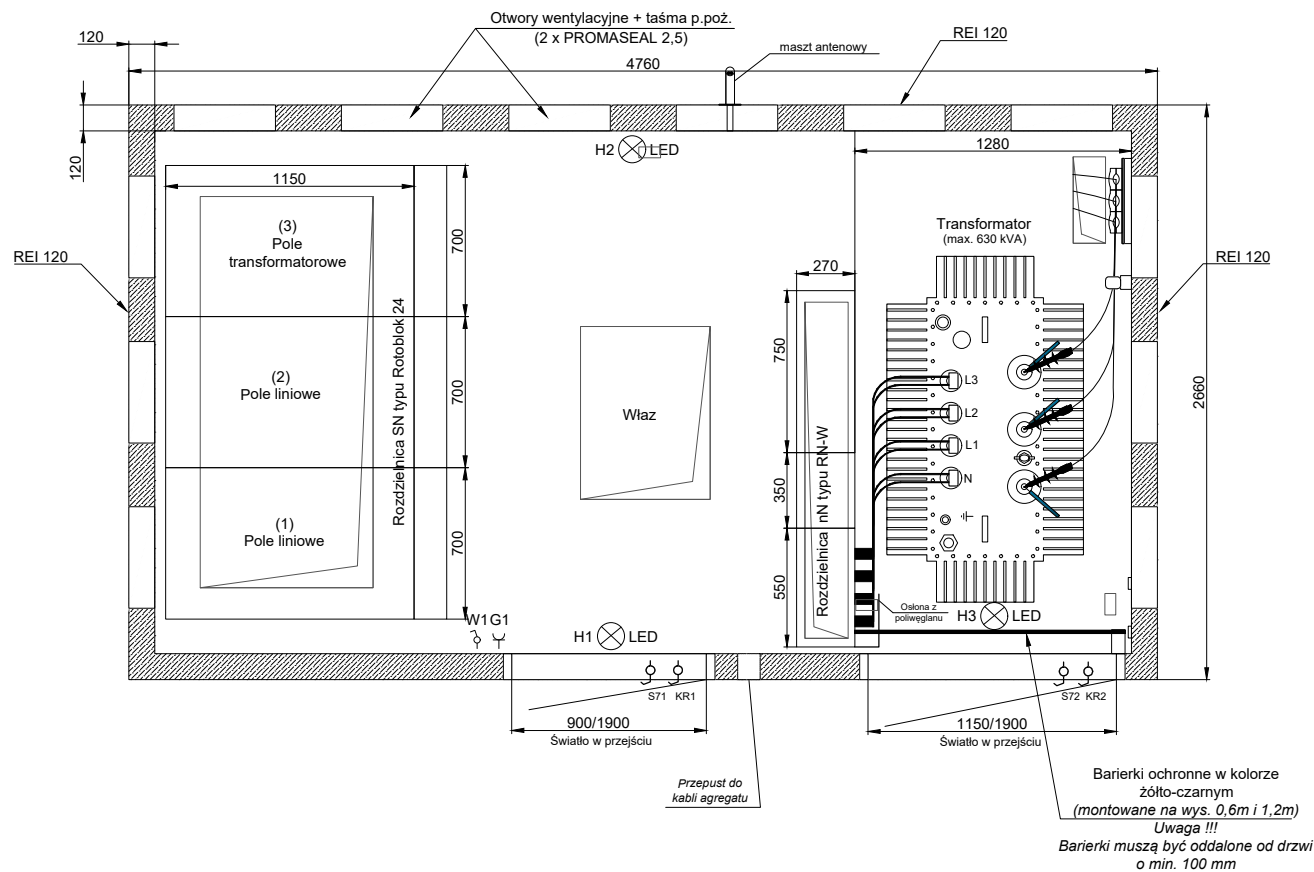




- 1 - Główna szyna uziemiająca - bednarka StZn 40x5 (oznaczona trwale na żółto-zielono)  
2 - Szyna uziemiająca - bednarka StZn 30x4 (oznaczona trwale na żółto-zielono)  
3 - Szyna uziemiająca - bednarka St/Zn 40x5 pomalowana na niebiesko  
4 - Przewód LgY 25 mm<sup>2</sup>;  
5 - Przewód LgY 70 mm<sup>2</sup>;  
6 - Przewód LgY 70 mm<sup>2</sup>;  
7 - Przewód LgY 35 mm<sup>2</sup>;  
8 - Przewód LgY 70mm<sup>2</sup>;  
9 - Przewód LgY 35 mm<sup>2</sup>;

**UWAGA:**  
- Główna szyna uziemiająca (GSU)- bednarka StZn 40x5 (oznaczona trwale na żółto-zielono)  
- Wyprowadzenia uziemień do otoku zewnętrznego w misie poprzez przepust bednarki prod. ZPUE.

