

*Inwestor*



*Polska Grupa  
Energetyczna*

**Polska Grupa Energetyczna Dystrybucja S.A.**

Z siedzibą w Lublinie

20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Oddział Skarżysko – Kamienna

Al. Marszałka Józefa Piłsudskiego 51

26-110 Skarżysko – Kamienna

*Wykonawca*

**AZAKO Sp. z o.o.**

*Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno*

*Tel. 44 754 4020, biuro@azako.pl*

**AZAKO Sp. z o.o.**

**Dzielna 32dB**

**26-300 Opoczno**

**e-mail: info@azako.com.pl**

## PROJEKT WYKONAWCZY

**PBW przebudowy i rozbudowy sieci Sn Chronówek – Mniszek – zad. 2,  
gm. Wolanów i Orońsko odg. Mniszek 1, Wymysłów 1, 2 – RE Radom**

Umowa z inwestorem nr 1759/LZA/KPA/2018 z dnia 17.01.2019r.

**TOM II**

*Wnioskodawca*

**PROJEKT WYKONAWCZY**  
**PBW przebudowy i rozbudowy sieci SN Chronówek – Mniszek – zad. 2 gm. Wolanów i**  
**Orońsko odg. Mniszek 1, Wymysłów 1,2 – RE Radom**

STRONA TYTUŁOWA

**Nazwa i adres obiektu:**

Sieć elektroenergetyczna o napięciu znamionowym powyżej 1kV, sieć elektroenergetyczna poniżej 1kV, słupowa stacja transformatorowa

Działki numer ewid.: 677, 666/3, 666/2, 693/5, 979, 667, 668, 669, 830/3, 705, 830/5, 873, 911, 893, 905/8, 910, 905/7, 904, 907/6, 872, 862/1, 862/4, 861/2, 862/5, 862/11, 908/3, 972, 868/3, 868/2, 868/4, 868/1, 868/5, 868/7, 868/8, 868/9, 868/12, 869, 870, 871

Obręb: 0013 Mniszek

Działki numer ewid.: 104/3, 103/1, 118

Obręb: 0028 Wolanów

Jedn. ewid.: 142512\_2 Wolanów

Działki numer ewid.: 1042, 1044

Powiat: radomski

Obręb: 0005 Chronów Wieś

Jedn. ewid.: 143004\_2 Orońsko

Powiat: szydlowiecki

Województwo: mazowieckie

**Inwestor:**

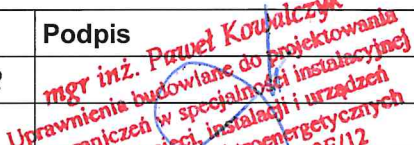
PGE Dystrybucja S.A. z siedzibą w Lublinie  
20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

**Jednostka projektowa:**

AZAKO Sp. z o.o

26-300 Opoczno

Dzielna 32dB

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Paweł Kowalczyk	LOD/1927/POOE/12	
Asystent	mgr inż. Krystian Ślęzak		

**Data sporządzenia projektu:**

Kwiecień 2024

**Spis zawartości projektu:**

Lp	Nazwa dokumentu	Nr strony
I	Strona tytułowa	1
III	Projekt – część opisowa, obliczeniowa i graficzna	2-74
IV	Projekt – zestawianie materiałów	75-77
V	Projekt – Złącze kablowe 3 - polowe	78-101
VI	Projekt – Złącze kablowe 4 - polowe	102-127



**PROJEKT WYKONAWCZY**  
**PBW przebudowy i rozbudowy linii nN oraz stacji transformatorowej**  
**„Ostrołęka” gm. Przytyk -RE Radom**

CZĘŚĆ OPISOWA, OBLICZENIOWA I GRAFICZNA

Lp	Nazwa dokumentu	Nr strony
III.1	CZĘŚĆ OPISOWA	4-12
III.1.1	Podstawa opracowania	4
III.1.2	Przedmiot opracowania	4
III.1.3	Zakres opracowania	4
III.1.4	Opis stanu istniejącego	5
III.1.5	Opis projektowanych rozwiązań	5-11
III.1.5.1	Projektowana linia kablowa średniego napięcia	5-6
III.1.5.2	Projektowana słupowa stacja trafo 15/0,4kV	6-7
II.1.5.2.1	Projektowana słupowa stacja trafo 15/0,4kV „Mniszek 1”	6
II.1.5.2.2	Projektowana słupowa stacja trafo 15/0,4kV „Wymysłów 2”	6
II.1.5.2.3	Projektowana słupowa stacja trafo 15/0,4kV „Wymysłów 1”	7
III.1.5.3	Projektowana linia napowietrzna niskiego napięcia	7-9
III.1.5.3.1	Projektowana sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia – stacja „Mniszek 1”	7
III.1.5.3.2	Projektowana sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia – stacja „Wymysłów 2”	8
III.1.5.3.3	Projektowana sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia – stacja „Wymysłów 1”	8-9
III.1.5.4	Projektowana linia kablowa niskiego napięcia	9-10
III.1.5.5	Oświetlenie uliczne	10-11
III.1.5.5.1	Oświetlenie uliczne – stacja „Mniszek 1”	10
III.1.5.5.2	Oświetlenie uliczne – stacja „Wymysłów 2”	10-11
III.1.5.5.3	Oświetlenie uliczne – stacja „Wymysłów 1”	11
III.1.6	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	11
III.1.7	Uwagi ogólne	11-12
III.2	CZĘŚĆ OBLICZENIOWA	12-32
III.2.1	Dobór linii elektroenergetycznej średniego napięcia	12
III.2.2	Dobór słupowej stacji transformatorowej	13-17
III.2.3	Dobór linii napowietrznej niskiego napięcia	18
III.2.4	Dobór zabezpieczeń do obwodów w projektowanych stacjach transformatorowych	19-32
III.3	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	33-74
E-01a-f	Projekt zagospodarowania terenu	33-38

SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA SN I NN W M. MNISZEK, WYMYSŁÓW, GM. WOLANÓW  
PROJEKT WYKONAWCZY

E-02a	Schemat ideowy sieci SN - rozbiórka	39
E-02b	Schemat ideowy sieci SN – stan projektowany	40
E-03	Schemat oraz widok projektowanej rozdzielnicy SN proj. ZKSN nr 2	41
E-04	Schemat oraz widok projektowanej rozdzielnicy SN proj. ZKSN nr 2/1	42
E-05	Schemat proj. stacji transformatorowej Mniszek 1, SOU i układu pomiarowego	43
E-06	Schemat ideowy sieci nN – demontaż	44
E-07	Schemat ideowy sieci nN – stan projektowany	45
E-08	Schemat proj. stacji transformatorowej Wymysłów 2, SOU i układu pomiarowego	46
E-09	Schemat ideowy sieci nN – demontaż	47
E-010	Schemat ideowy sieci nN – stan projektowany	48
E-011	Schemat proj. stacji transformatorowej Wymysłów 1, SOU i układu pomiarowego	49
E-012	Schemat ideowy sieci nN – demontaż	50
E-013	Schemat ideowy sieci nN – stan projektowany	51
E-014a-f	Widok projektowanego ZKP, Widok projektowanej szafki oświetleniowej	52-57
E-015	Widok projektowanego słupa SN PS-12/6	58
E-016a-b	Widok projektowanej stacji transformatorowej	59-60
E-017a-f	Sposób realizacji skrzyżowania proj. kabla SN z drogą	61-66
E-018a-f	Profil przejścia nad drogą	67-72
E-019	Sposób ułożenia kabla SN w rowie kablowym	73
E-020	Sposób ułożenia kabla nN w rowie kablowym	74

### **III.1 CZĘŚĆ OPISOWA**

#### **III.1.1 Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania projektu stanowiły:

- umowa o prace projektowe nr 1759/LZA/KPA/2018
- wizja lokalna w terenie
- uzgodnienia z Inwestorem
- mapa do celów projektowych w skali 1:500
- aktualne przepisy i normy
- wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych rekomendowanych w GK PGE

#### **III.1.2 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu budowy i przebudowy sieci elektroenergetycznej średniego i niskiego napięcia w miejscowości Mniszek, Wymysłów, gm. Wolanów w celu poprawy warunków napięciowych, wymianie wyeksploatowanych urządzeń oraz braku dostępu do stacji.

#### **III.1.3 Zakres opracowania**

- Budowa stanowiska słupowego SN z zabudową jednego rozłącznika - 1 kpl
- Przebudowa stanowiska słupowego nN - 4 kpl
- Budowa stacji transformatorowej wraz z członem oświetlenia STEK-20/400-12/12 – 2 kpl
- Budowa stacji transformatorowej wraz z członem oświetlenia STEK-20/400-10,5/10 – 1 kpl
- Budowa złącza kablowego SN – 2 kpl
- Budowa ZKP nN – 3 kpl
- Budowa linii kablowej SN 15kV typu 3x XRUHAKXs 1x120/25mm<sup>2</sup> o dł. w rzucie 4082m i dł. całkowitej 4271m
- Budowa linii kablowej nN YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> o dł. w rzucie 385m i dł. całkowitej 499m
- Budowa przyłącza kablowego nN YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> o dł. w rzucie 35m i dł. całkowitej 56m
- Budowa linii kablowej nN YAKXs 4x35mm<sup>2</sup> o dł. w rzucie 57m i dł. całkowitej 80m- obw. oświetlenia
- Budowa linii napowietrznej nN AsXSn 4x35mm<sup>2</sup> o dł. w rzucie 4m i dł. całkowitej 5m
- Budowa linii napowietrznej nN AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> o dł. w rzucie 66m i dł. całkowitej 69m– obw. oświetlenia
- Budowa linii napowietrznej nN AsXSn 2x35mm<sup>2</sup> o dł. całkowitej 2m- obw. oświetlenia
- Budowa linii napowietrznej nN Al 4x35mm<sup>2</sup> o dł. całkowitej 2m
- Budowa linii napowietrznej nN Al 1x25mm<sup>2</sup> o dł. całkowitej 2m- obw. oświetlenia
- Budowa przyłącza napowietrzego nN AsXSn 4x50mm<sup>2</sup> o dł. w rzucie 57m i dł. całkowitej 59m
- Budowa WLZ nN AsXSn 4x16mm<sup>2</sup> o dł. w rzucie 26m i dł. całkowitej 28m
- Budowa WLZ nN YKY 4x10mm<sup>2</sup> o dł. w rzucie 315m i dł. całkowitej 372m
- Rozbiórka linii napowietrznej nN typu AL 4x35mm<sup>2</sup> o dł. całkowitej 242m
- Rozbiórka linii napowietrznej nN typu AL 1x25mm<sup>2</sup> o dł. całkowitej 168m
- Rozbiórka linii napowietrznej SN typu AFL 3x35mm<sup>2</sup> o dł. całkowitej 324m
- Rozbiórka WLZ typu AsXSn 4x16mm<sup>2</sup> o dł. całkowitej 50m
- Rozbiórka linii kablowej o dł. całkowitej 16m
- Rozbiórka złącza kablowego nN
- Rozbiórka stanowiska słupowego SN- 4kpl
- Rozbiórka stanowiska słupowego nN- 8kpl
- Rozbiórka istniejącej stacji trafo STS Mniszek 1- 1 kpl
- Rozbiórka istniejącej stacji trafo STS Wymysłów 2- 1 kpl
- Rozbiórka istniejącej stacji trafo STS Wymysłów 1(rozbiórka wyposażenia do czasu realizacji zad. 3- 1kpl
- Wygrodzenie panelowe stacji trafo- 1kpl



### **III.1.4      Opis stanu istniejącego**

Na obszarze inwestycji istnieje sieć elektroenergetyczna średniego napięcia relacji "Chronówek-Mniszek odg. „Mniszek 1, Wymysłów 1,2” wykonana przewodami typu 3x AFL-6 35mm<sup>2</sup> w układzie trójkątnym na podbudowie słupów typu ALA oraz ŻN. Na obszarze inwestycji znajduje się sieć napowietrzna nN Al 4x35+1x25mm<sup>2</sup> zasilana z istniejącej stacji transformatorowej Mniszek 1, Wymysłów 2 oraz Wymysłów 1.

### **III.1.5      Opis projektowanych rozwiązań**

#### **III.1.5.1      Projektowana linia kablowa średniego napięcia**

Projektuje się demontaż istniejącej sieci napowietrznej średniego napięcia typu 3x AFL-6 1x35mm<sup>2</sup> na odcinku stacja transformatorowa Mniszek 1 – słup PS-12/ALA. Długość demontowanej sieci wynosi w rzucie 19m.

Projektuje się demontaż istniejących słupów SN typu ONbo-12/ALA oraz PS-12/ALA.

Projektuje się demontaż istniejącej sieci napowietrznej średniego napięcia typu 3x AFL-6 1x35mm<sup>2</sup> na odcinku stacja transformatorowa Wymysłów 2 – słup SN RNKro-12/ŻN. Długość demontowanej sieci wynosi w rzucie 305m.

Projektuje się demontaż istniejących słupów SN typu Oro-10/ŻN oraz P-12/ŻN

Projektuje się budowę sieci kablowej SN 15kV typu 3x XRUHAKXs 1x120/25mm<sup>2</sup> z izolacją na napięcie 12/20kV. Projektowana linia kablowa zostanie wyprowadzona z projektowanego słupa SN typu PSgo-12/6 i poprowadzona do złącza kablowego SN nr 2 na działce nr 677. Projektowany słup należy wyposażać w rozłącznik typu RUN III 24/4 dla odgałęzienia kablowego do projektowanego złącza kablowego SN, komplet głowic kablowych termokurczliwych na napięcie 12/20kV typu CHESK-F 24kV 50-150 oraz ograniczniki przepięć POLIM D-18. Z projektowanego złącza kablowego SN nr 2 projektuje się dwa odgałęzienia kablowe do projektowanej stacji transformatorowej Mniszek 1 na działce nr 666/3 oraz do złącza kablowego SN nr 2/1 na działce nr 908/3. Złącze kablowe SN nr 2 należy wyposażać w głowice CTS oraz ograniczniki przepięć CTKSA zgodnie z rys. E-03. Z projektowanego złącza kablowego SN nr 2/1 projektuje się dwa odgałęzienia kablowe do projektowanej stacji transformatorowej Wymysłów 2 na działce nr 907/6 oraz do projektowanej stacji transformatorowej Wymysłów 1 na działce nr 868/12. Złącze kablowe SN nr 2/1 należy wyposażać w głowice CTS oraz ograniczniki przepięć CTKSA zgodnie z rys. E-04.

Linia napowietrzna relacji "Chronówek-Mniszek" odg. "Mniszek", „Wymysłów 2”, „Wymysłów 1” wykonana jest przewodami typu 3x AFL-6 35mm w układzie trójkątnym. Trasę kabla SN pokazano na rys. E-02. Całkowita długość projektowanej sieci kablowej SN wynosi 4271m, długość wykopu wynosi 4082m. Kabel w działkach pasa drogowego dz. nr 979, 830/3 na odcinku korytek ściekowych wykonać metodą bezwykopową, minimalna głębokość posadowienia urządzeń wzdłuż drogi na odcinku korytek ściekowych min. 1,1m poniżej niwelety krawędzi jezdni, na odcinku przydrożnego rowu min. 0,5m poniżej dna rowu. W pasie drogi powiatowej dz. 871 głębokość posadowienia urządzeń min. 1,3m poniżej poziomu terenu, przejścia pod zjazdem wykonać przeciskiem lub przewiertem w rurze osłonowej na całej szerokości zjazdu. W pasie drogi powiatowej dz. 872 przejście poprzeczne pod drogą wykonać przeciskiem lub przewiertem sterowanym, min. głębokość posadowienia urządzeń w poprzek drogi minimum 1,5m poniżej niwelety jezdni, natomiast wzdłuż drogi min. 1,2m poniżej krawędzi jezdni. Na działce gminnej nr 677 projektowane urządzenia infrastruktury technicznej posadowić na głębokości nie mniejszej niż 1m poniżej niwelety działki.

Kabel na długości poza pasem drogowym układać na głębokości nie mniejszej niż 0,9m. 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 przysypyany kabel należy ułożyć folię koloru czerwonego. 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. 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”. Przy wyjściu ze słupa i wejściu na stację trafo, kabel należy chronić w rurze osłonowej typu BE 160. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń należy chronić kabel układając go w rurze osłonowej typu DVK 160. Przejście poprzeczne przez drogę wykonać za pomocą przecisku lub przewiertu w rurze ochronnej SRS 160.

Roboty ziemne należy prowadzić używając sprzętu przeznaczonego do wykonywania tego typu robót. Nawierzchnie utwardzone na trasie projektowanej linii 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 linią kablową o terminie wykonania robót celem wyznaczenia przez nich nadzoru nad robotami.

### **III.1.5.2 Projektowana słupowa stacja trafo 15/0,4kV**

#### **III.1.5.2.1 Projektowana słupowa stacja trafo 15/0,4kV „Mniszek 1”**

Projektuje się rozbiórkę istniejącej stacji transformatorowej „Mniszek 1”  
Projektuje się budowę słupowej stacji transformatorowej "Mniszek 1" typu STEK-20/400-12/12 (15/0.4kV). Jest to stacja zasilana kablowo, o wysokości żerdzi 12m i wytrzymałości 12kN. Napięcie znamionowe stacji po stronie GN wynosi 15kV, natomiast maksymalna moc transformatora wynosi 400kVA. Widok projektowanej stacji pokazano w części rysunkowej (E-16a). Stację należy posadzić zgodnie z rys nr 1. Wyznaczenie miejsca posadowienia żerdzi winna wyznaczyć uprawniona jednostka geodezyjna. Projektuje się posadowienie żerdzi przez zakopanie. Do posadowienia należy zastosować ustój dobrany w części obliczeniowej niniejszego 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 1m<sup>3</sup> gruntu). Projektowana stacja trafo wyposażona będzie w transformator o mocy 100kVA. Dane zastosowanych elementów znajdują się w tabeli w części III.2.2. Uziemienie stacji wykonać jako wspólne uziemienie odgromowe, ochronne i robocze. Obliczenia uziemienia i dobór uziomu zostały przeprowadzone w części III.2.2. Aparaturę stacji trafo dobrano zgodnie z katalogiem „Album słupowych stacji transformatorowych na słupach pojedynczych z żerdzi wirowanych”.  
Należy wykonać wyгородzenie stacji słupowej przy pomocy ogrodzenia panelowego o wysokości ok. 1,7m. wraz z furtką o szerokości 1,00m od strony drogi dojazdowej. Zastosowane zostaną panele o średnicy prętów poziomych i pionowych ok 5,0mm. Wymiary terenu do wyгородzenia to 3,0m x 3,0m.  
Projektuje się także zastosowanie furtki (szer. 1,00m) montowanej na zawiasach.  
Furtkę należy wyposażyć w zamek typu Master Key. Poziom dostęp uzgodnić w RE Radom.

#### **III.1.5.2.2 Projektowana słupowa stacja trafo 15/0,4kV „Wymysłów 2”**

Projektuje się rozbiórkę istniejącej stacji transformatorowej „Wymysłów 2”  
Projektuje się budowę słupowej stacji transformatorowej "Wymysłów 2" typu STEK-20/400-12/12 (15/0.4kV). Jest to stacja zasilana kablowo, o wysokości żerdzi 12m i wytrzymałości 12kN. Napięcie znamionowe stacji po stronie GN wynosi 15kV, natomiast maksymalna moc transformatora wynosi 400kVA. Widok projektowanej stacji pokazano w części rysunkowej (E-16a). Stację należy posadzić zgodnie z rys nr 1. Wyznaczenie miejsca posadowienia żerdzi winna wyznaczyć uprawniona jednostka geodezyjna. Projektuje się posadowienie żerdzi przez zakopanie. Do posadowienia należy zastosować ustój dobrany w części obliczeniowej niniejszego 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 1m<sup>3</sup> gruntu). Projektowana stacja trafo wyposażona będzie w transformator o mocy 100kVA. Dane zastosowanych elementów znajdują się w tabeli w części III.2.2. Uziemienie stacji wykonać jako wspólne uziemienie odgromowe, ochronne i robocze. Obliczenia uziemienia i dobór uziomu zostały przeprowadzone w części III.2.2. Aparaturę stacji trafo dobrano zgodnie z katalogiem „Album słupowych stacji transformatorowych na słupach pojedynczych z żerdzi wirowanych”.



### **III.1.5.2.3 Projektowana słupowa stacja trafo 15/0,4kV „Wymysłów 1”**

Projektuje się rozbiórkę istniejącej stacji transformatorowej „Wymysłów 1”. Rozbiórce podlega wyposażenie stacji transformatorowej, słupy należy pozostawić do czasu realizacji zadania nr 3.

Projektuje się budowę słupowej stacji transformatorowej „Wymysłów 1” typu STEK-20/400-10,5/10 (15/0,4kV). Jest to stacja zasilana kablowo, o wysokości żerdzi 10,5m i wytrzymałości 10kN. Napięcie znamionowe stacji po stronie GN wynosi 15kV, natomiast maksymalna moc transformatora wynosi 400kVA. Widok projektowanej stacji pokazano w części rysunkowej (E-16b). Stację należy posadowić zgodnie z rys nr 1. Wyznaczenie miejsca posadowienia żerdzi winna wyznaczyć uprawniona jednostka geodezyjna. Projektuje się posadowienie żerdzi przez zakopanie. Do posadowienia należy zastosować ustój dobrany w części obliczeniowej niniejszego 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 1m<sup>3</sup> gruntu). Projektowana stacja trafo wyposażona będzie w transformator o mocy 160kVA. Dane zastosowanych elementów znajdują się w tabeli w części III.2.2. Uziemienie stacji wykonać jako wspólne uziemienie odgromowe, ochronne i robocze. Obliczenia uziemienia i dobór uziomu zostały przeprowadzone w części III.2.2. Aparaturę stacji trafo dobrano zgodnie z katalogiem „Album słupowych stacji transformatorowych na słupach pojedynczych z żerdzi wirowanych”.

### **III.1.5.3 Projektowana sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia**

#### **III.1.5.3.1 Projektowana sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia – stacja „Mniszek 1”**

Projektuje się linię kablową typu YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> w obwodzie nr 01 o długości całkowitej 89m (dł. wykopu 65m) wyprowadzoną z projektowanej stacji transformatorowej Mniszek 1 i poprowadzoną do projektowanego słupa nN KK-10,5/12 nr 1 na dz. 666/3. Na słupie linię kablową połączyć z istn. obwodem Al.

Projektuje się linię napowietrzną typu AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> jako obwód oświetlenia o długości całkowitej 64m (dł. w rzucie 62m) wyprowadzoną z SOU projektowanej stacji transformatorowej Mniszek 1 i poprowadzoną do projektowanego słupa nN KK-10,5/12 nr 1 na dz. 666/3. Na słupie linię napowietrzną połączyć z istn. obwodem oświetlenia Al. 25mm<sup>2</sup>.

Projektuje się rozbiórkę linii napowietrznej nN typu AL 4x35+1x25mm<sup>2</sup> o dł. całkowitej 65m wyprowadzonych z demontowanej stacji transformatorowej Mniszek 1.

Projektuje się rozbiórkę słupa nN typu Or-10/ŻN nr 1 obwód 01 dz. 666/3.

Projektuje się słup nN typu KK-10,5/12 nr 1 obwód 01. Słup należy wyposażać w ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 i uziemienie. Istniejące przyłącze napowietrzne Al 4x16mm<sup>2</sup> przepięć na nowy słup. Istniejącą lampę oświetlenia przewiesić ze słupa demontowanego typu Or-10/ŻN obwód 02 na projektowany słup.

Projektuje się linię napowietrzną typu AsXSn 4x35mm<sup>2</sup> w obwodzie nr 02 o długości całkowitej 5m (dł. w rzucie 4m) wyprowadzoną z projektowanej stacji transformatorowej Mniszek 1 i poprowadzoną do projektowanego słupa nN KK-10,5/12 nr 1 dz. 666/2. Na słupie linię napowietrzną połączyć z istn. obwodem Al 35mm<sup>2</sup>.

Projektuje się linię napowietrzną typu AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> jako obwód oświetlenia o długości całkowitej 5m (dł. w rzucie 4m) wyprowadzoną z SOU projektowanej stacji transformatorowej Mniszek 1 i poprowadzoną do projektowanego słupa nN KK-10,5/12 nr 1 na dz. 666/2. Na słupie kabel połączyć z istn. obwodem oświetlenia Al 25mm<sup>2</sup>.

Projektuje się rozbiórkę słupów nN typu Or-10/ŻN nr 1 obwód 02 dz. 666/3 oraz Pb-10/ŻN nr 2 obwód 02 dz. 666/3.

Projektuje się słup nN typu KK-10,5/12 nr 1 obwód 02. Słup należy wyposażać w ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 i uziemienie. Istniejącą lampę oświetlenia przewiesić ze słupa demontowanego Pb-10/ŻN nr 2 obwód 02 na projektowany słup.

Projektuje się linię kablową typu YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> w obwodzie nr 03 o długości całkowitej 68m (dł. wykopu 53m) wyprowadzoną z projektowanej stacji transformatorowej Mniszek 1 i połączyć z istniejącą linią kablową typu YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> w obwodzie nr 03 za pomocą mufy kablowej nN typu POLJ-01/4X 70-120.



### **III.1.5.3.2 Projektowana sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia – stacja „Wymysłów 2”**

Projektuje się linię napowietrzną typu AL 4x35mm<sup>2</sup> + AL 1x25mm<sup>2</sup> jako przedłużenie istniejących obwodów 01 oraz obwodu oświetleniowego wyprowadzonych z projektowanej stacji transformatorowej Wymysłów 2 w kierunku istniejącego słupa typu P-10/ŻN nr 1 o długości l=2m. Projektuje się złączki samoklinujące ENSTO CIL 63.

Projektuje się linię napowietrzną typu AsXSn 2x35mm<sup>2</sup> jako przedłużenie istniejącego obwodu oświetleniowego z SOU projektowanej stacji transformatorowej Wymysłów 2 w kierunku istniejącego słupa typu ON-10,5/6 nr 1 o długości l=2m. Projektuje się złączki samoklinujące MJPT 25 SICAME.

Projektuje się wypięcie z demontowanej stacji, odkopanie, poprowadzenie po nowej trasie i wprowadzenie do projektowanej stacji transformatorowej Wymysłów 2 istniejącej linii kablowej typu YAKXs 4x35mm<sup>2</sup> obwód 03 oraz istniejącej linii kablowej typu YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> obwód 04.

### **III.1.5.3.3 Projektowana sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia – stacja „Wymysłów 1”**

Projektuje się rozbiórkę linii napowietrznej nN typu AL 4x35mm<sup>2</sup> o dł. całkowitej 177m wyprowadzonych z demontowanej stacji transformatorowej Wymysłów 1.

Projektuje się rozbiórkę linii napowietrznej jako obwód oświetleniowy nN typu AL 1x25mm<sup>2</sup> o dł. całkowitej 103m wyprowadzonych z demontowanej stacji transformatorowej Wymysłów 1.

Projektuje się rozbiórkę słupów nN typu Kr-10/ŻN obwód 02 dz. 868/5, P-10/ŻN obwód 02 dz. 868/8, P-10/ŻN obwód 02 dz. 868/12, RNKr-10/ŻN obwód 02 nr 1 dz. 868/12 oraz P-10/ŻN obwód 02 nr 2 dz. 870.

Projektuje się rozbiórkę istniejącej linii kablowej o dł. całkowitej 16m dz. 868/5.

Projektuje się rozbiórkę istniejącego złącza kablowego na dz. 868/5.

Projektuje się linię kablową typu YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> w obwodzie 01 o długości całkowitej 56m (dł. wykopu 35m) wyprowadzoną z projektowanej stacji transformatorowej Wymysłów 1 i poprowadzoną do projektowanego słupa nN K-10,5/17 nr 1 na dz. 668/12. Na słupie linię kablową połączyć z istn. obwodem AL. W miejscu demontowanej stacji transformatorowej po demontażu wyposażenia i pozostawieniu żerdzi istniejącą linię napowietrzną nN AL 4x35mm<sup>2</sup> obwód 02 połączyć z obwodem 01 i oznaczyć jako obwód 01.

Projektuje się słup nN typu K-10,5/17 nr 1 obwód 01. Słup należy wyposażyć w ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 i uziemienie.

Projektuje się linię kablową typu YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> w obwodzie 02 o długości całkowitej 80m (dł. wykopu 57m) wyprowadzoną z projektowanej stacji transformatorowej Wymysłów 1 i poprowadzoną do projektowanego słupa nN K-10,5/12 nr 1 obwód 02 na dz. 870. Na słupie linię kablową połączyć z istn. obwodem AL.

Projektuje się linię kablową typu YAKXs 4x35mm<sup>2</sup> w obwodzie oświetleniowym o długości całkowitej 80m (dł. wykopu 57m) wyprowadzoną z projektowanej stacji transformatorowej Wymysłów 1 i poprowadzoną do projektowanego słupa nN K-10,5/12 nr 1 obwód 02 na dz. 870. Na słupie linię kablową połączyć z istn. obwodem AL.

Projektuje się słup nN typu K-10,5/12 nr 1 obwód 02. Słup należy wyposażyć w ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 i uziemienie. Istniejącą lampę oświetlenia przewiesić ze słupa demontowanego P-10/ŻN obwód 02 nr 2 na projektowany słup.

Projektuje się linię kablową typu YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> w obwodzie 04 o długości całkowitej 65m (dł. wykopu 50m) wyprowadzoną z projektowanej stacji transformatorowej Wymysłów 1 i poprowadzoną do projektowanego złącza kablowo-pomiarowego typu ZK-3/RNL 160+2xRBL 400/1P/KK dz. 871.

Projektuje się linię kablową typu YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> w obwodzie 04 o długości całkowitej 82m (dł. wykopu 74m) wyprowadzoną z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego typu ZK-3/RBL 160+2xRBL 400/1P/KK dz. 871 i poprowadzoną do projektowanego złącza kablowo-pomiarowego typu ZK-3/RBL 160+2xRBL 400/3P/KK dz. 871.

Projektuje się linię kablową typu YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> w obwodzie 04 o długości całkowitej 59m (dł. wykopu 51m) wyprowadzoną z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego typu ZK-3/RBL 160+2xRBL 400/3P/KK dz. 871 i poprowadzoną do projektowanego złącza kablowo-pomiarowego typu ZK-2/RBL 160+RBL 400/2P/KK dz. 972.



Należy przenieść słupy według schematu ideowego zasilania oraz zgodnie ze standardami w RE Radom. Obwody doprowadzone zostaną zgodnie z projektowanym schematem ideowym oraz zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Projektowaną linię należy wyposażyć w osprzęt dla linii izolowanych zgodnie z „Katalogiem linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25-120mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych, ŻN, ŻN-2002 LnNi-ENSTO”. W części obliczeniowej podano wszystkie parametry projektowanej linii napowietrznej, natomiast w części rysunkowej przedstawiono trasę przebiegu linii oraz na schematach ideowych podano parametry techniczne projektowanej linii nN.

Sieć kablową na całej długości układać na głębokości nie mniejszej niż 0,8m. 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 przysypyany 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 projektowanej linii 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.

#### **III.1.5.4 Projektowane przyłącza kablowe i złącza kablowo-pomiarowe**

Projektuje się rozbiórkę przyłącza napowietrznego AsXSn 4x16mm<sup>2</sup> dz. 693/5 o długości całkowitej 28m (dł. w rzucie 26m).

Projektuje się przyłącze napowietrzne AsXSn 4x16mm<sup>2</sup> do dz. 693/5 o długości całkowitej 28m (dł. w rzucie 26m). Projektowane przyłącze napowietrzne należy połączyć z linią przy pomocy zacisków odgałęźnych przebijających izolację typu SL11.118.

Projektuje się rozbiórkę istniejących przyłączy napowietrznych nN typu AsXSn 4x16mm<sup>2</sup> dz. 868/12 oraz dz. 868/7.

Projektuje się budowę przyłącza kablowego typu YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> w obwodzie nr 03 o długości całkowitej 56m (dł. wykopu 35m) wyprowadzoną z projektowanej stacji transformatorowej Wymysłów 1 i doprowadzoną do projektowanego słupa nN K-10,5/17 nr 1 na dz. 868/12. Na słupie połączyć projektowane przyłącze kablowe z projektowanym przyłączem napowietrznym AsXSn 4x50mm<sup>2</sup> o dł. całkowitej 59m (dł. w rzucie 57m). Przyłącze napowietrzne doprowadzić przelotowo przez żerdzi demontowanej stacji transformatorowej do czasu realizacji zadania 3 do słupa Or-10/ŻN i połączyć z istniejącą linią kablową typu YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> obwód 03 poprzez jego odkopanie, doprowadzenie po nowej trasie i wprowadzenie na słup. Słup Or-10/ŻN wyposażyć w ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 i uziemienie.

Projektuje się WLZ typu YKY 4x10mm<sup>2</sup> wyprowadzony ze złącza typu ZK-3/RBL 160+2xRBL 400/1P/KK o dł. całkowitej 24m (dł. wykopu 16m) do dz. 868/12.

Projektuje się WLZ typu YKY 4x10mm<sup>2</sup> wyprowadzony ze złącza typu ZK-3/RBL 160+2xRBL 400/3P/KK o dł. całkowitej 34m (dł. wykopu 26m) do dz. 868/7.

Projektuje się WLZ typu YKY 4x10mm<sup>2</sup> wyprowadzony ze złącza typu ZK-3/RBL 160+2xRBL 400/3P/KK o dł. całkowitej 77m (dł. wykopu 67m) do dz. 868/1.

Projektuje się WLZ typu YKY 4x10mm<sup>2</sup> wyprowadzony ze złącza typu ZK-3/RBL 160+2xRBL 400/3P/KK o dł. całkowitej 55m (dł. wykopu 46m) do dz. 868/5.

Projektuje się WLZ typu YKY 4x10mm<sup>2</sup> wyprowadzony ze złącza typu ZK-2/RBL 160+RBL 400/2P/KK o dł. całkowitej 92m (dł. wykopu 81m) do dz. 868/2.

Projektuje się WLZ typu YKY 4x10mm<sup>2</sup> wyprowadzony ze złącza typu ZK-2/RBL 160+RBL 400/2P/KK o dł. całkowitej 90m (dł. wykopu 79m) do dz. 868/3.



Sposób prowadzenia WLZ po elewacji budynku każdorazowo skonsultować z właścicielem posesji.  
Na dz. 871 projektuje się budowę złącza kablowo-pomiarowego typu ZK-3/RBL160 + 2xRBL 400/1P/KK:  
Projektuje się dwuprzedsiałową szafę kablowo-rozdzielczą wyposażoną w:

- w części złączowej wyposażone w:
  - zwory: ZI 400A
  - wkładki: gF40A
  - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy RBL 160A, 2xRBL 400
- w części pomiarowej wyposażone w:
  - zabezpieczenie przedlicznikowe S303 (wartości zgodne z istniejącym zabezpieczeniem),
  - listwa zaciskowa LZ 4x35
  - licznik do pomiaru bezpośredniego

Na dz. 871 projektuje się budowę złącza kablowo-pomiarowego typu ZK-3/RBL160 + 2xRBL 400/3P/KK:  
Projektuje się czteroprzedsiałową szafę kablowo-rozdzielczą wyposażoną w:

- w części złączowej wyposażone w:
  - zwory: ZI 400A
  - wkładki: gF50A
  - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy RBL 160A, 2xRBL 400
- w części pomiarowej wyposażone w:
  - zabezpieczenie przedlicznikowe S303 (wartości zgodne z istniejącym zabezpieczeniem),
  - listwa zaciskowa LZ 4x35
  - licznik do pomiaru bezpośredniego

Na dz. 972 projektuje się budowę złącza kablowo-pomiarowego typu ZK-2/RBL160 + RBL 400/2P/KK:  
Projektuje się trzyprzedsiałową szafę kablowo-rozdzielczą wyposażoną w:

- w części złączowej wyposażone w:
  - zwory: ZI 400A
  - wkładki: gF50A
  - rozłącznik bezpiecznikowy listwowy RBL 160A, RBL 400
- w części pomiarowej wyposażone w:
  - zabezpieczenie przedlicznikowe S303 (wartości zgodne z istniejącym zabezpieczeniem),
  - listwa zaciskowa LZ 4x35
  - licznik do pomiaru bezpośredniego

### **III.1.5.5 Oświetlenie uliczne**

#### **III.1.5.5.1 Oświetlenie uliczne – stacja „Mniszek 1”**

Na żerdzi stacji transformatorowej Mniszek 1 projektuje się szafkę oświetlenia ulicznego. Oprawy oświetleniowe znajdujące się na istniejących słupach należy zdemontować, dokonać przeglądu i zamontować na nowych stanowiskach słupowych. Z szafki wyprowadzone zostaną obwody w kierunku słupa nr 1 obwód 01 oraz słupa nr 1 obwód 02. W części pomiarowej rozdzielnicy stacyjnej zaprojektowano rozłącznik RBK-00 dla zasilenia szafki oświetlenia ulicznego. W projektowanym rozłączniku należy zastosować wkładkę bezpiecznikową typu gF40A. Dla zabezpieczenia obwodów oświetleniowych należy zastosować wyłączniki nadprądowe o wartości zgodnie z istniejącymi zabezpieczeniami.

#### **III.1.5.5.2 Oświetlenie uliczne – stacja „Wymysłów 2”**

Na żerdzi stacji transformatorowej Wymysłów 2 projektuje się szafkę oświetlenia ulicznego. Z szafki wyprowadzone zostaną obwody w kierunku słupa nr 1 obwód 01, słupa nr 1 obwód 02 oraz słupa nr 1 obwodu oświetlenia ulicznego. W części pomiarowej rozdzielnicy stacyjnej zaprojektowano rozłącznik RBK-00 dla zasilenia szafki oświetlenia ulicznego. W projektowanym rozłączniku należy zastosować wkładkę

bezpiecznikową typu gF40A. Dla zabezpieczenia obwodów oświetleniowych należy zastosować wyłączniki nadprądowe o wartości zgodnie z istniejącymi zabezpieczeniami.

