

Inwestor



*Polska Grupa
Energetyczna*

Polska Grupa Energetyczna Dystrybucja S.A.

Z siedzibą w Lublinie

20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Oddział Łódź

ul. Tuwima 58

90-021 Łódź

Wykonawca



AZAKO Andrzej Zalega

Dzielna 32dB,

26-300 Opoczno

e-mail: info@azako.com.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

Przebudowa, rozbiórka i budowa sieci elektroenergetycznej średniego napięcia

Przebudowa, rozbiórka i budowa sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia

w miejscowości Lućkówka Kolonia i Osuchów,

gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

ETAP 1

Umowa z inwestorem nr 1082/2017 z dnia 14.07.2017r.

Wnioskodawca

PROJEKT WYKONAWCZY

Przebudowa, rozbiórka i budowa sieci elektroenergetycznej średniego napięcia

Przebudowa, rozbiórka i budowa sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia

w miejscowości Lutkówka Kolonia i Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

ETAP 1STRONA TYTUŁOWA**Nazwa i adres obiektu:**

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia

Działki numer ewid.: 1, 23, 24/2, 2/1, 4, 5, 6/2, 6/5, 6/3, 7/6, 7/5, 8, 9, 10/1, 12/2, 12/1, 13/2, 13/1, 14, 30/4, 30/6

Obręb: 0032 Lutkówka Kolonia

Działki numer ewid.: 117, 108/1, 73, 326/1, 326/2, 71, 70, 69/2, 91,

Obręb: 0040 Osuchów

Jednostka geodezyjna: 143802_5 Mszczonów

Powiat: żyrardowski

Województwo: mazowieckie

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. z siedzibą w Lublinie

20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

AZAKO Andrzej Zalega

Dzielna 32dB

26-300 Opoczno

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant			
Asystent			

Data sporządzenia projektu:

Listopad 2022

Spis zawartości projektu:

Lp.	Nazwa dokumentu	Nr strony
I	Strona tytułowa	1
II	Projekt – część formalna z zakresem robót	2 - 81
III	Projekt – część opisowa, obliczeniowa i graficzna	82 - 165
IV	Projekt – tabele demontażowe i zestawienie materiałów	166 - 167

PROJEKT WYKONAWCZY

Przebudowa, rozbiórka i budowa sieci elektroenergetycznej średniego napięcia
Przebudowa, rozbiórka i budowa sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia
w miejscowości Lutkówka Kolonia i Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

ETAP 1

CZĘŚĆ FORMALNA Z ZAKRESEM ROBÓT

Lp	Nazwa dokumentu	Nr strony
II.1	Dane wejściowe do projektowania	3-11
II.2	Zakres robót	12
II.3	Decyzje i zezwolenia na prowadzenie robót w pasach drogowych	
II.3.1	Decyzja Burmistrza Mszczonowa znak RG.6853.2.33.2019.BB z dnia 07.05.2019	13-17
II.3.2	Decyzja Burmistrza Mszczonowa znak RG.6853.2.67.2019.BB z dnia 02.09.2019	18-21
II.3.3	Zgoda Burmistrza Mszczonowa znak RG.6853.3.22.2019.BB z dnia 07.05.2019	22-26
II.3.4	Zezwolenie Burmistrza Mszczonowa znak RG.6853.3.22.2019.BB z dnia 18.05.2022	27-30
II.3.5	Zezwolenie Burmistrza Mszczonowa znak RG.6853.3.16.2022.BB z dnia 28.06.2022	31-33
II.4	Opinie i uzgodnienia	
II.4.1	Decyzja Pozwolenia na Budowę nr BR.6740.1.70.2021 z dnia 17.05.2021	34-35
II.4.2	Informacja o braku sprzeciwu do zgłoszenia z dnia 20.04.2021	36-37
II.4.3	Informacja o braku sprzeciwu do zgłoszenia z dnia 16.04.2021	38-39
II.4.4	Informacja o braku sprzeciwu do zgłoszenia z dnia 25.10.2022	40
II.4.5	Protokół z narady koordynacyjnej nr GG.6630.6.2020 z dnia 15.01.2020	41-51
II.4.6	Protokół z narady koordynacyjnej nr GK.6630.141.2022 z dnia 07.06.2022	52-56
II.4.7	Protokół z narady koordynacyjnej nr GK.6630.211.2022 z dnia 08.08.2022	57-60
II.4.8	Zgoda Nadleśnictwa Grójec znak S.2217.49.2019.JL z dnia 08.11.2019	61
II.4.9	Umowa dzierżawy gruntu nr ZG.2217.11.2020 z dnia 08.05.2020	62-67
II.4.10	Informacja RE znak L.dz/RM/AN/3208/2022 z dnia 10.05.2022	68
II.4.11	Uzgodnienie projektu z PGE nr 798/2022 z dnia 09.08.2022	69-73
II.4.12	Informacja Mazowieckiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków znak WA.5183.25.1.2020.TP z dnia 10.01.2020	74-75
II.4.13	Informacja PGW Wody Polskie znak WA.6.3.521.3.2020.SK z dnia 13.01.2020	76
II.4.14	Informacja PGW Wody Polskie znak WA.ZZI.5.521.9.41.MN z dnia 11.03.2020	77
II.5	Szczegółne warunki realizacji robót	78-79
II.6	Zestawienie danych kontaktowych	80
II.7	Zgoda na udostępnienie danych osobowych	81

Zakres robót

- Rozbiórka stanowiska słupowego SN – 1kpl
- Rozbiórka słupowej stacji transformatorowej ŻH-15B – 1kpl
- Rozbiórka stanowisk słupowych nN – 23kpl
- Rozbiórka sieci nN
 - AL. 4x35mm – dł. 204+79m – Obwód 1
 - AL. 4x35mm – dł. 714+47m – Obwód 2
 - AL. 2x25mm – dł. 84m – Obwód 2
 - AsXSn 2x25mm – dł. 50+148m – obwód ośw.
- Rozbiórka przyłączy napowietrznych – 11 szt.
- Budowa stanowiska słupowego SN – 2 kpl
- Budowa sieci kablowej SN
 - 3xXRUHAKXs 1x120/50mm (12/20kV) – dł. w rzucie 119m, dł. całkowita 150m
- Budowa słupowej stacji transformatorowej typu STSK-12/17.5-20/400 – 1 kpl
- Budowa sieci napowietrznej nN/przyłączy podpartych:
 - AsXSn 4x95mm – dł. w rzucie 724m, dł. całkowita 770+10m – Obwód 2
 - AsXSn 4x95mm – dł. w rzucie 47m, dł. całkowita 53m – Obwód 2
 - AsXSn 4x95mm – dł. w rzucie 84m, dł. całkowita 92m – Obwód 2
 - AsXSn 4x25mm – dł. w rzucie 52m, dł. całkowita 59m – Obwód 2
 - AsXSn 4x95mm – dł. w rzucie 64m, dł. całkowita 72m – Obwód 1
 - AsXSn 2x25mm – dł. w rzucie 55+64m, dł. całkowita 61+72m – Obwód ośw.
- Budowa sieci kablowej nN – YAKXs 4x120mm – dł. w rzucie 24+145+61+224m, dł. całkowita 39+165+77+239m
- Budowa stanowisk słupowych nN – 23 kpl
- Budowa przyłącza napowietrznego z wyniesieniem układu pomiarowego i WLZ – 3 kpl
- Budowa przyłącza kablowego z budową złącza kablowo – pomiarowego, wyniesieniem układu pomiarowego i WLZ – 5kpl
- Budowa złącza kablowo pomiarowego z wyniesieniem układu pomiarowego i WLZ – 3kpl

Szczegółne warunki realizacji robót

W trakcie prowadzenia prac należy dokonać niezbędnej przycinki gałęzi drzew. Przycinkę należy realizować w porozumieniu i pod nadzorem właściciela nieruchomości, na której prowadzona będzie przycinka.

Właścicieli terenu, na którym realizowane będą prace, należy poinformować o planowanym terminie realizacji prac z minimum dwutygodniowym wyprzedzeniem.

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowanych urządzeń i obiektów z istniejącą siecią telekomunikacyjną prace prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod nadzorem właściciela sieci – Orange Polska. Zachować normatywne odległości zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury D.U nr 219 z 2005 r. poz. 1864 oraz normą zakładową ZN-15/OPL-004. W przypadku braku możliwości zachowania normatywnych odległości od istniejących urządzeń telekomunikacyjnych należy wystąpić o warunki techniczne do Orange Polska Dział Ewidencji i Zarządzania Danymi o Infrastrukturze 3 – 03 – 737 Warszawa ul. Brzeska 24.

Przed planowanym rozpoczęciem robót należy wystąpić z wnioskiem o realizację nadzoru właścicielskiego wg. zasad pracy na infrastrukturze OPL podanych na stronie internetowej www.orange.pl/wniosek nadzor.

Każde wejście na infrastrukturę własności Orange Polska bez złożowego wniosku o nadzór właścicielski, będzie traktowane jako nielegalne i zgłaszane do organów ścigania oraz Państwowego Inspektora Nadzoru Budowlanego z wszelkimi konsekwencjami.

Lokalizację podziemnych urządzeń telekomunikacyjnych w terenie należy potwierdzić za pomocą przekopów kontrolnych, a w przypadku odkrycia w trakcie robót ziemnych urządzeń nienaniesionych na planie należy je zabezpieczyć i powiadomić użytkownika oraz inspektora. W miejscu skrzyżowań z kablem ORANGE Polska S.A. stosować na nim rurę osłonową dwudzielną.

Licznik energii elektrycznej w układzie pomiarowym kontrolnym (bilansującym) w projektowanej stacji transformatorowej powinien posiadać port RS485.

Uwagi z decyzji Burmistrza Mszczonowa (07.05.2019):

- Linia kablowa nN zlokalizowana w pasie drogowym dróg gminnych: ulicy Północnej (dz. nr ew. 61), ulicy Granicznej (dz. nr ew. 117) w miejscowości Osuchów gmina Mszczonów oraz w pasie drogi gminnej ulicy Sosnowej (dz. nr ew. 23) w miejscowości Lutkówka Kolonia musi odpowiadać wymogom skrajni i zabezpieczeń dla dróg publicznych.
- Przejścia poprzeczne pod jezdnią zostaną wykonane przeciskiem w rurze osłonowej bez naruszenia nawierzchni jezdni.
- Lokalizacja złącza kablowo – pomiarowego, w linii ogrodzeń określonego dla dróg gminnych w odległości 6m od osi drogi.
- Lokalizacja linii kablowej nN w drodze gminnej jak w załączniku graficznym do decyzji.
- Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać od zarządcy drogi zezwolenie na prowadzenie robót w pasie drogowym oraz decyzję na umieszczenie urządzeń nie związanych z funkcjonowaniem drogi.

Uwagi ze zgody Burmistrza Mszczonowa (02.09.2019):

- Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać od zarządcy drogi zezwolenie na prowadzenie robót w pasie drogowym oraz decyzję na umieszczenie urządzeń nie związanych z funkcjonowaniem drogi.

Uwagi ze zgody Burmistrza Mszczonowa (07.05.2019):

- Linia napowietrzna nN zlokalizowana w pasie drogowym dróg wewnętrznych: ulicy Wiejskiej (dz. nr ew. 73), ulicy Cichej (dz. nr ew. 95) oraz w pasie drogi wewnętrznej zlokalizowanej na dz. nr ew. 70 w miejscowości Osuchów musi odpowiadać wymogom skrajni i zabezpieczeń dla dróg publicznych.
- Przejścia poprzeczne pod jezdnią zostaną wykonane przeciskiem w rurze osłonowej bez naruszenia nawierzchni jezdni.
- Lokalizacja złącza kablowo-pomiarowego, w linii ogrodzeń określonego dla dróg wewnętrznych w odległości 5m od osi drogi.
- Lokalizacja linii napowietrznej nN w drogach wewnętrznych jak w załączniku graficznym zgody.
- Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać od zarządcy drogi zezwolenie na prowadzenie robót w pasie drogowym.

Uwagi z zezwolenia Burmistrza Mszczonowa (18.05.2022):

- lokalizacja linii kablowej nN wzdłuż jezdni ulicy Wiejskiej (dz. nr ew. 73 w miejscowości Osuchów) na głębokości min. 1,2 m od najniższego poziomu terenu (dna rowu). Dopuszcza się wykonanie prac rozkopem z odtworzeniem nawierzchni i zagęszczeniem. Przy zbliżeniach do krawędzi jezdni prace należy wykonać przewiertem sterowanym w rurze osłonowej bez naruszania nawierzchni jezdni,
- przejścia poprzeczne pod jezdnią i istniejącymi zjazdami należy wykonać przeciskiem w rurze osłonowej bez naruszania nawierzchni jezdni i zjazdów,
- linia napowietrzna nN zlokalizowana w pasie drogowym dróg wewnętrznych musi odpowiadać wymogom skrajni i zabezpieczeń dla dróg publicznych,

- rozbiórka linii napowietrznej niskiego napięcia zgodna z załącznikiem graficznym,
- na lokalizację poza pasem drogowym należy uzyskać zgodę właściciela działki,
- lokalizacja linii kablowej nN i linii napowietrznej nN w pasie drogowym jak w załączniku graficznym.

Uwagi ze zgody Nadleśnictwa Grójec:

- przed wejściem na grunt z wnioskiem o zawarcie umowy dzierżawy zwróci się PGE Dystrybucja S.A. z siedzibą w Lublinie do Nadleśnictwa i taka umowa zostanie zawarta,
- linia energetyczna nie będzie zlokalizowana w pasach jezdnych dróg,
- nie będzie zachodziła konieczność usunięcia drzewostanu, a pas dzierżawy będzie szeroki do 2mb.

Uwagi z narady koordynacyjnej GG.6630.6.2020:**PGE Dystrybucja:**

1. Pod istniejącymi liniami energetycznymi i w ich pobliżu prace prowadzić ręcznie i w porozumieniu z RE Żyrardów.
2. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowanych urządzeń i obiektów z istniejącymi kablami elektroenergetycznymi prace prowadzić ręcznie pod nadzorem RE Żyrardów. Na kable energetyczne w miejscach skrzyżowań nałożyć rury ochronne AROTA.
3. Zachować normatywne odległości od istniejących urządzeń energetycznych.

Uwagi z narady koordynacyjnej GK.6630.141.2022:

W przypadku dużego odstępu czasu pomiędzy wykonaniem mapy d/c projektowych a rozpoczęciem realizacji inwestycji należy potwierdzić aktualność przedstawionych na mapie urządzeń podziemnych w jednostkach zarządzających tymi urządzeniami, a w zakresie urządzeń projektowanych w Starostwie Powiatowym w Żyrardowie.

PGE Dystrybucja:

1. Pod istniejącymi liniami energetycznymi i w ich pobliżu prace prowadzić ręcznie i w porozumieniu z RE Żyrardów.
2. Przed rozpoczęciem prac wykonawca zgłosi się do RE Żyrardów w celu szczegółowego ustalenia miejsc skrzyżowań i zbliżeń projektowanych urządzeń i obiektów z istniejącymi kablami energetycznymi, sposobu prowadzenia prac w tych miejscach oraz sposobu zabezpieczenia kabli energetycznych w czasie prowadzenia prac i po ich zakończeniu.
3. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowanych urządzeń i obiektów z istniejącymi kablami elektroenergetycznymi prace prowadzić ręcznie pod nadzorem RE Żyrardów. Na kable energetyczne w miejscach skrzyżowań nałożyć rury ochronne AROTA.
4. Zachować normatywne odległości od istniejących urządzeń energetycznych.
5. Prace prowadzić w koordynacji z budową projektowanych kabli energetycznych.

Uwagi z narady koordynacyjnej GK.6630.211.2022:

W przypadku dużego odstępu czasu pomiędzy wykonaniem mapy d/c projektowych a rozpoczęciem realizacji inwestycji należy potwierdzić aktualność przedstawionych na mapie urządzeń podziemnych w jednostkach zarządzających tymi urządzeniami, a w zakresie urządzeń projektowanych w Starostwie Powiatowym w Żyrardowie.

PGE Dystrybucja:

1. Pod istniejącymi liniami energetycznymi i w ich pobliżu prace prowadzić ręcznie i w porozumieniu z RE Żyrardów.
2. Zachować normatywne odległości od istniejących urządzeń energetycznych.

Uwagi z uzgodnienia PGE Dystrybucja S.A.:

- Rozłącznik na słupie SN typu RONKgo-13,5/17,5 zaleca się wykonać w pozycji poziomej.
- Na projektowane lub modernizowane elementy sieci: słupy, stację, na projektowane rozłączniki SN 15kV nadać numerację w porozumieniu z RE Żyrardów.
- W złączach kablowych nN zamiast podstaw bezpiecznikowych zastosować rozłącznik – bezpieczniki nN.
- Uzgodnienie ważne jest 2 lata od daty wydania niniejszego pisma.
- Za poprawność rozwiązania techniczno-ekonomicznego oraz zgodność z przepisami odpowiada jednostka projektowa.

Inne:

**INSPEKTOR
OCHRONY DANYCH OSOBOWYCH**

Dzielną, dn. 02.11.2022 r.

**INFORMACJA
O PRZEKAZANIU DANYCH OSOBOWYCH**

Inspektor Ochrony Danych Osobowych działając na podstawie art. 28 ust. 3 lit. g Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) [Dz.U. L 119 z 4.5.2016, s. 1–88] oraz wewnętrznej Polityki ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych obowiązującej w AZAKO Andrzej Zalega informuje o przekazaniu danych osobowych:

Odbiorca danych osobowych:

PGE Dystrybucja S.A.
z siedzibą w Lublinie
20-340 Lublin, ul. Garbarska 21a

Oddział Łódź
Ul. Tuwima 58
90-021 Łódź

Data przekazania danych:

02.11.2022 r.

Zakres przekazanych danych:

Nazwiska i imiona, adresy zamieszkania lub pobytu, numery telefonów kontaktowych właścicieli i użytkowników nieruchomości objętych projektem

Cel przekazania danych:

PROJEKT WYKONAWCZY

Przebudowa, rozbiórka i budowa sieci elektroenergetycznej średniego napięcia
Przebudowa, rozbiórka i budowa sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia
w miejscowości Lutkówka Kolonia i Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski
ETAP 1

PROJEKT WYKONAWCZY

Przebudowa, rozbiórka i budowa sieci elektroenergetycznej średniego napięcia
 Przebudowa, rozbiórka i budowa sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia
 w miejscowości Lutkówka Kolonia i Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski
 ETAP 1

CZĘŚĆ OPISOWA, OBLICZENIOWA I GRAFICZNA

Spis zawartości części:

Lp	Nazwa dokumentu	Nr strony
III.1	CZĘŚĆ OPISOWA	
III.1.1	Podstawa opracowania	83
III.1.2	Przedmiot opracowania	83
III.1.3	Zakres opracowania	83
III.1.4	Opis stanu istniejącego	83
III.1.5	Opis projektowanych rozwiązań	83 - 86
III.1.6	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	86 - 87
III.1.7	Uwagi ogólne	87
III.2	CZĘŚĆ OBLICZENIOWA	
III.2.1	Linia średniego napięcia	88 - 89
III.2.2	Słupowa stacja transformatorowa	89 - 90
III.2.3	Linia niskiego napięcia	91 - 92
III.2.4	Dobór zabezpieczeń do obwodów	93 - 96
III.2.5	Przyłącza	97
III.2.6	Dobór uziemienia	98 - 100
III.3	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	
E-01	Plan Zagospodarowania Terenu	101 - 108
E-02	Schemat ideowy zasilania	109 - 112
E-03	Schemat układu pomiarowego i transmisji danych	113
E-04	Rozmieszczenie elementów układu pomiarowego na płycie montażowej	114
E-05	Widok stacji transformatorowej	115
E-06	Widok rozdzielnicy stacyjnej	116
E-07	Widok słupów SN	117 - 118
E-08	Widok słupów nN	119 - 130
E-09	Rozkład sił na słupie	131
E-10	Widok złącza licznikowego	132
E-11	Sposób montażu złącza licznikowego	133 - 136
E-12	Widok złącza kablowo – pomiarowego	137 - 138
E-13	Schemat podłączenia szafki oświetlenia	139 - 140
E-14	Sposób ułożenia kabla w rowie kablowym	141 - 142
E-15	Profil skrzyżowania z drogą	143 - 149
E-16	Zestawienie odbiorców zasilanych ze stacji transformatorowej	150
E-17	Sposób wprowadzenia linii kablowej na słup	151 - 152
E-18	Karty katalogowe osprzętu	153 - 165

III.1 CZĘŚĆ OPISOWA**III.1.1 Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania projektu stanowiły:

- umowa o prace projektowe 1082/2017 z dnia 14.07.2017
- wizja lokalna w terenie
- mapa do celów projektowych w skali 1:500, mapa zasadnicza w skali 1:1000
- aktualne przepisy i normy
- wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych rekomendowanych w GK PGE

III.1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu przebudowy, rozbiórki i budowy sieci elektroenergetycznej średniego i niskiego napięcia w m. Lutkówka Kolonia i Osuchów, gm. Mszczonów. Projekt realizowany będzie w celu poprawy warunków napięciowych i niezawodności sieci elektroenergetycznej.

III.1.3 Zakres opracowania

Projekt obejmuje swoim zakresem:

- Rozbiórkę stanowiska słupowego SN – 1kpl
- Rozbiórkę słupowej stacji transformatorowej ŻH-15B – 1kpl
- Rozbiórkę stanowisk słupowych nN – 23kpl
- Rozbiórkę sieci nN
 - AL. 4x35mm – dł. 204+79m – Obwód 1
 - AL. 4x35mm – dł. 714+47m – Obwód 2
 - AL. 2x25mm – dł. 84m – Obwód 2
 - AsXSn 2x25mm – dł. 50+148m – obwód ośw.
- Rozbiórkę przyłączy napowietrznych – 11 szt.
- Budowę stanowiska słupowego SN – 2 kpl
- Budowę sieci kablowej SN
 - 3xXRUHAKXs 1x120/50mm (12/20kV) – dł. w rzucie 119m, dł. całkowita 150m
- Budowę słupowej stacji transformatorowej typu STSK-12/17.5-20/400 – 1 kpl
- Budowę sieci napowietrznej nN/przyłączy podpartych:
 - AsXSn 4x95mm – dł. w rzucie 724m, dł. całkowita 770+10m – Obwód 2
 - AsXSn 4x95mm – dł. w rzucie 47m, dł. całkowita 53m – Obwód 2
 - AsXSn 4x95mm – dł. w rzucie 84m, dł. całkowita 92m – Obwód 2
 - AsXSn 4x25mm – dł. w rzucie 52m, dł. całkowita 59m – Obwód 2
 - AsXSn 4x95mm – dł. w rzucie 64m, dł. całkowita 72m – Obwód 1
 - AsXSn 2x25mm – dł. w rzucie 55+64m, dł. całkowita 61+72m – Obwód ośw.
- Budowę sieci kablowej nN – YAKXs 4x120mm – dł. w rzucie 24+145+61+224m, dł. całkowita 39+165+77+239m
- Budowę stanowisk słupowych nN – 23 kpl
- Budowę przyłącza napowietrznego z wyniesieniem układu pomiarowego i WLZ – 3 kpl
- Budowę przyłącza kablowego z budową złącza kablowo – pomiarowego, wyniesieniem układu pomiarowego i WLZ – 5kpl
- Budowę złącza kablowo pomiarowego z wyniesieniem układu pomiarowego i WLZ – 3kpl

III.1.4 Opis stanu istniejącego

Na obszarze objętym projektem istnieje sieć elektroenergetyczna SN relacji Mszczonów – Osuchów Pałac oraz sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia zasilana ze stacji 2-1050 Lutkówka Kolonia 1. Sieć SN wykonana jest przewodami typu 3x AFL-6 35mm² na podbudowie żelbetowych i drewnianych stanowisk słupowych. Sieć nN wykonana jest przewodami typu AL, na podbudowie drewnianych stanowisk słupowych.

Ze względu na zły stan techniczny sieci elektroenergetycznej, projektowana jest przebudowa, rozbiórka i budowa sieci elektroenergetycznej.

III.1.5 Opis projektowanych rozwiązań**III.1.5.1 Projektowana sieć kablowa średniego napięcia**

Projektuje się rozbiórkę słupowej stacji transformatorowej na dz. 2/1. Projektuje się stanowisko słupowe SN na dz. 2/1, przy granicy z działką 23. Zastosować należy stanowisko słupowe typu O-13.5/12. Przewody w miejscu zdemontowanej stacji należy połączyć za pomocą złączki samoklinującej typu CLI 63.

Projektuje się przebudowę stanowiska słupowego SN nr 8 obejmującą wymianę istniejącego stanowiska słupowego typu RNR-12/ALA na słup RNR-13.5/17.5 oraz wyposażenie go w rozłącznik typu RUN 24/4, ogranicznik przepięć typu ASM-18 i głowice kablowe typu 3xOTK-224. Ze słupa wyprowadzić należy zasilanie kablem typu 3xXRUHAKXs 1x120/50mm (12/20kV) do projektowanej stacji transformatorowej na dz. nr 1.

Kabel na całej długości układać na głębokości nie mniejszej niż 0.8m, a na użytkach rolnych na głębokości nie mniejszej niż 90cm. Kabel należy układać linią falistą (z zapasem 1-3%) na podsypce z piasku 10cm, następnie kabel przysypać równomiernie warstwą piasku o grubości 10cm i warstwą gruntu rodzimego o grubości 15cm. Na tak przysypany kabel należy ułożyć folię koloru czerwonego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0.5mm, a szerokość nie mniejszą niż 20cm. Oznaczniki informacyjne należy montować nie rzadziej niż co 10m, na każdym załomie linii i po obu stronach przepustu kablowego. Treść oznacznika powinna być jednakowa na całej długości linii kablowej. Treść oznacznika linii kablowej należy każdorazowo uzgodnić na roboczo. W treści oznacznika muszą znaleźć się, co najmniej następujące dane: typ kabla (ilość, przekrój żył roboczych i żyły powrotnej, napięcie znamionowe), relacja linii kablowej, długość linii kablowej, skrócona nazwa użytkownika, wykonawca, rok budowy. Oznaczniki przeznaczone do wykonywania oznaczeń tras linii kablowych, należy wykonać w sposób umożliwiający bezbłędne odczytanie treści oznacznika w trakcie całego okresu eksploatacji linii kablowej. Oznaczniki należy wykonać w postaci tabliczki i przymocować do kabla za pomocą opasek zaciskowych odpornych na działanie warunków zewnętrznych, w sposób wykluczający samoistne oderwanie się tabliczki od urządzenia. Wzór oznacznika kablowego znajduje się w WBSE, TOM 10, wzór 10.

W miejscach skrzyżowania kabla z innymi urządzeniami lub drogami oraz w miejscach zbliżeń projektowanego kabla do innych kabli, rurociągów lub innych obiektów należy zachować szczególne warunki ułożenia kabla. Trasę kabla w terenie winna wyznaczyć uprawniona jednostka geodezyjna. Po ułożeniu kabla, przed jego zasypaniem należy bezwzględnie wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą oraz zgłosić wykonanie robót do Inwestora celem dokonania odbioru robót ulegających zakryciu. Roboty kablowe należy wykonywać zgodnie z normą N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń należy chronić kabel układając go w rurze osłonowej jedno- lub dwuwarstwowej w kolorze czerwonym wykonane z twardego polietylenu PEH (HDPE). Dobrane zostały rury typu DVK 160 dla wykopu otwartego oraz SRS-G 160 dla przewiertu lub przecisku. Przy wprowadzeniu kabli na słupy należy stosować rury ochronne z twardego polietylenu (HDPE) w kolorze czarnym, odpornego na działanie promieni UV – dobrana została rura osłonowa typu BE. Rura ta powinna chronić kabel na wysokość min. 2.5m licząc od poziomu gruntu przy słupie oraz 0.5m pod ziemią. Górny wlot rury osłonowej należy zabezpieczyć za pomocą palczatki termokurczliwej.

Końce wszystkich rur powinny być uszczelnione przed zamulaniem. Roboty ziemne należy prowadzić używając sprzętu przeznaczonego do wykonywania tego typu robót. Nawierzchnie utwardzone na trasie projektowanej sieci kablowej po wykonaniu robót odtworzyć i przywrócić do stanu sprzed wykonywania robót. W miejscach zbliżeń do obiektów podziemnych typu inne kable, rurociągi, itp. prace ziemne należy prowadzić ręcznie, ze szczególną ostrożnością. Rów kablowy należy zasypywać stopniowo zagęszczając grunt warstwami. Teren po wykonaniu robót doprowadzić do stanu pierwotnego. Należy zawiadomić właścicieli urządzeń kolidujących z projektowaną siecią kablową o terminie wykonania robót celem wyznaczenia przez nich nadzoru nad robotami.

III.1.5.2 Projektowana stacja transformatorowa

Projektuje się rozbiórkę istniejącej stacji transformatorowej na dz. 2/1 i budowę nowej na dz. nr 1. Zgodnie z doborem stacji przeprowadzonym w pkt. III.2.2 niniejszego opracowania projektuje się słupową stację transformatorową typu STSK – 12/17.5 – 20/400. Projektowana stacja trafo jest stacją zasilaną kablem, na żerdzi wirowanej o dł. 12m i wytrzymałości 17.5kN. Napięcie znamionowe stacji po stronie GN wynosi 15kV, natomiast moc maksymalna transformatora wynosi 400kVA. Stację należy posadowić zgodnie z rys E-01. Wyznaczenie miejsca posadowienia żerdzi winna wyznaczyć uprawniona jednostka geodezyjna. Projektuje się posadowienie żerdzi przez zakopanie. Do posadowienia należy zastosować ustój dobrany w części obliczeniowej opracowania. Posadowienie żerdzi winno odbywać się ze szczególnym uwzględnieniem zasad BHP. W przypadku, kiedy parametry gruntu odbiegają od przyjętych celem doboru stacji należy wykonać dodatkową stabilizację poprzez przygotowanie mieszanki w odpowiednich proporcjach (np. 80-100kg cementu na 1m³ gruntu).

Projektowana stacja trafo 15/0,4kV typu STSK-12/17.5-20/400 wyposażona będzie w transformator dobrany zgodnie z obliczeniami w pkt. III.2.2 typu Minera 100kVA. Jest to transformator olejowy w wykonaniu normalnym przeznaczony do klimatu umiarkowanego.

Dobór pozostałego osprzętu stacji transformatorowej został przeprowadzony w pkt. III.2.2. Uziemienie stacji wykonać jako wspólne uziemienie odgromowe, ochronne i robocze. Obliczenia uziemienia i dobór uziomu zostały przeprowadzone w części obliczeniowej opracowania. Na stacji projektuje się rozdzielnicę typu RS-W 4/5,1. Obudowa dobranej rozdzielnicy wykonana jest z aluminium oraz wyposażona jest w zamek typu Master Key.

III.1.5.3 Projektowana linia napowietrzna niskiego napięcia

Projektuje się rozbiórkę istniejącej sieci napowietrznej nN i budowę nowej, częściowo po istniejącym śladzie linii. Projektuje się zastosowanie przewodu typu AsXSn 4x95mm. Dla obwodu oświetleniowego projektuje się zastosowanie przewodu AsXSn 2x25mm. Przewody zawiesić należy z napięciem dobranym do przekroju przewodu i długości przęsła. Projektuje się zastosowanie nowych stanowisk słupowych o parametrach dobranych do warunków terenowych.

Plan trasy projektowanej sieci elektroenergetycznej napowietrznej przedstawiony został na rys. E-01.

Przy łączeniu przewodów w przęsła oraz na odgałęzieniach należy zwracać uwagę na zgodność faz, a także na odpowiednie ukształtowanie przewodów tak, aby odległość od słupa lub innych elementów konstrukcyjnych wynosiła co najmniej 10cm.

Projekt opracowano w oparciu o „Katalog linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25-120mm na żerdziach wirowanych, ŻN, ŻN-2002 LnNi – ENSTO”

III.1.5.4 Projektowana linia kablowa niskiego napięcia

Projektuje się budowę sieci kablowej niskiego napięcia za pomocą kabla typu YAKXs 4x120mm². Sieć poprowadzona zostanie od stacji w kierunku słupa nr 1 i ze słupa nr 3 w kierunku złącza na dz. 326/1 i dalej do złącza na dz. 69/2.

Sieć kablową na całej długości układać na głębokości nie mniejszej niż 0.7m, a w pasie drogowym zgodnie z decyzją drogową. Kabel należy układać linią falistą (z zapasem 1-3%) na podsypce z piasku 10cm, następnie kabel przysypać równomiernie warstwą piasku o grubości 10cm i warstwą gruntu rodzimego o grubości 15cm. Na tak przysypany kabel należy ułożyć folię koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0.5mm, a szerokość nie mniejszą niż 20cm. Oznaczniki informacyjne należy montować nie rzadziej niż do 10m, na każdym załomie linii i za każdym przepustem kablowym. Treść oznacznika powinna być jednakowa dla całej długości linii kablowej. Treść oznacznika linii kablowej należy każdorazowo uzgodnić na roboczo. W treści oznacznika muszą znaleźć się, co najmniej następujące dane: typ kabla (ilość, przekrój żył roboczych), ilość i przekrój żył roboczych, relacja linii kablowej, skrócona nazwa użytkownika, rok budowy, napięcie znamionowe linii. Oznaczniki przeznaczone do wykonywania oznaczeń trasy linii kablowych, należy wykonać w sposób umożliwiający bezbłędne odczytanie treści oznacznika w trakcie całego okresu eksploatacji linii kablowej. Oznaczniki należy wykonać w postaci tabliczki i przymocować do kabla za pomocą opasek zaciskowych odpornych na działanie warunków zewnętrznych, w sposób wykluczający samoistne oderwanie się tabliczki od urządzenia. Wzór oznacznika kablowego znajduje się w WBSE, TOM 10, wzór 10.

W miejscach skrzyżowania kabla z innymi urządzeniami lub drogami oraz w miejscach zbliżeń projektowanego kabla do innych kabli, rurociągów lub innych obiektów należy zachować szczególne warunki ułożenia kabla. Trasę kabla w terenie winna wyznaczyć uprawniona jednostka geodezyjna. Po ułożeniu kabla, przed jego zasypaniem należy bezwzględnie wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą oraz zgłosić wykonanie robót do Inwestora celem dokonania odbioru robót ulegających zakryciu. Roboty kablowe należy wykonywać zgodnie z normą N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Roboty ziemne należy prowadzić używając sprzętu przeznaczonego do wykonywania tego typu robót. Nawierzchnie utwardzone na trasie projektowanej sieci kablowej po wykonaniu robót odtworzyć i przywrócić do stanu sprzed wykonywania robót. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącej infrastruktury podziemnej należy chronić kabel układając go w rurze osłonowej dwuwarstwowej z twardego polietylenu PEH (HDPE) w kolorze niebieskim lub w rurze jednowarstwowej z twardego polietylenu PEH (HDPE) w kolorze niebieskim. Dobrane zostały rury typu DVK dla wykopu otwartego oraz SRS-G lub SRS dla przewiertu lub przecisku. Przy wyjściu ze słupa kabel należy chronić w rurze osłonowej z twardego polietylenu PEH (HDPE) w kolorze czarnym, uodpornionego na działanie promieni UW. Osłona powinna chronić kabel na wysokość min. 2.5m licząc od poziomu gruntu przy słupie oraz 0.5m pod ziemią. Dobrana została rura osłonowa typu BE. Górny Włot rury osłonowej zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci za pomocą rurki termokurczliwej. Uszczelnienie przepustów pod drogami, torami kolejowymi i innymi przeszkodami należy wykonywać przeznaczonymi do tego celu uszczelniaczami: szczelnymi uszczelniaczami fabrycznymi lub rurami termokurczliwymi. Rów kablowy należy zasypywać stopniowo zagęszczając grunt warstwami. Teren po wykonaniu robót doprowadzić do stanu pierwotnego. Należy zawiadomić właścicieli urządzeń kolidujących z projektowaną siecią kablową o terminie wykonania robót celem wyznaczenia przez nich nadzoru nad robotami.

