

INDEKS ZLECENIA:	NR WYTYPYCHNYCH: 2015/057/OMR8, POZYCJA W PLANIE INWESTYCYJNYM: B_RANKING 2040, KZ: CZ/004302/17
STADIUM PROJEKTU BUDOWLANEGO	PROJEKT TECHNICZNY
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO, ADRES I KATEGORIA:	Budowa słupowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV Turza 2 wraz z budową sieci 0,4kV i 15kV w m. Turza, gm. Dobrodzień Kategoria: XXVI
INWESTYCJA OBEJMUJE DZIAŁKI NR:	JEDN. EWID. DOBRODZIEŃ, OBRĘB TURZA, DZ. NR: 169, 163, 105, 104, 244, 102, 60, 103, 115, 109, 245, 280, 199, 113, 281, 263, 239
INWESTOR:	TAURON DYSTRYBUCJA S.A Al. Armii Krajowej 5, 42-202 Częstochowa

wanie
 cyjne
 7.

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

Lp.	Nazwa	Strona
1.	ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI	
2.	CZEŚĆ OPISOWA	-
3.	Wytyczne projektowe	
4.	Warunki przyłączenia	
5.	Zakres rzeczowy podstawowych materiałów i urządzeń	
6.	Kopia uprawnień budowlanych i wpisu do izby	
7.	Oświadczenie	
8.	Opis techniczny	
9.	Uwagi końcowe	
10.	Obliczenia	
11.	Warunki zwarciove	
12.	Protokół pomiaru rezystywności gruntu	
13.	CZEŚĆ RYSUNKOWA	-
14.	Rys. 1. – Plan orientacyjny	
15.	Rys. 2. – Kopia mapy ewidencyjnej - część 1z2	
16.	Rys. 3. – Kopia mapy ewidencyjnej - część 2z2	
17.	Rys. 4. – Plan zagospodarowania terenu - część 1z2	
18.	Rys. 5. – Plan zagospodarowania terenu - część 2z2	
19.	Rys. 6. – Lokalizacja projektowanego złącza ZK/SN	
20.	Rys. 7. – Lokalizacja projektowanej stacji 15/0,4kV	
21.	Rys. 8. – Schemat sieci SN i nN	
22.	Rys. 9. – Schemat ideowy projektowanej stacji transformatorowej	
23.	Rys. 10. – Schemat układu pomiarowego bilansującego	
24.	Rys. 11. – Schemat automatyki stacji	
25.	Rys. 12. – Schemat złącza kablowego SN	
26.	Rys. 13. – Widok z góry, sposób wyprowadzenia kabli	
27.	Rys. 14. – Elewacje złącza ZK/SN	
28.	Rys. 15. – Przekrój A-A i B-B złącza	
29.	Rys. 16. – Rozmieszczenie przepustów kablowych	
30.	Rys. 17. – Posadowienie złącza	
31.	Rys. 18. – Rozdzielnica SN	
32.	Rys. 19. – Widok przepustów kablowych oraz sposób ich montażu	
33.	Rys. 20. – Instalacja uziemiająca	
34.	Rys. 21. – Widok rozdzielni RS projektowanej stacji	
35.	Rys. 22. – Rysunek montażowy projektowanej stacji transformatorowej	
36.	Rys. 23. – Schemat uziomu projektowanego złącza ZK/SN	
37.	Rys. 24. – Schemat uziomu projektowanej stacji transformatorowej	
38.	Rys. 25. – Przekrój poprzeczny A-A przepustu kablowego pod DK-46	
39.	Rys. 26. – Zestawienie przepisów budowy linii kablowych	
40.	Rys. 27. – Schemat poglądowy podstawowego układu uziemienia	
41.	WYKAZ DEMONTAŻOWY WRAZ Z SZACUNKOWĄ ILOŚCIĄ ODPADÓW	
42.	Tabele demontażowe	
43.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH	-
44.	Zestawienie podstawowych materiałów montażowych	
45.	Zestawienie materiałów	
46.	Tabele montażowe	

TAURON Dystrybucja Spółka Akcyjna

Oddział w Częstochowie
Wydział Planowania i Rozwoju

Wytyczne projektowe

**Budowa słupowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV Turza 2 wraz
z modernizacją linii nN w miejscowości Turza gm. Dobrodzień**

Nr wytycznych: 2015/057/OMR8, pozycja w Planie Inwestycyjnym: B_Ranking 2040

KZ: CZ/004302/17

Opracował:

Janusz Korzonek
[imię i nazwisko]

Zatwierdził:

TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Częstochowie
Kierownik Wydziału Planowania i Rozwoju



Marian Kunowski

12.10.2017

.....
Data, podpis, pieczęć

Częstochowa, kwiecień 2015 r.

1) Cel realizacji zadania

Realizacja inwestycji w zakresie określonym w niniejszych wytycznych ma na celu poprawę jakości energii elektrycznej dla istniejących odbiorców przy ulicach: Leśnej, Kościelnej i Kolejowej w miejscowości Turza gm. Dobrodzień.

Budowa nowej stacji transformatorowej SN/nN pozwoli na skrócenie długości obwodów niskiego napięcia, poprawi parametry napięciowe, a przede wszystkim da możliwość przyłączenia nowych instalacji odbiorczych i prosumenckich.

2) Powiązanie z projektami/programami realizowanymi w TAURON Dystrybucja S.A.

Brak

3) Opis stanu istniejącego

Odbiorcy zasilani są z linii niskiego napięcia (obwód nr 1 – Wieś) ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV S-425 Myślina 1. Na rozległym obwodzie (dł. 2500 m) występują nadmierne spadki napięcia. Ze względu na długość obwodu może również nie być zachowana skuteczność ochrony przed porażeniem w instalacjach odbiorczych (sieć nN pracuje w układzie TN-C).

Stacja transformatorowa 15/0,4 kV S-425 Myślina 1 typu wieżowa została wybudowana w 1953. Z tej stacji obecnie wyprowadzonych jest pięć obwodów niskiego napięcia:

- obwód 1 (Wieś),
- obwód 2 (PKP),
- obwód 3 (Dobrodzień),
- obwód 4 (Turza),
- obwód 5 (Stanko).

Do TAURON Dystrybucja S.A. wpłynęło pismo mieszkańców dotyczące spadków napięcia na linii nN przy ulicy Leśnej.

4) Stan projektowany

a) Opis rozwiązania:

- 1) Zdemontować istniejące przewody typu Al 4x70 mm² (pozostawiając przewód AsXSn 2x25 mm² – oświetlenie drogowe U.M. Dobrodzień) od stanowiska słupowego nr 136 do stanowiska nr 142 oraz od stanowiska słupowego nr 143 do stanowiska słupowego nr 146, przewody typu Al 4x70 mm² od stanowiska słupowego nr 129 do stanowiska nr 136, przewody typu Al 4x70 mm² od stanowiska słupowego nr 151 do stanowiska nr 156, przewód AsXSn 4x70 mm² od stanowiska słupowego nr 156 do stanowiska nr 159, na obwodzie - 1 (Wieś) ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV S-425 Myślina 1,
- 2) Stanowiska słupowe nr: 129, 136, 145, 151, 157 i 159 linii nN zasilanej obecnie ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV S-425 Myślina 1 należy przebudować na odpowiednie wirowane, wykonane z żerdzi typu E, natomiast stanowiska słupowe nr: 130, 131, 132, 133, 134, 135, 143, 144, 154, 155 i 156 należy zdemontować. Stanowiska słupowe nr: 137, 138, 139, 140, 141, 142 i 146 proponujemy pozostawić bez zmian,
- 3) Wybudować słupową stację transformatorową 15/0,4 kV Turza 2 na działce o numerze ewidencyjnym 207/37, w miejsce istniejącego stanowiska słupowego nr 143.
- 4) Na stacji transformatorowej 15/0,4 kV Turza 2 zabudować nowy transformator, którego moc oraz wartość zabezpieczeń obwodów nN dobrać na etapie projektowania. Stacja winna być dostosowana do zabudowy transformatora o mocy 250 kVA.
- 5) Na stacji transformatorowej 15/0,4 kV Turza 2 zabudować 5-polową rozdzielnicę nN z rozłącznikami listwowymi (zgodnie ze standaryzacją TAURON Dystrybucja S.A.) oraz układ pomiarowy do bilansowania zużytej energii elektrycznej wraz z układem do transmisji danych odczytowych. Stację wyposażać w zabezpieczenia zwarciovowe topikowe po stronie SN oraz stosowny podest dla obsługi umożliwiający bezpieczną wymianę wkładek bezpiecznikowych oraz rozki do zakładania uziemień.
- 6) W miejscu pokazanym na rysunku nr 2 przy ul. Opolskiej w Turzy zabudować 3-polowe złącze kablowe 15 kV i, w układzie LLL, do którego poprzez przecięcie i wstawkę kabla wprowadzić istniejący kabel 15 kV typu 3 x YHAKXS 1x120mm² relacji stanowisko słupowe nr 114/1 – stacja transformatorowa 15/0,4 kV Mnichus Dąbrowica.

- 7) Ułożyć linię kablową 15 kV o szacunkowej długości 616 m od projektowanego złącza kablowego 15 kV do projektowanej stacji transformatorowej 15/0,4 kV Turza 2. Zastosować kabel 15 kV typu 3 x 1x70/25 mm². Proponowana trasa tej linii przedstawiona jest na rysunku nr 1 i 2.
 - 8) Zagospodarować teren wokół proponowanej słupowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV Turza 2, dla zapewnienia swobodnego dostępu służb eksploatacyjnych.
 - 9) **ze stacji wyprowadzić następujące obwody nN:**
 - **Obwód nr 1:**
 - istniejący kabel typu YAKY 4x120 mm² ze zdemontowanego stanowiska słupowego nr 143 należy przełożyć od projektowanej słupowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV Turza 2,
 - od stanowiska słupowego nr 142 do słupa nr 136 zabudować przewody , 4x70 mm² o szacunkowej długości 198m,
 - od stanowiska słupowego nr 140 do słupa nr 141 zabudować przewody t 4x35 mm² o szacunkowej długości 40m,
 - od przebudowanego stanowiska słupowego nr 136 do przebudowanego stanowiska słupowego nr 159 ułożyć ziemną linię kablową 4x120 mm² o szacunkowej długości 348 m,
 - od przebudowanego stanowiska słupowego nr 159 do przebudowanego słupa nr 157 przewody typu AsXSn 4x70 mm² proponujemy pozostawić bez zmian,
 - od przebudowanego stanowiska słupowego nr 159 do słupa nr 166; przewody typu Al 2x35 mm² proponujemy pozostawić bez zmian,
 - **Obwód nr 2:**
 - wybudować zasilającą linię kablową nN od projektowanej słupowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV Turza 2 do przebudowanego stanowiska słupowego nr 145 z zastosowaniem kabla 4x120 mm² o szacunkowej długości 58 m,
 - od stanowiska słupowego nr 145 do stanowiska słupowego nr 146 z zastosowaniem przewód 4x70mm² o szacunkowej długości 44m.
 - **Obwód oświetlenia drogowego własność U.M. Dobrodzień:**
 - przewód typu AsXSn 2x25mm² szacunkowej długości 133 m od przebudowanego stanowiska słupowego nr 136 do stanowiska słupowego nr 142 oraz od stanowiska słupowego nr 145 do stanowiska słupowego nr 166 należy pozostawić bez zmian,
 - istniejący kabel typu YAKXS 4x35 mm² z zdemontowanego stanowiska słupowego nr 143 należy poprzez wstawkę kabla (ok. 45m) zmuflować i zabudować go na stanowisku słupowym nr 145.
 - 10) Dokonać wymiany przyłączy napowietrznych wykonanych przewodami AL (5szt) na nowe, wykonane przewodami o przekroju 16 mm².
 - 11) Przyłącze do budynku nr 12 wykonać jako napowietrzne przewodem 4x16 mm² bezpośrednio z projektowanej słupowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV Turza 2 lub jako kablowe ze słupa nr 145 (wówczas zestaw pomiarowy zabudować w linii ogrodzenia posesji i wykonać powiązanie z wzl budynku kablem ziemnym - do miejsca uzgodnionego z właścicielem budynku),
 - 12) Dokonać ponownego montażu wcześniej zdemontowanych opraw oświetlenia drogowego; oprawę ze słupa nr 143 przenieść na słup nr 145 uzgodnić z U.M.
 - 13) Wykonać nową numerację stanowisk słupowych.
 - 14) W sieci niskiego napięcia pozostawić istniejący układ pracy, tj. TN-C.
- Na etapie opracowania projektu należy uzyskać zgody właścicieli nieruchomości na lokalizację projektowych urządzeń oraz inne wymagane przepisami decyzje, opinie i uzgodnienia. Należy również uzgodnić szczegóły przebudowy urządzeń oświetlenia drogowego z ich właściciel (UM Dobrodzień)

Projektowane urządzenia winny spełniać standardy TAURON Dystrybucja S.A. dostępne pod adresem: <http://www.tauron-dystrybucja.pl/uslugi-dystrybucyjne/standardy-techniczne-sieci/Strony/ksiega-standardow-technicznych-i-funkcjonalnych.aspx>

Projekt podlega uzgodnieniu w Wydziale Inwestycji TD S.A. Oddział w Częstochowie przed złożeniem do właściwego organu wniosku o wydanie pozwolenia na budowę urządzeń.

Pozostałe szczegóły projektant winien uzgodnić z Wydziałem Planowania i Rozwoju przed przystąpieniem do opracowania dokumentacji techniczno-prawnej.

1. Uzasadnienie

Przedstawione rozwiązanie jest optymalne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Realizacja inwestycji pozwoli zapewnić właściwe parametry jakości dostarczanej energii dla Odbiorców nowo budowanej stacji transformatorowej. Zastosowany przekrój kabli linii SN i nN pozwoli w przyszłości na przyłączenie kolejnych Odbiorców.

5) Załączniki graficzne

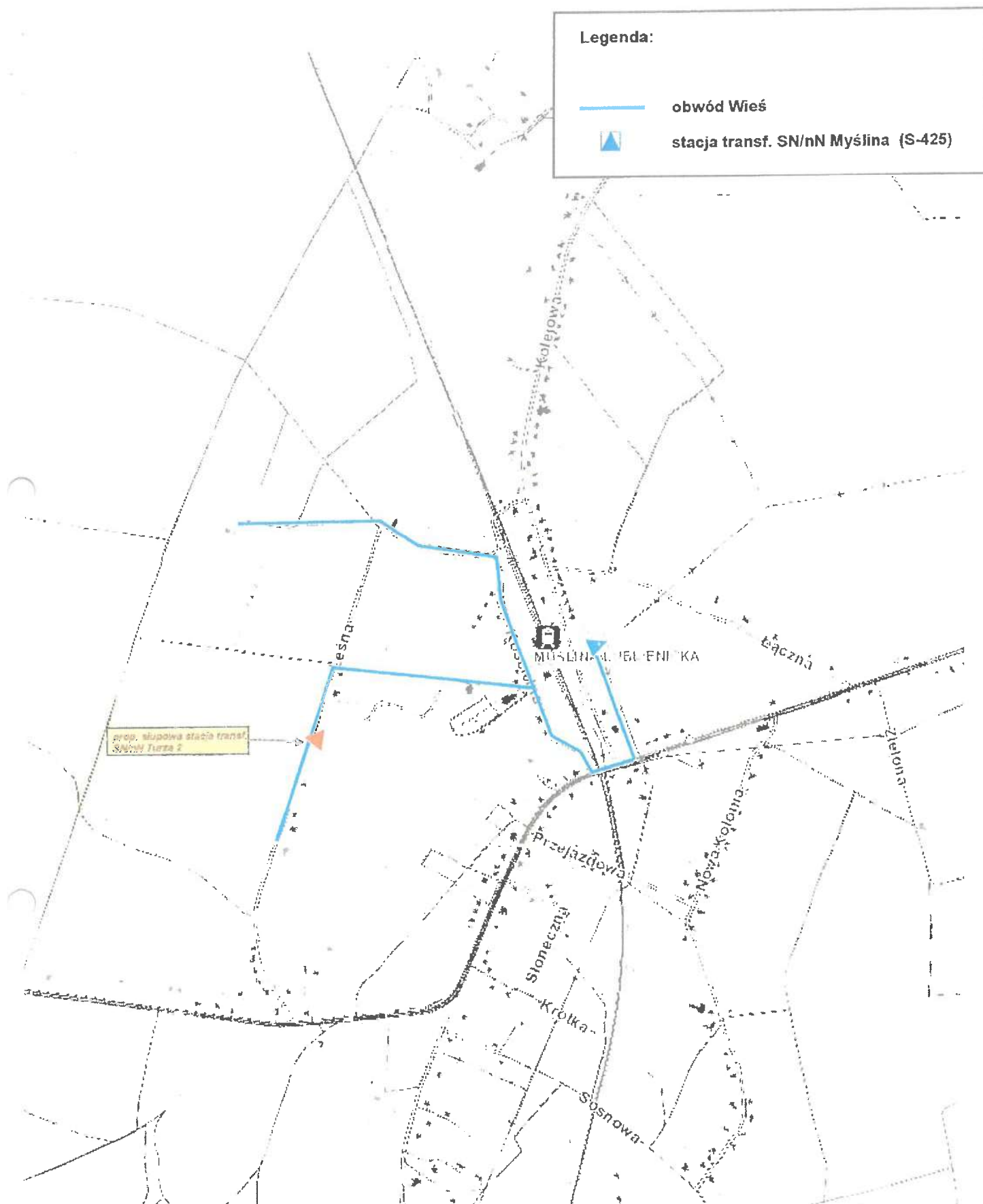
- 1 x orientacja w skali 1:10 000
- 2 x plan sytuacyjny w skali 1:2 000
- 1 x schemat ideowy linii SN

6) Załączniki

- 1. pismo mieszkańców
- 2. oświadczenie zgody na budowę stacji
- 3. karta ewidencyjna stacji transformatorowej
- 4. wycena
- 5. tabela elementów rzeczowych inwestycji

7) Korespondencja dotycząca opiniowania

- 1. opinia SR – mail z dn. 04.01.2017 r.
- 2. opinia OOP/OMR – mail. z dn. 10.10.2017 r.

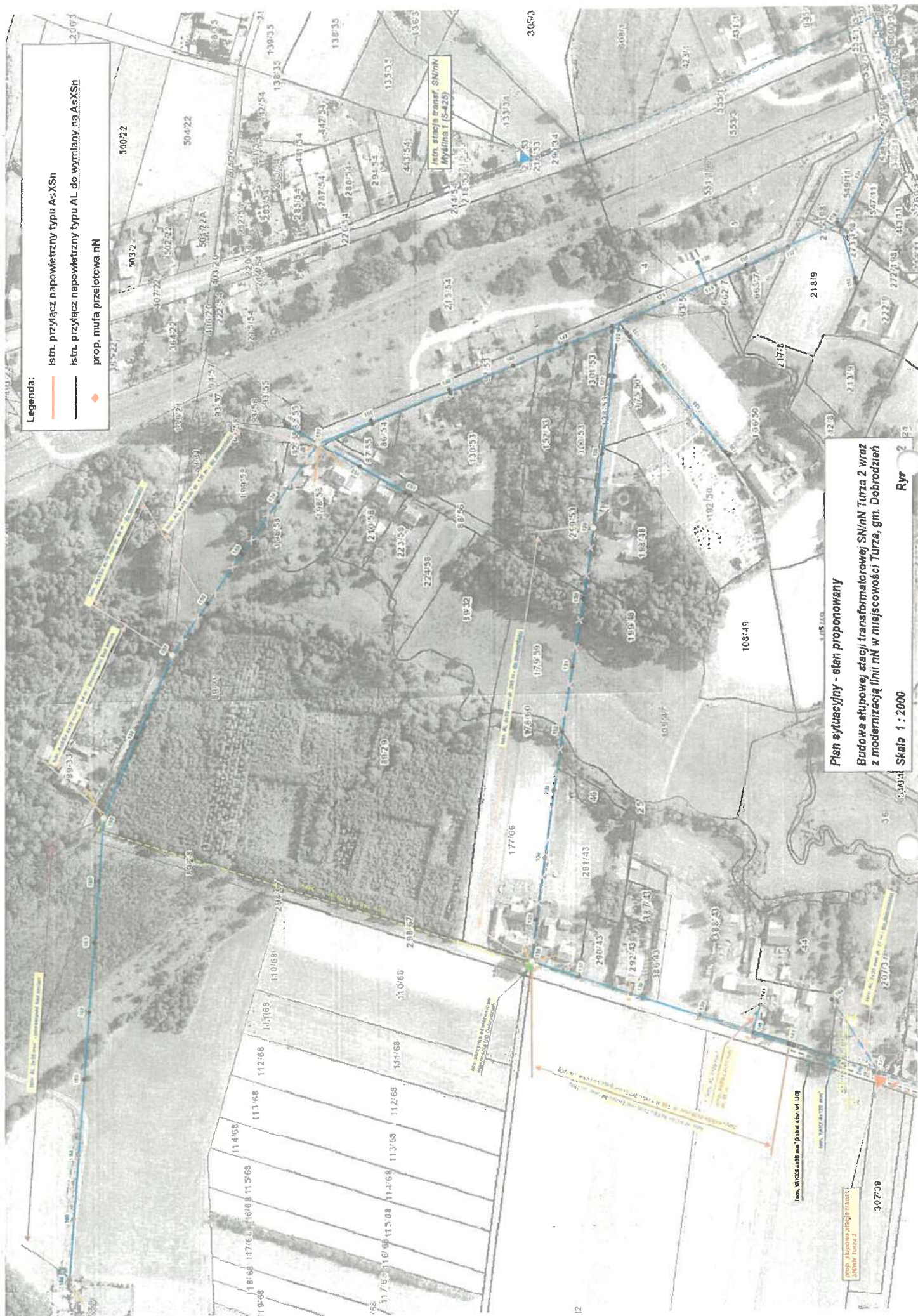


Plan orientacyjny - stan istniejący

Budowa słupowej stacji transformatorowej SN/nN Turza 2 wraz z modernizacją linii nN w miejscowości Turza, gm. Dobrodzień

Skala 1 : 10000

Rys. nr 1



OPIS TECHNICZNY

Wstęp

Tematem niniejszego opracowania jest projekt budowlano wykonawczy budowy słupowej stacji transformatorowej 15/0,4kV Turza 2 wraz z włączeniem jej do sieci SN i nN w miejscowości Turza ul. Leśna

Stan istniejący

Odbiory przy ulicy Leśnej, zasileni są z linii niskiego napięcia ze stacji transformatorowej SN/nN S-426 Myślina 1. Na rozległych obwodach, występują nadmierne spadki napięcia.

Stan projektowany

Na podstawie wytycznych projektowych wydanych przez TAURON Dystrybucja S.A. zasilanie obiektu projektuje się z nowo projektowanej stacji napowietrznej SN/nN.