Investor:	Tauron Dystrybucja S. A. ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków (Oddział w Krakowie, ul. Dajwór 27, 31-060 Kraków)	Jednostka projektowa:	Elektroinstal Projekt sp. z o.o. 32-005 Staniątki 845 Pracownia: 30-612 Kraków ul. Wincentego Witosa 27/20;
Nazwa inwestycji:	Przebudowa stacji transformatorowej 15/0,4kV nr KRK4373 ul. Opolska 49 w Krakowie	Projektant:	mgr inż. Piotr Jędrzejowski MAP/0033/POOE/09
Adres inwestycji:	Kraków ul. Opolska 49, woj. małopolskie Identyfikatory działek ewidencyjnych: 126102_9.0044.4/18, 126102_9.0044.5/2	Sprawdzający:	mgr inż. Tomasz Zagata PDK/0249/POOE/14
Nazwa rysunku:	Schemat uziemienia St Tr	Faza:	PT
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta- zabronione. Projektant zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian.		Data:	09.2025
		Skala:	
		Nr rys:	E11

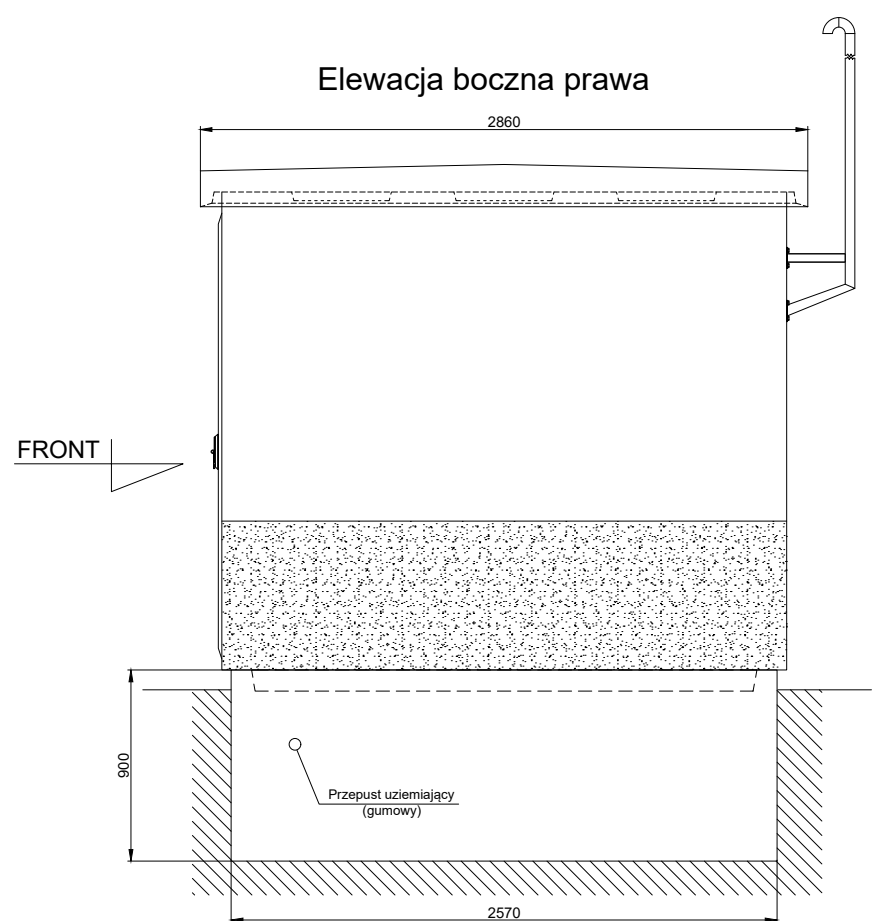
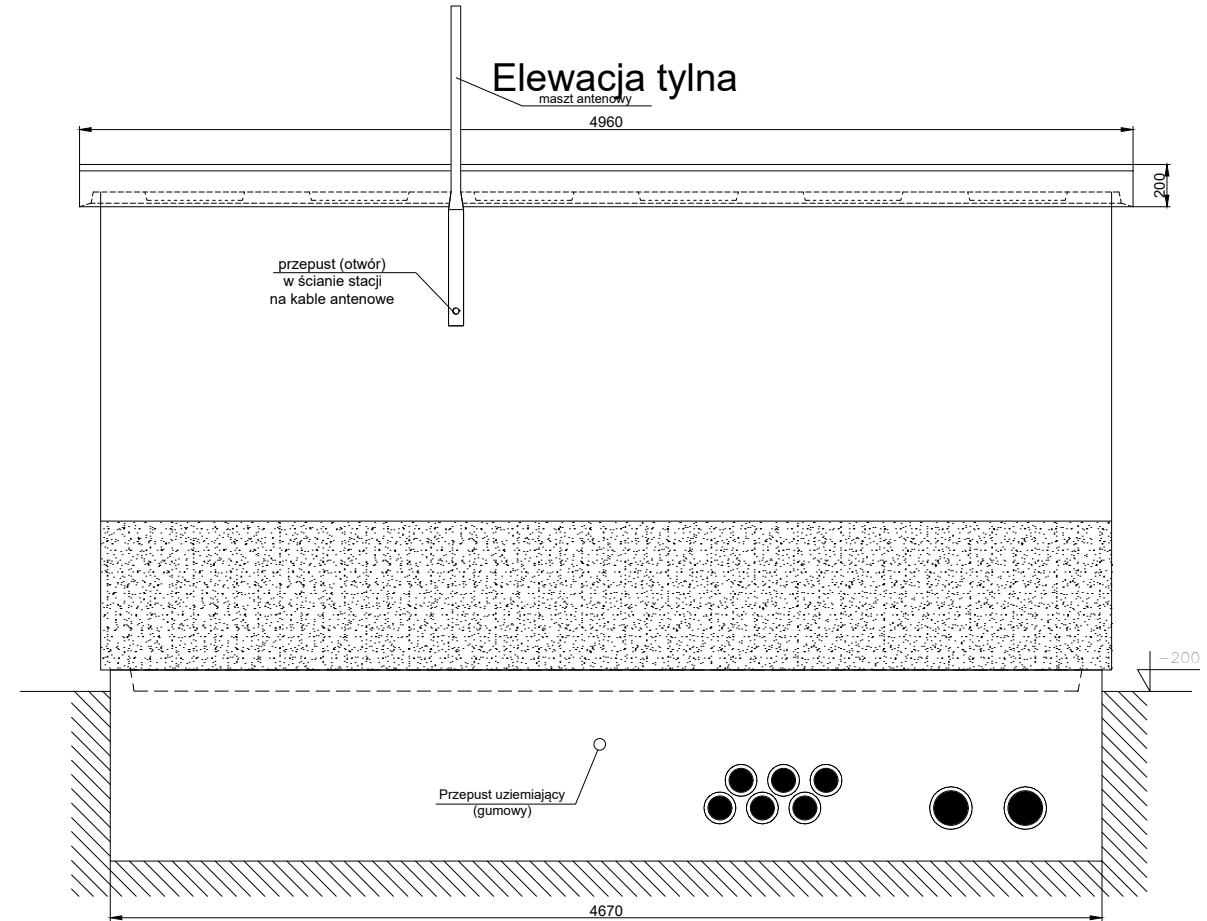
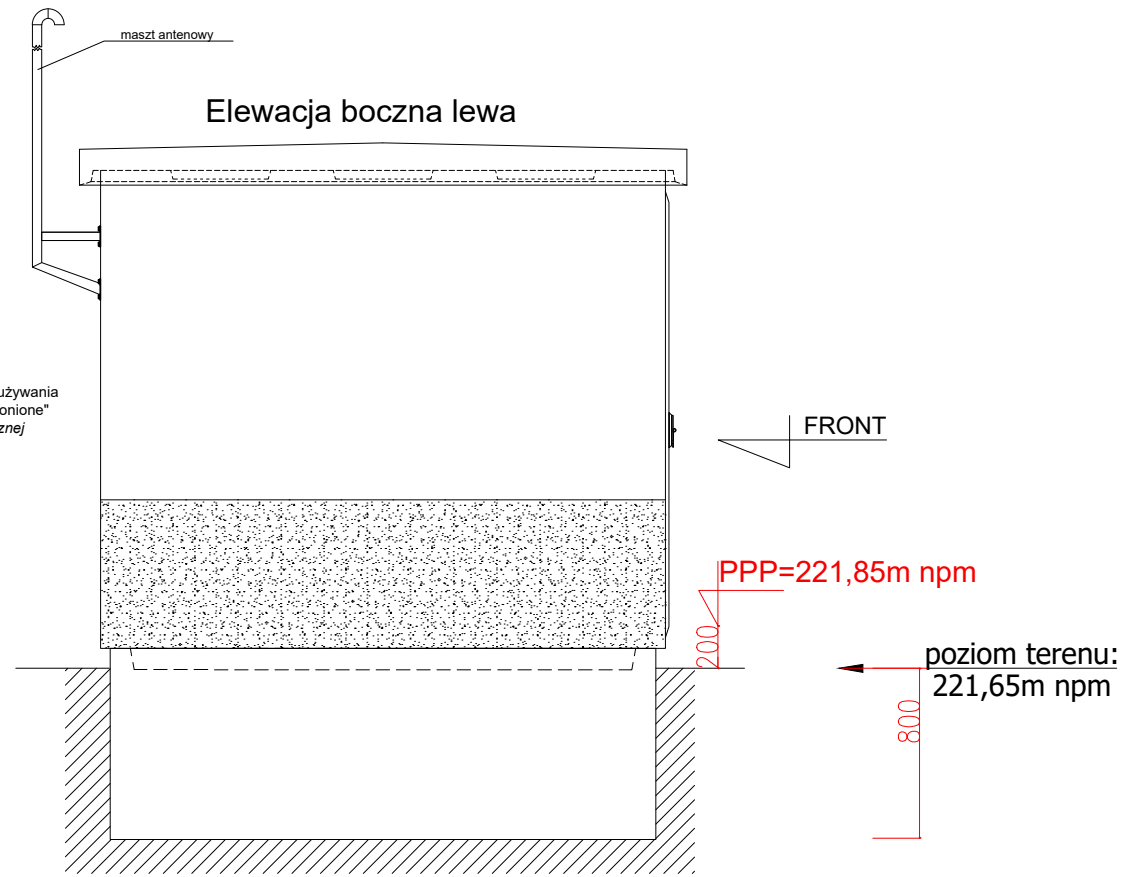
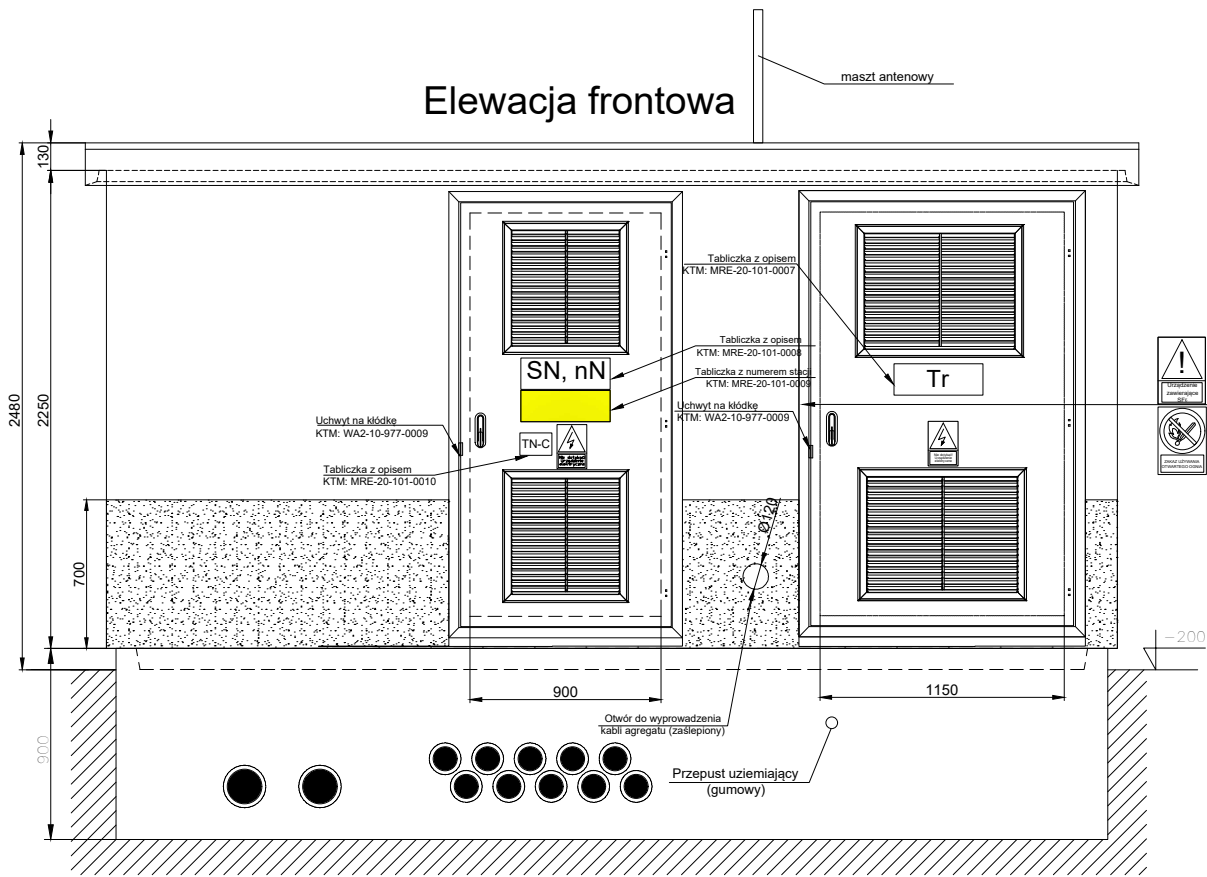
Widok z góry - rozmieszczenie aparatury w stacji