III.1.5.5 Przyłącza napowietrzne i kablowe

Projektuje się wymianę istniejących przyłączy napowietrznych wykonanych przewodami typu AL. na przyłącza typu AsXSn 4x25mm. Projektowane przyłącza napowietrzne typu AsXSn należy łączyć z linią przy pomocy zacisków odgałęźnych przebijających izolację typu SL11.118. Konieczna jest wymiana konstrukcji wsporczych przy budynkach. Należy stosować wysięgniki lub haki zgodnie z zestawieniem w części obliczeniowej opracowania. Oznaczenia osprzętu podane na podstawie katalogu „PTPiREE-03/01-1999 Album przyłączy napowietrznych i kablowych

niskiego napięcia Lnn-pi – przyłącza z przewodami izolowanymi AsXSn oraz kablami YAKY i YKY”.

Projektuje się zastosowanie dla przyłączy napowietrznych licznikowych – skrzynek jednokomorowych w obudowie II klasy izolacji. Złącza licznikowe należy instalować zgodnie z wytycznymi PGE na odpowiedniej wysokości tzn. tak, by wyświetlacz lub liczydło znajdowało się na wysokości 80-180 cm mierzonej od podłoża. Miejsce montażu złącza pomiarowego przedstawione w części rysunkowej zostało uzgodnione z właścicielami posesji objętych projektem. Przed wykonaniem przyłącza i montażu złącza, skonsultować lokalizację przyłącza i złącza w celu dokładnego ustalenia lokalizacji oraz wprowadzenia ewentualnych zmian lokalizacji urządzeń elektroenergetycznych. Montaż przeprowadzony powinien być w obecności właściciela posesji.

Połączenie nowego zestawu złączowo – pomiarowego z istniejącą w granicy posesji instalacją elektryczną wykonywać z wykorzystaniem WLZ typu YKY 4x10mm². Sposób prowadzenia WLZ po elewacji budynku każdorazowo skonsultować z właścicielem posesji.

Dla przyłączy kablowych projektuje się zastosowanie złącza kablowo – pomiarowego z obudową termoutwardzalną przystosowaną do zamknięcia na zamek typu master-key obowiązującą w PGE Dystrybucja S.A. RE Żyrardów. Na wewnętrznej stronie, przystosowanych do oplombowania drzwiczek zamykających część przyłączową skrzynki, należy umieścić jednokreskowy schemat zasilania.

Na kablu wprowadzonym do złącza umieścić oznacznik kablowy.

Kabel na całej długości układać na głębokości nie mniejszej niż 0.8m, a w pasach drogowych zgodnie z decyzjami drogowymi. Kabel należy układać linią falistą (z zapasem 1-3%) na podsypce z piasku 10cm, następnie kabel przysypać równomiernie warstwą piasku o grubości 10cm i warstwą gruntu rodzimego o grubości 15cm. Na tak przysypany kabel należy ułożyć folię koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0.5mm, a szerokość nie mniejszą niż 20cm. Na całej długości kabla w odległościach co 10m należy wykonać oznaczenie projektowanego kabla poprzez nałożenie na kabel trwałych oznaczników zawierających następujące dane: typ kabla, przekrój kabla, trasa kabla, rok budowy kabla, użytkownik kabla. W miejscach skrzyżowania kabla z innymi urządzeniami lub drogami oraz w miejscach zbliżeń projektowanego kabla do innych kabli, rurociągów lub innych obiektów należy zachować szczególne warunki ułożenia kabla. Trasę kabla w terenie winna wyznaczyć uprawniona jednostka geodezyjna. Po ułożeniu kabla, przed jego zasypaniem należy bezwzględnie wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą oraz zgłosić wykonanie robót do Inwestora celem dokonania odbioru robót ulegających zakryciu. Roboty kablowe należy wykonywać zgodnie z normą N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Roboty ziemne należy prowadzić używając sprzętu przeznaczonego do wykonywania tego typu robót. Nawierzchnie utwardzone na trasie przyłącza po wykonaniu robót odtworzyć i przywrócić do stanu sprzed wykonywania robót. W miejscach zbliżeń do obiektów podziemnych typu inne kable, rurociągi, itp. prace ziemne należy prowadzić ręcznie, ze szczególną ostrożnością. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącej infrastruktury podziemnej należy chronić kabel układając go w rurze osłonowej typu DVK w kolorze niebieskim dla wykopu otwartego oraz SRS-G w kolorze niebieskim dla przewiertu lub przecisku. Przy wyjściu ze słupa, kabel należy chronić w rurze osłonowej typu BE w kolorze czarnym. Wejścia i wyjścia z rur osłonowych należy zabezpieczyć przy pomocy termokurczliwego kaptura uszczelniającego. Rów kablowy należy zasypywać stopniowo zagęszczając grunt warstwami. Teren po wykonaniu robót doprowadzić do stanu pierwotnego. Należy zawiadomić właścicieli urządzeń kolidujących z projektowaną

Przyłącza napowietrzne i kablowe niepodlegające wymianie należy przepiąć na nowe słupy.

III.1.5.6 Oświetlenie uliczne

Dla obwodu oświetleniowego projektuje się zastosowanie przewodu typu AsXSn 2x25mm. Przewód należy zawiesić na nowych słupach.

Oprawy oświetleniowe znajdujące się na rozbieranych słupach należy zdemontować, dokonać przeglądu i zamontować na nowych stanowiskach słupowych. Projektuje się przeniesienie układu pomiarowego dla oświetlenia ze słupa na dz. 24/2 na słup na dz. 108/1. Układ pomiarowy dla oświetlenia na słupie 14 należy przenieść na nowy słup w tej samej lokalizacji.

III.1.6 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

W zastosowanym rozwiązaniu projektowym ochrona przeciwporażeniowa dla sieci kablowej SN polega na wykonaniu uziemienia ochronnego o odpowiedniej wartości.

Dla słupów SN projektuje się zastosowanie uziomu taśmowo-prętowego typu TP 2x6. Uziom powinien posiadać otok wykonany z płaskownika Fe/ZN 25x4, ułożonego na głębokości do 0,6m i w odległości 1,0 m od żerdzi słupa. Jeżeli po dokonaniu pomiarów, otrzymany wynik przekracza wartość dopuszczalną, należy rozbudować uziom o dodatkowe pręty-TP 4x6. W przypadku kolejnego negatywnego wyniku pomiaru, rozbudować uziom o dodatkowy otok-jeżeli warunki terenowe zezwalają, ułożyć otok na głębokości mniejszej niż 0,6m. Rozbudowa uziomu powinna być akceptowana przez Inspektora Nadzoru.

Łączenie bednarki z bednarką i bednarki z prętem należy wykonać przez spawanie, zgrzewanie lub skręcanie. Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją a przewody uziemiające pomalować w pasy zielono-żółte o szerokości

ok.10cm.

Projektuje się, że wartość rezystancji uziemienia roboczego nie może przekraczać 10Ω . Ochronę wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2009.

Dla sieci niskiego napięcia projektuje się szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym. Poza tym obudowa złącza kablowego i kablowo-pomiarowego wykonane jest w II klasie izolacji, co automatycznie zapewnia spełnienie wymagań ochrony przeciwporażeniowej. Projektuje się, aby wartość rezystancji uziomu była mniejsza od 30Ω . W obwodach odbiorczych należy stosować system samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie TN-C-S przy pomocy wyłączników przeciwporażeniowych różnicowo-prądowych stanowiących ochronę uzupełniającą.

III.1.7 Uwagi ogólne

Wytyczenie zgodnie z projektem, wszystkich tras linii kablowych oraz inwentaryzację powykonawczą winna dokonać uprawniona jednostka geodezyjna. Realizacja prac przez Wykonawcę winna nastąpić po uzgodnieniu z Inwestorem szczegółowego harmonogramu prac. Całość robót powinna być wykonana przez Wykonawcę, który posiada odpowiednie uprawnienia do wykonywania prac objętych niniejszym opracowaniem pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie Uprawnienia Budowlane. Należy zwrócić szczególną uwagę na uwagi zawarte w protokole z narady koordynacyjnej, zgłoszone przez inne branże oraz podane w karcie „Szczególne warunki realizacji robót”. Materiały użyte do realizacji inwestycji wynikającej z niniejszego opracowania powinny spełniać wymagania odpowiednich norm. Po wykonaniu pracy należy sprawdzić zgodność faz, dokonać pomiarów oporności izolacji, ciągłości żył kabla, rezystancji uziemienia, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Z przeprowadzonych pomiarów i prób sporządzić protokoły i przekazać je Inwestorowi. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Materiały z demontażu rozliczyć z RE Żyrardów.

III.2 CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

III.2.1 Linia średniego napięcia

Według wytycznych GK PGE dobieramy kabel 3x XRUHAKXs 1x120 mm² o obciążalności długotrwałej $I_{dd} = 285A$

Rezystancja uziemienia elementów linii średniego napięcia

Projektuje się różne wartości uziemienia dla projektowanej sieci SN zależne od lokalizacji uziemianego urządzenia oraz funkcji uziemienia. Dla uziemień ochronnych i roboczych o różnych wartościach, dobierana jest wartość mniejsza.

Dane do projektowania:

- wartość prądu ziemnozwarciowego dla całej sieci SN wynosi $I_E = 15A$ – dane pozyskane z RE
- czas trwania zwarcia 1-fazowego – $t_p = 5s$

Rezystancja uziemienia słupa SN

$$\begin{aligned} U_{Tp}(t_p = 5s) &= 81V \\ I_E &= 15A \\ t_p &= 5s \\ R_E &\leq \frac{2U_{Tp}}{I_E} = \frac{2 \cdot 81}{15} \\ R_E &= 10.8\Omega \end{aligned}$$

U_{Tp} – największe dopuszczalne napięcie dotykowe rażeniowe, napięcie na ciele człowieka

Ponadto $R \leq 10[\Omega]$ – uziemienie robocze.

W związku z powyższym, wartość uziemienia słupów SN nie może przekraczać 10 Ω .

Rezystancja uziemienia stacji transformatorowej

Warunek zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej dla osób mogących przebywać w pobliżu stacji transformatorowej:

$$\begin{aligned} U_E &= I_E Z_E \leq 2U_{Tp} \\ R_E &= Z_E \\ R_E &\leq \frac{2U_{Tp}}{I_E} \\ U_{Tp} &= 81V \\ I_E &= 15A \\ t_F &= 5s \\ R_E &= 10.8\Omega \end{aligned}$$

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

Przyjęto $R_E \leq 5\Omega$

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

Warunek:

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

50 – dopuszczalna długotrwała wartość napięcia dotykowego w V

R_E – minimalna rezystancja w miejscu zwarcia doziemnego z pominięciem przewodu PEN (PE); przyjęto 10 Ω

U_o – wartość skuteczna napięcia znamionowego sieci względem ziemi w V.

$$R_b \leq 2.78\Omega$$

W związku z powyższym, wartość uziemienia stacji nie może przekraczać 2,78 Ω .

Zestawienie osprzętu i wyposażenia słupa

Numer słupa	Proj. funkcja słupa	Rodzaj żerdzi	Wysokość Zawieszenia Przewodu SN/nN	Głębokość posadowienia ustoju	Obostrzenie	Uziom	Ustój
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[°]	[-]	[-]
8	RONKgo-13.5/17.5	E-13.5/17.5	8.98/9.82	2.4	0°/0°/2°	$R < 10\Omega$	SFP133+SP22
0	O-13.5/12	E-13.5/12	10.29	2.4	0°/2°	$R < 10\Omega$	UP17
-	stacja	E-12/17.5	-/7.8	2.5	-	$R < 2.78\Omega$	SFP122+SP22

Numer słupa	Proj. funkcja słupa	Uziom	Ogranicznik przepięć	Łącznik	Głowice kablowe
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
8	RONKgo-13.5/17.5	$R < 10\Omega$	ASM-18	RUN III 24/4	3xOTK-224
1	O-13.5/12	$R < 10\Omega$	-	-	-

III.2.2 Słupowa stacja transformatorowa

Dobór mocy transformatora

$$\begin{aligned}
 P_{1f} &= 5kW \\
 P_{3f} &= 12.5kW \\
 n_{1f} &= 1 + 2 \\
 n_{3f} &= 7 + 16 \\
 k_j &= 0.337 \\
 P_{ośw} &= 3 \times 1kW \\
 P_{obl} &= k_j \cdot \sum_{i=1}^n P_i + P_{ośw} = 73.2kW
 \end{aligned}$$

Na podstawie powyższych obliczeń, zakładając zapas mocy na potrzeby nowych odbiorców, dobrany został transformator o mocy 100kVA.

Poniżej tabela z danymi technicznymi wybranego transformatora:

Parametr	Wartość	Jednostka
Typ	Minera Al/Al	-
Moc	100	kVA
Napięcie GN	15750	V
Napięcie DN	420	V
Grupa połączeń	Dyn5	-
Napięcie zwarcia	4	%
Straty jałowe	130	W
Straty obciążeniowe	1250	W
Masa całkowita	820	kg
Masa oleju	175	kg
typ oleju	nieinhibitowany	

Dobór elementów stacji trafo

Lp	Parametr	Wartość
1	Znamionowe napięcie stacji	15/0,4 kV
2	Znamionowe napięcie izolacji	24 kV
3	Rodzaj transformatora	napowietrzny olejowy typu Minera Al/Al
4	Moc i masa transformatora	100kVA 720kg

PROJEKT WYKONAWCZY

Lp	Parametr	Wartość
5	Zasilanie stacji SN	linia 3xXRUHAKXs 1x120/50mm ² 12/20kV
6	Połączenie głowice kabl. SN - trafo	3x AAsXSn 50mm ²
7	Połączenie trafo - szafa kabl. RS-W	2x(4x YKXS 1x185mm ²)
8	Rozdział obwodów nN	Szafa kablowa typu RS-W
9	Obwody linii nN	kablowe, napowietrzne
10	Obciążenie statyczne stacji	wg albumu stacji
11	Typ żerdzi	E 12/17.5
12	Izolacja SN	20 kV
13	Stopień obostrzeń	Brak
14	Łączniki SN	brak
15	Podstawy bezpiecznikowe SN	BWMPNW-24/50
16	Wkładka bezpiecznikowa SN	BWMW-24/10
17	Głowice kablowe	Zimnokurczliwe 3xOTK-224
18	Ograniczniki przepięć SN	2x (3xASM 18)
19	Ograniczniki przepięć nN	BOP-R 0,5/10
20	Kondensator nN	-
21	Rodzaj gruntu	słaby
22	Posadowienie stacji	ustój SFP122+SP22
23	Strefy klimatyczne	WI, SI
24	Uziemienia stacji	ochronne, odgromowe i robocze (wspólne) typu TP1+4x15
25	Konstrukcje stalowe	cynkowane ogniowo

Dobór przekładników

Dobór mocy przekładników do układu bilansującego dobrana wg. wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. – tom 5, Stacje transformatorowe SN/nN

Dobrano przekładnik 250/5 kl. 0.2 5VA FS5

III.2.3 Linia niskiego napięcia Linia kablowa niskiego napięcia

Linia kablowa niskiego napięcia

Zgodnie z wytycznymi PGE Dystrybucja projektuje się linię kablową typu YAKXs 4x120mm². Jest to kabel o żyłach aluminiowych, o izolacji z polietylenu usieciowanego (XLPE) i powłoce polwinitowej PCV. Kabel przeznaczony do pracy przy napięciu znamionowym poniżej 1kV.

Linia napowietrzna niskiego napięcia

Zestawienie rozpiętości przęseł

przęsło [-]	Typ przewodu [-]	w rzucie [m]	dł. całkowita [m]
1 – 2	AsXSn 4x95mm – Obwód 1 AsXSn 2x25mm – Obwód ośw	26	27.3
2 – 3	AsXSn 4x95mm – Obwód 1 AsXSn 2x25mm – Obwód ośw	38	39.9
stacja – 5	AsXSn 4x95mm – Obwód 2	51	53.6
5 – 6	AsXSn 4x95mm – Obwód 2	50	52.5
6 – 7	AsXSn 4x95mm – Obwód 2	50	52.5
7 – 8	AsXSn 4x25mm – Obwód 2	52	59.0
7 – 9	AsXSn 4x95mm – Obwód 2	55	57.8
9 – 10	AsXSn 4x95mm – Obwód 2	40	42.0
10 – 11	AsXSn 4x95mm – Obwód 2	25	26.3
11 – 12	AsXSn 4x95mm – Obwód 2	41	43.1
12 – 13	AsXSn 4x95mm – Obwód 2	49	51.5
13 – 14	AsXSn 4x95mm – Obwód 2	49	51.5
14 – 15	AsXSn 4x95mm – Obwód 2	52	54.6
15 – 16	AsXSn 4x95mm – Obwód 2	53	55.7
16 – 17	AsXSn 4x95mm – Obwód 2	49	51.5
17 – 18	AsXSn 4x95mm – Obwód 2	52	54.6
18 – 19	AsXSn 4x95mm – Obwód 2	53	55.7
19 – 20	AsXSn 4x95mm – Obwód 2 AsXSn 2x25mm – Obwód ośw	55	57.8
20 – 21	AsXSn 4x95mm – Obwód 2	47	49.4
20 – 22	AsXSn 4x95mm – Obwód 2	45	47.3
22 – 23	AsXSn 4x95mm – Obwód 2	39	41.0
Razem		AsXSn 4x95mm – Obwód 1 AsXSn 4x95mm – Obwód 2 AsXSn 4x25mm – Obwód 2 AsXSn 2x25mm – Obwód ośw.	72 915+10 59 61+72

Uwaga:

Do długości całkowitej dodana została długość potrzebna do swobodnego zapięcia przewodów na słupach mocnych. Dodatkowe 10m przewidziane zostało dla podłączenia obwodów na stacji transformatorowej. Długości przewodów dla przyłączy podana została w dalszej części opracowania.

Zestawienie osprzętu i pozostałego wyposażenia słupa

Nr słupa	Typ słupa	Obciążenie obliczeniowe słupa	Obciążenie znamionowe słupa	Oprawa	Wysokość zawieszenia przewodu	Głębokość fundamentu	Ustój	Uziom	Ogranicznik przepięć
[—]	[—]	[daN]	[daN]	[—]	[m]	[m]	[—]	[—]	[—]
Obwód 1									
1	K-10.5/10	881	1000	+	8.2-7.85	2.1	UP17	$R < 10\Omega$	3xBOP-R 0.5/10 +BOP-R 0.5/10
2	N-10.5/15	1242	1500		7.9-7.55	2.4	UP17	-	-
3	RKK-12/15	1051	1500		9.3-8.75	2.4	SFP122+SP11	$R < 10\Omega$	3xBOP-R 0.5/10 +BOP-R 0.5/10
-	O-12/12	1051	1200		9.4-9.05	2.3	UP17	$R < 10\Omega$	3xBOP-R 0.5/10
Obwód 2									
4	O-12/10	590	1000		9.6	2.2	UP17		
5	P-12/4.3	74	430		9.5	2.2	UP3+UP6	$R < 10\Omega$	3xBOP-R 0.5/10
6	RPK-12/6	381	600		9.3-9.4	2.4	UP3+UP6		
7	K-10.5/4.3	303	430		8.2	2.1	UP3+UP6		
8	N-12/4.3	46	430		9.5	2.2	UP3+UP6		
9	N-12/4.3	46	430		9.5	2.2	UP3+UP6		
10	N-12/6	170	600		9.3	2.4	UP3+UP6	$R < 10\Omega$	3xBOP-R 0.5/10
11	N-12/6	123	600		9.3	2.4	UP3+UP6		
12	O-10.5/10	590	1000		8.2	2.1	UP17		
13	N-10.5/6	216	600		7.9	2.3	UP3+UP6		
14	P-10.5/4.3	78	430		8.1	2.1	UP3+UP6		
15	P-10.5/4.3	78	430		8.1	2.1	UP3+UP6	$R < 10\Omega$	3xBOP-R 0.5/10
16	P-10.5/4.3	78	430		8.1	2.1	UP3+UP6		
17	P-10.5/4.3	78	430		8.1	2.1	UP3+UP6	$R < 10\Omega$	3xBOP-R 0.5/10
18	PK-12/4.3	256	430	+	9.5-9.15	2.2	UP3+UP6	$R < 10\Omega$	3xBOP-R 0.5/10 +BOP-R 0.5/10
19	RKK-12/17.5	1455	1750	+	9.3-8.95	2.5	SFP122+SP22	$R < 10\Omega$	3xBOP-R 0.5/10 +BOP-R 0.5/10
20	K-10.5/10	682	1000		8.2	2.1	UP17	$R < 10\Omega$	3xBOP-R 0.5/10
21	P-10.5/4.3	66	430		8.1	2.1	UP3+UP6		
22	K-10.5/10	667	1000		8.2	2.1	UP17	$R < 10\Omega$	3xBOP-R 0.5/10

III.2.4 Dobór zabezpieczeń do obwodów

Obwód 1 – przed przebudową sieci (etap 1)

Wyznaczenie mocy obliczeniowej obwodu:

$n_{3f} = 16$ – ilość odbiorców trójfazowych zasilanych z obwodu

$n_{1f} = 2$ – ilość odbiorców jednofazowych zasilanych z obwodu

$P_{3f} = 12.5kW$ – moc zapotrzebowana przez odbiorcę trójfazowego

$P_{1f} = 5kW$ – moc zapotrzebowana na odbiorcę jednofazowego

$P_{ośw} = 2x1kW$ – moc obwodu oświetleniowego

$P_{obl} = k_j \cdot n \cdot P_M + P_{ośw} = 63.5 kW$

$k_j = 0.293$ – współczynnik jednoczesności

Obliczenie prądu obciążenia:

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cos \varphi U_n}$$

$$P = 63.5kW \quad \cos \varphi = 0.93 \quad U_n = 400V \quad I_b = 98.6A$$

Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej w stacji trafo w projektowanym obwodzie wynosi:

$$I_n = 100A$$

Wyznaczenie minimalnej długotrwałej obciążalności prądowej:

$$I_z = \frac{k_2 \cdot I_n}{1.45}$$

Dla wkładki bezpiecznikowej typu gG 100A:

$$k_2 = 1.6 \quad I_z = 110.3A$$

Dobry kabel musi spełnić warunek:

$$I_{dd} > I_z$$

Obciążalność prądowa przewodów/kabli wynosi:

YAKXs 4x120mm	$I_{dd} = 266A$
AsXSn 4x95mm	$I_{dd} = 258A$
YAKXs 4x35mm	$I_{dd} = 132A$
AL. 4x35mm	$I_{dd} = 180A$
YAKY 4x35mm	$I_{dd} = 135A$

zatem warunek $I_{dd} > I_z$ jest spełniony.

Sprawdzenie spadku napięcia

Spadek napięcia obliczamy dla najgorszego przypadku tzn. na końcu projektowanej linii

Obliczenia wykonujemy korzystając z metody momentów oraz wzoru:

$$\Delta U\% = \frac{100}{\gamma S U_n^2} \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i$$

L.p.	n_i [-]	n_{suma} [-]	P_{suma} [kW]	k [-]	P_{obl} [kW]	l [m]	s [mm ²]	δU [%]
1	1	1	12.5	1	12.5	73	35	0.47
2	1	2	25	0.88	22.0	230	35	2.58
3	1	3	37.5	0.747	28.0	51	35	0.73
4	1	4	42.5	0.66	28.1	198	35	2.83
5	1	5	55	0.592	32.6	97	35	1.61
6	1	6	67.5	0.547	36.9	493	35	9.29
7	6	12	135	0.367	49.5	51	35	1.29
8	4	16	147.5	0.31	57.4	64	95	0.69
9	1	17	160	0.302	59.6	165	120	1.46
10	1	18	172.5	0.293	61.5	39	120	0.36

$$\Delta U\% = 21.3\% > 7\%$$

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia **nie jest** zachowany. Konieczna jest przebudowa istniejącego fragmentu sieci.

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia

Obliczenia skuteczności ochrony wykonujemy dla zwarcia jednofazowego na końcu linii

Obliczenie impedancji pętli zwarcia:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$R = R_T + R_l + R_{pk}$$

PROJEKT WYKONAWCZY

$$X = X_T + X_L + X_{pk}$$

$$R = 2.152 \Omega \quad X = 0.795 \Omega$$

$$Z = 2.294 \Omega$$

Obliczenie rzeczywistego prądu zwarcia:

$$I_w = \frac{0.95 \cdot U_o}{Z}$$

$$I_{zw} = 95.2 A$$

Obliczenie prądu wyłączalnego:

$$I_w = k \cdot I_n \quad I_w = 5.5 \cdot 100 A = 551 A$$

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych:

$$I_{zw} > I_w \quad 96.1 < 551 A$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych na końcu obwodu **nie jest** spełniony. ($t < 5s$)

Obliczenia skuteczności ochrony wykonujemy dla zwarcia jednofazowego w złączu na dz. 91

$$R = 0.361 \Omega \quad X = 0.164 \Omega$$

$$Z = 0.396 \Omega$$

Obliczenie rzeczywistego prądu zwarcia:

$$I_w = \frac{0.95 \cdot U_o}{Z}$$

$$I_{zw} = 551.18 A$$

Obliczenie prądu wyłączalnego:

$$I_w = k \cdot I_n \quad I_w = 5.5 \cdot 100 A = 551 A$$

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych:

$$I_{zw} > I_w \quad 551.18 A > 551 A$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych na końcu obwodu **jest** spełniony. ($t < 5s$)

Projektuje się zastosowanie zabezpieczenia wzdłużnego na słupie nr 3 – RSA-00/3 z wkładką bezpiecznikową gG 63A. Zastosowana wartość zabezpieczenia jest przeniesieniem zabezpieczeń obwodu z demontowanej stacji.

Obliczenie prądu wyłączalnego:

$$I_w = k \cdot I_n \quad I_w = 4.7 \cdot 63 A = 299 A$$

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych:

$$I_{zw} > I_w \quad 95.2 < 299 A$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych na końcu obwodu **nie jest** spełniony. ($t < 5s$) Konieczna jest przebudowa istniejącego fragmentu sieci.

Obwód 1 – po przebudowie sieci i rozbiórce (etap 2)

Wyznaczenie mocy obliczeniowej obwodu:

$n_{3f} = 6$ – ilość odbiorców trójfazowych zasilanych z obwodu

$P_{3f} = 12.5 kW$ – moc zapotrzebowana przez odbiorcę trójfazowego

$P_{ośw} = 1 kW$ – moc obwodu oświetleniowego

$P_{obl} = k_j \cdot n \cdot P_M + P_{ośw} = 42.0 kW$

$k_j = 0.547$ – współczynnik jednoczesności

Obliczenie prądu obciążenia:

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cos \varphi U_n}$$

$$P = 42.0 kW \quad \cos \varphi = 0.93 \quad U_n = 400 V \quad I_b = 65.2 A$$

Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej w stacji trafo w projektowanym obwodzie wynosi:

$$I_n = 100 A$$

Wyznaczenie minimalnej długotrwałej obciążalności prądowej:

$$I_z = \frac{k_2 \cdot I_n}{1.45}$$

Dla wkładki bezpiecznikowej gF 100A o współczynniku $k \leq 4.0$:

$$k_2 = 1.6 \quad I_z = 110.3 A$$

Dobry kabel musi spełnić warunek:

$$I_{dd} > I_z$$

Obciążalność prądowa przewodów/kabli wynosi:

YAKXs 4x120mm	$I_{dd} = 266 A$
AsXSn 4x95mm	$I_{dd} = 258 A$
YAKXs 4x35mm	$I_{dd} = 132 A$

zatem warunek $I_{dd} > I_z$ jest spełniony.

Sprawdzenie spadku napięcia

Spadek napięcia obliczamy dla najgorszego przypadku tzn. na końcu projektowanej linii

Obliczenia wykonujemy korzystając z metody momentów oraz wzoru:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100}{\gamma S U_n^2} \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i$$

L.p.	n_i [-]	n_{suma} [-]	P_{suma} [kW]	k [-]	P_{obl} [kW]	l [m]	s [mm ²]	δU [%]
1	1	1	12.5	1	12.5	59	120	0.11
2	1	2	25	0.88	22.0	239	120	0.78
3	1	3	37.5	0.747	28.0	61	120	0.25
4	1	4	50	0.66	33.0	64	95	0.40
5	1	5	62.5	0.592	37.0	165	120	0.91
6	1	6	75	0.547	41.0	39	120	0.24

$$\Delta U_{\%} = 2.69\% < 5\%$$

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia jest zachowany.

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia

Obliczenia skuteczności ochrony wykonujemy dla zwarcia jednofazowego na końcu linii

Obliczenie impedancji pętli zwarcia:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$R = R_T + R_l + R_{pk}$$

$$X = X_T + X_l + X_{pk}$$

$$R = 0.361 \Omega \quad X = 0.164 \Omega$$

$$Z = 0.396 \Omega$$

Obliczenie rzeczywistego prądu zwarcia:

$$I_w = \frac{0.95 \cdot U_o}{Z}$$

$$I_{zw} = 551.18 A$$

Obliczenie prądu wyłączeniowego:

$$I_w = k \cdot I_n \quad I_w = 5.5 \cdot 100 A = 551 A$$

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zwarc jednofazowych:

$$I_{zw} > I_w \quad 551.18 > 551 A$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zwarc jednofazowych w złączu u odbiorcy **jest** spełniony. ($t < 5s$)

Obwód 2

Wyznaczenie mocy obliczeniowej obwodu:

$n_{3f} = 7$ – ilość odbiorców trójfazowych zasilanych z obwodu

$n_{1f} = 1$ – ilość odbiorców jednofazowych zasilanych z obwodu

$P_{3f} = 12.5 kW$ – moc zapotrzebowana przez odbiorcę trójfazowego

$P_{1f} = 5 kW$ – moc zapotrzebowana przez odbiorcę jednofazowego

$P_{ośw} = 1 kW$ – moc obwodu oświetleniowego

$P_{obl} = k_j \cdot n \cdot P_M + P_{ośw} = 44.5 kW$

$k_j = 0.470$ – współczynnik jednoczesności

Obliczenie prądu obciążenia:

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cos \varphi U_n}$$

$$P = 44.5 kW \quad \cos \varphi = 0.93$$

$$U_n = 400 V \quad I_b = 69.0 A$$

Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej w stacji trafo w projektowanym obwodzie wynosi:

$$I_n = 80 A$$

Wyznaczenie minimalnej długotrwałej obciążalności prądowej:

$$I_z = \frac{k_2 \cdot I_n}{1.45}$$

Dla wkładki bezpiecznikowej typu gG 80A:

$$k_2 = 1.6 \quad I_z = 88.3 A$$

Dobry kabel musi spełnić warunek:

$$I_{dd} > I_z$$

Obciążalność prądowa przewodów/kabli wynosi:

YAKXs 4x120mm	$I_{dd} = 266 A$
AsXSn 4x95mm	$I_{dd} = 258 A$
YAKXs 4x35mm	$I_{dd} = 132 A$

PROJEKT WYKONAWCZY

AsXSn 4x25mm	$I_{dd} = 112A$
--------------	-----------------

zatem warunek $I_{dd} > I_z$ jest spełniony.

Sprawdzenie spadku napięcia

Spadek napięcia obliczamy dla najgorszego przypadku tzn. na końcu projektowanej linii

Obliczenia wykonujemy korzystając z metody momentów oraz wzoru:

$$\Delta U\% = \frac{100}{\gamma S U_n^2} \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i$$

L.p.	n_i [-]	n_{suma} [-]	P_{suma} [kW]	k [-]	P_{obl} [kW]	l [m]	s [mm ²]	δU [%]
1	2	2	12.5	0.88	22.0	53	70	0.30
2	1	3	17.5	0.747	23.4	108	95	0.48
3	1	4	30	0.66	29.1	101	95	0.55
4	1	5	42.5	0.592	33.6	244	95	1.54
5	1	6	55	0.547	37.9	120	95	0.86
6	1	7	67.5	0.503	41.2	50	95	0.39
7	1	8	80	0.47	44.5	101	95	0.84

$$\Delta U\% = 4.95\% < 5\%$$

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia jest zachowany.

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia

Obliczenia skuteczności ochrony wykonujemy dla zwarcia jednofazowego na końcu linii

Obliczenie impedancji pętli zwarcia:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$R = R_T + R_l + R_{pk}$$

$$X = X_T + X_l + X_{pk}$$

$$R = 0.588 \Omega \quad X = 0.205 \Omega$$

$$Z = 0.623 \Omega$$

Obliczenie rzeczywistego prądu zwarcia:

$$I_w = \frac{0.95 \cdot U_o}{Z}$$

$$I_{zw} = 350.8A$$

Obliczenie prądu wyłączonego:

$$I_w = k \cdot I_n \quad I_w = 4.6 \cdot 80A = 365A$$

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych:

$$I_{zw} > I_w \quad 350.8 < 365A$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych w złączu u odbiorcy **nie jest** spełniony. ($t < 5s$)

Projektuje się zastosowanie **RSA-00/3 z wkładką typu gG 50A** na słupie nr 21.

Obliczenie prądu wyłączonego:

$$I_w = k \cdot I_n \quad I_w = 4.7 \cdot 50A = 237A$$

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych:

$$I_{zw} > I_w \quad 350.8 > 237A$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych w złączu u odbiorcy **jest** spełniony. ($t < 5s$)

III.2.6 Dobór uziemienia

Słup SN – RONKgo-13.5/17.5

Dobraný uziom – Otokowy + 2 x taśma FeZn 25x4 dł. 3m + 2 pręty stalowe dł. 6m

Uziom pionowy pojedynczy:

$$R_{p1} \approx \frac{\rho}{2\pi L_1} \ln \frac{L_1}{r_1}$$

Uziom poziomy pojedynczy:

$$R_{p2} \approx \frac{\rho}{2\pi L_2} \ln \frac{L_2}{r_2}$$

Uziom otokowy:

$$R_o \approx 0,45 \frac{\rho}{\sqrt{A}}$$

Uziom słupa:

$$\frac{1}{R} \approx n \cdot \frac{1}{R_{p1}} + m \cdot \frac{1}{R_{p2}} + \frac{1}{R_o} + \sum \frac{1}{R_{100}}$$

R – rezystancja uziemienia [Ω]

ρ – rezystywność gruntu [Ωm] – do obliczeń przyjęto wartość 200 Ωm

L – długość uziomu [m]

r – połowa największego wymiaru poprzecznego uziomu [m]

A – powierzchnia objęta uziomem otokowym [m²]

n – ilość elementów uziomu pionowego o długości L₁

m – ilość elementów uziomu poziomego o długości L₂

R₁₀₀ – rezystancja uziemień istniejących w promieniu 100m [Ω]

Elementy obliczanego uziemienia

Uziom pionowy:

n = 2, L = 6m, r = 0.01m (pręt stalowy, ocynkowany o średnicy 20mm)

Uziom poziomy:

m = 2, L = 3m, r = 0.0125m (taśma FeZn 25x4)

Uziom otokowy:

Uziom w odległości 1m od żerdzi słupa.

$$R_{obl} = 8.06 \Omega < 10 \Omega$$

Słup SN – O-13.5/12

Dobraný uziom – Otokowy + 2 x taśma FeZn 25x4 dł. 3m + 2 x pręt stalowy dł. 6m

Uziom pionowy pojedynczy:

$$R_{p1} \approx \frac{\rho}{2\pi L_1} \ln \frac{L_1}{r_1}$$

Uziom poziomy pojedynczy:

$$R_{p2} \approx \frac{\rho}{2\pi L_2} \ln \frac{L_2}{r_2}$$

Uziom otokowy:

$$R_o \approx 0,45 \frac{\rho}{\sqrt{A}}$$

Uziom słupa:

$$\frac{1}{R} \approx n \cdot \frac{1}{R_{p1}} + m \cdot \frac{1}{R_{p2}} + \frac{1}{R_o} + \sum \frac{1}{R_{100}}$$

R – rezystancja uziemienia [Ω]

ρ – rezystywność gruntu [Ωm] – do obliczeń przyjęto wartość 200 Ωm

L – długość uziomu [m]

r – połowa największego wymiaru poprzecznego uziomu [m]

A – powierzchnia objęta uziomem otokowym [m²]

n – ilość elementów uziomu pionowego o długości L₁

m – ilość elementów uziomu poziomego o długości L₂

R₁₀₀ – rezystancja uziemień istniejących w promieniu 100m [Ω]

Elementy obliczanego uziemienia

Uziom pionowy:

n = 2, L = 6m, r = 0.01m (pręt stalowy, ocynkowany o średnicy 20mm)

Uziom poziomy:

$m = 2, L = 3m, r = 0.0125m$ (taśma FeZn 25x4)

Uziom otokowy:

Uziom w odległości 1m od żerdzi słupa.