### **III.1.5.3 Oświetlenie uliczne – stacja „Wymysłów 1”**

Na żerdzi stacji transformatorowej Wymysłów 1 projektuje się szafkę oświetlenia ulicznego. Oprawy oświetleniowe znajdujące się na istniejących słupach należy zdemontować, dokonać przeglądu i zamontować na nowych stanowiskach słupowych. Z szafki wyprowadzone zostaną obwody w kierunku słupa nr 1 obwód 02. W części pomiarowej rozdzielnicy stacyjnej zaprojektowano rozłącznik RBK-00 dla zasilenia szafki oświetlenia ulicznego. W projektowanym rozłączniku należy zastosować wkładkę bezpiecznikową typu gF80A. Dla zabezpieczenia obwodów oświetleniowych należy zastosować wyłączniki nadprądowe o wartości zgodnie z istniejącymi zabezpieczeniami.

### **III.1.6 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Dla sieci nN ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym powinna się opierać na zastosowaniu samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie sieci TN-C jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym. W obwodach odbiorczych należy stosować system samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie TN-C-S przy pomocy wyłączników przeciwporażeniowych różnicowo-prądowych stanowiących ochronę uzupełniającą. Dla urządzeń budowanych stacji transformatorowej podlegających uziemieniu i ochronie przeciwporażeniowej wykonać należy uziom o rezystancji nieprzekraczającej wartości 2,78Ω. Uziemienia na słupach SN, nN i stacji należy wykonać typu TP 2x6, a dla stacji TP1+4x15 według standardów technicznych PGE Dystrybucja S.A. Uziemienie należy wykonać przy użyciu taśmy stalowej miedziowanej o wymiarach 25x4mm i prętów o średnicy min. 14,2 mm miedziowanych. Uziom stacji powinien posiadać otok wykonany z płaskownika Fe/Cu 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

### **III.1.7 Uwagi ogólne**

Wytyczenie zgodnie z projektem, lokalizacji słupów, a także 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 opinii ZUD, zgłoszone przez inne branże oraz podane w punkcie „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 zdać do RE Radom.

Podczas demontażu istniejących linii kablowych należy uwzględnić zapas kabla potrzebny do połączenia z projektowaną siecią oraz zapas do swobodnego zapięcia na słupach mocnych.

Zmienić istniejące numery słupów nN oraz numer złącza i schemat ZKP zgodnie ze standardem RE Radom.

- Żłom kolorowy należy zdać protokółarnie do magazynu RE a pozostały żłom sieciowy zutylizować.
- Wszystkie elementy sieci należy oznakować tabliczkami informacyjnymi i ostrzegawczymi zgodnie z WBSE tom 10 z dnia 04.02.2019
- Stosować zamki i kłódki typu master key

**Wymagania dotyczące licznika i modemu dla układu bilansującego na nowych lub modernizowanych stacjach transformatorowych :**

1. Licznik bilansujący firma Landis + Gyr – typ SMA405CT44.0007
2. Modem komunikacyjny – firma DGT – typ UMAD



Wykonawcy zobowiązani są do dostarczenia wyposażenia jak wyżej (licznik bilansujący, modem komunikacyjny) – karty SIM dostarcza PGE Dystrybucja S.A.

### **III.2 CZĘŚĆ OBLICZENIOWA**

#### **III.2.1 Dobór linii elektroenergetycznej średniego napięcia**

Projektuje się budowę sieci średniego napięcia od słupa SN do projektowanej stacji transformatorowej „Wymysłów 1” typu 3x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej I<sub>dd</sub>= 285A.

W celu wprowadzenia zasilania projektuje się przebudowę słupa SN i uzbrojenie go w aparaturę umożliwiającą budowę odcinka kablowego 15kV.

#### **Obliczenia rezystancji uziemienia linii SN**

Ochrona przed porażeniem przy dotyku pośrednim	$R_B \leq \frac{2 \cdot U_{TP}(t_F)}{I_E}$	<b>R<sub>B</sub> ≤ 8,65 Ω</b>
Wartość uziemienia odgromowego	_____	<b>R ≤ 10,00 Ω</b>
U <sub>TF</sub> – maksymalne dopuszczalne napięcie dotykowe spodziewane w zależności od czasu trwania zwarcia (t <sub>F</sub> ) przy pominięciu jakiejkolwiek rezystancji dodatkowej I <sub>E</sub> – prąd ziemnozwarciowy po kompensacji;		

Obliczenia zgodne z normą N-SEP-E-001:2014 oraz PN-EN 50522:2011

#### **W związku z powyższym dla słupów SN, podlegającym uziemieniu i ochronie przeciwporażeniowej wykonać należy uziom o rezystancji R ≤ 8,65Ω**

#### **W związku z powyższym, wartość uziemienia słupa nie może przekraczać 8,65Ω.**

Po wykonaniu uziemienia należy zmierzyć jego rezystancję, gdy zmierzona wartość okaże się R<sub>E</sub>>8,65Ω, uziom należy rozbudować o dodatkowe pręty stalowe miedziowane o średnicy min. 14,2mm i długości min. 1,5 lub bednarkę miedziowaną 25x4mm. Rozbudowa uziomu powinna być akceptowana przez Inspektora Nadzoru.

#### **Zestawienie typów stanowisk słupowych SN**

Nr słupa	proj. słup	rodzaj żerdzi	wysokość zawieszenia przewodu	obostrzenie	Obciążenie znamionowe żerdzi	Obciążenie obliczeniowe żerdzi
	[-]	[-]	[m]	[-]	[daN]	[daN]
1	PSgo	E-12/6	9,25	2°	600	181

#### **Zestawienie osprzętu i pozostałego wyposażenia słupa**

Słup nr	typ słupa	ustój	uziom	ogranicznik przepięć	łącznik	głowice kablowe
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
1	PSgo	U2	R<8,65Ω	POLIM D-18N	RUN III 24/4	termokurczliwe typu CHESK-F 24kV 50-150

### III.2.2 Dobór słupowej stacji transformatorowej

#### Rezystancja uziemienia stacji transformatorowej:

Parametry dla pola 15 kV GPZ Chronówek:

- moc zwarciova na szynach w GPZ-cie:  $S_{kQ}=103\text{MVA}$
- prąd ziemnozwarciowy: po kompensacji:  $I_E=20\text{A}$
- czas trwania zwarcia 1-fazowego:  $t_p=4\text{s}$

Ochrona przed porażeniem dla stacji SN/nN ze względu na napięcie wynoszone do sieci nN.	$R_B \leq \frac{U_F(t_F)}{I_E}$	$R_B \leq 4,33 \Omega$
Ograniczenie do wartości dopuszczalnych napięć rażeniowych pojawiających się podczas zwarc doziemnych w sieci niskiego napięcia poprzez część niepołączoną z przewodem PEN (PE).	$R_B \leq R_E \frac{50}{U_o - 50}$	$R_B \leq 2,78 \Omega$
Wartość uziemienia odgromowego	—————	$R \leq 10,00 \Omega$
$U_F$ – napięcie odczytane z tabeli, dla czasu $t_F$ , w którym płynie prąd zwarciovy; $I_E$ – prąd ziemnozwarciowy po kompensacji; $R_E$ – minimalna rezystancja w miejscu zwarcia doziemnego z pominięciem przewodu PEN (PE); przyjęto $10 \Omega$ ; $U_o$ – wartość skuteczna napięcia znamionowego sieci względem ziemi w V; 50 – dopuszczalna długotrwałe wartość napięcia dotykowego w V;		

Obliczenia zgodne z normą N-SEP-E-001:2014 oraz PN-EN 50522:2011

#### W związku z powyższym wartość uziemienia stacji nie może przekraczać 2,78 $\Omega$

Po wykonaniu uziemień należy zmierzyć jego rezystancję, gdy zmierzona wartość okaże się  $R_E > 2,78 \Omega$  (dla stacji trafo SN/nN) uziom należy rozbudować o dodatkowe pręty stalowe miedziowane o średnicy min. 14,2mm i długości min. 1,5 lub bednarkę miedziowaną 25x4mm. Rozbudowa uziomu powinna być akceptowana przez Inspektora Nadzoru.

#### 1) Wyznaczenie mocy obliczeniowej dla stacji Mniszek 1

$n_1=24$ – liczba odbiorców zasilanych z obwodu 01

$n_2=12$ – liczba odbiorców zasilanych z obwodu 02

$n_3=1$ – liczba odbiorców zasilanych z obwodu 03

$n_4 = 1$ - liczba odbiorców zasilanych z obwodu 04

$P_{o\acute{s}w} = 1,5\text{kW}$  – moc zapotrzebowana dla obwodów oświetleniowych

$P_M = 12,5\text{kW}$  – zakładana moc zapotrzebowana przez jednego odbiorcę

$k_j = 0,181$  – współczynnik jednoczesności dla  $n=76$

$$P_{obl} = k_j \cdot \sum_{i=1}^n n_i \cdot P_{Mi} + P_{o\acute{s}w}$$

$$P_{obl} = 85,975\text{kW}$$

Projektuje się zastosowanie transformatora o mocy 100kVA.

Parametr	Wartość	Jednostka
Typ	Minera	-
Moc	100	kVA
Napięcie GN	15750	V
Napięcie DN	420	V
Grupa połączeń	Dyn5	-
Napięcie zwarcia	4	%
Straty jałowe	130	W



Parametr	Wartość	Jednostka
Straty obciążeniowe	1250	W
Masa całkowita	820	kg
Masa oleju	175	kg

## 2) Dobór elementów stacji transformatorowej Mniszek 1

Zestawienie elementów stacji transformatorowej

Lp	Parametr	Wartość
1	Znamionowe napięcie stacji	15/0,4 kV
2	Znamionowe napięcie izolacji	24 kV
3	Rodzaj transformatora	napowietrzny olejowy
4	Moc i masa transformatora	100kVA 820kg
5	Zasilanie stacji SN	linia kablowa 3x XRUHAKXs 1x120/25mm <sup>2</sup> 12/20kV
6	Połączenie linia SN - trafo	3x (AAsXSn 1x50mm <sup>2</sup> )
7	Połączenie trafo - rozdzielnica	4x (YKXS 1x185mm <sup>2</sup> )
8	Rozdział obwodów nN	Rozdzielnica słupowa RS-W 3/6,1
9	Obwody linii nN	Napowietrzne, kablowe
10	Obciążenie statyczne stacji	wg albumu stacji
11	Typ żerdzi	E 12/12
12	Izolacja SN	20 kV
13	Stopień obostrzeń	-
14	Łączniki SN	-
15	Głowice kablowe	3x CHESK-F 24kV 50-150
16	Podstawy bezpiecznikowe SN	-
17	Ograniczniki przepięć SN	6x POLIM D-18
18	Ograniczniki przepięć nN	3x BOP-R 0,5/10
19	Kondensator nN	-
20	Rodzaj gruntu	słaby
21	Posadowienie stacji	ustój UP17
22	Strefy klimatyczne	WI, SI
23	Uziemienia stacji	ochronne, odgromowe i robocze (wspólne) TP1+4x15
24	Konstrukcje stalowe	cynkowane ogniowo

## 3) Dobór mocy przekładników do układu bilansującego stacji Mniszek 1

Przekładniki do układu bilansującego dobrano wg wytycznych WBSE T 05 z dnia 04.02.2019 do projektowanej mocy transformatora:

**Dobrano przekładnik 250/5 kl. 0.2 2,5VA FS5**

### 1) Wyznaczenie mocy obliczeniowej dla stacji Wymysłów 2

$n_1=39$ – liczba odbiorców zasilanych z obwodu 01

$n_2=5$ – liczba odbiorców zasilanych z obwodu 02

$n_3=1$ – liczba odbiorców zasilanych z obwodu 03

$n_4 = 1$ - liczba odbiorców zasilanych z obwodu 04

$P_{ośw} = 1,5kW$  – moc zapotrzebowana dla obwodów oświetleniowych

$P_M = 12,5kW$  – zakładana moc zapotrzebowana przez jednego odbiorcę

$k_j = 0,16$  – współczynnik jednoczesności dla  $n=76$

$$P_{obl} = k_j \cdot \sum_{i=1}^n n_i \cdot P_{Mi} + P_{ośw}$$

$$P_{obl} = 92kW$$

Projektuje się zastosowanie transformatora o mocy 100kVA.

Parametr	Wartość	Jednostka
Typ	Minera	-
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

## 2) Dobór elementów stacji transformatorowej Wymysłów 2

Zestawienie elementów stacji transformatorowej

Lp	Parametr	Wartość
1	Znamionowe napięcie stacji	15/0,4 kV
2	Znamionowe napięcie izolacji	24 kV
3	Rodzaj transformatora	napowietrzny olejowy
4	Moc i masa transformatora	100kVA 820kg
5	Zasilanie stacji SN	linia kablowa 3x XRUHAKXs 1x120/25mm <sup>2</sup> 12/20kV
6	Połączenie linia SN - trafo	3x (AAsXSn 1x50mm <sup>2</sup> )
7	Połączenie trafo - rozdzielnica	4x (YKXS 1x185mm <sup>2</sup> )
8	Rozdział obwodów nN	Rozdzielnica słupowa RS-W 3/6,1
9	Obwody linii nN	Napowietrzne, kablowe
10	Obciążenie statyczne stacji	wg albumu stacji
11	Typ żerdzi	E 12/12
12	Izolacja SN	20 kV
13	Stopień obostrzeń	-
14	Łączniki SN	-
15	Głowice kablowe	3x CHESK-F 24kV 50-150
16	Podstawy bezpiecznikowe SN	-
17	Ograniczniki przepięć SN	6x POLIM D-18
18	Ograniczniki przepięć nN	3x BOP-R 0,5/10
19	Kondensator nN	-
20	Rodzaj gruntu	słaby
21	Posadowienie stacji	ustój UP17

Lp	Parametr	Wartość
22	Strefy klimatyczne	WI, SI
23	Uziemienia stacji	ochronne, odgromowe i robocze (wspólne) TP1+4x15
24	Konstrukcje stalowe	cynkowane ogniowo

### 3) Dobór mocy przekładników do układu bilansującego stacji Wymysłów 2

Przekładniki do układu bilansującego dobrano wg wytycznych WBSE T 05 z dnia 04.02.2019 do projektowanej mocy transformatora:

**Dobrano przekładnik 250/5 kl. 0.2 2,5VA FS5**

#### 1) Wyznaczenie mocy obliczeniowej dla stacji Wymysłów 1

$n_1=1$ – liczba odbiorców zasilanych z obwodu 01

$n_2=23$ – liczba odbiorców zasilanych z obwodu 02

$n_3=6$ – liczba odbiorców zasilanych z obwodu 03

$n_4 = 1$ - liczba odbiorców zasilanych z obwodu 04

$P_{ośw} = 1,5kW$  – moc zapotrzebowana dla obwodów oświetleniowych

$P_M = 12,5kW$  – zakładana moc zapotrzebowana przez jednego odbiorcę

$k_j=0,16$ – współczynnik jednoczesności dla  $n=76$

$$P_{obl} = k_j \cdot \sum_{i=1}^n n_i \cdot P_{Mi} + P_{ośw}$$

$$P_{obl} = 80,9875kW$$

Projektuje się zastosowanie transformatora o mocy 160kVA – o wartości odpowiadającej stanowi istniejącemu

Parametr	Wartość	Jednostka
Typ	Minera	-
Moc	160	kVA
Napięcie GN	15750	V
Napięcie DN	420	V
Grupa połączeń	Dyn5	-
Napięcie zwarcia	4	%
Straty jałowe	189	W
Straty obciążeniowe	1750	W
Masa całkowita	990	kg
Masa oleju	198	kg

## 2) Dobór elementów stacji transformatorowej Wymysłów 1

Zestawienie elementów stacji transformatorowej

Lp	Parametr	Wartość
1	Znamionowe napięcie stacji	15/0,4 kV
2	Znamionowe napięcie izolacji	24 kV
3	Rodzaj transformatora	napowietrzny olejowy
4	Moc i masa transformatora	160kVA 990kg
5	Zasilanie stacji SN	linia kablowa 3x XRUHAKXs 1x120/25mm <sup>2</sup> 12/20kV
6	Połączenie linia SN - trafo	3x (AAsXSn 1x50mm <sup>2</sup> )
7	Połączenie trafo - rozdzielnica	4x (YKXS 1x185mm <sup>2</sup> )
8	Rozdział obwodów nN	Rozdzielnica słupowa RS-W 3/6,1
9	Obwody linii nN	kablowe
10	Obciążenie statyczne stacji	wg albumu stacji
11	Typ żerdzi	E 10,5/10
12	Izolacja SN	20 kV
13	Stopień obostrzeń	-
14	Łączniki SN	-
15	Głowice kablowe	3x CHESK-F 24kV 50-150
16	Podstawy bezpiecznikowe SN	-
17	Ograniczniki przepięć SN	6x POLIM D-18
18	Ograniczniki przepięć nN	3x BOP-R 0,5/10
19	Kondensator nN	-
20	Rodzaj gruntu	słaby
21	Posadowienie stacji	ustój UP4+UP6
22	Strefy klimatyczne	WI, SI
23	Uziemienia stacji	ochronne, odgromowe i robocze (wspólne) TP1+4x15
24	Konstrukcje stalowe	cynkowane ogniowo

## 3) Dobór mocy przekładników do układu bilansującego stacji Wymysłów 1

Przekładniki do układu bilansującego dobrano wg wytycznych WBSE T 05 z dnia 04.02.2019 do projektowanej mocy transformatora:

**Dobrano przekładnik 250/5 kl. 0.2 2,5VA FS5**



### III.2.3 Dobór linii napowietrznej niskiego napięcia

**1) Zestawienie osprzętu i pozostałego wyposażenia słupów dla obwodu nr 01 z projektowanej stacji transformatorowej „Mniszek 1”**

Nr słupa	Słup	Obciążenie obliczeniowe słupa	obciążenie znamionowe żerdzi	uziom	ogranicznik przepięć nN	ustój
[-]	[-]	[daN]	[daN]	[-]	[-]	[-]
1	KK-10,5/12	1057	1200	$R \leq 10\Omega$	4x BOB-R 0,5/10	UP17

**1) Zestawienie osprzętu i pozostałego wyposażenia słupów dla obwodu nr 02 z projektowanej stacji transformatorowej „Mniszek 1”**

Nr słupa	Słup	Obciążenie obliczeniowe słupa	obciążenie znamionowe żerdzi	uziom	ogranicznik przepięć nN	ustój
[-]	[-]	[daN]	[daN]	[-]	[-]	[-]
1	KK-10,5/12	1146	1200	$R \leq 10\Omega$	7x BOB-R 0,5/10	UP17

**1) Zestawienie osprzętu i pozostałego wyposażenia słupów dla obwodu nr 01 z projektowanej stacji transformatorowej „Wymysłów 1”**

Nr słupa	Słup	Obciążenie obliczeniowe słupa	obciążenie znamionowe żerdzi	uziom	ogranicznik przepięć nN	ustój
[-]	[-]	[daN]	[daN]	[-]	[-]	[-]
1	K-10,5/17,5	1647	1750	$R \leq 10\Omega$	6x BOB-R 0,5/10	UP4+UP6

**1) Zestawienie osprzętu i pozostałego wyposażenia słupów dla obwodu nr 01 z projektowanej stacji transformatorowej „Wymysłów 1”**

Nr słupa	Słup	Obciążenie obliczeniowe słupa	obciążenie znamionowe żerdzi	uziom	ogranicznik przepięć nN	ustój
[-]	[-]	[daN]	[daN]	[-]	[-]	[-]
2	Or-10/ŻN	698	istniejące	$R \leq 10\Omega$	3x BOB-R 0,5/10	istniejący

**1) Zestawienie osprzętu i pozostałego wyposażenia słupów dla obwodu nr 02 z projektowanej stacji transformatorowej „Wymysłów 1”**

Nr słupa	Słup	Obciążenie obliczeniowe słupa	obciążenie znamionowe żerdzi	uziom	ogranicznik przepięć nN	ustój
[-]	[-]	[daN]	[daN]	[-]	[-]	[-]
1	K-10,5/12	1127	1200	$R \leq 10\Omega$	7x BOB-R 0,5/10	UP4+UP6

### III.2.4 Dobór zabezpieczeń do obwodów w projektowanych stacjach transformatorowych

#### Dobór zabezpieczeń do obwodów w stacji transformatorowej Mniszek 1

##### Obwód 1

Wyznaczenie mocy obliczeniowej obwodu:

$n_1 = 24$  – ilość odbiorców zasilanych ze stacji

$P_{M1} = 12,5\text{kW}$  – moc odbiorcy

$P = k_1 \cdot (n_1 \cdot P_{M1}) = 73,5\text{kW}$

$k_1 = 0,245$  – współczynnik jednoczesności dla 24 odbiorców

Obliczenie prądu obciążenia:

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

$P = 73,5\text{kW}$      $\cos \varphi = 0,93$      $U_n = 400\text{V}$      $I_b = 114,07\text{A}$

Zabezpieczenie obwodu 1 projektuje się w postaci wkładki bezpiecznikowej typu ETI WT-1/gF125A.

##### Sprawdzenie obciążalności prądowej przewodów

Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej w stacji trafo w obwodzie 1 projektuje się:

$I_{nB1} = 125\text{A}$

Wyznaczenie minimalnej długotrwałej obciążalności prądowej:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_b}{1,45}$$

Dla wkładki bezpiecznikowej typu gF125A:

$k_2 = 1,6$      $I_z = 137,9\text{A}$

Istniejący przewód obwodu musi spełnić warunek:

$$I_{dd} > I_z$$

Obciążalność prądowa zastosowanych przewodów:

Rodzaj przewodu	$I_{dd}$
	[A]
YAKXS 4x120mm <sup>2</sup>	266
Al 4x35mm <sup>2</sup>	180

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

##### Sprawdzenie spadku napięcia

Spadek napięcia obliczamy dla najgorszego przypadku tzn. na końcu linii

Obliczenia wykonujemy korzystając z metody momentów oraz wzoru:

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

$\Delta U_{\%} = 11,25\% > 10\%$

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia nie jest zachowany.

##### Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia

Obliczenia skuteczności ochrony wykonujemy dla zwarcia jednofazowego na końcu linii.

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

$R = R_T + R_l + R_p$

$X = X_T + X_l + X_p$

Obliczenie impedancji pętli zwarcia:

$$R = 0,84\Omega \quad X = 0,38\Omega \\ Z = 0,93\Omega$$

Obliczenie rzeczywistego prądu zwarcia:

$$I_{zw} = \frac{0,95 \cdot U_0}{Z} \quad I_{zw} = 235,82A$$

Obliczenie prądu wyłączalnego w stacji (wkładka gF125A o wsp.  $k=2,8$ ):

$$I_w = k \cdot I_n \quad I_w = 2,80 \cdot 125A = 350A$$

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych:

$$I_{zw} > I_w \quad 235,82 < 350A$$

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

Dla obwodu 01 projektuje się zastosowanie wkładek bezpiecznikowych o wartościach odpowiadających istniejącym wkładkom typu gF80A firmy ETI. Zaleca się przebudowę istniejącej sieci nN.

## Obwód 2

**Wyznaczenie mocy obliczeniowej obwodu:**

$n_1 = 12$  – ilość odbiorców zasilanych ze stacji

$P_{M1} = 12,5$  kW –moc odbiorcy

$k=0,367$  - współczynnik jednoczesności dla 48 odbiorców

$P = k \cdot (n_1 \cdot P_{M1}) = 55,05kW$

Obliczenie prądu obciążenia:

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

$$P = 55,05kW \quad \cos \varphi = 0,93 \quad U_n = 400V \quad I_b = 77,6A$$

**Sprawdzenie obciążalności prądowej przewodów**

Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej w stacji trafo w obwodzie 2 projektuje się:

$$I_{nB1} = 100A$$

Wyznaczenie minimalnej długotrwałej obciążalności prądowej:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_b}{1,45}$$

Dla wkładki bezpiecznikowej typu gF100A:

$$k_2 = 1,6 \quad I_z = 110,34A$$

Istniejący przewód obwodu musi spełnić warunek:

$$I_{dd} > I_z$$

Rodzaj przewodu	$I_{dd}$
	[A]
Al 4x35mm <sup>2</sup>	180
AsXSn 4x35mm <sup>2</sup>	138

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

## Sprawdzenie spadku napięcia

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

Obliczenia wykonujemy korzystając z metody momentów oraz wzoru:

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

$$\Delta U_{\%} = 8,25\% < 10\%$$

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia jest zachowany.



### Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia

Obliczenia skuteczności ochrony wykonujemy dla zwarcia jednofazowego na końcu linii.

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}, \text{ gdzie:}$$

$$R = R_T + R_l + R_p$$

$$X = X_T + X_l + X_p$$

Obliczenie impedancji pętli zwarcia:

$$R = 0,76\Omega \quad X = 0,35\Omega$$

$$Z = 0,84\Omega$$

Obliczenie rzeczywistego prądu zwarcia:

$$I_{zw} = \frac{0,95 \cdot U_0}{Z} \quad I_{zw} = 260,95A$$

Obliczenie prądu wyłączalnego w stacji (wkładka gF100A o wsp.  $k=3,1$ ):

$$I_w = k \cdot I_n \quad I_w = 3,1 \cdot 100A = 310A$$

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych:

$$I_{zw} > I_w \quad 260,95A < 310A$$

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

Dla obwodu 01 projektuje się zastosowanie wkładek bezpiecznikowych o wartościach odpowiadających istniejącym wkładkom typu gF63A firmy ETI. Zaleca się przebudowę istniejącej sieci nN.

### Obwód 3

#### Wyznaczenie mocy obliczeniowej obwodu:

$n_1 = 1$  – ilość odbiorców zasilanych ze stacji

$P_{M1} = 50kW$  – moc odbiorcy

$$P = k_1 \cdot (n_1 \cdot P_{M1}) = 50kW$$

$k_1=1$  - współczynnik jednoczesności dla 1 odbiorców

Obliczenie prądu obciążenia:

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

$$P = 50kW \quad \cos \varphi = 0,93 \quad U_n = 400V \quad I_b = 77,6A$$

Zabezpieczenie obwodu 3 projektuje się w postaci wkładki bezpiecznikowej typu ETI WT-1/gF125A.

#### Sprawdzenie obciążalności prądowej przewodów

Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej w stacji trafo w obwodzie 3 projektuje się:

$$I_{nB1} = 125A$$

Wyznaczenie minimalnej długotrwałej obciążalności prądowej:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_b}{1,45}$$

Dla wkładki bezpiecznikowej typu gF125A:

$$k_2 = 1,6 \quad I_z = 137,9A$$

Istniejący przewód obwodu musi spełnić warunek:

$$I_{dd} > I_z$$

Obciążalność prądowa zastosowanych przewodów:

Rodzaj przewodu	$I_{dd}$ [A]
YAKXS 4x120mm <sup>2</sup>	266

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

### Sprawdzenie spadku napięcia

Spadek napięcia obliczamy dla najgorszego przypadku tzn. na końcu linii

Obliczenia wykonujemy korzystając z metody momentów oraz wzoru:

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

$$\Delta U_{\%} = 2,28\% < 10\%$$

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia jest zachowany.

### Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia

Obliczenia skuteczności ochrony wykonujemy dla zwarcia jednofazowego na końcu linii.

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}, \text{ gdzie:}$$

$$R = R_T + R_l + R_p$$

$$X = X_T + X_l + X_p$$

Obliczenie impedancji pętli zwarcia:

$$R = 0,19\Omega \quad X = 0,11\Omega$$

$$Z = 0,22\Omega$$

Obliczenie rzeczywistego prądu zwarcia:

$$I_{zw} = \frac{0,95 \cdot U_0}{Z}$$

$$I_{zw} = 1011,11A$$

Obliczenie prądu wyłączalnego w stacji (wkładka gF125A o wsp. k=2,8):

$$I_w = k \cdot I_n$$

$$I_w = 2,80 \cdot 125A = 350A$$

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych:

$$I_{zw} > I_w$$

$$1011,11 > 350A$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych jest spełniony. ( $t < 5s$ )

Dla obwodu 03 projektuje się zastosowanie wkładek bezpiecznikowych o wartościach odpowiadających istniejącym wkładkom typu gF125A firmy ETI.

### Obwód 4

#### Wyznaczenie mocy obliczeniowej obwodu:

$n_1 = 1$  – ilość odbiorców zasilanych ze stacji

$P_{M1} = 20 \text{ kW}$  – moc odbiorcy

$k=1$  - współczynnik jednoczesności dla 1 odbiorców

$$P = k \cdot (n_1 \cdot P_{M1}) = 20 \text{ kW}$$

Obliczenie prądu obciążenia:

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

$$P = 20 \text{ kW} \quad \cos \varphi = 0,93 \quad U_n = 400V \quad I_b = 31,04A$$

#### Sprawdzenie obciążalności prądowej przewodów

Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej w stacji trafo w obwodzie 4 projektuje się:

$$I_{nB1} = 63A$$

Wyznaczenie minimalnej długotrwałej obciążalności prądowej:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_b}{1,45}$$

Dla wkładki bezpiecznikowej typu gF63A:

$$k_2 = 1,6 \quad I_z = 69,52A$$



Istniejący przewód obwodu musi spełnić warunek:

$$I_{dd} > I_z$$

Rodzaj przewodu	$I_{dd}$
	[A]
YAKY 4x70mm <sup>2</sup>	205

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

### Sprawdzenie spadku napięcia

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

Obliczenia wykonujemy korzystając z metody momentów oraz wzoru:

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

$$\Delta U_{\%} = 0,33\% < 10\%$$

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia jest zachowany.

### Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia

Obliczenia skuteczności ochrony wykonujemy dla zwarcia jednofazowego na końcu linii.

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}, \text{ gdzie:}$$

$$R = R_T + R_l + R_p$$

$$X = X_T + X_l + X_p$$

Obliczenie impedancji pętli zwarcia:

$$R = 0,09\Omega \quad X = 0,07\Omega$$

$$Z = 0,12\Omega$$

Obliczenie rzeczywistego prądu zwarcia:

$$I_{zw} = \frac{0,95 \cdot U_0}{Z}$$

$$I_{zw} = 1892,23A$$

Obliczenie prądu wyłączalnego w stacji (wkładka gF63A o wsp.  $k=2,3$ ):

$$I_w = k \cdot I_n$$

$$I_w = 2,3 \cdot 63A = 150A$$

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych:

$$I_{zw} > I_w$$

$$1892,23A > 150A$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych jest spełniony. ( $t < 5s$ )

Dla obwodu 04 projektuje się zastosowanie wkładek bezpiecznikowych typu gF63A firmy ETI.

### Oświetlenie uliczne

W części pomiarowej rozdzielnicy zaprojektowano rozłącznik RBK-00 dla zasilenia szafki oświetlenia ulicznego. W projektowanym rozłączniku należy zastosować wkładkę bezpiecznikową typu gF40A. Dla zabezpieczenia obwodów oświetleniowych należy zastosować wyłączniki nadprądowe o wartości zgodnie z istniejącymi zabezpieczeniami.

## **Dobór zabezpieczeń do obwodów w stacji transformatorowej Wymysłów 2**

### **Obwód 1**

#### **Wyznaczenie mocy obliczeniowej obwodu:**

$n_1 = 39$  – ilość odbiorców zasilanych ze stacji

$P_{M1} = 12,5\text{kW}$  – moc odbiorcy

$P = k_1 \cdot (n_1 \cdot P_{Mi}) = 86,78\text{kW}$

$k_1 = 0,178$  – współczynnik jednoczesności dla 39 odbiorców

Obliczenie prądu obciążenia:

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

$P = 86,78\text{kW}$      $\cos \varphi = 0,93$      $U_n = 400\text{V}$      $I_b = 134,68\text{A}$

Zabezpieczenie obwodu 1 projektuje się w postaci wkładki bezpiecznikowej typu ETI WT-1/gF160A.

#### **Sprawdzenie obciążalności prądowej przewodów**

Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej w stacji trafo w obwodzie 1 projektuje się:

$I_{nB1} = 160\text{A}$

Wyznaczenie minimalnej długotrwałej obciążalności prądowej:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_b}{1,45}$$

Dla wkładki bezpiecznikowej typu gF160A:

$k_2 = 1,6$      $I_z = 176,55\text{A}$

Istniejący przewód obwodu musi spełnić warunek:

$$I_{dd} > I_z$$

Obciążalność prądowa zastosowanych przewodów:

Rodzaj przewodu	$I_{dd}$
	[A]
Al 4x35mm <sup>2</sup>	180

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

#### **Sprawdzenie spadku napięcia**

Spadek napięcia obliczamy dla najgorszego przypadku tzn. na końcu linii

Obliczenia wykonujemy korzystając z metody momentów oraz wzoru:

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

$\Delta U_{\%} = 28,54\% > 10\%$

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia nie jest zachowany.

#### **Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia**

Obliczenia skuteczności ochrony wykonujemy dla zwarcia jednofazowego na końcu linii.

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

$R = R_T + R_l + R_p$

$X = X_T + X_l + X_p$

Obliczenie impedancji pętli zwarcia:

$R = 1,58\Omega$      $X = 0,66\Omega$

$Z = 1,71\Omega$



Obliczenie rzeczywistego prądu zwarcia:

$$I_{zw} = \frac{0,95 \cdot U_0}{Z} \quad I_{zw} = 127,67A$$

Obliczenie prądu wyłączalnego w stacji (wkładka gF160A o wsp. k=3,3):

$$I_w = k \cdot I_n \quad I_w = 3,3 \cdot 160A = 530A$$

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych:

$$I_{zw} > I_w \quad 127,67 < 530A$$

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

Dla obwodu 01 projektuje się zastosowanie wkładek bezpiecznikowych o wartościach odpowiadających istniejącym wkładkom typu gF80A firmy ETI. Zaleca się przebudowę istniejącej sieci nN.

## Obwód 2

**Wyznaczenie mocy obliczeniowej obwodu:**

$n_1 = 5$  – ilość odbiorców zasilanych ze stacji

$P_{M1} = 12,5 \text{ kW}$  – moc odbiorcy

$k = 0,592$  - współczynnik jednoczesności dla 5 odbiorców

$$P = k \cdot (n_1 \cdot P_{M1}) = 37kW$$

Obliczenie prądu obciążenia:

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

$$P = 37kW \quad \cos \varphi = 0,93 \quad U_n = 400V \quad I_b = 57,42A$$

**Sprawdzenie obciążalności prądowej przewodów**

Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej w stacji trafo w obwodzie 2 projektuje się:

$$I_{nB1} = 63A$$

Wyznaczenie minimalnej długotrwałej obciążalności prądowej:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_b}{1,45}$$

Dla wkładki bezpiecznikowej typu gF63A:

$$k_2 = 1,6 \quad I_z = 69,5A$$

Istniejący przewód obwodu musi spełnić warunek:

$$I_{dd} > I_z$$

Rodzaj przewodu	$I_{dd}$
	[A]
Al 4x35mm <sup>2</sup>	180

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

## Sprawdzenie spadku napięcia

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

Obliczenia wykonujemy korzystając z metody momentów oraz wzoru:

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

$$\Delta U_{\%} = 3,25\% < 10\%$$

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia jest zachowany.

## Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia

Obliczenia skuteczności ochrony wykonujemy dla zwarcia jednofazowego na końcu linii.

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}, \text{ gdzie:}$$

$$R = R_T + R_l + R_p$$

$$X = X_T + X_l + X_p$$

Obliczenie impedancji pętli zwarcia:

$$R = 0,68\Omega \quad X = 0,32\Omega \\ Z = 0,75\Omega$$

Obliczenie rzeczywistego prądu zwarcia:

$$I_{zw} = \frac{0,95 \cdot U_0}{Z} \quad I_{zw} = 292,08A$$

Obliczenie prądu wyłączalnego w stacji (wkładka gF63A o wsp.  $k=2,3$ ):

$$I_w = k \cdot I_n \quad I_w = 2,3 \cdot 63A = 150A$$

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych:

$$I_{zw} > I_w \quad 292,08A > 150A$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych jest spełniony. ( $t < 5s$ )

Dla obwodu 02 projektuje się zastosowanie wkładek bezpiecznikowych o wartościach odpowiadających istniejącym wkładkom typu gF63A firmy ETI.

### Obwód 3

Brak wkładek w stanie istniejącym dla obwodu 03.

### Obwód 4

**Wyznaczenie mocy obliczeniowej obwodu:**

$n_1 = 1$  – ilość odbiorców zasilanych ze stacji

$P_{M1} = 25 \text{ kW}$  – moc odbiorcy

$k=1$  - współczynnik jednoczesności dla 1 odbiorców

$P = k \cdot (n_1 \cdot P_{M1}) = 25 \text{ kW}$

Obliczenie prądu obciążenia:

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

$$P = 25 \text{ kW} \quad \cos \varphi = 0,93 \quad U_n = 400V \quad I_b = 38,8A$$

**Sprawdzenie obciążalności prądowej przewodów**

Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej w stacji trafo w obwodzie 4 projektuje się:

$$I_{nB1} = 63A$$

Wyznaczenie minimalnej długotrwałej obciążalności prądowej:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_b}{1,45}$$

Dla wkładki bezpiecznikowej typu gF63A:

$$k_2 = 1,6 \quad I_z = 69,52A$$

Istniejący przewód obwodu musi spełnić warunek:

$$I_{dd} > I_z$$

Rodzaj przewodu	$I_{dd}$
	[A]
YAKXS 4x120mm <sup>2</sup>	266

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

### Sprawdzenie spadku napięcia

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

Obliczenia wykonujemy korzystając z metody momentów oraz wzoru:

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

$$\Delta U_{\%} = 1,06\% < 10\%$$

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia jest zachowany.



### Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia

Obliczenia skuteczności ochrony wykonujemy dla zwarcia jednofazowego na końcu linii.