Inwestor:	Tauron Dystrybucja S. A. ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków (Oddział w Krakowie, ul. Dajwór 27, 31-060 Kraków)		Jednostka projektowa:	Elektroinstal Projekt sp. z o.o. 32-005 Staniętki 845 Pracownia: 30-612 Kraków ul. Wincentego Witosa 27/20;			
Nazwa inwestycji:	Przebudowa stacji transformatorowej 15/0,4kV nr KRK4373 ul. Opolska 49 w Krakowie			Projektant: mgr inż. Piotr Jędrzejowski MAP/0033/POOE/09			
Adres inwestycji:	Kraków ul. Opolska 49, woj. małopolskie identyfikatory działek ewidencyjnych: 126102_9.0044.4/18, 126102_9.0044.5/2			Sprawdzający: mgr inż. Tomasz Zagata PDK/0249/POOE/14			
Nazwa rysunku:	Widok z góry – rozmieszczenie urządzeń St Tr			Faza:	Data:	Skala:	Nr rys:
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE Wydrukowywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta-zabronione. Projektant zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian.				PT	09.2025	1:35	E12

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE  
Wydrukowanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta - zabronione. Projektant zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian.





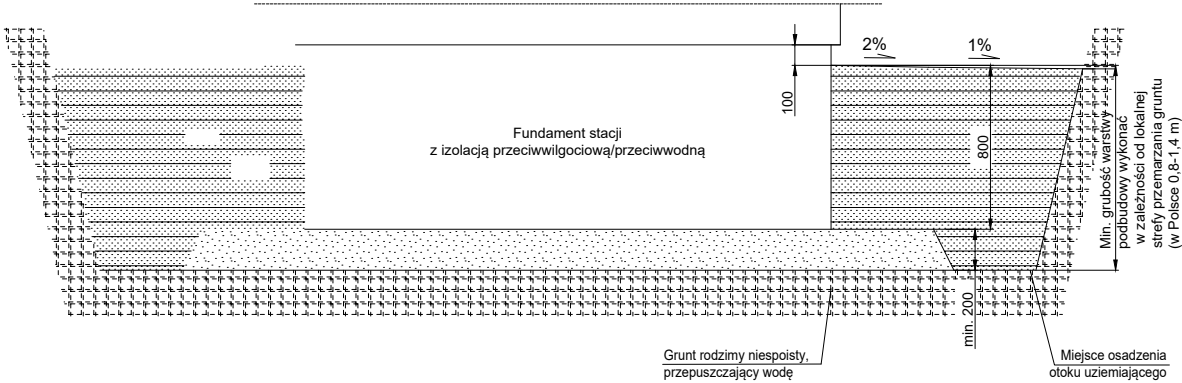
Kolorystyka:

- elewacja: RAL 7035 (SIBERIA 3)
- cokół: RAL 7031 (TIBET 2)
- dach: RAL 7035
- drzwi: RAL 7037

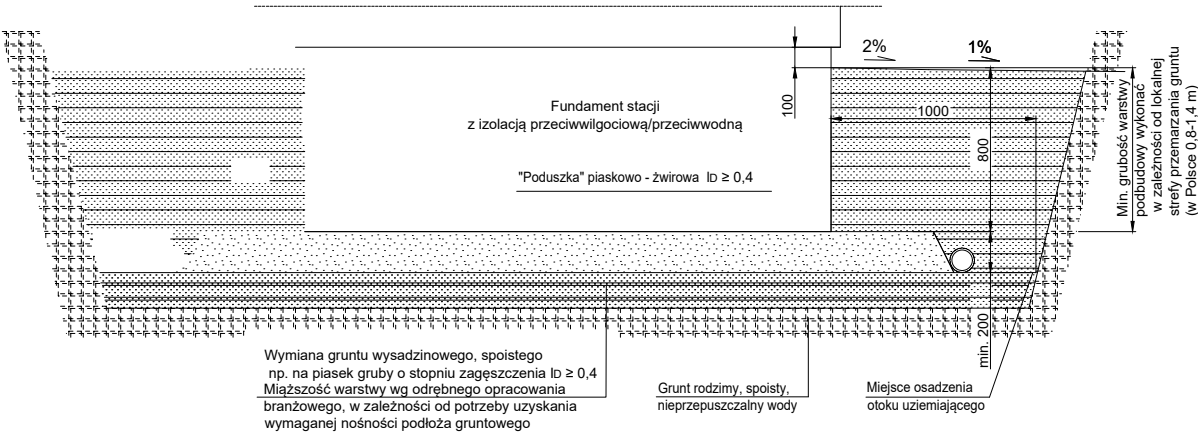
Stopień ochrony: IP43  
Typ wykończenia wewnętrzznego ECO  
Dach EI120



Inwestor:	Tauron Dystrybucja S. A. ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków (Oddział w Krakowie, ul. Dajwór 27, 31-060 Kraków)	Jednostka projektowa:	Elektroinstal Projekt sp. z o.o. 32-005 Staniątki 845 Pracownia: 30-612 Kraków ul. Wincentego Witosa 27/20;
Nazwa inwestycji:	Przebudowa stacji transformatorowej 15/0,4kV nr KRK4373 ul. Opolska 49 w Krakowie	Projektant:	mgr inż. Piotr Jędrzejewski MAP/0033/POOE/09
Adres inwestycji:	Kraków ul. Opolska 49, woj. małopolskie Identyfikatory działek ewidencyjnych: 126102_9.0044.4/18, 126102_9.0044.5/2	Sprawdzający:	mgr inż. Tomasz Zagata PDK/0249/POOE/14
Nazwa rysunku:	Elewacje St Tr	Faza:	PT
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE Wykorzystanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta - zabronione. Projektant zastrzega sobie prawa wprowadzania zmian.		Data:	09.2025
		Skala:	
		Nr rys:	E13

POSADOWIENIA STACJI MRw-b W GRUNTACH NIEWYSADZINOWYCH



POSADOWIENIA STACJI MRw-b W GRUNTACH WYSADZINOWYCH



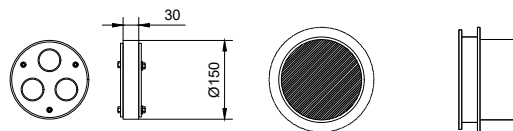
Inwestor:	Tauron Dystrybucja S. A. ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków (Oddział w Krakowie, ul. Dajwór 27, 31-060 Kraków)		Jednostka projektowa:	Elektroinstal Projekt sp. z o.o. 32-005 Staniątki 845 Pracownia: 30-612 Kraków ul. Wincentego Witosa 27/20;			
Nazwa inwestycji:	Przebudowa stacji transformatorowej 15/0,4kV nr KRK4373 ul. Opolska 49 w Krakowie			Projektant: mgr inż. Piotr Jędrzejowski MAP/0033/POOE/09			
Adres inwestycji:	Kraków ul. Opolska 49, woj. małopolskie identyfikatory działek ewidencyjnych: 126102_9.0044.4/18, 126102_9.0044.5/2			Sprawdzający: mgr inż. Tomasz Zagata PDK/0249/POOE/14			
Nazwa rysunku:	Posadowienie St Tr			Faza:	Data:	Skala:	Nr rys:
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta- zabronione. Projektant zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian.				PT	09.2025		E14

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE  
Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta: zabronione. Projektant zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian.