$R_{100} = 2.78\Omega, n_{30} = 1$ – uziemienia o wartości 3.3Ω

$$R_{obl} = 2.1\Omega < 10\Omega$$

Stacja trafo

Dobraný uziom – Otokowy + 2 x taśma FeZn 25x4 dł. 3+6m + 4 x pręt stalowy dł. 6m

Uziom pionowy pojedynczy:

$$R_{p1} \approx \frac{\rho}{2\pi L_1} \ln \frac{L_1}{r_1}$$

Uziom poziomy pojedynczy:

$$R_{p2} \approx \frac{\rho}{2\pi L_2} \ln \frac{L_2}{r_2}$$

Uziom otokowy:

$$R_o \approx 0,45 \frac{\rho}{\sqrt{A}}$$

Uziom stacji:

$$\frac{1}{R} \approx n \cdot \frac{1}{R_{p1}} + m \cdot \frac{1}{R_{p2}} + \frac{1}{R_o} + \sum \frac{1}{R_{100}}$$

R – rezystancja uziemienia [Ω]

ρ – rezystywność gruntu [Ωm] – do obliczeń przyjęto wartość $200 \Omega m$

L – długość uziomu [m]

r – połowa największego wymiaru poprzecznego uziomu [m]

A – powierzchnia objęta uziomem otokowym [m^2]

n – ilość elementów uziomu pionowego o długości L_1

m – ilość elementów uziomu poziomego o długości L_2

R_{100} – rezystancja uziemień istniejących w promieniu 100m [Ω]

$R_{100} = 10\Omega, n_{10} = 1$ – uziemienia o wartości 10Ω

Elementy obliczanego uziemienia

Uziom pionowy:

$n = 4, L = 6m, r = 0.01m$ (pręt stalowy, ocynkowany o średnicy 20mm)

Uziom poziomy:

$m = 2, L = 3 + 6m, r = 0.02m$ (taśma FeZn 40x5)

Uziom otokowy:

Uziom w odległości 1m od żerdzi stacji.

Uziomy w promieniu 100m:

$R_{100} = 30\Omega, n_{30} = 1$ – uziemienia o wartości 30Ω

$R_{100} = 10\Omega, n_{10} = 1$ – uziemienia o wartości 10Ω

$$R_{obl} = 2.778\Omega < 2.78\Omega$$

Słup nN – przykład 1

Dobraný uziom – taśma FeZn 25x4 dł. 3m + pręt stalowy dł. 6m

Uziom pionowy pojedynczy:

$$R_{p1} \approx \frac{\rho}{2\pi L_1} \ln \frac{L_1}{r_1}$$

Uziom poziomy pojedynczy:

$$R_{p2} \approx \frac{\rho}{2\pi L_2} \ln \frac{L_2}{r_2}$$

Uziom słupa:

$$\frac{1}{R} \approx n \cdot \frac{1}{R_{p1}} + m \cdot \frac{1}{R_{p2}} + \sum \frac{1}{R_{100}}$$

R – rezystancja uziemienia [Ω]

ρ – rezystywność gruntu [Ωm] – do obliczeń przyjęto wartość $200 \Omega m$

L – długość uziomu [m]

r – połowa największego wymiaru poprzecznego uziomu [m]

A – powierzchnia objęta uziomem otokowym [m^2]

n – ilość elementów uziomu pionowego o długości L_1

m – ilość elementów uziomu poziomego o długości L_2

R_{100} - rezystancja uziemień istniejących w promieniu 100m [Ω]

Elementy obliczanego uziemienia

Uziom pionowy:

$n = 1, L = 6m, r = 0.01m$ (pręt stalowy, ocynkowany o średnicy 20mm)

Uziom poziomy:

$m = 1, L = 3m, r = 0.0125m$ (taśma FeZn 25x4)

Uziomy w promieniu 100m:

$R_{100} = 10\Omega, n_{10} = 1$ – uziemienia o wartości 10 Ω

$$R_{obl} = 6.82\Omega < 10\Omega$$

Słup nN – przykład 2

Dobraną uziom – taśma FeZn 25x4 dł. 4+2x2m + 3x pręt stalowy dł. 6m

Uziom pionowy pojedynczy:

$$R_{p1} \approx \frac{\rho}{2\pi L_1} \ln \frac{L_1}{r_1}$$

Uziom poziomy pojedynczy:

$$R_{p2} \approx \frac{\rho}{2\pi L_2} \ln \frac{L_2}{r_2}$$

Uziom słupa:

$$\frac{1}{R} \approx n \cdot \frac{1}{R_{p1}} + m \cdot \frac{1}{R_{p2}} + \sum \frac{1}{R_{100}}$$

R – rezystancja uziemienia [Ω]

ρ – rezystywność gruntu [Ωm] – do obliczeń przyjęto wartość 200 Ωm

L – długość uziomu [m]

r – połowa największego wymiaru poprzecznego uziomu [m]

A – powierzchnia objęta uziomem otokowym [m^2]

n – ilość elementów uziomu pionowego o długości L_1

m – ilość elementów uziomu poziomego o długości L_2

R_{100} - rezystancja uziemień istniejących w promieniu 100m [Ω]

Elementy obliczanego uziemienia

Uziom pionowy:

$n = 3, L = 6m, r = 0.01m$ (pręt stalowy, ocynkowany o średnicy 20mm)

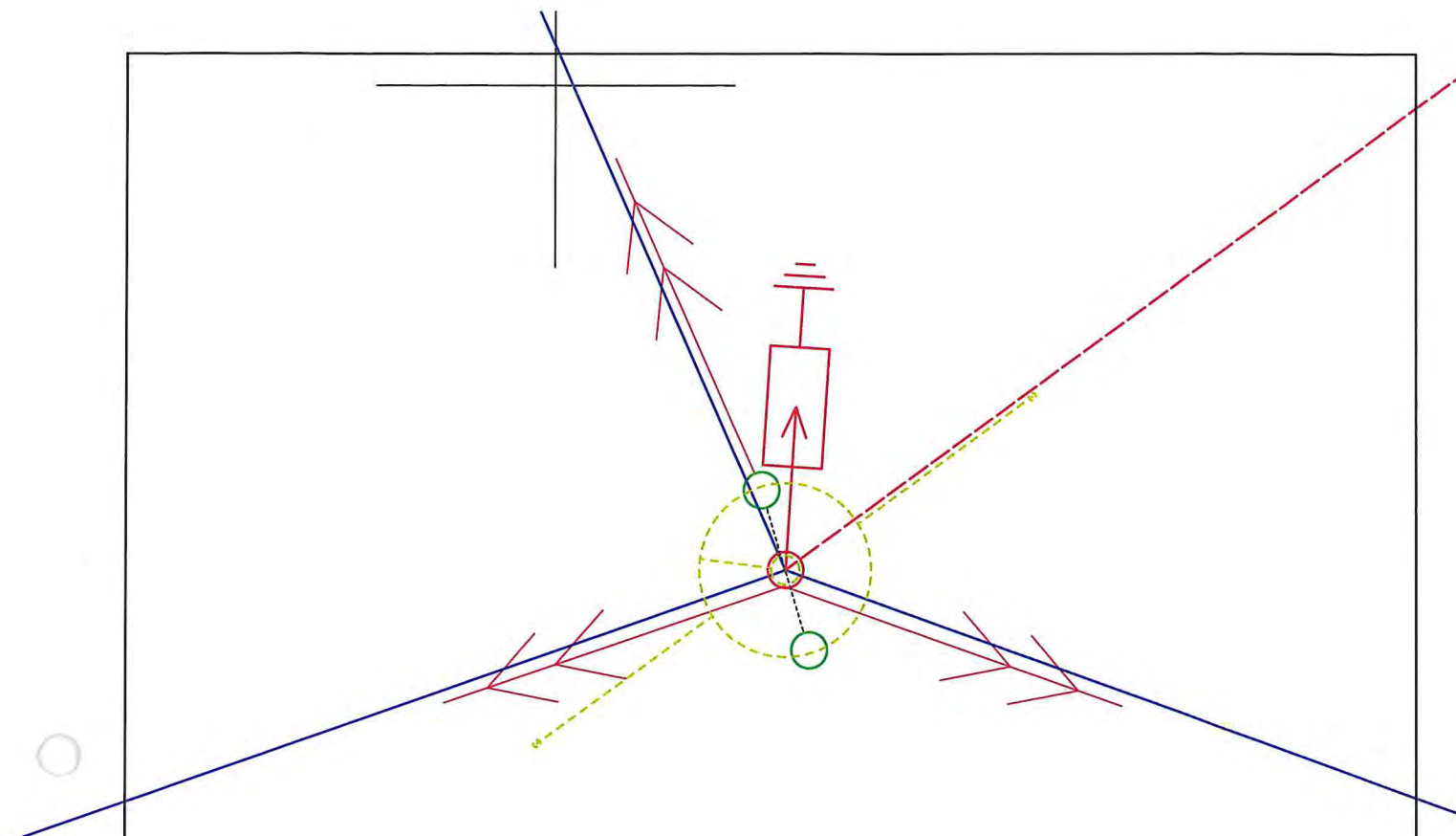
Uziom poziomy:

$m_1 = 1, L_1 = 4m, m_2 = 2, L_2 = 2m, r = 0.0125m$ (taśma FeZn 25x4)

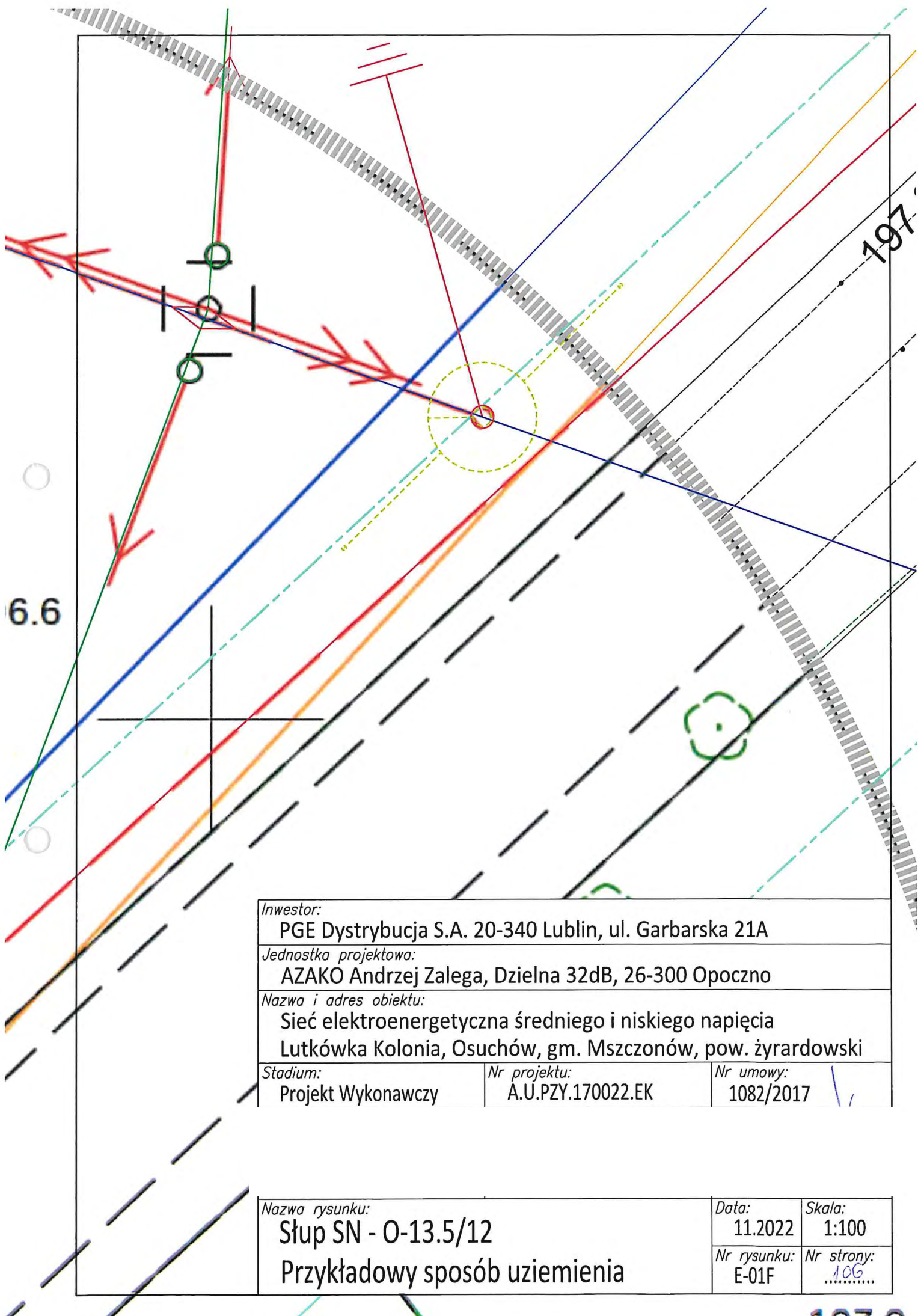
Uziomy w promieniu 100m:

–

$$R_{obl} = 7.41\Omega < 10\Omega$$

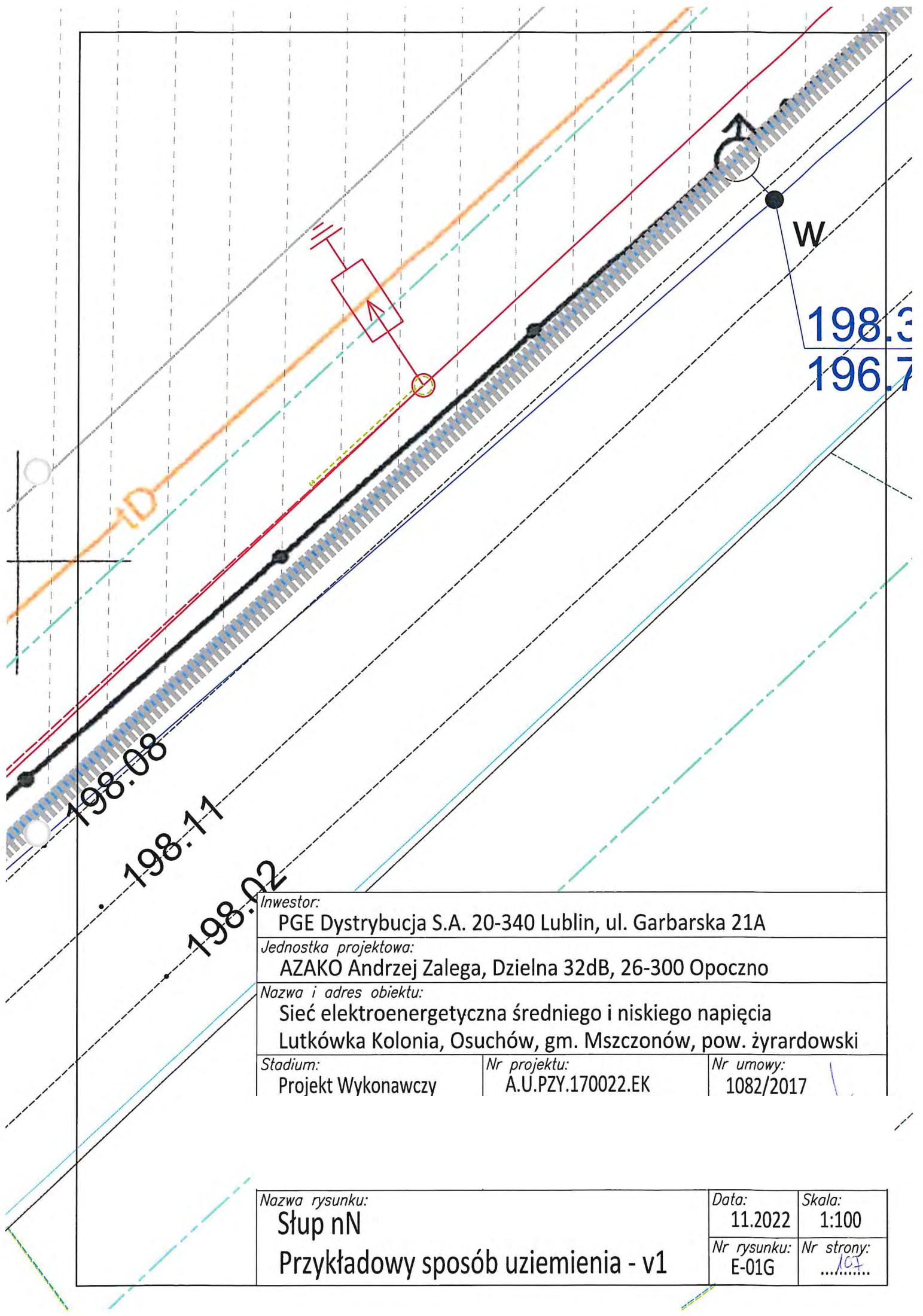


Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: A.U.PZY.170022.EK	Nr umowy: 1082/2017 \
Nazwa rysunku: Słup SN - RONKgo-13.5/17.5 Przykładowy sposób uziemienia		
Data: 11.2022		Skala: 1:100
Nr rysunku: E-01E		Nr strony: 105



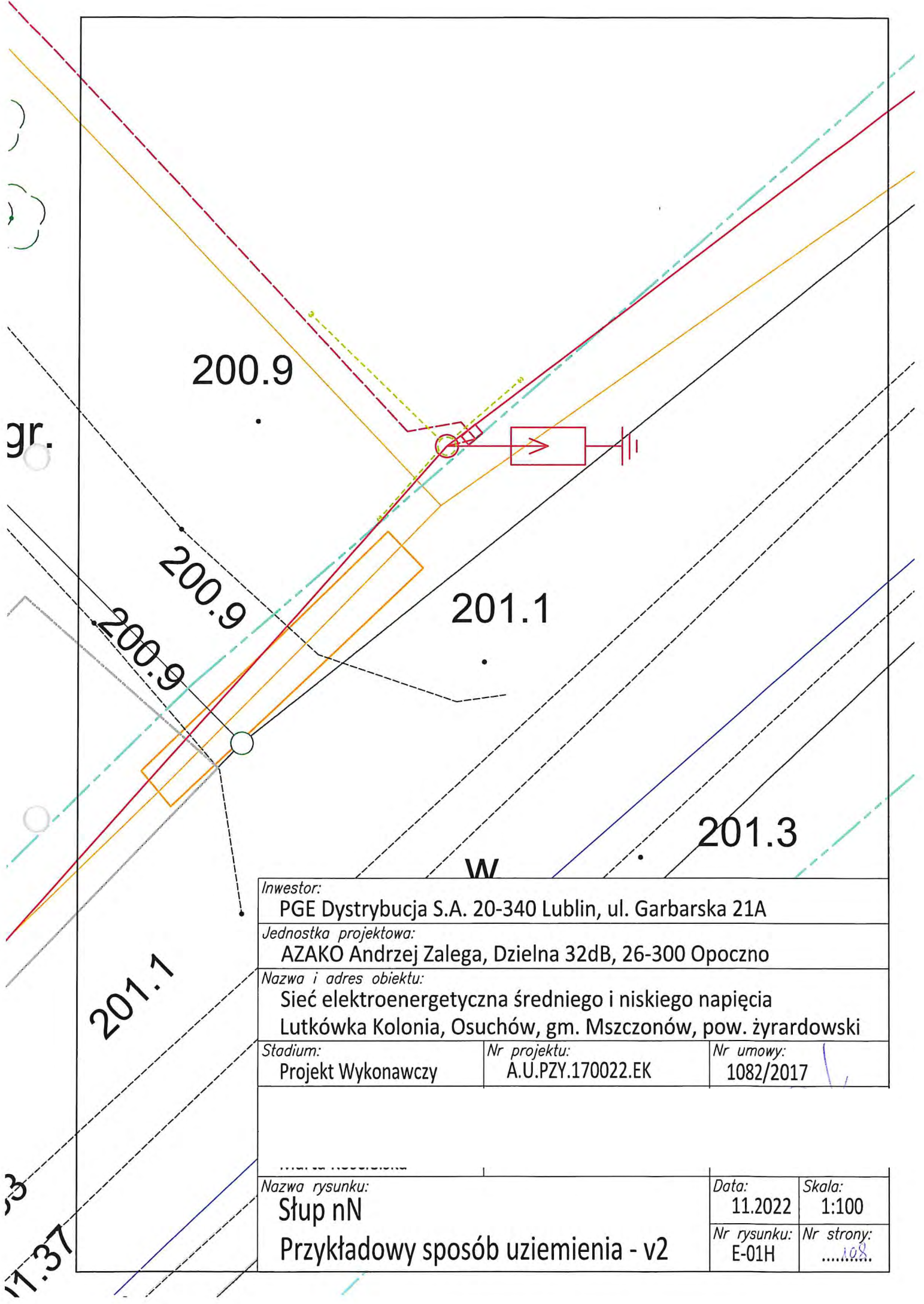
Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: A.U.PZY.170022.EK	Nr umowy: 1082/2017

Nazwa rysunku: Słup SN - O-13.5/12 Przykładowy sposób uziemienia	Data: 11.2022	Skala: 1:100
	Nr rysunku: E-01F	Nr strony: 106

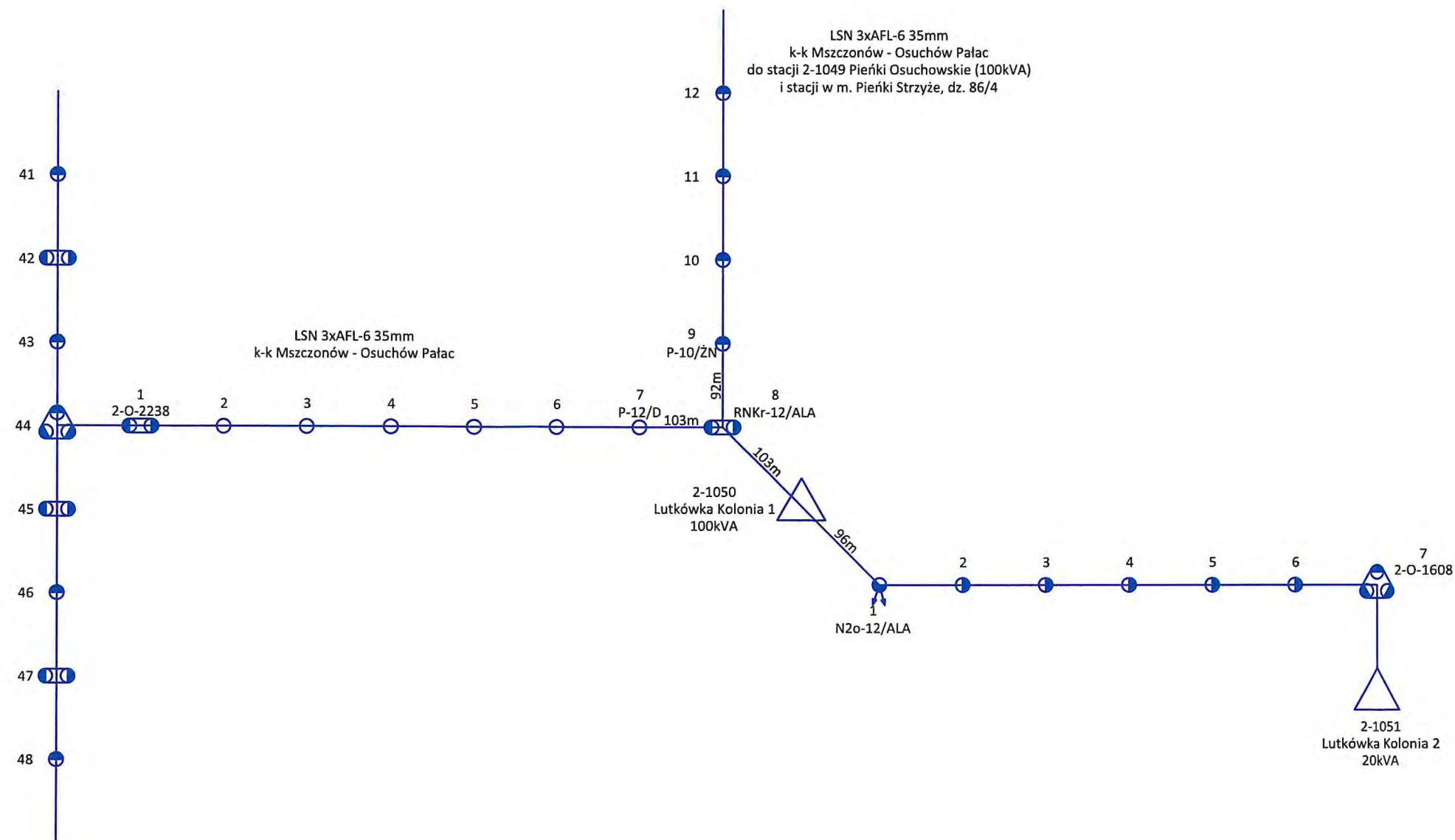


Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: A.U.PZY.170022.EK	Nr umowy: 1082/2017

Nazwa rysunku: Słup nN Przykładowy sposób uziemienia - v1	Data: 11.2022	Skala: 1:100
	Nr rysunku: E-01G	Nr strony: 107

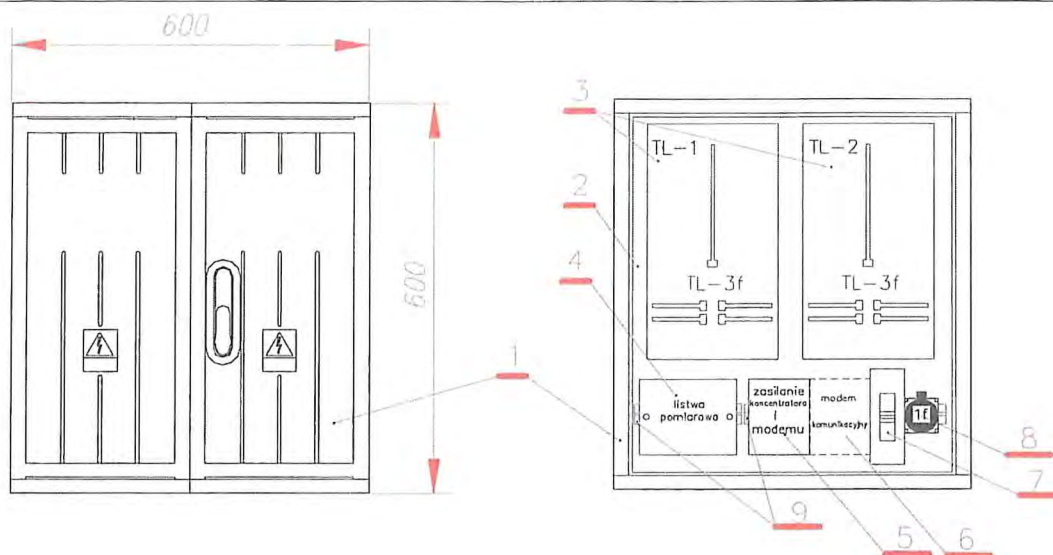


Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: A.U.PZY.170022.EK	Nr umowy: 1082/2017
Nazwa rysunku: Słup nN Przykładowy sposób uziemienia - v2		
Data: 11.2022		Skala: 1:100
Nr rysunku: E-01H		Nr strony:108.....



Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: A.U.PZY.170022.EK	Nr umowy: 1082/2017

Nazwa rysunku: Schemat ideowy zasilania Sieć SN - stan istniejący	Data: 11.2022	Skala: ---
	Nr rysunku: E-02A	Nr strony:109.....



Wposażenie standardowe		Ilość
1	obudowa	1
2	Izolacyjna płyta montażowa	1
3	Tablica licznikowa TL-3f	2
4	Listwa pomiarowa – z obudową przystosowaną do plombowania	1
5	zabezpieczenie koncentratora i modemu	1
6	modem komunikacyjny	1
7	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S 301 B10 (w obudowie izolacyjnej S2)	1
8	Gniazdo serwisowe	1
9	Szyna TH-35	2

Rysunek 1. Rozmieszczenie elementów układu pomiarowego na płycie montażowej.

Aparaturę pomiarową należy zainstalować na izolacyjnej, uchylnej płycie montażowej w rozdzielni stacyjnej

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia
Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

A.U.PZY.170022.EK

Nr umowy:

1082/2017

Nazwa rysunku:

Rozmieszczenie elementów układu
pomiarowego na płycie montażowej

Data:

11.2022

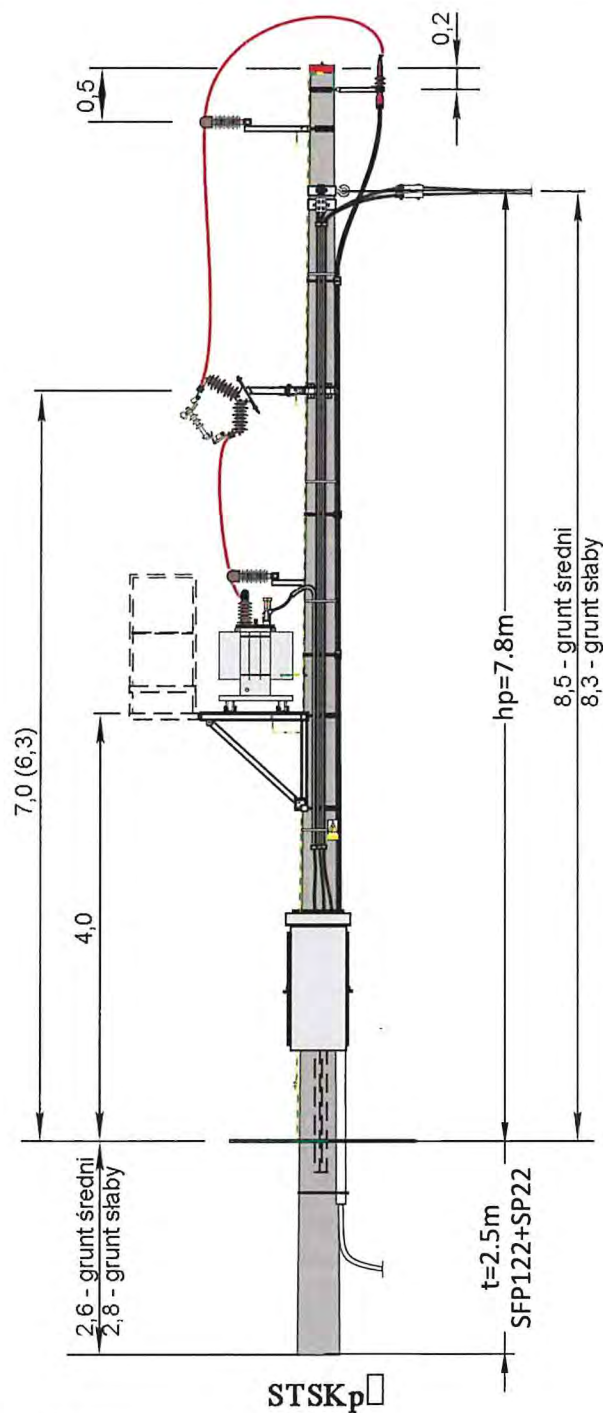
Skala:

Nr rysunku:

E-04

Nr strony:

.....