ZŁĄCZE KABLOWE SN

Posadowienie złącza wymaga przygotowania podłoża wg załączonych rysunków. Pod złączem należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości około 350 mm. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby powierzchnia podsypki była wypoziomowana. Poziom 0,00 projektowanego złącza ZK/SN dostosować do rzędnej terenu drogi jako wysokość posadowienia złącza ZK/SN. Na tak przygotowane miejsce należy: ustawić bryłę główną złącza, a następnie dach.

Złącze jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z modułowych elementów budowlanych. Kable SN z zewnątrz wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej. Kabel należy wsunąć w przepust wraz z założonym gumowym wkładem uszczelniającym. Po umieszczeniu gumowego wkładu w przepuście dokręca się śruby dociskowe do oporu; nacisk elementów dociskowych wywołany dokręcaniem powoduje spęczenie gumowej wkładki uszczelniającej i wzrost średnicy zewnętrznej przepustu a co za tym idzie zamocowanie go w otworze i uszczelnienie połączenia. Złącze posiada drzwi do obsługi rozdzielnic SN wyposażone w zamek przystosowany do zabudowy wkładki bębnekowej systemu Master Key. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta ma być z tynku mozaikowego żywicznego o zwiększonej odporności na wilgoć. Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie złącza wykonane są z blachy aluminiowej lakierowanej proszkowo.

Wokół złącza SN należy wykonać opaskę z płyt betonowych o szerokości 0,5m. opaskę wykonać z widocznym spadkiem od złącza SN na zewnątrz.

Wentylacja grawitacyjna, która będzie zapobiegać skraplaniu się pary wodnej na elementach wewnątrz złącza SN.

W złączu należy zastosować 3-polową rozdzielnicę SN . . . w układzie LLL (3 pola liniowe z rozłącznikiem). Pola liniowe powinny być przystosowane do zabudowy głowic kablowych podwójnych umożliwiających podłączenie dwóch linii kablowych. Minimum jedno pole powinno być przygotowane do montażu ograniczników przepięć, które powinny być montowane we wspólnym zestawie z głowicami na każdym etapie eksploatacji złącza. Dla każdego pola projektuje się miejsce pod zabudowę sygnalizatora zwarć doziemnych i międzyfazowych.

Złącze kable powinno posiadać uziemienie ochronne wykonane w postaci głównej szyny uziemiającej StZn 40x5. Szyna powinna być podłączona min. w dwóch punktach poprzez bednarki St/Zn 40x5mm do złącz kontrolnych znajdujących się wewnątrz złącza.

Zewnętrzne przewody uziemiające powinny być wprowadzane do budynku złącza poprzez przepusty uziemiające wykonane ze stali nierdzewnej umieszczone w ścianach bocznych.

Projektuje się wykonanie uziomu złożonego, otokowego i prętowego wg Rys.23. Po wykonaniu uziomu należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

LINIA KABLOWA SN

Na podstawie wytycznych Tauron Dystrybucja S.A., zasilanie projektowanej stacji transformatorowej Turza 2 zrealizowane ma być poprzez wykonanie odgałęzienie od linii głównej z projektowanego złącza ZK-SN.

Projektuje się wykonanie nacięcia istniejącej linii SN relacji stacja 15/0,4kV Mnichus Dąbrowica – słup 15kV nr 114/1. Projektuje się wprowadzenie obydwu końców przeciętego kabla do projektowanego złącza ZK-SN. Cięcie kabla należy przeprowadzić w taki sposób, aby odcinek w kierunku stacji Mnichus Dąbrowica nie trzeba było przedłużać, natomiast odcinek kabla w kierunku słupa 15kV należy przedłużyć poprzez mufę przelotową i kabel typu 3x 1x20mm² o długości całkowitej 16m (długość trasy 10m).

Projektuje się wykonanie linii kablowej SN typu 3x 1x70mm² o długości całkowitej 633m (długość trasy 589m). Trasa kabla przebiegać będzie od proj. złącza ZK-SN pod drogą krajową DK46 a następnie w pasie drogi gminnej. Przepusty pod drogą z masy bitumicznej i utwardzonymi wjazdami do posesji, wykonać należy metodą przecisku, zabudowując rurę ochronną Ø160. W miejscach kolizji trasy projektowanego kabla z innymi sieciami oraz przeszkodami podziemnymi zabudować należy rury Ø160 zachowując wzajemnie normatywne odległości poziome i pionowe. Następnie kabel wprowadzić do projektowanej stacji transformatorowej SN/nN Turza 2. Trasę kabla wykonać zgodnie z Rys.2÷5 oraz schematem z Rys.8. Procedura układania kabla poniżej.

Procedura układania kabli SN

Kabel SN układać należy na głębokości 0,9m na 10cm podsypce z piachu. W rowie, kabel należy układać faliście z zapasem (1-3% długości wykopu). Na kablu, na początku i końcu oraz co 10m, przy wylotach z rur osłonowych i przy każdej zmianie kierunku trasy kabla, należy umieścić trwałe oznaczniki kablowe z podaniem typu i przekroju kabla, relacji i właściciela. Po ułożeniu kabla należy nasypać drugą, 10cm warstwę piachu. Następnie zasypać rów kablów rodzimym gruntem o grubości warstwy 15cm i ułożyć folię koloru czerwonego o szerokości 60cm, resztę rowu kablów wypełnić rodzimym gruntem. Trasę kabla należy zagęścić i oznaczyć oznacznikami "K". Przy wejściu kabli do projektowanej stacji i złącza należy pozostawić ok. 2m zapasu kabla.

Na końcach kabli zabudować odpowiednie głowice kablowe (wg rysunków).

STACJA TRANSFORMATOROWA 15/0,4kV

Projektuje się wykonanie stacji transformatorowej Turza 2 20/400-10,5/10 z ustojem dla gruntu słabego przy zagłębieniu słupa t=2,6m dla zniwelowanego poziomego gruntu. Posadowienia stacji należy dokonać po niwelacji terenu, poprzez wyrównanie do drogi gminnej. Dojazd do stacji bezpośrednio z drogi gminnej wg Rys.5.

Stacja jest stacją słupową, o zasilaniu kablowym 15kV. Na stacji transformatorowej należy zabudować transformator 100kVA.

Dla zasilania poszczególnych obwodów projektuje się zabudowę 5-cio polowej rozdzielni napowietrznej nN, wyposażonej w trzy pola odpływowe z zabezpieczeniami typu

Zaciski przyłączeniowe rozłączników na V-klemach.

W rozdzielni RS należy zabudować układ pomiarowy bilansujący zużycia energii elektrycznej wraz z przygotowaniem miejsca pod zainstalowanie układu do akwizycji i transmisji danych pomiarowych w wybranej technologii z układów pomiarowych zainstalowanych u odbiorców. Schemat układu pomiarowego bilansującego na Rys.9. Licznik układu bilansującego dostarczy TAURON Dystrybucja S.A. W rozdzielni RS należy także zabudować system sygnalizacji przepalenia wkładek. Widok rozdzielni RS na Rys.21.

Tablicę z układem pomiarowym bilansującym w rozdzielni RS wykonać wg Standardu technicznego nr 25/2017 – stacje transformatorowe słupowe SN/nN do stosowania w TAURON Dystrybucja S.A. z maja 2021r.

Połączenie transformatora z rozdzielnią RS należy wykonać kablami 2x 0,6/1kV 4x120mm². Schemat stacji przedstawiono na Rys.9. Układ pracy sieci SN: uziemienie ochronne, a sieci nN: TN-C.

Z pól rozłączników należy wyprowadzić:

Obw. 1 – 4x120mm² w kierunku słupa nr 1(143).

Obw. 2 – 4x120mm² w kierunku słupa nr 4(142).

W stacji zaprojektowano transformator typu o mocy 100kVA z grupą połączeń Yzn5. Jest to transformator typu olejowego niskoprężny z regulacją napięcia w stanie beznapięciowym. Po stronie nN transformatora należy zabudować ograniczniki przepięć 0,44/10 w ilości 3 szt.

Zaprojektowano uziemienie stacji jako wspólne, punktu zerowego transformatora wraz z uziomem stacji. Wykonano pomiar rezystywności w miejscu posadowienia projektowanej stacji Turza 2, w związku z tym dokonano doboru uziomu stacji. Wokół stacji w odległości 1,5m od słupa stacji należy wykonać uziemienie otokowe z bednarki ocynkowanej 40x5mm ułożonej na głębokości 0,8m. Od uziemienia otokowego należy wyprowadzić uziom taśmowo-prętowy stosując bednarkę 40x5mm w rowie kablowym kabla nN ułożoną 10 cm pod kablem. Zgodnie z obliczeniami uziemienie stacji powinno wynosić nie więcej niż: 0,82Ω. W przypadku wykonania uziomu i nie uzyskania tej wartości uziom należy rozbudować.

LINIE KABLOWE NN

Projektuje się wykonanie:

Obw.1.

Projektuje się wykonanie linii kablowej 4x120mm² o długości ok. 21m. Trasa kabla przebiegać będzie od proj. rozdzielni nN stacji Turza 2 po działce prywatnej i pasie drogi gminnej. Projektowany kabel należy podłączyć w stacji do pola nr 1 w rozdzielni nN, jak pokazano na schemacie (Rys.9). W nowo projektowanym obwodzie nr 1, zabudować w rozłączniku bezpiecznikowym bezpieczniki typu WT-2 63A. Następnie wyprowadzić kabel ze stacji i poprowadzić do stanowiska słupowego nr 1(143), po trasie pokazanej jak na Rys.4 i Rys.7. Przepusty pod drogą z masy bitumicznej wykonać należy metodą przecisku, zabudowując rurę ochronną Ø110. Kabel na słupie prowadzić w uchwytach U101. Na słupie do wysokości 2,5 nad ziemią i 0,5m pod ziemią kabel chronić rurą Ø75. Rurę mocować do słupa w uchwytach l szczegóły dotyczące układania kabla według procedury poniżej. Końce kabla zakończyć głowiczką termokurczliwą

Obw.2.

Projektuje się wykonanie linii kablowej $4 \times 120 \text{ mm}^2$ o długości ok. 18m. Trasa kabla przebiegać będzie od proj. rozdzielni nN stacji Turza 2 po działce prywatnej i pasie drogi gminnej. Projektowany kabel należy podłączyć w stacji do pola nr 2 w rozdzielni nN, jak pokazano na schemacie (Rys.9). W nowo projektowanym obwodzie nr 2, zabudować w rozłączniku bezpiecznikowym bezpieczniki 80A. Następnie wyprowadzić kabel ze stacji i poprowadzić w miejsce zabudowy proj. mufy na istniejącym kablu YAKY $4 \times 120 \text{ mm}^2$ (wcześniej zdemontowanego ze słupa nr 1(143)), po trasie pokazanej jak na Rys.4 i Rys.7. Przepusty pod drogą z masy bitumicznej wykonać należy metodą przecisku, zabudowując rurę ochronną $\varnothing 110$. Szczegóły dotyczące układania kabla według procedury poniżej. Końce kabla zakończyć głowiczką termokurczliwą

Projektuje się wykonanie linii kablowej $4 \times 120 \text{ mm}^2$ o długości ok. 364m. Trasa kabla przebiegać będzie w pasie drogi gminnej, od istn. stanowiska słupowego nr 10(136) do wymienianego stanowiska słupowego nr 11(159), po trasie pokazanej jak na Rys.5. Przepust pod drogą z masy bitumicznej wykonać należy metodą przecisku, zabudowując rurę ochronną $\varnothing 110$. W miejscach kolizji trasy projektowanego kabla z innymi sieciami oraz przeszkodami podziemnymi zabudować należy rury $\varnothing 110$ zachowując wzajemnie normatywne odległości poziome i pionowe. Kabel na słupach prowadzić w odpowiednio w uchwytach i 203. Na słupie do wysokości 2,5 nad ziemią i 0,5m pod ziemią kabel chronić rurą $\varnothing 75$. Rurę mocować do słupach odpowiednio w uchwytach. Szczegóły dotyczące układania kabla według procedury poniżej. Końce kabla zakończyć głowiczką termokurczliwą

Procedura układania kabli nN

Kabel układać należy na głębokości 0,7m na 10cm podsypce z piachu. W rowie, kabel należy układać faliście z zapasem (1-3% długości wykopu). Na kablu, na początku i końcu oraz co 10m, przy wylotach z rur osłonowych i przy każdej zmianie kierunku trasy kabla, należy umieścić trwałe oznaczniki kablowe z podaniem typu i przekroju kabla, relacji i właściciela. Po ułożeniu kabla należy nasypać drugą, 10cm warstwę piachu. Następnie zasypać rów kablowy rodzimym gruntem o grubości warstwy 15cm i ułożyć folię koloru niebieskiego o szerokości 20cm. resztę rowu kablowego wypełnić rodzimym gruntem. Trasę kabla należy zagęścić i oznaczyć oznacznikami "K". Przy wejściu kabla do rozdzielni stacji należy pozostawić ok. 1m zapasu kabla.

LINIE I PRZYŁĄCZA NAPOWIETRZNE nN

Projektuje się wykonanie:

- w przesłach między słupem nr 1(143) a słupem nr 3(146), należy zdemontować istniejącą linię napowietrzną typu Al. $4 \times 70 \text{ mm}^2$, a następnie na tym odcinku zabudować nową izolowaną linię napowietrzną $4 \times 120 \text{ mm}^2$ o długości 85m;
- w prześle między słupem nr 1(143) a słupem nr 144, należy zdemontować istniejącą linię napowietrzną typu Al. $2 \times 35 \text{ mm}^2$, słup nr 144 pozostawić;
- w przesłach między słupem nr 4(142) a słupem nr 10(136), należy zdemontować istniejącą linię napowietrzną typu Al. $4 \times 70 \text{ mm}^2$, a następnie na tym odcinku zabudować nową izolowaną linię napowietrzną $4 \times 120 \text{ mm}^2$ o długości 207m;

- w prześle między słupem nr 5(140) a słupem nr 6(141), należy zdemontować istniejącą linię napowietrzną typu Al. $4 \times 35 \text{ mm}^2$, a następnie na tym odcinku zabudować nową izolowaną linię napowietrzną $4 \times 35 \text{ mm}^2$ o długości 45m;
- istniejące przyłącza napowietrzne typu Al. do budynków, na słupie nr 6(141) należy zdemontować, a w ich miejsce zabudować nowe izolowane $4 \times 25 \text{ mm}^2$ o długości 21m i 28m;
- po przeprowadzonych obliczeniach statycznych, istniejące stanowisko słupowe nr 10(136) należy zmodernizować poprzez demontaż podpory;
- w przesłach między słupem nr 10(136) a słupem nr 129, należy zdemontować istniejącą linię napowietrzną typu Al. $4 \times 70 \text{ mm}^2$ i Al. $4 \times 70 + 25 \text{ mm}^2$, wraz ze słupami;
- na odcinku od słupa 11(159) do słupa 13(157), należy istniejącą linię napowietrzną typu AsXSn $4 \times 70 \text{ mm}^2$ pozostawić bez zmian;
- w przesłach między słupem nr 13(157) a słupem nr 151, należy zdemontować istniejącą linię napowietrzną typu AsXSn $4 \times 70 \text{ mm}^2$ i Al. $4 \times 70 \text{ mm}^2$, wraz ze słupami;
- wymienić istn. słupy nr 129, 11(159), 13(157) i nr 151 na nowe z żerdzi wirowanej typu E, odpowiedniego typu i rodzaju;
- na słupach nr 1(143) i 4(142) należy zabudować ograniczniki przepięć 10,44/10 i wykonać uziemienie o wartości $R < 10 \Omega$;
- na słupie nr 3(146) i 10(136), zabudowane są ograniczniki przepięć, które należy wymienić na nowe typu Obecne uziemienie należy sprawdzić pomiarowo, wartość rezystancji uziemienia powinno wynosić $R < 10 \Omega$. W przypadku nie uzyskania tej wartości, istniejący uziom należy rozbudować.
- na słupie nr 11(159) należy zabudować ograniczniki przepięć typu wykonać uziemienie o wartości $R < 10 \Omega$.
- na słupie nr 13(157) należy zabudować ograniczniki przepięć typu wykonać uziemienie o wartości $R < 5 \Omega$.
- istniejące słupy, które pozostają bez zmiany należy w razie potrzeby wypionować i dodać płyt ustojowych.

Ochrona przeciwporażeniowa w sieci SN

Ochronę należy wykonać zgodnie z normą PN-E-05115:2002. Warunki do spełnienia zostały określone w obliczeniach. Ochroną powinny być objęte słupy, na których znajduje się aparatura elektryczna lub w miejscach gdzie wykonane są zejścia kablowe.

Na podstawie wykonanych obliczeń, rezystancja uziemienia ochronnego na nowej stacji Turza 2 powinna być nie większa niż $0,83 \Omega$.

Ochrona przeciwprzepięciowa sieci SN

Ochronę przeciwprzepięciową należy zrealizować poprzez zabudowę w projektowanej stacji transformatorowej 15/0,4kV Turza 2 ograniczników przepięć.

Ochrona przeciwporażeniowa w sieci nN

Ochronę przeciwporażeniową projektuje się w zakresie ochrony bezpośredniej poprzez zastosowanie izolacji roboczej, osłon o odpowiednim stopniu ochrony oraz umieszczenie części czynnych poza zasięgiem.

Ochrona przeciwprzepięciowa sieci nN

Ochronę przeciwprzepięciową należy zrealizować poprzez zabudowę na projektowanej stacji transformatorowej 15/0,4kV Turza 2 oraz na odpowiednich słupach w linii nN ograniczników przepięć.

UWAGI KOŃCOWE

1. Całość robót powinna wykonać osoba lub firma posiadająca odpowiednie uprawnienia budowlane.
2. Prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami, katalogami branżowymi oraz aktualnymi Wytycznymi standaryzacyjnymi TAURON Dystrybucja S.A.
3. Należy zapewnić wytyczenie i inwentaryzację geodezyjną przebudowanej linii oraz oznaczyć nieczynne kable.
4. Wykonać pomiary oporności uziemień oraz rezystancji izolacji ułożonych kabli.
5. Przestrzegać przepisów BHP i uwag w projekcie bioz.
6. Prace wykonywać zgodnie z niniejszą dokumentacją oraz warunkami ustalonymi w poszczególnych zgodach z właścicielami gruntów.

OBLICZENIA

Rezystancja uziemienia ochronnego i roboczego stacji

WARUNEK 1:

na podstawie danych z TAURON Dystrybucja S.A. przyjęto:

$$t_F = 4,6[s]$$

$$I_{K1}'' = 100[A]$$

wg normy SEP –E-001:2013 i PN-HD 60364-4-442:2012

oraz powyższych parametrów:

$$U_F = 83[V] \text{ dla czasu } t_F = 4,6[s]$$

przyjmując powyższe wyznaczamy:

$$R_B = \frac{U_F}{I_m} = \frac{U_F}{r \cdot I_{K1}''} = \frac{83}{100} = 0,83[\Omega]$$

WARUNEK 2:

Dla $R_E = 10\Omega$

$$R_B = R_E \cdot \frac{50}{U_o - 50} = 2,78[\Omega]$$

Analiza i projekt uziomu stacji transformatorowej

Dane z pomiaru w miejscu budowy stacji i słupa:

$$\rho_{1m} = 456[\Omega m]$$

$$\rho_{7m} = 133[\Omega m]$$

Obliczenia dla całego uziomu na podstawie przepisów PTPiREE:

$$R_{poz.otok.stacja} = 118,73[\Omega] - \text{uziom poziomy otok}$$

$$R_{pion.1.5} = 271,92[\Omega] - \text{uziom pionowy dł. 1,5m}$$

$$R_{zł.otok.stacja} = 39,62[\Omega] - \text{uziom złożony otok}$$

$$R_{poz.200} = 5,18[\Omega] - \text{uziom poziomy 200m}$$

$$R_{pion.7,5m} = 20,4[\Omega] - \text{uziom pionowy dł. 7,5m}$$

$$R_{zł.poz-pion} = 1,89[\Omega] - \text{uziom złożony poziomy i pionowy 20szt.}$$

$$R_{poz.100} = 9,35[\Omega] - \text{uziom poziomy 100m}$$

$$R_{pion.7,5m} = 20,4[\Omega] - \text{uziom pionowy dł. 7,5m}$$

$$R_{zł.poz100-pion7.5} = 1,89[\Omega] - \text{uziom złożony poziomy i pionowy 10szt.}$$

$$R_{poz.80} = 11,28[\Omega] - \text{uziom poziomy 50m}$$

$$R_{pion.7,5m} = 20,4[\Omega] - \text{uziom pionowy dł. 7,5m}$$

$$R_{zł.poz50-pion7.5} = 3,30[\Omega] - \text{uziom złożony poziomy i pionowy 5szt.}$$

$$R_{zł.} = 0,82[\Omega]$$

Dobrano:

1. Uziom otokowy stacji - 1 kmpl.:
7,85m z bednarki StZn 40x5
4 uziomy pionowe StZn o długości 1,5m i Ø16mm
2. Uziom poziomo - pionowy - 1 kmpl.:
200m bednarki StZn 40x5
20 uziomy pionowe StZn o długości 7,5m i Ø16mm
3. Uziom poziomo - pionowy - 1 kmpl.:
100m z bednarki StZn 40x5
10 uziomy pionowe StZn o długości 7,5m i Ø16mm
4. Uziom poziomo - pionowy - 1 kmpl.:
80m bednarki StZn 40x5
8 uziomy pionowe StZn o długości 7,5m i Ø16mm

Obliczenia wypadkowej rezystancji uziemień R_{B1} w obszarze koła o średnicy 200m od stacji:

Warunek spełniony. Dobrany wyżej uziom spełnia warunki uziemienia w promieniu 200m.

Obliczeniowa rezystancja zaproponowanego układu uziomu wynosi $R_{z1}=0,82\Omega$

$$R_{z1}=0,82\Omega < R=0,83\Omega$$

Warunek został spełniony.