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}, \text{ gdzie:}$$

$$R = R_T + R_l + R_p$$

$$X = X_T + X_l + X_p$$

Obliczenie impedancji pętli zwarcia:

$$R = 0,17\Omega \quad X = 0,11\Omega$$

$$Z = 0,21\Omega$$

Obliczenie rzeczywistego prądu zwarcia:

$$I_{zw} = \frac{0,95 \cdot U_0}{Z} \quad I_{zw} = 1064,43A$$

Obliczenie prądu wyłączalnego w stacji (wkładka gF63A o wsp.  $k=2,3$ ):

$$I_w = k \cdot I_n \quad I_w = 2,3 \cdot 63A = 150A$$

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych:

$$I_{zw} > I_w \quad 1064,43A > 150A$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych jest spełniony. ( $t < 5s$ )

Dla obwodu 04 projektuje się zastosowanie wkładek bezpiecznikowych typu gF63A firmy ETI.

### Oświetlenie uliczne

W części pomiarowej rozdzielnicy zaprojektowano rozłącznik RBK-00 dla zasilenia szafki oświetlenia ulicznego. W projektowanym rozłączniku należy zastosować wkładkę bezpiecznikową typu gF40A. Dla zabezpieczenia obwodów oświetleniowych należy zastosować wyłączniki nadprądowe o wartości zgodnie z istniejącymi zabezpieczeniami.

### Dobór zabezpieczeń do obwodów w stacji transformatorowej Wymysłów 1

#### Obwód 1

Wyznaczenie mocy obliczeniowej obwodu:

$n_1 = 1$  – ilość odbiorców zasilanych ze stacji

$P_{M1} = 40kW$  – moc odbiorcy

$P = k_1 \cdot (n_i \cdot P_{Mi}) = 40kW$

$k_1 = 1$  - współczynnik jednoczesności dla 1 odbiorców

Obliczenie prądu obciążenia:

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

$$P = 40kW \quad \cos \varphi = 0,93 \quad U_n = 400V \quad I_b = 62,08A$$

Zabezpieczenie obwodu 1 projektuje się w postaci wkładki bezpiecznikowej typu ETI WT-1/gF100A.

### Sprawdzenie obciążalności prądowej przewodów

Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej w stacji trafo w obwodzie 1 projektuje się:

$$I_{nB1} = 100A$$

Wyznaczenie minimalnej długotrwałej obciążalności prądowej:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_b}{1,45}$$

Dla wkładki bezpiecznikowej typu gF100A:

$$k_2 = 1,6 \quad I_z = 110,34A$$

Istniejący przewód obwodu musi spełnić warunek:

$$I_{dd} > I_z$$

Obciążalność prądowa zastosowanych przewodów:

Rodzaj przewodu	$I_{dd}$
	[A]
YAKXS 4x120mm <sup>2</sup>	266
Al 4x35mm <sup>2</sup>	180

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

### Sprawdzenie spadku napięcia

Spadek napięcia obliczamy dla najgorszego przypadku tzn. na końcu linii

Obliczenia wykonujemy korzystając z metody momentów oraz wzoru:

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

$$\Delta U_{\%} = 7,48\% < 10\%$$

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia jest zachowany.

### Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia

Obliczenia skuteczności ochrony wykonujemy dla zwarcia jednofazowego na końcu linii.

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}, \text{ gdzie:}$$

$$R = R_T + R_l + R_p$$

$$X = X_T + X_l + X_p$$

Obliczenie impedancji pętli zwarcia:

$$R = 0,63\Omega \quad X = 0,28\Omega$$

$$Z = 0,69\Omega$$

Obliczenie rzeczywistego prądu zwarcia:

$$I_{zw} = \frac{0,95 \cdot U_0}{Z} \quad I_{zw} = 316,21A$$

Obliczenie prądu wyłączalnego w stacji (wkładka gF100A o wsp.  $k=3,1$ ):

$$I_w = k \cdot I_n \quad I_w = 3,1 \cdot 100A = 310A$$

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych:

$$I_{zw} > I_w \quad 316,21A > 310A$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych jest spełniony. ( $t < 5s$ )

Dla obwodu 01 projektuje się zastosowanie wkładek bezpiecznikowych o wartościach odpowiadających istniejącym wkładkom typu gF80A firmy ETI.

### Obwód 2

#### Wyznaczenie mocy obliczeniowej obwodu:

$n_1 = 23$  – ilość odbiorców zasilanych ze stacji

$P_{M1} = 12,5 \text{ kW}$  – moc odbiorcy

$k=0,331$  - współczynnik jednoczesności dla 23 odbiorców

$$P = k \cdot (n_1 \cdot P_{M1}) = 53,29 \text{ kW}$$

Obliczenie prądu obciążenia:

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

$$P = 53,29 \text{ kW} \quad \cos \varphi = 0,93 \quad U_n = 400V \quad I_b = 82,71A$$

#### Sprawdzenie obciążalności prądowej przewodów

Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej w stacji trafo w obwodzie 2 projektuje się:

$$I_{nB1} = 100A$$



Wyznaczenie minimalnej długotrwałej obciążalności prądowej:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_b}{1,45}$$

Dla wkładki bezpiecznikowej typu gF100A:

$$k_2 = 1,6 \quad I_z = 110,34A$$

Istniejący przewód obwodu musi spełnić warunek:

$$I_{dd} > I_z$$

Rodzaj przewodu	$I_{dd}$
	[A]
Al 4x35mm <sup>2</sup>	180
YAKXS 4x120mm <sup>2</sup>	266

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

### Sprawdzenie spadku napięcia

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

Obliczenia wykonujemy korzystając z metody momentów oraz wzoru:

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

$$\Delta U_{\%} = 12,94\% > 10\%$$

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia nie jest zachowany.

### Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia

Obliczenia skuteczności ochrony wykonujemy dla zwarcia jednofazowego na końcu linii.

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}, \text{ gdzie:}$$

$$R = R_T + R_l + R_p$$

$$X = X_T + X_l + X_p$$

Obliczenie impedancji pętli zwarcia:

$$R = 1,56\Omega \quad X = 0,64\Omega$$

$$Z = 1,68\Omega$$

Obliczenie rzeczywistego prądu zwarcia:

$$I_{zw} = \frac{0,95 \cdot U_0}{Z} \quad I_{zw} = 129,87A$$

Obliczenie prądu wyłączalnego w stacji (wkładka gF100A o wsp.  $k=3,1$ ):

$$I_w = k \cdot I_n \quad I_w = 3,1 \cdot 100A = 310A$$

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zwarc jednofazowych:

$$I_{zw} > I_w \quad 129,87A < 310A$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zwarc jednofazowych nie jest spełniony. ( $t < 5s$ )

Dla obwodu 02 projektuje się zastosowanie wkładek bezpiecznikowych o wartościach odpowiadających istniejącym wkładkom typu gF100A firmy ETI. Zaleca się przebudowę istniejącej sieci nN.

### Obwód 3

#### Wyznaczenie mocy obliczeniowej obwodu:

$n_1 = 1$  – ilość odbiorców zasilanych ze stacji

$P_{M1} = 70kW$  – moc odbiorcy

$$P = k_1 \cdot (n_1 \cdot P_{Mi}) = 70kW$$

$k_1 = 1$  – współczynnik jednoczesności dla 1 odbiorców

Obliczenie prądu obciążenia:

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

$$P = 70\text{kW} \quad \cos\varphi = 0,93 \quad U_n = 400\text{V} \quad I_b = 108,64\text{A}$$

Zabezpieczenie obwodu 3 projektuje się w postaci wkładki bezpiecznikowej typu ETI WT-1/gF125A.

### Sprawdzenie obciążalności prądowej przewodów

Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej w stacji trafo w obwodzie 3 projektuje się:

$$I_{nB1} = 125\text{A}$$

Wyznaczenie minimalnej długotrwałej obciążalności prądowej:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_b}{1,45}$$

Dla wkładki bezpiecznikowej typu gF125A:

$$k_2 = 1,6 \quad I_z = 137,9\text{A}$$

Istniejący przewód obwodu musi spełnić warunek:

$$I_{dd} > I_z$$

Obciążalność prądowa zastosowanych przewodów:

Rodzaj przewodu	$I_{dd}$
	[A]
YAKXS 4x120mm <sup>2</sup>	266
AsXSn 4x50mm <sup>2</sup>	168

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

### Sprawdzenie spadku napięcia

Spadek napięcia obliczamy dla najgorszego przypadku tzn. na końcu linii

Obliczenia wykonujemy korzystając z metody momentów oraz wzoru:

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

$$\Delta U_{\%} = 5,73\% < 10\%$$

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia jest zachowany.

### Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia

Obliczenia skuteczności ochrony wykonujemy dla zwarcia jednofazowego na końcu linii.

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}, \text{ gdzie:}$$

$$R = R_T + R_l + R_p$$

$$X = X_T + X_l + X_p$$

Obliczenie impedancji pętli zwarcia:

$$R = 0,3\Omega \quad X = 0,11\Omega$$

$$Z = 0,32\Omega$$

Obliczenie rzeczywistego prądu zwarcia:

$$I_{zw} = \frac{0,95 \cdot U_0}{Z} \quad I_{zw} = 683,17\text{A}$$

Obliczenie prądu wyłączalnego w stacji (wkładka gF125A o wsp.  $k=2,8$ ):

$$I_w = k \cdot I_n \quad I_w = 2,80 \cdot 125\text{A} = 350\text{A}$$

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych:

$$I_{zw} > I_w \quad 683,17\text{A} > 350\text{A}$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych jest spełniony. ( $t < 5\text{s}$ )

Dla obwodu 03 projektuje się zastosowanie wkładek bezpiecznikowych o wartościach odpowiadających istniejącym wkładkom typu gF125A firmy ETI.



#### Obwód 4

##### Wyznaczenie mocy obliczeniowej obwodu:

$n_1 = 6$  – ilość odbiorców zasilanych ze stacji

$P_{M1} = 12,5 \text{ kW}$  – moc odbiorcy

$k=0,547$  - współczynnik jednoczesności dla 6 odbiorców

$P = k \cdot (n_1 \cdot P_{M1}) = 41,03 \text{ kW}$

Obliczenie prądu obciążenia:

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

$P = 41,03 \text{ kW}$     $\cos \varphi = 0,93$     $U_n = 400 \text{ V}$     $I_b = 63,67 \text{ A}$

##### Sprawdzenie obciążalności prądowej przewodów

Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej w stacji trafo w obwodzie 4 projektuje się:

$I_{nB1} = 80 \text{ A}$

Wyznaczenie minimalnej długotrwałej obciążalności prądowej:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_b}{1,45}$$

Dla wkładki bezpiecznikowej typu gF80A:

$k_2 = 1,6$     $I_z = 88,28 \text{ A}$

Istniejący przewód obwodu musi spełnić warunek:

$$I_{dd} > I_z$$

Rodzaj przewodu	$I_{dd}$
	[A]
YAKXS 4x120mm <sup>2</sup>	266

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

##### Sprawdzenie spadku napięcia

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

Obliczenia wykonujemy korzystając z metody momentów oraz wzoru:

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

$\Delta U_{\%} = 1,04\% < 10\%$

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia jest zachowany.

##### Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia

Obliczenia skuteczności ochrony wykonujemy dla zwarcia jednofazowego na końcu linii.

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

$R = R_T + R_l + R_p$

$X = X_T + X_l + X_p$

Obliczenie impedancji pętli zwarcia:

$R = 0,12 \Omega$     $X = 0,07 \Omega$

$Z = 0,14 \Omega$

Obliczenie rzeczywistego prądu zwarcia:

$$I_{zw} = \frac{0,95 \cdot U_0}{Z} \quad I_{zw} = 1555,43 \text{ A}$$

Obliczenie prądu wyłączalnego w stacji (wkładka gF80A o wsp.  $k=2,9$ ):

$$I_w = k \cdot I_n \quad I_w = 2,9 \cdot 80 \text{ A} = 238 \text{ A}$$

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych:

$$I_{zw} > I_w \quad 1555,43 \text{ A} > 238 \text{ A}$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zwarć jednofazowych jest spełniony. ( $t < 5 \text{ s}$ )

Dla obwodu 04 projektuje się zastosowanie wkładek bezpiecznikowych typu gF80A firmy ETI.

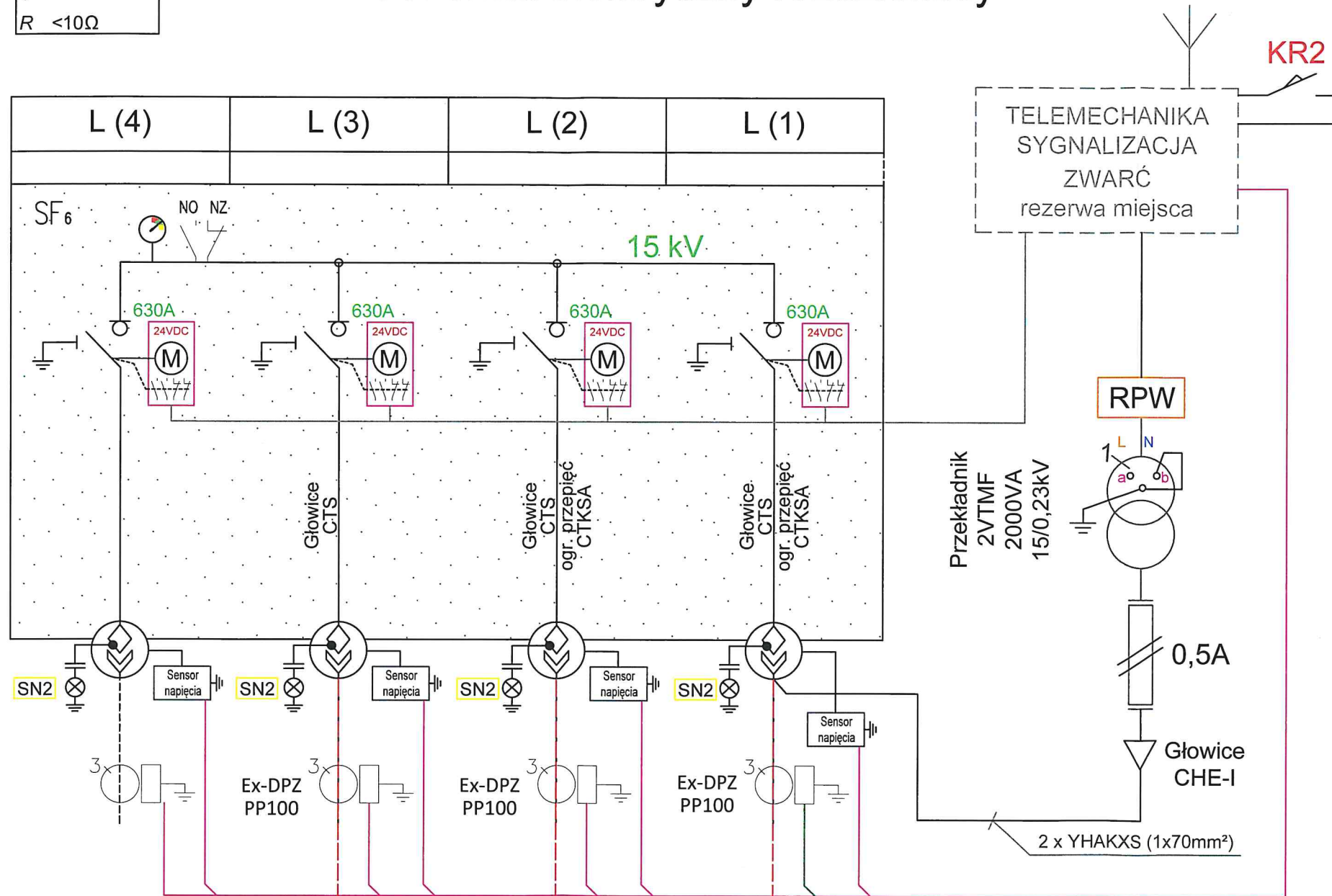
### **Oświetlenie uliczne**

W części pomiarowej rozdzielnicy zaprojektowano rozłącznik RBK-00 dla zasilenia szafki oświetlenia ulicznego. W projektowanym rozłączniku należy zastosować wkładkę bezpiecznikową typu gF80A. Dla zabezpieczenia obwodów oświetleniowych należy zastosować wyłączniki nadprądowe o wartości zgodnie z istniejącymi zabezpieczeniami.

*mgr inż. Paweł Kowalczyk*  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid. LOD/1927/P00E/12

$$\begin{aligned} U_r &= 25 \text{ kV} \\ I_r &= 630 \text{ A} \\ I_k &= 20 \text{ kA (1s)} \\ I_p &= 50 \text{ kA} \\ R &< 10 \Omega \end{aligned}$$

Pola 1, 2, 3,  
należy wyposażyć w  
sensory napięcia UR-56

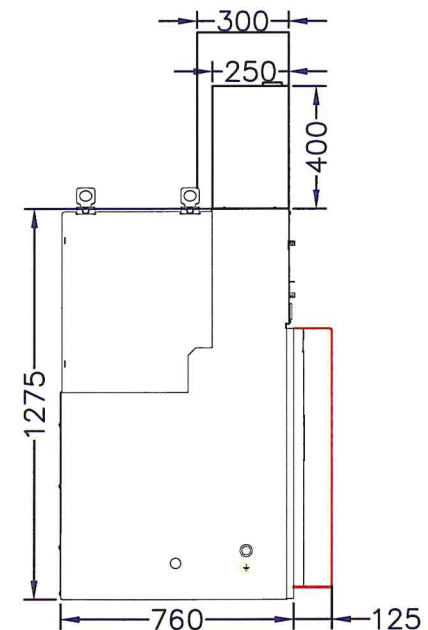
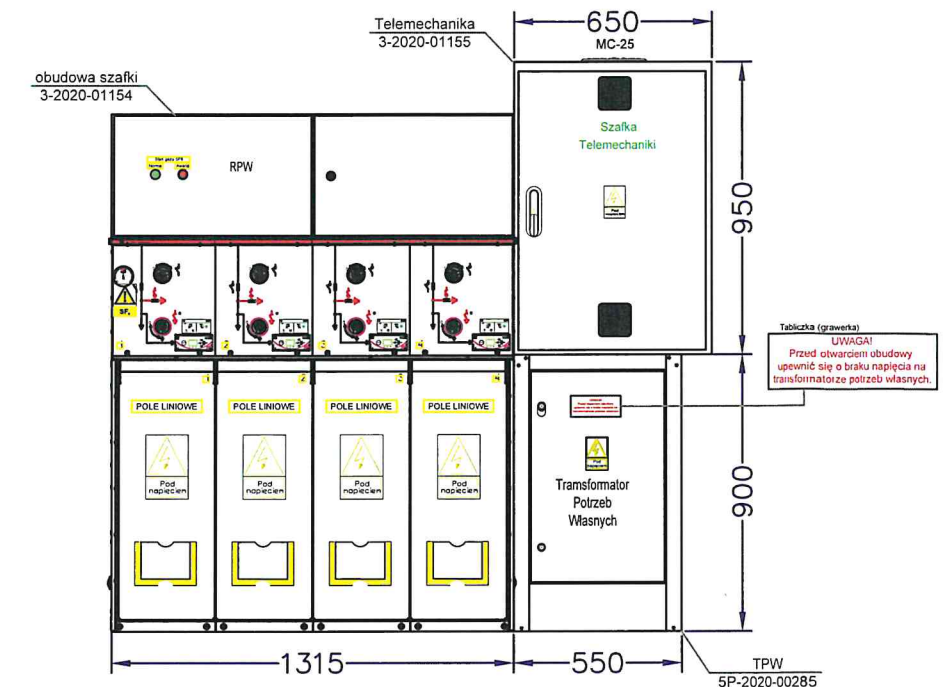


proj. linia kablowa SN  
etap 1 [Ekobox]

proj. linia kablowa SN  
3x (XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>)  
kierunek: ZKSN nr 2/1

proj. linia kablowa SN  
3x (XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>)  
kierunek: słupowa stacja  
transformatorowa ***Mniszek 1***

proj. linia kablowa SN  
3x (XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>)  
kierunek: słup SN dz. 666/3  
*Chronówek - Mniszek*



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

AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia  
msc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie

Nr umowy:  
1759/LZA/KPA/2018

Podpis: 

Podpis:

Schemat oraz widok projektowanej  
rozdzielniczy SN proj. ZKSN nr 2

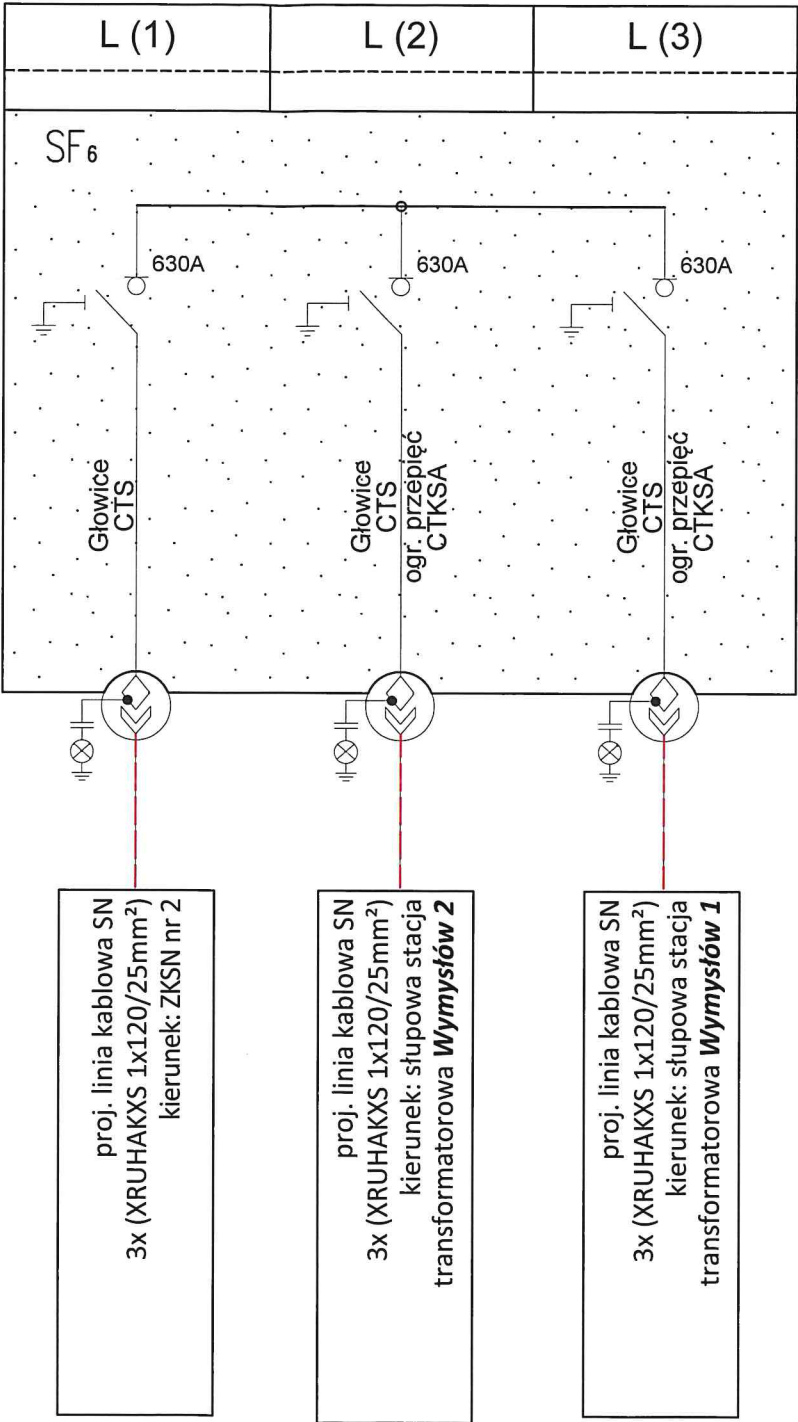
Data: <b>04.2024</b>	Skala:
Nr rysunku: <b>E-03</b>	Nr stron: <i>11</i>



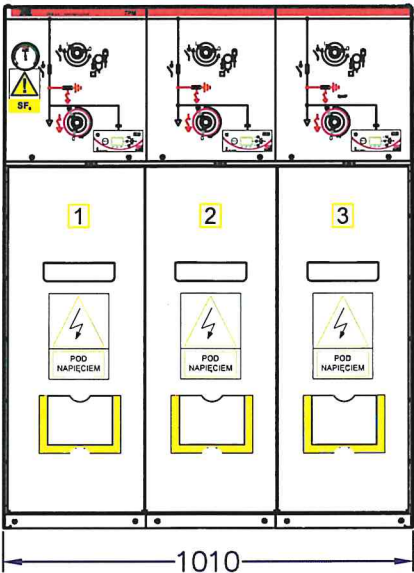
Rozdzielnica SN  
typu TPM  
konfiguracja LLL  
prod. ZPUE S.A.

$U_r = 25 \text{ kV}$   
 $I_r = 630 \text{ A}$   
 $I_k = 20 \text{ kA (1s)}$   
 $I_p = 50 \text{ kA}$   
 $R < 10 \Omega$

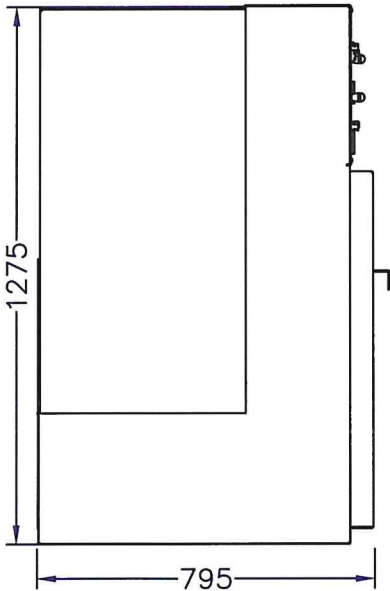
Schemat elektryczny rozdzielnic



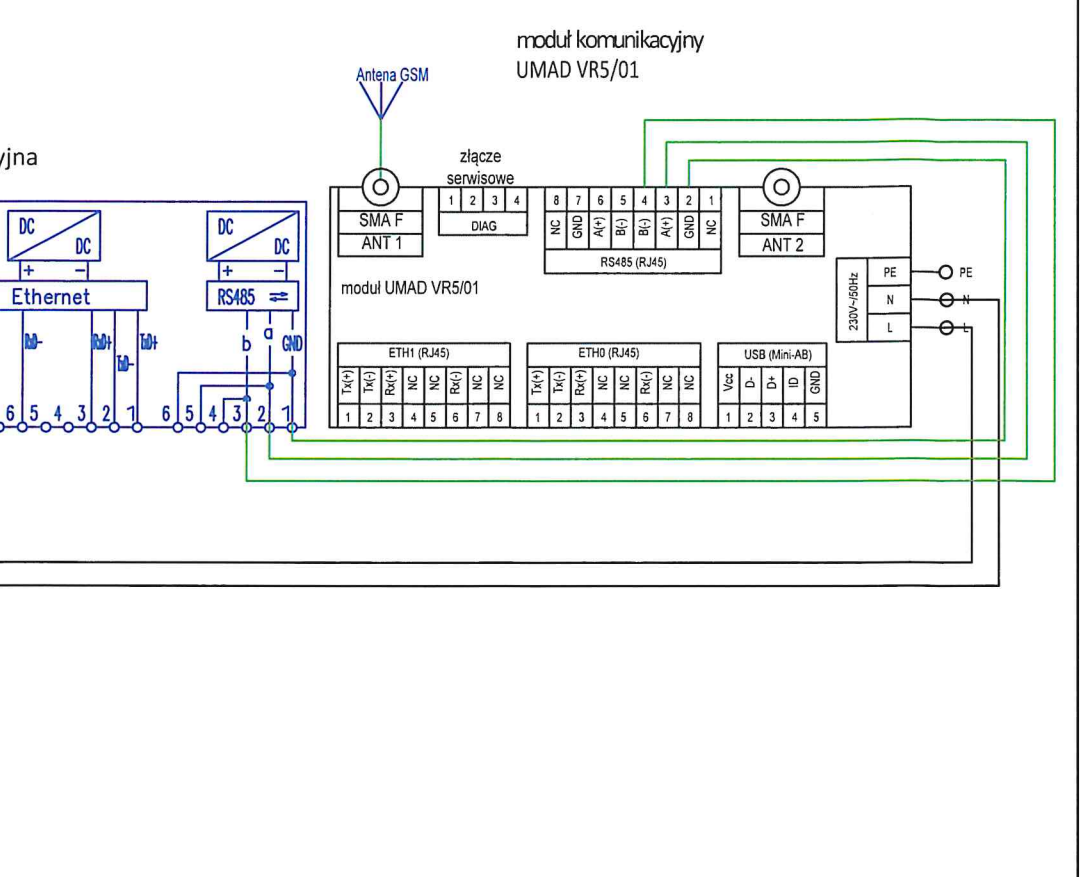
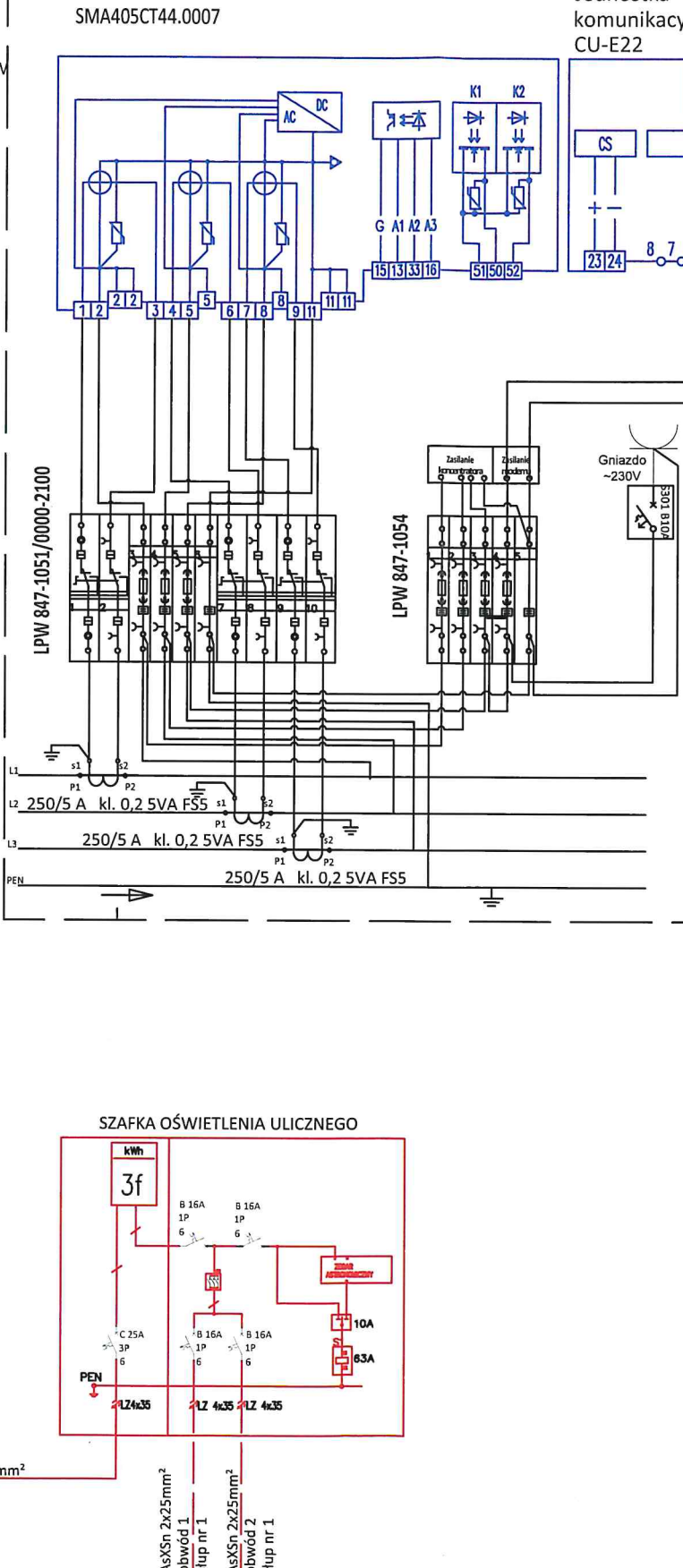
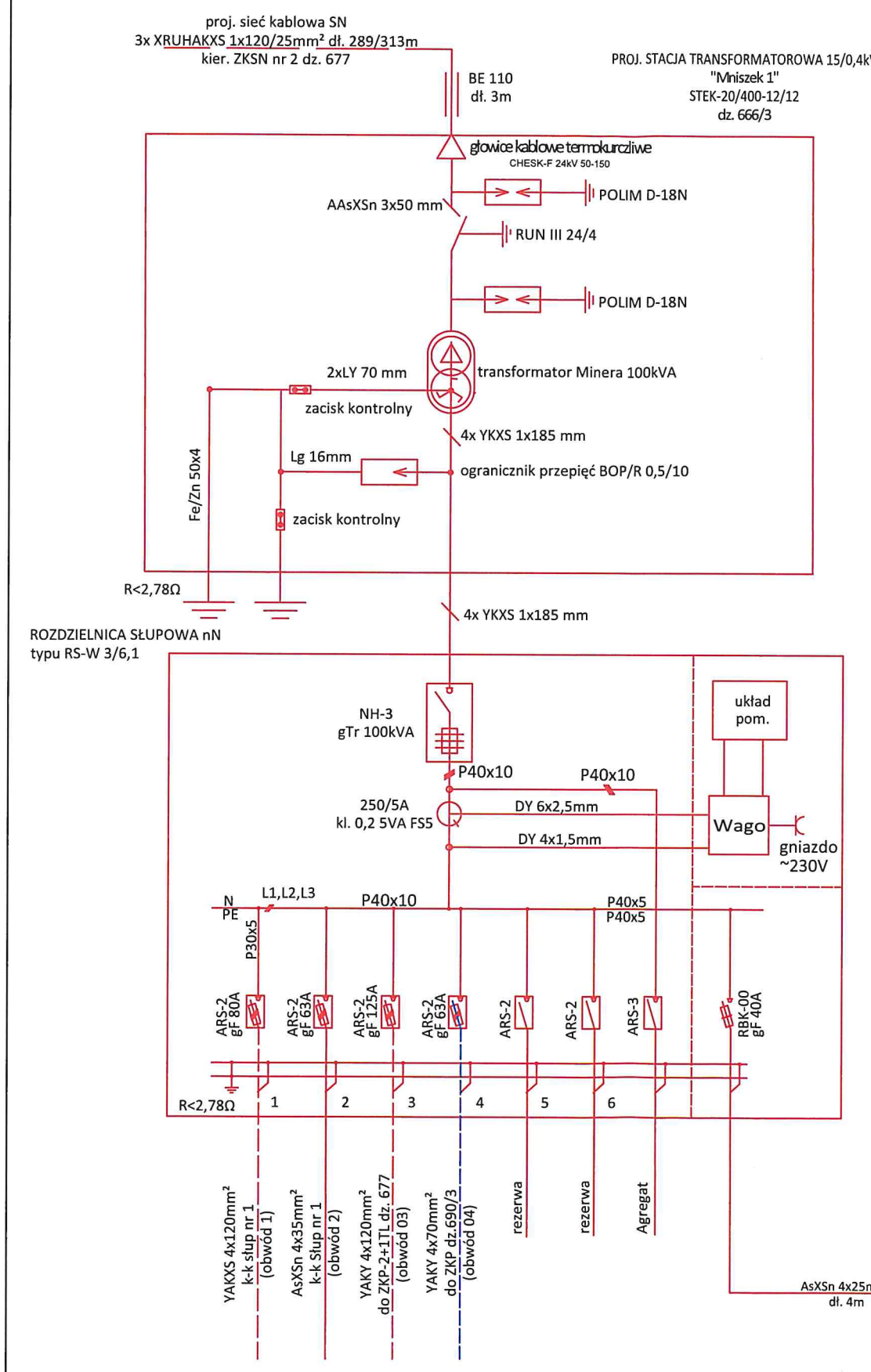
Widok z frontu



Widok z boku



Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia msc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: K.PRA.190005	Nr umowy: 1759/LZA/KPA/2018
Projektował: Paweł Kowalczyk	Nr uprawnień: LOD/1927/POOE/12	Podpis: 
Asystował: Krystian Ślęzak	Nr uprawnień:	Podpis:
Nazwa rysunku: Schemat oraz widok projektowanej rozdzielnic SN proj. ZKSN nr 2/1		Data: 04.2024
		Skala:
		Nr rysunku: E-04
		Nr strony: 42



**Legenda:**

- Istniejąca infrastruktura elektroenergetyczna - bez zmian
- Projektowana infrastruktura elektroenergetyczna

Ochrona od porażenia w sieci SN - uziemienie  
Ochrona od porażenia w sieci nN - samoczynne wyłączenie zasilania  
Układ sieci - TN-C  
Rozdzielnica słupowa nN typu RS-W wykonana z aluminium w II klasie ochronności  
Wszystkie rozłączniki bezpiecznikowe montowane w rozdzielnicach nN muszą posiadać możliwość doposażenia ich w urządzenia (moduły) do kontroli stanu wkładek bezpiecznikowych.  
Dla obwodów 01,02,03 projektuje się wkładki bezpiecznikowe o wartościach odpowiadających istniejącym wkładkom bezpiecznikowym

Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia msc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: K.PRA.190005	Nr umowy: 1759/LZA/KPA/2018
Projektował: Paweł Kowalczyk	Nr uprawnień: LOD/1927/POOE/12	Podpis: 
Asystował: Krystian Ślęzak	Nr uprawnień:	Podpis: 
Nazwa rysunku: Schemat proj. stacji transformatorowej Mniszek 1, SOU i układu pomiarowego		Data: 04.2024 Nr rysunku: E-05 Skala: Nr strony: 43