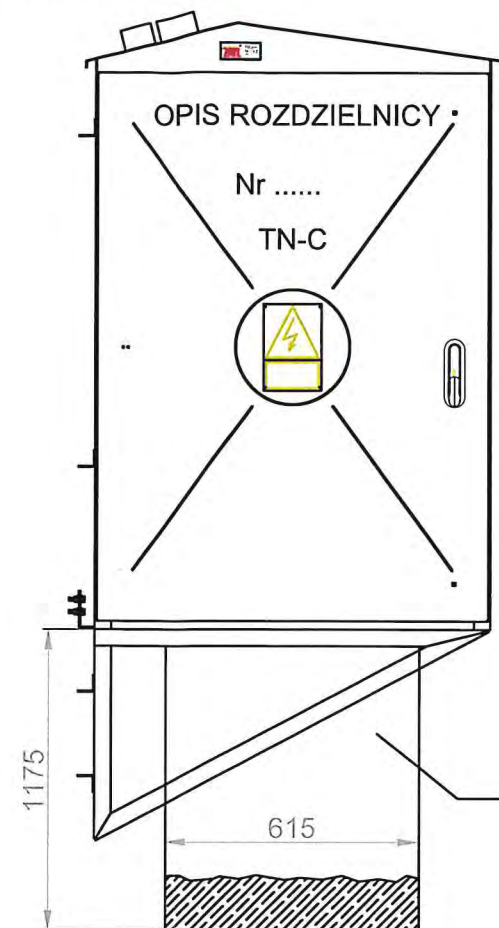
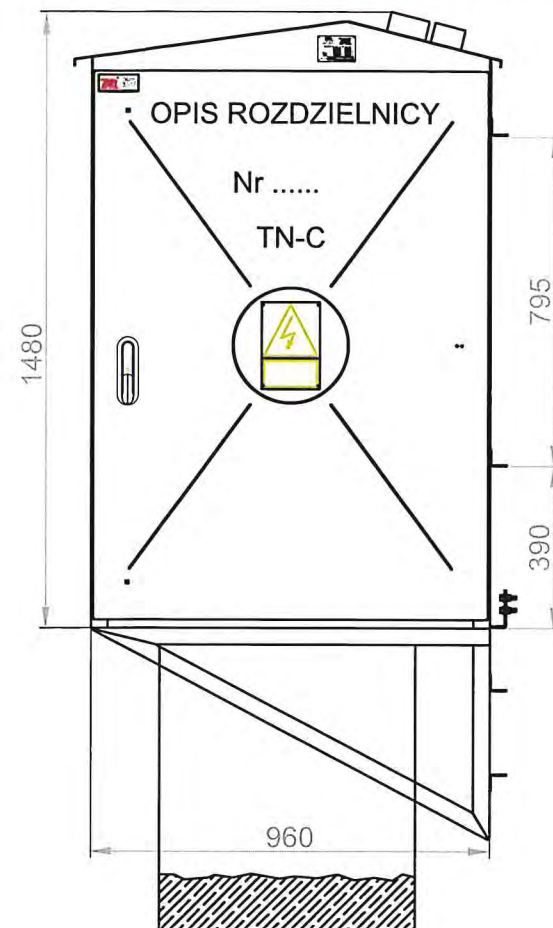


Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: A.U.PZY.170022.EK	Nr umowy: 1082/2017
Pr		
As		
Nazwa rysunku: Widok stacji transformatorowej		Data: 11.2022
		Skala: ---
		Nr rysunku: E-05
		Nr strony: 115

ELEWACJA FRONTOWA

ELEWACJA BOCZNA

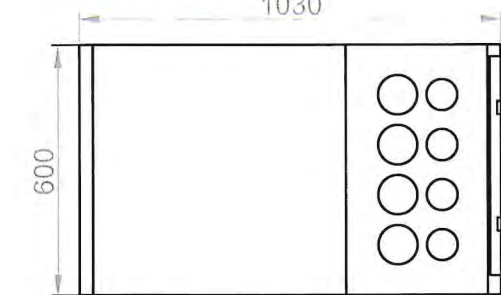
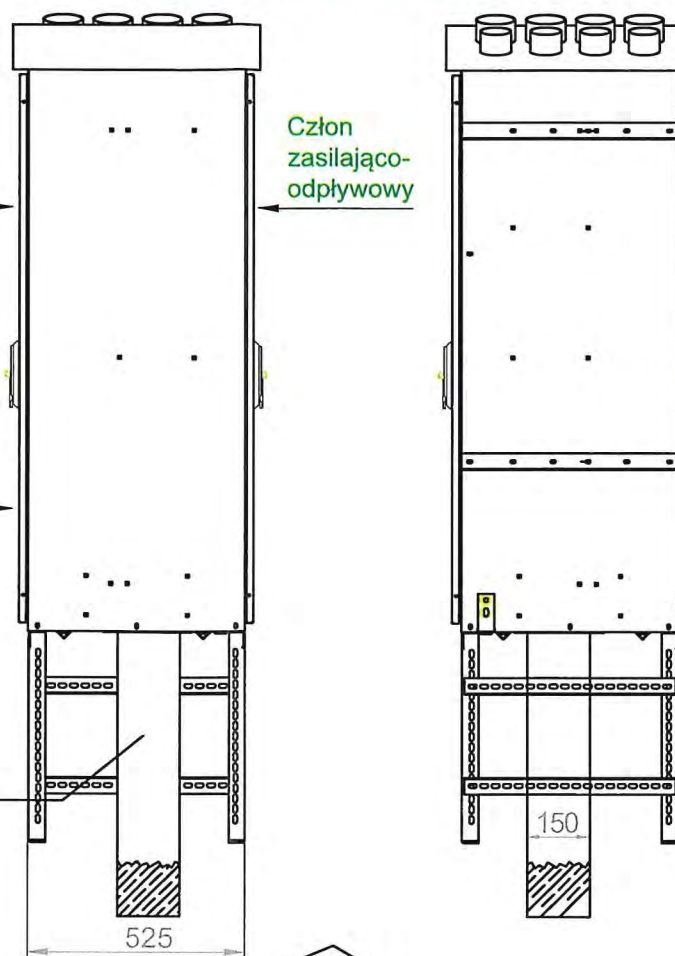
WIDOK Z GÓRY



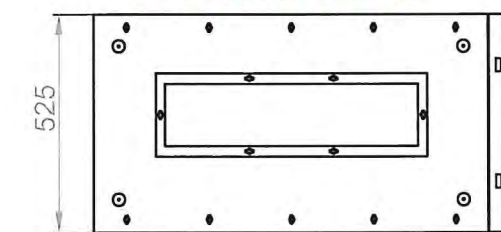
Człon pomiarowy

Człon zasilająco-odpływowy

Kanał kablowy



WIDOK Z DOŁU

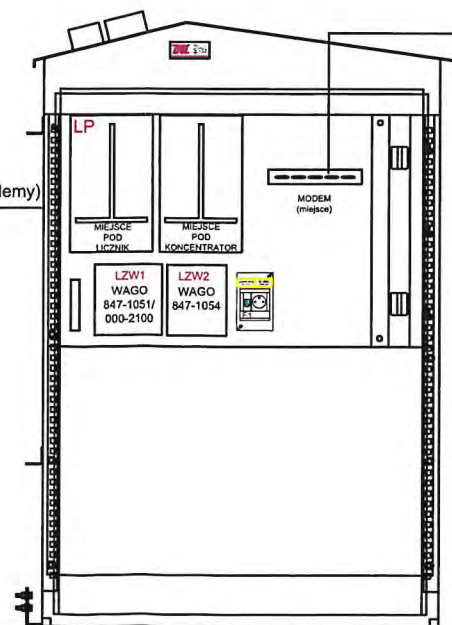


UWAGI:

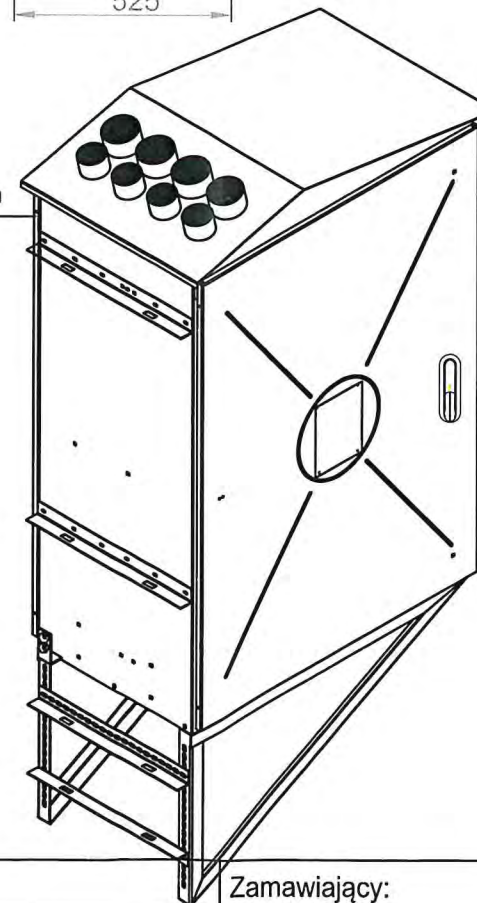
- drzwi z zamkiem Dirack (Master Key) i z wkładką typ "trójkątny"
- rozdzielnica bez kanału kablowego
- szyny L1,L2,L3 z płaskownika (P40x5)
- szyna PEN z płaskownika (P40x5)
- przekładniki: -/...A; kl.; ... VA; FS5
- przekładniki ze świadectwami GUM
- rozłącznik główny NH-3 - 630A
- rozłączniki w obwodach NH-2- 400A
- tablica pomiarowa na płycie anwidur gr. 8 mm - (płyta uchylna) przystosowana do plombowania



(podwójne V-klemy)



szyna montażowa 20cm



Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia
Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

A.U.PZY.170022.EK

Nr umowy:

1082/2017



Zamówienie
Zlecenie
KTM
Termin

Zamawiający:
Tytuł rysunku:

Nazwa rysunku:

Widok rozdzielnic stacyjnej

Data:

11.2022

Skala:

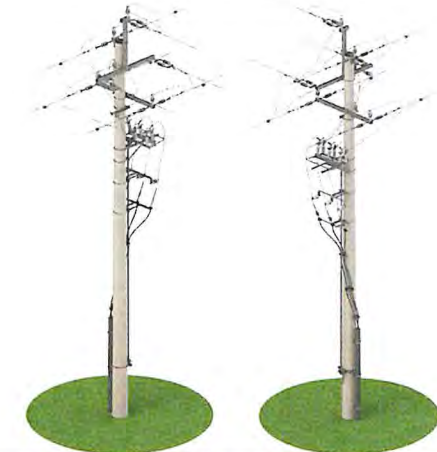
Nr rysunku:

E-06

Nr strony:

1/1

Wykaz konstrukcji				
L.p.	Nazwa	Typ	Ilość	J.M.
1	Poprzącznik krańcowy	PK-20	1	szt.
	Obejma	OB-34	1	szt.
	Śruba	M16x500	1	szt.
2	Poprzącznik krańcowy	PKS-22	1	szt.
	Obejma	OB-35	2	szt.
3	Poprzącznik rozgałęźny	PR-23	1	szt.
	Obejma	OB-9	1	szt.
4	Element izolatora	EI-55	2	szt.
	Element izolatora	EI-2	1	szt.
5	Obejma	OB-9	1	szt.
	Konstrukcja pod odłącznik	KO-1	1	szt.
6	Obejma	OB-9	2	szt.
	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-7	1	szt.
7	Obejma	OB-9	1	szt.
	Konstrukcja do głowic kablowych	KGK-1	1	szt.
8	Obejma	OB-9	1	szt.
	Żerdź	EM-13,5/17,5	1	szt.



Wykaz osprzętu				
L.p.	Nazwa	Typ	Ilość	J.M.
1	03-012 Rozłącznik-uziemiający napowietrzny	RUN III SA 24/4S	1	szt.
2	03-511 Napęd ręczny	NRAu EM-13,5 w.2	1	szt.
3	Łańcuch izolatorów	ŁO2/2 wyk.2	3	szt.
4	Łańcuch izolatorów	ŁO/2 wyk.2	6	szt.
5	Izolator	SMT24/O-L1	8	szt.
6	Zacisk przebijający	ZPJ-150	6	szt.
7	Ogranicznik przepięć	ASM-18	3	szt.
8	Głowica kablowa	3xOTK-224	1	kpl.
9	Uchwyt	U1032	3	szt.
10	Trójpalczatka	SEH3-B160	1	szt.
11	Uchwyt	U160W	3	szt.
12	Rura osłonowa	BE160	3	mb.

Nr rys.

Nazwa
Słup rozgałęźny odporowo narożny ROKgo-13,5/17

Skala:
1:50

Stan

Data

Podpis

Nr wydania

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia
Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

A.U.PZY.170022.EK

Nr umowy:

1082/2017

Nazwa rysunku:

Widok słupa SN

RONKgo-13.5/17.5

Data:

11.2022

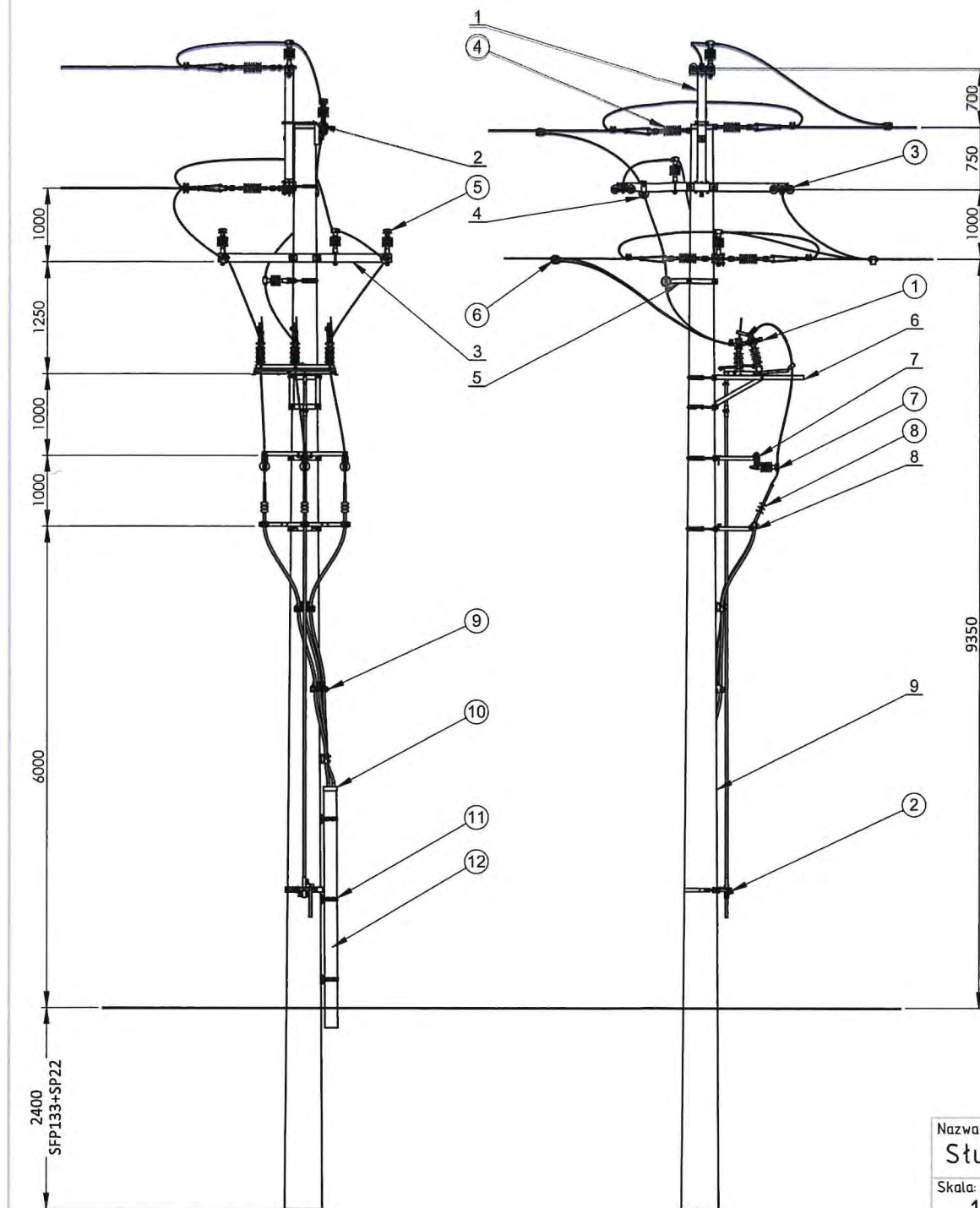
Skala:

Nr rysunku:

E-07A

Nr strony:

113

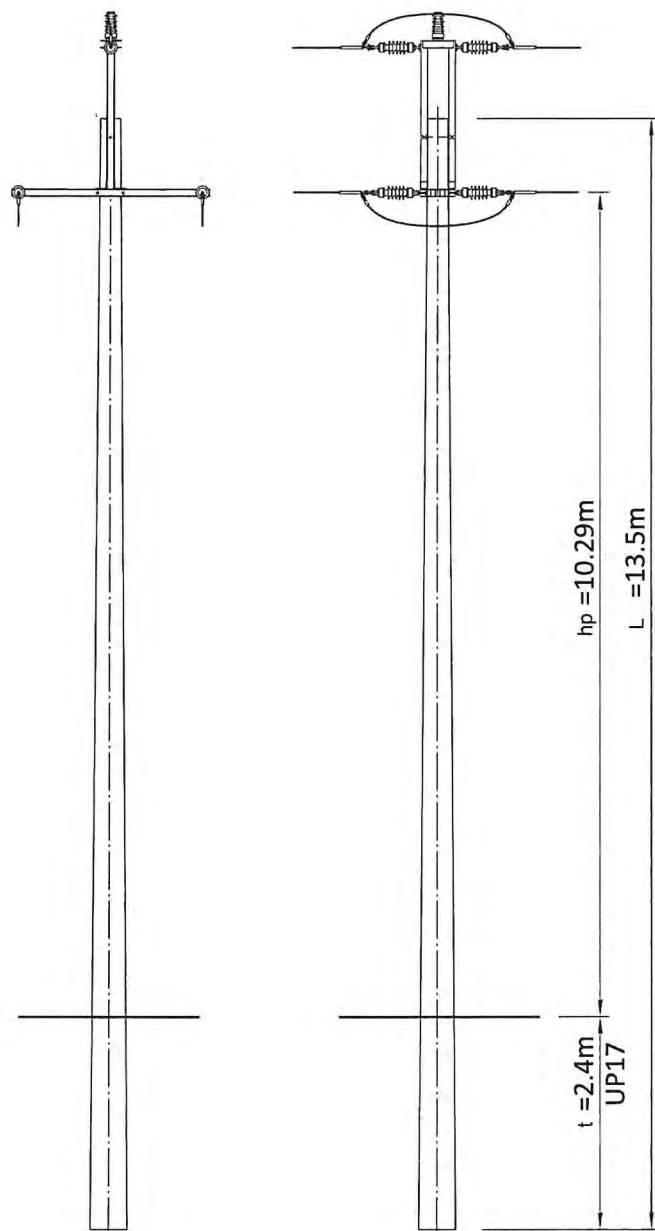
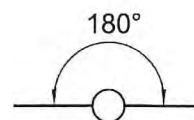
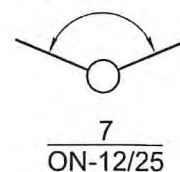


Zabezpieczenie antykorozyjne
Ocynk ogniowy wg PN-EN ISO 1461

Opracował
Sprawdził
Zatwierdził

Wag

3032

Obostrzenie
0°, 1°, 2°, 3° α wg tabeli

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia
Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

A.U.PZY.170022.EK

Nr umowy:

1082/2017

Nazwa rysunku:

Widok słupa SN
O-13.5/12

Data:

11.2022

Skala:

Nr rysunku:

E-07B

Nr strony:

.....118.....

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromowe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

46

EN

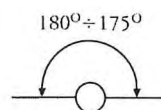
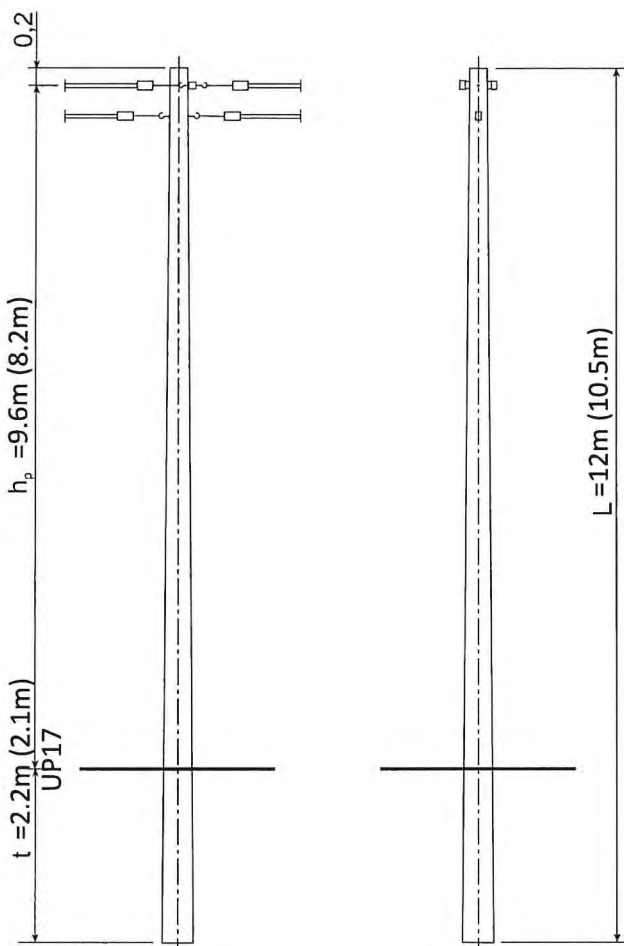
ENERGOLINIA®
W POZNANIU

SŁUP ODPOROWY
O1 ÷ O8, O10, O11

ENSTO

str.

46



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $c=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 11.
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi E/4,3 ÷ 15kN, ELV/3,5 ÷ 12kN

Typ słupa

Żerdź

Siła użytkowa
słupa

Wysokość
zawieszenia

Uzbrojenie
słupa

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia
Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

A.U.PZY.170022.EK

Nr umowy:

1082/2017

Nazwa rysunku:

Widok słupa nN

O-12/10 nr 4; O-10.5/10 nr 12

Data:

11.2022

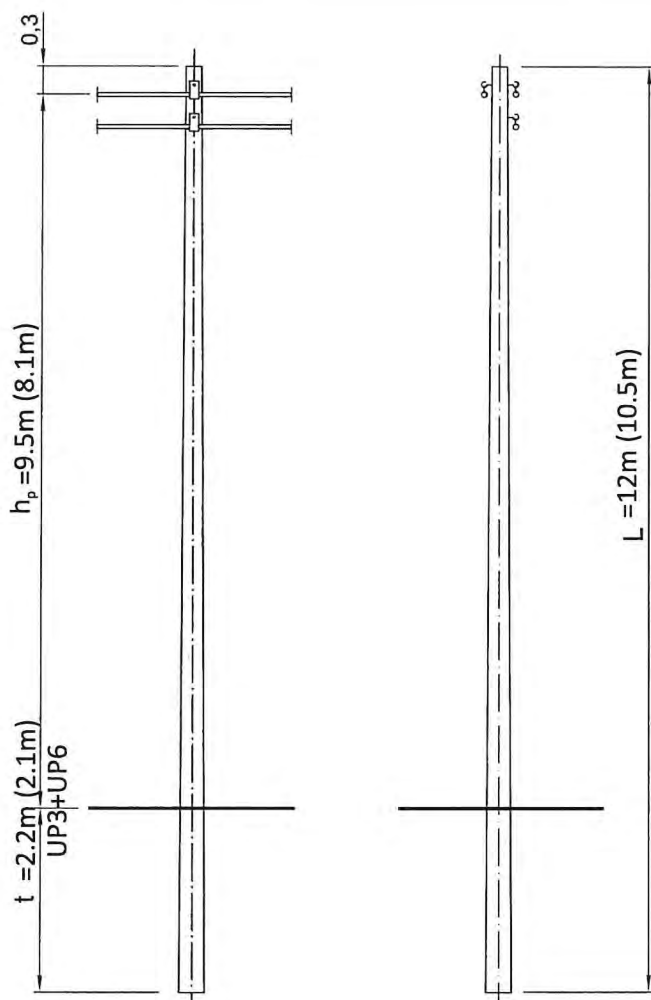
Skala:

Nr rysunku:

E-08A

Nr strony:

119



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju – fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 8

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów h_p	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.				
P□-9	Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A					
P□-10,5	Jednostka projektowa: AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno					
P□-12	Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski					
	Stadium: Projekt Wykonawczy			Nr projektu: A.U.PZY.170022.EK		Nr umowy: 1082/2017

Nazwa rysunku:
Widok słupa nN
P-12/4.3, P-10.5/4.3

Data: 11.2022	Skala: ---
Nr rysunku: E-08B	Nr strony: 120



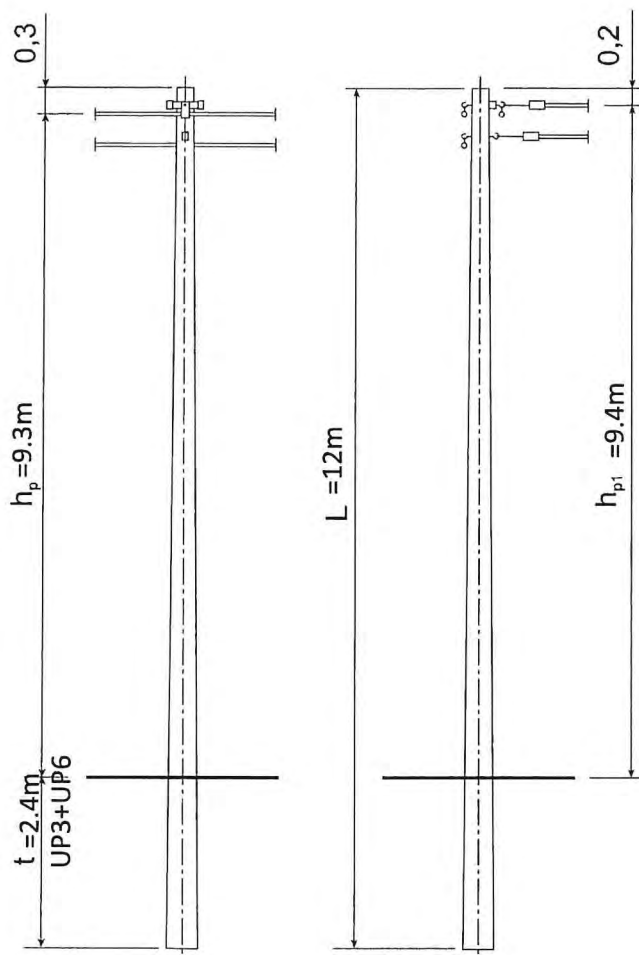
ENERGOLINIA®
W POZNANIU

SŁUP ROZGAŁĘŻNY
PRZELOTOWO-KRAŃCOWY
RPK1 ÷ RPK7, RPK11, RPK12

ENSTO

str.

63



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $\tau = 2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 14.
3. Długość $L = 9$ m dotyczy żerdzi E/4,3 ÷ 15 kN, ELV/6 ÷ 12 kN.

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przełotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przełotowo-przełotowe

Słupy rozgałęźne przełotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromowe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Typ słupa	Żerdź	Siła użytkowa	Wysokość	Uzbrojenie
	Inwestor:			
	PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A			
	Jednostka projektowa:			
	AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno			
	Nazwa i adres obiektu:			
RPK □-9	9 (uwag)	Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia		
RPK □-10,5	10,	Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
RPK □-12	12,	Stadium:		
Projekt Wykonawczy		Nr projektu:	Nr umowy:	
		A.U.PZY.170022.EK	1082/2017	

Nazwa rysunku:

Widok słupa nN

RPK-12/6 nr 6

Data:

11.2022

Skala:

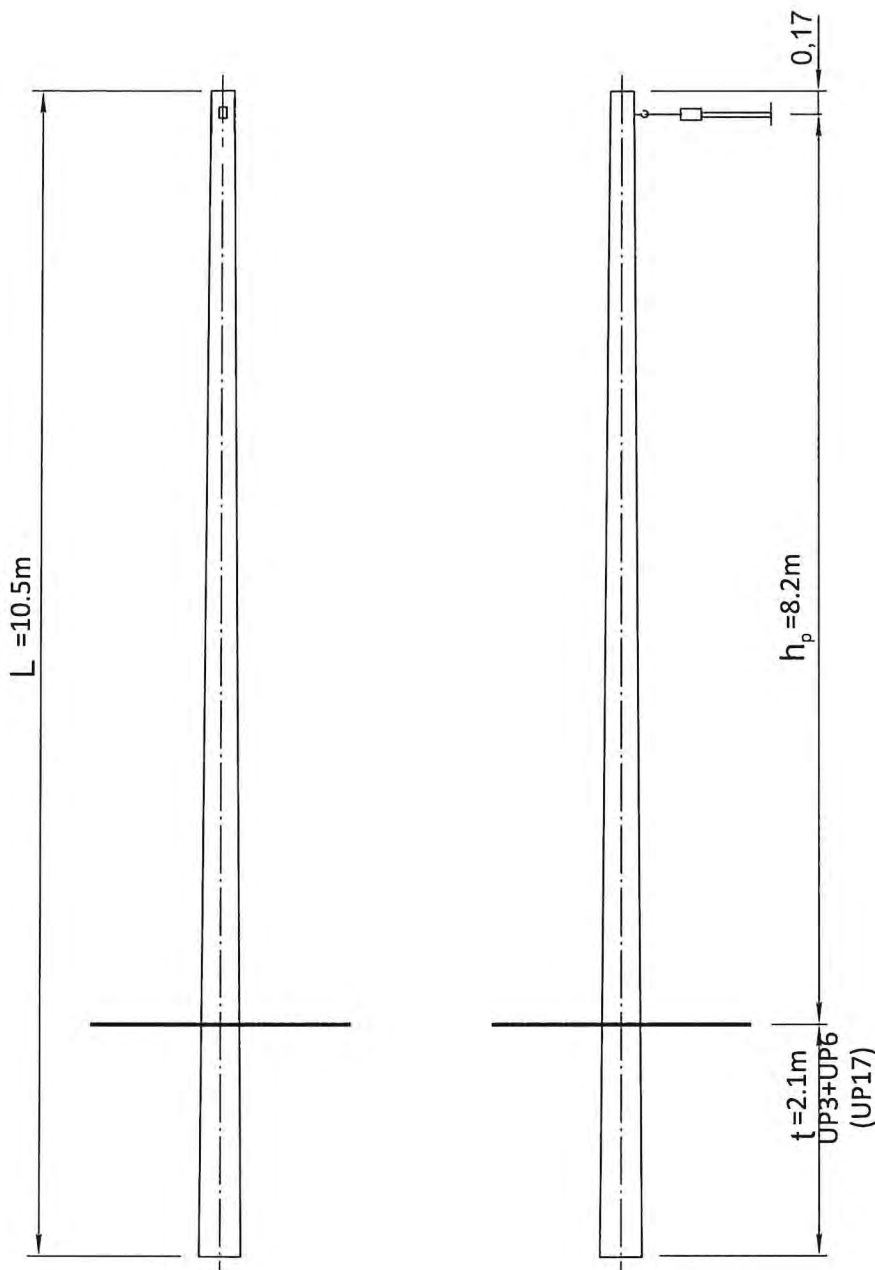
Nr rysunku:

E-08C

Nr strony:

121

Słup Krańcowy



Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia
Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

A.U.PZY.170022.EK

Nr umowy:

1082/2017

f

f

Nazwa rysunku:

Widok słupa nN

K-10.5/4.3 nr 7; K-10.4/10 nr 20, 22

Data:

11.2022

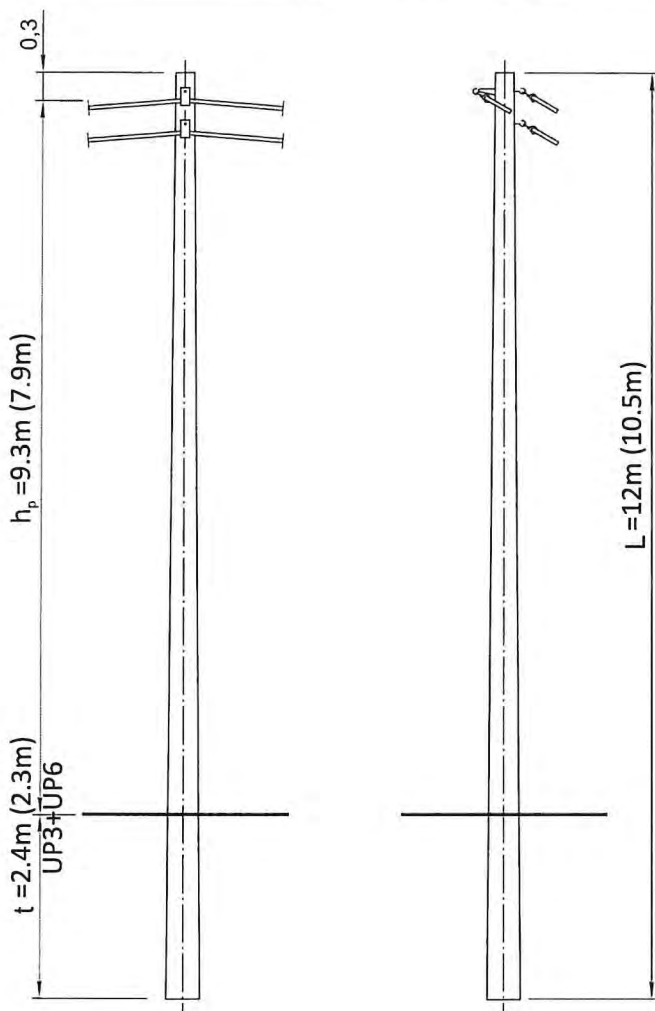
Skala:

Nr rysunku:

E-08D

Nr strony:

122


Uwagi:

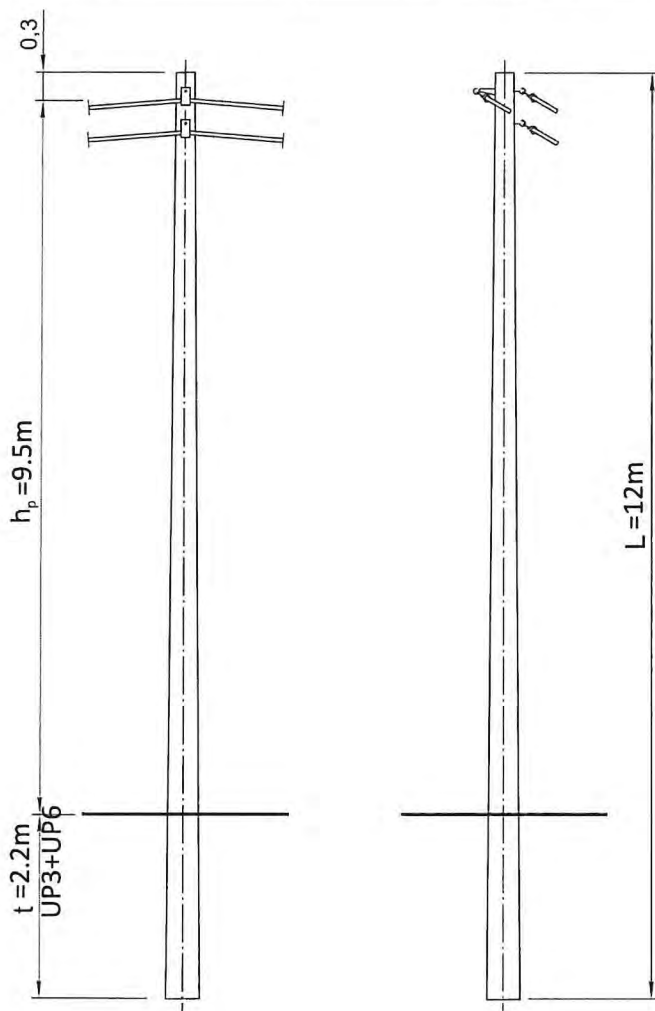
1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustaju – fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 9
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi 4,3÷15 kN

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów h_p	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.		daN	m	str.
N□-9/□	9 (uwaga 3)		N2 - E/4,3 N3 - E/6	N2 - 430 N3 - 600	6,7	

N□-10,5/□	Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A					
N□-12/□	Jednostka projektowa: AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno					
N13-10,5/35	Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski					
N14-12/33	Stadium: Projekt Wykonawczy		Nr projektu: A.U.PZY.170022.EK		Nr umowy: 1082/2017	

Nazwa rysunku:
Widok słupa nN
N-12/6 nr 10, 11; N-10.5/6 nr 13
Data:
11.2022
Skala:

Nr rysunku:
E-08E
Nr strony:
....123....


Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustaju – fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 9
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi 4,3÷15 kN

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów h_p	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.		daN	m	str.
N□-9/□	9 (uwaga 3)		N2 - E/4,3 N3 - E/6	N2 - 430 N3 - 600	6,7	

N□-10,5/□	Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A					
N□-12/□	Jednostka projektowa: AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno					
N13-10,5/35	Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski					
N14-12/33	Stadium: Projekt Wykonawczy					
	Nr projektu: A.U.PZY.170022.EK		Nr umowy: 1082/2017			

Nazwa rysunku:
Widok słupa nN
N-12/4.3 nr 8, 9

Data:

11.2022

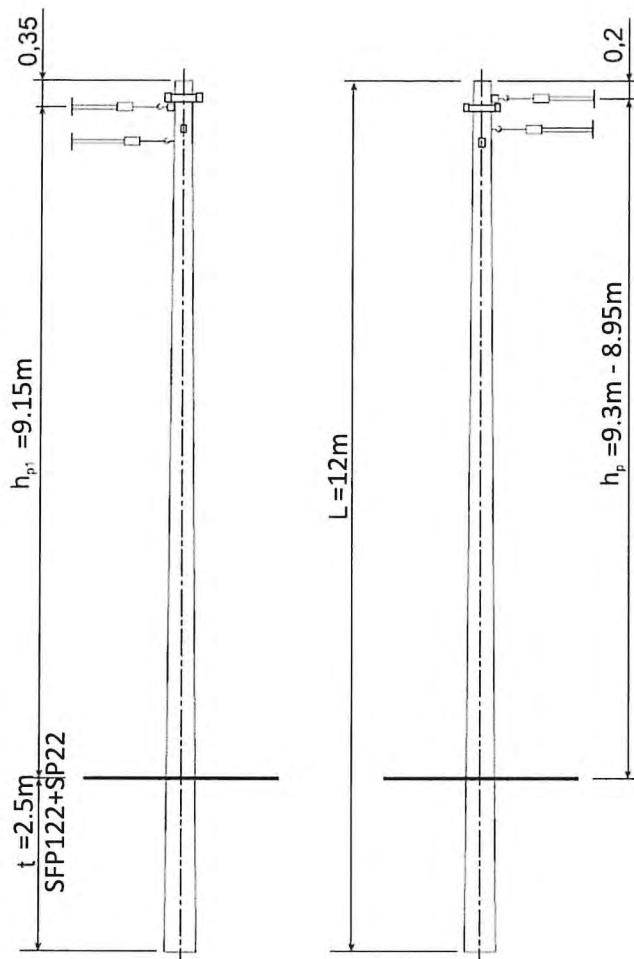
Skala:

Nr rysunku:

E-08F

Nr strony:

.....126



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t = 2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tabeli 16.
3. Długość $L = 9$ m dotyczy żerdzi E/6 ÷ 15kN, ELV/6 ÷ 12kN

Dobór elementów
Dobór elementów słupów
Ochrona przeciwporażeniowa
Ochrona od przepięć
Wskazówki montażowe
Zakresy stosowania słupów
Słupy przelotowe
Słupy narożne
Słupy odporowe
Słupy krańcowe
Słupy rozgałęznie przelotowo-przelotowe
Słupy rozgałęznie przelotowo-krańcowe
Słupy rozgałęznie narożno-krańcowe
Słupy rozgałęznie krańcowo-krańcowe
Dobór ustojów fundamentów
Fundamenty
Uziomy robocze i odgromowe
Zamocowanie ograniczników
Zamocowanie opraw oświetleniowych
Zamocowanie rozłączników
Wykonanie przyłącza
Połączenie linii z kablem ziemnym

Typ słupa	Żerdź	Siła użytkowa	Wysokość	Uzbrojenie
RKK□-9 RKK□-10,5 RKK□-12	Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A			
	Jednostka projektowa: AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno			
	Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski			
Stadium: Projekt Wykonawczy		Nr projektu: A.U.PZY.170022.EK		Nr umowy: 1082/2017

Nazwa rysunku:

Widok słupa nN
RKK-12/17.5 nr 19

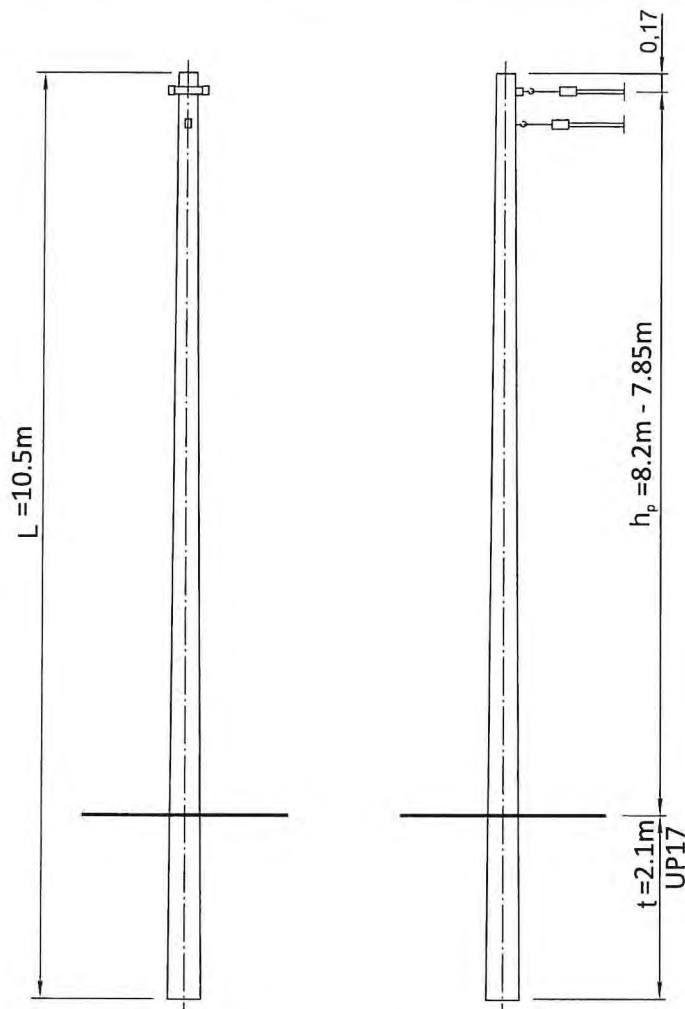
Data:

11.2022

Skala:

Nr rysunku:
E-08G

Nr strony:
125


Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustaju – fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 11
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi $4,3 \pm 15$ kN

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów h_p	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.		daN	m	str.
K□-9/□	9 (uwaga 3)		K1 - E/4,3 K2 - E/6	K1 - 430 K2 - 600	6,8	

K□-10,5/□	Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A					
K□-12/□	Jednostka projektowa: AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno					
K13-10,5/35	Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski					
K14-12/33	Stadium: Projekt Wykonawczy		Nr projektu: A.U.PZY.170022.EK		Nr umowy: 1082/2017	

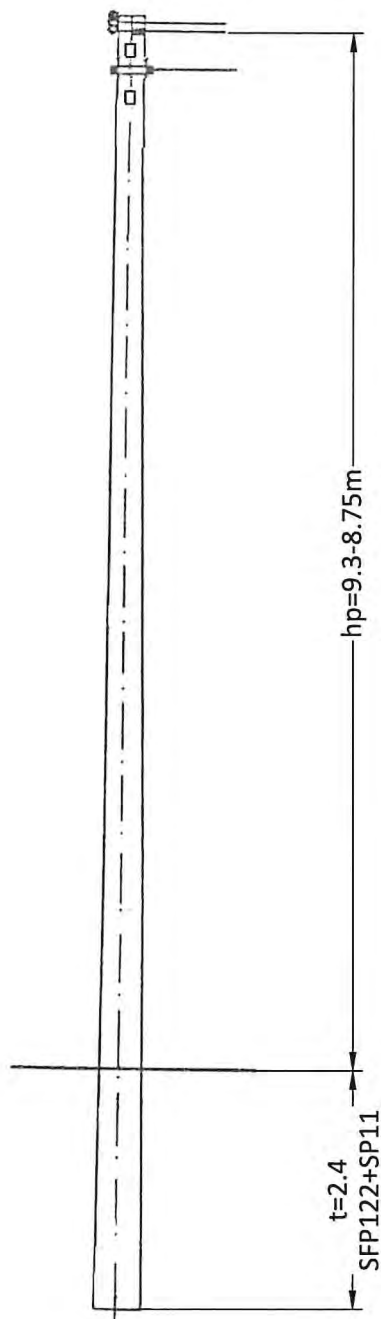
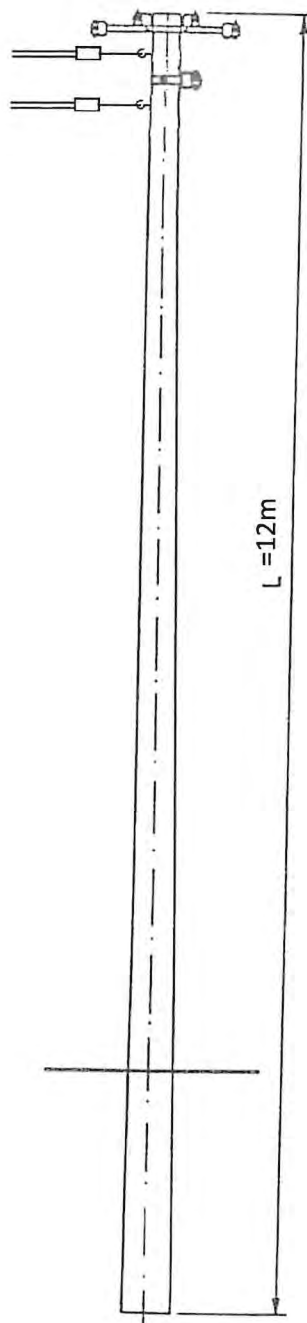
Nazwa rysunku:
Widok słupa nN
K-10.5/10 nr 1

Data:
11.2022

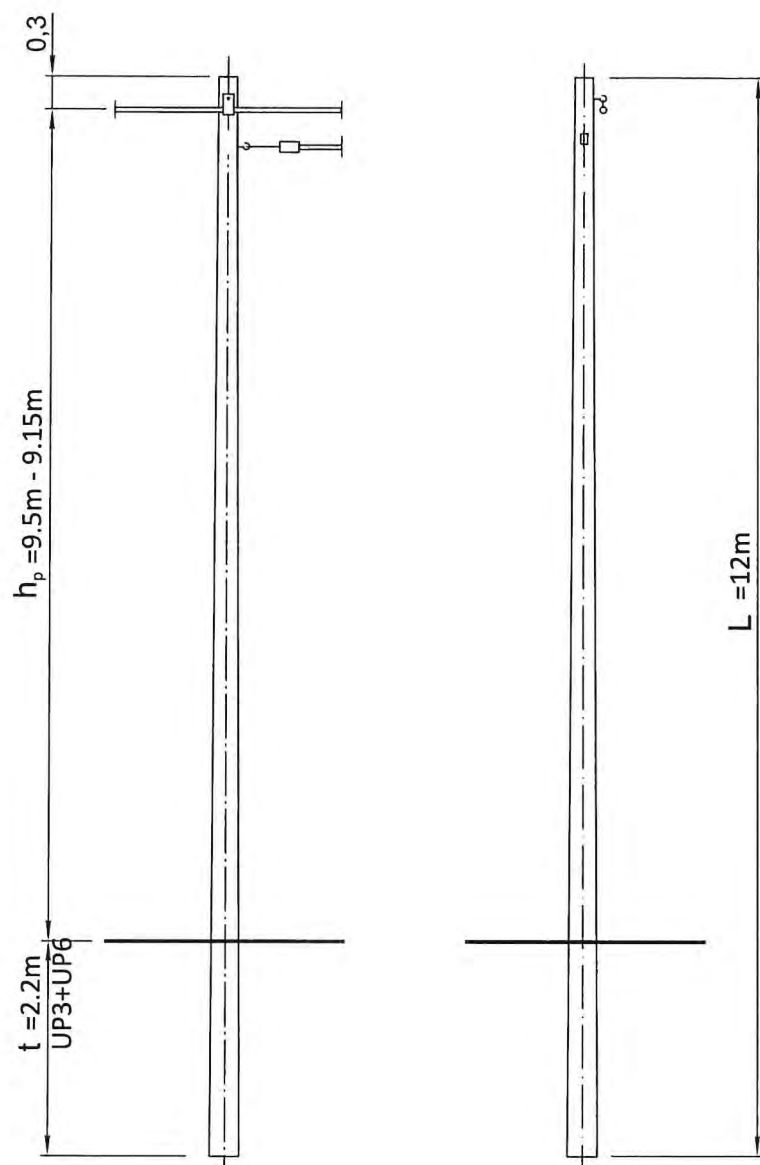
Skala:

Nr rysunku:
E-08H

Nr strony:
126

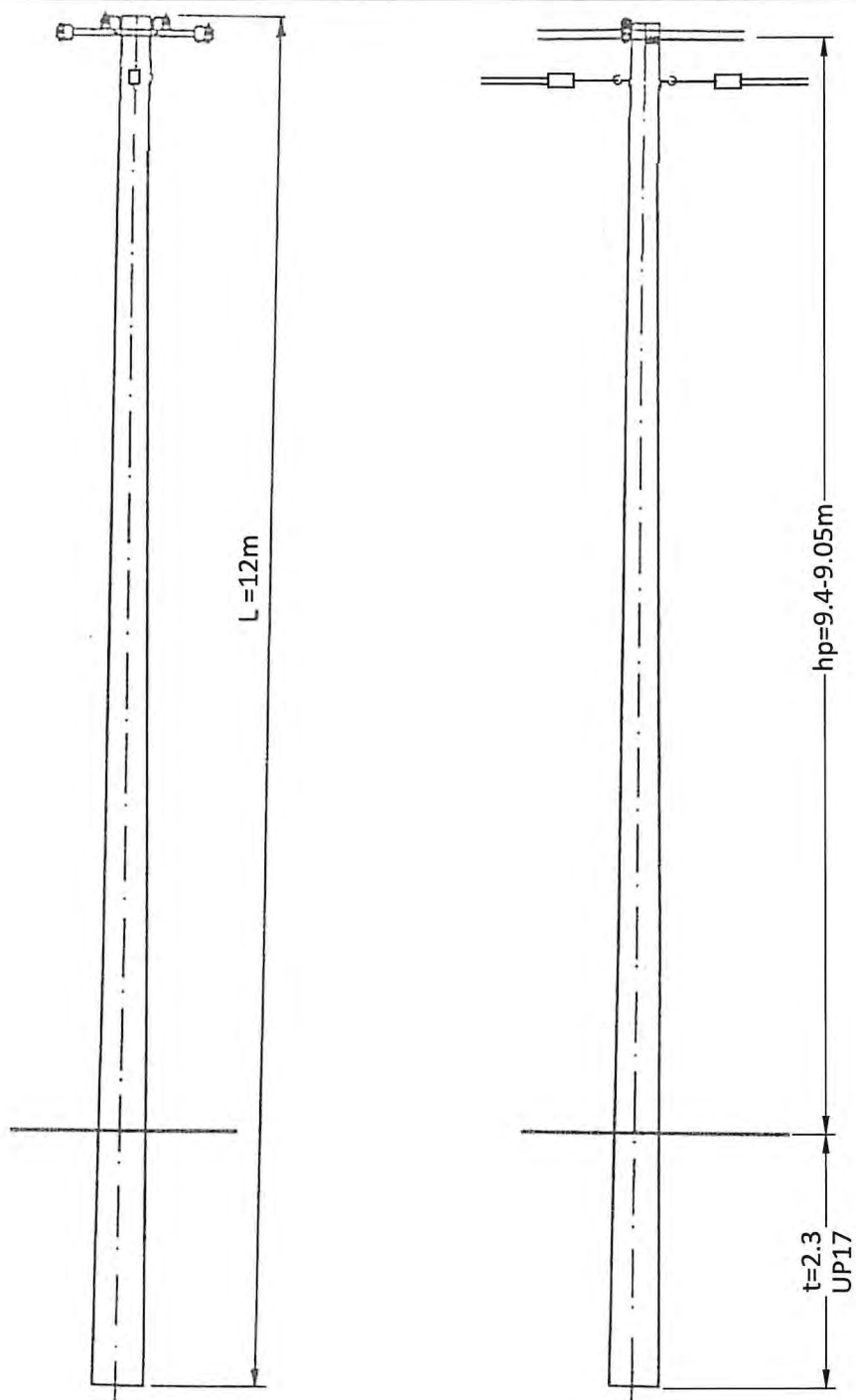


<i>Inwestor:</i> PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
<i>Jednostka projektowa:</i> AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
<i>Nazwa i adres obiektu:</i> Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
<i>Stadium:</i> Projekt Wykonawczy	<i>Nr projektu:</i> A.U.PZY.170022.EK	<i>Nr umowy:</i> 1082/2017
<i>Nazwa rysunku:</i> Widok stupa nN RKK-12/15 nr 3		<i>Data:</i> 11.2022 <i>Nr rysunku:</i> E-08J <i>Skala:</i> --- <i>Nr strony:</i> 127



<i>Inwestor:</i> PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
<i>Jednostka projektowa:</i> AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
<i>Nazwa i adres obiektu:</i> Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
<i>Stadium:</i> Projekt Wykonawczy	<i>Nr projektu:</i> A.U.PZY.170022.EK	<i>Nr umowy:</i> 1082/2017

<i>Nazwa rysunku:</i> Widok słupa nN PK-12/4.3 nr 18		<i>Data:</i> 11.2022	<i>Skala:</i> ---
		<i>Nr rysunku:</i> E-08K	<i>Nr strony:</i> 128



Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia
Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

A.U.PZY.170022.EK

Nr umowy:

1082/2017

Nazwa rysunku:

Widok słupa nN
0-12/12

Data:

11.2022

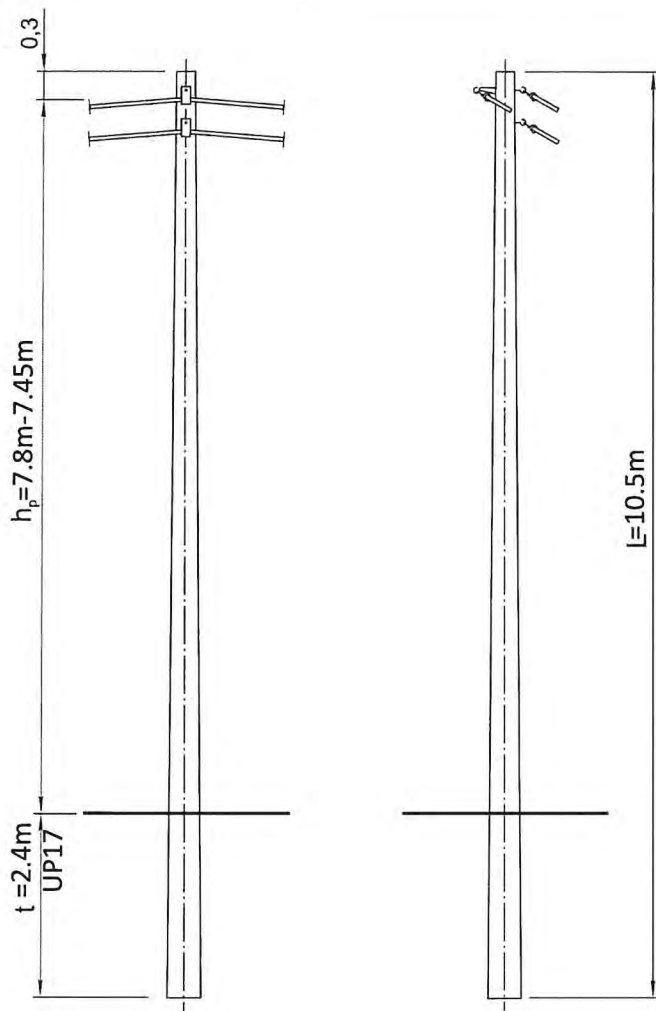
Skala:

Nr rysunku:

E-08L

Nr strony:

129


Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju – fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 9
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi 4,3÷15 kN

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów h_p	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.		daN	m	str.
N□-9/□	9 (uwaga 3)		N2 - E/4,3 N3 - E/6	N2 - 430 N3 - 600	6,7	

N□-10,5/□	Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A					
N□-12/□	Jednostka projektowa: AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno					
N13-10,5/35	Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski					
N14-12/33	Stadium: Projekt Wykonawczy		Nr projektu: A.U.PZY.170022.EK		Nr umowy: 1082/2017	

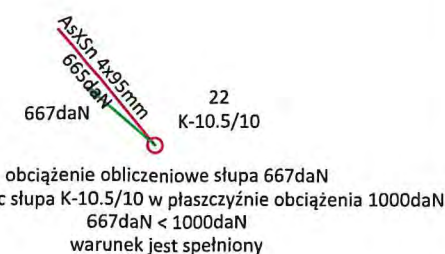
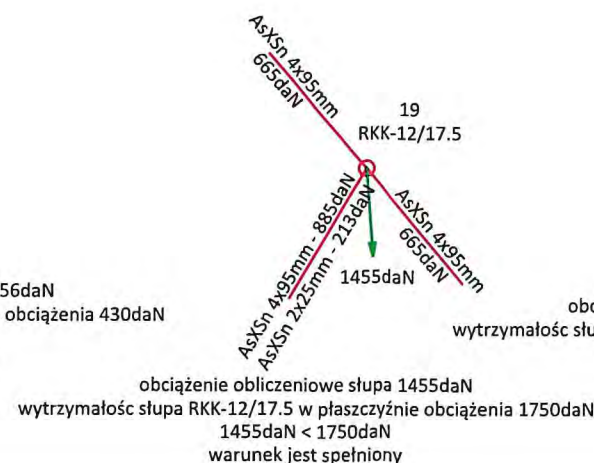
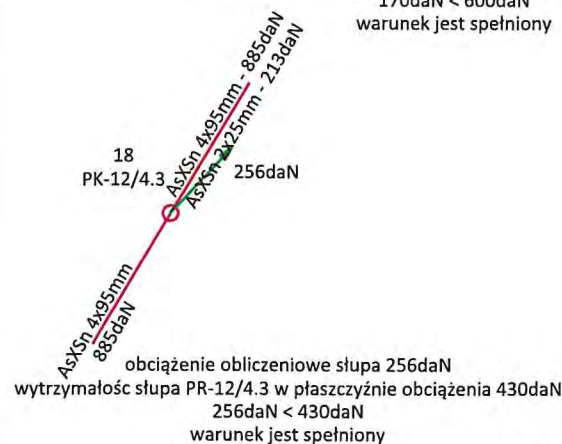
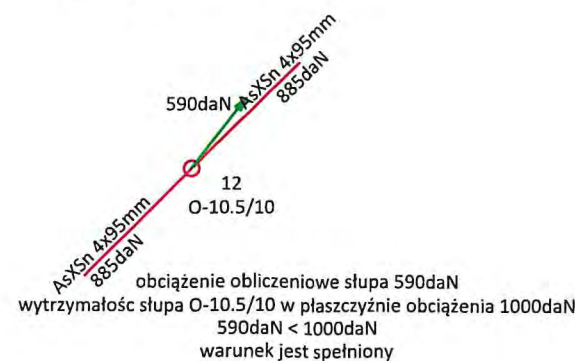
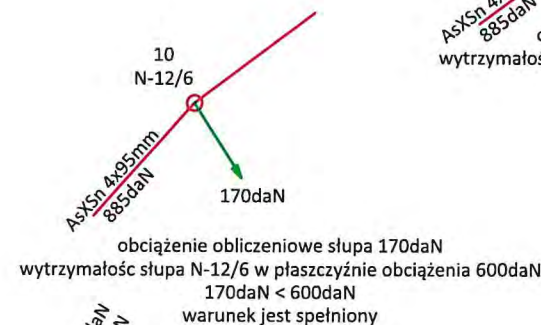
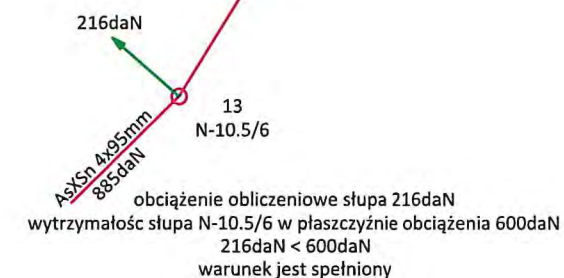
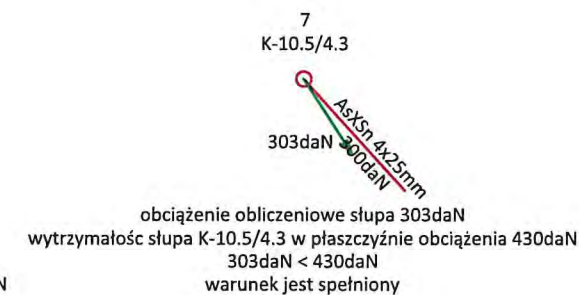
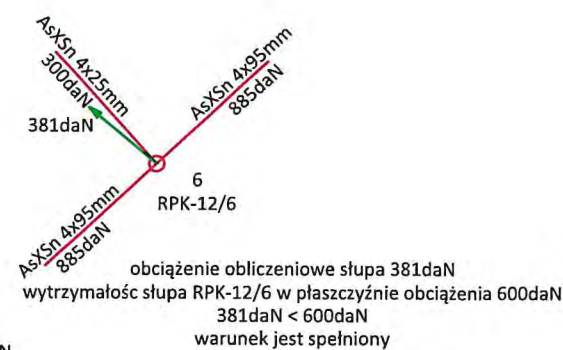
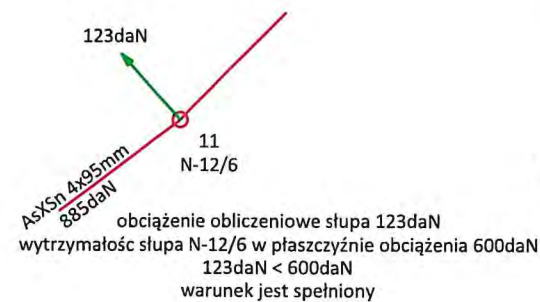
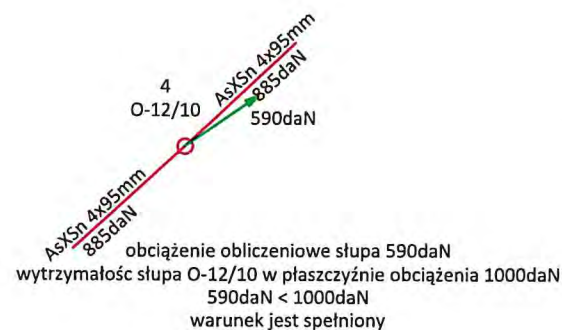
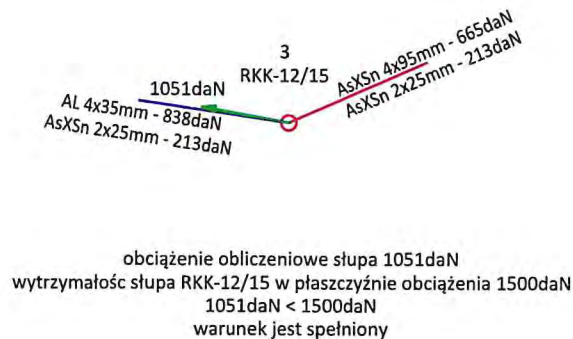
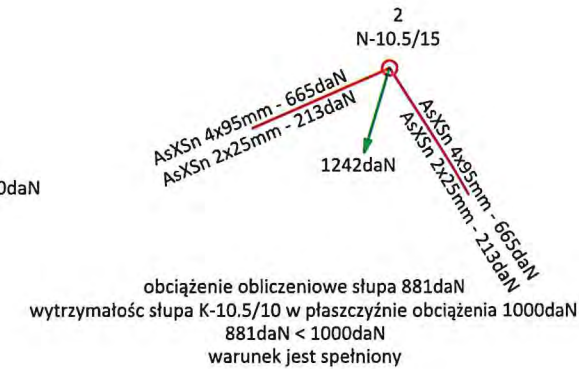
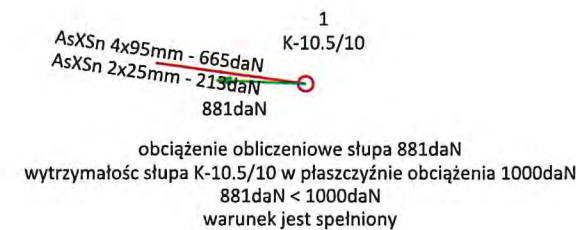
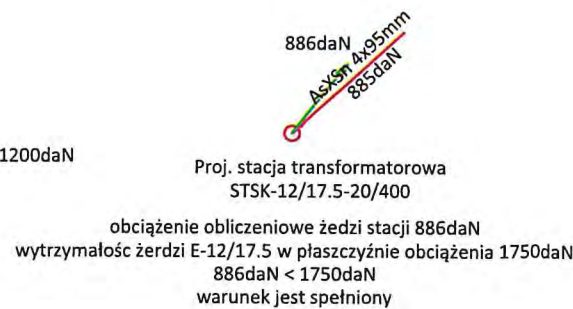
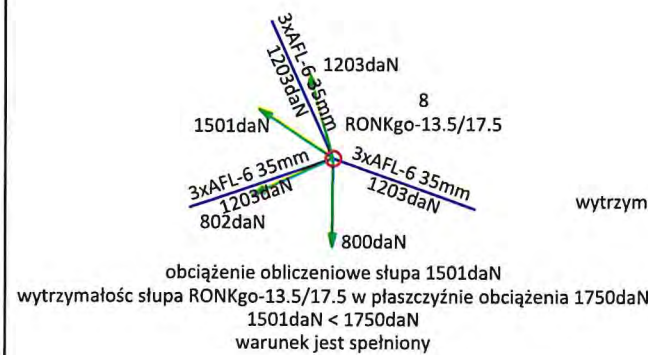
Nazwa rysunku:
Widok słupa nN
N-10.5/15 nr 2
Data:

11.2022

Skala:

Nr rysunku:
E-08M

Nr strony:
130

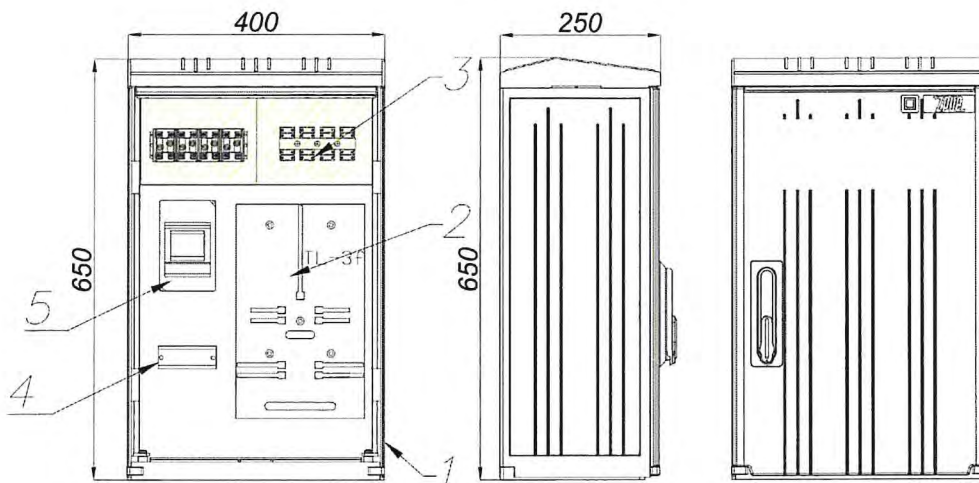


Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: A.U.PZY.170022.EK	Nr umowy: 1082/2017

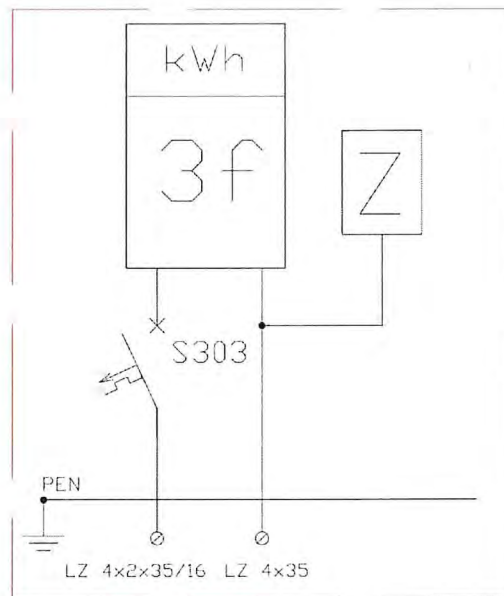
Nazwa rysunku:
Rozkład sił na słupie

Data: 11.2022	Skala: ---
Nr rysunku: E-09	Nr strony: 131

Widok złącza



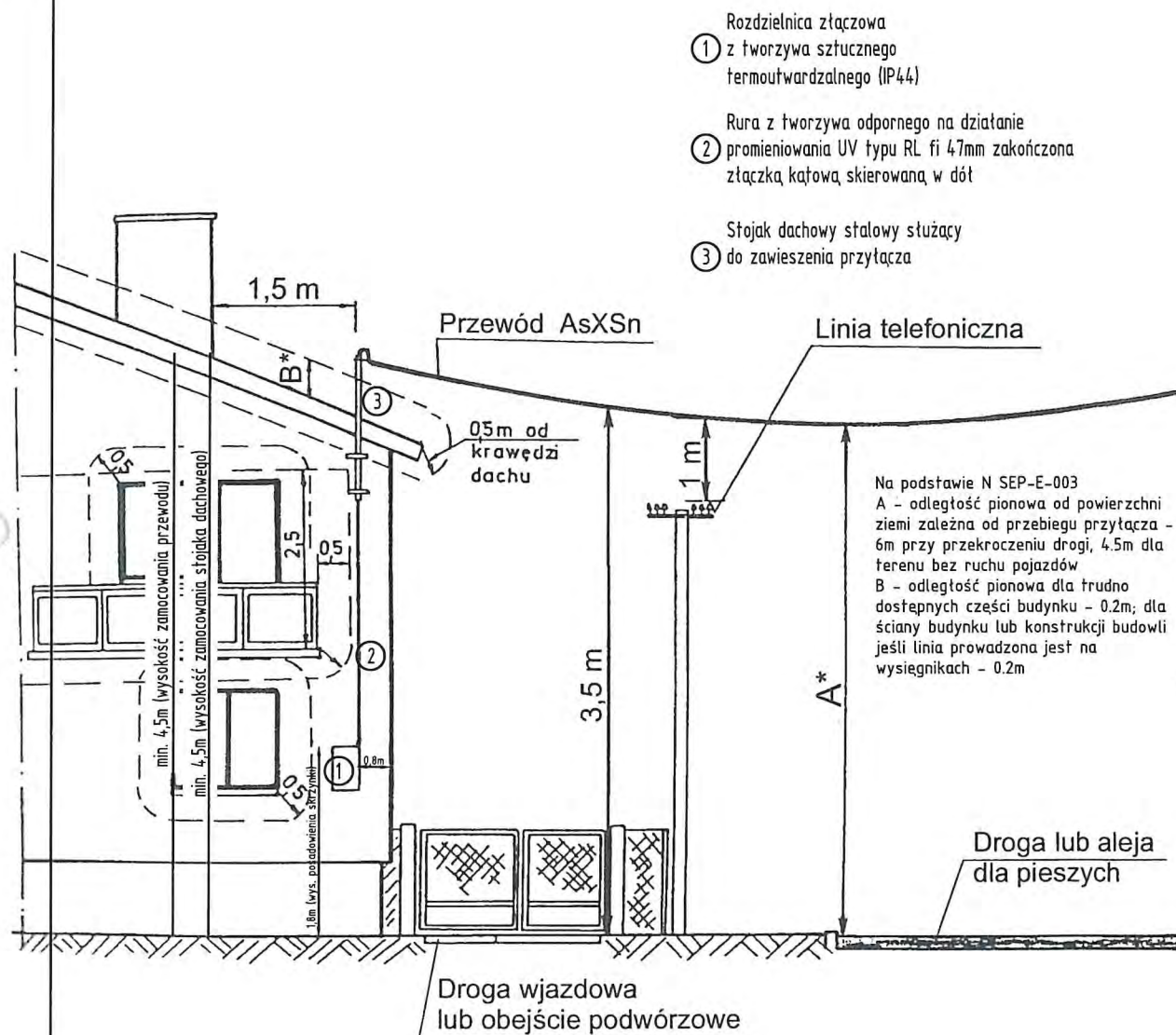
Schemat elektryczny



Wypożenie

1.	Obudowa	Inwestor:
2.	Tablica	PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A
3.	Listwa	Jednostka projektowa:
4.	Miejsce	AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno
5.	Miejsce	Nazwa i adres obiektu:
		Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia
		Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski
		Stadium:
		Projekt Wykonawczy
		Nr projektu:
		A.U.PZY.170022.EK
		Nr umowy:
		1082/2017

Nazwa rysunku:	Data:	Skala:
Widok złącza licznikowego	11.2022	---
	Nr rysunku:	Nr strony:
	E-10	132



Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia
Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

A.U.PZY.170022.EK

Nr umowy:

1082/2017

Nazwa rysunku:

Sposób montażu złącza licznikowego

Data:

11.2022

Skala:

Nr rysunku:

E-11A

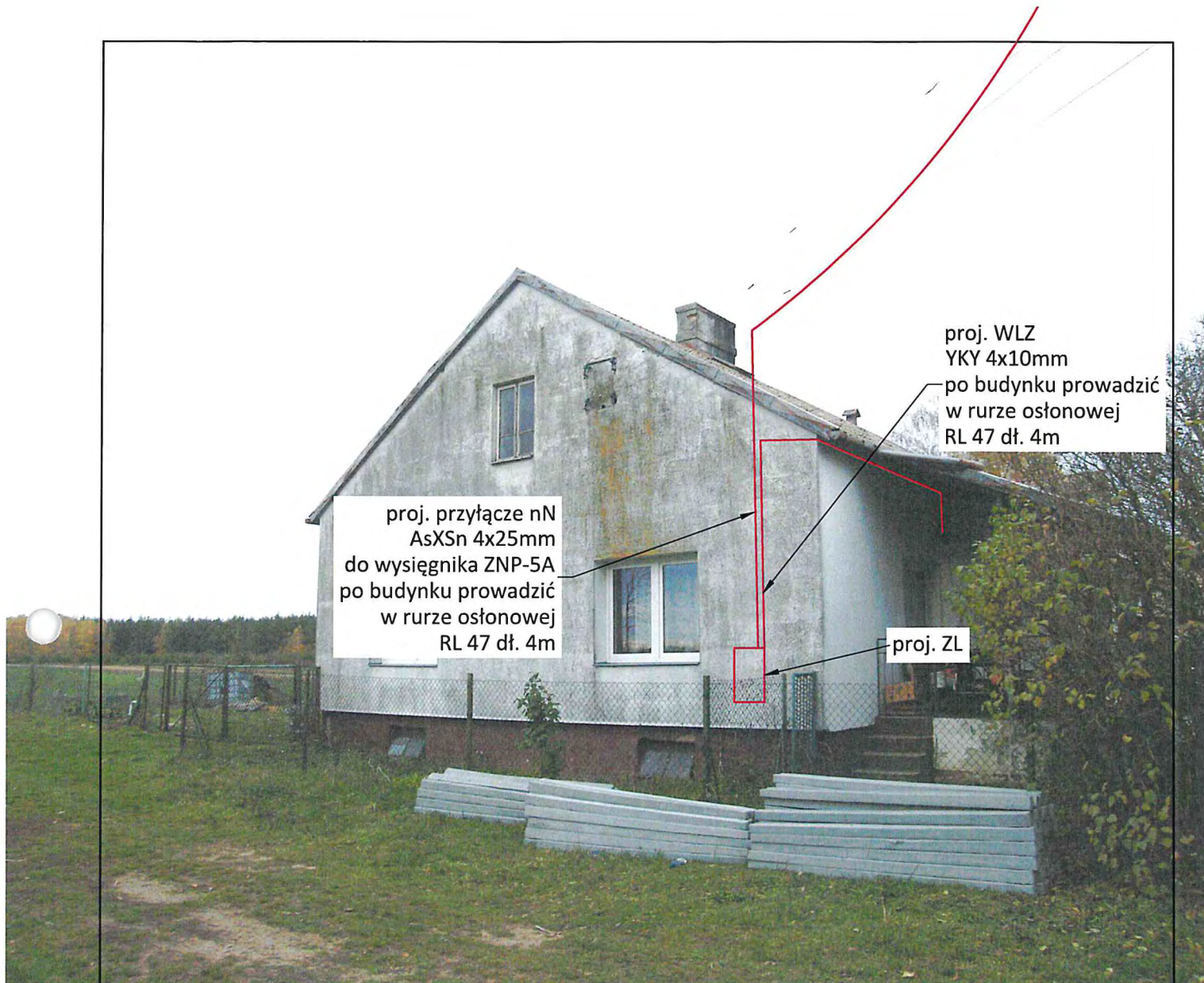
Nr strony:

....133....