Rezystancja uziemienia ochronnego złącza ZK-SN

Dla złącza ZK-SN:

$$U_E \leq 2 \cdot U_{Tp}$$

na podstawie danych z TAURON Dystrybucja S.A. przyjęto:

$$t_F = 4,6[s]$$

$$I_{K1}'' = 100[A]$$

wg normy PN-EN-50522:2011 przyjęto:

$$U_{Tp} = 87,2[V] \text{ dla czasu } t_F = 4,6[s]$$

przyjmując powyższe wyznaczamy:

$$U_E \leq I_E \cdot R_E$$

$$I_E = I_{K1}''$$

$$R_E \leq \frac{2 \cdot U_{Tp}}{I_E} \leq \frac{2 \cdot 87,2}{100} \leq 1,74[\Omega]$$

Analiza i projekt uziomu złącza ZK-SN

Dane z pomiaru w miejscu budowy złącza ZK-SN:

$$\rho_{1m} = 835[\Omega m]$$

$$\rho_{3m} = 659[\Omega m]$$

$$\rho_{\infty} = 158[\Omega m]$$

Obliczenia dla całego uziomu na podstawie przepisów PTPiREE:

$$R_{poz.otok.zl\acute{a}cze} = 139,82[\Omega] - \text{uziom poziomy otok}$$

$$R_{pion.3,0} = 220,72[\Omega] - \text{uziom pionowy dł. 3,0m}$$

$$R_{zl.otok.zl\acute{a}cze} = 62,88[\Omega] - \text{uziom złożony otok}$$

$$R_{poz.130} = 13,17[\Omega] - \text{uziom poziomy 130m}$$

$$R_{pion.9m} = 20,71[\Omega] - \text{uziom pionowy dł. 9m}$$

$$R_{zl.poz-pion} = 3,00[\Omega] - \text{uziom złożony poziomy 130m i pionowy 10szt.}$$

$$R_{poz.30} = 46,39[\Omega] - \text{uziom poziomy 30m}$$

$$R_{pion.9,0m} = 20,71[\Omega] - \text{uziom pionowy dł. 9m}$$

$$R_{zl.poz-pion} = 7,70[\Omega] - \text{uziom złożony poziomy 30m i pionowy 3szt.}$$

$$R_{zl.} = 1,65[\Omega]$$

Dobrano:

1. Uziom otokowy złącza - 1 kmpl.:
13,2m z bednarki StZn 40x5
4 uziomy pionowe StZn o długości 3,0m i Ø16mm
2. Uziom poziomo - pionowy - 1 kmpl.:
130m bednarki StZn 40x5
13 uziomy pionowe StZn o długości 9,0m i Ø16mm
3. Uziom poziomo - pionowy - 2 kmpl.:
30m bednarki StZn 40x5
3 uziomy pionowe StZn o długości 9,0m i Ø16mm

Wartości dopuszczalne uziomów:

$R_{ogr} < 10\Omega$ - ograniczniki przepięć

$R_E < 1,74\Omega$ - złącze ZK-SN

Dobór kabla zasilającego SN

$$Z_{kQ} = 6,19[\Omega]$$

$$I_{k3}'' = 1,54[\text{kA}] \approx I_{th}$$

$$i_p = 3,92[\text{kA}]$$

$$S \geq 6,61[\text{mm}^2]$$

$$k = 147,33[\text{A}/\text{mm}^2]$$

$$\gamma_{sr} = 21,88[\text{m}/(\Omega \cdot \text{mm}^2)]$$

$$\tau_{sr} = 170[^\circ\text{C}]$$

Dobrano kabel 3x $x70\text{mm}^2$ 12/20kV z żyłą powrotną 25mm^2

$$I_{kdopzp} \geq I_{thzw2f}$$

$$I_{kdopzp} = 5,3[\text{kA}]$$

$$I_{thzw2f} = 0,8[\text{kA}] - \text{wg parametrów TAURON Dystrybucja S.A.}$$

Warunki spełnione – kabel dobrany prawidłowo.

Bilans mocy

Bilans mocy dla stacji „Turza 2”:

Nr obw. i nazwa obwodu	Rodzaj przyłącza	Ilość przyłączy	Jednostkowa moc szczytowa	Sumaryczna moc szczytowa	Współ. jednoczesności	Maksymalne obciążenie
		[szt.]	P _p [kW]	ΣP _p [kW]	k _j [-]	P _{nn} [kW]
Obw.1. Kier. słup nr 1	3f	4	12,5	50	0,66	33
	1f	0	5	0		0
Obw.2. kier. słup nr 4	3f	7	12,5	87,5	0,503	44
	1f	0	5	0		0
					SUMA:	77

Dobór transformatora

$$S_T = \frac{P_{ST}}{k_T \cdot \cos \varphi} = \frac{77}{1 \cdot 0,93} = 83[kVA]$$

Zgodnie z wytycznymi TAURON Dystrybucja S.A.

Dobieram transformator 15/0,4kV typu o mocy $S=100[kVA]$, $u_z=4,5\%$

Dobór przekładników do układu bilansującego w stacji

Zgodnie z Wytycznymi TAURON Dystrybucja S.A.:

przekładnia: 600/5A

klasa dokładności: 0,2s

współczynnik bezpieczeństwa: FS5

moc przekładnika: 2,5VA

Dobór zabezpieczeń obwodowych rozdzielni nN w stacji

- dla stacji zabezpieczenie główne:

$$I_{obl} = \frac{P_{nn}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{77000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 120[A]$$

Dobieram zabezpieczenia obwodu typu 3x WTN-3/gTr 361A 250kVA

- dla stacji Obw. nr 1

$$I_{obl} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{33000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 52[A]$$

Dobieram zabezpieczenia obwodu typu 3x WTN-2/gG 63A

- dla stacji Obw. nr 2

$$I_{obl} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{44010}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 69[A]$$

Dobieram zabezpieczenia obwodu typu 3x WTN-2/gG 80A

Dobieram słup ON4-10/12E z ustojem UP4+UP6 dla $t=2,8m$

Słup nr 13(157):

$$P_{uwd} \geq P_{uw}$$

$$P_{uw} = 681[daN]$$

$$P_{uwd} = 1200[daN] \geq 681[daN]$$

Dobieram słup K3-10,5/12E z ustojem UP3+UP6 dla $t=2,5m$

Słup nr 151:

$$P_{uwd} \geq P_{uw}$$

$$P_{uw} = 1545[daN]$$

$$P_{uwd} = 2000[daN] \geq 1545[daN]$$

Dobieram słup Kkb-2x10,5/10E z ustojem U4 dla $t=2,5m$

Słup nr 1(143), 3(146), 4(142), 10(136):

$$F_x = 1073[daN]$$

$$F_y = 121,4[daN]$$

$$F_{xdop} = 2250[daN] \geq 1073[daN]$$

$$F_{ydop} = 450[daN] \geq 121,4[daN]$$

Pozostawiam słup RK-10ZN

Słup nr 5(140):

$$F_x = 609[daN]$$

$$F_y = 177,4[daN]$$

$$F_{xdop} = 1250[daN] \geq 609[daN]$$

$$F_{ydop} = 222[daN] \geq 177,4[daN]$$

Pozostawiam słup NP-10ZN

Słup nr 2(145), 7(139), 8(138), 9(137)

$$F_x = 189[daN]$$

$$F_y = 61[daN]$$

$$F_{xdop} = 227[daN] \geq 189[daN]$$

$$F_{ydop} = 111[daN] \geq 61[daN]$$

Pozostawić słup nr P-10ZN

Słup nr 129:

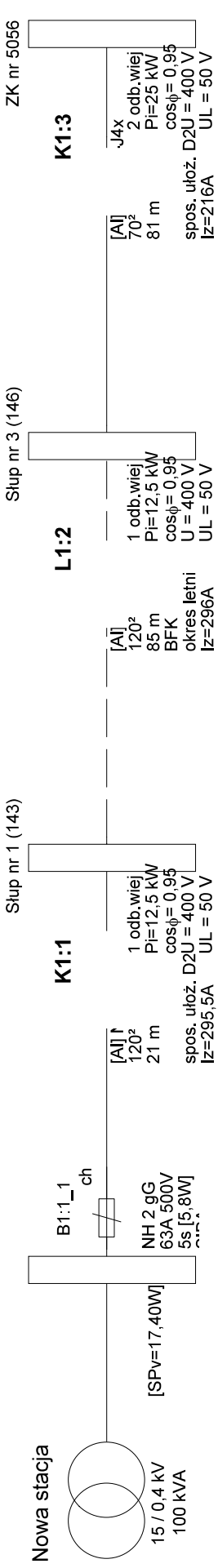
$$P_{uwd} \geq P_{uw}$$

$$P_{uw} = 1698[daN]$$

$$P_{uwd} = 2000[daN] \geq 1698[daN]$$

Dobieram słup Kb-2x10,5/10E z ustojem U4 dla $t=2,5m$

Nazwa obwodu: Obw. 1. kier. słup nr 1



Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń:

Element	Opis	Sp.uloż.	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	IB [A]	In [A]	Iz [A]	wg	Iz [A]	IB≤ In≤ Iz	I2 [A]	Toleranc.[A]	1.45*Iz[A]	I2 ≤ 1.45*Iz
K1:1		D2				45,6	63,0	norma	295,5	TAK		96,3	±3,9	428,5	TAK
L1:2		lato				39,9	63,0	norma	296,0	TAK		96,3	±3,9	429,2	TAK
K1:3		D2				30,4	63,0	norma	216,0	TAK		96,3	±3,9	313,2	TAK

IB - prąd roboczy, Iz - dopuszczalna obciążalność prądowa, In - prąd znamionowy zabezpieczenia, I2 - prąd wyłączalny zabezpieczenia dla czasu długotrwałego obciążenia

OCHRONA PRZED SKUTKAMI PRZECIĄŻEŃ JEST SKUTECZNA

Nazwa obwodu: Obw.1. kier. słup nr 1

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażień:

Element	Opis	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja[V]	U [V]	Zs*Ia≤U	Izw [A]
K1:1	x 120 _e	21,0	B1:1_1		5,0	0,101	268,2	27,19	±1,09	230	TAK	2 269,1
L1:2	0 _e	85,0	B1:1_1		5,0	0,150	268,2	40,20	±1,61	230	TAK	1 534,8
K1:3	x 70 _e	81,0	B1:1_1		5,0	0,233	268,2	62,39	±2,50	230	TAK	988,8

OCHRONA OD PORAŻEŃ JEST SKUTECZNA

Wyniki obliczeń spadków napięcia:

Element	I [m] U [V]		Σ Pi k.	Σ Ps k.	n. k.	Pi k.	kj k	Ps k.	Po k	kj s.	Pi w.	n w.	Σ Pi w.	Σ n w.	kj w.	Pobl	cos ϕ	kx	dU[%]	IB [A]	
K1:1	120	21,0 400	0,00	0,00	-	-	-	-	-	1,00	12,50	1	50,00	4	0,60	30,00	0,95	1,13	0,11	45,58	
L1:2	2	85,0 400	0,00	0,00	-	-	-	-	-	1,00	12,50	1	37,50	3	0,70	26,25	0,95	1,10	0,39	39,88	
K1:3	70	81,0 400	0,00	0,00	-	-	-	-	-	1,00	25,00	2	25,00	2	0,80	20,00	0,95	1,08	0,47	30,39	
													0,00	0,00							0,97

parametry i wyniki obliczeń dla odcinka:

S Pi k. - suma mocy zainstal. odbiorców komunalnych [kW]
S Ps k. - suma mocy szczyt. odbiorców komunalnych [kW]
n k., Pi k., kj k., Ps k. - dane odbiorcy komunalnego [kW]
Po k = [Po(k-1)+Ps(k-1)]*kj s(k-1) + Ps k

kj s. - wsp. jednoczesn. styku galezi (dot. mocy szczytowych odb. komunalnych)
Pi w., n w. - dane odbiorcy wiejskiego [kW]
S Pi w. - suma mocy zainstalowanych odbiorców wiejskich [kW]
S n w. - suma ilości odbiorców wiejskich

kj w. - wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich
Pobl - rzeczywiste obciążenie mocą danego odcinka [kW]
kx - współczynnik wpływu reakcji kx=1+(X/R)*tg fi
IB - prąd roboczy [A]

Nazwa obwodu: Obw.2. kier. słup nr 4

Wyniki obliczeń spadków napięcia:

[illegible]

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń:

Element	Opis	Sp.uloż.	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	IB [A]	In [A]	Iz [A]	wg	Iz [A]	IB≤ In≤ Iz	I2 [A]	Toleranc.[A]	1.45*Iz[A]	I2 ≤ 1.45*Iz
K1:1		120,	D2	75,0 B1:1_1		59,8	80,0	norma		295,5	TAK	136,4	±5,5	428,5	TAK
L1:2		120,	lato	40,0 B1:1_1		59,8	80,0	norma		296,0	TAK	136,4	±5,5	429,2	TAK
L1.1:1		120,	lato	99,0 B1:1_1		52,2	80,0	norma		296,0	TAK	136,4	±5,5	429,2	TAK
L1.1:2		120,	lato	68,0 B1:1_1		45,6	80,0	norma		296,0	TAK	136,4	±5,5	429,2	TAK
K1.1:3		J4x	D2	364,0 B1:1_1		30,4	80,0	norma		295,5	TAK	136,4	±5,5	428,5	TAK
L1.1:4		35,	lato	304,0 B1.1:4_1		19,0	50,0	norma		138,0	TAK	80,5	±3,2	200,1	TAK
L1.2:1		35,	lato	43,0 B1:1_1		30,4	80,0	norma		138,0	TAK	136,4	±5,5	200,1	TAK

IB - prąd roboczy, Iz - dopuszczalna obciążalność prądowa, In - prąd znamionowy zabezpieczenia, I2 - prąd wyłączalny zabezpieczenia dla czasu długotrwałego obciążenia

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażień:

Element	Opis	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja[V]	U [V]	Zs*Ia≤U	Izw [A]
K1:1		120,0	75,0 B1:1_1		5,0	0,133	339,5	45,28	±1,81	230	TAK	1 724,2
L1:2		120,0	40,0 B1:1_1		5,0	0,157	339,5	53,33	±2,13	230	TAK	1 464,1
L1.1:1		120,0	99,0 B1:1_1		5,0	0,219	339,5	74,20	±2,97	230	TAK	1 052,3
L1.1:2		120,0	68,0 B1:1_1		5,0	0,262	339,5	88,94	±3,56	230	TAK	877,9
K1.1:3		120,0	364,0 B1:1_1		5,0	0,507	339,5	172,28	±6,89	230	TAK	453,2
L1.1:4		35,0	304,0 B1.1.4_1		5,0	1,151	188,7	217,20	±8,69	230	TAK	199,8
L1.2:1		35,0	43,0 B1:1_1		5,0	0,239	339,5	81,21	±3,25	230	TAK	961,5

Adres do korespondencji:
TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Częstochowie
al. Armii Krajowej 5, 42-202 Częstochowa

info@tauron-dystrybucja.pl
Infolinia: +48 32 606 0 616



Nr pisma: TD/OCZ/OME/2023-05-09/0000001
Data: 09-05-2023
Sprawa: Parametry zwarcia jedno i trójfazowego
Nr sprawy: MAIL/2023-05-02/0000488
Kontakt: Artur Kowalczyk
Telefon: +48 34 364 84 18
E-mail: Artur.Kowalczyk@tauron-dystrybucja.pl

Szanowny Panie

W odpowiedzi na pismo, przesłane pocztą mailową, z dnia 02-05-2023 r., podajemy poniżej parametry zwarcia jednofazowego oraz parametry zwarcia międzyfazowego, zgodnie z wprowadzonymi do stosowania „Wytycznymi doboru środków ochrony przed porażeniem w urządzeniach WN, SN i nN do stosowania przy projektowaniu sieci elektroenergetycznej na terenie TAURON Dystrybucja S.A.”

SE Dobrodzień linia 15kV Zawadzkie:

– prąd jednofazowego zwarcia z ziemią	I''_{K1}	= 100 A,
– czas trwania zwarcia jednofazowego	t_F	= 4,6 s,
– moc zwarcia w SE Dobrodzień	S_{zw3f}	= 250 MVA,
– moc zwarcia dla słupa SN nr CZZ311117 (114/1)	S_{zw3f}	= 40 MVA,
– czas zwarcia trójfazowego dla słupa SN nr CZZ311117 (114/1)	t_{zw3f}	= 0,4 s,
– prąd cieplny jednosekundowy dla słupa SN nr CZZ311117 (114/1)	I_{th}	= 1,0 kA,
– prąd cieplny jednosekundowy zwarcia 2-fazowego	I_{thzw2f}	= 0,8 kA,
– prąd dynamiczny dla słupa SN nr CZZ311117 (114/1)	I_{dyn}	= 2,4 kA,

Sieć pracuje z punktem zerowym uziemionym przez reaktancję indukcyjną oraz automatyką wymuszania składowej czynnej.

Prąd I''_{K1} jest obliczony z uwzględnieniem rodzaju sieci SN i uwzględnienia pomniejszenia prądu pojemnościowego o współczynnik wynikający z zastosowania kompensacji prądu ziemnozwarciowego..

Jak może się Pan z nami skontaktować

Może Pan skontaktować się z nami na jeden z poniższych sposobów;

- listownie, na adres Al. Armii Krajowej 5, 42-202 Częstochowa
- elektronicznie, na adres info@tauron-dystrybucja.pl
- telefonicznie, pod numerem +48 32 606 0 616

Prosimy, by w korespondencji, powołał się Pan na nr pisma lub nr sprawy.

Kopia:
1 x OME

Wyniki pomiarów rezystywności gruntu /stacja/

metodą Wennera

Odległość między sondami a [m]	Kierunek pomiaru ¹⁾	Wynik pomiaru ²⁾		Współ. k_R ³⁾	Rezystywność gruntu obliczona $\rho = k_R \times \rho_z$ [Ωm]
		R [Ω]	ρ_z [Ωm]		
h_p ⁴⁾	1	X	-	1,6	456
		Y	-	1,6	469
$h_p+1,5$	3	X	-	1,6	373
		Y	-	1,6	344
h_p+3	4	X	-	1,6	298
		Y	-	1,6	304
$h_p+4,5$	6	X	-	1,2	187
		Y	-	1,2	176
h_p+6	7	X	-	1,2	124
		Y	-	1,2	133
h_p+9	10	X	-	1,2	103
		Y	-	1,2	95

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

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

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

4) h_p – projektowana głębokość pograżania uziomów poziomych

Współczynniki poprawkowe sezonowych zmian rezystywności gruntu dla celów projektowych

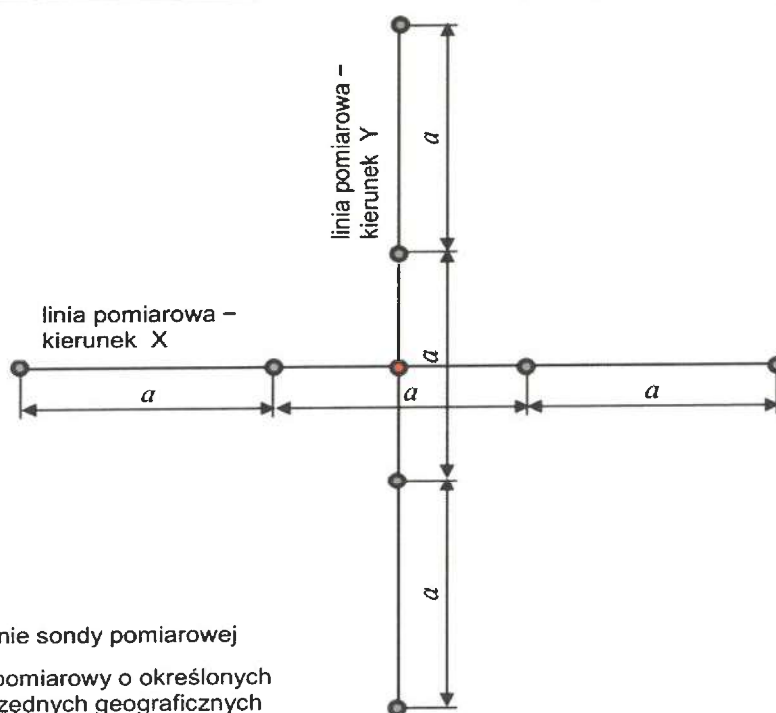
Odległość między sondami pomiarowym	Wartości współczynnika k_R w zależności od wilgotności gruntu		
	suchy ^{a)}	wilgotny ^{b)}	mokry ^{c)}
$a < 1 m$	1,4	2,2	3,0
$1 \leq a < 5 m$	1,2	1,6	2,0
$a > 5 m$	1,1	1,2	1,3

UWAGI:

a) można przyjmować w okresie od czerwca do września (włącznie) z wyjątkiem trzydniowych okresów po długotrwałych obfitych opadach

b) można przyjmować, że taki stan występuje poza okresem scharakteryzowanym w pkt. a)

c) wartości tej kolumny można stosować, jeśli warunki nie dadzą się zakwalifikować ani do przypadku a) ani do b)



Wyniki pomiarów rezystywności gruntu /ZK-SN/

metodą Wennera

Odległość między sondami a [m]		Kierunek pomiaru ¹⁾	Wynik pomiaru ²⁾		Współt. k_R ³⁾	Rezystywność gruntu obliczona $\rho = k_R \times \rho_z$ [Ωm]
			R [Ω]	ρ_z [Ωm]		
h_p ⁴⁾	1	X	-	522	1,6	835
		Y	-	501	1,6	802
$h_p+1,5$	3	X	-	480	1,6	768
		Y	-	492	1,6	787
h_p+3	4	X	-	412	1,6	659
		Y	-	401	1,6	642
$h_p+4,5$	6	X	-	354	1,2	425
		Y	-	312	1,2	374
h_p+6	7	X	-	187	1,2	224
		Y	-	190	1,2	228
h_p+9	10	X	-	121	1,2	145
		Y	-	132	1,2	158

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

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

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

4) h_p – projektowana głębokość pograżania uziomów poziomych

Współczynniki poprawkowe sezonowych zmian rezystywności gruntu dla celów projektowych

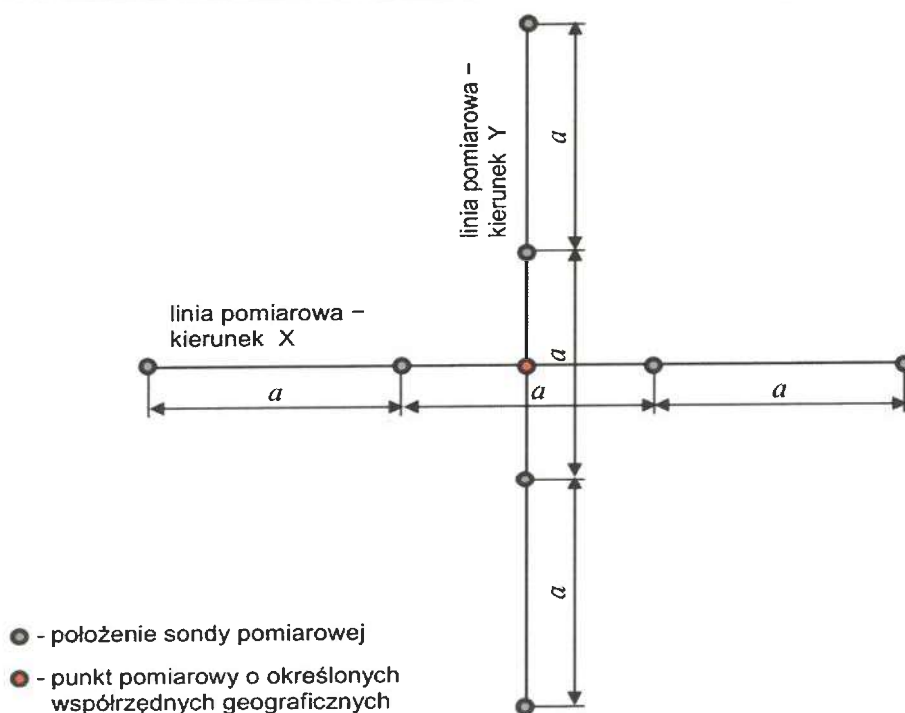
Odległość między sondami pomiarowym	Wartości współczynnika k_R w zależności od wilgotności gruntu		
	suchy ^{a)}	wilgotny ^{b)}	mokry ^{c)}
$a < 1$ m	1,4	2,2	3,0
$1 \leq a < 5$ m	1,2	1,6	2,0
$a > 5$ m	1,1	1,2	1,3