Wkład uszczelniający kabli SN  
APW3-150/30

APP-150/120



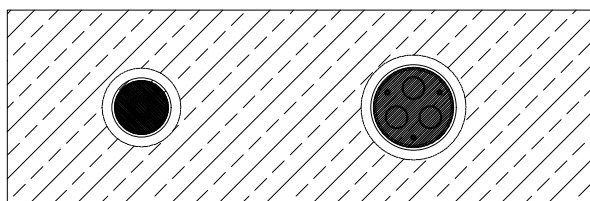
Wkład uszczelniający kabli nN  
APW1-100/30

APP-100/120



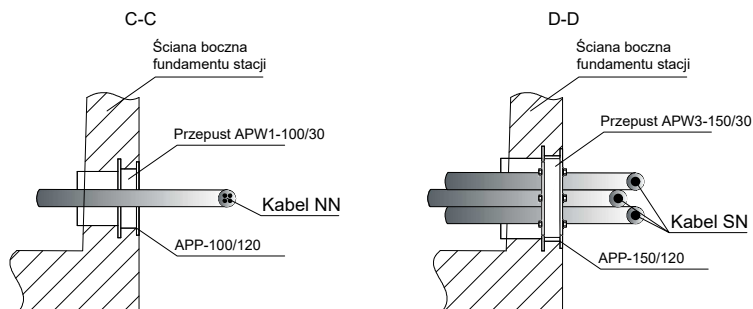
C

D



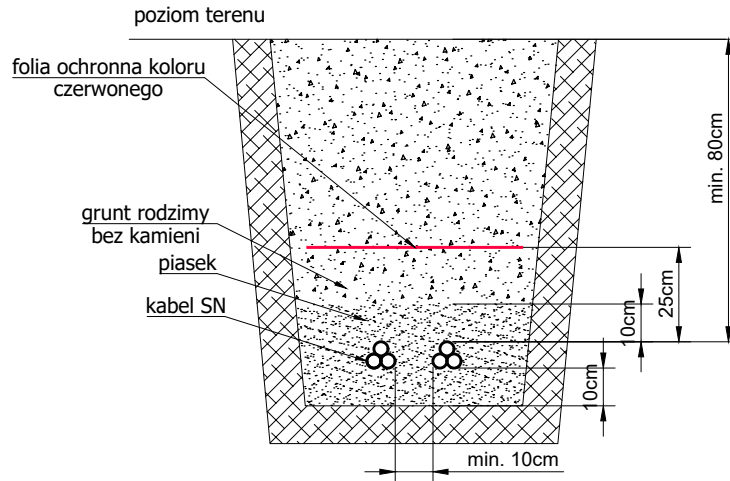
C

D

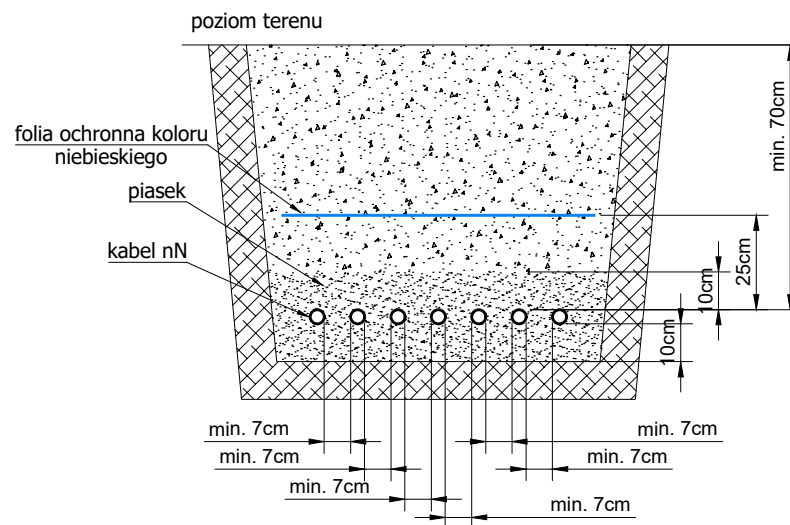


<b>Inwestor:</b>	Tauron Dystrybucja S. A. ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków (Oddział w Krakowie, ul. Dajwór 27, 31-060 Kraków)	<b>Jednostka projektowa:</b>	Elektroinstal Projekt sp. z o.o. 32-005 Staniątki 845 Pracownia: 30-612 Kraków ul. Wincentego Witosa 27/20;	
<b>Nazwa inwestycji:</b>	Przebudowa stacji transformatorowej 15/0,4kV nr KRK4373 ul. Opolska 49 w Krakowie	<b>Projektant:</b>	mgr inż. Piotr Jędrzejowski MAP/0033/POOE/09	
<b>Adres inwestycji:</b>	Kraków ul. Opolska 49, woj. małopolskie Identyfikatory działek ewidencyjnych: 126102_9.0044.4/18, 126102_9.0044.5/2	<b>Sprawdzający:</b>	mgr inż. Tomasz Zagata PDK/0249/POOE/14	
<b>Nazwa rysunku:</b>	Przepusty St Tr	<b>Faza:</b>	PT	<b>Data:</b> 09.2025
<small>PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta: zabronione. Projektant zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian.</small>		<b>Skala:</b>		<b>Nr rys:</b> E15