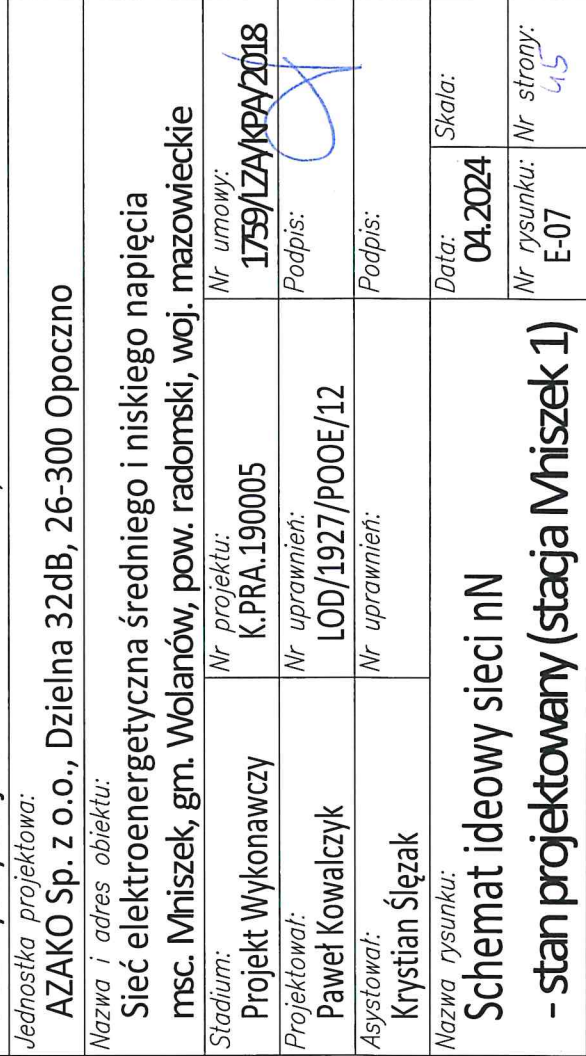


-demontaż (stacja Mniszek 1)

### Złącze kablowo-pomiarowe

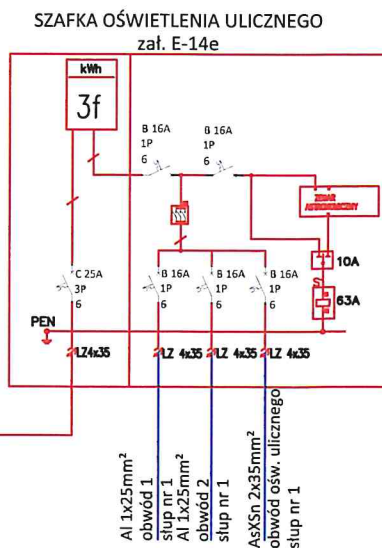
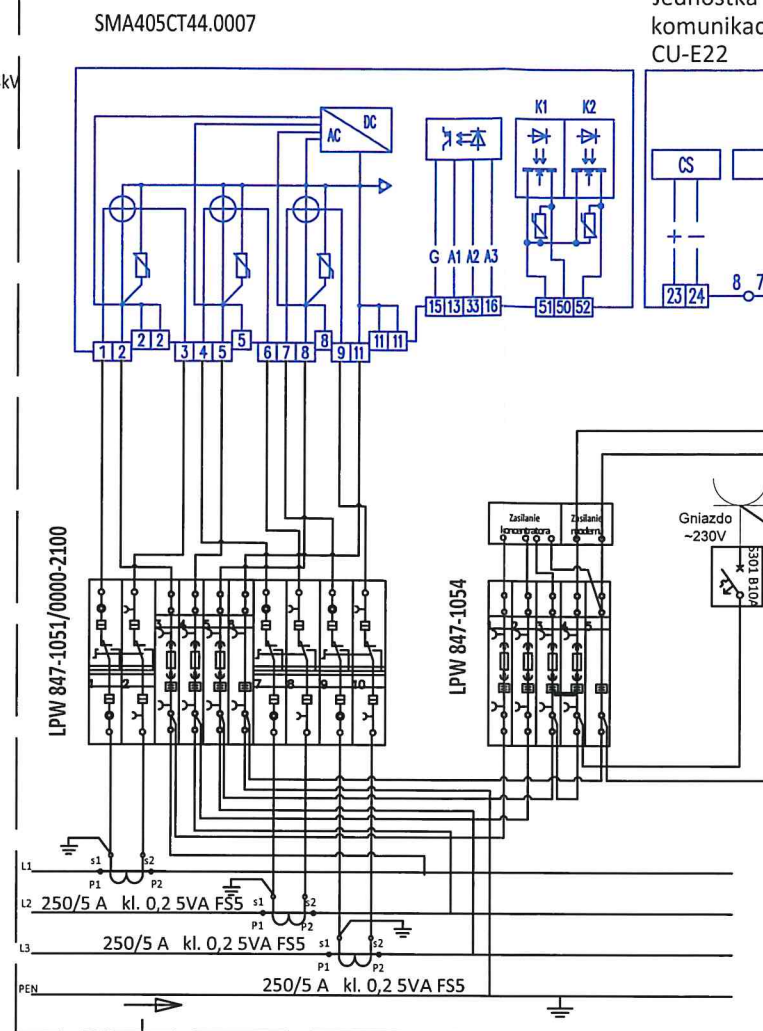
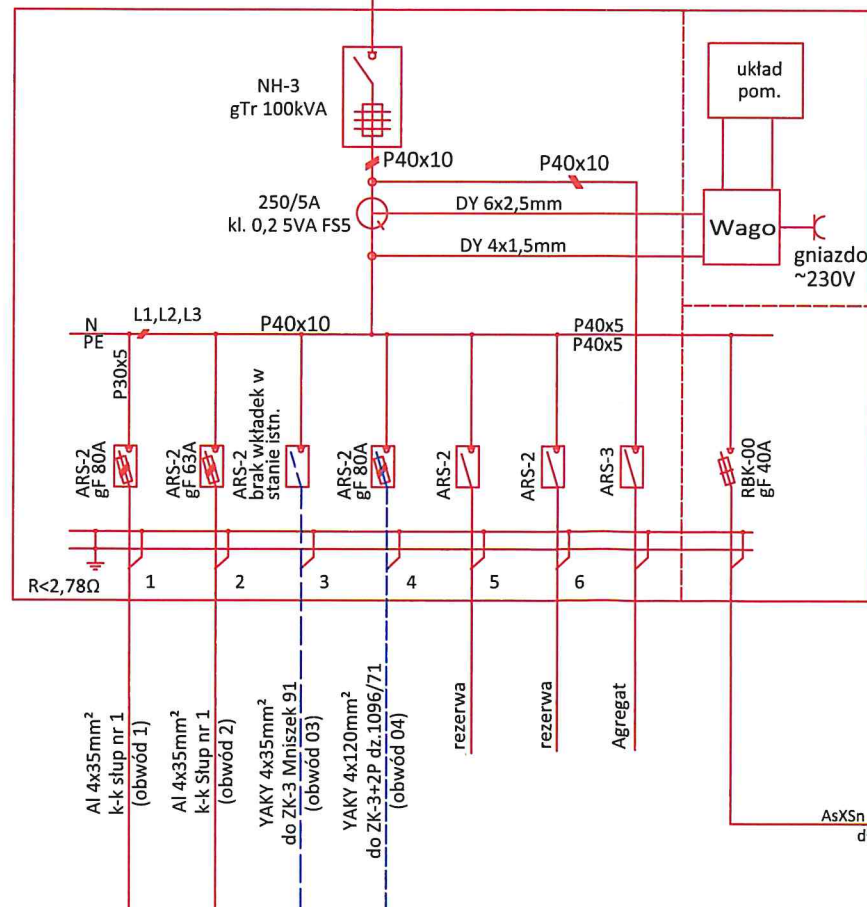
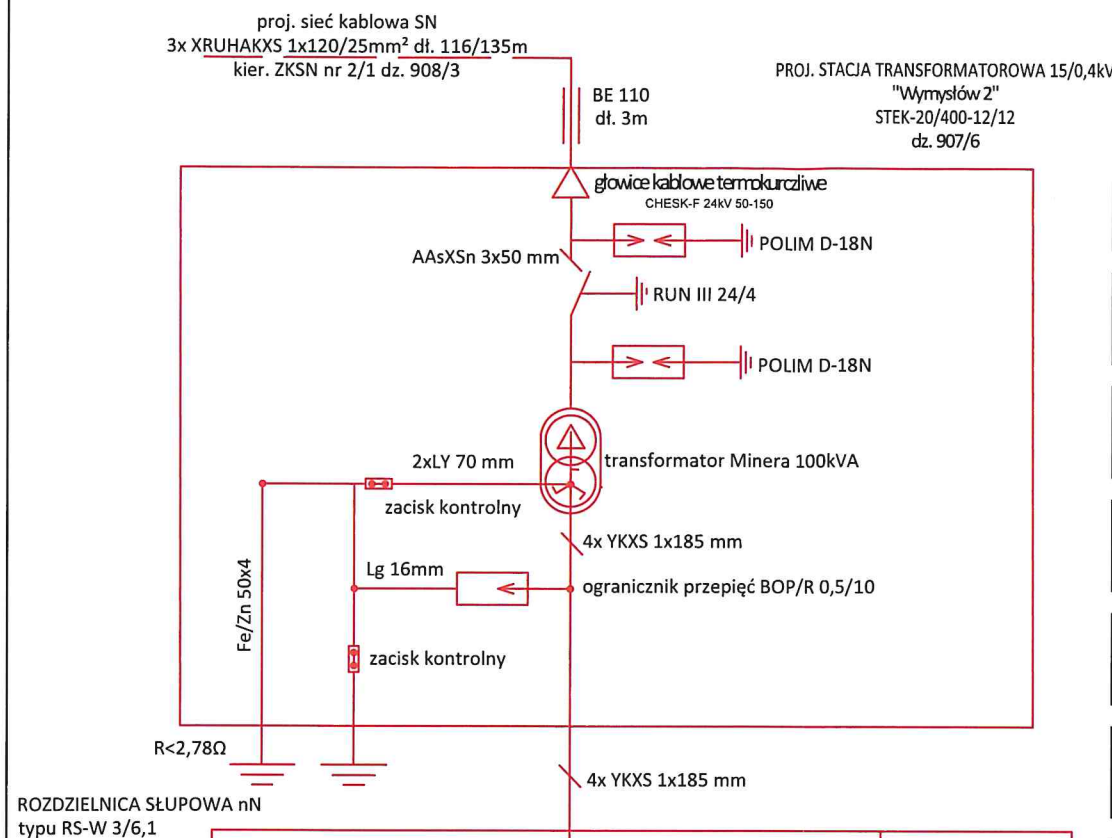
66





Należy zastosować złącza kablowo-pomiarowe z fundamentem według parametrów zawartych w wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. z obudową termoutwardzalną przystosowaną do zamknięcia na zamek typu Master-Key.

- Istniejąca infrastruktura elektroenergetyczna - bez zmian
- Projektowana infrastruktura elektroenergetyczna
- Droga
- Przyłącze napowietrzne
- Projektowany człon oświetlenia ulicznego
- Złącze kablowo-pomiarowe



### Legenda:

- Istniejąca infrastruktura elektroenergetyczna - bez zmian
- Projektowana infrastruktura elektroenergetyczna

Ochrona od porażenia w sieci SN - uziemienie  
Ochrona od porażenia w sieci nN - samoczynne wyłączenie zasilania  
Układ sieci - TN-C  
Rozdzielnica słupowa nN typu RS-W wykonana z aluminium w II klasie ochronności  
Wszystkie rozłączniki bezpiecznikowe montowane w rozdzielnicach nN muszą posiadać możliwość doposażenia ich w urządzenia (moduły) do kontroli stanu wkładek bezpiecznikowych.  
Dla obwodów 01,02,04 projektuje się wkładki bezpiecznikowe o wartościach odpowiadających istniejącym wkładkom bezpiecznikowym

Inwestor:

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

Jednostka projektowa:

AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia  
msc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

K.PRA.190005

Nr umowy:

1759/LZA/KPA/2018

Projektował:

Paweł Kowalczyk

Nr uprawnień:

LOD/1927/POOE/12

Podpis:

Asystował:

Krzysztof Ślęzak

Nr uprawnień:

Podpis:

Nazwa rysunku:

Schemat proj. stacji transformatorowej  
Wymysłów 2, SOU i układu pomiarowego

Data:

04.2024

Skala:

Nr rysunku:

E-08

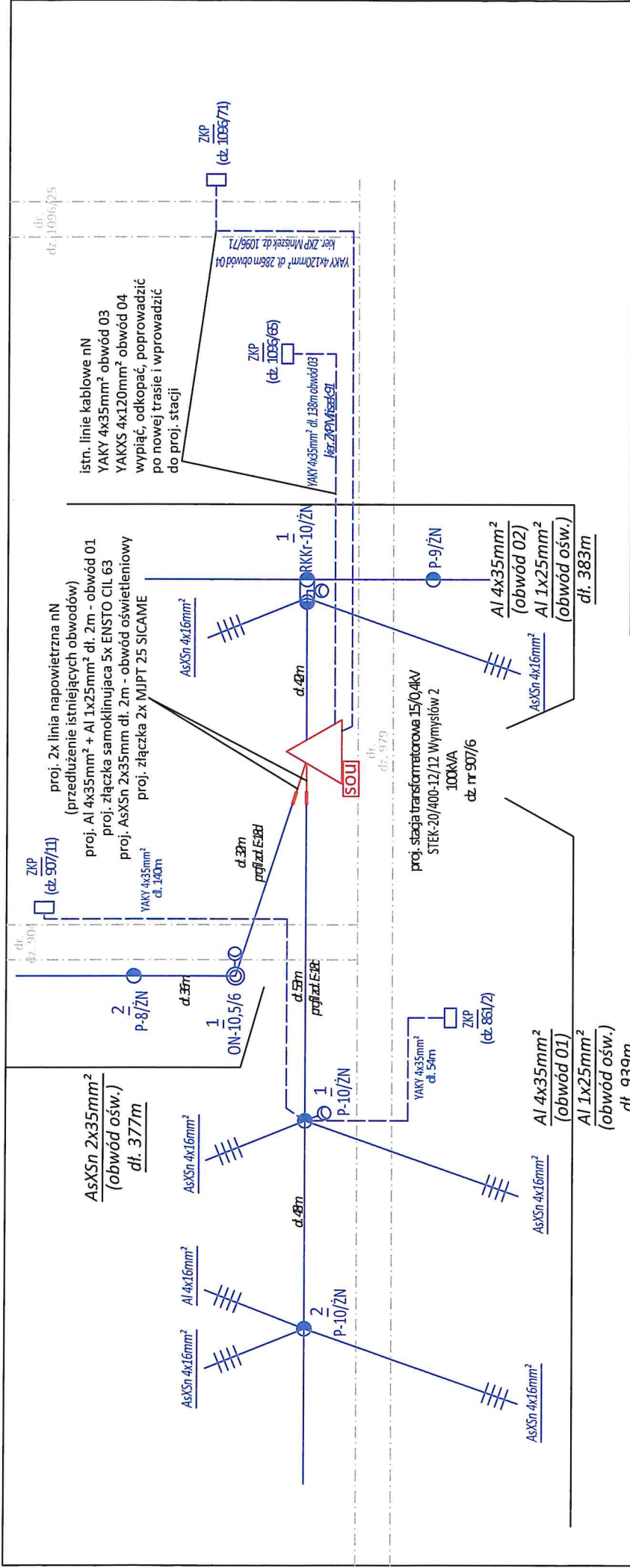
Nr strony:

46









Inwestor:		PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A	
Jednostka projektowa:		AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno	
Nazwa i adres obiektu:		Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia mśc. Mniszek, gm. Wolańów, pow. radomski, woj. mazowieckie	
Stadium:	Nr projektu:	Nr umowy:	
Projekt Wykonawczy	K.PRA.190005	1759/LZA/KPA/2018	
Projektował:	Nr uprawnień:	Podpis:	
Paweł Kowalczyk	LOD/1927/P00E/12		
Asystował:	Nr uprawnień:	Podpis:	
Krzysztof Ślęzak			
Nazwa rysunku:		Data:	
Schemat ideowy sieci nN		04.2024	
- stan projektowany (stacja Wymysłów2)		Nr rysunku:	
		E-10	
		Nr strony:	
		18	

#### UWAGA:

Należy zastosować złącza kablowo-pomiarowe z fundamentem według parametrów zawartych w wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. z obudową termoutwardzalną przystosowaną do zamknięcia na zamek typu Master-Key. W istniejących i nowopowstałych obwodach z projektowanej stacji transformatorowej słupy oraz złącza zanumerować i przenieść zgodnie ze standardami RE

#### Legenda:

- Istniejąca infrastruktura elektroenergetyczna - bez zmian
- Projektowana infrastruktura elektroenergetyczna
- Droga
- Przylątki napowietrzne
- Projektowany człon oświetlenia ulicznego
- Złącze kablowo-pomiarowe







## Droga

## Złącze kablowo-pomiarowe

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

AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Sić elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia  
msc. Miniszek, gm. Wolańów, pow. radomski, woj. mazowieckie

Projekt Wykonawczy  
K.P.A. 190005

<p><i>Projektował:</i> Paweł Kowalczyk</p>	<p><i>Nr uprawnień:</i> LOD/1927/POOE/12</p>
--	--

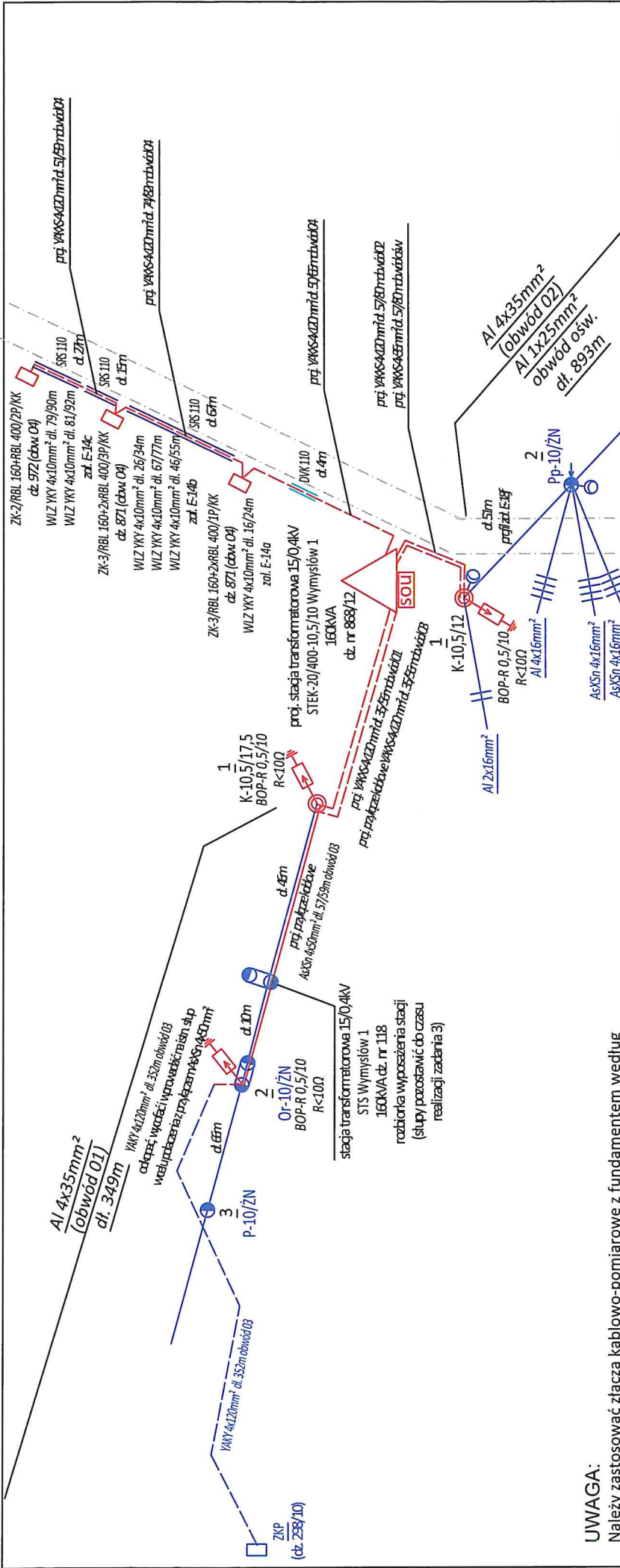
Asystent:  
Krystian Ślęzak

## Schemat ideowy sieci nN

40207

- demontaż (stacja Wymysłów1)

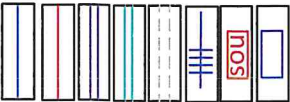




UWAGA:

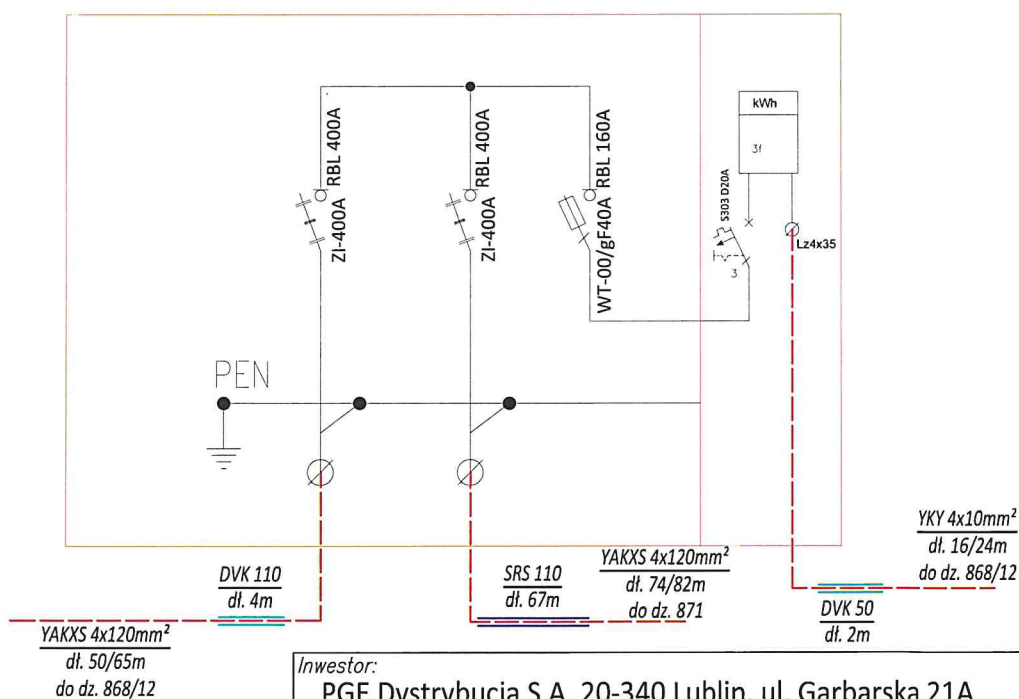
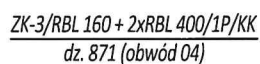
Należy zastosować złącza kablowo-pomiarowe z fundamentem według parametrów zawartych w wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. z obudową termoutwardzalną przystosowaną do zamknięcia na zamek typu Master-Key. W istniejących i nowopowstałych obwodach z projektowanej stacji transformatorowej słupy oraz złącza zanumerować i przenieść zgodnie ze standardami RE

Legenda:



- Istniejąca infrastruktura elektroenergetyczna - bez zmian
- Projektowana infrastruktura elektroenergetyczna
- Rura ochronna typu SRS - przewiert/przecisk
- Rura ochronna typu DVK - wykop otwarty
- Droga
- Przyłącze napowietrzne
- Projektowany człon oświetlenia ulicznego
- Złącze kablowo-pomiarowe

Inwestor:		PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A	
Jednostka projektowa:		AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno	
Nazwa i adres obiektu:		Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia mśc. Mhiszek, gm. Wolańów, pow. radomski, woj. mazowieckie	
Stadium:	Nr projektu:	Nr umowy:	
Projekt Wykonawczy	K.PRA.190005	1759/ZA/KPA/2018	
Projektował:	Nr uprawnień:	Podpis:	
Paweł Kowalczyk	LOD/1927/POOE/12		
Asystował:	Nr uprawnień:	Podpis:	
Krzysztof Ślęzak			
Nazwa rysunku:		Data:	Skala:
Schemat ideowy sieci nN		04.2024	
- stan projektowany (stacja Wymysłów 1)		Nr rysunku:	Nr strony:
		E-13	51



Investor:

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

Jednostka projektowa:

AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia  
mśc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie

Stadium:  
Projekt Wykonawczy

Nr projektu:  
K.PRA.190005

Nr umowy:  
1759/LZA/KPA/2018

Projektował:  
Paweł Kowalczyk

Nr uprawnień:	LOD/1927/POOE/12
---------------	------------------

Podpis:

Asystował:  
Krystian Ślęzak

Nr uprawnień:	
---------------	--

Podpis:

Nazwa rysunku:

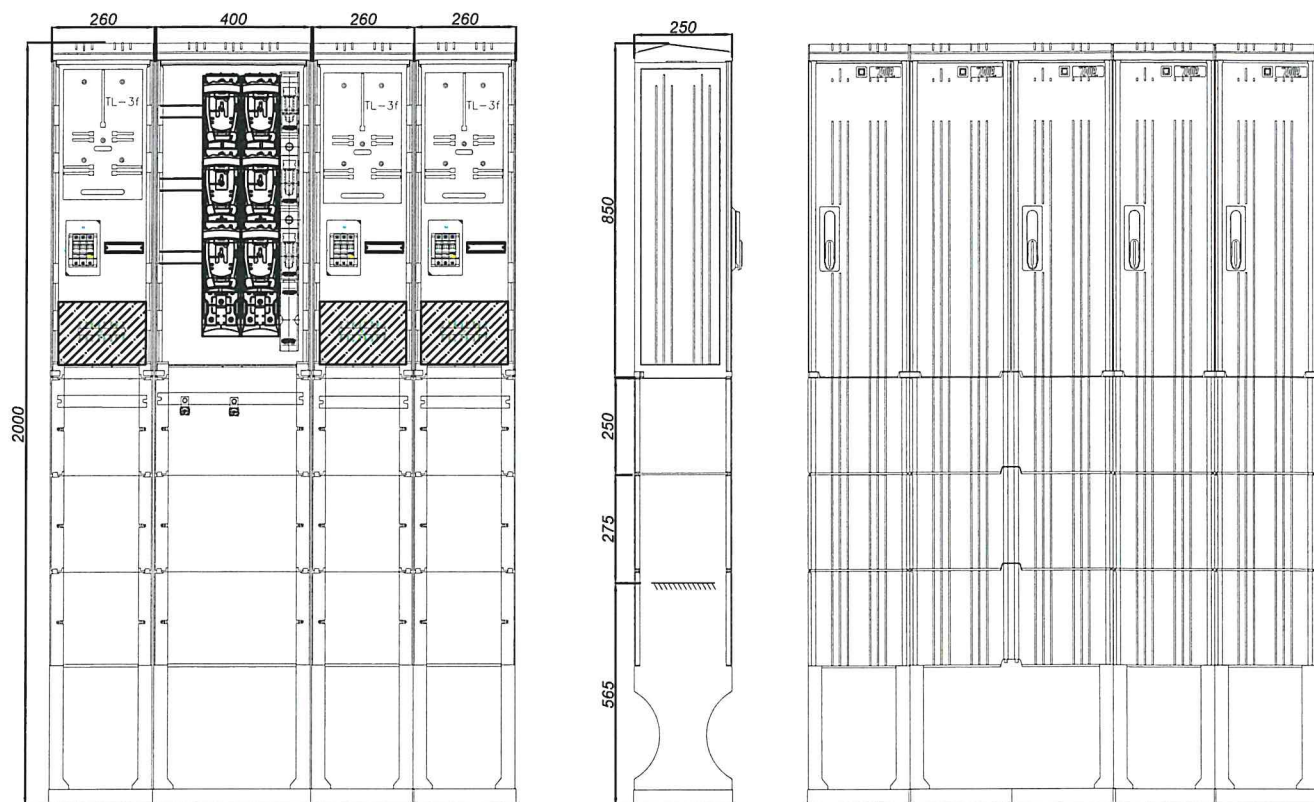
Widok projektowanego ZKP  
dz. 871

Data:	04.2024
-------	---------

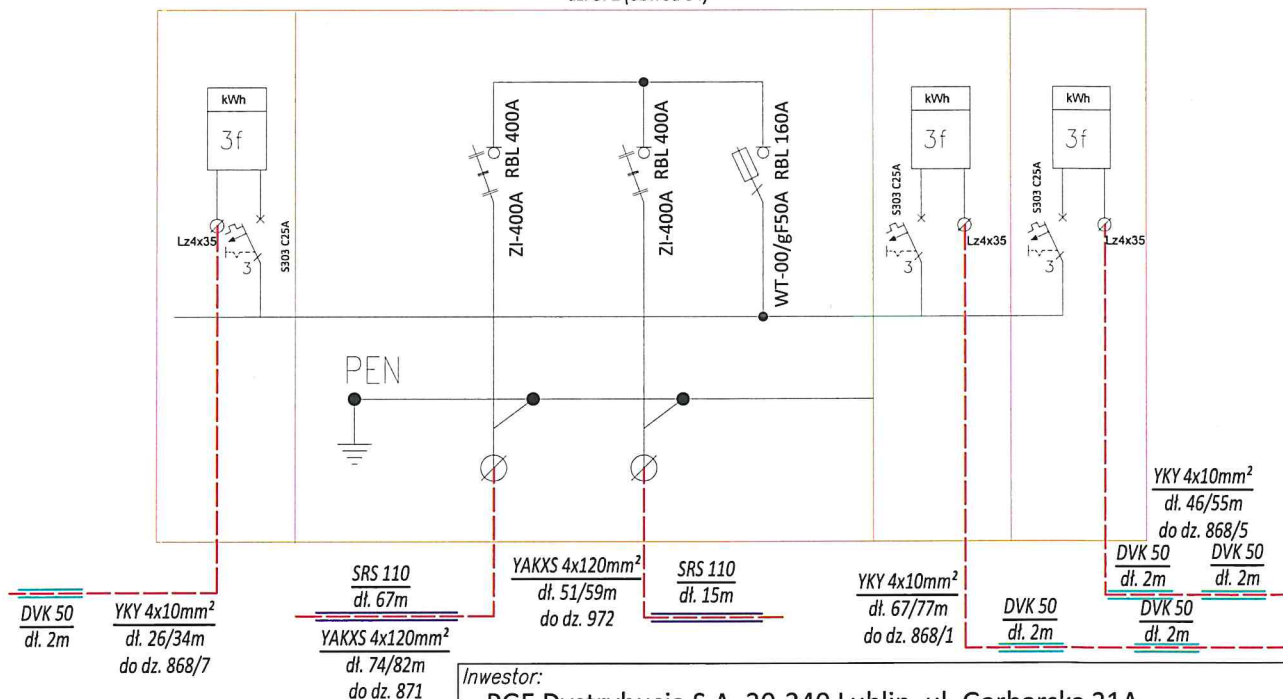
Skala:

Nr rysunku:  
E-14a

Nr strony: 52



ZK-3/RBL 160 + 2xRBL 400/3P/KK  
dz. 871 (obwód 04)



Inwestor:

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

Jednostka projektowa:

AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia  
mśc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

K.PRA.190005

Nr umowy:

1759/LZA/KPA/2018

Projektował:

Paweł Kowalczyk

Nr uprawnień:

LOD/1927/POOE/12

Podpis:

Asystował:

Krystian Ślęzak

Nr uprawnień:

Podpis:

Nazwa rysunku:

Widok projektowanego ZKP

Data:

04.2024

Skala:

Nr rysunku:

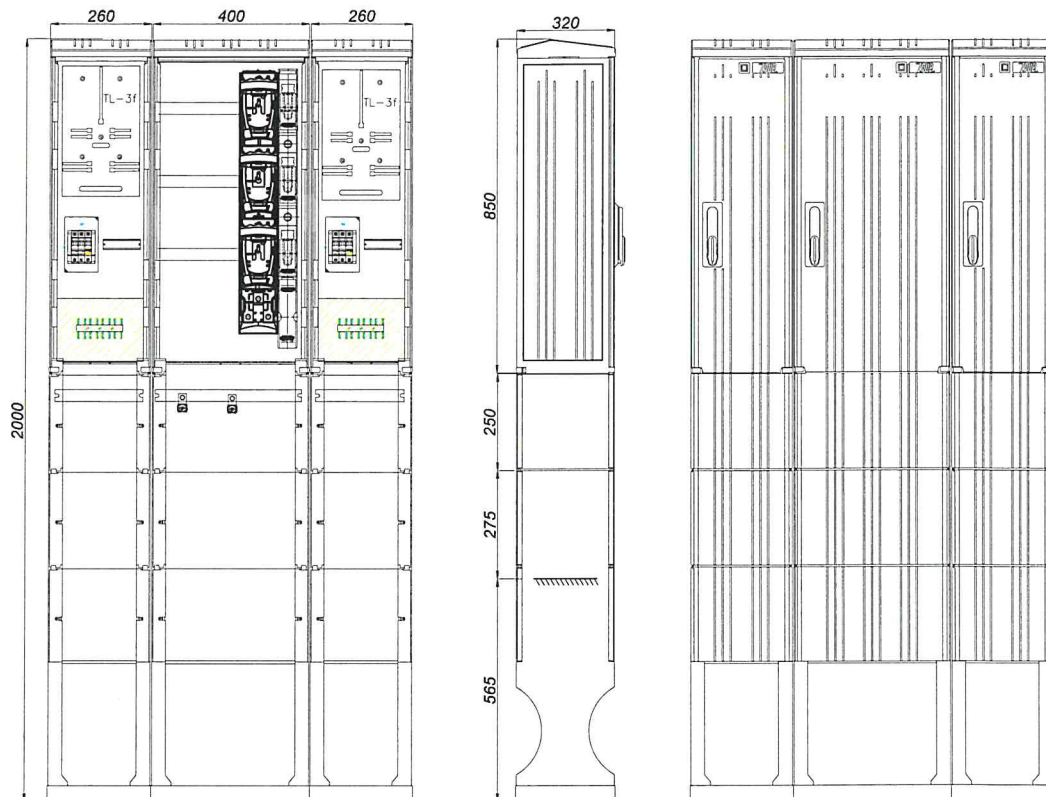
E-14b

Nr strony:

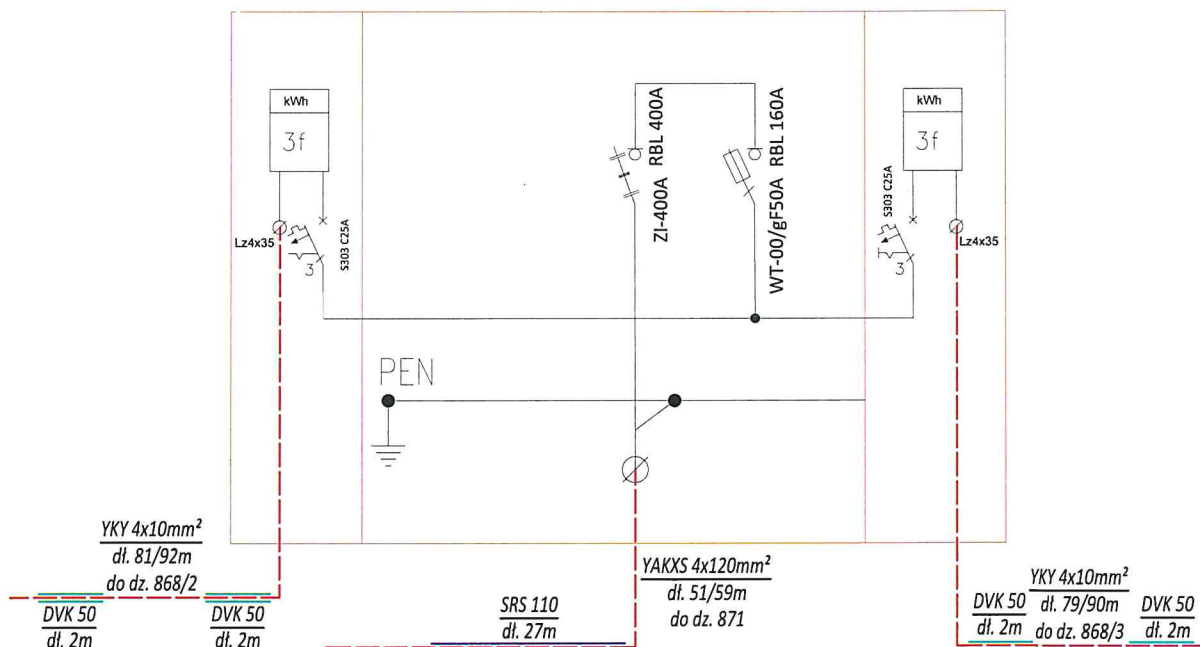
53

dz. 871





ZK-2/RBL 160 + RBL 400/2P/KK  
dz. 972 (obwód 04)



Inwestor:

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

Jednostka projektowa:

AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia  
mśc. Mniszek, gm. Wołanów, pow. radomski, woj. mazowieckie

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

K.PRA.190005

Nr umowy:

1759/LZA/KPA/2018

Projektował:

Paweł Kowalczyk

Nr uprawnień:

LOD/1927/POOE/12

Podpis:

Asystował:

Krystian Ślęzak

Nr uprawnień:

Podpis:

Nazwa rysunku:

Widok projektowanego ZKP  
dz. 972

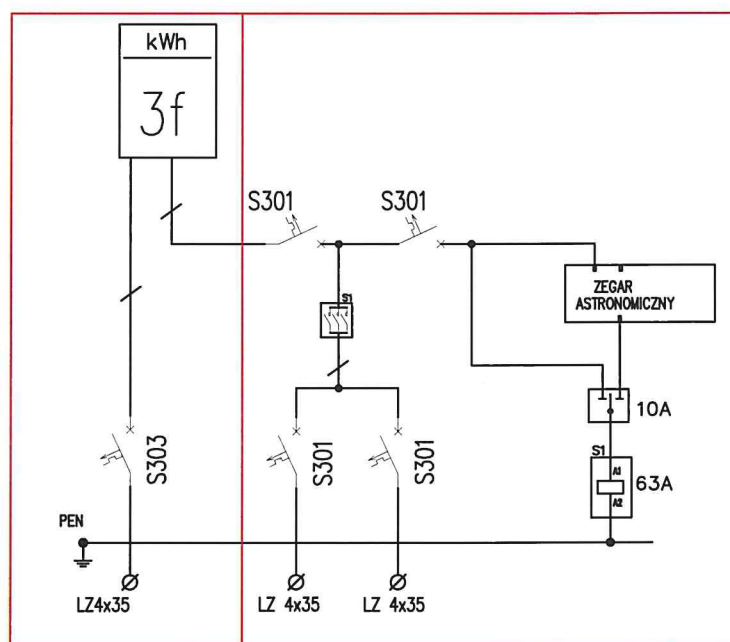
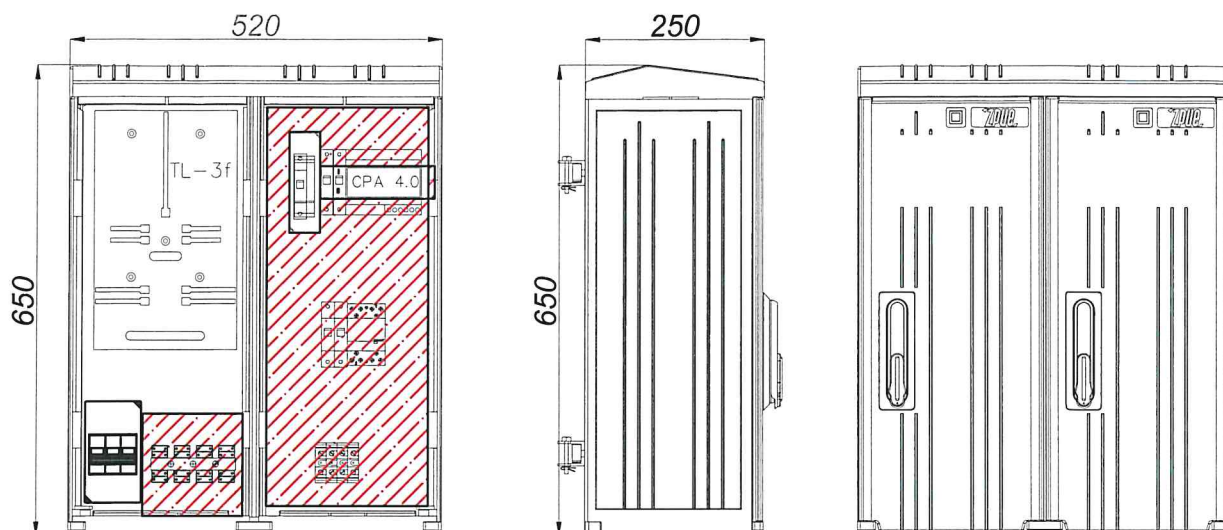
Data:  
04.2024

Skala:

Nr rysunku:  
E-14c

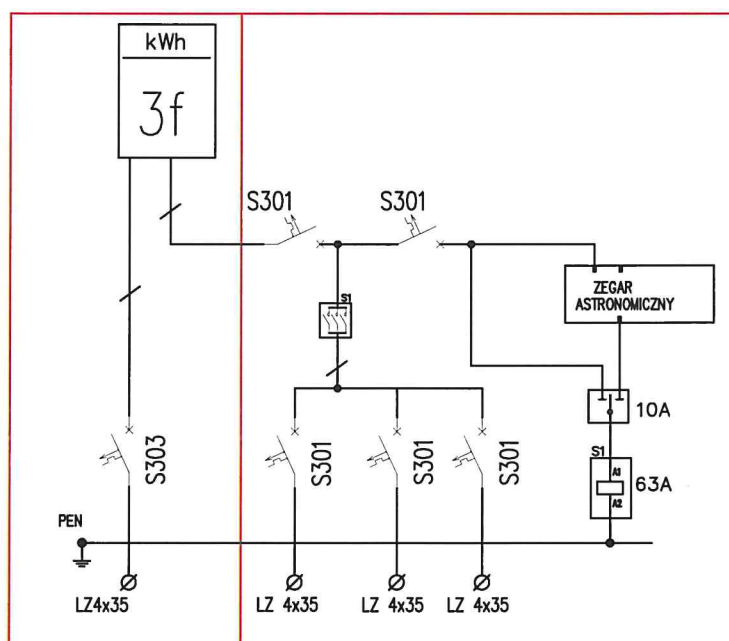
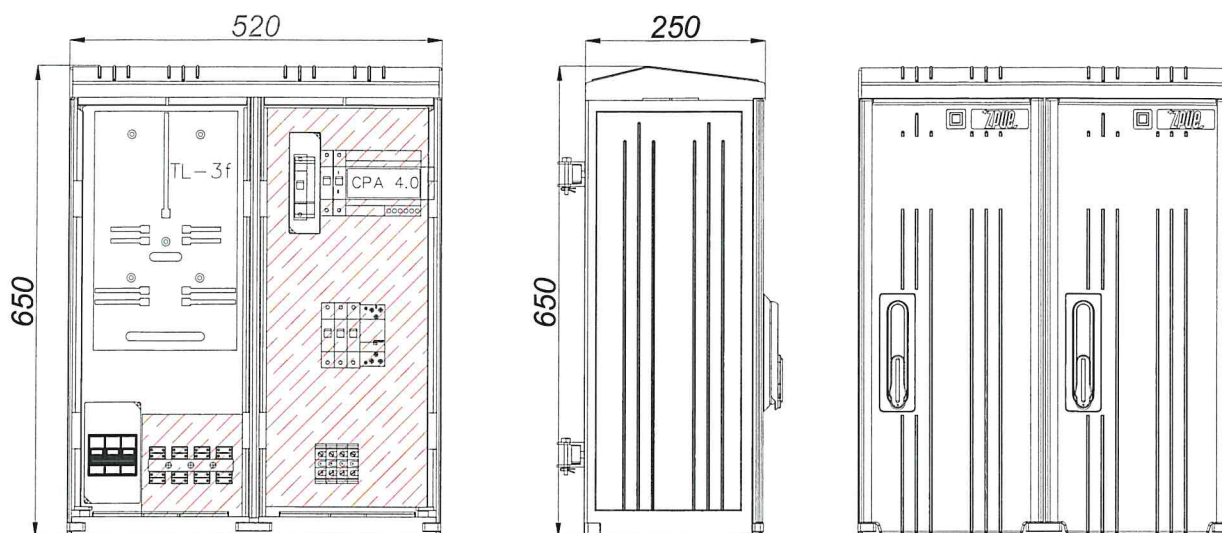
Nr strony:  
54

## Karta katalogowa



Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia mśc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: K.PRA.190005	Nr umowy: 1759/LZA/KPA/2018
Projektował: Paweł Kowalczyk	Nr uprawnień: LOD/1927/POOE/12	Podpis:
Asystował: Krystian Ślęzak	Nr uprawnień:	Podpis:
Nazwa rysunku: Widok projektowanej szafki oświetleniowej (Mniszek 1)		Data: 04.2024
		Skala:
		Nr rysunku: E-14d
		Nr strony: 55

## Karta katalogowa



Inwestor:

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

Jednostka projektowa:

AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia  
mśc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

K.PRA.190005

Nr umowy:

1759/LZA/KPA/2018

Projektował:

Paweł Kowalczyk

Nr uprawnień:

LOD/1927/POOE/12

Podpis:

Asystował:

Krzysztof Ślęzak

Nr uprawnień:

Podpis:

Nazwa rysunku:

Widok projektowanej szafki  
oświetleniowej (Wymyśłów 2)

Data:

04.2024

Skala:

Nr rysunku:

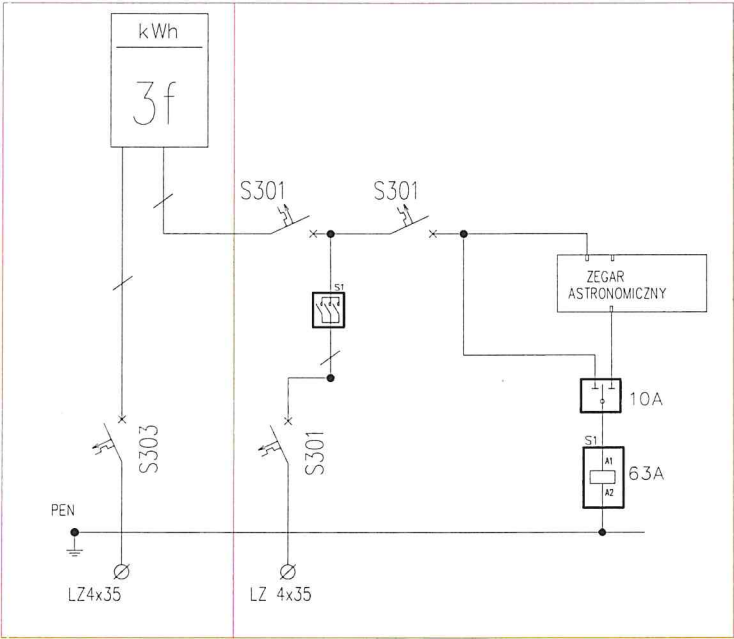
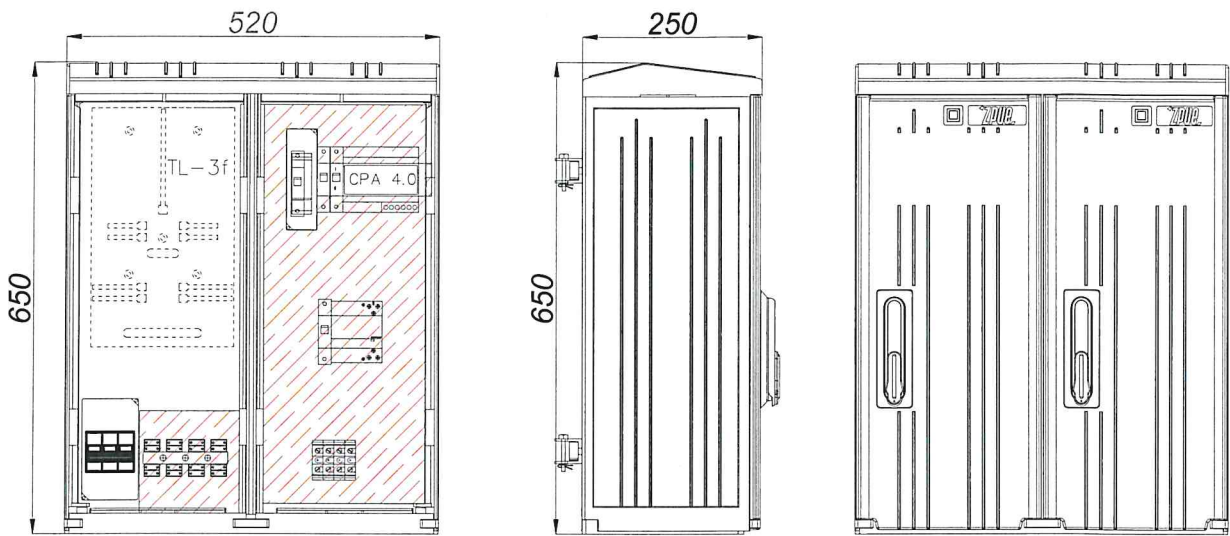
E-14e

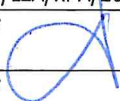
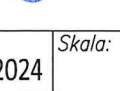
Nr strony:

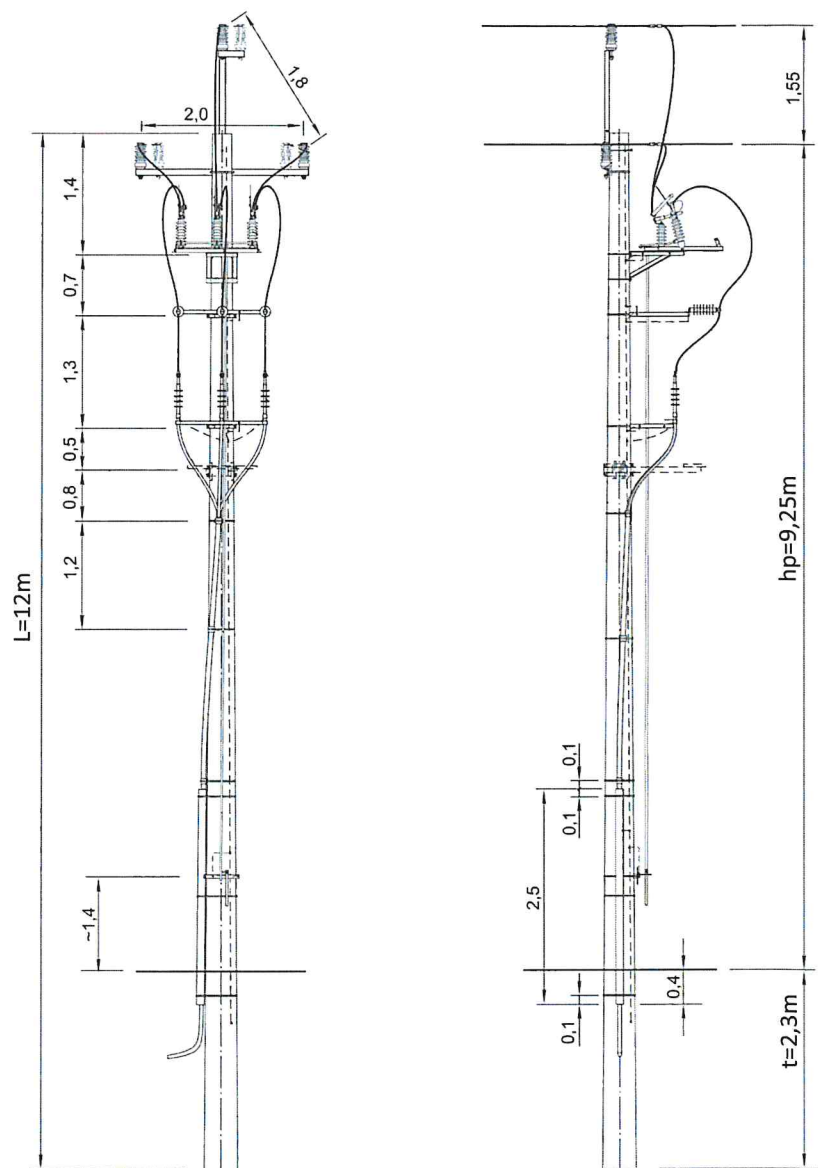
56



Karta katalogowa



Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia mśc. Mniszek, gm. Wołanów, pow. radomski, woj. mazowieckie		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: K.PRA.190005	Nr umowy: 1759/LZA/KPA/2018
Projektował: Paweł Kowalczyk	Nr uprawnień: LOD/1927/POOE/12	Podpis: 
Asystował: Krystian Ślęzak	Nr uprawnień:	Podpis: 
Nazwa rysunku: Widok projektowanej szafki oświetleniowej (Wymyśłów 1)		Data: 04.2024
		Skala:
		Nr rysunku: E-14f
		Nr strony: 57



*Inwestor:*

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

*Jednostka projektowa:*

**AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno**

*Nazwa i adres obiektu:*

**Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia  
mśc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie**

*Stadium:*

**Projekt Wykonawczy**

*Nr projektu:*

**K.PRA.190005**

*Nr umowy:*

**1759/LZA/KPA/2018**

*Projektował:*

**Paweł Kowalczyk**

*Nr uprawnień:*

**LOD/1927/POOE/12**

*Podpis:*

*[Signature]*

*Asystował:*

**Krzysztof Ślęzak**

*Nr uprawnień:*

*Podpis:*

*Nazwa rysunku:*

**Widok projektowanego słupa SN  
PS-12/6**

*Data:*

**04.2024**

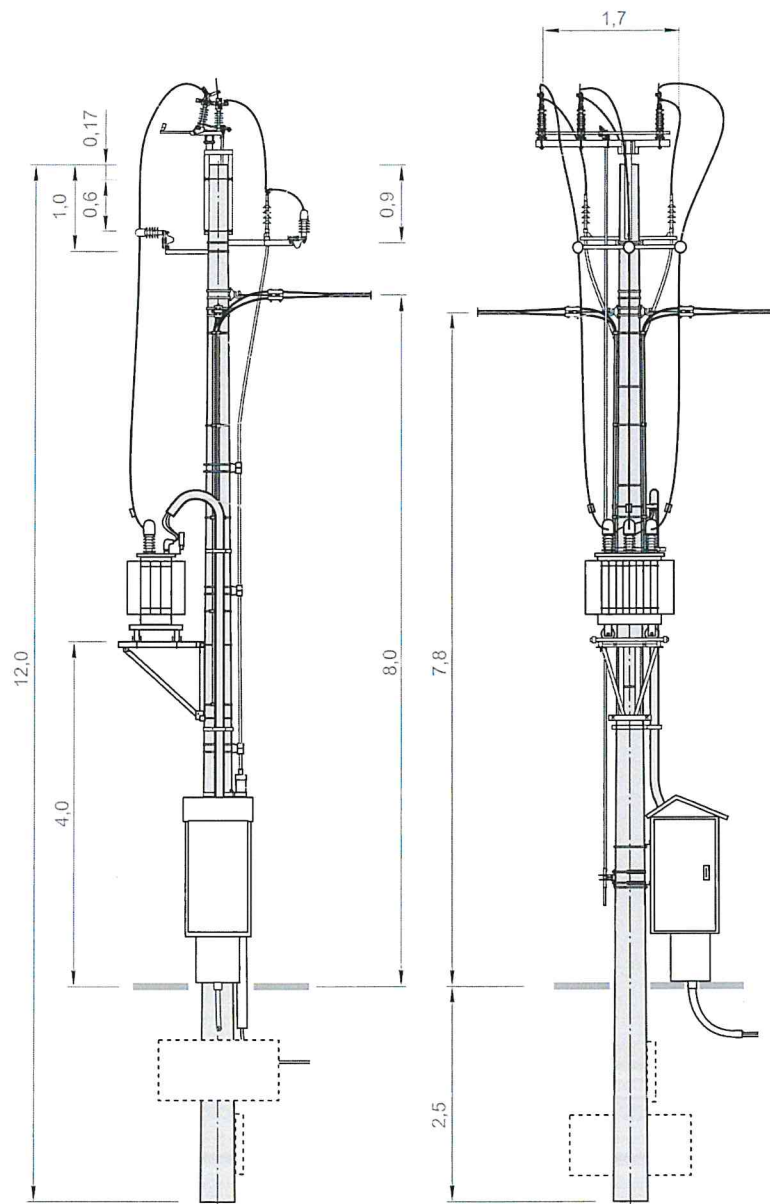
*Skala:*

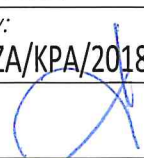
*Nr rysunku:*

**E-15**

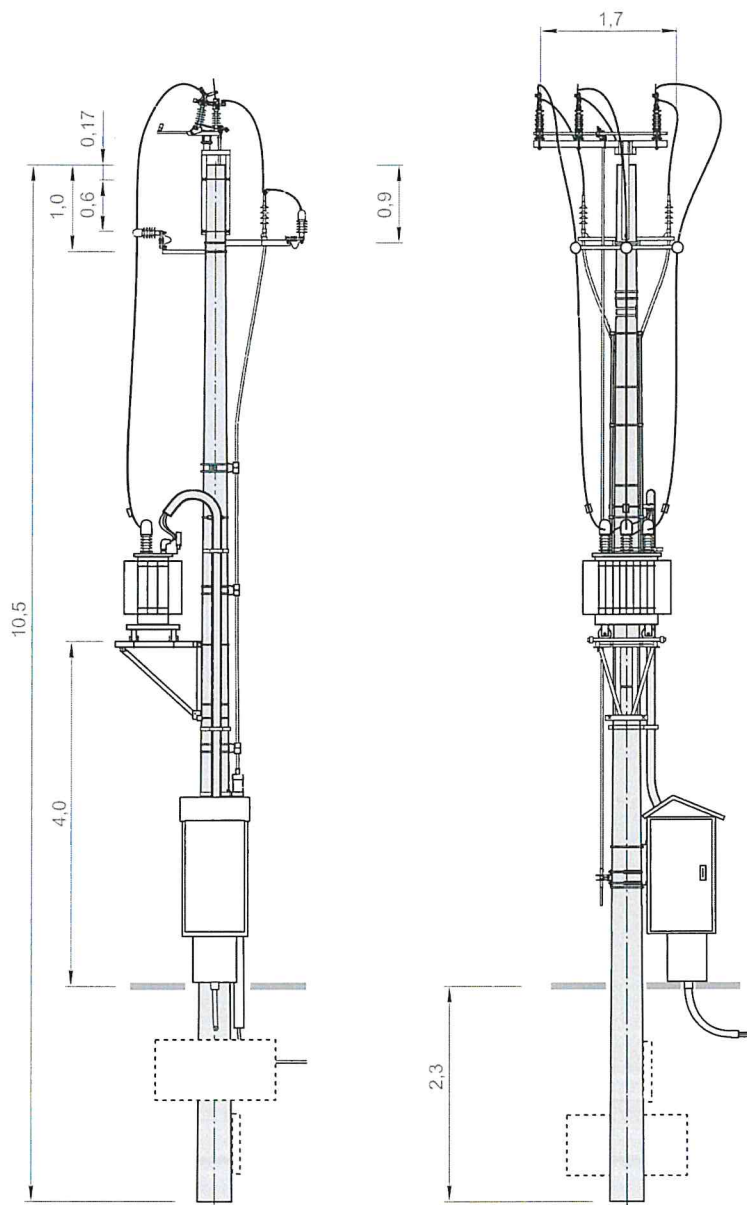
*Nr strony:*

**58**



Inwestor: <b>PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A</b>		
Jednostka projektowa: <b>AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno</b>		
Nazwa i adres obiektu: <b>Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia msc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie</b>		
Stadium: <b>Projekt Wykonawczy</b>	Nr projektu: <b>K.PRA.190005</b>	Nr umowy: <b>1759/LZA/KPA/2018</b>
Projektował: <b>Paweł Kowalczyk</b>	Nr uprawnień: <b>LOD/1927/POOE/12</b>	Podpis: 
Asystował: <b>Krzysztof Ślęzak</b>	Nr uprawnień:	Podpis:
Nazwa rysunku: <b>Widok projektowanej stacji transformatorowej Mniszek 1, Wymysłów 2</b>		Data: <b>04.2024</b>
		Skala:
		Nr rysunku: <b>E-16a</b>
		Nr strony: <b>59</b>





*Inwestor:*

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

*Jednostka projektowa:*

**AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno**

*Nazwa i adres obiektu:*

**Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia  
mśc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie**

*Stadium:*

**Projekt Wykonawczy**

*Nr projektu:*

**K.PRA.190005**

*Nr umowy:*

**1759/LZA/KPA/2018**

*Projektował:*

**Paweł Kowalczyk**

*Nr uprawnień:*

**LOD/1927/POOE/12**

*Podpis:*

*[Signature]*

*Asystował:*

**Krzysztof Ślęzak**

*Nr uprawnień:*

*Podpis:*

*Nazwa rysunku:*

**Widok projektowanej stacji  
transformatorowej Wymysłów 1**

*Data:*

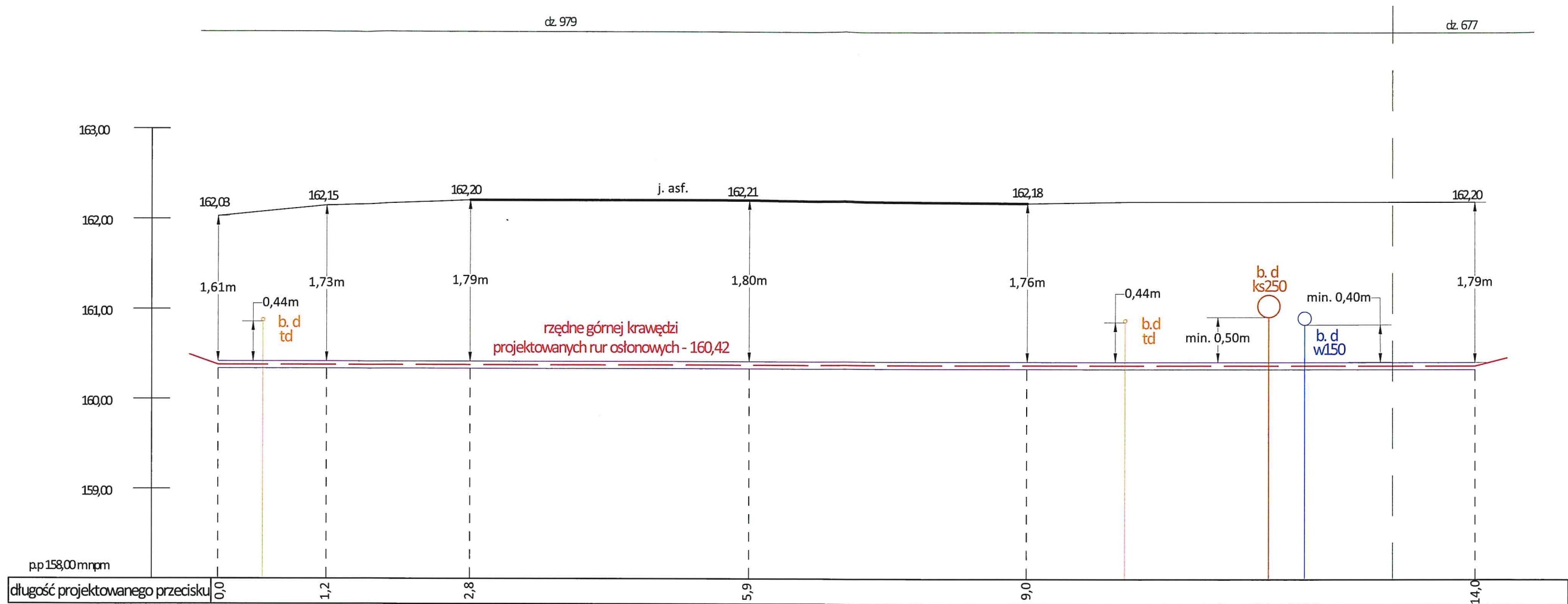
**04.2024**

*Skala:*

*Nr rysunku:*  
**E-16b**

*Nr strony:*  
**60**

proj. przecisk  
proj. 3x sieć kablowa SN 3x XRUHAKXS 1x120/25mm²  
w rurze osłonowej 3xSRS 160 dł. 14m



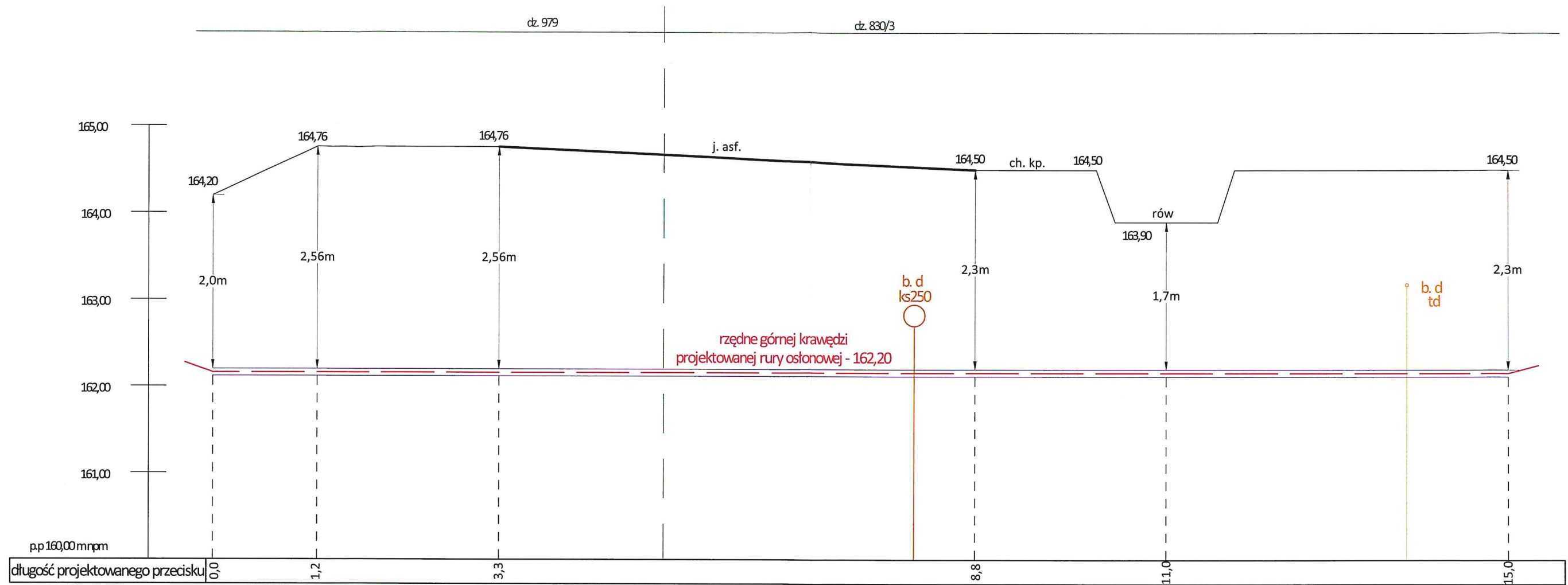
Uwaga!  
Lokalizację istniejącej infrastruktury potwierdzić  
wykonując wykopy kontrolne

- Legenda:**
- Opis projektowanej infrastruktury
  - Projektowana infrastruktura elektroenergetyczna
  - Rura ochronna typu SRS - przecisk

Najmniejsza pionowa dległość od rurociągu  
-kanalizacji sanitarnej powinna wynosić 500mm  
tj. 25cm+średnica rurociągu,  
-wodociągu powinna wynosić 400mm  
tj. 25cm+średnica rurociągu  
zgodnie z N-SEP-E-004

Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia msc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: K.PRA.190005	Nr umowy: 1759/LZA/KPA/2018
Projektował: Paweł Kowalczyk	Nr uprawnień: LOD/1927/POOE/12	Podpis: 
Asystował: Krystian Ślęzak	Nr uprawnień:	Podpis:
Nazwa rysunku: Sposób realizacji skrzyżowania proj. kabla SN z drogą		Data: 04.2024
		Skala: 1:50
		Nr rysunku: E-17a
		Nr strony: 61

proj. przecisk  
proj. sieć kablowa SN 3x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>  
w rurze osłonowej SRS 160 dł. 15m



Uwaga!  
Lokalizację istniejącej infrastruktury potwierdzić  
wykonując wykopy kontrolne

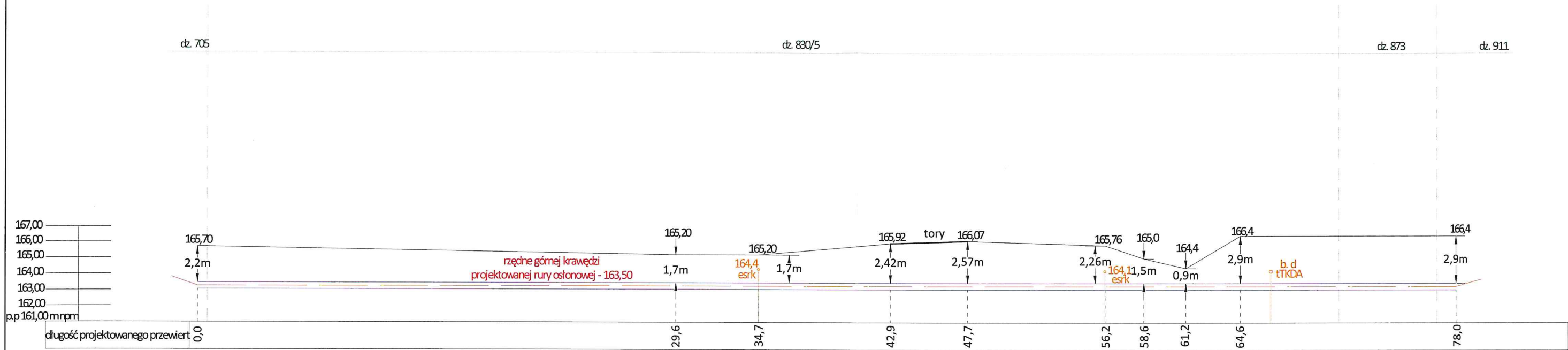
- Legenda:**
- Opis projektowanej infrastruktury
  - Projektowana infrastruktura elektroenergetyczna
  - Rura ochronna typu SRS - przecisk

Najmniejsza pionowa dległość od rurociągu  
-kanalizacji sanitarnej powinna wynosić 500mm  
tj. 25cm+średnica rurociągu  
zgodnie z N-SEP-E-004

Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia msc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: K.PRA.190005	Nr umowy: 1759/LZA/KPA/2018
Projektował: Paweł Kowalczyk	Nr uprawnień: LOD/1927/POOE/12	Podpis: 
Asystował: Krystian Ślęzak	Nr uprawnień:	Podpis: 
Nazwa rysunku: Sposób realizacji skrzyżowania proj. kabla SN z drogą		Data: 04.2024
		Skala: 1:50
		Nr rysunku: E-17b
		Nr strony: 62

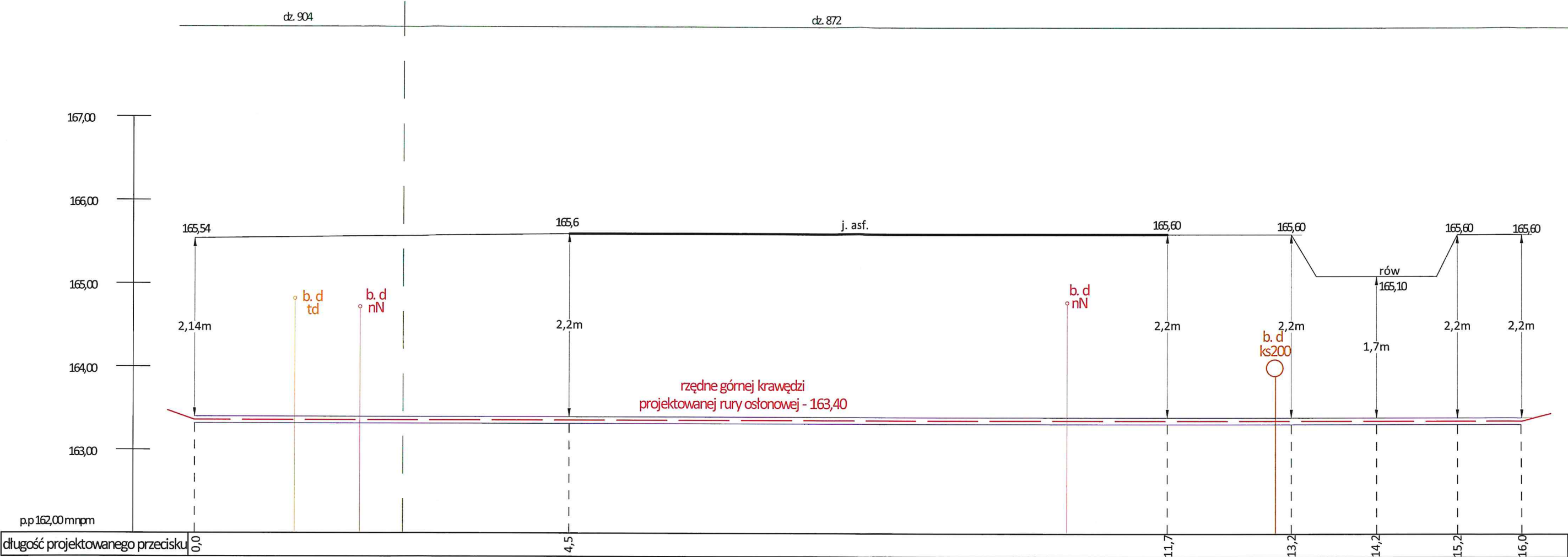


proj. przewiert  
proj. sieć kablowa SN 3x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>  
w rurze osłonowej SRS 160 dł. 78m



Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia mśc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: K.PRA.190005	Nr umowy: 1759/LZA/KPA/2018
Projektował: Paweł Kowalczyk	Nr uprawnień: LOD/1927/POOE/12	Podpis: 
Asystował: Krystian Ślęzak	Nr uprawnień:	Podpis:
Nazwa rysunku: Sposób realizacji skrzyżowania proj. kabla SN z torami kolejowymi		Data: 04.2024
		Skala: 1:50
		Nr rysunku: E-17c
		Nr strony: 63

proj. przecisk  
proj. sieć kablowa SN 3x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>  
w rurze osłonowej SRS 160 dł. 16m



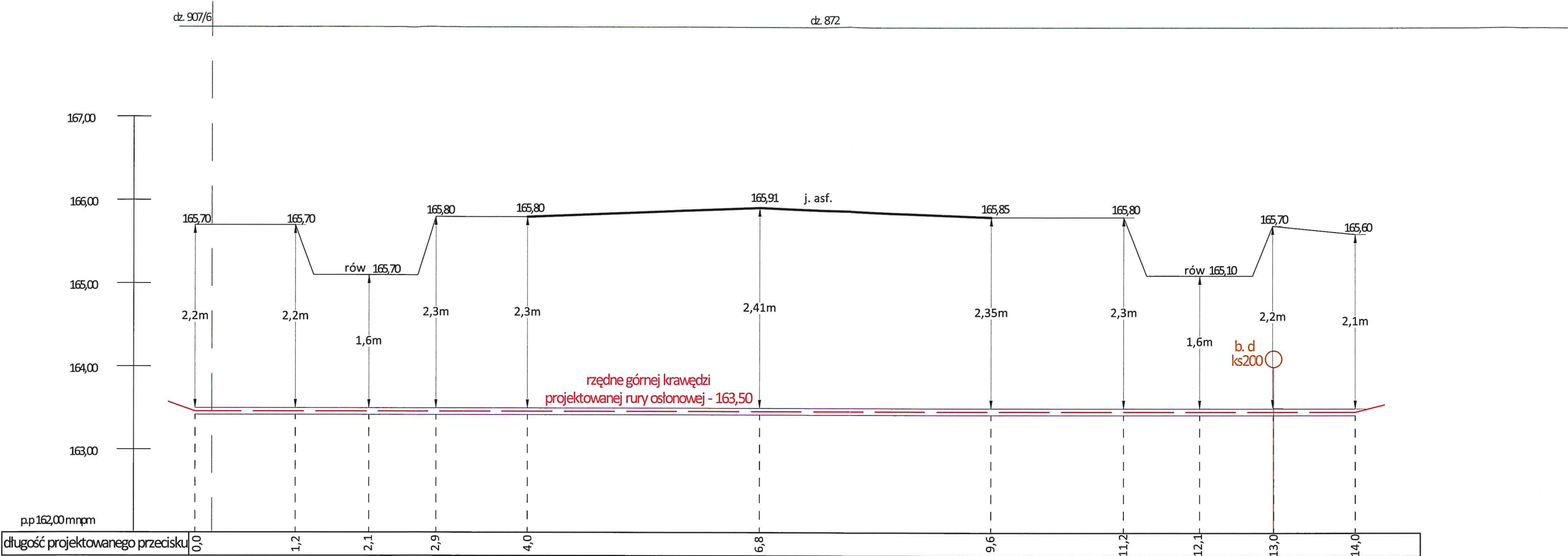
Uwaga!  
Lokalizację istniejącej infrastruktury potwierdzić  
wykonując wykopy kontrolne