UWAGI:

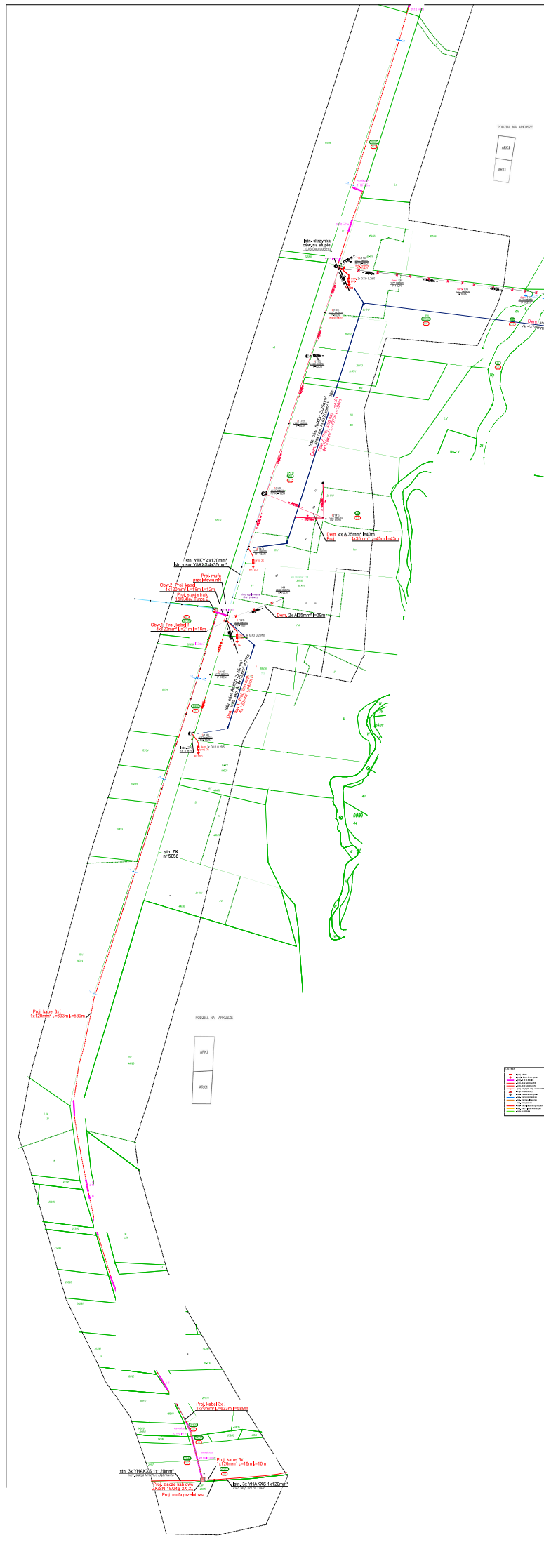
a) można przyjmować w okresie od czerwca do września (włącznie) z wyjątkiem trzydniowych okresów po długotrwałych obfitych opadach

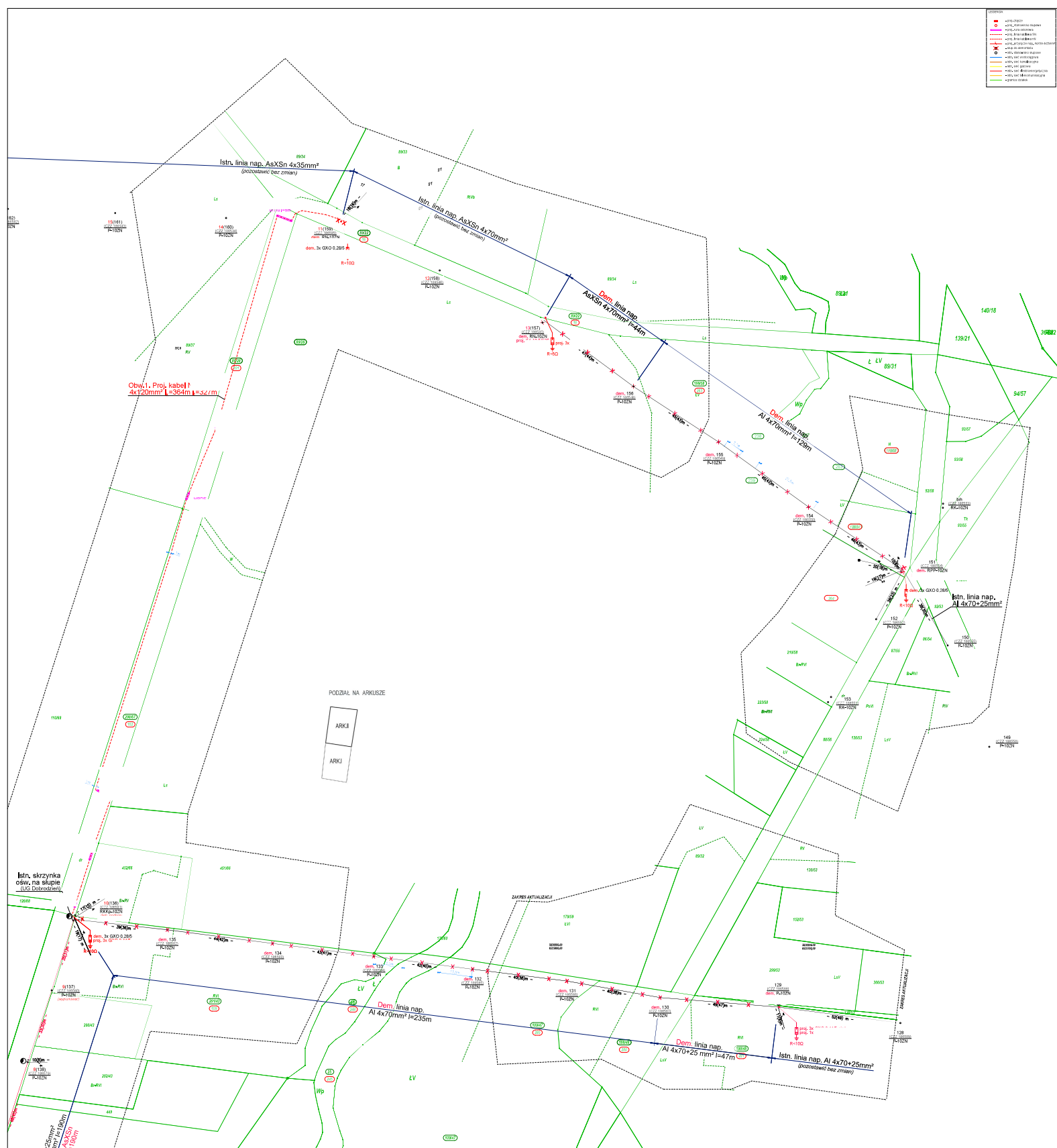
b) można przyjmować, że taki stan występuje poza okresem scharakteryzowanym w pkt. a)

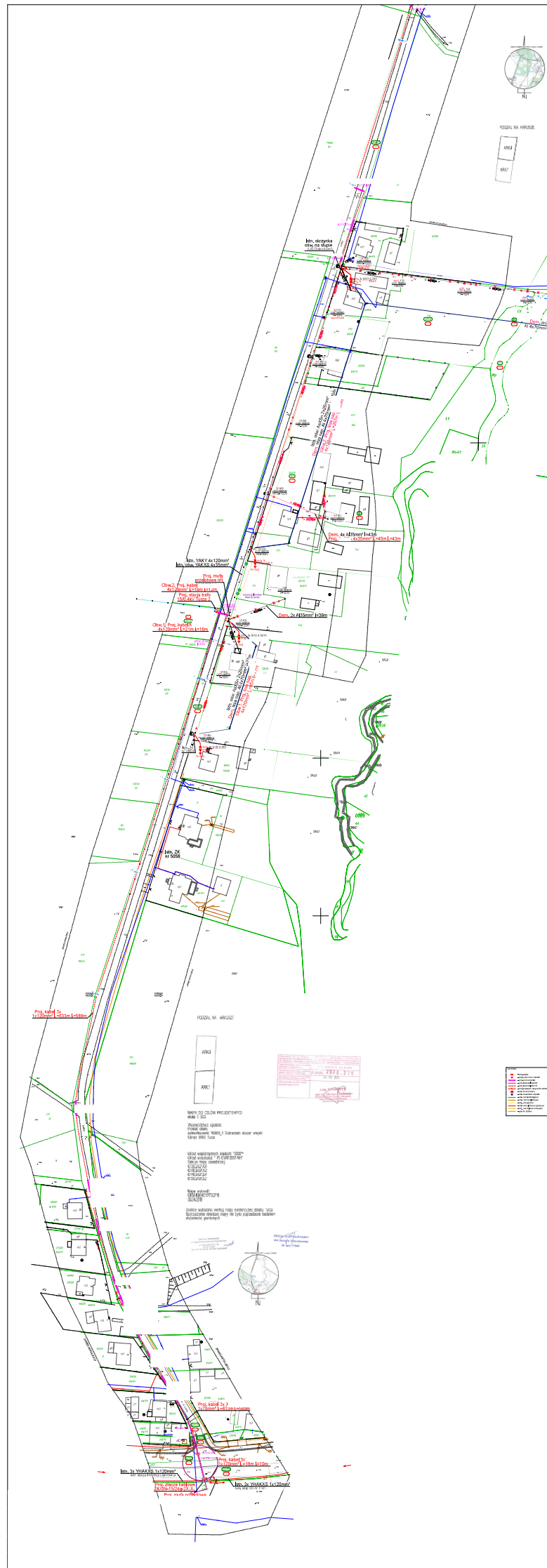
c) wartości tej kolumny można stosować, jeśli warunki nie dadzą się zakwalifikować ani do przypadku a) ani do b)

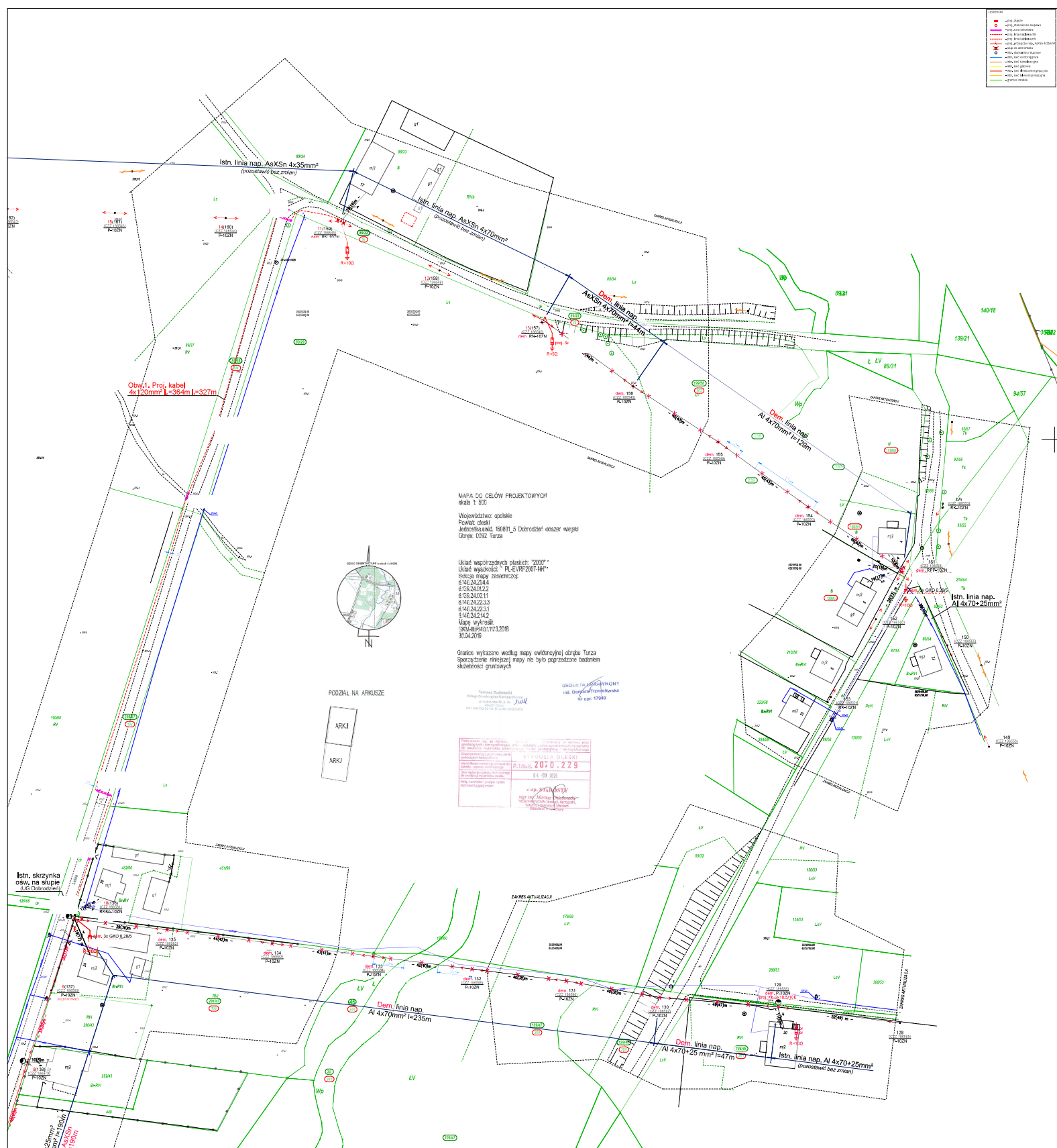


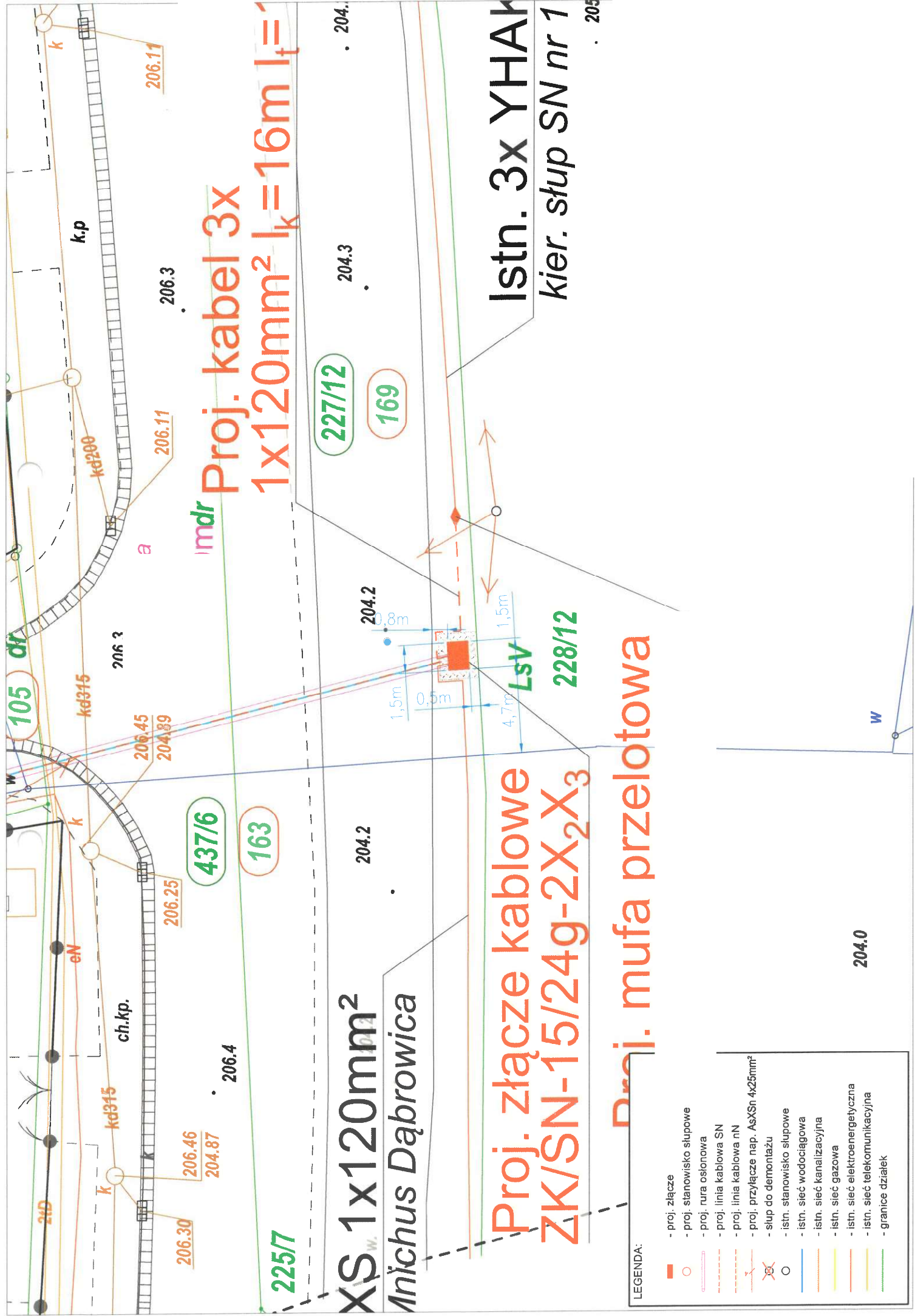












LEGENDA:

- proj. złącze
- proj. stanowisko słupowe
- proj. rura osłonowa
- proj. linia kablowa SN
- proj. linia kablowa nN
- proj. przyłącze nap. AsXSn 4x25mm²
- słup do demontażu
- istn. stanowisko słupowe
- istn. sieć wodociągowa
- istn. sieć kanalizacyjna
- istn. sieć gazowa
- istn. sieć elektroenergetyczna
- istn. sieć telekomunikacyjna
- granice działek

204.0

Proj. złącze kablowe
ZK/SN-15/24g-2X2X3

XS 1x120mm²
Anichus Dąbrowica

Proj. kabel 3x
1x120mm² l_k=16m l_f=16m

Istn. 3x YHAK
kier. słup SN nr 1

Proj. mufa przelotowa

Proj. mufa
przelotowa nN

Obw.2. Proj. kabel
 $4 \times 120 \text{ mm}^2$ $l_k = 18 \text{ m}$ $l_t = 12 \text{ m}$

Proj. stacja trafo
15/0,4 kV Turza 2

v.1. Proj. kabel

60

307%

208.5

16m

$\varnothing 160$
13m

nieuregulowany
stan prawny

RV

207.6

42(39)m

1(143)
(CZZ 186574)
RK-10ZN

dem. 3x
proj. 3x

$R < 10 \Omega$

18(16)m

w25

w

208.4

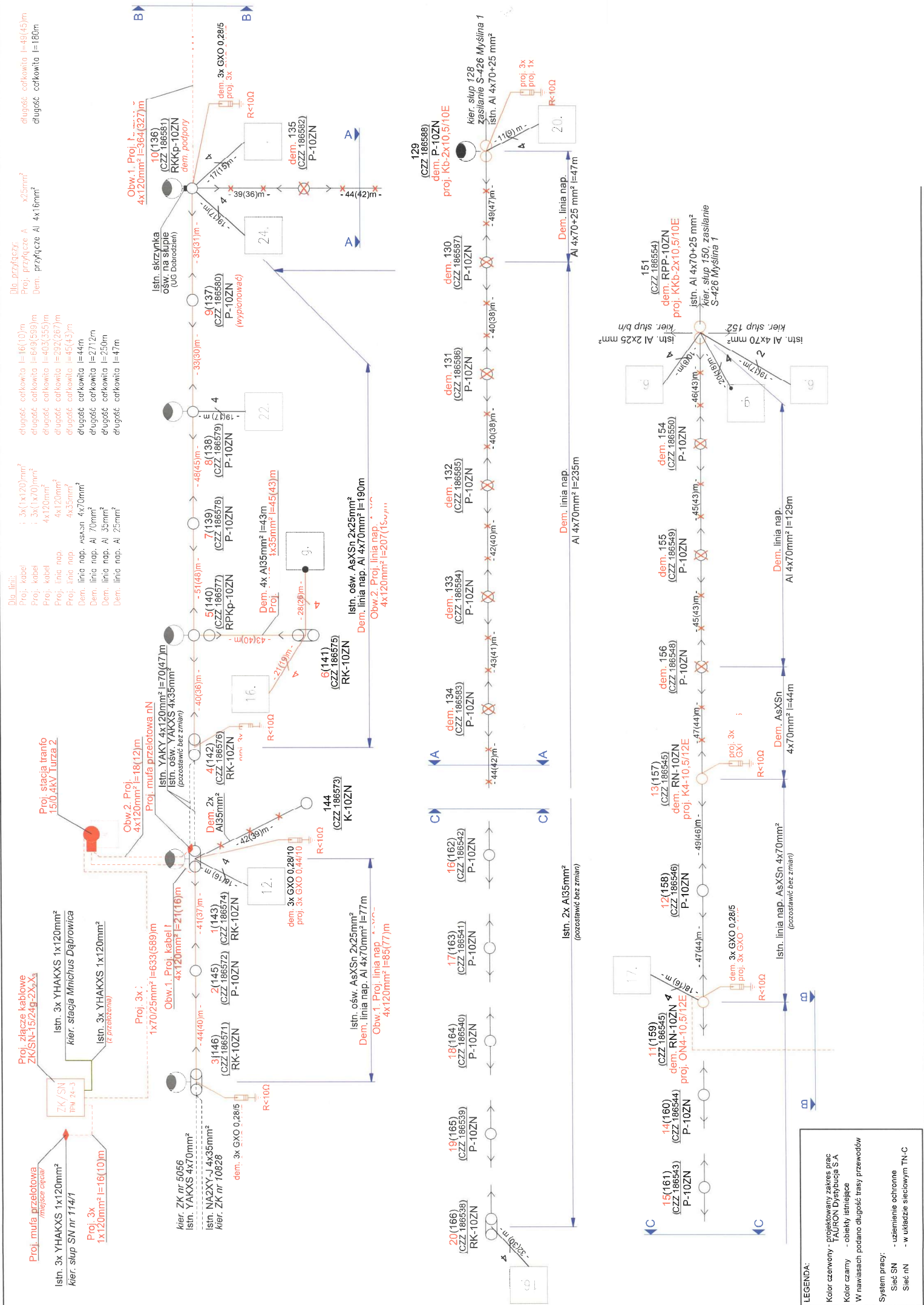
2,3m

208.1

2m

LEGENDA:

- proj. złącze
- proj. stanowisko słupowe
- proj. rura osłonowa
- proj. linia kablowa SN
- proj. linia kablowa nN
- proj. przyłącze nap. AsXSn $4 \times 25 \text{ mm}^2$
- słup do demontażu
- istn. stanowisko słupowe
- istn. sieć wodociągowa
- istn. sieć kanalizacyjna
- istn. sieć gazowa
- istn. sieć elektroenergetyczna
- istn. sieć telekomunikacyjna
- granice działek