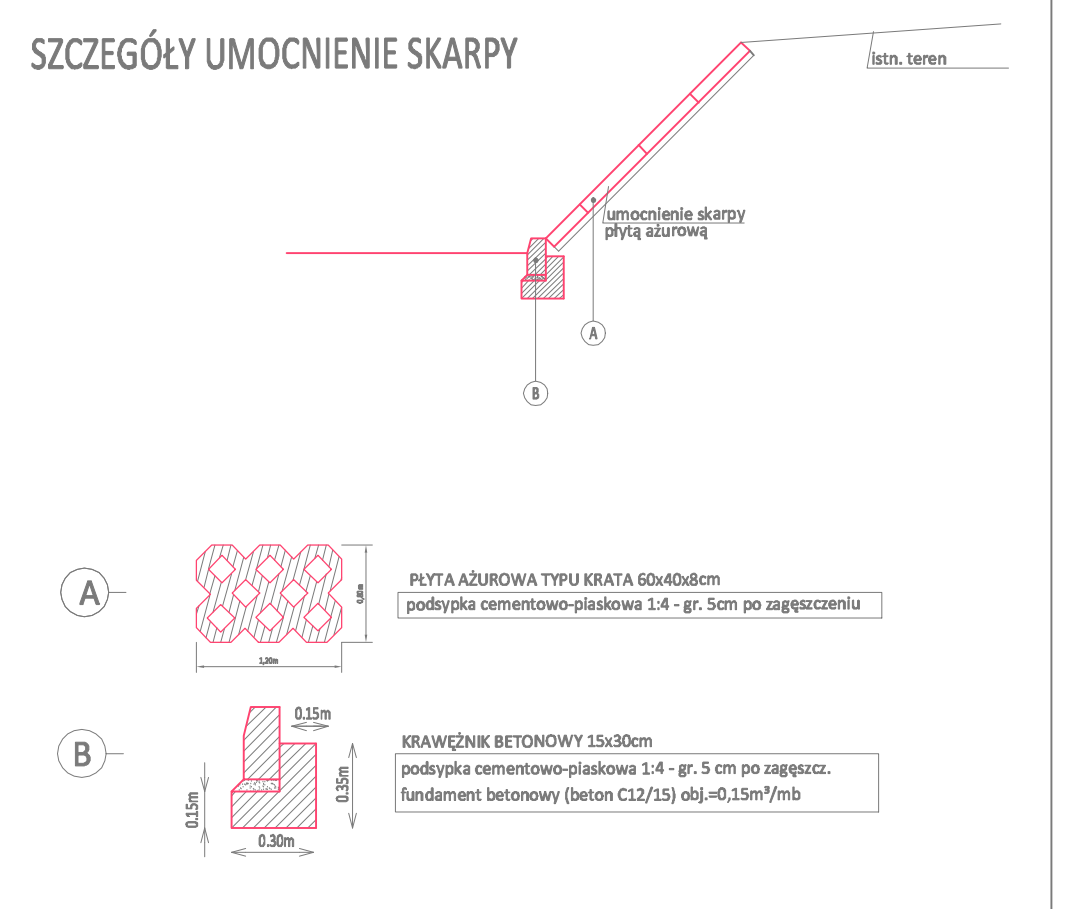
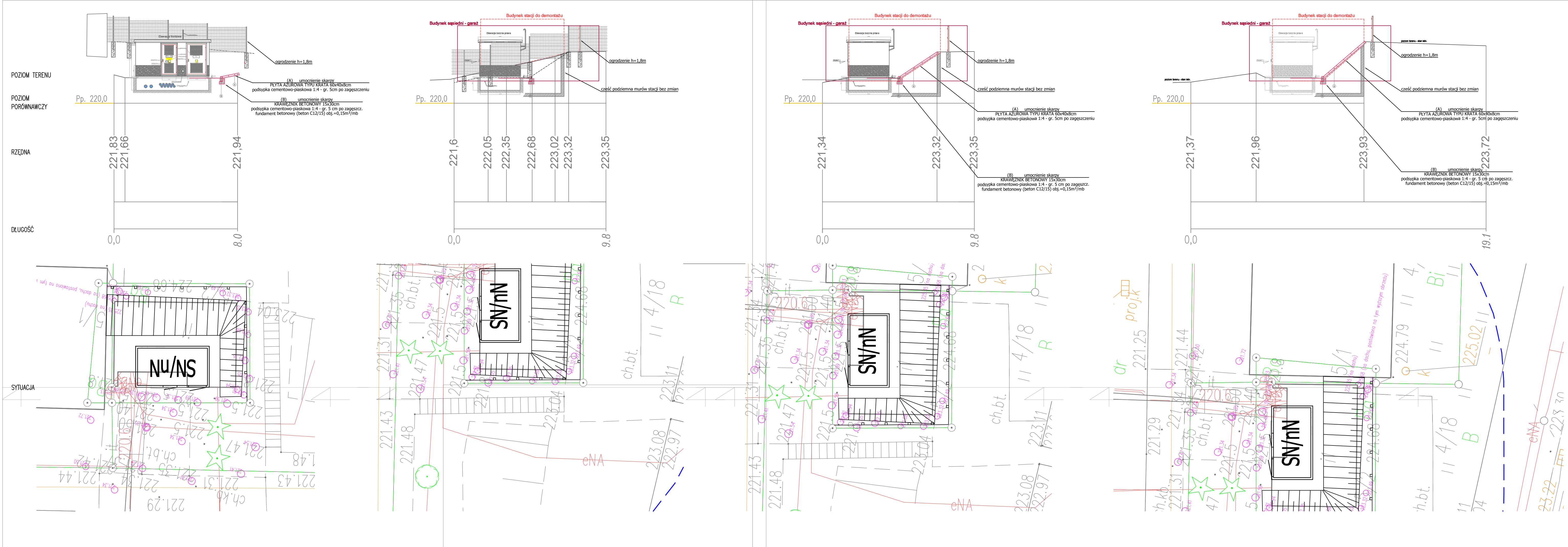
# Przekrój A-A'