- Legenda:**
- Opis projektowanej infrastruktury
  - Projektowana infrastruktura elektroenergetyczna
  - Rura ochronna typu SRS - przecisk

Najmniejsza pionowa dległość od rurociągu  
-kanalizacji sanitarnej powinna wynosić 500mm  
tj. 25cm+średnica rurociągu  
zgodnie z N-SEP-E-004

Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia msc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: K.PRA.190005	Nr umowy: 1759/LZA/KPA/2018
Projektował: Paweł Kowalczyk	Nr uprawnień: LOD/1927/POOE/12	Podpis: 
Asystował: Krystian Ślęzak	Nr uprawnień:	Podpis:
Nazwa rysunku: Sposób realizacji skrzyżowania proj. kabla SN z drogą		Data: 04.2024
		Skala: 1:50
		Nr rysunku: E-17d
		Nr strony: 64

proj. przecisk  
proj. sieć kablowa SN 3x XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup>  
w rurze osłonowej SRS 160 dł. 14m



Uwaga!  
Lokalizację istniejącej infrastruktury potwierdzić  
wykonując wykopy kontrolne

- Legenda:**
- Opis projektowanej infrastruktury
  - Projektowana infrastruktura elektroenergetyczna
  - Rura ochronna typu SRS - przecisk

Najmniejsza pionowa dległość od rurociągu  
-kanalizacji sanitarnej powinna wynosić 500mm  
tj. 25cm+średnica rurociągu  
zgodnie z N-SEP-E-004

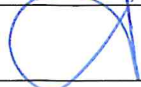
Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia msc. Mniszek, gm. Wołanów, pow. radomski, woj. mazowieckie		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: K.PRA.190005	Nr umowy: 1759/LZA/KPA/2018
Projektował: Paweł Kowalczyk	Nr uprawnień: LOD/1927/POOE/12	Podpis: 
Asystował: Krystian Ślęzak	Nr uprawnień:	Podpis: 
Nazwa rysunku: Sposób realizacji skrzyżowania proj. kabla SN z drogą		Data: 04.2024
		Skala: 1:50
		Nr rysunku: E-17e
		Nr strony: 65

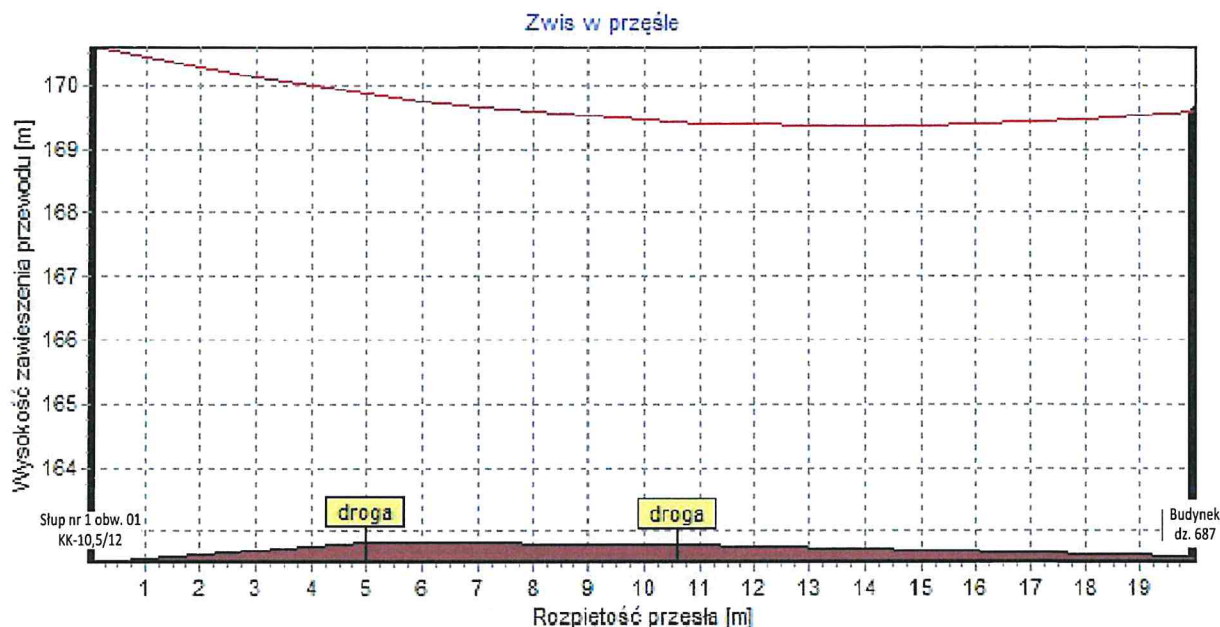


dz. 872



Najmniejsza pionowa dległość od rurociągu  
-kanalizacji sanitarnej powinna wynosić 500mm  
tj. 25cm+średnica rurociągu  
zgodnie z N-SEP-E-004

Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A		
Jednostka projektowa: AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno		
Nazwa i adres obiektu: Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia msc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie		
Stadium: Projekt Wykonawczy	Nr projektu: K.PRA.190005	Nr umowy: 1759/LZA/KPA/2018
Projektował: Paweł Kowalczyk	Nr uprawnień: LOD/1927/POOE/12	Podpis: 
Asystował: Krystian Ślęzak	Nr uprawnień:	Podpis:
Nazwa rysunku: Sposób realizacji skrzyżowania proj. kabla SN z drogą		Data: 04.2024 Nr rysunku: E-17f
		Skala: 1:50 Nr strony: 66



#### Info

Przewód: **AL-16**

Zwis dla temperatury: **40 °C**

Numer przęsła: **słup nr 1-budynek dz. 687**

#### Zwisy w punktach [m]

Punkt 1: **0.48** hp1: **7.05**

Punkt 2: **0.64** hp2: **6.64**

Punkt 3: -- hp3: --

Punkt 4: -- hp4: --

**GENERIK-ENERGETYKA - wszelkie prawa zastrzeżone**

Inwestor:

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

Jednostka projektowa:

**AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno**

Nazwa i adres obiektu:

**Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia  
msc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie**

Stadium:

**Projekt Wykonawczy**

Nr projektu:

**K.PRA.190005**

Nr umowy:

**1759/LZA/KPA/2018**

Projektował:

**Paweł Kowalczyk**

Nr uprawnień:

**LOD/1927/POOE/12**

Podpis:

Asystował:

**Krystian Ślęzak**

Nr uprawnień:

Podpis:

Nazwa rysunku:

**Profil przejścia nad drogą  
słup nr 1 obw 01 - budynek dz. 687**

Data:

**04.2024**

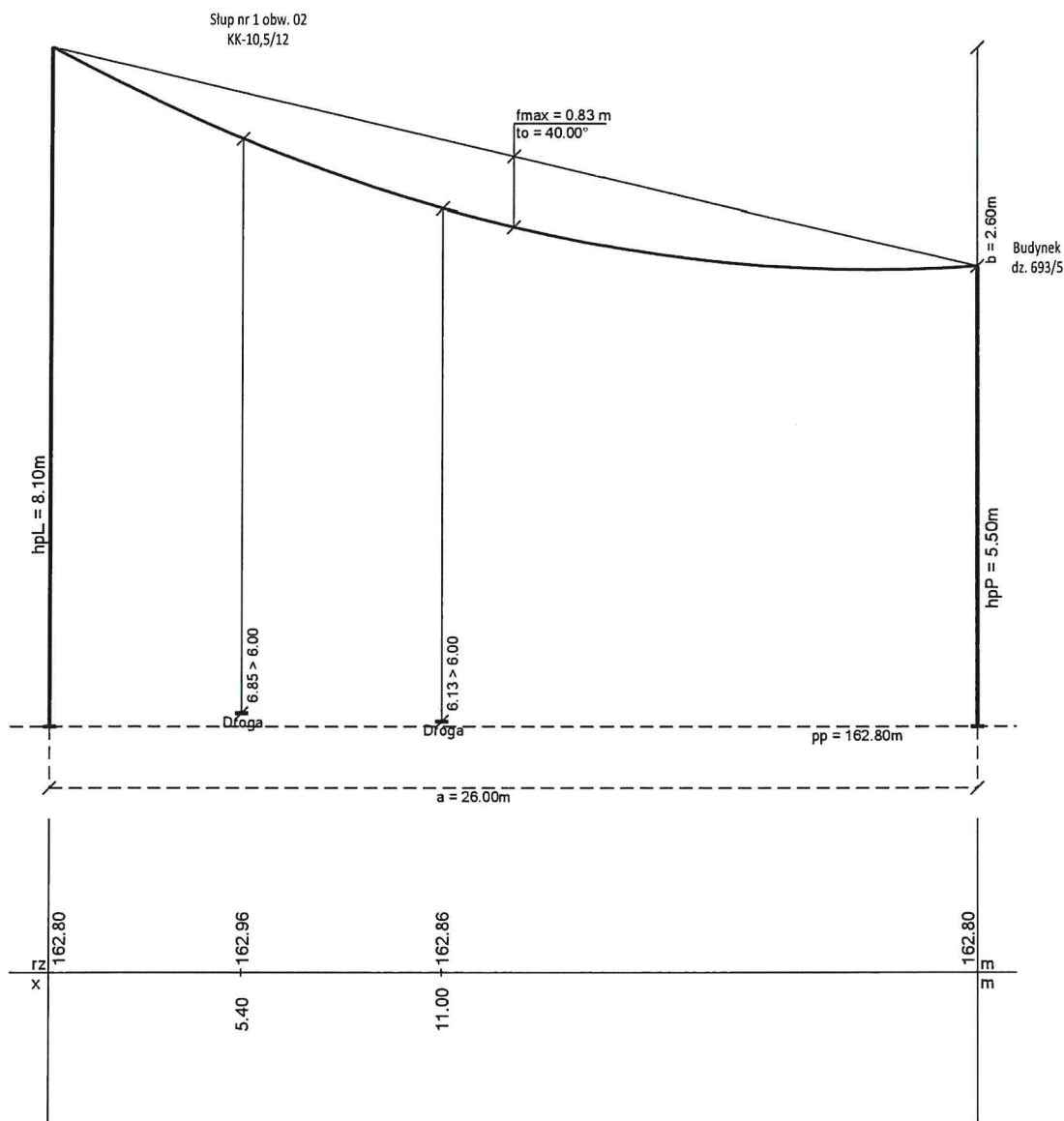
Skala:

Nr rysunku:  
**E-18a**

Nr strony:  
**67**

AsXSn 4x16mm<sup>2</sup>

20 MPa



## Legenda:

rz - rzędna terenu

x - odległość przeszkody od lewego słupa

hpL, hpP - wysokości zawieszenia przewodów

b - różnica wysokości zawieszenia przewodów

pp - poziom porównawczy

to - temperatura obliczeniowa

Inwestor:

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

Jednostka projektowa:

AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia  
mśc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

K.PRA.190005

Nr umowy:

1759/LZA/KPA/2018

Projektował:

Paweł Kowalczyk

Nr uprawnień:

LOD/1927/POOE/12

Podpis:

Asystował:

Krystian Ślęzak

Nr uprawnień:

Podpis:

Nazwa rysunku:

Profil przejścia nad drogą  
słup nr 1 obw 02 - budynek dz. 693/5

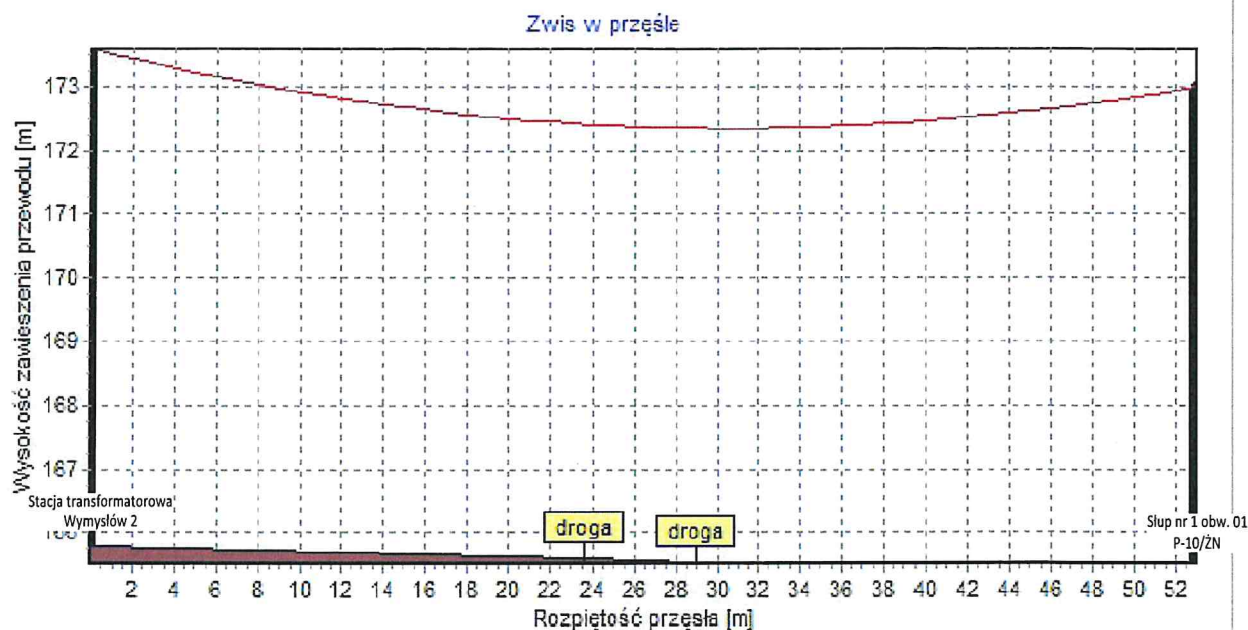
Data:

04.2024

Skala:

Nr rysunku:  
E-18bNr strony:  
68





#### Info

Przewód: **AL-35**

Zwis dla temperatury: **40 °C**

Numer przęsła: **stacja Wymysłów 2-słup nr 1 obw. 0**

#### Zwisy w punktach [m]

Punkt 1: **0,91** hp1: **6,81**

Punkt 2: **0,92** hp2: **6,81**

Punkt 3: -- hp3: --

Punkt 4: -- hp4: --

**GENERIK-ENERGETYKA - wszelkie prawa zastrzeżone**

#### Inwestor:

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

#### Jednostka projektowa:

**AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno**

#### Nazwa i adres obiektu:

**Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia  
msc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie**

#### Stadium:

**Projekt Wykonawczy**

#### Nr projektu:

**K.PRA.190005**

#### Nr umowy:

**1759/LZA/KPA/2018**

#### Projektował:

**Paweł Kowalczyk**

#### Nr uprawnień:

**LOD/1927/POOE/12**

#### Podpis:

#### Asystował:

**Krystian Ślęzak**

#### Nr uprawnień:

#### Podpis:

#### Nazwa rysunku:

**Profil przejścia nad drogą  
stacja Wymysłów 2 - słup nr 1 obw 01**

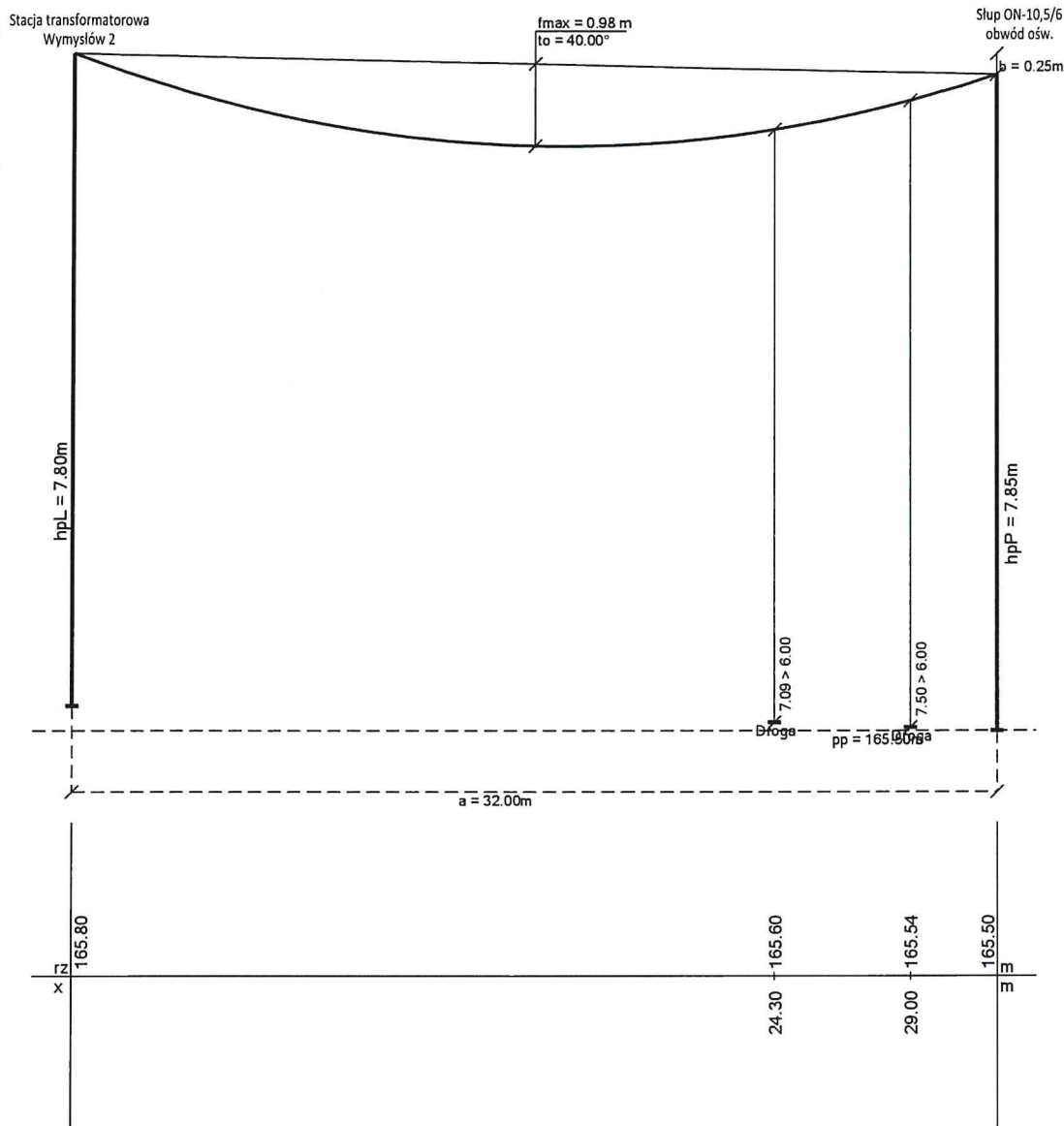
#### Data:

**04.2024**

#### Skala:

Nr rysunku:  
**E-18c**

Nr strony:  
**69**



## Legenda:

rz - rzędna terenu

x - odległość przeszkody od lewego słupa

h<sub>pL</sub>, h<sub>pP</sub> - wysokości zawieszenia przewodów

b - różnica wysokości zawieszenia przewodów

pp - poziom porównawczy

to - temperatura obliczeniowa

Inwestor:

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

Jednostka projektowa:

AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia  
mśc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Nr projektu:

K.PRA.190005

Nr umowy:

1759/LZA/KPA/2018

Projektował:

Paweł Kowalczyk

Nr uprawnień:

LOD/1927/POOE/12

Podpis:

Asystował:

Krystian Ślęzak

Nr uprawnień:

Podpis:

Nazwa rysunku:

Profil przejścia nad drogą  
stacja Wymysłów 2 - słup nr 1 obw ośw.

Data:

04.2024

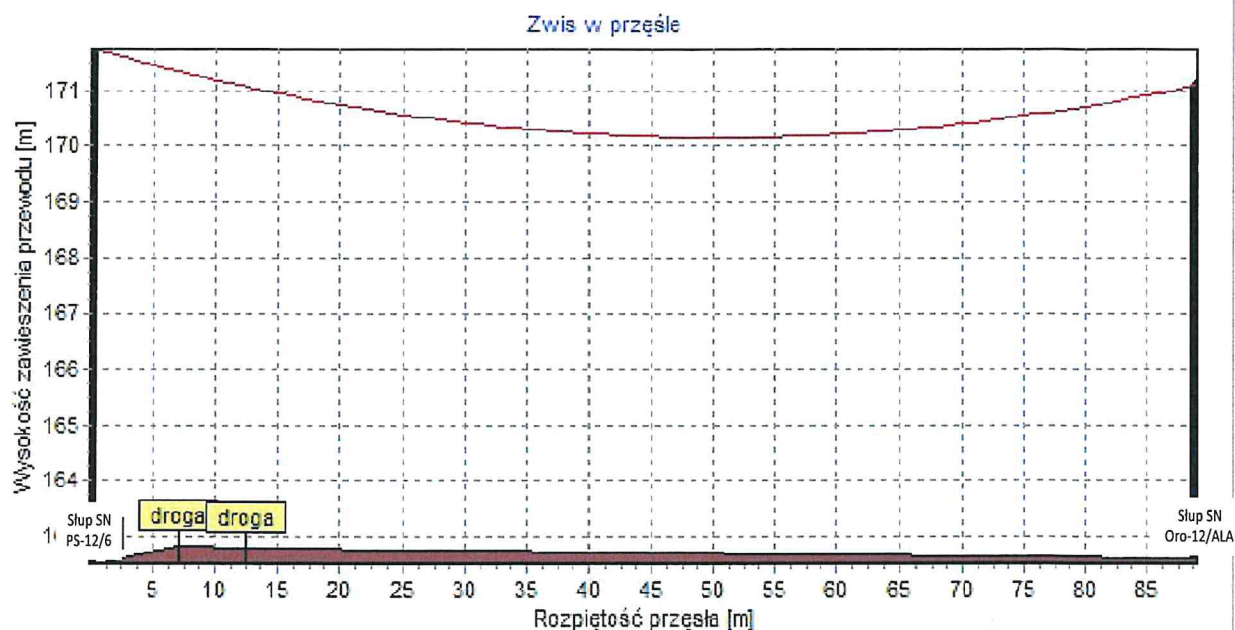
Skala:

Nr rysunku:

E-18d

Nr strony:

70



#### Info

Przewód: **AFL-6 70**

Zwis dla temperatury: **40 °C**

Numer przęsła: **Słup PS-12/6 - Słup Oro-12/ALA**

#### Zwisy w punktach [m]

Punkt 1: **0,35** hp1: **8,52**

Punkt 2: **0,59** hp2: **8,27**

Punkt 3: -- hp3: --

Punkt 4: -- hp4: --

**GENERIK-ENERGETYKA - wszelkie prawa zastrzeżone**

#### Inwestor:

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

#### Jednostka projektowa:

**AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno**

#### Nazwa i adres obiektu:

**Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia  
msc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie**

#### Stadium:

**Projekt Wykonawczy**

#### Nr projektu:

**K.PRA.190005**

#### Nr umowy:

**1759/LZA/KPA/2018**

#### Projektował:

**Paweł Kowalczyk**

#### Nr uprawnień:

**LOD/1927/POOE/12**

#### Podpis:

#### Asystował:

**Krystian Ślęzak**

#### Nr uprawnień:

#### Podpis:

#### Nazwa rysunku:

**Profil przejścia nad drogą  
słup SN PS-12/6 - słup SN Oro-12/ALA**

#### Data:

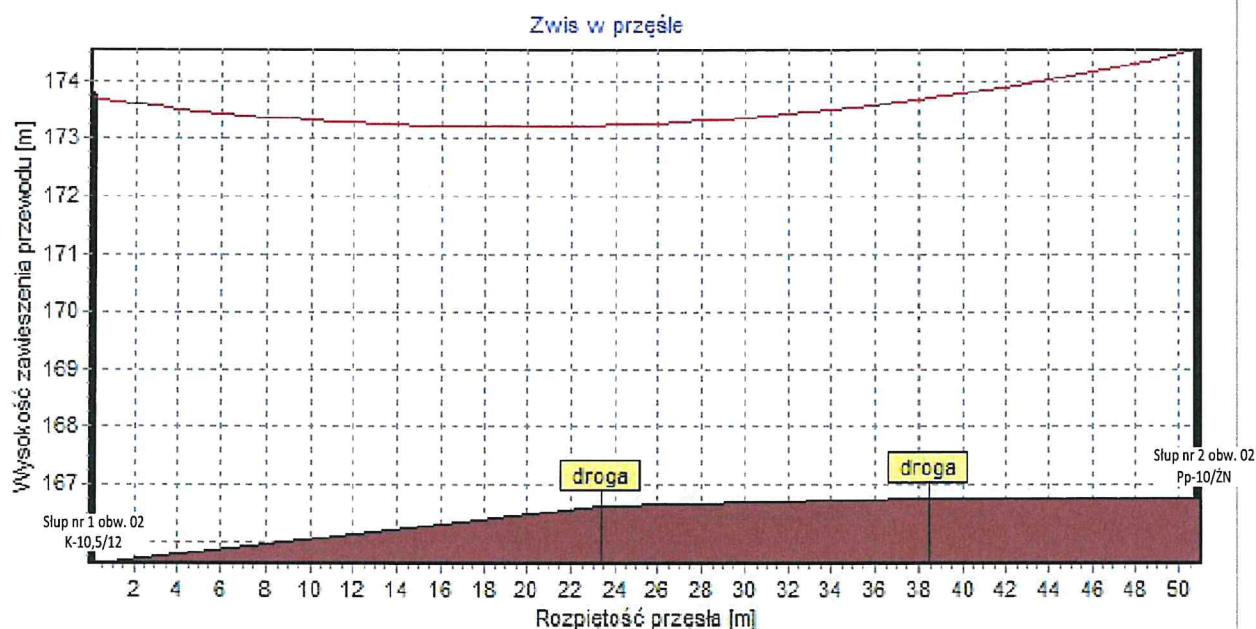
**04.2024**

#### Skala:

Nr rysunku:  
**E-18e**

Nr strony:  
**71**





#### Info

Przewód: **AL-35**  
 Zwis dla temperatury: **40 °C**  
 Numer przęsła: **Słup nr 1 obw.02-Słup nr 2 obw.02**

#### Zwisy w punktach [m]

Punkt 1: **0.85** hp1: **6.63**  
 Punkt 2: **0.63** hp2: **6.95**  
 Punkt 3: -- hp3: --  
 Punkt 4: -- hp4: --

**GENERIK-ENERGETYKA - wszelkie prawa zastrzeżone**

#### Inwestor:

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

#### Jednostka projektowa:

**AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno**

#### Nazwa i adres obiektu:

**Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia  
 msc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie**

#### Stadium:

**Projekt Wykonawczy**

#### Nr projektu:

**K.PRA.190005**

#### Nr umowy:

**1759/LZA/KPA/2018**

#### Projektował:

**Paweł Kowalczyk**

#### Nr uprawnień:

**LOD/1927/POOE/12**

#### Podpis:

#### Asystował:

**Krystian Ślęzak**

#### Nr uprawnień:

#### Podpis:

#### Nazwa rysunku:

**Profil przejścia nad drogą  
 słup nr 1 obw 02 - słup nr 2 obw 02**

#### Data:

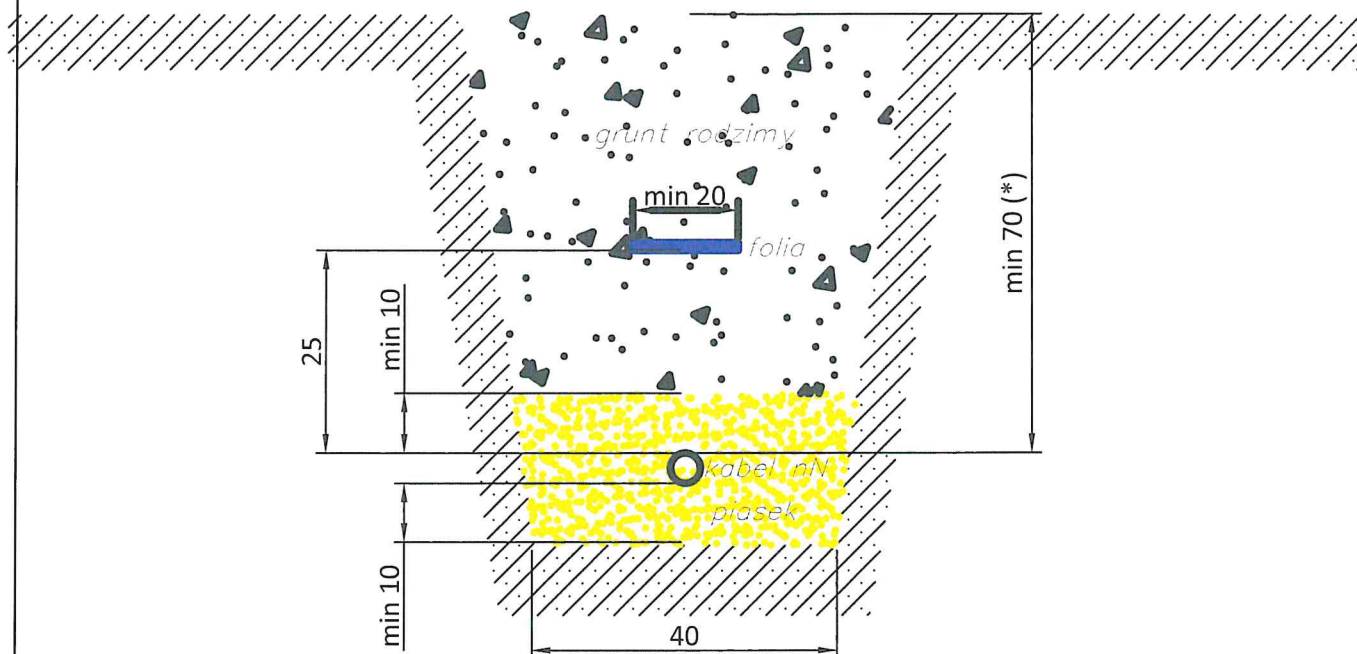
**04.2024**

#### Skala:

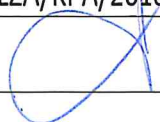
Nr rysunku:  
**E-18f**

Nr strony:  
**42**

# Sposób ułożenia kabla nN w rowie kablowym



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

Inwestor: <b>PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A</b>		
Jednostka projektowa: <b>AZAKO Sp. z o.o., Dzielna 32dB, 26-300 Opoczno</b>		
Nazwa i adres obiektu: <b>Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia msc. Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie</b>		
Stadium: <b>Projekt Wykonawczy</b>	Nr projektu: <b>K.PRA.190005</b>	Nr umowy: <b>1759/LZA/KPA/2018</b>
Projektował: <b>Paweł Kowalczyk</b>	Nr uprawnień: <b>LOD/1927/POOE/12</b>	Podpis: 
Asystował: <b>Krzysztof Ślęzak</b>	Nr uprawnień:	Podpis:
Nazwa rysunku: <b>Sposób ułożenia kabla nN w rowie kablowym</b>		Data: <b>04.2024</b>
		Skala:
		Nr rysunku: <b>E-20</b>
		Nr strony: <b>74</b>

#### IV. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

##### IV.1 Zestawienie materiałów demontowanych

Lp.	Nazwa materiału	Typ	Ilość	j.m
1	słupa nN z osprzętem	Or-10/ŻN	2	kpl
		Pb-10/ŻN	1	
		Kr-10/ŻN	1	
		P-10/ŻN	3	
		RNkr-10/ŻN	1	
2	słupa SN z osprzętem	P-12/ALA	1	kpl
		ONbo-12/ALA	1	kpl
		P-12/ŻN	1	kpl
		Oro-10/ŻN	1	kpl
3	Stacja transformatorowa	Mniszek 1	1	kpl
		Wymysłów 2	1	kpl
		Wymysłów 1 (żerdź stacji pozostawić bez zmian)	1	kpl
4	Linia napowietrzna SN	AFL 35mm <sup>2</sup>	972	m
5	Linia napowietrzna nN	Al 35mm <sup>2</sup>	1132	m
		AsXSn 4x16mm <sup>2</sup>	50	m
6	Linia kablowa nN	YKY 4x...	16	m
7	Złącze kablowe		1	kpl

##### IV.2 Zestawienie materiałów montowanych

Lp.	Nazwa materiału	Typ	Ilość	j.m
1	rozłącznik	RUN III 24/4	4	kpl
2	ogranicznik przepięć SN	POLIM D-18	21	szt
		CTKSA	12	szt
3	głowice kablowe	Termokurczliwe typu CHESK-F 24kV 50-150	12	szt
		CTS	18	szt
4	stacja transformatorowa z osprzętem	STEK-20/400-12/12 z ustojem UP17	2	kpl
		STEK-20/400-12/12 z ustojem UP4+UP6	1	kpl
5	Transformator	Minera 100kVA	2	kpl
		Minera 160kVA	1	kpl
6	Przekładniki prądowe	250/5 kl.0,2 5VA FS5	3	kpl
7	Rozdzielnica z wyposażeniem	RS-W 3/6,1	3	kpl
8	Złącze kablowe SN z wyposażeniem	4 - polowe	1	kpl
		3 - polowe	1	kpl
9	Listwa	LPW 847-1051/0000-2100	1	kpl
		LPW 847-1054	1	
10	Moduł komunikacyjny GPRS/GSM z anteną	UMAD VR5/01	1	kpl
		CU-E22	1	kpl
11	Licznik energii elektrycznej	SMA405CT44.0007	1	kpl
12	Kabel nN	XRUHAKXs 1x120/50mm <sup>2</sup>	12813	m
		YKXS 1x185 mm <sup>2</sup>	60	m
		YAKXS 4x35mm <sup>2</sup>	80	m
		YAKXS 4x120mm <sup>2</sup>	555	m
		YKY 4x10mm <sup>2</sup>	372	m
13	Przewód nN	AsXSn 4x35mm <sup>2</sup>	5	m
		AsXSn 2x25mm <sup>2</sup>	69	m
		AsXSn 2x35mm <sup>2</sup>	2	m



SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA SN I NN W M. MNISZEK, WYMYSŁÓW, GM. WOLANÓW  
**PROJEKT WYKONAWCZY**

Lp.	Nazwa materiału	Typ	Ilość	j.m
		AsXSn 4x25mm <sup>2</sup>	12	m
		Al 4x35mm <sup>2</sup>	2	m
		Al 1x25mm <sup>2</sup>	2	m
		AsXSn 4x50mm <sup>2</sup>	59	m
		AsXSn 4x16mm <sup>2</sup>	28	m
		AAsXSn 1x50mm <sup>2</sup>	90	m
14	Ogranicznik przepięć nN	BOP-R 0,5/10	39	szt
15	Złączka samoklinująca	ENSTO CIL 63	5	szt
		MJPT 25 SICAME	2	szt
16	Wkładki bezpiecznikowe	gTr 100kVA	6	szt
		gTr 100kVA	3	szt
		gF 63A	9	szt
		gF 40A	9	szt
		gF 50A	6	szt
		gF 80A	15	szt
		gF 100A	6	szt
		gF 125A	6	szt
17	Wyłącznik nadprądowy	S303 D20A	1	kpl
		S303 C25A	7	kpl
		S303 C50A	1	kpl
18	Rozłącznik bezpiecznikowy	RBK-00	3	kpl
19	Słup linii SN z osprzętem	PSgo-12/6 z ustojem U2	1	kpl
20	Słup linii nN z osprzętem	KK-10,5/12 z ustojem UP17	2	kpl
		K-10,5/17,5 z ustojem UP4+UP6	1	kpl
		K-10,5/12 z ustojem UP4+UP6	1	kpl
21	Złącze kablowo-pomiarowe	ZK-3/RBL 160 + 2xRBL 400/1P/KK	1	kpl
		ZK-3/RBL 160 + 2xRBL 400/3P/KK	1	kpl
		ZK-2/RBL 160 + RBL 400/2P/KK	1	kpl
22	Szafka oświetlenia ulicznego		3	kpl
23	Zwora	ZI 400A	15	szt
24	Folia	niebieska	477	m
		czerwona	4082	m
25	Osłona rurowa	SRS 160	709	m
		SRS 110	109	m
		DVK 160	807	m
		DVK 110	4	m
		DVK 50	20	m
		BE 160	3	m
		BE 110	21	m
		BE 75	6	m
		KR 110	5	m
		KR 50	6	m
26	Mufa kablowa nN	POLJ-01/4X 70-120	1	kpl
27	Oznaczniki kablowe		500	szt
28	Piasek		365	m <sup>3</sup>
29	Wygradzenie stacji trafo	Przęsło ogrodzenia panelowego	5	szt
		Słupki panelowe	8	szt
		Płyta cokołowa	5	szt
		Furtka szer. 1,00m wys. 1,7m	1	szt
30	Zamki rozdzielnic	Master key	3	kpl
31	Zamek furtki	Master key	1	kpl
32	Zamki złączy kablowo-pomiarowych	Master key	9	kpl

\*niewymienione materiały według potrzeb

UWAGA!!! Do wszystkich konstrukcji dodatkowo śruby montażowe i obejmę oraz niezbędny drobny materiał tj. końcówki i złączki. Dopuszcza się zastosowanie elementów innych producentów o parametrach technicznych równoważnych z parametrami elementów powyższych

ZPUE S.A.  
29-100 Włoszczowa  
ul. Jędrzejowska 79 c  
tel. (041) 38-81-000  
fax (041) 38-81-001



**Złącze kablowe w obudowie betonowej  
z rozdzielnicą SN w izolacji gazu SF<sub>6</sub> typ:  
ZK-SN 3-polowe  
PROJEKT DO ADAPTACJI**

Obiekt:	Złącze kablowe typ ZK-SN 3-polowe
Adres obiektu:	<b>ZK SN nr 2/1 dz. 908/3 – Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie</b>
Inwestor:	<b>PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna</b>

Autorzy projektu do adaptacji			
Branża	Imię i Nazwisko	Data	Nr uprawnień
Budowlana:			
Elektryczna:			

Autorzy adaptacji			
Branża	Imię i Nazwisko	Data	Nr uprawnień, podpis
Budowlana:	dr inż. Mateusz Chmielewski	04.2024	LOD/2844/PBKb/16
Elektryczna:	mgr inż. Paweł Kowalczyk	04.2024	<b>mgr inż. Paweł Kowalczyk</b> <b>LOD/1927/POOE/12</b> <b>Uprawnienia w zakresie projektowania</b> <b>bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej</b> <b>w zakresie sieci, instalacji i urządzeń</b> <b>elektrycznych i elektroenergetycznych</b> <b>nr ewid. LOD/1927/POOE/12</b>

Włoszczowa - 2024



## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU	1
SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU .....	3
DECYZJE I UWAGI CZYNNIKÓW KONTROLI I ZATWIERDZANIA DOKUMENTACJIBłąd! Nie zdefini	
<u>CZEŚĆ BUDOWLANA</u> .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
1 Opis techniczny.....	4
<u>CZEŚĆ ELEKTRYCZNA</u> .....	8
2 Opis techniczny .....	8
3 Uwagi końcowe.....	12
4 Spis rysunków .....	13
Część budowlana	Rys.nr B1 ÷ Rys.nr B7
Część elektryczna	Rys.nr E1 ÷ Rys.nr E6

## **CZĘŚĆ ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNA**

### **1 Opis techniczny.**

#### **1.1 Zastosowanie złącza.**

Przedmiotem niniejszego projektu jest złącze kablowe w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN w izolacji gazu SF<sub>6</sub> 24kV zbudowane jako budynek prefabrykowany złożony z wielkowymiarowych elementów żelbetowych razem z częścią fundamentową.