<i>Inwestor:</i> PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
<i>Jednostka projektowa:</i> AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
<i>Nazwa i adres obiektu:</i> Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
<i>Stadium:</i> Projekt Wykonawczy	<i>Nr projektu:</i> A.U.PZY.170022.EK	<i>Nr umowy:</i> 1082/2017

<i>Nazwa rysunku:</i> Przyłącze dz. 5	<i>Data:</i> 11.2022	<i>Skala:</i> ---
	<i>Nr rysunku:</i> E-11B	<i>Nr strony:</i> 134



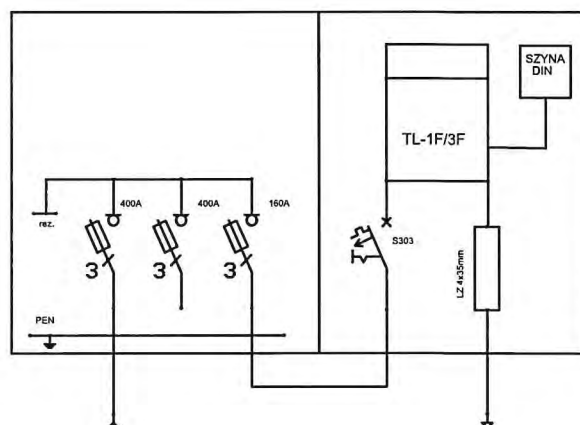
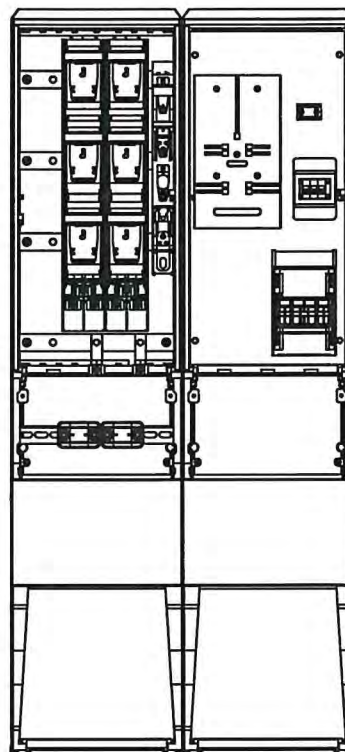
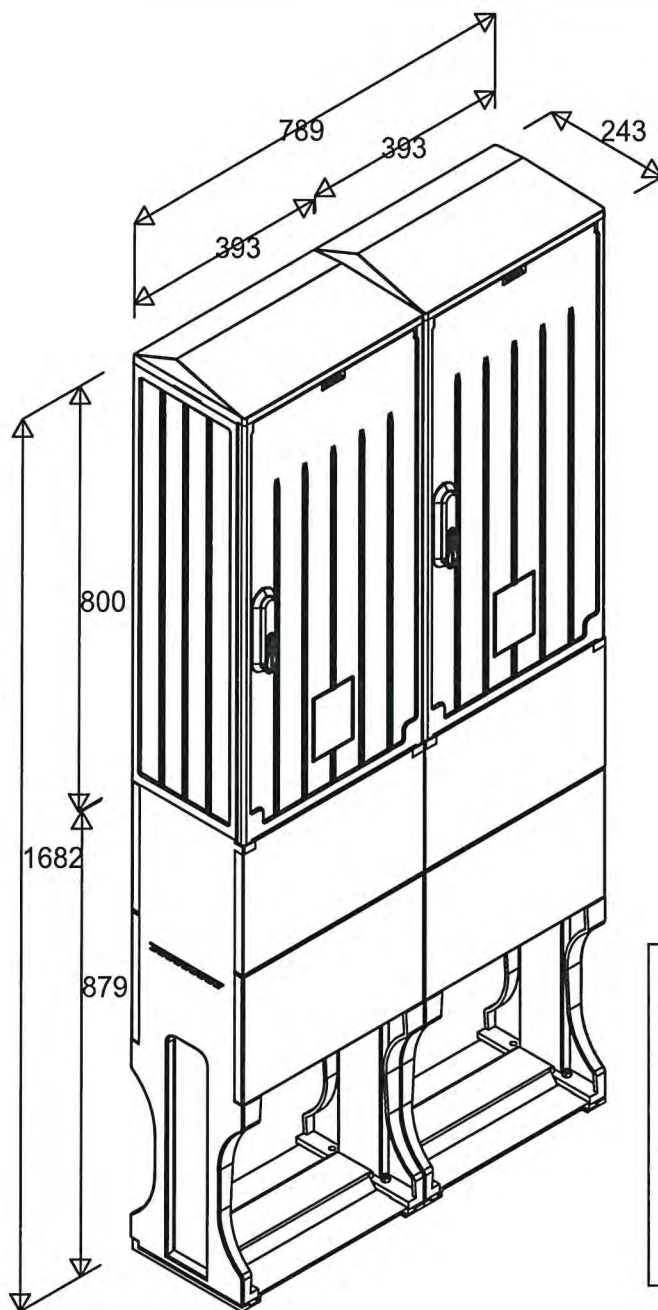
<i>Inwestor:</i> PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
<i>Jednostka projektowa:</i> AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
<i>Nazwa i adres obiektu:</i> Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
<i>Stadium:</i> Projekt Wykonawczy	<i>Nr projektu:</i> A.U.PZY.170022.EK	<i>Nr umowy:</i> 1082/2017

Nazwa rysunku:
Przyłącze dz. 14 - 1

<i>Data:</i> 11.2022	<i>Skala:</i> ---
<i>Nr rysunku:</i> E-11C	<i>Nr strony:</i> ...135...



<i>Inwestor:</i> PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
<i>Jednostka projektowa:</i> AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
<i>Nazwa i adres obiektu:</i> Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
<i>Stadium:</i> Projekt Wykonawczy	<i>Nr projektu:</i> A.U.PZY.170022.EK	<i>Nr umowy:</i> 1082/2017
<i>Nazwa rysunku:</i> Przyłącze dz. 14 - 2		<i>Data:</i> 11.2022 <i>Skala:</i> --- <i>Nr rysunku:</i> E-11D <i>Nr strony:</i> 136



Podstawowe dane techniczne:

I część pomiarowa max:

I część złączowa max:

Napięcie znamionowe:

Napięcie znamionowe izolacji:

Częstotliwość znamionowa:

Stopień ochrony:

Temperatura pracy:

Spełniane normy:

Klasa izolacji:

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia
Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

A.U.PZY.170022.EK

Nr umowy:

1082/2017

Nazwa rysunku:

Widok złącza kablowo - pomiarowego
ZK3+ZP1

Data:

11.2022

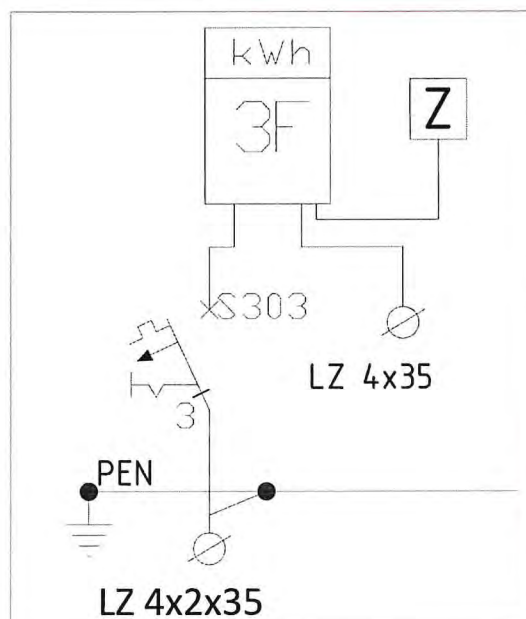
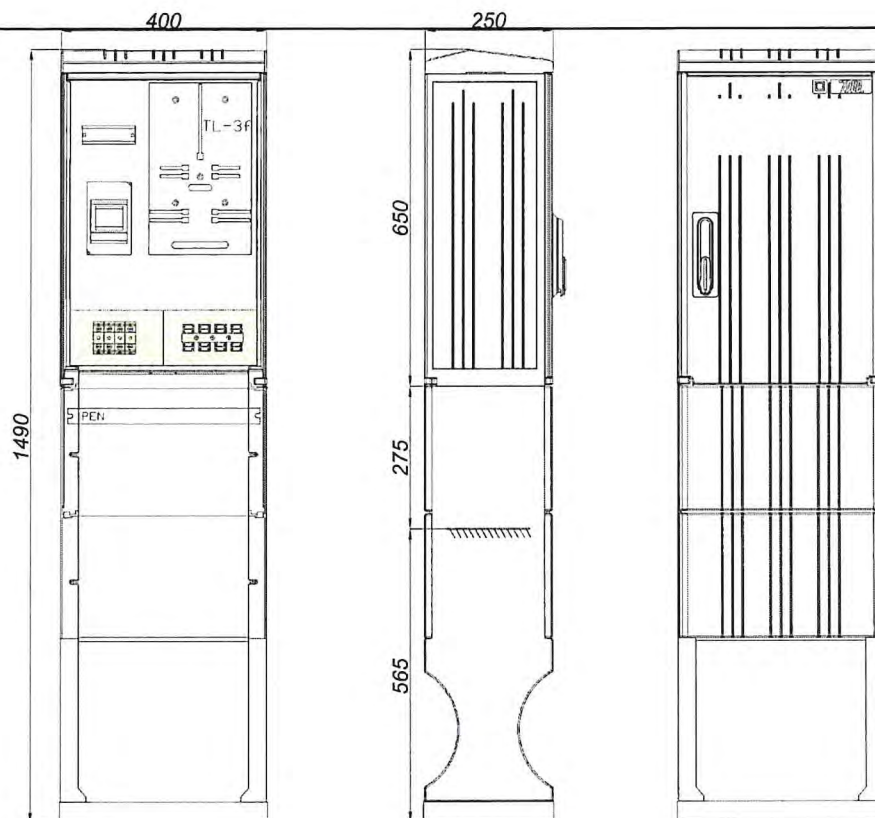
Skala:

Nr rysunku:

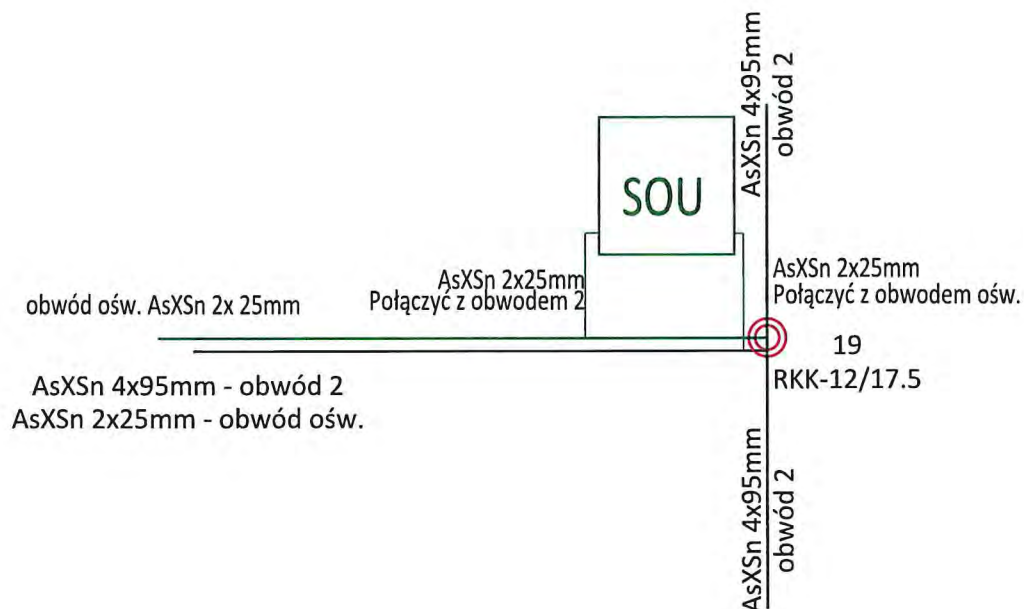
E-12A

Nr strony:

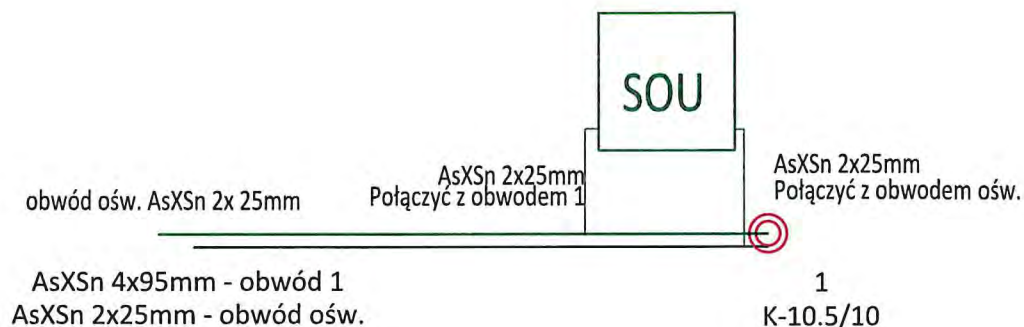
137



1.	OBUDOWA: S	Inwestor:	PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
2.		Jednostka projektowa:	AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
3.		Nazwa i adres obiektu:	Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
	STRONA	Stadium:	Projekt Wykonawczy	Nr projektu:	A.U.PZY.170022.EK
				Nr umowy:	1082/2017
		Nazwa rysunku:	Widok złącza kablowo - pomiarowego ZP1A		
		Data:	11.2022	Skala:	---
		Nr rysunku:	E-12B	Nr strony:	138

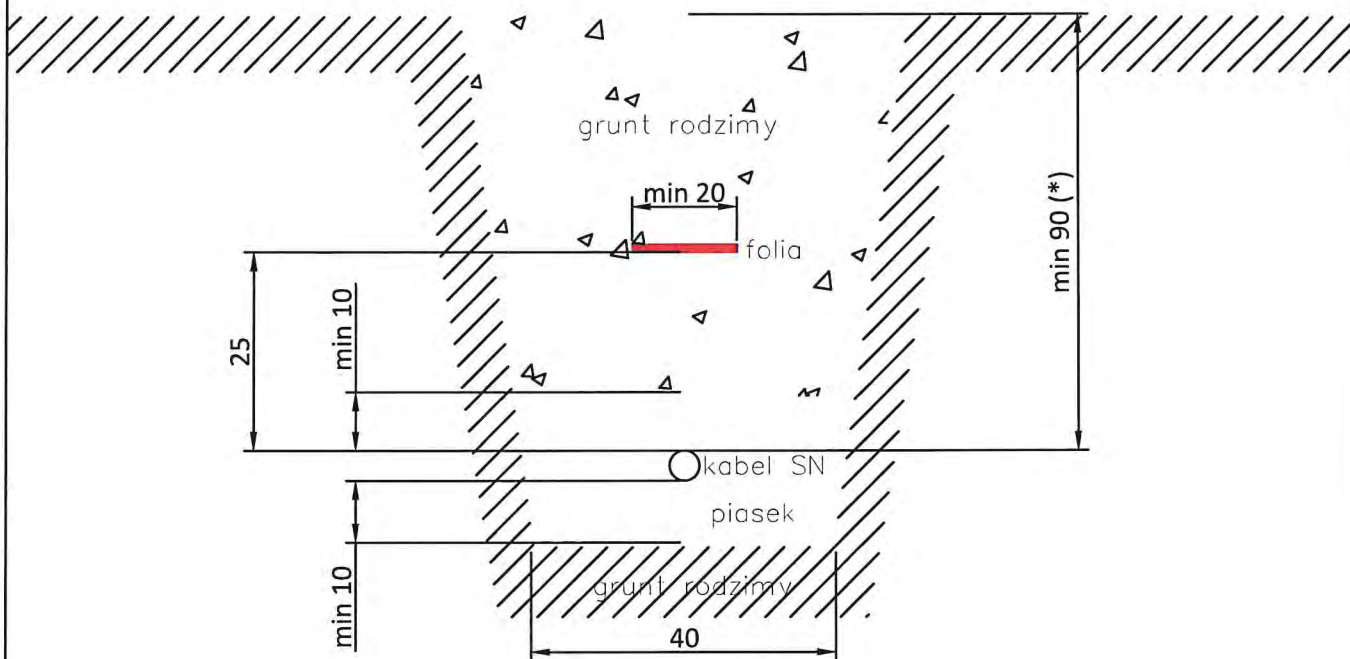


<i>Inwestor:</i> PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
<i>Jednostka projektowa:</i> AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
<i>Nazwa i adres obiektu:</i> Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
<i>Stadium:</i> Projekt Wykonawczy	<i>Nr projektu:</i> A.U.PZY.170022.EK	<i>Nr umowy:</i> 1082/2017
<i>Nazwa rysunku:</i> Schemat podłączenia szafki oświetlenia na słupie nr 20		<i>Data:</i> 11.2022 <i>Nr rysunku:</i> E-13A <i>Skala:</i> --- <i>Nr strony:</i> 139



<i>Inwestor:</i> PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
<i>Jednostka projektowa:</i> AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
<i>Nazwa i adres obiektu:</i> Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
<i>Stadium:</i> Projekt Wykonawczy	<i>Nr projektu:</i> A.U.PZY.170022.EK	<i>Nr umowy:</i> 1082/2017
<i>Nazwa rysunku:</i> Schemat podłączenia szafki oświetlenia na słupie nr 1		
<i>Data:</i> 11.2022		<i>Skala:</i> ---
<i>Nr rysunku:</i> E-13B		<i>Nr strony:</i>140

Sposób ułożenia kabla SN w rowie kablowym

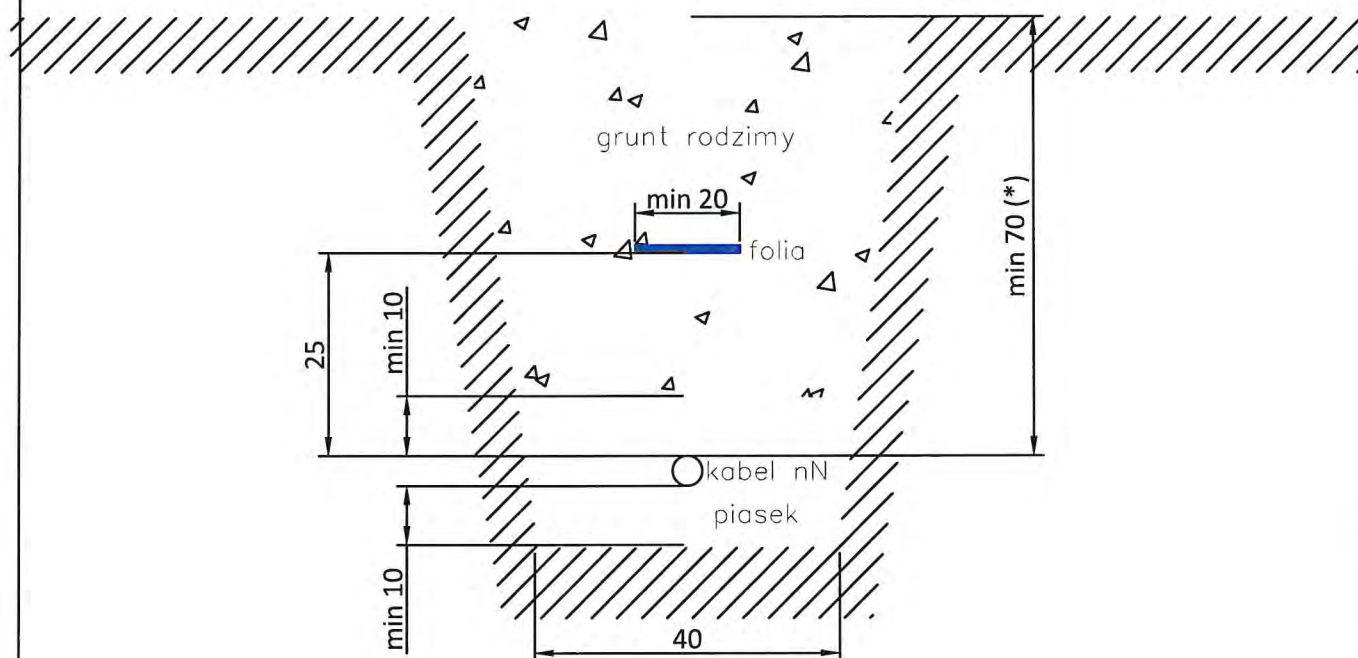


(*) – w przypadku kabli SN przebiegających przez nieużytki rolne min. głębokość ułożenia może wynosić 80 cm

Inwestor:		
PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa:		
AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu:		
Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
Stadium:	Nr projektu:	Nr umowy:
Projekt Wykonawczy	A.U.PZY.170022.EK	1082/2017

Nazwa rysunku:	Data:	Skala:
	11.2022	---
Sposób ułożenia kabla SN w rowie kablowym	Nr rysunku:	Nr strony:
	E-14A	141

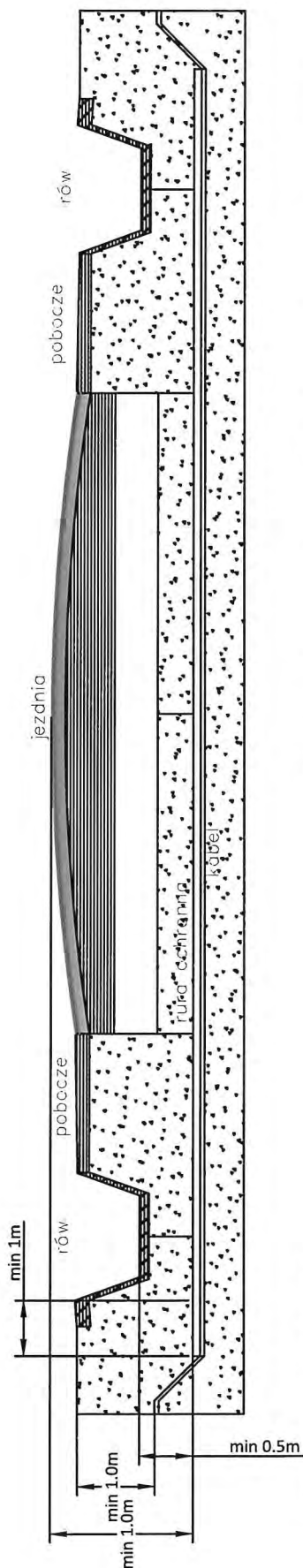
Sposób ułożenia kabla nN w rowie kablowym



(*) – w przypadku kabli nN przebiegających przez użytki rolne min. głębokość ułożenia wynosi 90 cm

<i>Inwestor:</i> PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
<i>Jednostka projektowa:</i> AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
<i>Nazwa i adres obiektu:</i> Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
<i>Stadium:</i> Projekt Wykonawczy	<i>Nr projektu:</i> A.U.PZY.170022.EK	<i>Nr umowy:</i> 1082/2017

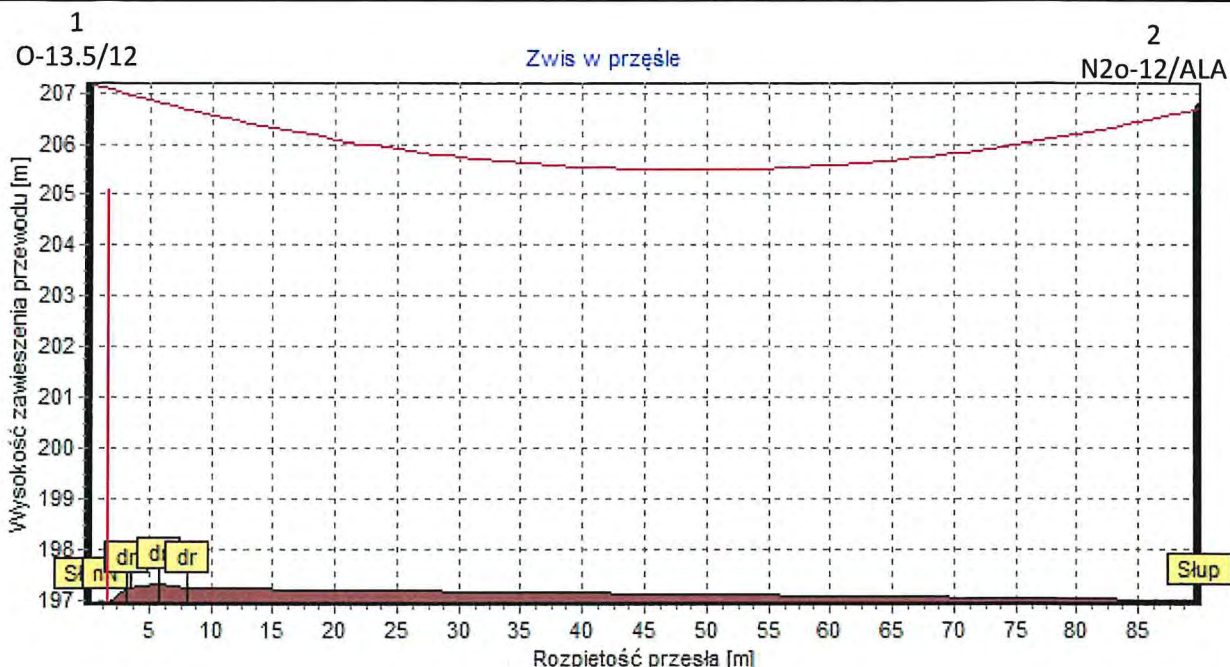
<i>Nazwa rysunku:</i> Sposób ułożenia kabla nN w rowie kablowym	<i>Data:</i> 11.2022	<i>Skala:</i> ---
	<i>Nr rysunku:</i> E-14B	<i>Nr strony:</i> 142



Sposób realizacji skrzyżowania kabla elektroenergetycznego z drogą

Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: A.U.PZY.170022.EK	Nr umowy: 1082/2017

Nazwa rysunku: Profil przekroczenia drogi	Data: 11.2022	Skala: ---
	Nr rysunku: E-15A	Nr strony: 143



Info

Przewód: **AFL-6 35**
 Zwis dla temperatury: **40 °C**
 Numer przęsła: **1-2**

Zwisy w punktach [m]

Punkt 1: **0,10** hp1: 1.96>0.6m
 Punkt 2: **0,20** hp2: 9.73>7.1m
 Punkt 3: **0,35** hp3: 9.49>7.1m
 Punkt 4: **0,47** hp4: 9.45>7.1m

GENERIK-ENERGETYKA - wszelkie prawa zastrzeżone

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia
 Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

A.U.PZY.170022.EK

Nr umowy:

1082/2017

Nazwa rysunku:

Profil przekroczenia drogi
 przęsło SN 1-2

Data:

11.2022

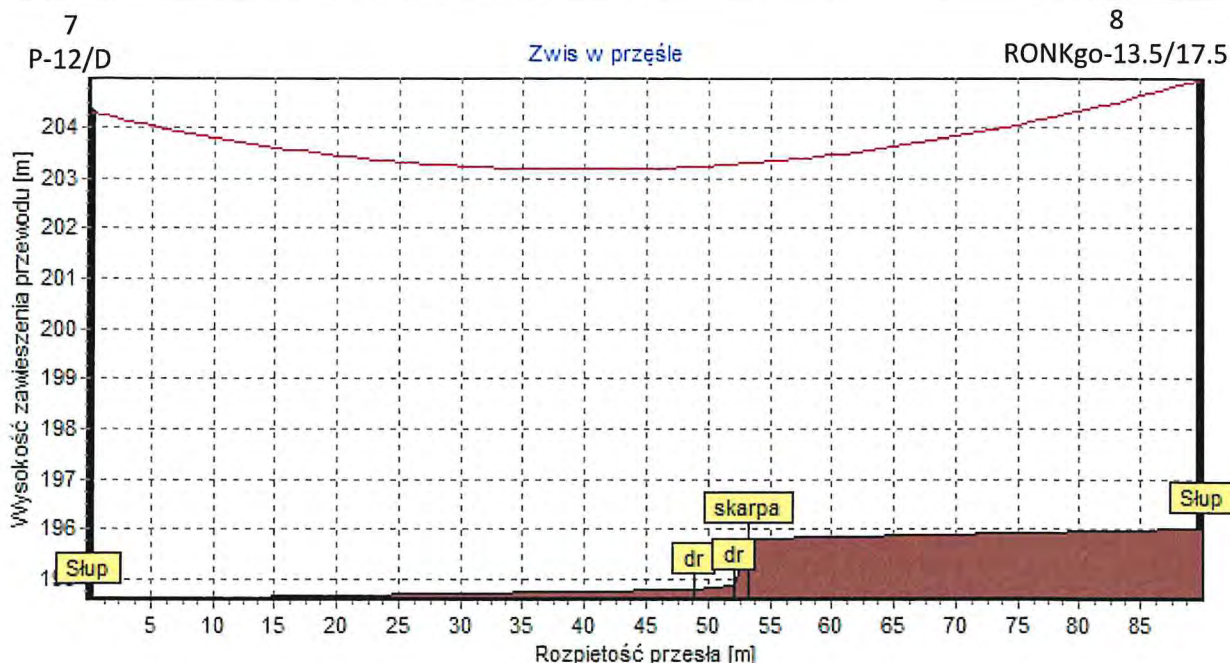
Skala:

Nr rysunku:

E-15B

Nr strony:

164



Info

Przewód: **AFL-6 35**
 Zwis dla temperatury: **40 °C**
 Numer przęsła: **7-8**

Zwisy w punktach [m]

Punkt 1: **1.43** hp1: 8.43>7.1m
 Punkt 2: **1.40** hp2: 8.38>7.1m
 Punkt 3: **1.39** hp3: 7.50>7.1m
 Punkt 4: -- hp4: --

GENERIK-ENERGETYKA - wszelkie prawa zastrzeżone

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia
 Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

A.U.PZY.170022.EK

Nr umowy:

1082/2017

Nazwa rysunku:

Profil przekroczenia drogi
 przęsło SN 7-8

Data:

11.2022

Skala:

Nr rysunku:

E-15C

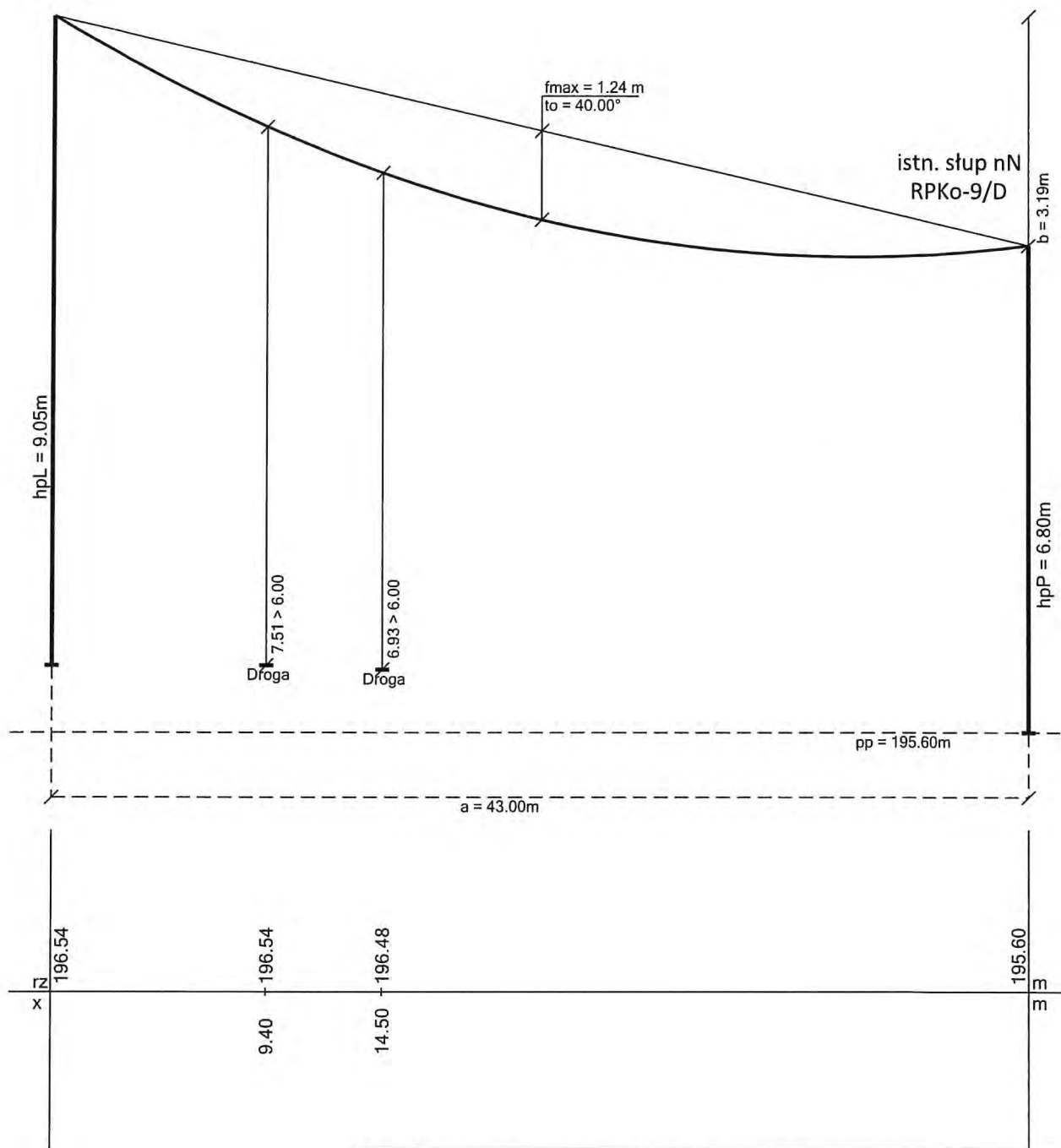
Nr strony:

.....