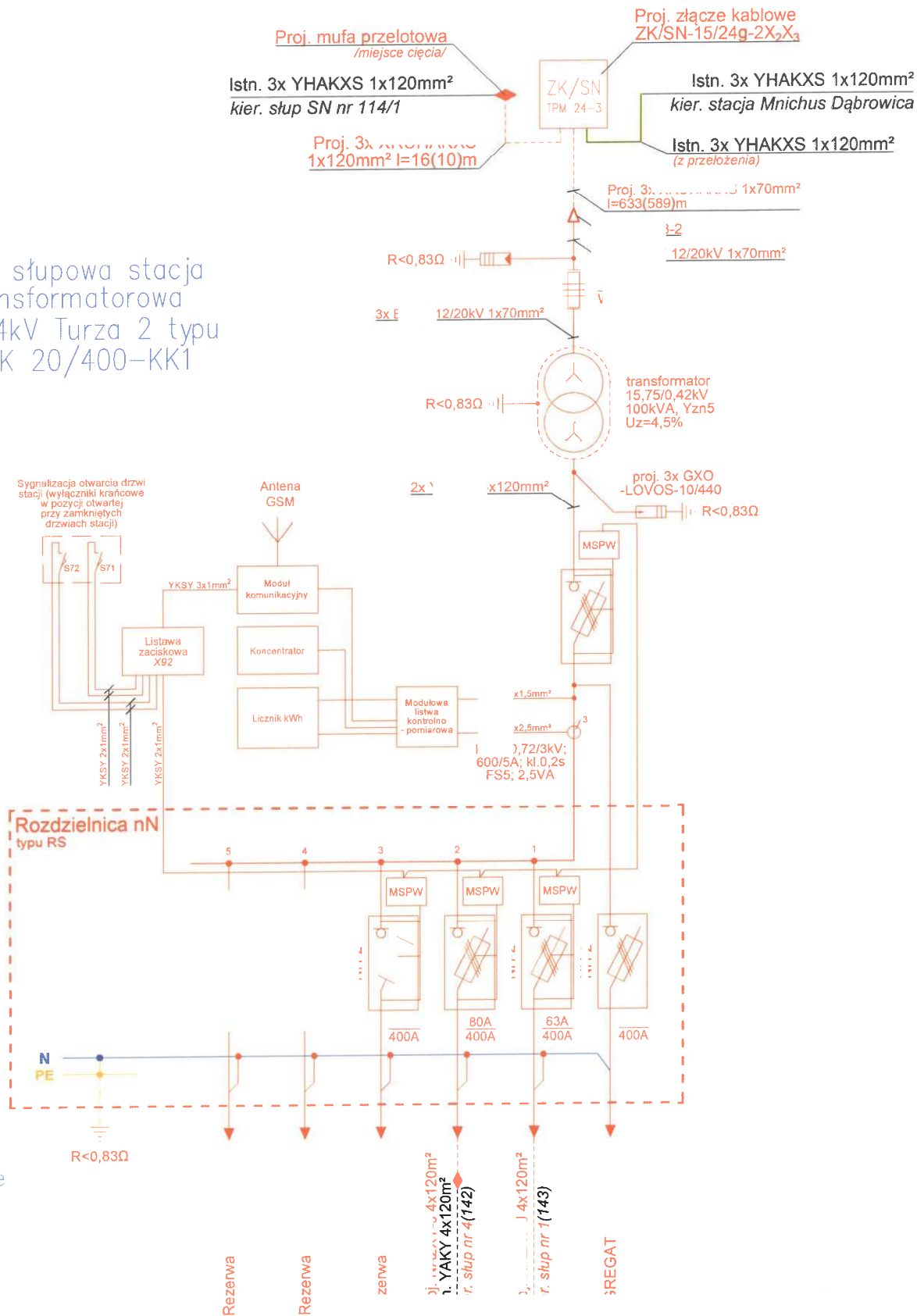


LEGENDA:

Kolor czerwony - projektowany zakres prac
Kolor czarny - obiekty istniejące
W nawiasach podano długość trasy przewodów

System pracy:
Sieć nN - uzziemienie ochronne
Sieć nN - w układzie sieciowym TN-C

Proj. słupowa stacja transformatorowa
15/0,4kV Turza 2 typu
STSK 20/400-KK1



Wartości dopuszczalne

wg. obliczeń:

$R_{Zl} = 0,83\Omega$

$R_B = 2,78\Omega$

$R_{ogr} = 10\Omega$

$R_{ZK} = 30\Omega$

Przyjmujemy maksymalną
wartość uziomu 0,83Ω

LEGENDA:

Kolor czerwony - projektowany zakres prac
TAURON Dystybucja S.A

Kolor czarny - obiekty istniejące

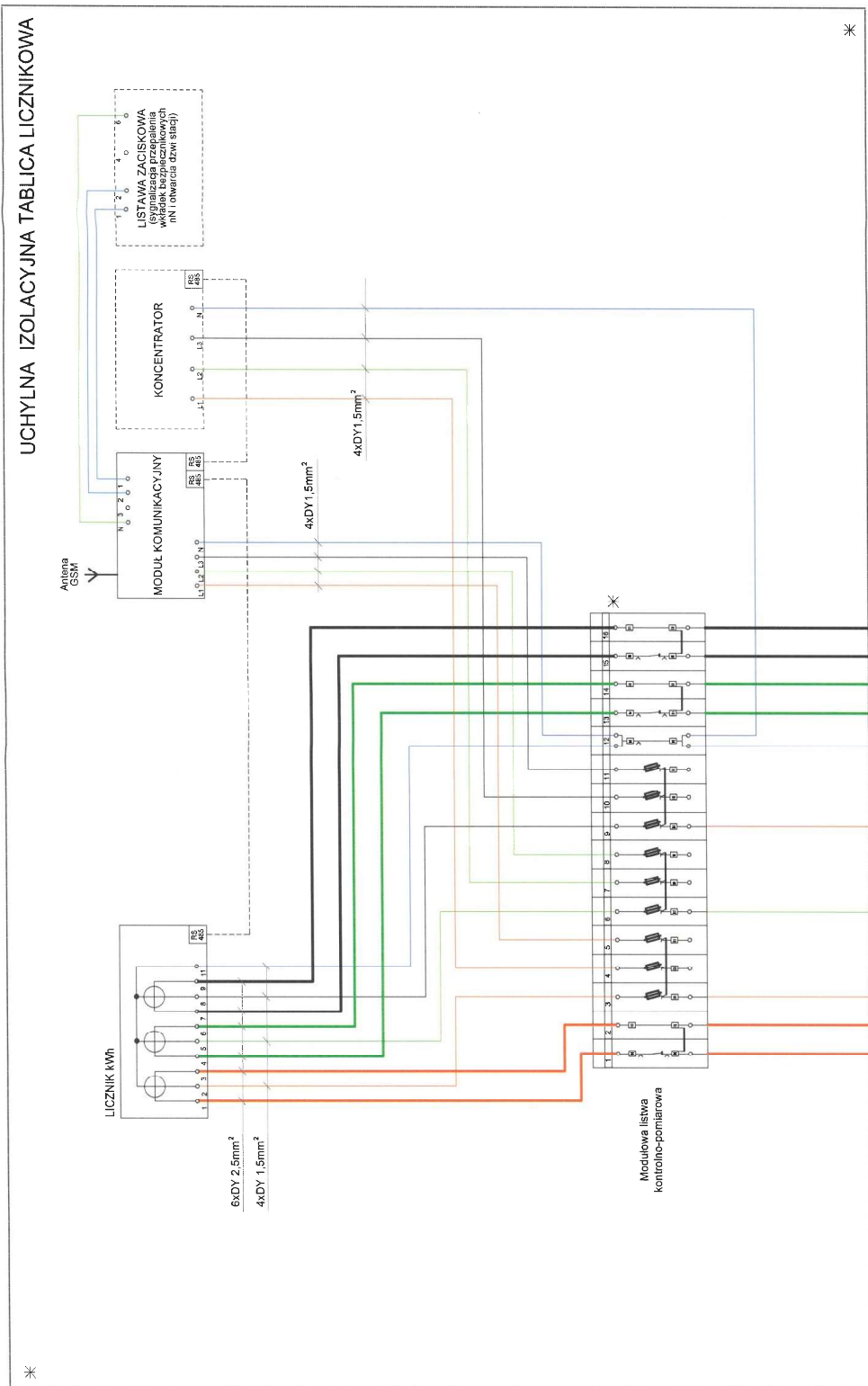
W nawiasach podano długość trasy przewodów

System pracy:

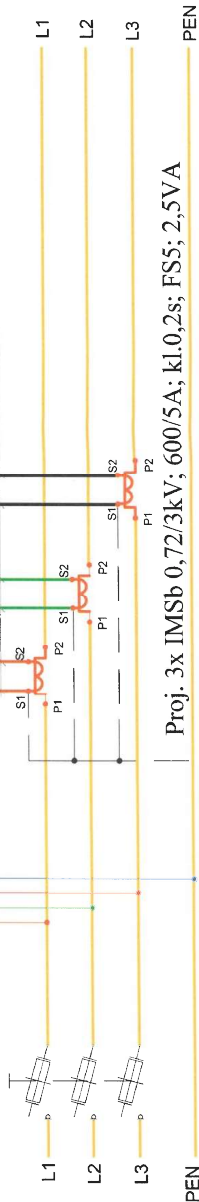
Sieć SN - uziemienie ochronne

Sieć nN - w układzie sieciowym TN-C

UCHYLNA IZOLACYJNA TABLICA LICZNIKOWA



Proj. NSL-3
3x WT-3 250kVA gTr



ODBIÓR

OZNACZENIA:

- P6 - licznik energii elektrycznej
- U8 - moduł komunikacyjny
- A4 - koncentrator danych
- X91 - listwa kontrolno-pomiarowa
- X92 - listwa zaciskowa
- T17, T18, T19 - przekładniki prądowe odpowiednio w fazie L1, L2, L3
- S71, S72 - łączniki krańcowe w drzwiach stacji
- MSPW - moduł sygnalizacji przepalenia wkładów bezpiecznikowych w rozdzielnicach bezpiecznikowych w rozdzielnicach nN (stykowo)

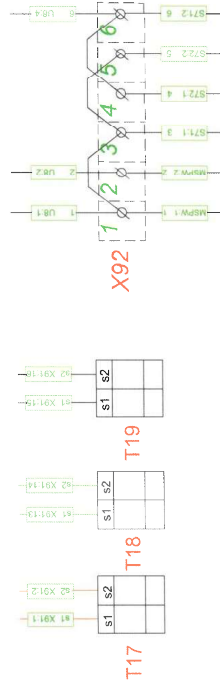
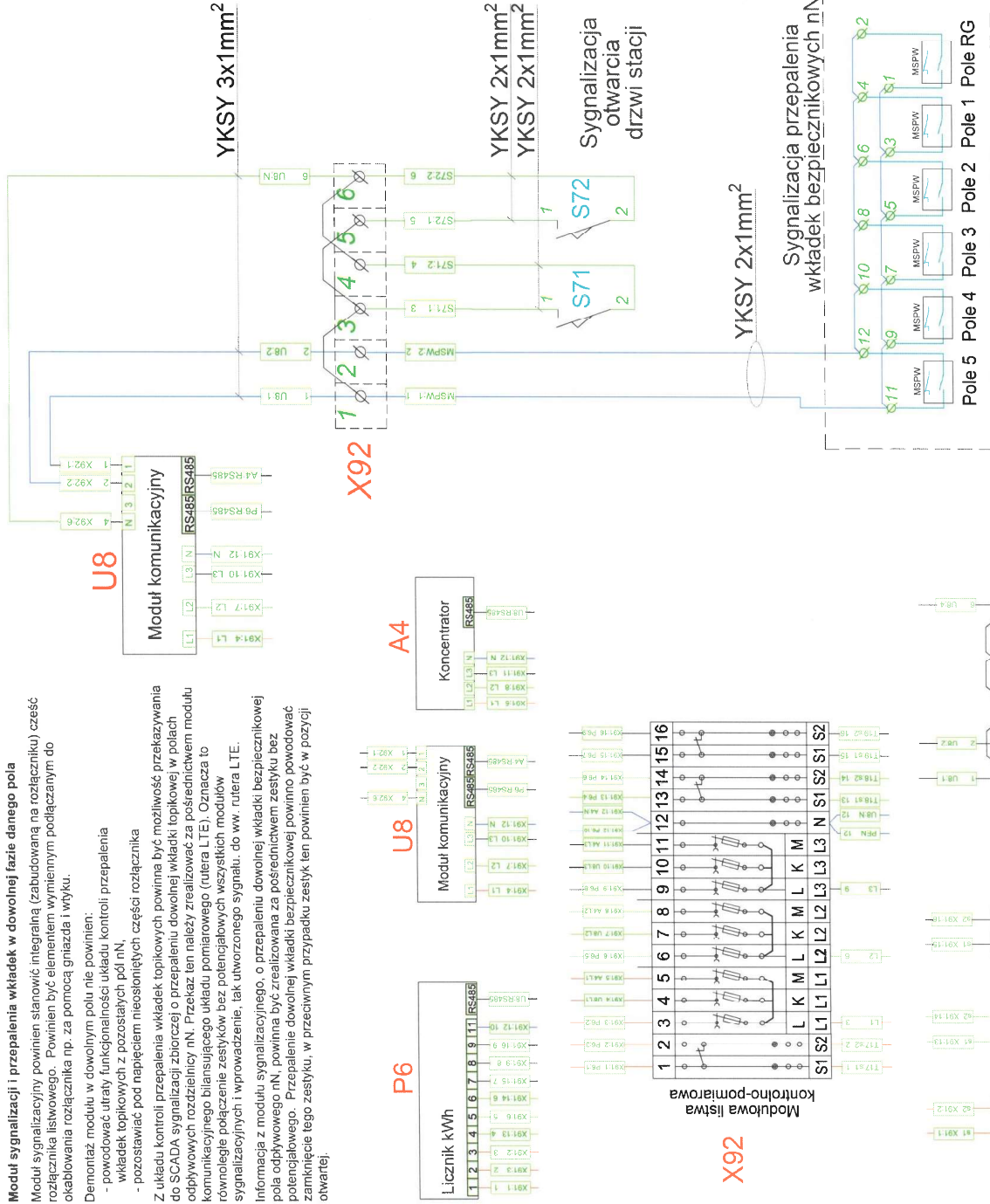
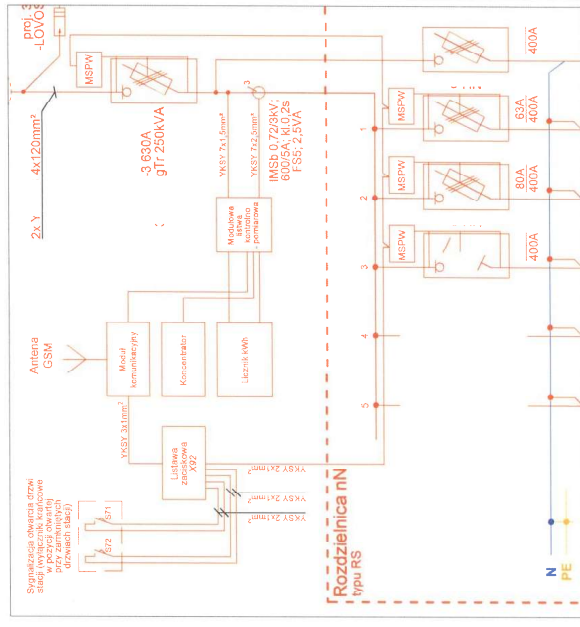
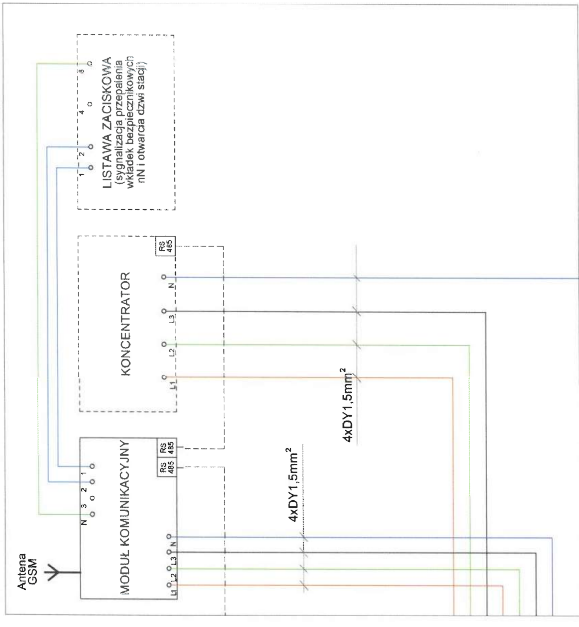
Moduł sygnalizacji i przepalenia wkładów w dowolnej fazie danego pola

Moduł sygnalizacyjny powinien stanowić integralną (zabudowaną na rozdzielniku) część rozdzielnic listwowych. Powinien być elementem wymiennym podłączanym do okablowania rozdzielnic np. za pomocą gniazda i wtyku.

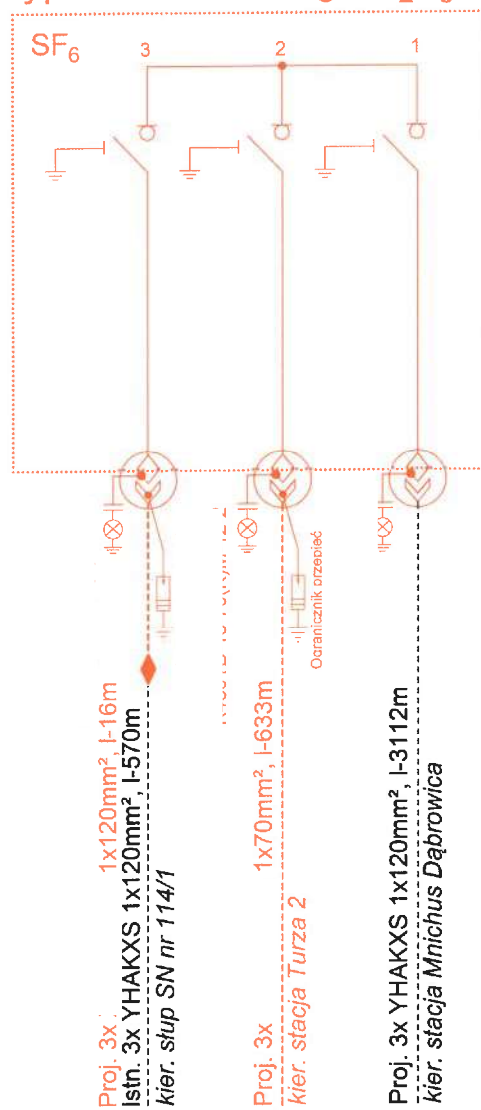
- powodować utratę funkcjonalności układu kontroli przepalenia wkładów topikowych z pozostałych pól nN,
- pozostawiać pod napięciem niesłonecznych części rozdzielnic

Z układu kontroli przepalenia wkładów topikowych powinna być możliwość przekazywania do SCADA sygnalizacji zbiorczej o przepaleniu dowolnej wkładki topikowej w polach odpychowych rozdzielnic nN. Przekaz ten należy zrealizować za pośrednictwem modułu komunikacyjnego bilansującego układ pomiarowego (rurera LTE). Oznacza to równoległe połączenie zestyków bez potencjałów wszystkich modułów sygnalizacyjnych i wprowadzenie, tak utworzonego sygnału, do ww. rurera LTE.

Informacja z modułu sygnalizacyjnego, o przepaleniu dowolnej wkładki bezpiecznikowej pola odpychowego nN, powinna być zrealizowana za pośrednictwem zestyku bez potencjałowego. Przepalenie dowolnej wkładki bezpiecznikowej powinno powodować zamknięcie tego zestyku, w przeciwnym przypadku zestyk ten powinien być w pozycji otwartej.