# Przekrój A-A'



<b>Inwestor:</b>	Tauron Dystrybucja S. A. ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków (Oddział w Krakowie, ul. Dajwór 27, 31-060 Kraków)	<b>Jednostka projektowa:</b>	Elektroinstal Projekt sp. z o.o. 32-005 Staniętki 845 Pracownia: 30-612 Kraków ul. Wincentego Witosa 27/20;	
<b>Nazwa inwestycji:</b>	Przebudowa stacji transformatorowej 15/0,4kV nr KRK4373 ul. Opolska 49 w Krakowie	<b>Projektant:</b>	mgr inż. Piotr Jędrzejowski MAP/0033/POOE/09	
<b>Adres inwestycji:</b>	Kraków ul. Opolska 49, woj. małopolskie lidentyfikatory działek ewidencyjnych: 126102_9.0044.4/18, 126102_9.0044.5/2	<b>Sprawdzający:</b>	mgr inż. Tomasz Zagata PDK/0249/POOE/14	
<b>Nazwa rysunku:</b>	Przekroje poprzeczne - rowu kablowego	<b>Faza:</b>	PT	<b>Data:</b> 09.2025
<small>PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta- zabronione. Projektant zastrzeżenie sobie prawo wprowadzania zmian.</small>		<b>Skala:</b>	1:20	<b>Nr rys:</b> E16



Inwestor:	Tauron Dystrybucja S. A. ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków (Oddział w Krakowie, ul. Dąbów 27, 31-080 Kraków)	Jednostka projektowa:	Elektroinstal Projekt sp. z o.o. 32-005 Staniłki 845 Proszowice 26-612 Kraków ul. Wincentego Witosa 27/20;	
Nazwa inwestycji:	Przebudowa stacji transformatorowej 15/0,4kV nr KRK4373 ul. Opolska 49 w Krakowie	Projektant:	mgr inż. Piotr Jędrzejewski MAP/0033/POOE/09	
Adres inwestycji:	Kraków ul. Opolska 49, woj. małopolskie Identyfikatory działek ewidencyjnych: 126102_9.0044/4/18, 126102_9.0044/5/2	Sprawdzający:	mgr inż. Tomasz Zagata PDK/0249/POOE/14	
Nazwa rysunku:	Projekt zagłębienia terenu – skarpa	Faza:	PT	
PRAWO AUTORSKIE ZASTRZEŻENIE Wszelkie prawa, w szczególności rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta, zastrzeżone. Projektant oświadcza sobie prawa wprowadzenia zmian.		Data:	09.2025	
		Skala:	1:125	
		Nr rys:	E17	

---

## **Wykaz materiałów do demontażu**

### **Demontaż - część Tauron Dystrybucja**

1. Demontaż stacji transformatorowej KRK4373	1 kpl.
1.1. Demontaż urządzeń	1kpl.
1.2. Demontaż transformatora 630kVA - do ponownego montażu	1 kpl.
1.3. Demontaż dachu stacji transformatorowej	1 kpl.
1.4. Demontaż ścian w części nadziemnej	1 kpl.
2. Demontaż kabli SN HAKFtA 3x70mm <sup>2</sup>	m
3. Demontaż kabli nN NA2XY-J 4x240mm <sup>2</sup>	m
4. Demontaż kabli nN YAKY 4x150mm <sup>2</sup>	m
5. Demontaż kabli nN YAKY 4x120mm <sup>2</sup>	m
6. Demontaż kabli nN YAKY 4x35mm <sup>2</sup>	m