AsXSn 2x25mm²

42,5 MPa

O-12/12



Legenda:

rz - rzędna terenu

x - odległość przeszkody od lewego słupa

hpL, hpP - wysokości zawieszenia przewodu

b - różnica wysokości zawieszenia przewodu

pp - poziom porównawczy

to - temperatura obliczeniowa

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia

Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

A.U.PZY.170022.EK

Nr umowy:

1082/2017

Nazwa rysunku:

Profil przekroczenia drogi

Data:

11.2022

Skala:

Przęsło nN słup O-12/12 - istn. słup nN

Nr rysunku:

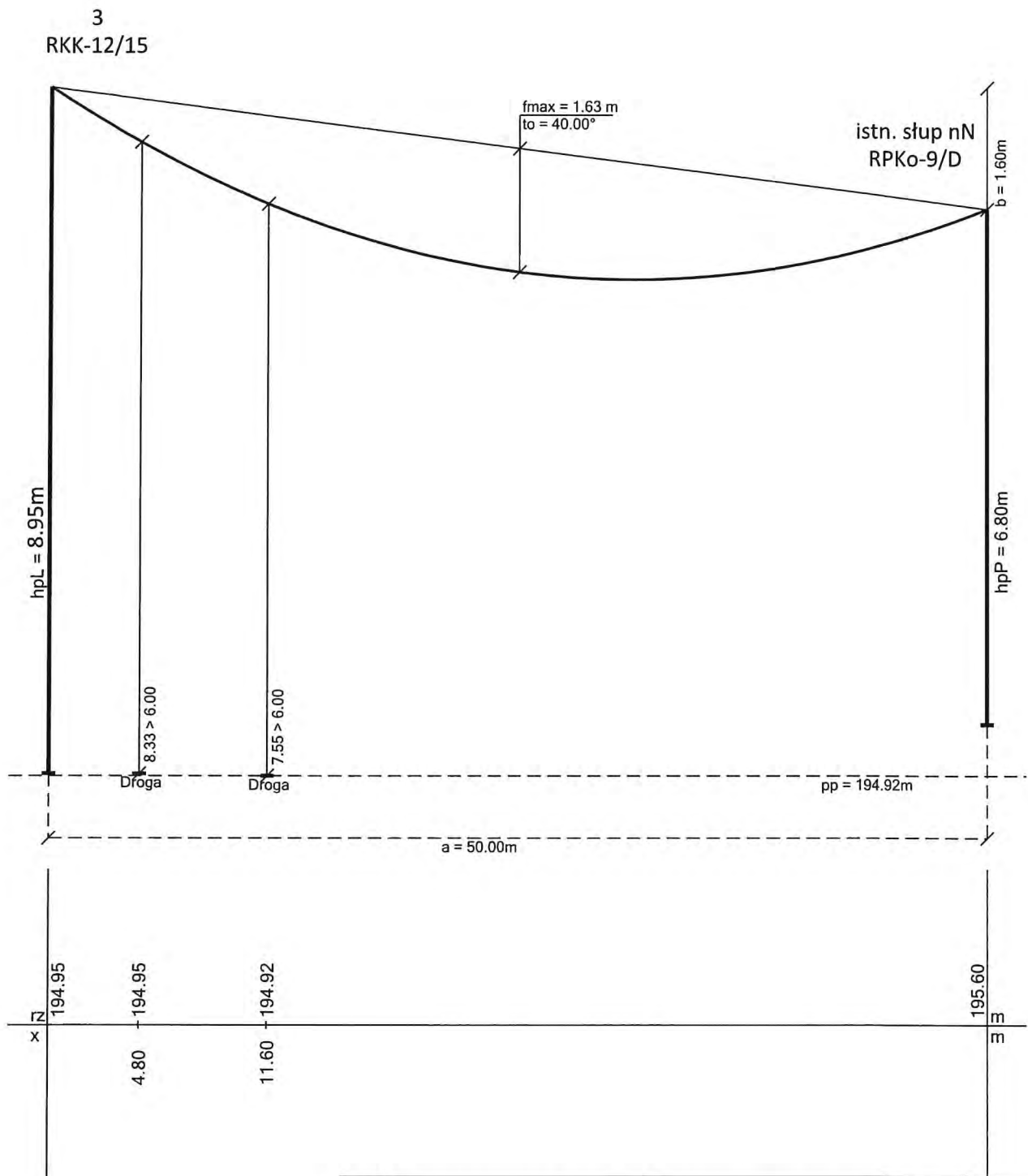
E-15D

Nr strony:

.....

AsXSn 2x25mm²

42,5 MPa



Legenda:

rz - rzędna terenu

x - odległość przeszkody od lewego słupa

hpL, hpP - wysokości zawieszenia przewodu

b - różnica wysokości zawieszenia przewodu

pp - poziom porównawczy

to - temperatura obliczeniowa

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia

Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

A.U.PZY.170022.EK

Nr umowy:

1082/2017

Nazwa rysunku:

Profil skrzyżowania z linią SN
przęsło nN 3 - istn. słup nN

Data:

11.2022

Skala:

Nr rysunku:

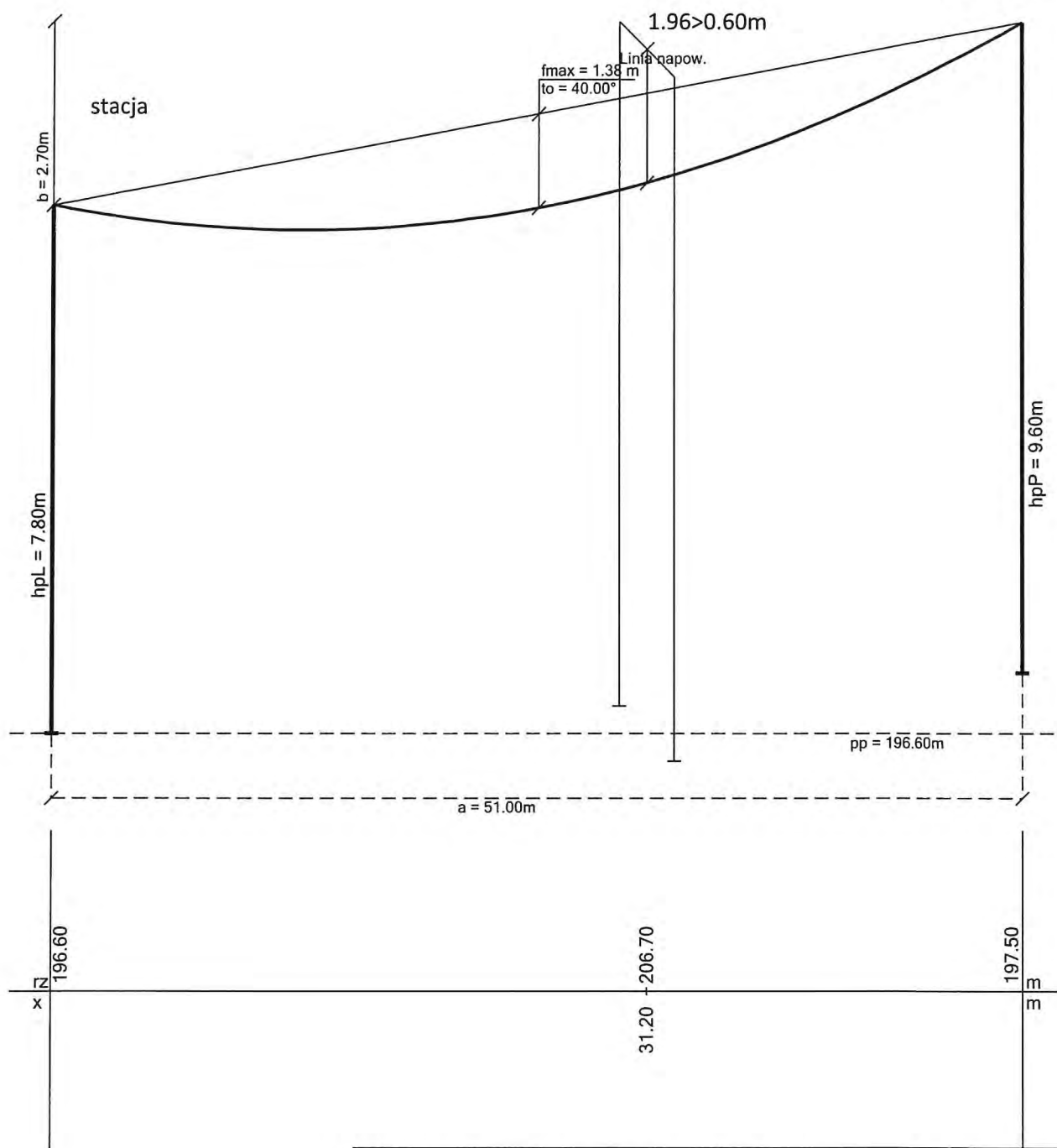
E-15E

Nr strony:

147

AsXSn 4x95mm²

22,5 MPa

6
O-12/10

Legenda:

rz - rzędna terenu

x - odległość przeszkody od lewego słupa

hpL, hpP - wysokości zawieszenia przewodu

b - różnica wysokości zawieszenia przewodu

pp - poziom porównawczy

to - temperatura obliczeniowa

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia

Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

A.U.PZY.170022.EK

Nr umowy:

1082/2017

Nazwa rysunku:

Profil skrzyżowania z linią SN
przęsło nN stacja-4

Data:

11.2022

Skala:

Nr rysunku:

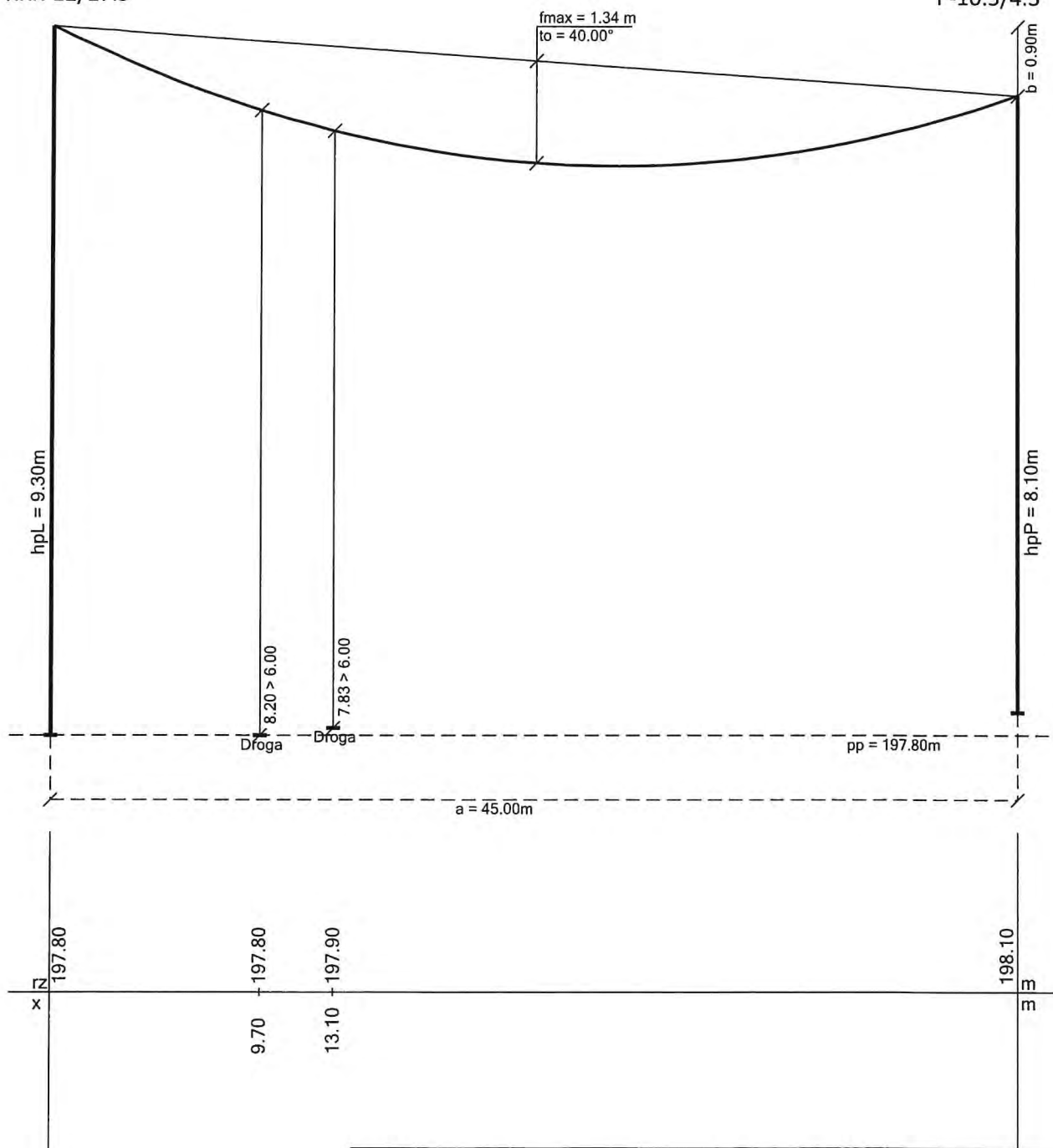
E-15F

Nr strony:

168

AsXSn 4x95mm²

17,5 MPa

21
RKK-12/17.523
P-10.5/4.3

Legenda:

rz - rzędna terenu

x - odległość przeszkody od lewego słupa

hpL, hpP - wysokości zawieszenia przew

b - różnica wysokości zawieszenia przew

pp - poziom porównawczy

to - temperatura obliczeniowa

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

AZAKO Andrzej Zalega, Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia

Lutkówka Kolonia, Osuchów, gm. Mszczonów, pow. żyrardowski

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

A.U.PZY.170022.EK

Nr umowy:

1082/2017

Nazwa rysunku:

Profil przekroczenia drogi

Przęsło nN 19-21

Data:

11.2022

Skala:

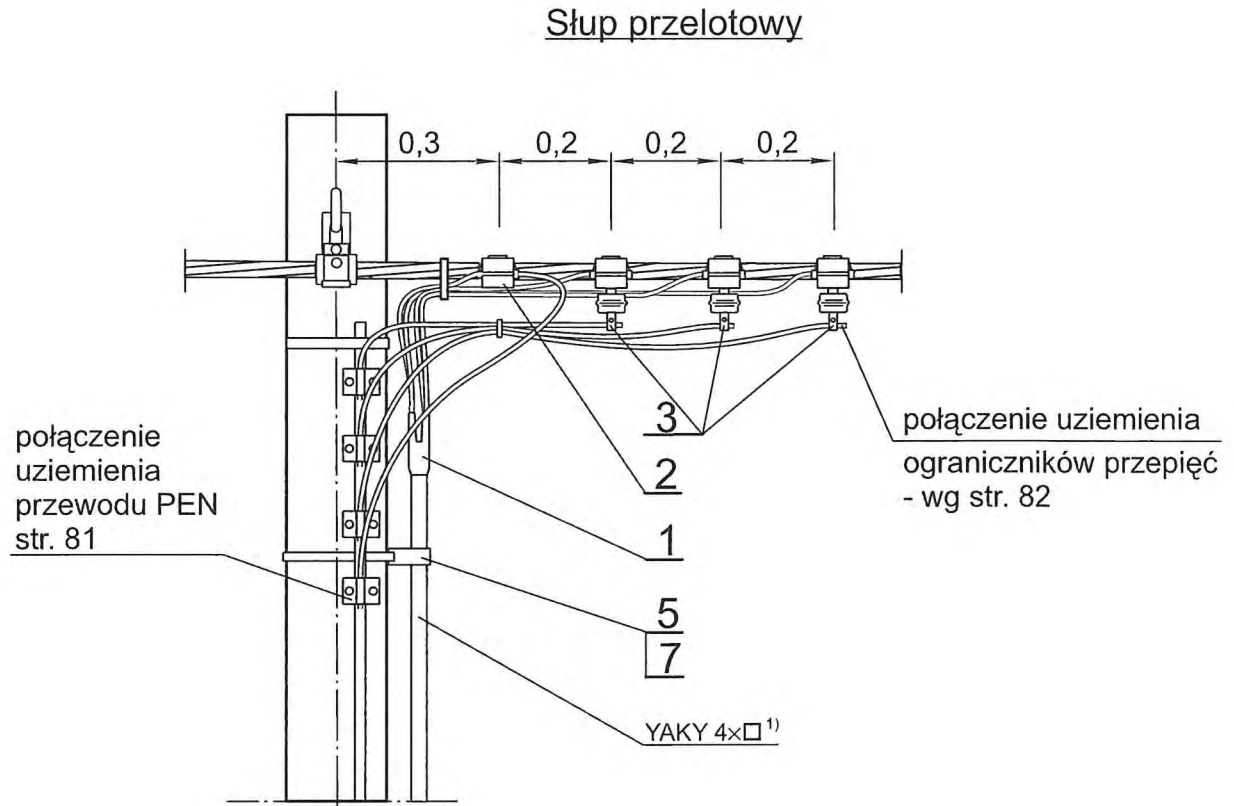
Nr rysunku:

E-15G

Nr strony:

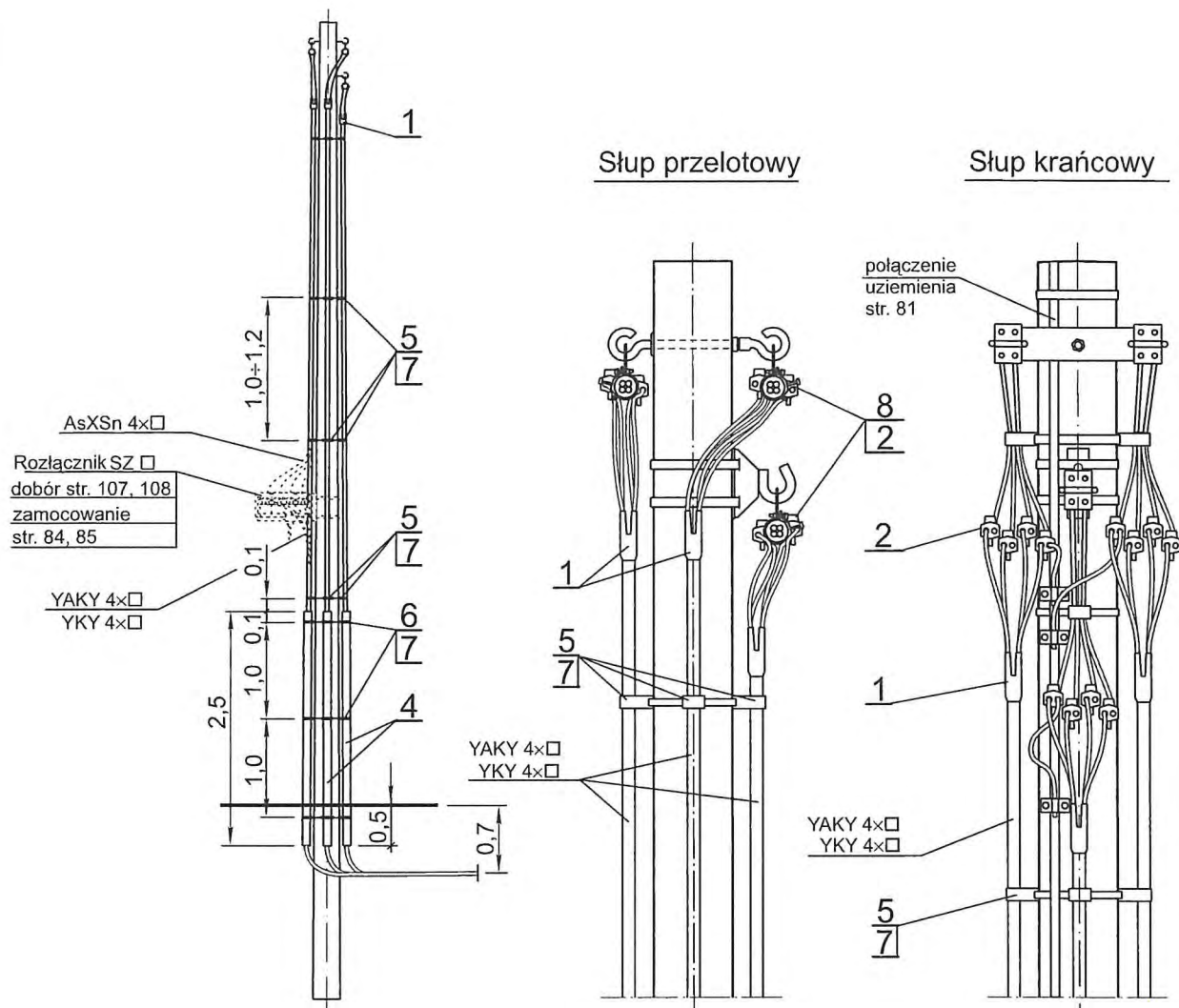
...14.9...

POŁĄCZENIE ZACISKAMI Z OGRANICZNIKAMI PRZEPIĘĆ



Uwagi:

1. Ograniczniki przepięć SE 30.□ wyposażone są w zacisk jednostronnie przebijający izolację do przewodów Al. Z tego powodu powyższe rozwiązanie można stosować wyłącznie do kabli o żyłach aluminiowych. Przed podłączeniem należy odizolować końcówki.
2. Ograniczniki przepięć SE 46.□ wyposażone są w zacisk przebijający izolację do przewodów Al o przekrojach 10÷95 mm² oraz Cu o przekrojach 1,5÷70 mm² i umożliwiające wykonanie odgałęzienia przewodem o takich samych przekrojach.
3. Zestawienie materiałów – str. 87



8	Opaska	PER 15	szt.	-	2	4	6	ENSTO POL	Słup P, N
7	klamerka	COT 36	szt.	0,015	7			ENSTO POL	Do taśmy $\frac{\text{sł. 10,5 i 12 m}}{\text{sł. 9 m}}$
	Taśma stalowa 20x0,7	COT 37	m	0,115	16	17	18		Do mocow. $\frac{\text{sł. 10,5 i 12 m}}{\text{poz. 4 i 5}} \frac{\text{sł. 9 m}}$
					12	13	14		
6	Ramka do mocowania rury	FR	szt.	□	3	6	9	AROT	Do BE
5	Uchwyt dystansowy	SO 79.5	szt.	0,19	7	14	21	103	słup 10,5 i 12 m
					4	8	12		słup 9 m
4	Osłona rurowa	BE 110	szt.	□	1	2	3	AROT	$\frac{110 \times 90 \text{ mm}}{\phi \text{ zewn.}}$
		BE 75							$\frac{75 \times 61 \text{ mm}}{\times \phi \text{ wewn.}}$
		BE 50							$\frac{50 \times 40 \text{ mm}}{\times \phi \text{ wewn.}}$
3	Ogranicznik przepięć z zaciskiem przebijającym izolację	SE 46.□	szt.	□	4	8	12	107	Przykład połączenia wg str. 82
		SE 30.□	szt.	□					
2	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SL □	szt.	□				106	
1	Palczatka termokurczliwa	SBO 4.3	szt.	-	1	2	3	ENSTO POL	Do $\frac{4 \times 50 \div 150 \text{ mm}^2}{\text{YAKY}}$
		SBO 4.2							$\frac{4 \times 35 \div 70 \text{ mm}^2}{\text{YKY}}$
		SBO 4.1							$\frac{4 \times 16 \div 35 \text{ mm}^2}{\text{YKY}}$
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]		Linia 1-tor.	Linia 2-tor.	Linia 3-tor.	Producent, dystrybutor, dobór str.	Uwagi
					Ilość				

TABELA NR 1. DANE TECHNICZNE OGRANICZNIKÓW PRZEPIĘĆ TYPU ASM

Typ	Napięcie znamionowe U_r	Napięcie trwałej pracy U_c	Napięcie obniżone przy znamionowym prądzie wyładowczym U_0 nie wyższe niż	Napięcie obniżone przy stromym udarze prądowym	Napięcie obniżone łączeniowe 500A	Minimalna droga upływu L dla wersji z normalną drogą upływu	Wysokość H
	kV _{sk}	kV _{sk}	kV _{max}	kV _{max}	kV _{max}	mm	mm
ASM 04	5,0	4,0	14,0	14,5	10,0	250	136
ASM 05	6,3	5,0	17,5	18,3	12,6		
ASM 06	7,5	6,0	21,0	21,8	15,0		
ASM 07	8,8	7,0	24,5	25,5	17,6	370	186
ASM 08	10,0	8,0	28,0	29,0	20,0		
ASM 09	11,3	9,0	31,5	32,8	22,6		
ASM 10	12,5	10,0	35,0	36,3	25,0		
ASM 11	13,8	11,0	38,5	40,0	27,6		
ASM 12	15,0	12,0	42,0	43,5	30,0		
ASM 13	16,3	13,0	45,5	47,3	32,6	490	236
ASM 14	17,5	14,0	49,0	50,8	35,0		
ASM 15	18,8	15,0	52,5	54,5	37,6		
ASM 16	20,0	16,0	56,0	58,0	40,0		
ASM 17	21,3	17,0	59,5	61,8	42,6		
ASM 18	22,5	18,0	63,0	65,3	45,0		
ASM 19	23,8	19,0	66,5	69,0	47,6	610	286
ASM 20	25,0	20,0	70,0	72,5	50,0		
ASM 21	26,3	21,0	73,5	76,3	52,6		
ASM 22	27,5	22,0	77,0	79,8	55,0		
ASM 23	28,8	23,0	80,5	83,5	57,6		
ASM 24	30,0	24,0	84,0	87,0	60,0		
ASM 25	31,3	25,0	87,5	90,8	62,6	730	336
ASM 26	32,5	26,0	91,0	94,3	65,0		
ASM 27	33,8	27,0	94,5	98,0	67,6		
ASM 28	35,0	28,0	98,0	101,5	70,0		
ASM 29	36,3	29,0	101,5	105,3	72,6		
ASM 30	37,5	30,0	105,0	108,8	75,0		
ASM 33	41,3	33,0	115,5	119,8	82,6	850	386
ASM 36	45,0	36,0	126,0	130,5	90,0		

- Częstotliwość znamionowa 48-62 Hz
- Warunki pracy – lokalizacja Normalne – Napowietrzna
- Znamionowy prąd wyładowczy 8/20 μ s 10 kA
- Klasa rozładowania linii 1
- Długotrwały prąd wyładowczy 280 A [2000 μ s]
- Graniczny prąd wyładowczy 4/10 μ s 100 kA
- Wytrzymywany prąd zwarciovowy 31,5 kA [200 ms]
- Zdolność pochłaniania energii E/1 kV (U_0) 4,4 [kJ]

OBCIĄŻENIA MECHANICZNE

- Moment gnący 250 Nm
- Moment skręcający 50 Nm
- Nośność 625 N

1. OGRANICZNIKI PRZEPIĘĆ nn KLASY A TYPU BOP-R

(z rozłącznikiem i wizualną sygnalizacją uszkodzenia)

Ochrona linii i urządzeń nn prądu przemiennego przed skutkami przebiegów atmosferycznych i łączeniowych.

Budowa:

Warystor z ZnO zatopiony w obudowie z tworzywa sztucznego. Wyposażony w odłącznik termiczny stanowiący jednocześnie wskaźnik uszkodzenia. Styk liniowy śruba M8 ocynkowana. Styk uziomowy - zacisk śrubowy płaski lub izolowany przewód Cu wielodrutowy.

Zalety:

- szerokie możliwości montażowe umożliwiające zależnie od osprzętu stosowanie dla przekrojów torów głównych do 120 mm dla linii gołych i izolowanych
- możliwość adaptacji ogranicznika dla sieci z przewodami izolowanymi bez konieczności zmiany konstrukcji ogranicznika,
- łatwa lokalizacja uszkodzenia i zapewnienie ciągłości pracy linii przez zastosowanie rozłącznika umożliwiającego w przypadku uszkodzenia trwałe odłączenie ogranicznika od sieci zasilającej i sygnalizację optyczną uszkodzenia ogranicznika przez odchylenie dolnej osłony,

Warunki pracy:

Zakres temperatur -40°C do $+80^{\circ}\text{C}$
Max wysokość zastosowania do 2000 m n.p.m.
Odporne na zagrożenia środowiskowe (wilgoć, ozon, promieniowanie UV)

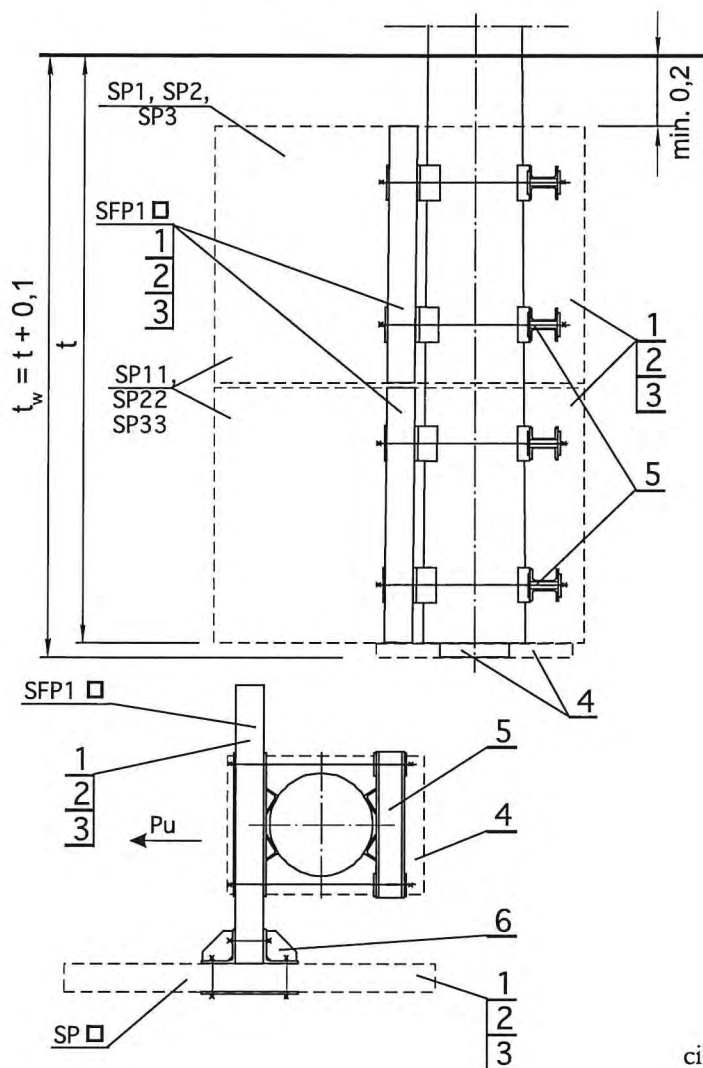
Badania normy:

Badanie typu ogranicznika przebiegów BOP-R zostały przeprowadzone w Instytucie Elektrotechniki w Warszawie. Ograniczniki spełniają wymogi następujących norm i przepisów.
PN-EN 61643-11:2013-06
wytyczne PTPIREE p.t. „Ochrona sieci energetycznych od przebiegów” Poznań 2005

Dane techniczne:

max napięcie systemu 1000 V
zakres częstotliwości znamionowej 48 - 60 Hz
graniczny prąd wyładowczy dla 4/10 μs :
– dla I_n 5 kA - 50 kA
– dla I_n 10 kA - 100 kA

Typ ogranicznika	KTM	Uc Napięcie trwałej pracy ogranicznika, wartość skuteczna	Up Napięciowy poziom ochrony przy I_n (8/20)	Maksymalny prąd wyładowczy I_{max} 8/20 μs	I_n Znamionowy prąd wyładowczy 8/20 μs	Zdolność pochłaniania energii kJ/kV Uc
BOP-R 0,28/5	1115-003-000-000	280 V	< 1000 V	40 kA	5 kA	3,9
BOP-R 0,44/5	1115-007-000-000	440 V	< 1500 V	40 kA	5 kA	3,4
BOP-R 0,5/5	1115-011-000-000	500 V	< 1730 V	35 kA	5 kA	3
BOP-R 0,66/5	1115-015-000-000	660 V	< 2465 V	35 kA	5 kA	3
BOP-R 0,28/10	1115-004-000-000	280 V	1100 V	40 kA	10 kA	3
BOP-R 0,44/10	1115-008-000-000	440 V	1550 V	40 kA	10 kA	3
BOP-R 0,5/10	1115-012-000-000	500 V	1680 V	40 kA	10 kA	3

SFP111, SFP122, SFP133,
SP1, SP2, SP3, SP11, SP22, SP33

ciąg dalszy strona 124

Masa fundamentu				[kg]	1064	1324	1584	440	570	700	880	1140	1400	
6	Połączenie skręcane do	SP11, 22, 33	rysunek 4-079-65a	80	-			-			1 kpl.			
		SP1, 2, 3		40	-			1 kpl.			-			
5	Połączenie skręcane do	SFP1□		153	1 kpl.			-			-			
		SFP1□/623		178										
4	Płyta ustojowa (dla gruntu słabego)	str. 125	U-85	77	1	1	1	-	-	-	-	-	-	
	Płyta stopowa 0,3 x 0,3 m (dla gruntu średniego)			10	1	1	1	-	-	-	-	-	-	
3	Płyta fundamentu	str. 126	PS - 200	660	-	-	2	-	-	1	-	-	2	
2			PS - 160	530	-	2	-	-	1	-	-	2	-	
1			PS - 120	400	2	-	-	1	-	-	2	-	-	
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]									
					SFP 111	SFP 122	SFP 133	SP1	SP2	SP3	SP11	SP22	SP33	
					Typ fundamentu									
MATERIAŁY FUNDAMENTU														