Złącze SN typ: ZK/SN-15/24g-2X₂X₃

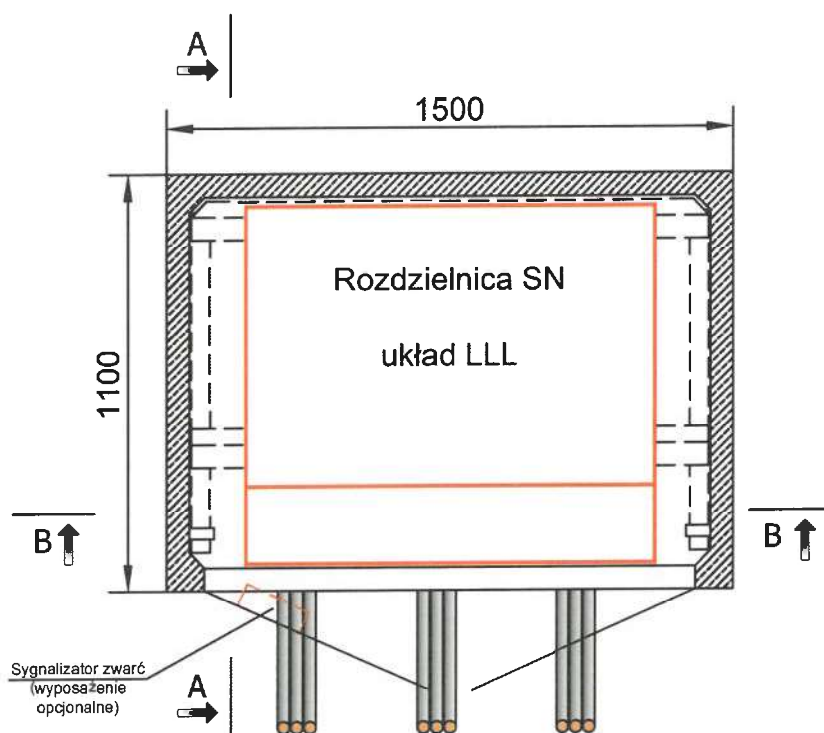


LEGENDA:

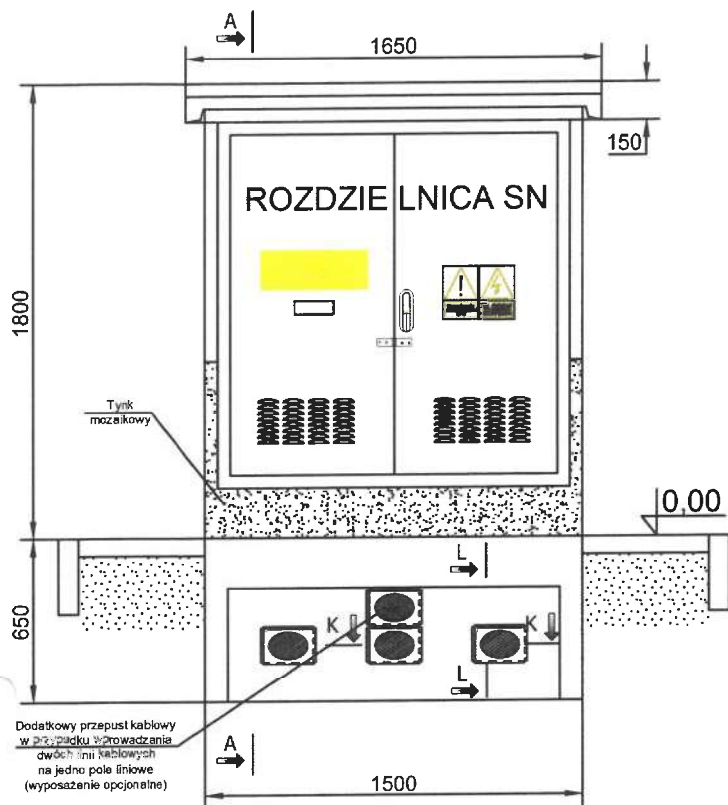
Kolor czerwony - projektowany zakres prac
TAURON Dystybucja S.A
Kolor czarny - obiekty istniejące
W nawiasach podano długość trasy przewodów

System pracy:

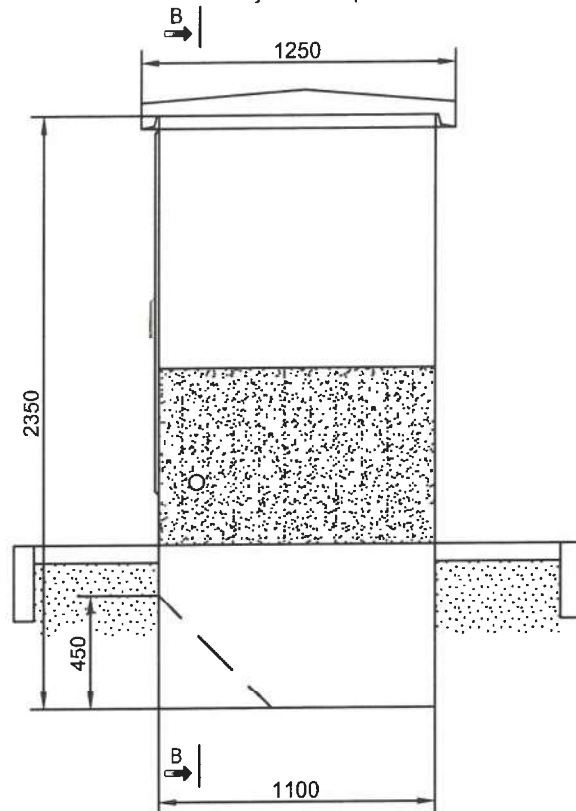
Sieć SN - uziemienie ochronne
Sieć nN - w układzie sieciowym TN-C



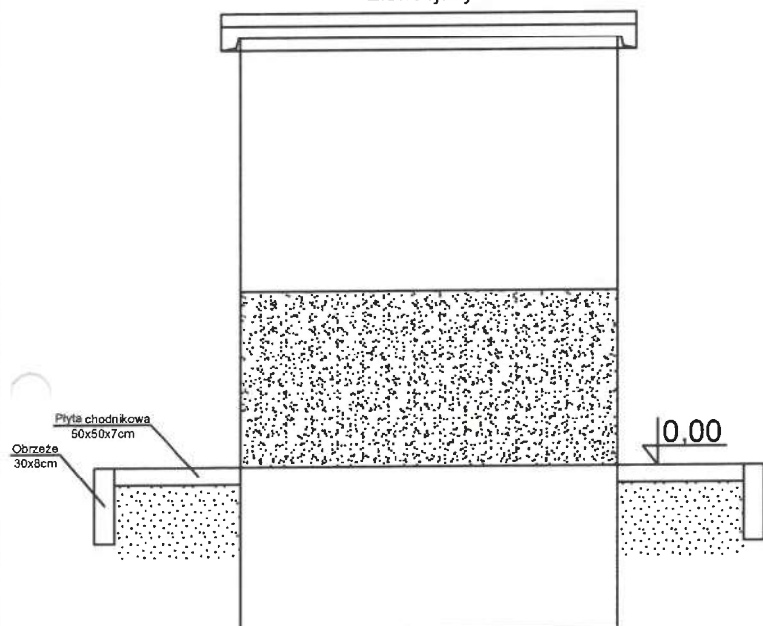
Elewacja frontowa



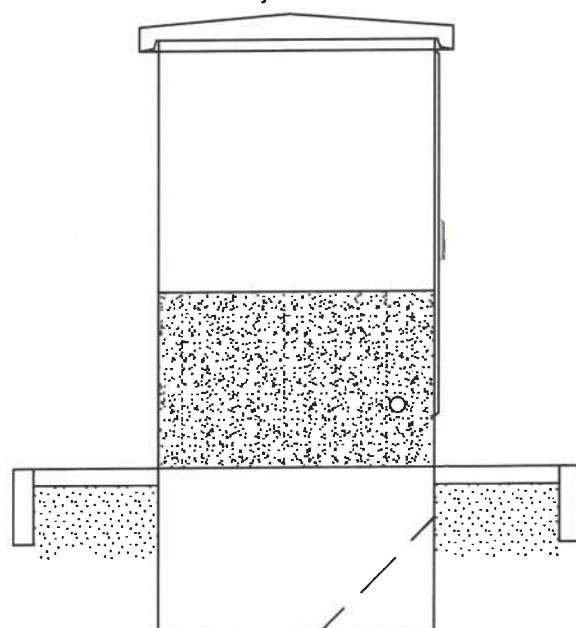
Elewacja boczna prawa



Elewacja tylna



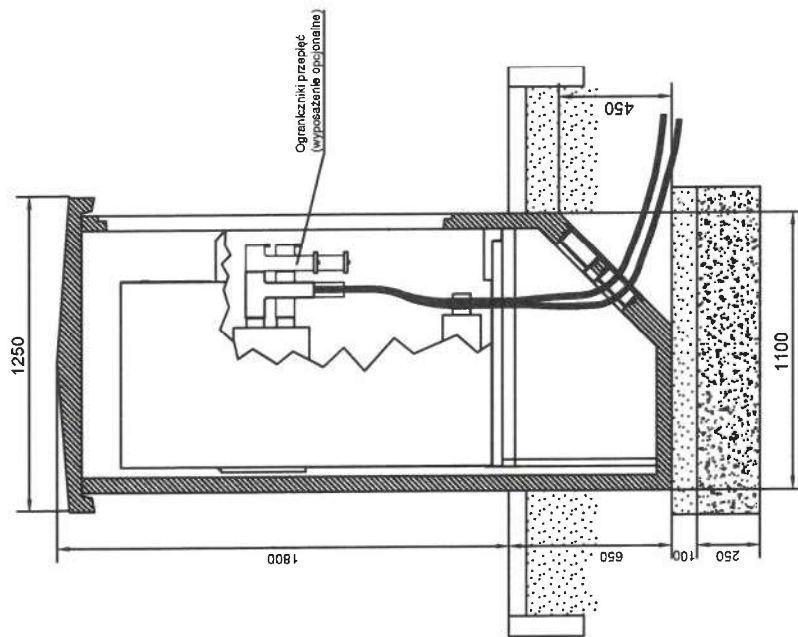
Elewacja boczna lewa



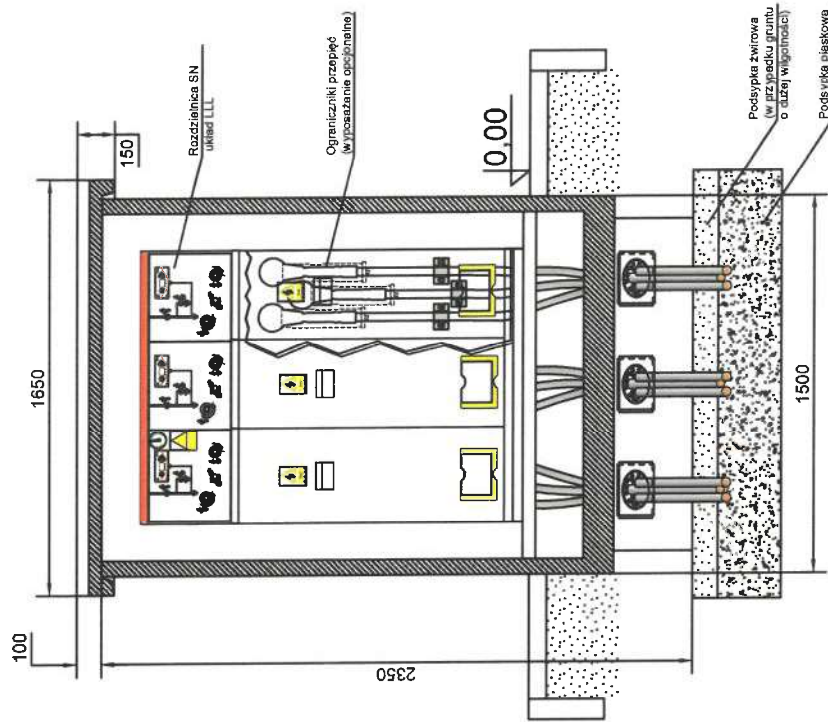
Kolorystyka:

- dach :
- drzwi:
- elewacja:
- cokoliki:

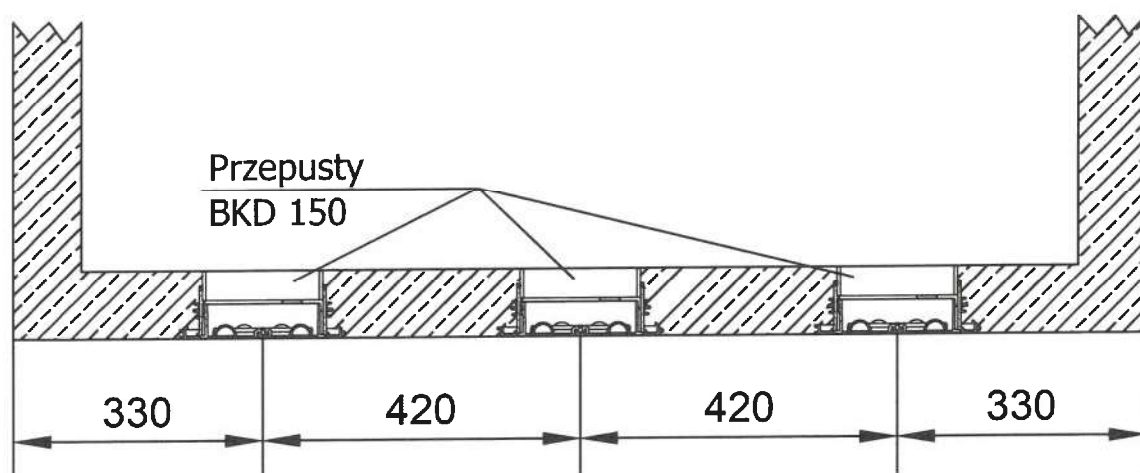
A-A



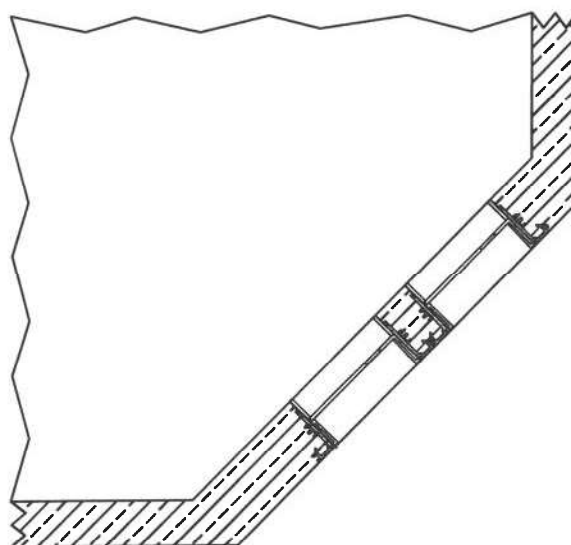
B-B



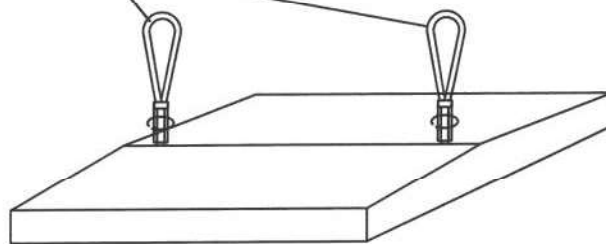
Przekrój K-K



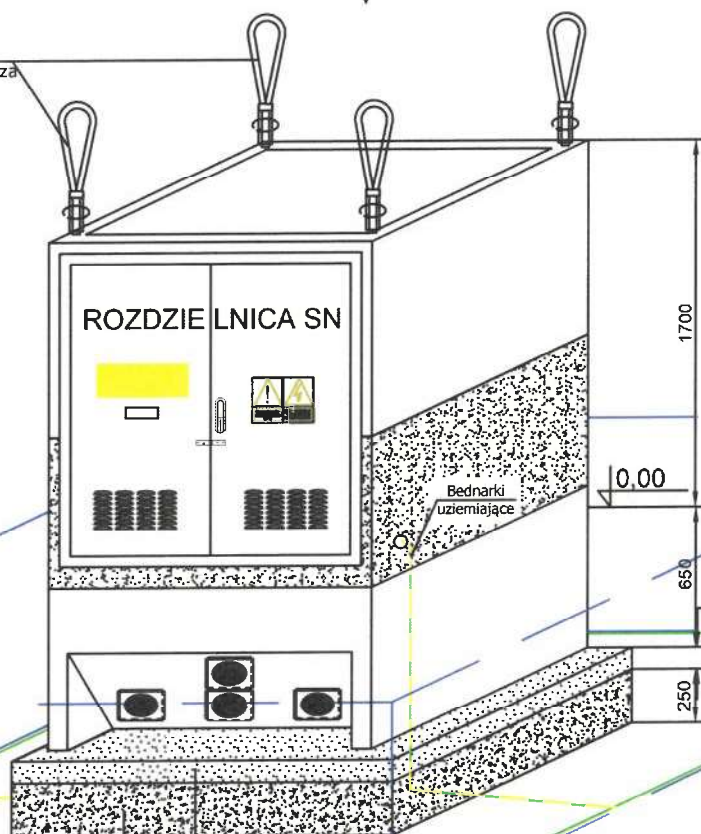
Przekrój L-L



Elementy służące
do przenoszenia dachu



Elementy służące
do przenoszenia złącza



Wykop

0,00

0,00

650

100

250

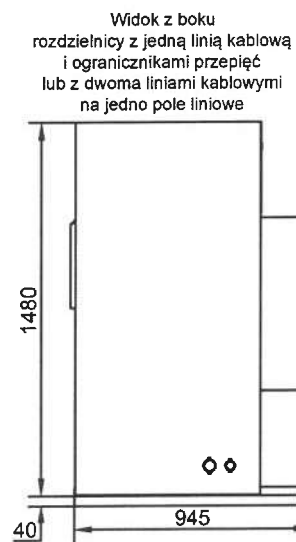
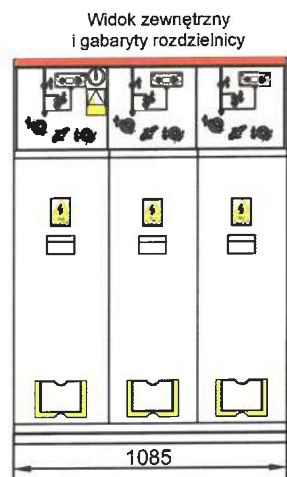
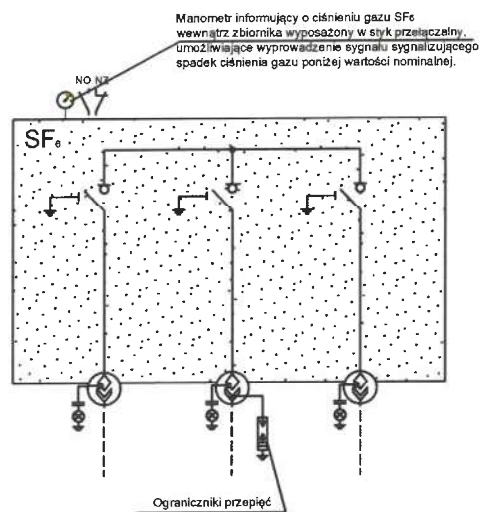
~3100

Bednarki
uziemiające

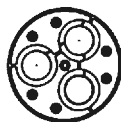
Uziom otokowy
StZn o przekroju 40x5
~3500

Podsypka
piaskowa

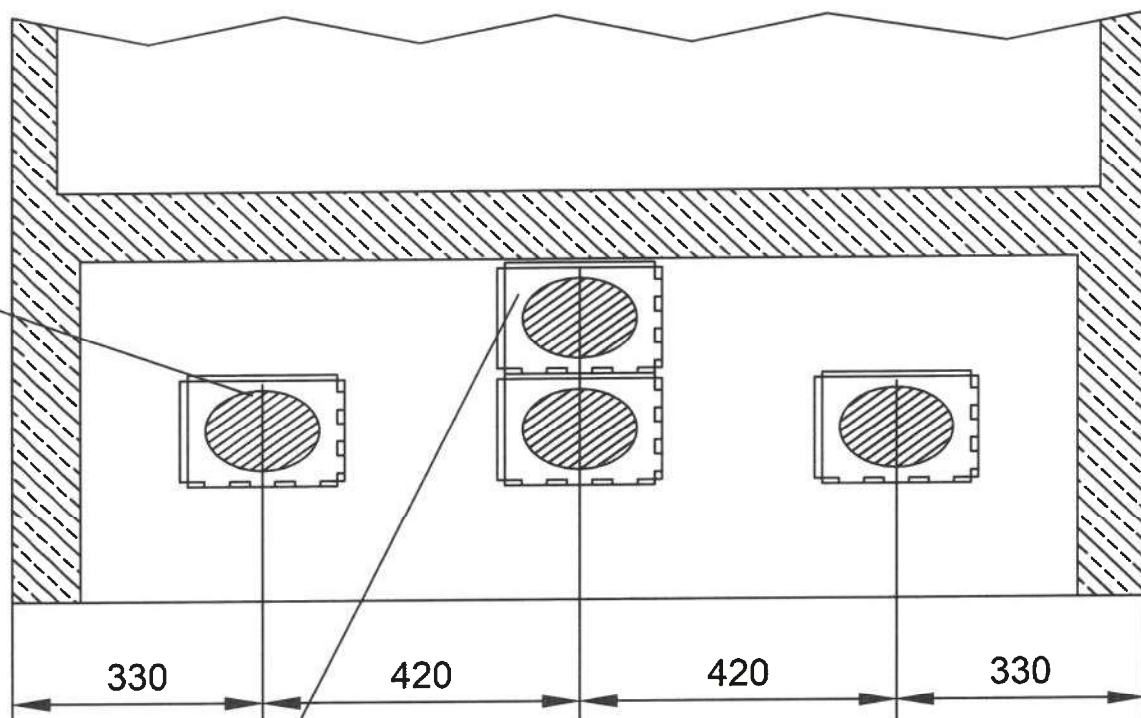
Podsypka żwirowa
(w przypadku gruntu
o dużej wilgotności)