Podstawowe dane techniczne

Oznaczenia

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Posadowienie słupów

Uziemienia

Ochrona od przepięć i ochrona przeciwłukowa

Ochrona przeciwdrganiowa

Wskazówki montażowe

Wykonanie obostrzeń

Uwagi i zalecenia do realizacji linii

Słupy przelotowe

Słupy przelotowo-skrzyżowaniowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy krańcowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne odporowo-krańcowe

Słupy odporowo-narożno-krańcowe

Ustoje i fundamenty

Zawieszenia przewodów przelotowych i narożnych

Zawieszenia przewodów odciągowych

Zawieszenia przewodów

Uziemienia

Ochrona od przepięć i ochrona przeciwłukowa

Tablice bezpieczeństwa

Żerdzie

Przykłady połączeń linii SN

Tablice zwisów i naprężeń

podstawowe dane techniczne

naczenia

sady projektowania

dobór elementów linii

posadowienie słupów

ziemienia

ochrona od przepięć
ochrona przeciwłukowa

ochrona
zaciwdraniowa

skazówki montażowe

zakończenie obostrzeń

wagi i zalecenia
realizacji linii

upły przelotowe

upły przelotowo-
rozrywaniowe

upły narożne

upły odporowe

upły odporowo-narożne

upły krańcowe

upły rozgałęźne
zelotowo-krańcowe

upły rozgałęźne
rożno-krańcowe

upły i owo-
ańcowe

upły rozgałęźne
porowo-krańcowe

upły odporowo-
rożno-krańcowe

instalacje i fundamenty

wieszania przewodów
zelotowe i narożne

wieszania przewodów
ciągowe

wieszania przewodów

ziemienia

ochrona od przepięć
ochrona przeciwłukowa

bliskość bezpieczeństwa

rodzaje

zestawy połączeń
dla SN

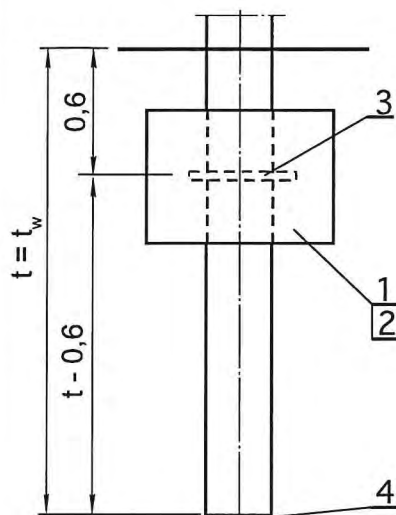
bliskość zwisów
naprężeń

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		FUNDAMENTY PREFABRYKOWANE SFP1□, SP					ENSTO	
Typ fundamentu	Wymiary dna wykopu [m x m]	Objętość wykopu V _w [m³]						
		Głębokość posadowienia żerdzi t / wykopu t _w [m]						
		2,4/2,5	2,5/2,6	2,6/2,7	2,7/2,8	2,8/2,9	2,9/3,0	3,0/3,1
SFP111	1,3 x 1,0	6,95	7,42	7,91	8,41	8,93	9,47	10,03
SFP122	1,7 x 1,0	8,44	8,99	9,56	10,14	10,75	11,37	12,02
SFP133	2,1 x 1,0	9,92	10,55	11,20	11,87	12,55	13,26	14,00
SFP111 + SP1	1,3 x 0,8	6,05	6,47	6,90	7,36	7,83	8,32	8,83
SFP111 + SP2	1,3 x 1,2	7,86	8,37	8,91	9,46	10,03	10,62	11,23
SFP111 + SP3	1,3 x 1,6	9,66	10,26	10,89	11,54	12,21	12,90	13,61
SFP122 + SP1	1,7 x 0,8	7,33	7,82	8,33	8,86	9,40	9,97	10,55
SFP122 + SP2	1,7 x 1,2	9,55	10,15	10,78	11,42	12,08	12,77	13,47
SFP122 + SP3	1,7 x 1,6	11,76	12,47	13,20	13,96	14,74	15,54	16,36
SFP133 + SP1	2,1 x 0,8	8,60	9,16	9,74	10,35	10,97	11,61	12,27
SFP133 + SP2	2,1 x 1,2	11,24	11,93	12,64	13,37	14,13	14,91	15,71
SFP133 + SP3	2,1 x 1,6	13,85	14,67	15,51	16,37	17,26	18,17	19,11
SFP111 + SP11	1,4 x 1,3	8,76	9,32	9,90	10,50	11,12	11,76	12,42
SFP122 + SP11	1,8 x 1,3	10,55	11,21	11,88	12,57	13,29	14,03	14,79
SFP122 + SP22	1,8 x 1,7	12,86	13,63	14,41	15,23	16,06	16,92	17,80
SFP133 + SP11	2,2 x 1,3	12,34	13,09	13,85	14,64	15,45	16,29	17,15
SFP133 + SP22	2,2 x 1,7	15,05	15,93	16,83	17,75	18,70	19,67	20,67
SFP133 + SP33	2,2 x 2,1	17,76	18,76	19,79	20,85	21,93	23,04	24,18

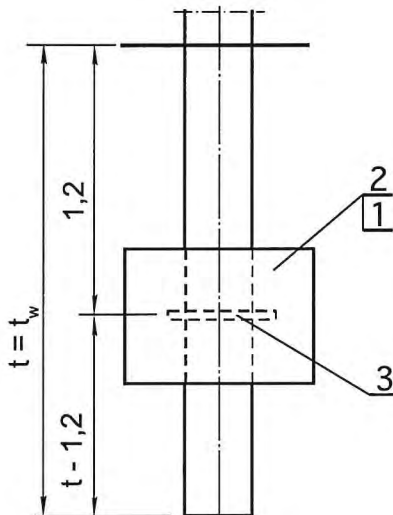
Uwagi:

- Ze względów konstrukcyjnych dla fundamentów dwupłytowych minimalna głębokość posadowienia żerdzi t_{min} = 2,4 m
- Objętość zasypki gruntowej V_z = 0,9 V_w [m³]
- Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu

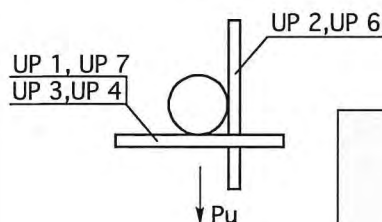
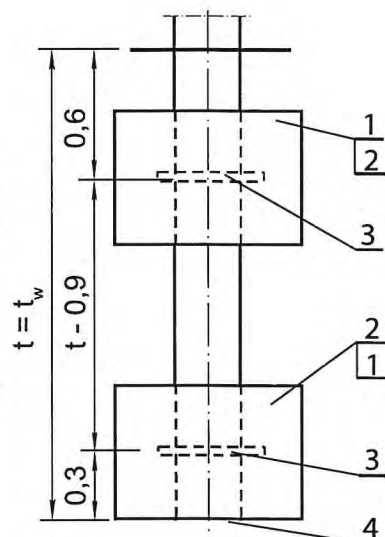
UP 1, UP 7



UP 2, UP 6



UP 3, UP 4



Uwagi:

1. Objętość zasyпки gruntowej V_z
= $0,9 V_w$ [m³]

2. Dobór Ip.3:

- OU-1 dla $330 \leq D \leq 400$
- OU-2 dla $360 \leq D \leq 440$
- OU-6 dla $440 \leq D \leq 500$
- OU-7 dla $460 \leq D \leq 530$

D - średnica żerdzi w miejscu
mocowania

3. Objętość wykopu VW -
ustalona przy założeniu 20%
odchylenia ścian bocznych od
pionu

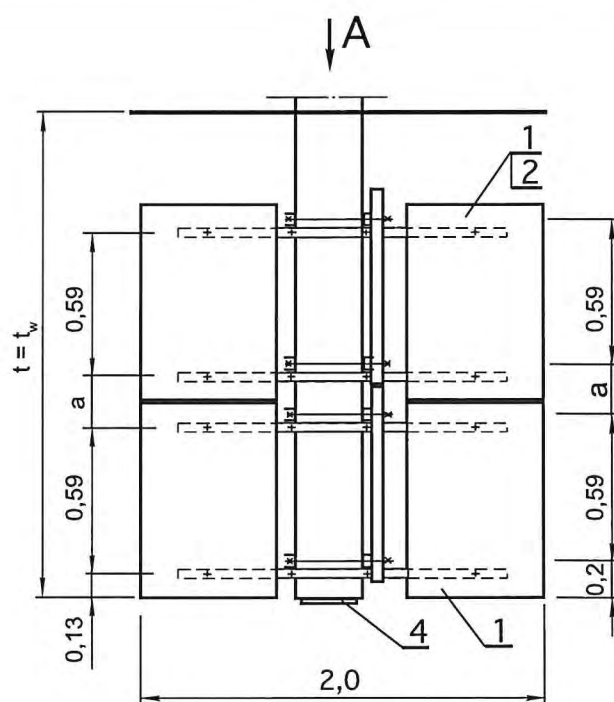
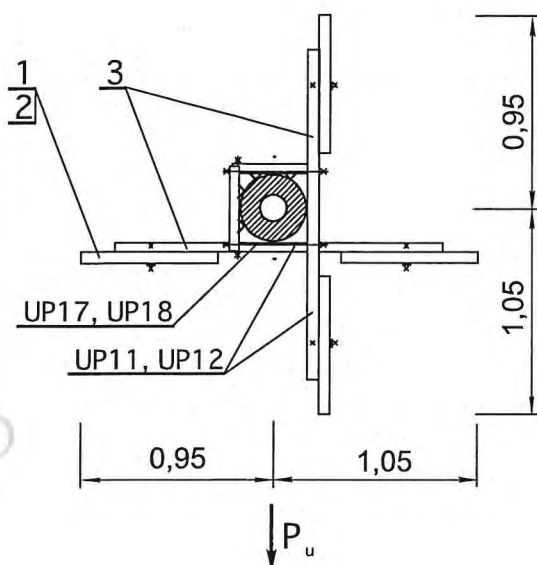
Głębokość
posadowienia
żerdzi
 $t = t_w$ [m]

3,0	4,0		6,1	7,85		5,3
2,9	3,7		5,75	7,4		4,95
2,8	3,45		5,35	6,95		4,6
2,7	3,2		5,0	6,5		4,3
2,6	2,95		4,65	6,1		4,0
2,5	2,75		4,35	5,7		3,7
2,4	2,5		4,0	5,3		3,45
2,3	2,3		3,75	4,9		3,2
2,2	2,1		3,45	4,55		2,9
2,1	1,9		3,15	4,2		2,7
2,0	1,75		2,9	3,9		2,45
1,9	1,6		2,7	3,7		2,1
1,8	1,4		2,5	3,5		1,9
1,7	1,3		2,3	3,3		1,7
1,6	1,1		2,1	3,1		1,5

Objętość wykopu V_w [m³]

Wymiary dna wykopu [m x m]					0,5 x 0,5	0,6 x 0,6	1,0 x 0,6	1,5 x 0,6	1,0 x 0,6	0,9 x 0,5
Masa ustoju [kg]					90	80	170	330	160	170
4	Płyta stopowa		0,3 x 0,3 m	10	1	–	1	1	–	1
3	Objemka	rys. 4-029-33b	OU-1	2,3	1	1	2	2	1	1
			OU-2	2,5						
			OU-6	2,7						
			OU-7	2,8						
2	Płyta ustojowa	str. 126	U-130	156	–	–	–	2	1	1
1	Płyta ustojowa	str. 125	U-85	77	1	1	2	–	–	–
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]					
					UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 6	UP 7
					Typ ustoju					
MATERIAŁY USTOJU										

widok w kierunku A

 $a = 0,3 \text{ m}$ dla UP 11 i UP 17 $a = 0,52 \text{ m}$ dla UP 12 i UP 18**Uwagi:**

- Objętość zasypki gruntowej $V_z = 0,97 V_w [\text{m}^3]$
- Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu

3,0	20,6	20,6	11,2	11,2
2,9	19,6	19,6	10,6	10,6
2,8	18,6	18,6	10,0	10,0
2,7	17,7	17,7	9,4	9,4
2,6	16,8	16,8	8,9	8,8
2,5	15,8	15,8	8,3	8,3
2,4	15,0	-	7,8	7,8
2,3	14,1	-	7,3	-
2,2	13,2	-	6,8	-
2,1	12,4	-	6,3	-
2,0	-	-	5,8	-

Głębokość posadowienia $t = t_w$ [m]					Objętość wykopu V_w [m³]			
Wymiary dna wykopu [m x m]					2,0 x 2,0		2,0 x 0,8	
Minimalna głębokość posadowienia żerdzi ze względu na konstrukcję ustoju t_{\min} [m]					2,1	2,5	2,0	2,4
Masa ustoju [kg]					800	1116	405	563
4	Płyta stopowa			0,3 x 0,3 m	10	1	1	1
3	Element ustoju	4-079-66a	ES-2a	25,7	8	8	4	4
2	Płyta ustojowa	str. 126	U-130	156	-	4	-	2
1	Płyta ustojowa	str. 125	U-85	77	8	4	4	2

Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. $[\text{kg}]$	Ilość [szt.]			
					UP 11	UP 12	UP 17	UP 18

MATERIAŁY USTOJU

Podstawowe dane techniczne

Oznaczenia

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Posadowienie słupów

Uziemienia

Ochrona od przepięć i ochrona przeciwłukowa

Ochrona przeciwdrganiowa

Wskazówki montażowe

Wykonanie obostrzeń

Uwagi i zalecenia do realizacji linii

Słupy przelotowe

Słupy przelotowo-skrzyżowaniowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy odporowo-naroż

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy krańcowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne odporowo-krańcowe

Słupy odporowo-narożno-krańcowe

Ustoje i fundamenty

Zawieszenia przewodów przelotowych i narożnych

Zawieszenia przewodów odciągowe

Zawieszenia przewodów

Uziemienia

Ochrona od przepięć i ochrona przeciwłukowa

Tablice bezpieczeństwa

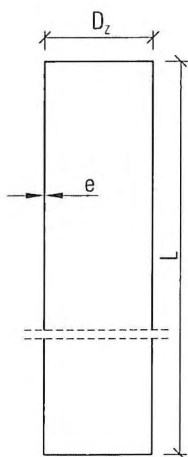
Żerdzie

Przykłady połączeń linii SN

Tablice zwisów i naprężeń

Rury osłonowe SRS-G (RHDPEp)


Rysunek techniczny


Do przecisków i przewiertów

- Używane przy układaniu kabli w trudnych warunkach terenowych, przy maksymalnych obciążeniach transportowych
- Przeznaczone do przecisków i przewiertów
- Gładkościenne, produkowane bez złączki kielichowej, łączone metodą zgrzewania.
- Długość - 12 metrów

Symbol produktu	Kod produktu	D _z	e	L	Zestaw
		[mm]		[m]	
SRS-G 110/6,3	11 003 50	110	6,3	12,0	480
SRS-G 110/10,0	11 003 51	110	10,0	12,0	480
SRS-G 125/7,1	11 003 56	125	7,1	12,0	360
SRS-G 125/11,4	11 003 58	125	11,4	12,0	360
SRS-G 140/8,0	11 003 60	140	8,0	12,0	288
SRS-G 160/9,1	11 003 62	160	9,1	12,0	360
SRS-G 160/14,6	11 003 63	160	14,5	12,0	360
SRS-G 200/11,4*	11 003 65	200	11,4	12,0	168
SRS-G 200/18,2*	11 003 59	200	18,2	12,0	168
SRS-G 225/12,8*	11 003 67	225	12,8	12,0	168
SRS-G 225/20,5*	11 003 69	225	20,5	12,0	168
SRS-G 250/14,2*	11 003 94	250	14,2	12,0	132
SRS-G 250/22,7*	11 003 95	250	22,7	12,0	132

Symbol produktu	Odporność na ściskanie wg PN-EN 61386-24	Szywność obwodowa SN wg PN-EN ISO-9969:2008
	[kN/m ²]	
SRS-G 110/6,3	N750	14,0
SRS-G 110/10,0	N750	64,0
SRS-G 125/7,1	N750	14,0
SRS-G 125/11,4	N750	64,0
SRS-G 140/8,0	N750	14,0
SRS-G 160/9,1	N750	14,0
SRS-G 160/14,6	N750	64,0
SRS-G 200/11,4*	N750	14,0
SRS-G 200/18,2*	N750	64,0
SRS-G 225/12,8*	N750	14,0
SRS-G 225/20,5*	N750	64,0
SRS-G 250/14,2*	N750	14,0
SRS-G 250/22,7*	N750	64,0

*) rury nie znajdują się w ofercie podstawowej – produkowane na specjalne zlecenia (nie magazynowane)

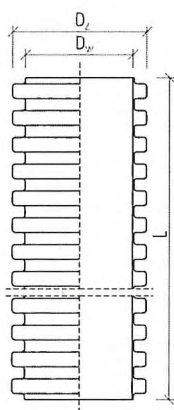

 dostarczane
w odcinkach


długość


 5 lat
GWARANJA

Rury osłonowe DVK®


Rysunek techniczny


Dwuścienne, karbowane rury do ochrony kabli

- Posiadają karbowaną ściankę zewnętrzną i gładką ściankę wewnętrzną
- Wysoka sztywność obwodowa
- Stosowane tylko w wykopach otwartych
- Używane jako przepusty pod drogami, ulicami i torowiskami
- Dostarczane ze złączką typu M
- Dostępne kolory: niebieski, czerwony
- Na indywidualne zamówienie istnieje możliwość wykonania rur w innym kolorze
- Długość - 6 metrów

Symbol produktu	Kod produktu	D _z	D _w	L	Zestaw
		[mm]		[m]	
DVK 50	11 020 28	50	42	6,0	720
DVK 75	11 020 34	75	63	6,0	504
DVK 110	11 020 50	110	95	6,0	300
DVK 125	11 020 54	125	108	6,0	324
DVK 160	11 020 62	160	136	6,0	144
DVK 232	11 020 68	232	200	6,0	138

Symbol produktu	Odporność na ściskanie wg PN-EN 61386-24	Sztywność obwodowa SN wg PN-EN ISO-9969:2008
		[kN/m ²]
DVK 50	L450	13,0
DVK 75	N450	11,0
DVK 110	N450	9,0
DVK 125	N450	9,0
DVK 160	N450	8,0
DVK 232	N750	8,0


 dostarczane
w odcinkach


długość


 5 lat
GWARANCJI

Rury osłonowe na przestrzenie otwarte

Czarne rury osłonowe do kabli, przeznaczone do stosowania na przestrzeniach otwartych, palne, zabezpieczone przed wpływem promieni ultrafioletowych.

Rury osłonowe BE®

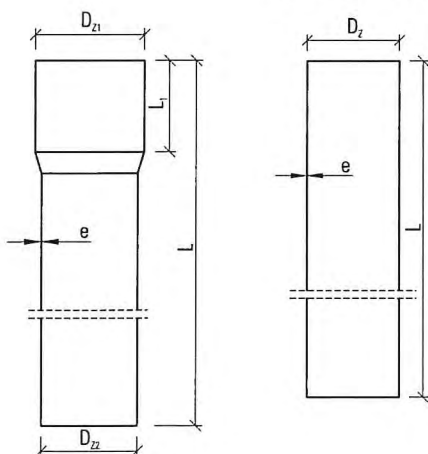


Gładkościenne rury osłonowe w odcinkach 6 m

- Ze złączką kielichową (z wyjątkiem BE 32 i BE 160)
- Przeznaczone do ochrony kabli na przestrzeniach otwartych, np.: słupach, skałach, ścianach budynków, konstrukcjach mostów i wiaduktów
- Wymiary zgodne z typoszeregiem PN 10
- Do mocowania rur służą uchwyty VF, SF, ŻF i ramki FR
- Łączone z kolankami typu KNS i KFS, EURO-X, FA, FU
- Długość 6 m
- Na specjalne zamówienie rury mogą być dostarczane w kolorze: białym, żółtym i szarym
- Materiał: HDPE

Rysunek techniczny

BE 32, BE 160



Symbol produktu	D _{z1}	D _{z2}	e	L ₁	L	Zestaw
	mm				[m]	
BE 32	–	32	3,0	–	6,0	60
BE 50	60	50	5,0	70	6,0	900
BE 75	89	75	7,0	80	6,0	600
BE 110	130	110	10,0	100	6,0	258
BE 160	–	160	14,5	–	6,0	168

Symbol produktu	Odporność na ściskanie wg PN-EN 61386-24	Sztywność obwodowa SN wg PN-EN ISO-9969:2008
		[kN/m ²]
BE 32	N750	64,0
BE 50	N750	64,0
BE 75	N750	64,0
BE 110	N750	64,0
BE 160	N750	64,0



dostarczane
w odcinkach



długość

Rury osłonowe KR®



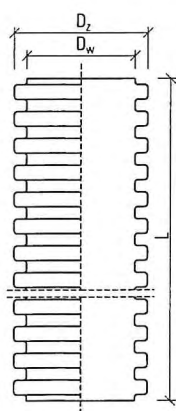
Giętkie, jednościenne rury karbowane

- Przeznaczone do ochrony kabli w miejscach o małych obciążeniach
- Karbowane wewnątrz i na zewnątrz
- Stosowane jako kolanka
- Dostarczane w kręgach ze złączką typu M
- Wyposażone w pilota
- Materiał: HDPE

Symbol produktu	D _z	D _w	L	Zestaw
	[mm]		[m]	
KR 50/50	50	42	50	50
KR 75/50	75	64	50	50
KR 110/50	110	96	50	50

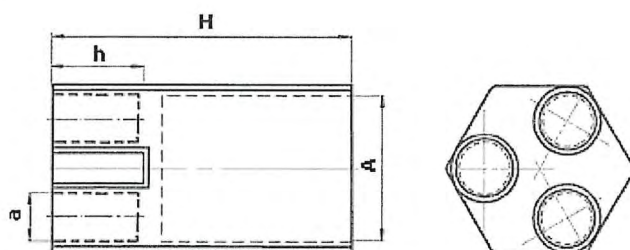
Symbol produktu	Odporność na ściskanie wg PN-EN 61386-24	Sztywność obwodowa SN wg PN-EN ISO-9969:2008
		[kN/m ²]
KR 50/50	L250	7,5
KR 75/50	L250	7,0
KR 110/50	L250	6,0

Rysunek techniczny


dostarczane
w kręgach


długość

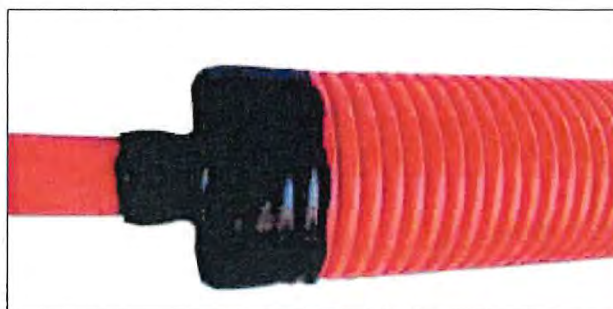
Palczatki termokurczliwe uszczelniające SEH3-B, SEH3-R



Typ	Rura osłonowa Ø mm	Przekroje kabli 1 żyłowych 24 kV mm ²	A* mm		a* mm		Nr katalogowy
			przed	po	przed	po	
SEH3-B 110 (czarna)	110	70-240	135	56	64	28	ENP014
SEH3-R 110 (czerwona)	110	70-240	135	56	64	28	ENP016
SEH3-B 160 (czarna)	160	70-240	175	56	64	28	ENP015
SEH3-R 160 (czerwona)	160	70-240	175	56	64	28	ENP017

* wymiary przed i po obkurczeniu

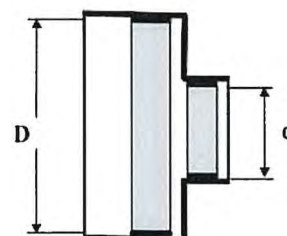
Termokurczliwy kaptur uszczelniający EC



Zastosowanie

Termokurczliwe kaptury uszczelniające są produktami wykonanymi z polietylenu usieciowanego radiacyjnie, posiadającymi pamięć kształtu. Dzięki tej własności doskonale nadają się do instalowania jako uszczelnienia wyjść z rur osłonowych nr i SN. Mogą być stosowane zarówno w ziemi jak i na zewnątrz przy uszczelnieniach z rur osłonowych na słupach.

Typ	D (mm)		d (mm)		Nr kat.
	max	min	max	min	
EC 75	80	55	34	22	EN00001
EC 90	98	70	40	25	EN00012
EC 110	118	85	54	31	EN00011
EC 125	133	95	66	42	EN00013
EC 140	148	110	82	49	EN00016
EC 160	168	120	95	54	EN00014

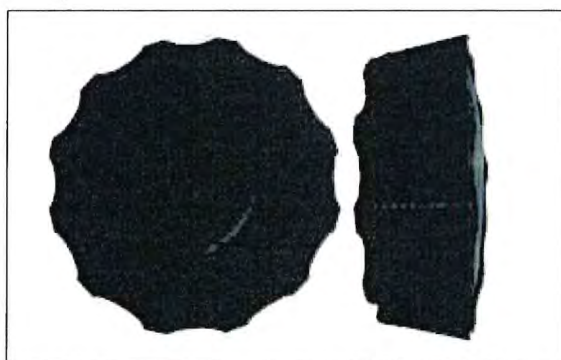


Dobór EC z uwzględnieniem przekrojów kabli 4-żyłowych i średnicy zewnętrznej rur osłonowych

Średnica zewnętrzna rury osłonowej Ø (mm)	Przekrój kabla w mm ² uwzględnione typy kabli: YKY, YAKY, YKXS, YAKXS								
	16 - 35	50	70	95	120	150	185	240	300
32	EC 75								
50	EC 75	EC 90	EC 90	EC 110	EC 110	EC 110	EC 125		
75	EC 75	EC 90	EC 90	EC 110	EC 110	EC 110	EC 125		
110				EC 110	EC 110	EC 110	EC 125	EC 125	EC 125
160								EC 160	EC 160

Kaptur uszczelniający SKHM

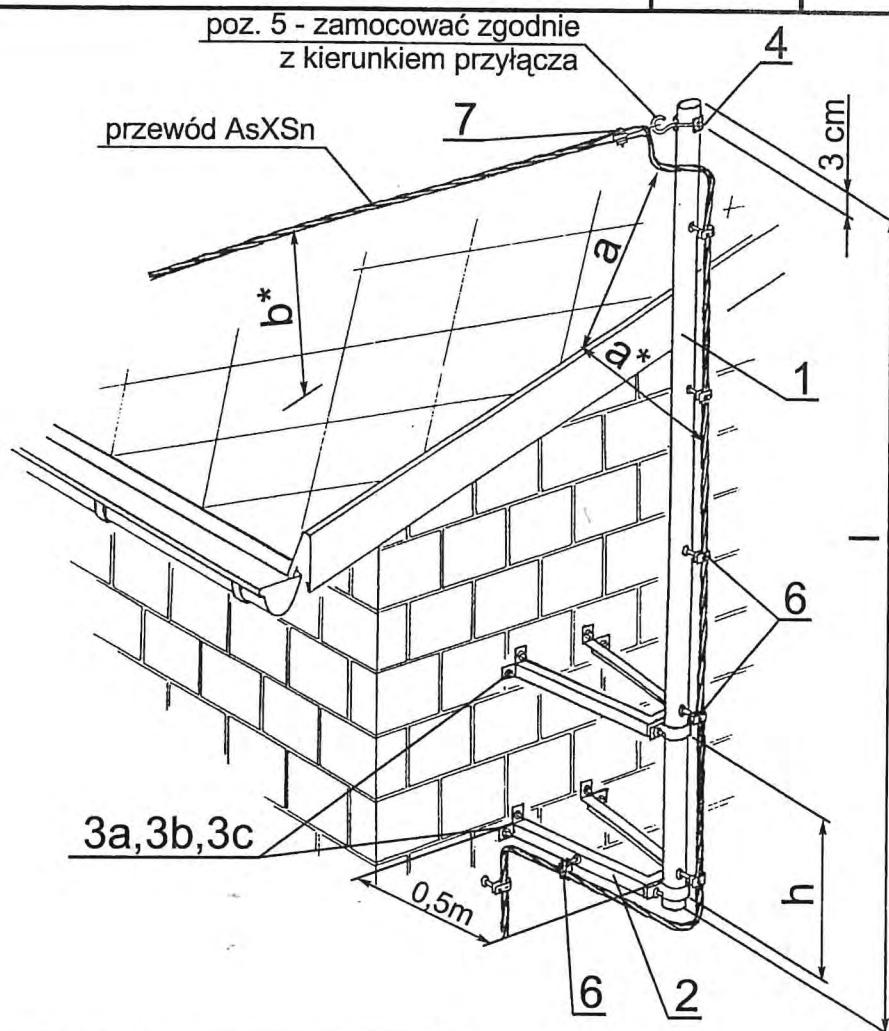
z uszczelnieniem butylowym



Zastosowanie:

uszczelnienie końców słupów wirowanych przed wnikaniem wody.

Typ	Ø wewnętrzne		Grubość ścianki po obkurczeniu mm	Długość L mm	Nr kat.
	przed	po obkurczeniu mm			
SKHM 190/90	190	90	4,0	105	ENM024
SKHM 230/100	230	100	4,2	100	ENM025
SKHM 280/120	280	120	4,2	90	ENM026



* dobór wg tablicy 5
opisu technicznego

Typ	l [m]	h [m]	Obc. użyt. [daN]	Kąt odejścia
ZNP-5a	2,0	0,5	210	0°÷360°
ZNP-5b	3,0	0,6	100	0°÷360°

Uwaga:
Szczegóły mocowania z zastosowaniem
poz. 3a, 3b, 3c – str. 49

NP-5a NP-5b	7	Uchwyt odciągowy		szt.	1	89÷98	
	6	Uchwyt dystansowy z opaską do ϕ 80		szt.	6	162÷164	ilość w nawiasie dotyczy WRP-1a
		Uchwyt dystansowy ze śrubą M6 × 90			(8)	168	
	5	Śruba hakowa kompletna	M12×110	szt.	1	69÷72	
	4	Obejma na wysięgnik WRP – 1a, 2a	OWR – 1	szt.	1	rys. 4083	
	3c	Kotwa ocynk. z gwintem M12 × 50 z nakr., podkł. okrągłą i sprężystą	l = 175	szt.	4	BELOS rys. 20050.02	Uwaga
	3b	Kołek rozporowy ze śrubą cynkowaną	M12×170		8	-	
	3a	Śruba dwustronna ocynk. z 2 nakręt- kami, podkł. kwadrat., okr. i sprężystą	M12×250		4	73÷76	
		Śruba ocynkowana z łbem kwadrat. z nakrętką, podkł. kwadrat. i sprężystą	M12×380			-	
			M12×240			-	
NP-5b NP-5a	2	Uchwyt wspornika	UR – 2 UR – 1	szt.	2	rys. 4080 rys. 4079	
	1	Wysięgnik rurowy przyłącza	WRP – 2a WRP – 1a	szt.	1	rys. 3081	
Typ ieszenia	Nr wyszcz.	Wyszczególnienie		Jedn.	Ilość	Producent, nr rysunku, dobór str.	Uwagi



IV ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**IV.1 Zestawienie materiałów demontowanych**

Lp	Nazwa materiału	Typ	Ilość	j.m
1	słup SN	RNKR-12/ALA	1	kpl
2	słupowa stacja transformatorowa	ŻH-15B z transformatorem 100kVA	1	kpl
3	słup nN	P-9/D	15	
		Nr-9/D	1	
		Ko-9/D	3	
		No-9/D	1	
		Po-9/D	1	
		P-10/ŻN	1	
		RKKr-9/D	1	
4	linia nN	AL. 4x35mm	1044	m
		AL. 2x25mm	84	
		AsXSn 2x25mm	198	
5	przyłącze napowietrzne		11	kpl

IV.2 Zestawienie materiałów montowanych

Lp	Nazwa materiału	Typ	Ilość	j.m
1	Słup SN	RONKgo-13.5/17.5 z ustojem SFP133+SP22	1	kpl
		O-13.5/12 z ustojem UP17	1	
2	Rozłącznik	RUN III 24/4	1	kpl
3	Ogranicznik przepięć SN	ASM 18	9	kpl
4	Zestaw głowic kablowych	3xOTK-224	2	kpl
5	Słupowa stacja transformatorowa	STSK-12/17.5-20/400 z ustojem SFP122+SP22	1	kpl
6	Kabel	XRUHAKXs 1x120mm ²	450	mb
		YAKXs 4x120mm ²	619	
		YAKXs 4x35mm ²	63	
		YKY 4x10mm ²	847	
7	Folia	czerwona	119	mb
		niebieska	788	
8	Piasek		73	m3
9	Rura ochronna	BE 160	6	mb
		SRS-G 110	297	
		DVK 110	8	
		BE 110	12	
		KR 110	8	
		DVK 75	2	
		BE 75	12	
		KR 75	3	
		SRS 50	14	
		DVK 50	10	
		KR 50	8	
		RL 47	165	
10	Transformator napowietrzny	Minera Al/Al 100kVA	1	kpl
11	Wkładki bezpiecznikowe	gTr 100kVA	3	szt
		gG 100A	3	
		gG 80A	3	
		gG 63A	3	
		gG 50A	3	
12	Przekładniki prądowe	250/5 kl.0,2 5VA FS5	1	kpl
13	Listwa	LPW 847-1051/0000-2100	1	kpl
		LPW 847-1054	1	
14	Moduł komunikacji GPRS/GSM z anteną	UMAD VR5/01	1	kpl
15	Podstawa bezpiecznikowa SN	BWMPNW-24/50	1	kpl

PROJEKT WYKONAWCZY

Lp	Nazwa materiału	Typ	Ilość	j.m
16	Wkładka bezpiecznikowa SN	BWMW-24/10	3	szt
17	Rozdzielnica	RS-W 4/5.1	1	kpl
18	Wyłącznik nadmiarowo - prądowy	S301 B16	1	kpl
		S303 C25A	2	
		S303 C32A	9	
19	Złącze kablowo - pomiarowe	ZP1A	3	kpl
		ZK-3+ZP1A	5	
20	Złącze licznikowe	ZL-1	3	kpl
21	Linia nN	AsXSn 4x95mm	997	m
		AsXSn 2x25mm	153	
		AsXSn 4x25mm	252	
22	Wysięgnik	ZNP-5A	3	kpl
23	Słup nN	K-10.5/10 z ustojem UP17	3	kpl
		N-10.5/15 z ustojem UP17	1	
		RKK-12/15 z ustojem SFP122+SP11	1	
		O-12/12 z ustojem UP17	1	
		O-12/10 z ustojem UP17	1	
		P-12/4.3 z ustojem UP3+UP6	1	
		RPK-12/6 z ustojem UP3+UP6	1	
		K-10.5/4.3 z ustojem UP3+UP6	1	
		N-12/4.3 z ustojem UP3+UP6	2	
		N-12/6 z ustojem UP3+UP6	2	
		O-10.5/10 z ustojem UP17	1	
		N-10.5/6 z ustojem UP3+UP6	1	
		P-10.5/4.3 z ustojem UP3+UP6	5	
		PK-12/4.3 z ustojem UP3+UP6	1	
		RKK-12/17.5 z ustojem SFP122+SP22	1	
24	Ogranicznik przepięć nN		40	szt
25	Rozłącznik bezpiecznikowy	RSA-00/3	2	kpl