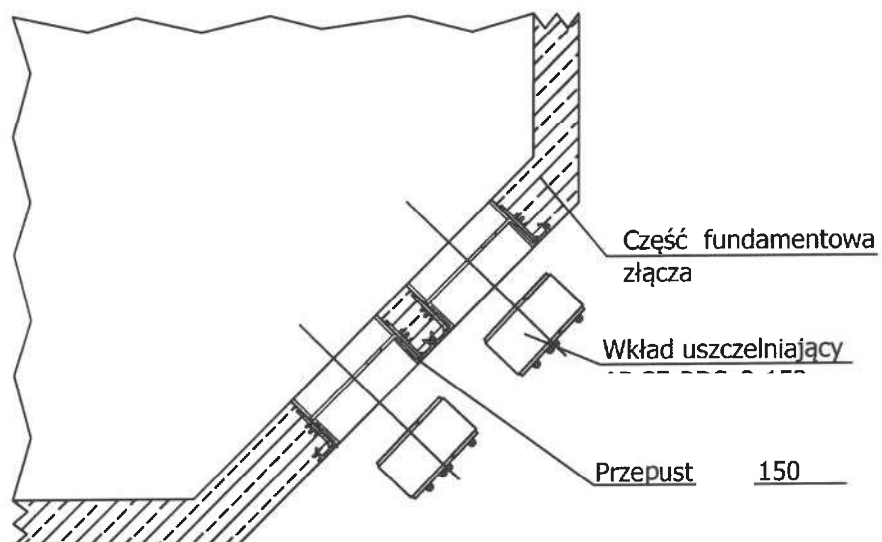
Wkład uszczelniający

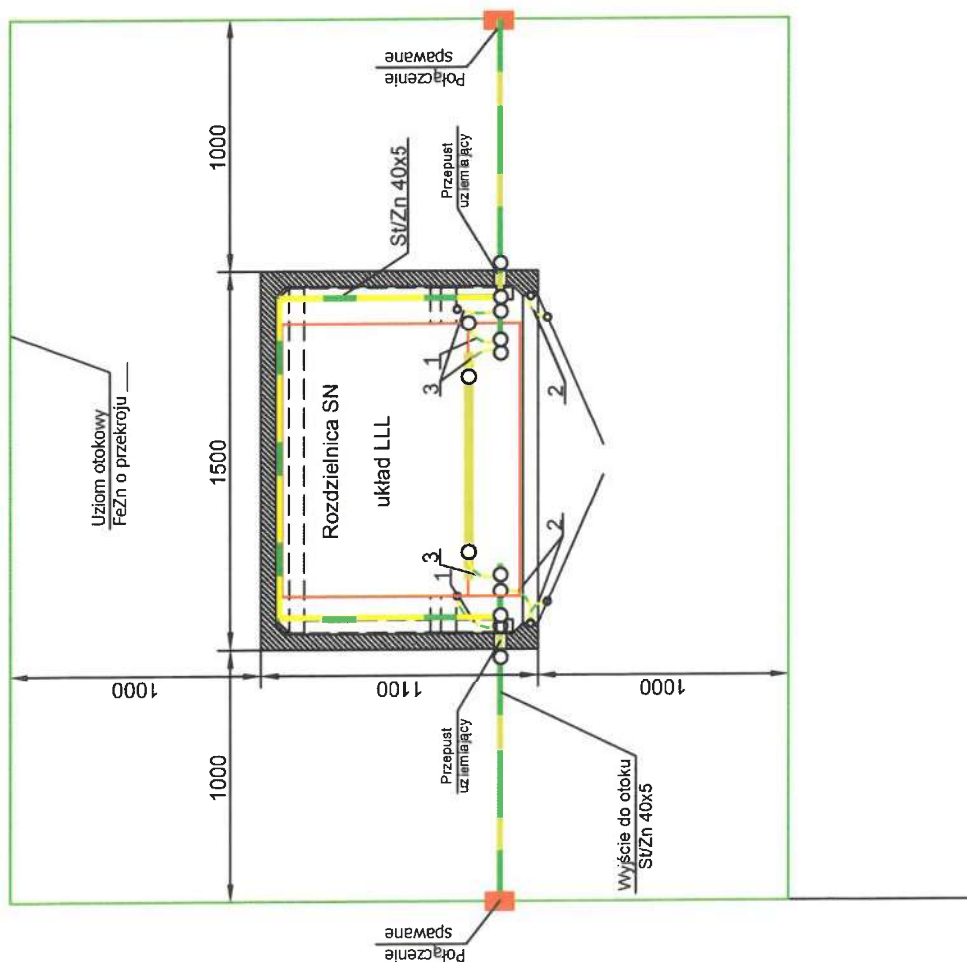
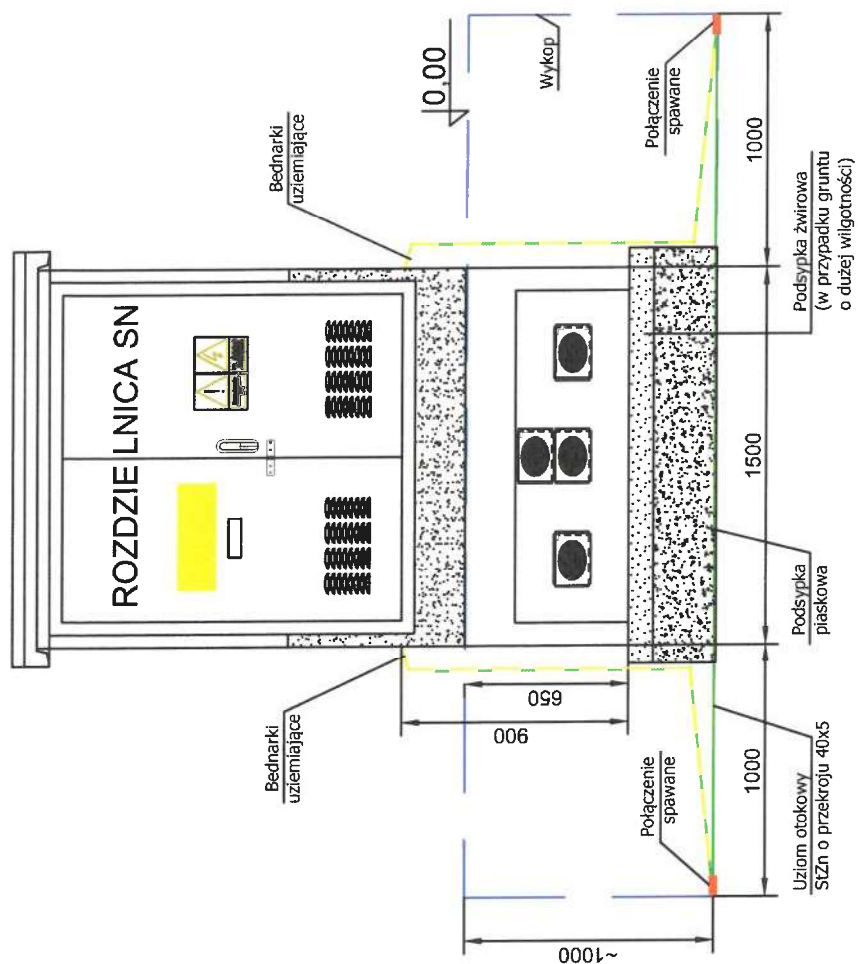


Przepusty



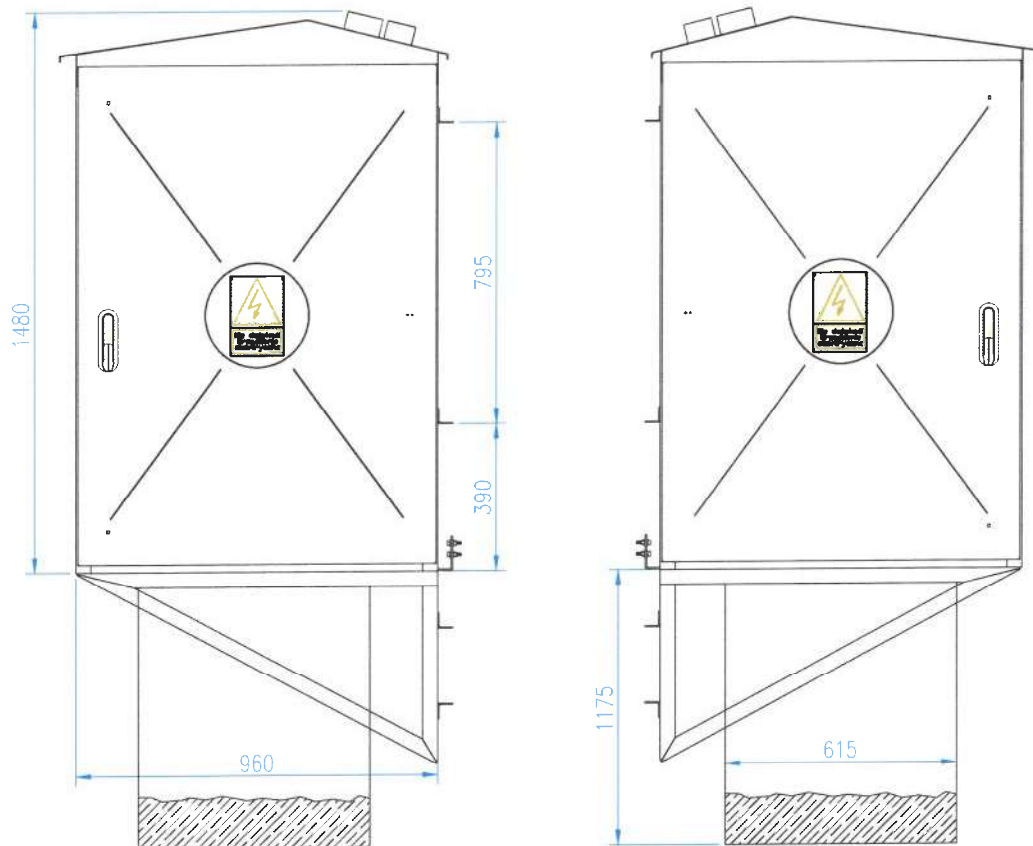
Dodatkowy przepust kablowy
w przypadku wprowadzania
dwóch linii kablowych
na jedno pole liniowe
(wyposażenie opcjonalne)





- 1- Przewód uziemiający LY 1x120mm²
- 2- Przewód uziemiający LY 1x35mm²
- 3- Przewód uziemiający LY 1x70mm²

ELEWACJA FRONTOWA

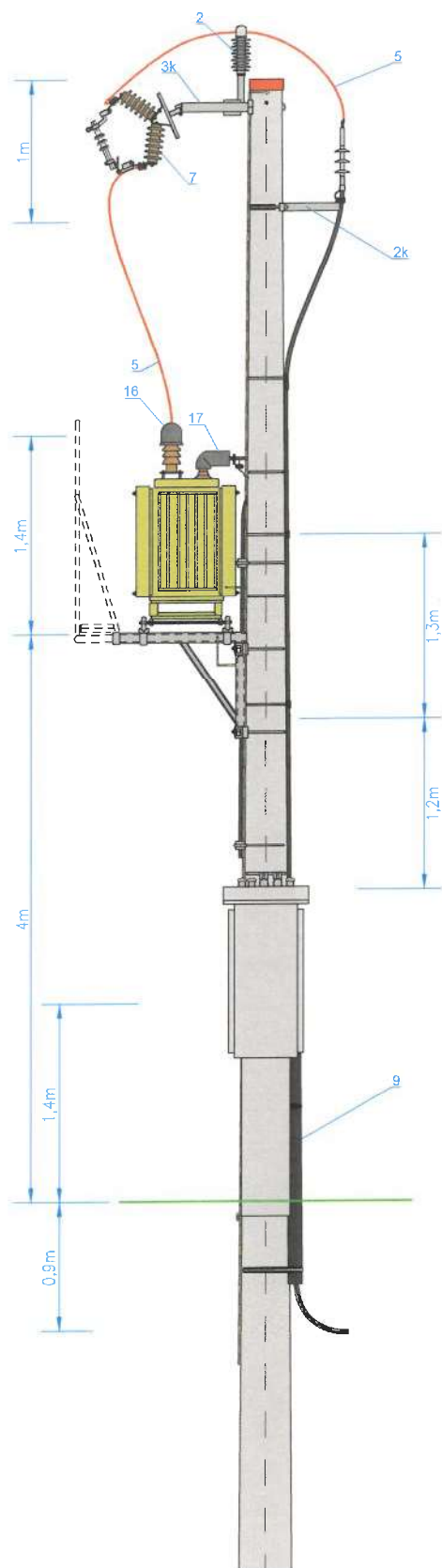
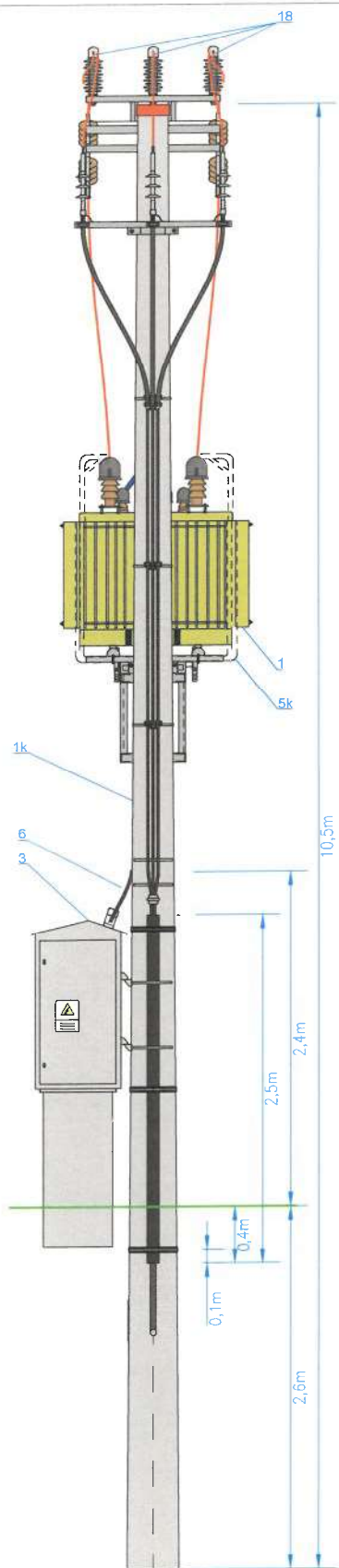


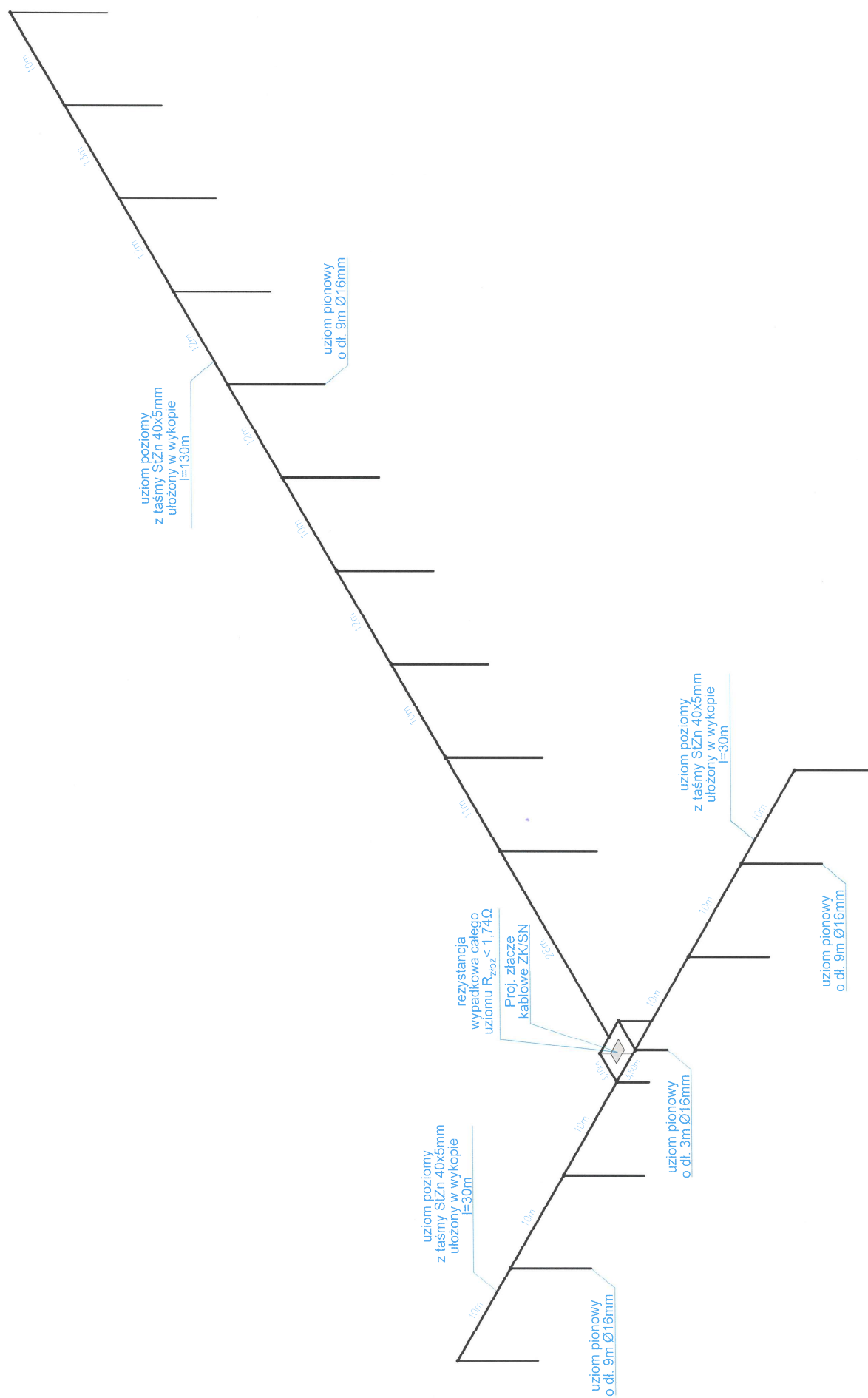
ROZMIESZCZENIE APARATURY



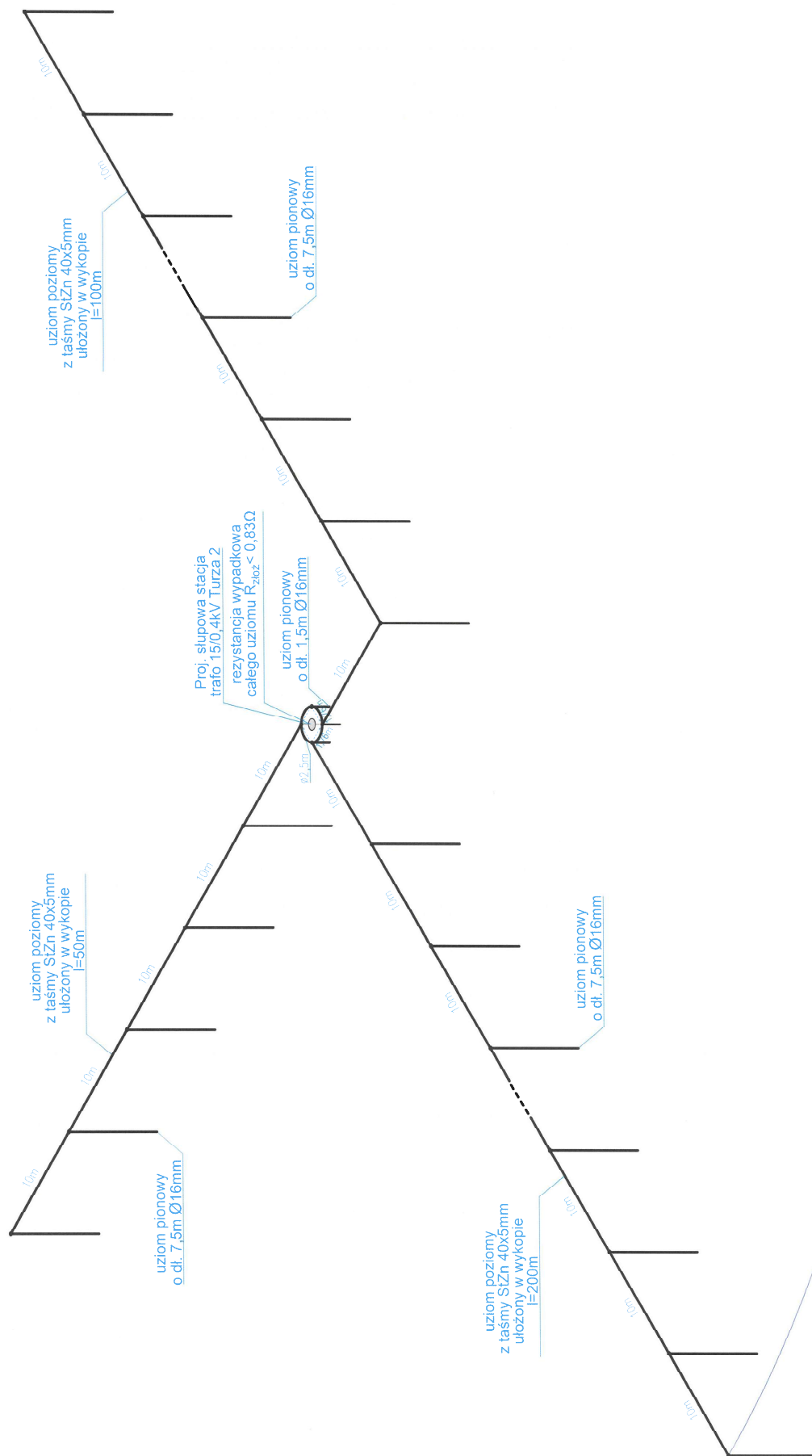
Uwagi:

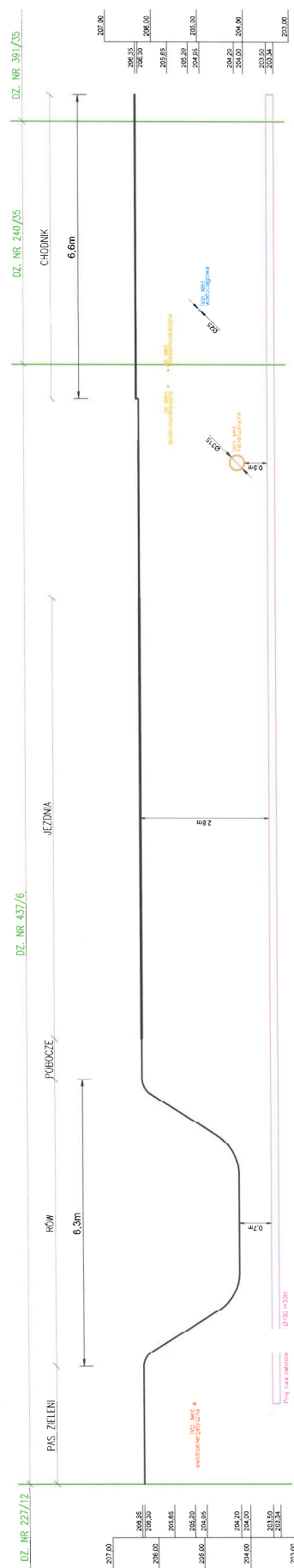
Zamek centralny.
Na drzwiach od wewnątrz przykleić
schemat elektryczny.





ø200m





Tablica 1: Odległości między kablami ułożonymi w ziemi przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Lp.	Skryżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczonych do zasilania urządzeń odświeżających	25
3	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50
4	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	25
5	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50
6	Kable elektroenergetyczne z kablami telekomunikacyjnymi	50
7	Kable różnych użytkowników	-
8	Kable z mufami spajającymi kable	25

Tablica 2: Odległości kablów ułożonych w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłownicze z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,05 MPa	80 przy $q_1 \leq 250 \text{ mm}$ 150 przy $q_1 > 250 \text{ mm}$
2	Rurociągi z cieczami palnymi	150 przy $q_1 \leq 250 \text{ mm}$ 200 przy $q_1 > 250 \text{ mm}$
3	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,05 MPa i nie przekraczającym 0,4 MPa	200
4	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,4 MPa	200
5	Zbiorniki z gazami palnymi	200
6	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	80
7	Słupy budynków i inne budowle np. tunele, kanały, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w p. 1-6	50
8	Skrzynia sygnału lub nie przystosowanego do funkcji elektrycznej	100 między osłoną kabla i stopą szczytu 50 między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego
9	Skrzynia sygnału lub innej funkcji elektrycznej	100 między osłoną kabla i stopą szczytu 50 między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego
10	Skrzynia kontrolna podłaski linii manewrowej i bocznej kolejowej nie przystosowanych do funkcji elektrycznej, ani zamkniętej terenu zakładu przemysłowego	80/
11	Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	150 między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego

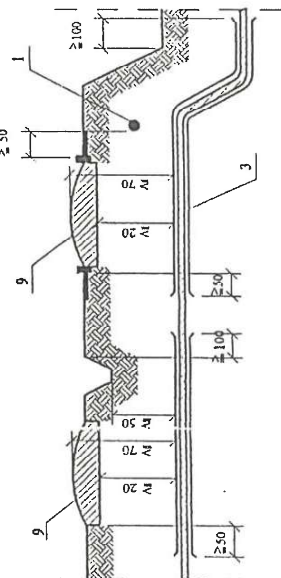
1/ Dopuszczalne są zmniejszenia odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania osłony o długości wg tabl. 3
2/ Dopuszczalne są zmniejszenia odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony o długości wg tabl. 3
3/ Jeżeli z uwzględnionych względów odległości ta nie może być zachowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm bez należytego zabezpieczenia osłony odczuwającej

Tablica 3: Rodzaj ochrony przed uszkodzeniami oraz długości ochrony kable przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, torami kolejowymi, rzekami i innymi wodami

Lp.	Rodzaj obiektu krzyżowanego	Rodzaj ochrony kable na skrzyżowaniu
1	Rurociągi	Długość kable na skrzyżowaniu z rurociągiem co najmniej po 50cm, z każdej strony
2	z krawężnikami (ulice)	Długość kable na skrzyżowaniu (z drogą wraz z krawężnikami) z dodatkami co najmniej po 50cm, z każdej strony
3	droga kołowa	Długość kable na skrzyżowaniu z drogą wraz z rowami do zewnętrznej skrajki rowu z dodatkami co najmniej po 100cm, z każdej strony
4	na masyf	Długość kable na skrzyżowaniu z masyfem drogi z dodatkami co najmniej po 100cm, z każdej strony
5	z rowami	Długość kable na skrzyżowaniu z rowem wraz z rowami do zewnętrznej skrajki rowu z dodatkami co najmniej po 100cm, z każdej strony
6	tor kolejowy	Długość kable na skrzyżowaniu z torami z dodatkami co najmniej po 100cm, z każdej strony
7	Rzeka lub inne wody	W miejscach wejścia kabla spod wody, nadgłębki od najniższego do najwyższego powodziowego poziomu wody, z dodatkami co najmniej po 50cm, z każdej strony

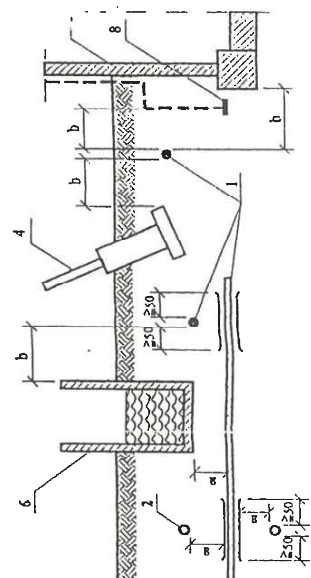
UWAGI:
1/ Poza granicami administracyjnymi miast i osiedli kable należy układać w ziemi poza pasem drogowym co najmniej w odległości 1,0m od pasa drogowego.
2/ Odległość linii kablowej od zabudowania powinna wynosić co najmniej 2m licząc od frontu pos. drzew.

ULICE I DROGI

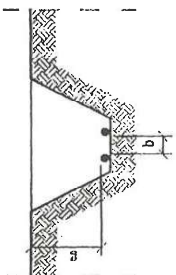


RUROCIĄGI I ZBIORNIKI ORAZ CZĘŚCI PODZIEMNE

LINII NAPOWIETRZNYCH, BUDYNKÓW, URZĄDZEŃ ODCZUWALNYCH

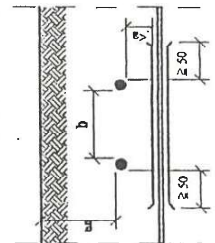


GLĘBOKOŚĆ UŁOŻENIA KABLI

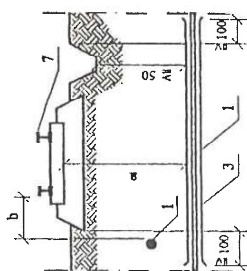


- g = 50cm - dla kabli 1 kV ułożonych pod chodnikami przeznaczonych do odśnieżania ulicznego, do zasilania znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego
- g = 70cm - dla pozostałych kabli do 1 kV z wyjątkiem kabli ułożonych w ziemi na uchyłkach rolnych
- g = 80cm - dla kabli o napięciu znamionowym większym od 1 kV lecz nie przekraczającym 15 kV z wyjątkiem kabli ułożonych w ziemi na uchyłkach rolnych
- g = 90cm - dla kabli do 15 kV ułożonych w ziemi na uchyłkach rolnych
- g = 100cm - dla kabli powyżej 15 kV

SKRZYŻOWANIA I ZBIŻENIA KABLI MIĘDZY SOBĄ



TOR KOLEJOWY



OZNACZENIA:

- 1 - Kabel
- 2 - Rurociąg
- 3 - Rura ochronna
- 4 - Część podziemna linii napowietrznej
- 5 - Ściana budynku lub inne budowle
- 6 - Zbiornik z płynem palnym
- 7 - Tor kolejowy
- 8 - Instalacja odgromowa
- 9 - Droga

elipalbud	Imię i Nazwisko	Podpis	Data
Projektował	inż. Piotr Wysocki		15.11.2023r.
Sprawdzał	mgr inż. Jarosław Zarebski		15.11.2023r.
Investor	TAURON DYSTRYBUCJA S.A.		
Nazwa obiektu	Budowa stacji transformatorowej 15/0,4 kV wraz z budową sieci 0,4kV i 15kV w m. Turza, gm. Dobrodzień		
Tytuł rysunku	Zestawienie przepisów budowy linii kablowych		
Nr projektu	181/2018	Skala: 1/100	NR RYS. 26

Uwaga :

1. Nie wolno wprowadzać bednarki (uziemień) do obudów w sposób nie oryginalny
2. Konieczność połączenia rozdzielnicy nN do GSU dotyczy obudowy wykonanej z materiału przewodzącego

Elementy konstrukcji
stalowych stacji i aparatury nN

Rozdzielnica nN :
szyna PEN

PEN

Główna szyna uziemiająca

Złącze pomiarowe
(2xM10)

Elementy konstrukcji
stalowych stacji i aparatury SN

Ogranicznik przepięć SN

Elementy konstrukcji
stalowych stacji i aparatury SN

Ogranicznik przepięć nN

- - Złącze pomiarowe -połączenie skręcane
- - Połączenie skręcane
- - Połączenie spawane
- - Bednarka Fe 40x5 mm
- - Bednarka Fe 30x4 mm
- - Bednarka Fe 40x5 mm

Uziom stacji wykonać zgodnie z standardem technicznym
budowy układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej
TAURON Dystrybucja S.A.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH

L.p.	Nazwa materiału	Jedn. Miary	Ilość
Złącze kablowe SN			
1.	Złącze kablowe SN w izolacji azotu SF6 typu ZKSN-15/24g-2X ₂ X ₃	szt.	1
2.	Ogranicznik przepięć 3	szt.	3
3.	Uziom złożony (wg załączonego rysunku)	kpl.	1

L.p.	Nazwa materiału	Jedn. Miary	Ilość
Linia kablowa SN			
1.	Kabel 1x70/25mm ²	m.	1947
2.	Rura osłonowa E φ160mm	m.	82
3.	Rura osłonowa φ160mm	m.	92
4.	Folia kablowa czerwona	m.	507
5.	Piasek drobnoziarnisty	m ³	121,68
6.	Opaska OKi	szt.	68
7.	Oznacznik „K”	szt.	3
8.	Końcówka kablowa Cu K25/10	szt.	3
9.	Końcówka kablowa grubościenna KA 70/12	szt.	3
10.	Końcówka kablowa grubościenna KA 120/12	szt.	6
11.	Głowica kablowa ?	kpl.	1
12.	Głowica kablowa 70(K)M-12-2	kpl.	1
13.	Głowica kablowa 120(K)M-12-2	kpl.	2
14.	Mufa przelotowa 93-AR 021-1PL	kpl.	1
15.	Kabel 1x120/25mm ²	m.	48

L.p.	Nazwa materiału	Jedn. Miary	Ilość
Stacja 15/0,4kV			
Aparaty i urządzenia			
1.	Transformator napowietrzny moc 100kVA 15/0,4kV przekładnią 15/0,4kV	szt.	1
2.	Ogranicznik przepięć SN I	kpl.	3
3.	Rozdzielnia RS	kpl.	1
4.	Ogranicznik przepięć nn C	szt.	3
5.	Przewód SN w osłonie izolacyjnej	m	15
6.	Kabel 0,6/1kV 4x120mm ²	m	12
7.	Podstawa bezpiecznikowa	szt.	3
8.	Wkładka bezpiecznikowa	szt.	3
9.	Ośłona kabli 160	m	3
10.	Zacisk gwintowo płaski do sworznia M16 57120	szt.	4
11.	Taśma kablowa czarna	szt.	3
12.	Rura termokurczliwa czarna	m.	1
13.	Przewód LgY 10mm ² niebieski	m	2
14.	Pałczatka termokurczliwa 95-240mm ² 4-żyłowa	szt.	2
15.	Taśma kablowa czarna	szt.	10
16.	Śruba oc. z nakrętką podkł. okrągłą i sprężystą M 12x35	szt.	3
17.	Ośłona przed ptakami	kpl.	3
18.	Ośłona przed ptakami	kpl.	3
19.	Ośłona przed ptakami	kpl.	3
20.	Tablica ostrzegawcza	szt.	2
21.	Tablica identyfikacyjna	szt.	1
Konstrukcje stacji			
1k.	Żerdź strunobetonowa wirowana	szt.	1
2k.	Konstrukcja pod głowicę kablową	szt.	1
3k.	Konstrukcja do podstaw bezpiecz	szt.	1
4k.	Element ograniczników przepięć	szt.	1

Budowa słupowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV Turza 2
wraz z budową sieci 0,4kV i 15kV w m. Turza, gm. Dobrodzień

5k.	Konstrukcja podestu pod transfo	szt.	1
6k.	Obejma do mocowania podestu	szt.	2
7k.	Element podestu	szt.	1
8k.	Poręcz pomostu c	szt.	1
9k.	Uchwyt kablowy	szt.	5
10k.	Uchwyt kablowy	szt.	7
11k.	Konstrukcja zamocowania rozdzielnicy słupowej	szt.	2
12k.	Taśma do mocowania	m	10
13k.	Taśma do mocowania	m	4,7
14k.	Klamra taśmy mocując	szt.	12
15k.	Ustój	kpl.	1
16k.	Bedn	m	4,6
17k.	Przew	m	7
18k.	Zacisk	szt.	26
19k.	Uziom złożony (wg załączonego rysunku)	kpl.	1

L.p.	Nazwa materiału	Jedn. Miary	Ilość
Linia kablowa nN			
1.	Kabel ziemny 4x120mm ² – 1kV	m.	403
2.	Rura osłonow. ø110mm	m.	23
3.	Rura osłonow. 110 mm	m.	19
4.	Folia kablowa koloru niebieskiego szer. 20 cm	m.	332
5.	Piasek drobnoziarnisty	m ³	26,56
6.	Oznacznik kablowy	szt.	45
7.	Oznacznik „K”	szt.	11
8.	Oznacznik „M”	szt.	1
9.	Mufa przelotowa Z	szt.	1
10.	Rura ø75mm	m.	9
11.	Uchwyty rury	szt.	6
12.	Uchwyty rury	szt.	3
13.	Uchwyt dysta	szt.	10
14.	Uchwyt dysta	szt.	5
15.	Zacisk	szt.	12

Zestawienie podstawowych materiałów montażowych dla linii napowietrznej

Zestawienie materiałów - wg załącznika.

Tabela montażowa - wg załącznika.

L.p.	Nazwa materiału	Jedn. Miary	Ilość
Linia napowietrzna nN – Stacja Myślina 1			
Słup nr 129 (CZZ186588) Kb-2x10,5/10E			
1.	Konstrukcja mocna	szt.	2
2.	Konstrukcja mocna	szt.	1
3.	Obejma O-3	szt.	3
4.	Śruba oc. z dwoma nakręt. I podkl. okrągłą i sprężystą M16x300	szt.	2
5.	Śruba oc. z dwoma nakręt. I podkl. okrągłą i sprężystą M16x260	szt.	4
6.	Izolator S-115/2	szt.	4
7.	Izolator S-80/2	szt.	1
8.	Taśma Al. dł.	szt.	5
9.	Złączka pętlic	szt.	1
10.	Złączka pętlic	szt.	4
11.	Hak wieszako	szt.	1
12.	Zacisk odgałę.	szt.	4
13.	Płyta stopowa	szt.	1

Budowa słupowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV Turza 2
wraz z budową sieci 0,4kV i 15kV w m. Turza, gm. Dobrodzień

14.	Element ustoju		szt.	2
15.	Płyta ustojowa		szt.	2
16.	Ogranicznik prze		szt.	4
17.	Uziom		kpl.	1
18.	Uchwyt wysięgr		szt.	2
Słup nr 151 (CZZ186554) Kkb-2x10,5/10E				
1.	Konstrukcja mocna Km-10		szt.	2
2.	Konstrukcja mocna Km-7		szt.	1
3.	Obejma O-3		szt.	2
4.	Sruba oc. z dwoma nakręt. i podkł. okrągłą i sprężystą M16x300		szt.	2
5.	Sruba oc. z dwoma nakręt. i podkł. okrągłą i sprężystą M16x260		szt.	10
6.	Izolator		szt.	8
7.	Izolator		szt.	1
8.	Taśma A		szt.	9
9.	Złączka		szt.	3
10.	Złączka		szt.	8
11.	Uchwyt s	z hakiem 3xfi20	szt.	1
12.	Zacisk oc		szt.	18
13.	Konstruk		szt.	6
14.	Płyta sto		szt.	1
15.	Element		szt.	2
16.	Płyta ust		szt.	2

Zestawienie materiałów

Turza 2 Obw.1.

Typ żerdzi:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
1	Żerdź strunobetonowa wirowana		szt.	0
2	Żerdź żelbetowa		szt.	0

Rodzaje przewodów:

L.p.	Element		JM	Ilość
3	Przewód ,		m	85

Uzbrojenie:

L.p.	Element		JM	Ilość
4	Hak wieszakowy		szt.	3
5	Hak wieszakowy		szt.	0
6	Oślonka końca przewodu		szt.	8
7	Uchwyt dystansowy		szt.	2
8	Uchwyt odciągowy		szt.	2
9	Uchwyt przelotowy		szt.	1

Ochrona przepięciowa:

L.p.	Element		JM	Ilość
10	Ogranicznik przepięć	10	szt.	3
11	Ogranicznik przepięć	5	szt.	3
12	Opaska		szt.	4
13	Przewód goły		m	10
14	Uchwyt dwumetalowy		szt.	6

Połączenie linii z kablem ziemnym:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
15	Głowiczka termokurczliwa		szt.	2
16	Oślona rurowa		szt.	2
17	Ramka do mocowania rury		szt.	6
18	Taśma stalowa, 2x1, 20x0.7		m	32
19	Uchwyt dystansowy		szt.	14
20	Zacisk odgałęźny przebijający izolację		szt.	8

Przyłącze:

L.p.	Element		JM	Ilość
21	Hak wieszakowy		szt.	1
22	Klamerka		szt.	2
23	Opaska		szt.	2
24	Taśma stalowa, 2x1, 20x0.7		m	2
25	Uchwyt odciągowy		szt.	1
26	Zacisk odgałęźny przebijający izolację		szt.	4

Rodzaje przewodów - przyłącze:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
27	Przewód	4x25mm2	m	0

Zestawienie materiałów

Turza 2 Obw.2.

Typ żerdzi:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
1	Żerdź strunobetonowa wirowana	E-10.5/10	szt.	2
2	Żerdź żelbetowa	ŻN-10/200	szt.	0

Rodzaje przewodów:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
3	Przewód	4x35mm ²	m	44
4	Przewód	4x120mm ²	m	207

Ustoje:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
5	Objemka		szt.	6
6	Płyta stopowa		szt.	2
7	Płyta ustojowa		szt.	2
8	Płyta ustojowa		szt.	4

Uzbrojenie:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
9	Hak nakrętkowy		szt.	2
10	Hak wieszakowy		szt.	1
11	Hak wieszakowy		szt.	3
12	Hak wieszakowy		szt.	2
13	Hak wieszakowy		szt.	3
14	Opaska		szt.	2
15	Oślonka końca przewodu		szt.	4
16	Oślonka końca przewodu		szt.	12
17	Uchwyt dystansowy		szt.	4
18	Uchwyt odciągowy		szt.	2
19	Uchwyt odciągowy		szt.	5
20	Uchwyt przelotowy		szt.	4
21	Zacisk odgałęźny przebijający izolację		szt.	8
22	Zestaw do zakładania uziemiaczy		kpl.	2

Typ uziomu:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
23	Bednarka oc.	20x4mm	m	46
24	Bednarka stalowa-oc.		m	15
25	Klamerka		szt.	16
26	Pręt stalowy oc.		szt.	4
27	Przewód izolowany dł. 1m AsXS _n		szt.	1
28	Śruba oc. z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą		szt.	8
29	Śruba oc. z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą		szt.	4
30	Taśma stalowa, 2x1, 20x0.7		m	16
31	Zacisk odgałęźny przebijający izolację		szt.	1

32 Zacisk uziemiający śrubowy

szt. 2

Ochrona przepięciowa:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
33	Ogranicznik przepięć		szt.	3
34	Ogranicznik przepięć		szt.	9
35	Opaska		szt.	8
36	Przewód goły		m	20
37	Uchwyt dwumetalowy		szt.	12

Połączenie linii z kablem ziemnym:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
38	Głowiczka termokurczliwa		szt.	3
39	Osłona rurowa		szt.	3
40	Ramka do mocowania rury		szt.	9
41	Taśma stalowa, 2x1, 20x0.7		m	48
42	Uchwyt dystansowy		szt.	21
43	Zacisk odgałęźny przebijający izolację		szt.	12

Przyłącze:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
44	Głowiczka termokurczliwa		szt.	1
45	Hak wieszakowy		szt.	1
46	Hak wieszakowy		szt.	6
47	Klamerka		szt.	12
48	Opaska		szt.	16
49	Osłona rurowa		szt.	1
50	Ramka do mocowania rury		szt.	3
51	Taśma stalowa, 2x1, 20x0.7		m	28
52	Uchwyt dystansowy		szt.	7
53	Uchwyt odciągowy		szt.	7
54	Zacisk odgałęźny przebijający izolację		szt.	4
55	Zacisk odgałęźny przebijający izolację		szt.	8
56	Zacisk odgałęźny przebijający izolację		szt.	20

Rodzaje przewodów - przyłącze:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
57	Kabel	4x35mm ²	m	0
58	Przew	4x25mm ²	m	49

Przyłącze po stronie budynku:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
59	Pokrywa izolacyjna		szt.	8
60	Uchwyt odciągowy		szt.	2
61	Zacisk		szt.	8

Nazwa wykonawcy				Nr obiektu				WYKAZ MONTAŻOWY																	
Zestawienie materiałów do budowy napowietrznej linii 0.4kV tor główny Proj. Obw.2. przewód typu AsXSn 4x120 mm ² + Istn. przewód oświetleniowy AsXSn 2x25 mm ²								Napężenie [Mpa]		20(42,5)						20(42,5)									
								Dł. sekcji odciągowej [m]		190						40									
								Rozpiętość przesel [m]		36 48 45 30 31						40									
								Stopień oboszczenia		180 180 180 180						- 86									
								Kąt załomu [°]		4(142) 5(140) 7(139) 8(138) 9(137) 10(136)						11(159) 12(158) 13(157)									
Typ i rodzaj słupa								Nr katalogu lub rysunku		RK-10ZN		RPkp-10ZN		RKK-10ZN		P-10ZN		P-10ZN		ON3-10,5/10E		P-10ZN			
Wyszczególnienie								Jed.		Ilość		Masa [kg]		Uwagi		Obwód 2 i Ośw.								Obwód 2	
								Jedn.		Ogólna															
1.1		Słup przelotowy				0						istn.		istn.		istn.		-		istn.					
1.2		Słup krańcowy				0																			
1.3		Słup przelotowy				0																			
1.4		Słup krańcowy		kpl.		0																			
1.5		Słup krańcowy				1														1					
1.6		Słup podporowy				1														1					
1.7		Słup krańcowy				0																			
1.8		Słup krańcowy				0																			
2.1		Żerdź wirowana E-10.5/4.3				0		1055																	
2.2		Żerdź wirowana E-10.5/6				0		1308																	
2.3		Żerdź wirowana E-10.5/10				2		1460		2920										1					
2.4		Żerdź żelbetowa ZN-10				12						2		2		1		1		2					
		Rodzaj gruntu		-																słaby					
		Głębokość zakopania żerdzi [m]																							
3.1		Ustój płytowy UP3+UP6		m.		2		330		660										2,6					
3.2		Ustój płytowy UP4				0														1					
3.3		Płyta ustojowa U-85				4		77		308		EN-144 Lnni ENSTO str.110								2					
3.4		Płyta ustojowa U-130				2		156		312		EN-144 Lnni ENSTO str.111								1					
3.5		Objelma OU-1VE		szt.		6		2.3		13.8		fundament								3					
3.6		Płyta stopowa 0.3x0.3m				2		10		20		ów								1					
4.1		Przewód , 4x120mm ²		m.		207								40		51		48		33					
4.2		Przewód , 4x35mm ²		m.		43		0.52		22.4										43					
4.3		Przewód , 2x25mm ² - oświetlenie		m.		0		0,2						istn.		istn.		istn.		istn.					
4.4		Głowiczka termokurczliwa		szt.		3								1						1					
4.5		Hak M16x320 wieszakowy		szt.		1												1							
4.6		Hak M20x200 wieszakowy		szt.		3								1		1		1		1					
4.7		Hak M20x280 wieszakowy		szt.		2																			
4.8		Hak M20x320 wieszakowy		szt.		3								1											
4.9		Hak l akretkowy		szt.		2								3						1					
4.10		Ogranicznik przepięć		szt.		3														3					
4.11		Ogranicznik przepięć		szt.		9								2		2				2					
4.12		Opaska		szt.		10								1						1					
4.13		Osionka końca przewodu		szt.		3														4					
4.14		Osionka końca przewodu		szt.		4								4						4					
4.15		Osionka końca przewodu		szt.		12								5						5					
4.16		Przewód goły L 16mm2		szt.		20								3						3					
4.17		Ramka do mocowania rury		szt.		9								16						16					
4.18		Taśma stalowa, 2x1, 20x0.7 COT 37		szt.		48								3						3					
4.19		Uchwyt 11 803 dwumetalowy		szt.		12								3						3					

Nazwa wykonawcy				Nr obiektu				WYKAZ MONTAŻOWY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Zestawienie materiałów do budowy napowietrznej linii 0,4kV tor główny Proj. Obwód 2, przewód typu AsXSn 4x120 mm ² + Isln. przewód oświetleniowy AsXSn 2x25 mm ²								Napężenie [Mpa]		20(42,5)				20(42,5)				20(42,5)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
								Dł. sekcji odciągowej [m]		190				40				40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
								Rozpiętość przęsła [m]		36				48				40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
								Stopień obciążenia																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
								Kąt załomu [°]		180				180				180				180																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Nazwa linii: Linia napowietrzna w miejscowości TURZA Długość linii [km]: 0,207+0,096 Typ żerdzi: E								Nr stupa		4(142)				5(140)				7(139)				8(138)				9(137)				10(136)				5(140)				6(141)				11(159)				12(158)				13(157)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
								Typ i rodzaj stupa		RK-10ZN				RPKp-10ZN				P-10ZN				P-10ZN				P-10ZN				RKK-10ZN				RPKp-10ZN				RK-10ZN				ON3-10,5/10E				P-10ZN				K3-10,5/10E																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Wyszczególnienie								Jed.		Ilość		Masa [kg]		Uwagi		Obwód 2 i Ośw.												Obwód 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Lp.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4.20		Uchwyt żelazowy		szt.		4										1												1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
4.21		Uchwyt odciągowy		szt.		2										1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4.22		Uchwyt odciągowy		szt.		5										1												1																								2												1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4.23		Uchwyt stansowy		szt.		21										7												7																								7												1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4.24		Uchwyt odgaleźny przebiegający izolację		szt.		4										1												1																								4												4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4.25		Zacisk odgaleźny przebiegający izolację		szt.		8										4																																				4												4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4.26		Zacisk odgaleźny przebiegający izolację		szt.		12										4																																				4												4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4.27		Zestaw do zakładania uziemiaczy ST 208		szt.		2																																														1												1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5. UZIOMY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							