Złącze kablowe typu ZK-SN 3-polowe, jest przystosowane do współpracy z siecią kablową lub kablowo-napowietrzną średniego napięcia w układzie pierścieniowym lub promieniowym.

Służy do rozdziału energii elektrycznej z sieci SN i zasilania np.: miejskich stacji transformatorowych, odbiorców użyteczności publicznej oraz odbiorców przemysłowych.

#### **1.2 Podstawa opracowania i normy.**

1. Standardy techniczne złączy kablowych SN w PGE Dystrybucja S.A.
2. PN-EN 62271-1: 2009 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 1: Postanowienia wspólne”;
3. PN-EN 62271-202:2010 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie”;
4. PN-EN 62271-200:2012 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie”;
5. PN-EN 61439-1:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1 Postanowienia ogólne”;
6. PN-B-02480:1986 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

### 1.3 Oznaczenie złącza.

Złącze zostało oznaczone za pomocą symboli literowo-cyfrowych.

Znaczenie poszczególnych symboli jest następujące:

ZK-SN – złącze kablowe w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN w izolacji gazu SF<sub>6</sub>  
z obsługą z zewnątrz;

3-polowe – max liczba pól rozdzielnic SN w izolacji gazu SF<sub>6</sub>

### 1.4 Posadowienie.

Posadowienie złącza nie wymaga wykonania dodatkowych fundamentów, a jedynie przygotowania podłoża zgodnie z załączonymi rysunkami. Na miejsce przeznaczenia złącze dostarczone jest z przepustami kablowymi, przez które po zamontowaniu w części fundamentowej należy z zewnątrz wprowadzić kable SN.

Pierwszym etapem posadowienia złącza jest wykonanie w ziemi wykopu zgodnego z rysunkiem [Rys.nr B7]. W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć ze złączami kontrolnymi w złączu kablowym.

Pod złączem należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości około 350 mm. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby powierzchnia podsypki była wypoziomowana. Na tak przygotowane miejsce należy: ustawić bryłę główną złącza a następnie dach.

W przypadku instalowania złącza w gruntach wilgotnych należy fundament dodatkowo zabezpieczyć papą klejoną na lepik i wokół złącza dodatkowo wykonać system sprawnie działających sączków odwadniających.



## 1.5 Budowa złącza.

Złącze jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- obudowa betonowa z fundamentem,
- rozdzielnica SN,
- dach betonowy płaski.

Kable SN wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w dolnej części złącza zagłębionej w gruncie w czasie normalnej pracy. W przygotowane w fundamencie miejsca przykręcić na uszczelkę gumową przepusty produkcji ZPUE S.A., następnie nałożyć na kabel koszulkę termokurczliwą.

Po wprowadzeniu kabla uszczelnić go zgrzewając na nim i metalowym przepuście koszulkę termokurczliwą. W przypadku zaistnienia potrzeby wprowadzenia kabli SN w rurze PCV należy fakt ten uzgodnić z producentem stacji (ZPUE S.A. Włoszczowa).

Wewnętrzna powierzchnia ścian dekoracyjnie pokryta jest akrylowym tynkiem w kolorze białym. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem akrylowym w kolorze ..... Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie stacji wykonane są z aluminium lakierowanego proszkowo w kolorze ..... Kolorystyka i rodzaj elewacji oferowana jest w wersji standardowej, lecz istnieje możliwość wykonania według indywidualnych wymagań architektonicznych biorąc pod uwagę wszystkie dostępne środki i materiały do wykończenia powierzchni betonowych, jak również połączeń i obróbek dachowych.

### Masa i gabaryty złącza

Długość [mm]	1500
Szerokość [mm]	1100
Wysokość [mm]:	
bez dachu, z częścią fundamentową	2350
z dachem betonowym	2450
od powierzchni gruntu z dachem betonowym	1800
Masa [kg]:	
budynku z wyposażeniem oraz dachem	2900
Powierzchnia zabudowy:	1,65 m <sup>2</sup>
Kubatura zabudowy:	3,87 m <sup>3</sup>

## 1.6 DANE TECHNOLOGICZNE:

- Oświetlenie – sztuczne.
- Wentylacja grawitacyjna.
- Instalacja uziemiająca.

## 1.7 DANE TECHNICZNO-MATERIAŁOWE:

- Ściany z fundamentem - beton zbrojony wibrowany klasy B30 grubości 60 mm.
- Dach betonowy płaski.
- Stolarka drzwiowa – aluminiowa lakierowana wg palety RAL.

## CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

### 2 Opis techniczny

#### 2.1 Wstęp.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest złącze kablowe w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN w izolacji gazu SF<sub>6</sub> 24kV zbudowane jako budynek prefabrykowany złożony z wielkowymiarowych elementów żelbetowych razem z częścią fundamentową.

#### 2.2 Wyposażenie.

Niniejszy projekt dotyczy złącza ZK-SN 3-polowe które jest wyposażone w 3-polową rozdzielnicę SN w izolacji gazowej SF<sub>6</sub>.

**Dane znamionowe złącza kablowego SN typu ZK-SN:**

Napięcie znamionowe $U_0$	24 kV
Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50 Hz / 3
Napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej - do ziemi i między biegunami - bezpiecznej przerwy izolacyjnej	50 kV 60 kV
Napięcie probiercze udarowe - do ziemi i między biegunami - bezpiecznej przerwy izolacyjnej	125 kV 145 kV
Prąd znamionowy ciągły szyn głównych $I_n$	630 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_{cw}$	16 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_{pk}$	40 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	16 kA (1s)
Prąd znamionowy wyłączalny	630 A (24 kV)

Dane techniczne złącza kablowego typu ZK-SN potwierdzone zostały

**Certyfikatem Instytutu Elektrotechniki Nr 0399/NBR/07.**



## 2.3 Rozdzielnica średniego napięcia.

W złączu zastosowano rozdzielnicę SN typu TPM w układzie 3 pól liniowych produkcji ZPUE S.A. Rozdzielnica stanowi niezależny element złącza.

Wymiary rozdzielnic SN:

- szerokość -	1085mm
- wysokość -	1480 mm
- głębokość -	835 mm

Do rozdzielnic można podłączyć kable SN jedno lub trzyżyłowe o izolacji z polietylenu usieciowanego np.: 3xYHAKXS (1x120mm<sup>2</sup>/20kV) z zastosowaniem izolowanych głowic kątowych.

Szczegółowe dane w dokumentacji techniczno-ruchowej rozdzielnic typu TPM.

Dane techniczne rozdzielnic SN typu TPM potwierdzone zostały

**Certyfikatem Instytutu Elektrotechniki Nr DN/436/2019.**

## 2.4 Uziemienie złącza.

Złącze kablowe posiada uziemienie ochronne średniego napięcia wykonane w postaci głównej szyny uziemiającej wykonane z płaskownika ocynkowanego P40x5. Szyna podłączona jest w dwóch punktach poprzez bednarki Fe/Zn 40x5mm oraz przepusty prod. ZPUE S.A. umieszczone w bocznych ścianach złącza kablowego, do złącz kontrolnych znajdujących się wewnątrz stacji. Złącza kontrolne łączone są podczas montażu złącza kablowego w terenie do zewnętrznego uziomu otokowego.

W złączu kablowym do szyny za pomocą izolowanych linek miedzianych uziemiono:

- Rozdzielnicę SN – 2xLgY 1x70 [mm<sup>2</sup>],
- Ramę nośną rozdzielnicy SN – 2xLgY 1x70 [mm<sup>2</sup>],
- Dach złącza – 1xLgY 1x70 [mm<sup>2</sup>],
- Zbrojenie złącza – 2xLgY 70 [mm<sup>2</sup>],
- Drzwi, obróbki – 1xLgY 1x35 [mm<sup>2</sup>] i 1xLgY 1x16 [mm<sup>2</sup>].

Po wykonaniu uziomu konturowego (otokowego) i podłączeniu uziomów naturalnych należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

Rezystancja uziomu powinna być określona przez jednostkę projektową i tak dobrana, aby płynący prąd zwarciový nie spowodował niebezpiecznego napięcia rażenia dotykowego.

Niniejszy projekt nie obejmuje uziemienia zewnętrznego złącza. Projekt taki winien wykonać inwestor w zależności od warunków terenowych.

### Rezystancja uziemienia ochronnego rozdzielni 15 kV

Rezystancję uziemienia otokowego dla złącza kablowego dobrać biorąc pod uwagę rezystywność gruntu.

## **2.5 Ochrona przed przepięciami.**

Budynek stacji nie będzie chroniony od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych. Stacja przewidziana jest do pracy w sieci wyłącznie kablowej i w większości przypadków nie jest wymagana ochrona przepięciowa urządzeń elektroenergetycznych. Jeżeli jednak kable SN, wychodzące ze stacji powiązane będą z siecią napowietrzną, wtedy należy zastosować wariant rozdzielnic SN z ogranicznikami przepięć. Ograniczniki przepięć montowane są we wspólnym zestawie z głowicami.

## **2.6 Sprzęt ochronny i p. pożarowy.**

Producent nie wyposaża w sprzęt ochronny BHP złącza.

## **2.7 Obsługa złącza.**

Obsługa rozdzielni średniego napięcia odbywać się będzie z zewnątrz budynku po uprzednim otwarciu drzwi. Wszystkie łączniki średniego napięcia wyposażone są w napędy ręczne.



### **3 Uwagi końcowe.**

Całość prac wykonać zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w Energetyce.  
Wszelkie uwagi o zachowaniu się stacji kierować na adres producenta.

**Projekt niniejszy podlega adaptacji do warunków technicznych oraz terenowych.**

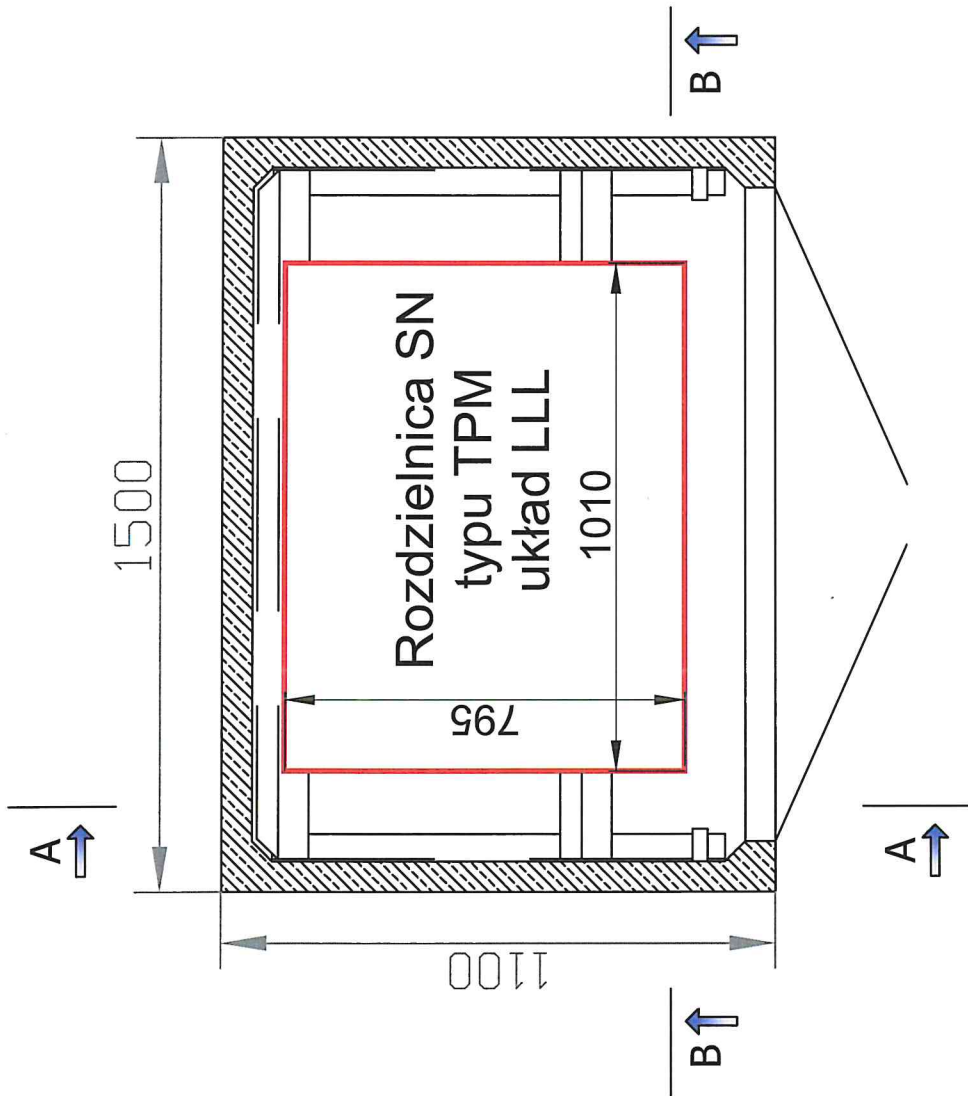
**ZPUE S.A.**

**29-100 Włoszczowa  
ul. Jędrzejowska 79c  
tel. (0-41) 38-81-000  
fax. (0-41) 38-81-001**

<http://www.zpue.pl>, e-mail: [office@zpue.pl](mailto:office@zpue.pl)

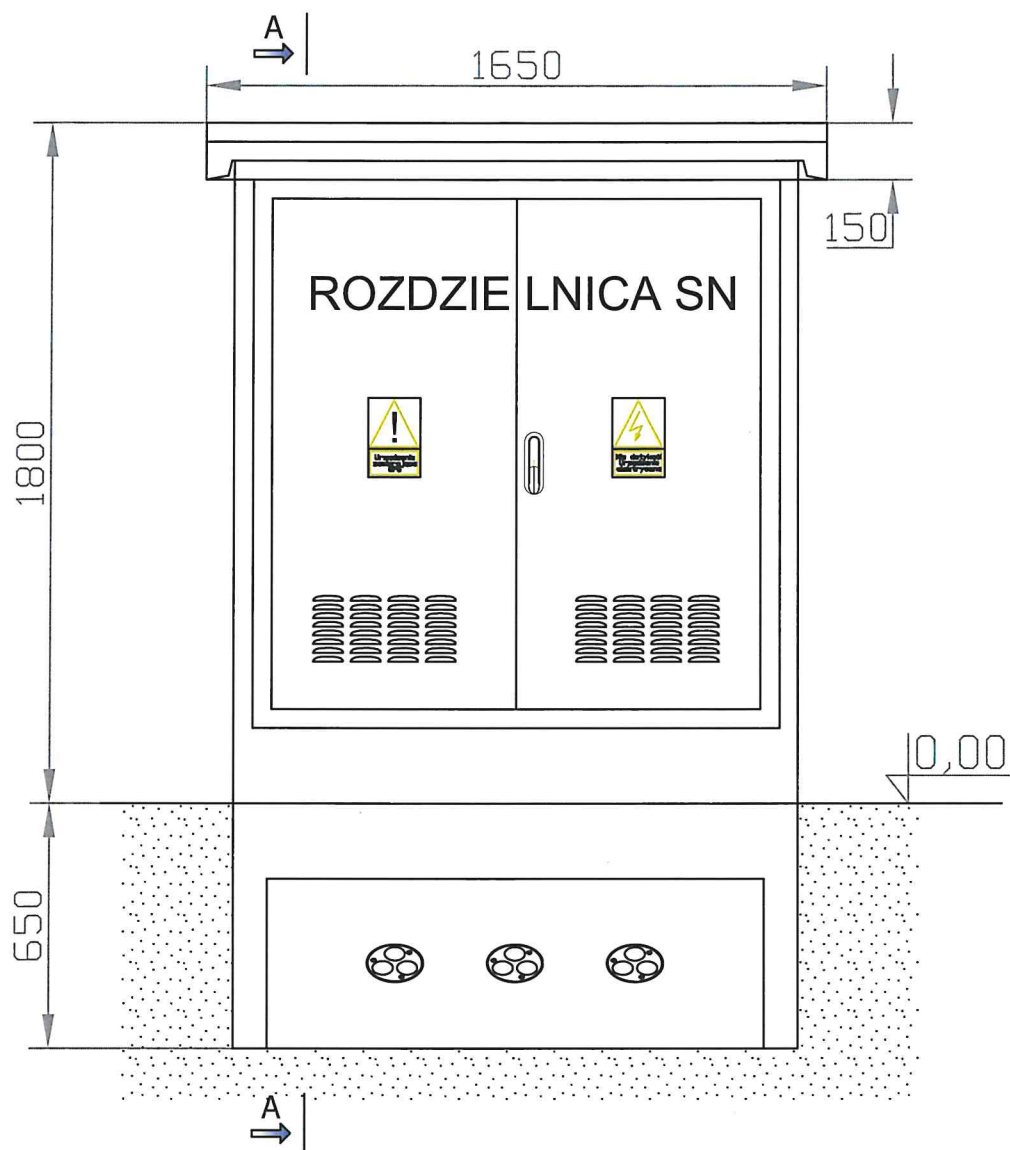
## **4 Spis rysunków**

<b>Rys.nr B1</b>	<b>„Widok z góry złącza”</b>
<b>Rys.nr B2</b>	<b>„Elewacja frontowa złącza”</b>
<b>Rys.nr B3</b>	<b>„Elewacja tylna złącza”</b>
<b>Rys.nr B4</b>	<b>„Elewacje boczne złącza”</b>
<b>Rys.nr B5</b>	<b>„Przekrój pionowy A-A i B-B złącza”</b>
<b>Rys.nr B6</b>	<b>„Przekrój K-K i L-L złącza”</b>
<b>Rys.nr B7</b>	<b>„Posadowienie złącza”</b>
<b>Rys.nr E1</b>	<b>„Schemat elektryczny złącza”</b>
<b>Rys.nr E2</b>	<b>„Widok z góry, sposób wprowadzenia kabli”</b>
<b>Rys.nr E3</b>	<b>„Rozdzielnica SN TPM”</b>
<b>Rys.nr E4</b>	<b>„Rodzaje oraz sposób montażu przepustów”</b>
<b>Rys.nr E5</b>	<b>„Sposób posadowienia złącza oraz podłączenie do zewnętrznej instalacji uziemiającej”</b>
<b>Rys.nr E6</b>	<b>„Instalacja uziemiająca złącza”</b>



<b>Producent:</b> ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpue.pl">http:// www.zpue.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpue.pl">marketing@zpue.pl</a>		<b>Investor:</b> PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna	
<b>Przedmiot opracowania:</b> Złącze kablowe w obudowie betonowej typu ZK-SN/TPM-3		<b>Obiekt:</b> ZK SN nr 2/1 dz. 908/3 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie	
<b>Nazwa rysunku:</b> Widok z góry złącza.		<b>Data</b> 04.2024	<b>Format:</b> A4
		<b>Skala</b> 1:15	<b>Rysunek nr:</b> B1
		<b>Projektował:</b>	<b>Uprawnienia:</b>
		<b>Opracował:</b>	<b>Podpis:</b>
		<b>Adaptował:</b>	dr. inż. Mateusz Chmielewski LOD/2844/PBKb/16
<b>Nr opracowania:</b>		Adaptowano do projektu: K.PRA.190005	



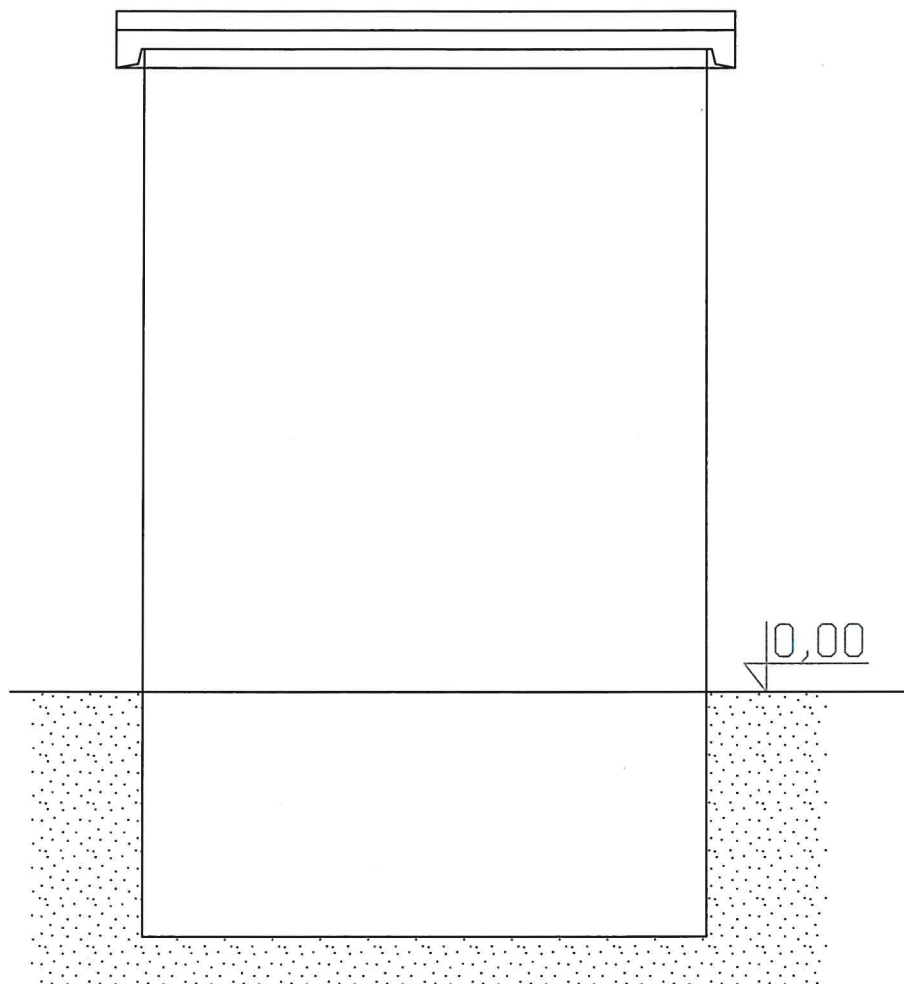


#### UWAGI:

Kolorystyka złącza:

- dach : RAL \_\_\_\_\_
- drzwi i żaluzje: RAL \_\_\_\_\_
- elewacja : \_\_\_\_\_

Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA http:// www.zpue.pl e-mail: marketing@zpue.pl	 	Inwestor: PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna					
		Obiekt: ZK SN nr 2/1 dz. 908/3 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie					
Przedmiot opracowania:  Złącze kablowe w obudowie betonowej typu ZK-SN/TPM-3	Data 04.2024		Skala 1:20		Format: A4	Rysunek nr: B2	
	Projektował:				Uprawnienia:		Podpis:
Nazwa rysunku:  Elewacja frontowa złącza.	Opracował:						
	Adaptował:		dr. inż. Mateusz Chmielewski		LOD/2844/PBKb/16		
Nr opracowania:		Adaptowano do projektu: K.PRA.190005					

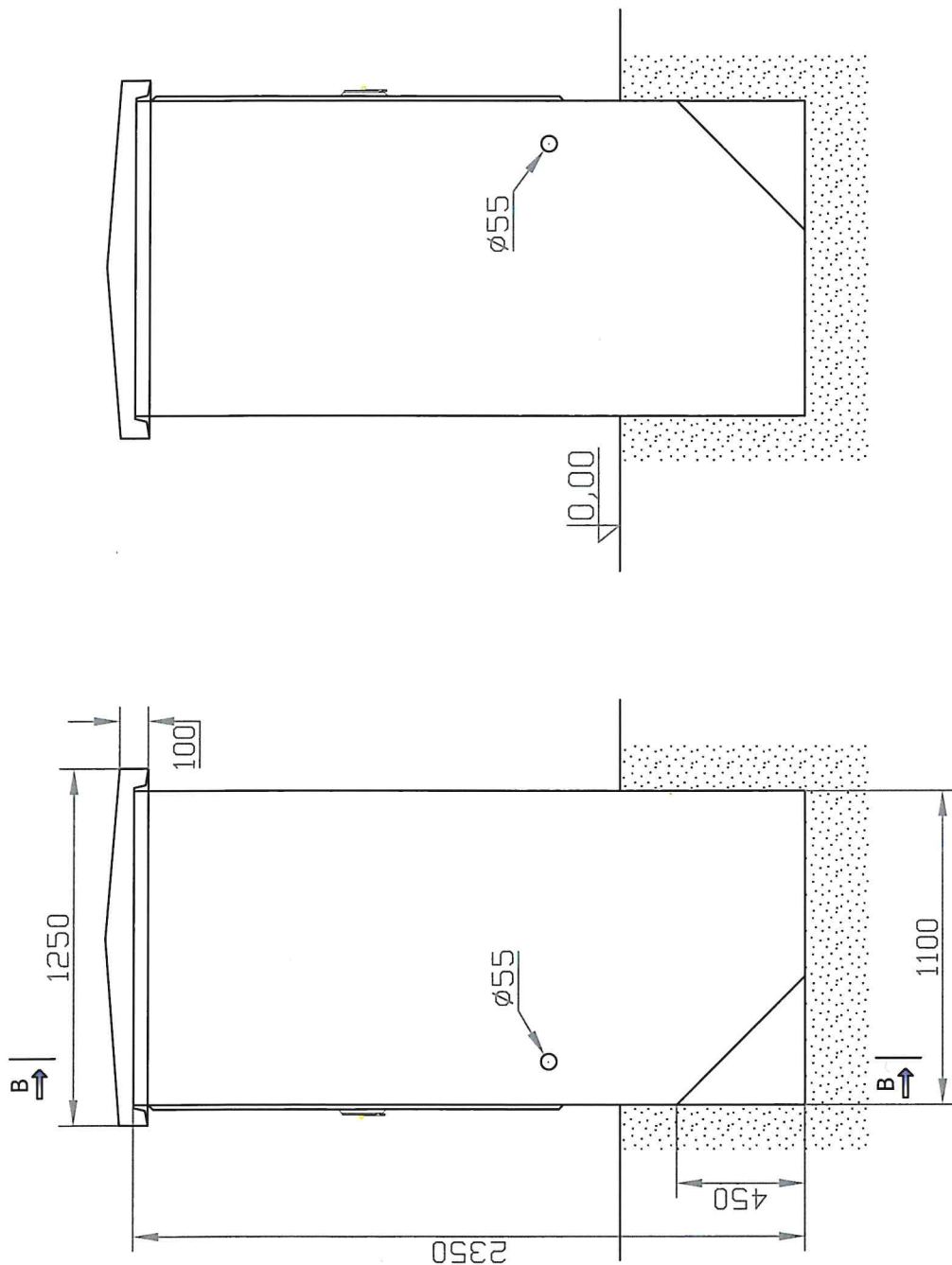


**UWAGI:**

**1. Kolorystyka złącza:**

- dach : RAL \_\_\_\_\_
- drzwi i żaluzje: RAL \_\_\_\_\_
- elewacja : \_\_\_\_\_

<b>Producent:</b> ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA http:// www.zpue.pl e-mail: marketing@zpue.pl	<b>Inwestor:</b> PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna			
<b>Przedmiot opracowania:</b> Złącze kablowe w obudowie betonowej typu ZK-SN/TPM-3	<b>Obiekt:</b> ZK SN nr 2/1 dz. 908/3 Mniszek, gm. Wołanów, pow. radomski, woj. mazowieckie			
<b>Nazwa rysunku:</b> Elewacja tylna złącza.	<b>Data</b> 04.2024	<b>Skala</b> 1:20	<b>Format:</b> A4	<b>Rysunek nr:</b> B3
	<b>Projektował:</b>		<b>Uprawnienia:</b>	<b>Podpis:</b>
<b>Nr opracowania:</b>	<b>Opracował:</b>			
	<b>Adaptował:</b>	dr. inż. Mateusz Chmielewski	LOD/2844/PBKb/16	
<b>Adaptowano do projektu:</b>		K.PRA.190005		





#### UWAGI:

Kolorystyka złącza:

- dach : RAL \_\_\_\_\_

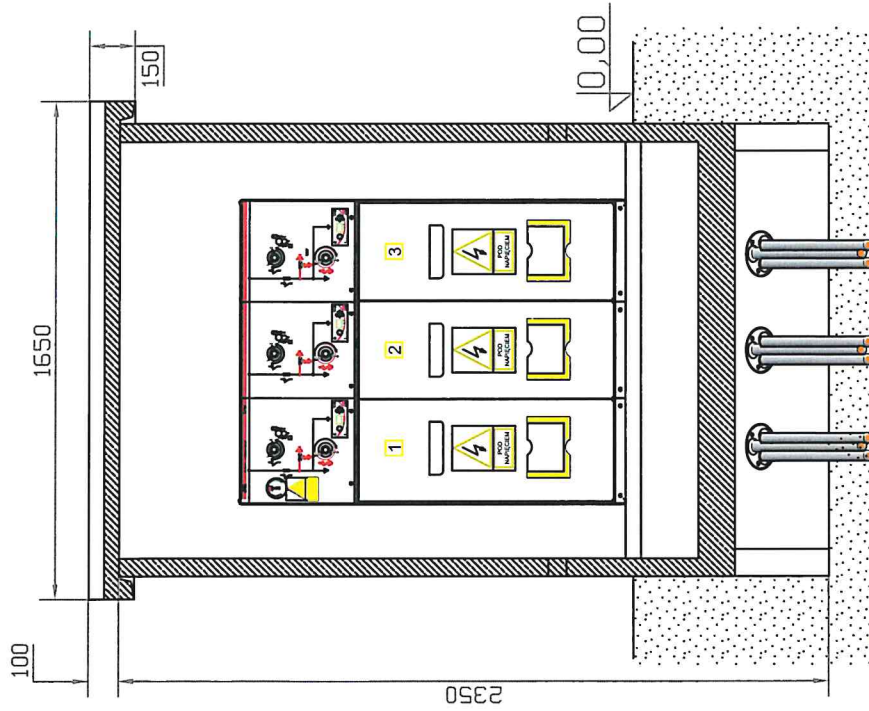
- drzwi i żaluzje: RAL \_\_\_\_\_

- elewacja : \_\_\_\_\_

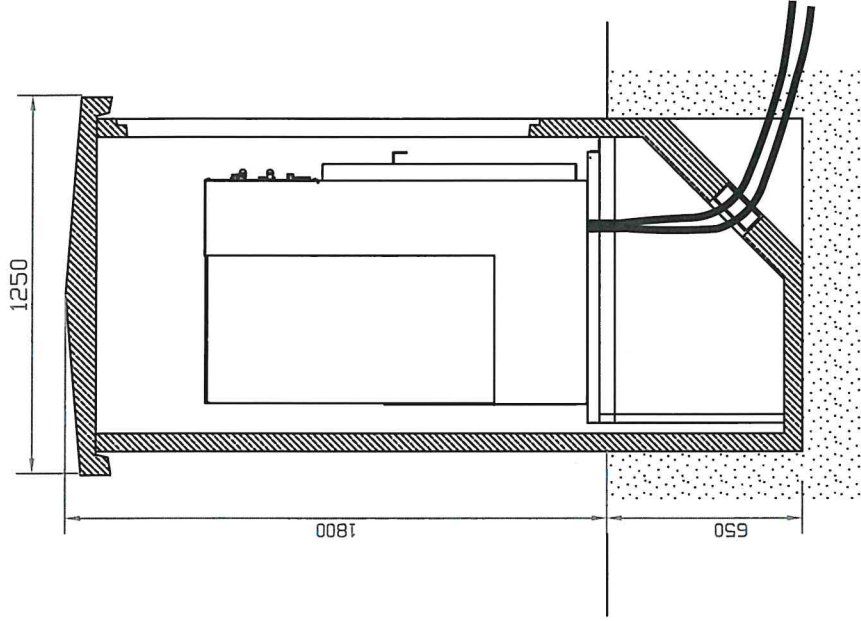
<div>Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpue.pl">http://www.zpue.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpue.pl">marketing@zpue.pl</a></div> <div></div>	Investor: PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna				
	Obiekt:		ZK SN nr 2/1 dz. 908/3 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie		
	Data 04.2024	Skala 1:25	Format: A4	Rysunek nr: B4	Podpis:
	Projektował:		Uprawnienia:		
	Opracował:				
Adaptował:	dr. inż. Mateusz Chmielewski	LOD/2844/PBKb/16			
Nr opracowania:	Adaptowano do projektu: K.PRA.190005				




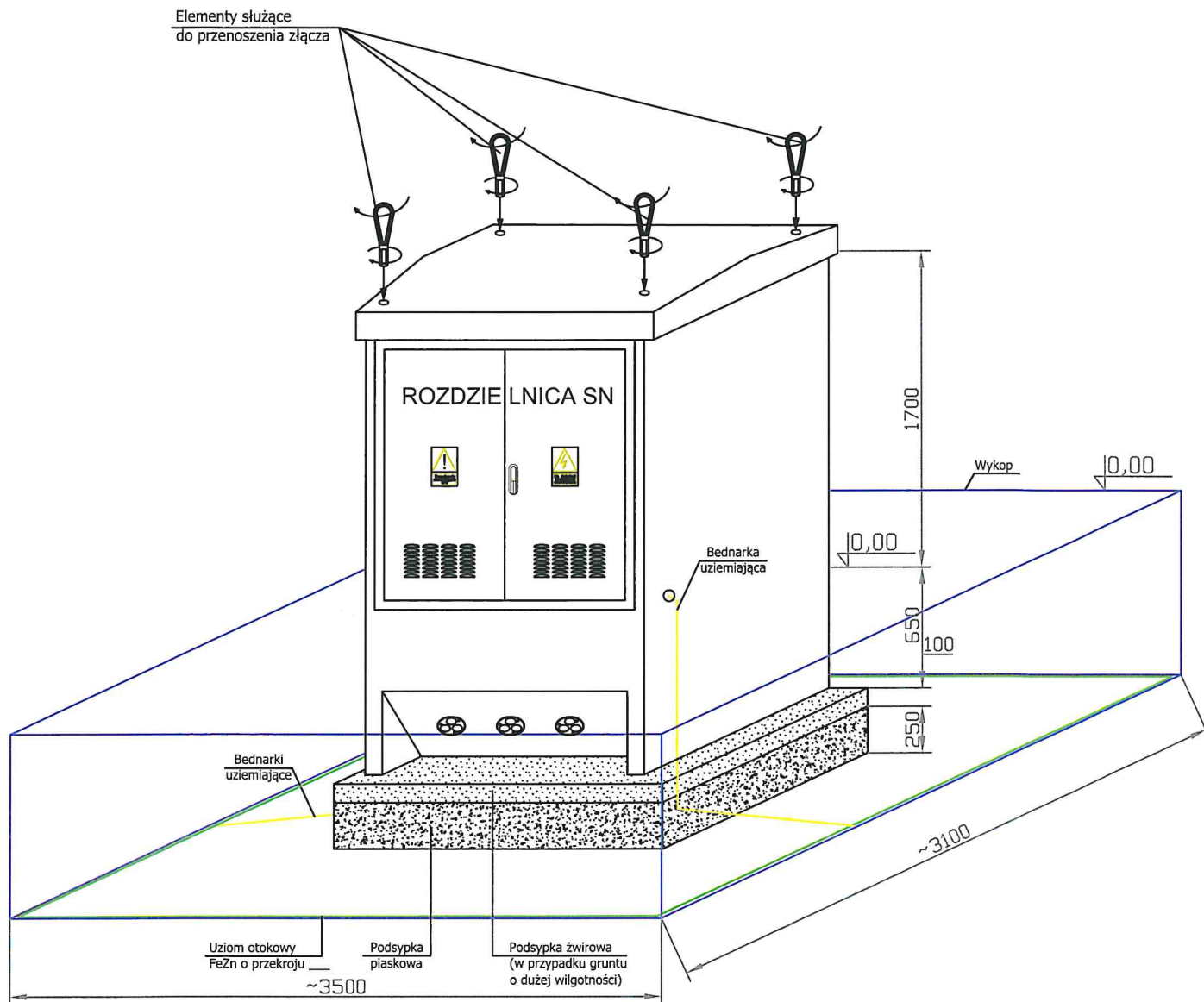
B-B



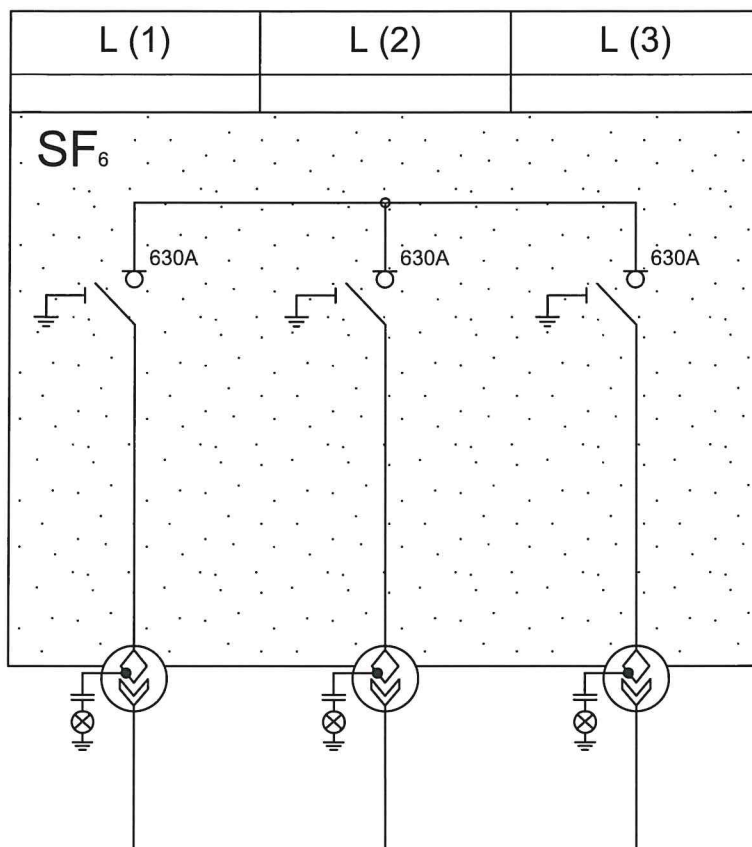
A-A



Producent: <b>ZPUE S.A.</b> ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpue.pl">http://www.zpue.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpue.pl">marketing@zpue.pl</a>			Inwestor: PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna	
	Przedmiot opracowania: Złącze kablowe w obudowie betonowej typu ZK-SN/TPM-3		Obiekt: ZK SN nr 2/1 dz. 908/3 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie	
Nazwa rysunku: Przekrój pionowy A-A i B-B złącza.	Data 04.2024		Format: A4	
	Skala 1:25		Rysunek nr: B5	
Nr opracowania:	Projektował:		Uprawnienia:	
	Opracował:		Podpis:	
Adaptował:	dr. inż. Mateusz Chmielewski		LOD/2844/PBKb/16	
	Adaptowano do projektu:		K.PRA.190005	



Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpue.pl">http:// www.zpue.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpue.pl">marketing@zpue.pl</a>			Inwestor: PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna	
	Koronea GROUP		Obiekt: ZK SN nr 2/1 dz. 908/3 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie	
Przedmiot opracowania: Złącze kablowe w obudowie betonowej typu ZK-SN/TPM-3	Data 04.2024	Skala 1:35	Format: A4 Uprawnienia:	Rysunek nr: B6 Podpis:
	Projektował:			
Nazwa rysunku: Posadowienie złącza.	Opracował:			
	Adaptował: dr. inż. Mateusz Chmielewski		LOD/2844/PBKb/16	
Nr opracowania:	Adaptowano do projektu: K.PRA.190005			

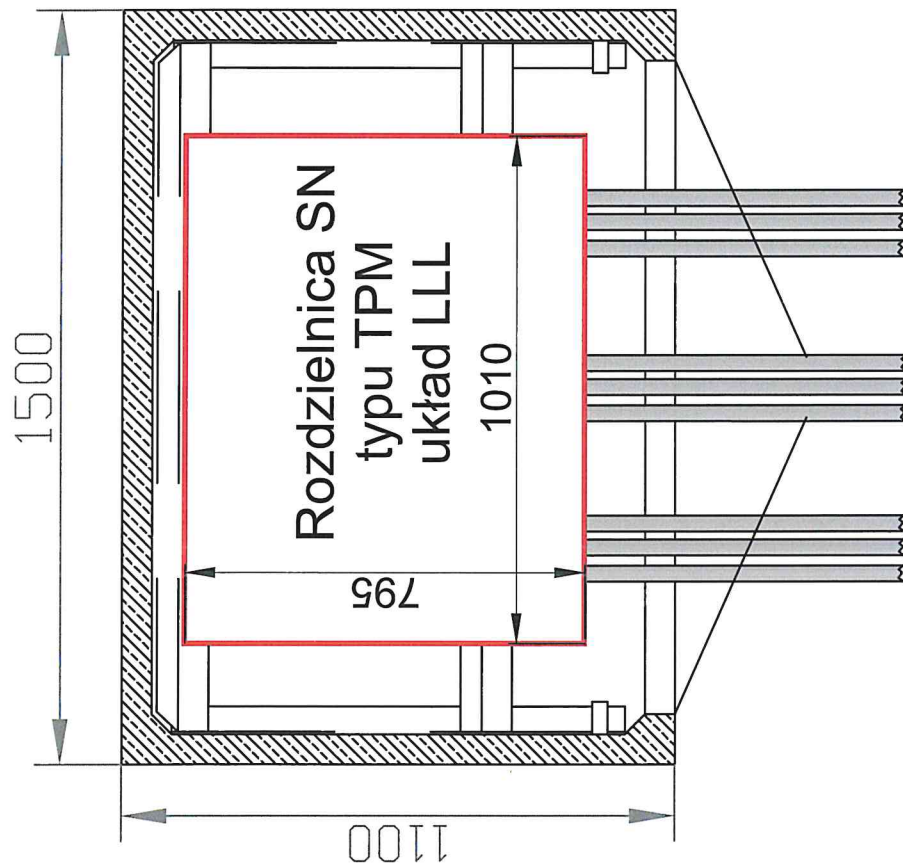




Rozdzielnica SN  
typu TPM  
konfiguracja LLL  
prod. ZPUE S.A.

$U_r = 25 \text{ kV}$   
 $I_r = 630 \text{ A}$   
 $I_k = 20 \text{ kA (1s)}$   
 $I_p = 50 \text{ kA}$

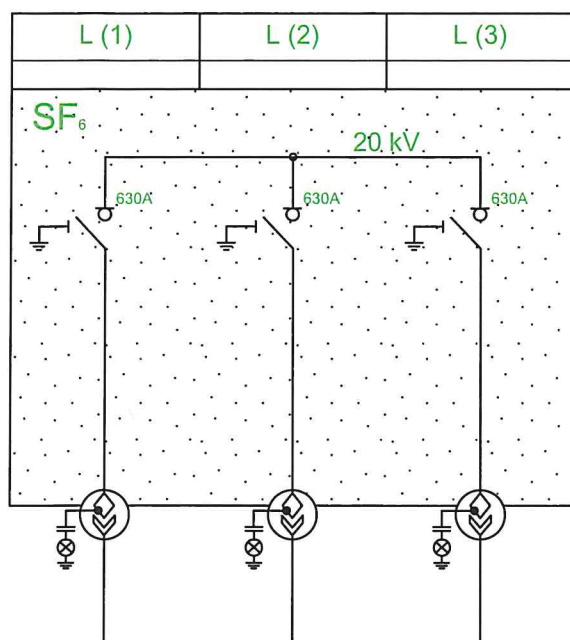
Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpue.pl">http:// www.zpue.pl</a> e-mail: marketing@zpue.pl	 	Inwestor: PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna	
		Obiekt: ZK SN nr 2/1 dz. 908/3 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie	
Przedmiot opracowania: Złącze kablowe w obudowie betonowej typu ZK-SN/TPM-3	Data 04.2024	Skala	Format: A4
	Projektował:	Opracował:	Rysunek nr: E1
Nazwa rysunku: Schemat elektryczny złącza.	Adaptował: mgr. inż. Paweł Kowalczyk	LOD/1927/POOE/12	Uprawnienia:
	Nr opracowania:	Adaptowano do projektu:	Podpis:





Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA http://www.zpue.pl e-mail: marketing@zpue.pl			Inwestor: PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna		
			Obiekt: ZK SN nr 2/1 dz. 908/3 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie		
Przedmiot opracowania: Złącze kablowe w obudowie betonowej typu ZK-SN/TPM-3	Data 04.2024		Skala 1:15	Format: A4	Rysunek nr: E2
	Projektował:			Uprawnienia: Podpis:	
Nazwa rysunku: Widok z góry, sposób wprowadzenia kabli.	Opracował:				
	Adaptował:		mgr. inż. Paweł Kowalczyk	LOD/1927/POOE/12	
Nr opracowania:	Adaptowano do projektu:				

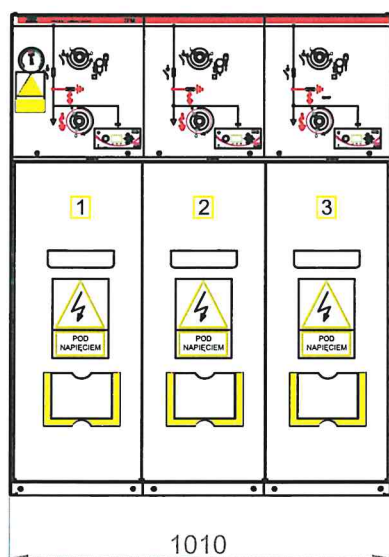
## Schemat elektryczny



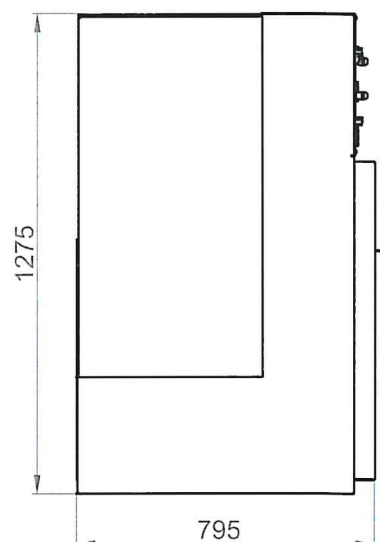
Rozdzielnica SN  
typu TPM  
konfiguracja LLL  
prod. ZPUE S.A.

$U_r = 25 \text{ kV}$   
 $I_r = 630 \text{ A}$   
 $I_k = 20 \text{ kA (1s)}$   
 $I_p = 50 \text{ kA}$

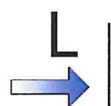
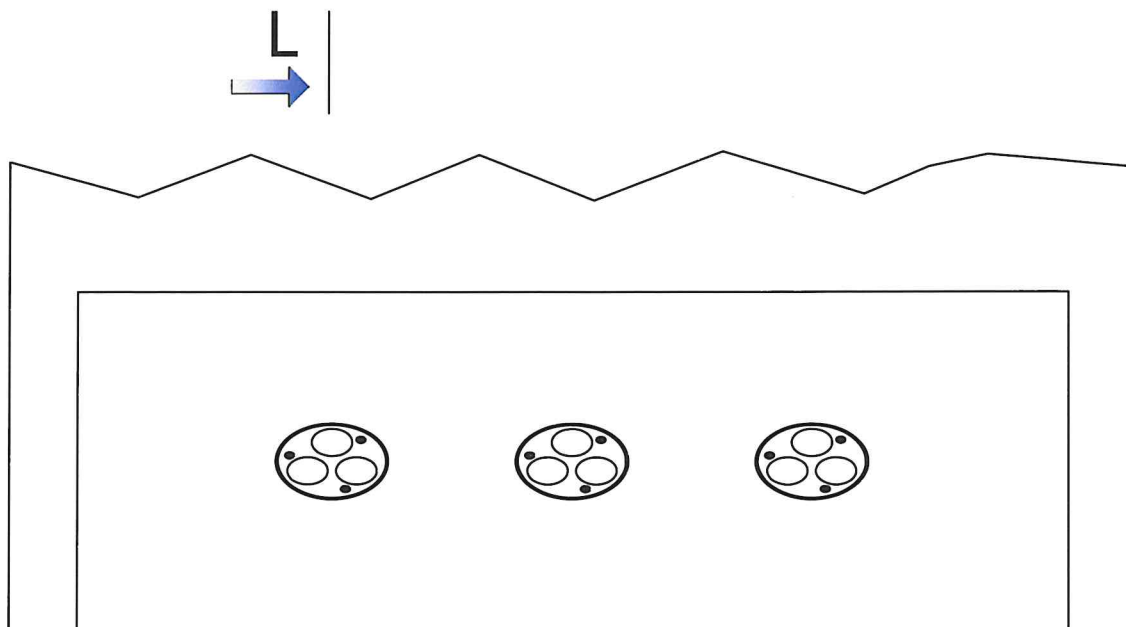
## Widok z frontu



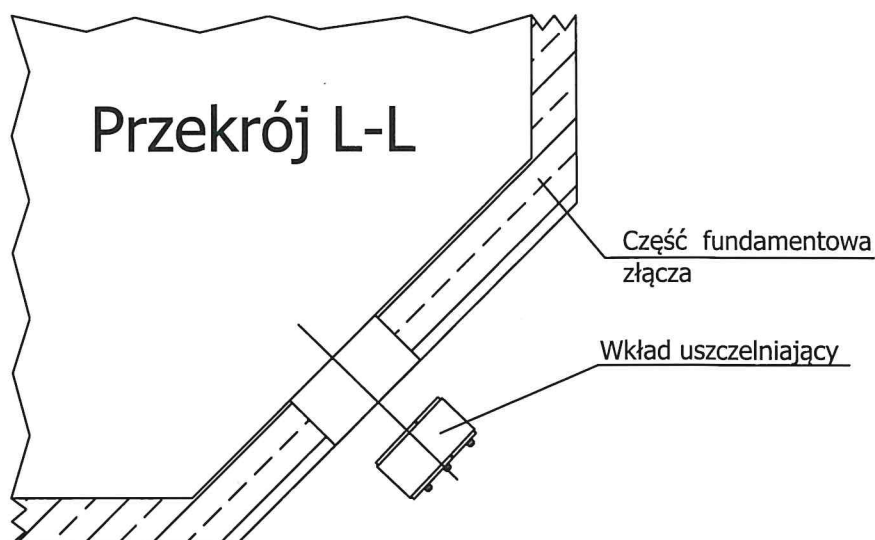
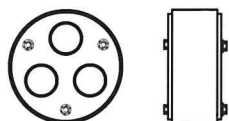
## Widok z boku



<p>Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpue.pl">http:// www.zpue.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpue.pl">marketing@zpue.pl</a></p> 	<p>Inwestor: PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna</p>			
<p>Przedmiot opracowania: Złącze kablowe w obudowie betonowej typu ZK-SN/TPM-3</p>	<p>Objekt: ZK SN nr 2/1 dz. 908/3 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie</p>			
	<p>Data 04.2024</p>	<p>Skala 1:20</p>	<p>Format: A4 Uprawnienia:</p>	<p>Rysunek nr: E3 Podpis:</p>
<p>Nazwa rysunku: Rozdzielnica SN typu TPM.</p>	<p>Projektował:</p>	<p>Opracował:</p>	<p>Adaptował: mgr. inż. Paweł Kowalczyk</p>	<p>LOD/1927/POOE/12</p>
<p>Nr opracowania:</p>	<p>Adaptowano do projektu:</p>	<p></p>	<p></p>	<p>98</p>

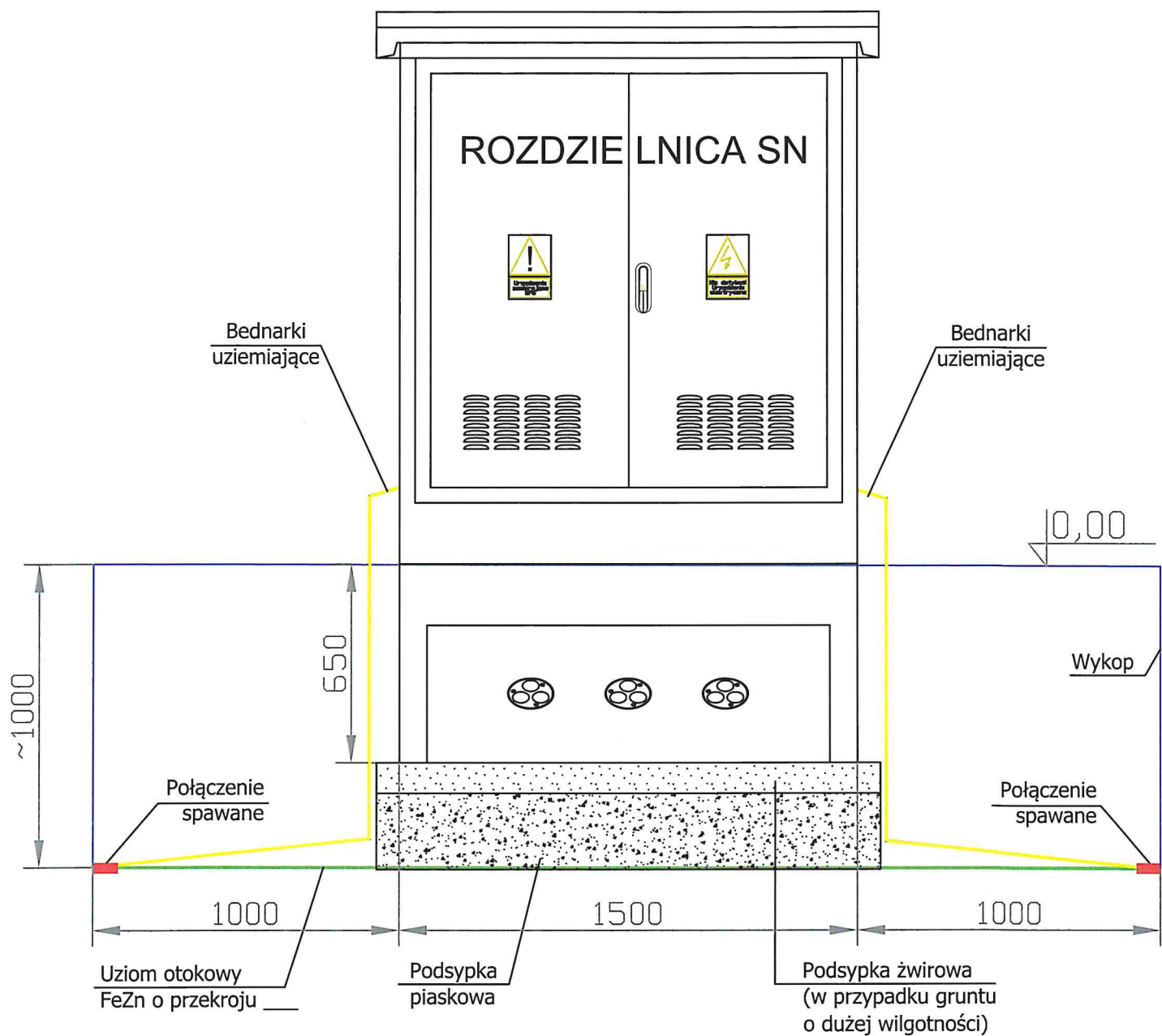



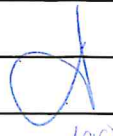
wkład uszczelniający  
APW3-150/30/3x40(35)

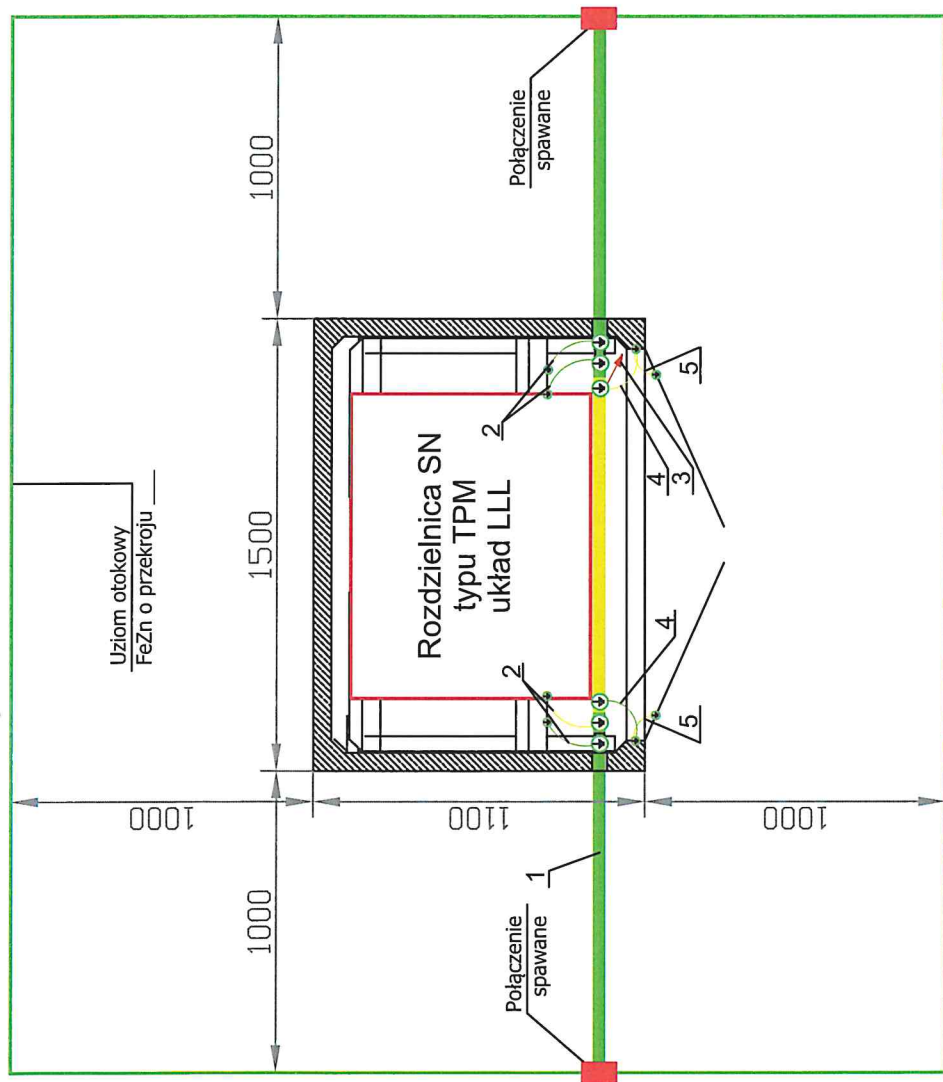


Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpue.pl">http:// www.zpue.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpue.pl">marketing@zpue.pl</a>			Inwestor: PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna	
	Obiekt: ZK SN nr 2/1 dz. 908/3 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie			
Przedmiot opracowania: Złącze kablowe w obudowie betonowej typu ZK-SN/TPM-3	Data 04.2024	Skala 1:10	Format: A4	Rysunek nr: E4
	Projektował:		Uprawnienia:	Podpis:
Nazwa rysunku: Rozdzaje oraz sposób montażu przepustów.	Opracował:			
	Adaptował: mgr. inż. Paweł Kowalczyk		LOD/1927/POOE/12	
Nr opracowania:	Adaptowano do projektu:			








Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpue.pl">http:// www.zpue.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpue.pl">marketing@zpue.pl</a>			Inwestor: PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna	
	Obiekt: ZK SN nr 2/1 dz. 908/3 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie			
Przedmiot opracowania: Złącze kablowe w obudowie betonowej typu ZK-SN/TPM-3	Data 04.2024	Skala 1:20	Format: A4	Rysunek nr: E5
	Projektował:		Uprawnienia:	Podpis:
Nazwa rysunku: Sposób posadowienia złącza oraz podłączenie do zewnętrznej instalacji uziemiającej.	Opracował:			
	Adaptował: mgr. inż. Paweł Kowalczyk		LOD/1927/POOE/12	
Nr opracowania:	Adaptowano do projektu:			



- Oznaczenia:
- 1- Bednarka Fe/Zn 40x5
  - 2- LgY 70mm<sup>2</sup>
  - 3- LgY 70mm<sup>2</sup> - uziemienie dachu
  - 4- LgY 35mm<sup>2</sup>
  - 5- LgY 16mm<sup>2</sup>

<div>Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpue.pl">http://www.zpue.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpue.pl">marketing@zpue.pl</a></div> <div></div>	Inwestor: PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna			
	Obiekt: ZK SN nr 2/1 dz. 908/3 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie			
	Data 04.2024	Skala 1:25	Format: A4	Rysunek nr: E6
	Projektował:		Uprawnienia:	
	Opracował:			
Nazwa rysunku: Instalacja uziemiająca złącza.	Adaptował:		LOD/1927/POOE/12	
	mgr. inż. Paweł Kowalczyk			
Nr opracowania:	Adaptowano do projektu:			

ZPUE S.A.  
29-100 Włoszczowa  
ul. Jędrzejowska 79 c  
tel. (041) 38-81-000  
fax (041) 38-81-001



**Złącze kablowe w obudowie betonowej  
z rozdzielnicą w izolacji gazu SF<sub>6</sub> typu:  
ZK-SN 4P**

**PROJEKT DO ADAPTACJI**

Obiekt:	Złącze kablowe typ ZK-SN 4-polowe
Adres obiektu:	<b>ZK SN nr 2 dz. 677 – Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie</b>
Inwestor/ adres inwestora	<b>PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna</b>

Autorzy Projektu do Adaptacji			
Branża	Imię i Nazwisko	Data	Nr uprawnień, podpis
Budowlana:			
Elektryczna:			

Autorzy Adaptacji			
Branża	Imię i Nazwisko	Data	Nr uprawnień, podpis
Budowlana:	dr inż. Mateusz Chmielewski	04.2024	LOD/2844/PBKb/16
Elektryczna:	mgr inż. Paweł Kowalczyk	04.2024	LOD/1927/POOE/12

mgr inż. Paweł Kowalczyk  
Upoważniony do projektowania  
bez ograniczeń w sferze instalacji  
w zakresie sieci, instalacji urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid. LOD/1927/POOE/12

Włoszczowa - 2024



Uwagi:

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

<i>STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU</i>	2
<i>SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU</i> .....	3
<i>DECYZJE I UWAGI CZYNNIKÓW KONTROLI I ZATWIERDZANIA DOKUMENTACJI</i> .....	4
<u><i>CZĘŚĆ BUDOWLANA</i></u> .....	5
1 Opis techniczny .....	5
<u><i>CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA</i></u> .....	9
2 Opis techniczny .....	9
3 Uwagi końcowe .....	13
4 Spis rysunków .....	14
Część budowlana Rys.nr B1 ÷ Rys.nr B6	
Część elektryczna Rys.nr E1 ÷ Rys.nr E6	

**Złącze kablowe w obudowie betonowej  
z rozdzielnicą w izolacji gazu SF6 typu:  
ZK-SN**

***DECYZJE I UWAGI CZYNNIKÓW KONTROLI  
I ZATWIERDZANIA DOKUMENTACJI***

USTALENIA:



## **CZĘŚĆ BUDOWLANA**

### **1 Opis techniczny.**

#### **1.1 Zastosowanie stacji.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest złącze kablowe w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN w izolacji gazu SF<sub>6</sub> 24kV, obudowa złącza składa się z elementów żelbetowych złożony razem z częścią fundamentową.

Złącze kablowe typu ZK-SN, jest przystosowane do współpracy z siecią kablową lub kablowo-napowietrzną średniego napięcia w układzie pierścieniowym lub promieniowym. Służy do rozdziału energii elektrycznej z sieci SN i zasilania np.: miejskich stacji transformatorowych, odbiorców użyteczności publicznej oraz odbiorców przemysłowych.

#### **1.2 Podstawa opracowania i normy.**

1. PN-EN 62271-1: 2009 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 1: Postanowienia wspólne”;
2. PN-EN 62271-200:2012 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie”;
3. PN – EN 62271-202:2010 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie.”;

### 1.3 Oznaczenie złącza.

Złącze zostało oznaczone za pomocą symboli literowo-cyfrowych.

Znaczenie poszczególnych symboli jest następujące:

ZK-SN – złącze kablowe w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN w izolacji gazu SF<sub>6</sub> z obsługą z zewnątrz;

### 1.4 Posadowienie.

Posadowienie złącza nie wymaga wykonania dodatkowych fundamentów, a jedynie przygotowania podłoża zgodnie z załączonymi rysunkami. Na miejsce przeznaczenia złącze dostarczone jest z przepustami kablowymi, przez które po zamontowaniu w części fundamentowej należy z zewnątrz wprowadzić kable SN.

Pierwszym etapem posadowienia złącza jest wykonanie w ziemi wykopu zgodnego z rysunkiem [Rys.nr B66]. W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć ze złączami kontrolnymi w złączu kablowym.

Pod złączem należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości około 350 mm. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby powierzchnia podsypki była wypoziomowana. Na tak przygotowane miejsce należy: ustawić bryłę główną złącza a następnie dach.

W przypadku instalowania złącza w gruntach wilgotnych należy fundament dodatkowo zabezpieczyć papą klejoną na lepik i wokół złącza dodatkowo wykonać system sprawnie działających śączków odwadniających.

## 1.5 Budowa złącza.

Złącze jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- obudowa betonowa z fundamentem,
- rozdzielnica SN,
- dach betonowy płaski.

Kable SN wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w dolnej części złącza zagłębionej w gruncie w czasie normalnej pracy. W przygotowane w fundamencie miejsca przykręcić na uszczelkę gumową przepusty produkcji ZPUE S.A., następnie nałożyć na kabel koszulkę termokurczliwą.

Po wprowadzeniu kabla uszczelnić go zgrzewając na nim i metalowym przepuście koszulkę termokurczliwą. W przypadku zaistnienia potrzeby wprowadzenia kabli SN w rurze PCV należy fakt ten uzgodnić z producentem stacji (ZPUE S.A. Włoszczowa).

Wewnętrzna powierzchnia ścian dekoracyjnie pokryta jest akrylowym tynkiem w kolorze białym. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem akrylowym w kolorze RAL ..... Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie stacji wykonane są z aluminium lakierowanego proszkowo w kolorze RAL ..... Kolorystyka i rodzaj elewacji oferowana jest w wersji standardowej, lecz istnieje możliwość wykonania według indywidualnych wymagań architektonicznych biorąc pod uwagę wszystkie dostępne środki i materiały do wykończenia powierzchni betonowych, jak również połączeń i obróbek dachowych.



### Masa i gabaryty złącza

Długość [mm]	2400
Szerokość [mm]	1160
Wysokość [mm]:	
bez dachu, z częścią fundamentową	2650
z dachem betonowym	2750
od powierzchni gruntu z dachem betonowym	2100
Masa [kg]:	
obudowy z wyposażeniem oraz dachem	5500
Powierzchnia zabudowy:	2,78 m <sup>2</sup>
Kubatura zabudowy:	6,8 m <sup>3</sup>

#### 1.6 DANE TECHNOLOGICZNE:

- Oświetlenie – naturalne lub sztuczne zasilane z przekładnika potrzeb własnych VET-24 2kVA.
- Wentylacja grawitacyjna.
- Instalacja uziemiająca.

#### 1.7 DANE TECHNICZNO-MATERIAŁOWE:

- Ściany z fundamentem - beton zbrojony wibrowany klasy C30/37 grubości 90 mm, stopień wodoszczelności W8.
- Część fundamentu od zewnątrz pokryta masą bitumiczną
- Dach betonowy płaski.
- Stolarka drzwiowa – aluminiowa lakierowana wg palety RAL.

## CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

### 2 Opis techniczny

#### 2.1 Wstęp.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest złącze kablowe w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN w izolacji gazu SF<sub>6</sub> 24kV obudowa złącza składa się z elementów żelbetowych złożony razem z częścią fundamentową.

#### 2.2 Wyposażenie.

Niniejszy projekt dotyczy złącza kablowego ZK-SN które może być wyposażone maksymalnie w 5-polową rozdzielnicę SN w izolacji gazowej SF<sub>6</sub>.

**Dane znamionowe złącza kablowego SN typu ZK-SN:**

Napięcie znamionowe U <sub>0</sub>	25 kV
Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50 Hz / 3
Napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej - do ziemi i między biegunami - bezpiecznej przerwy izolacyjnej	50 kV 60 kV
Napięcie probiercze udarowe - do ziemi i między biegunami - bezpiecznej przerwy izolacyjnej	125 kV 145 kV
Prąd znamionowy ciągły szyn głównych I <sub>n</sub>	630 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I <sub>cw</sub>	16 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I <sub>pk</sub>	40 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	16 kA (1s)
Prąd znamionowy wyłączalny	630 A

Dane techniczne złącza kablowego typu ZK-SN potwierdzone zostały

**Certyfikatem Instytutu Elektrotechniki Nr DN/121-1/2012.**

## 2.3 Rozdzielnica średniego napięcia.

W złączu można zastosować maksymalnie 4-polową w układzie LLLL+ wyposażoną w napędy silnikowe, telemechanikę i w przekładnik potrzeb własnych typu VET-24. Rozdzielnica stanowi niezależny element złącza.

Wymiary rozdzielnic SN:

TPM układ LLLL+:

- szerokość(+ szafka telemechaniki) - 1435(+500) mm
- wysokość - 1300 mm
- głębokość(wraz z maskownicą) - 835 mm

Do rozdzielnic można podłączyć kable SN jedno lub trzyżyłowe o izolacji z polietylenu usieciowanego np.: 3xYHAKXS (1x120mm<sup>2</sup>/20kV) z zastosowaniem izolowanych głowic kątowych.

### Parametry rozdzielnic SN typu TPM:

Napięcie znamionowe	25 kV
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej oraz udarowe piorunowe do ziemi i międzyfazowo	50/125 kV
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej oraz udarowe piorunowe bezpiecznej przerwy izolacyjnej	60/145 kV
Prąd znamionowy ciągły szyn pól liniowych	630 A
Prąd znamionowy ciągły szyn pola transformatorowego	250 A
Maksymalny prąd wkładki z zabezpieczeniem termicznym w polu transformatorowym	125 A
Prąd znamionowy 1- sek. szyn zbiorczych i pól liniowych	20 kA
Prąd znamionowy szczytowy szyn zbiorczych i pól liniowych	50 kA
Prąd znamionowy wyłączalny przy 24kV	630 A

Szczegółowe dane w dokumentacji techniczno-ruchowej rozdzielnic typu TPM.

Dane techniczne rozdzielnic SN typu TPM potwierdzone zostały

**Certyfikatem Instytutu Elektrotechniki Nr DN/103-1/2012.**



## 2.4 Uziemienie złącza.

Złącze kablowe posiada uziemienie ochronne średniego napięcia wykonane w postaci głównej szyny uziemiającej wykonane z płaskownika miedzianego P50x10, zainstalowanego na izolatorach. Szyna podłączona jest w dwóch punktach poprzez bednarki Fe/Zn 40x5mm oraz przepusty prod. ZPUE S.A. umieszczone w bocznych ścianach złącza kablowego, do złącz kontrolnych znajdujących się wewnątrz stacji. Złącza kontrolne łączone są podczas montażu złącza kablowego w terenie do zewnętrznego uziomu otokowego.

W złączu kablowym do szyny za pomocą izolowanych linek miedzianych uziemiono:

- Rozdzielnicę SN – 2xLgY 1x70 [mm<sup>2</sup>],
- Ramę nośną rozdzielnicy SN – 2xLgY 1x70 [mm<sup>2</sup>],
- Dach złącza – 1xLgY 1x70 [mm<sup>2</sup>],
- Zbrojenie złącza – 2xLgY 70 [mm<sup>2</sup>],
- Drzwi, obróbki – 1xLgY 1x35 [mm<sup>2</sup>] i 1xLgY 1x16 [mm<sup>2</sup>].

Po wykonaniu uziomu konturowego (otokowego) i podłączeniu uziomów naturalnych należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

Rezystancja uziomu powinna być określona przez jednostkę projektową i tak dobrana, aby płynący prąd zwarciový nie spowodował niebezpiecznego napięcia rażenia dotykowego.

Niniejszy projekt nie obejmuje uziemienia zewnętrznego złącza. Projekt taki winien wykonać inwestor w zależności od warunków terenowych.

### Rezystancja uziemienia ochronnego rozdzielni 15 kV

Rezystancję uziemienia otokowego dla złącza kablowego dobrać biorąc pod uwagę rezystywność gruntu.

## **2.5 Ochrona przed przepięciami.**

Obudowa złącza kablowego nie będzie chroniona od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych. Stacja przewidziana jest do pracy w sieci wyłącznie kablowej i w większości przypadków nie jest wymagana ochrona przepięciowa urządzeń elektroenergetycznych.

Jeżeli jednak kable SN, wychodzące ze stacji powiązane będą z siecią napowietrzną, wtedy należy zastosować wariant rozdzielnic SN z ogranicznikami przepięć. Ograniczniki przepięć montowane są we wspólnym zestawie z głowicami.

## **2.6 Instalacje elektryczne.**

W złączu nie przewidziano oświetlenia wewnętrznego pomieszczenia rozdzielnic. Istnieje jednak możliwość zainstalowania instalacji oświetleniowej z żarowymi źródłami światła (plafonierzy porcelanowe proste z kloszem szklanym) zasilanej z przekładnika potrzeb własnych lub z zewnętrznej instalacji o napięciu sieciowym 230VAC.

## **2.7 Sprzęt ochronny i p. pożarowy.**

Producent nie wyposaża w sprzęt ochronny BHP złącza. Istnieje możliwość wyposażenia złącza w sprzęt ochronny BHP po wcześniejszym uzgodnieniu z ZPUE S.A.

## **2.8 Obsługa złącza.**

Obsługa rozdzielni średniego napięcia odbywać się będzie z zewnątrz złącza po uprzednim otwarciu drzwi. Wszystkie łączniki średniego napięcia wyposażone są w napędy ręczne lub w napędy silnikowe.

### **3 Uwagi końcowe.**

Całość prac wykonać zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w Energetyce.  
Wszelkie uwagi o zachowaniu się stacji kierować na adres producenta.

**Projekt niniejszy podlega adaptacji do warunków technicznych oraz terenowych.**

**ZPUE S.A.**

**29-100 Włoszczowa  
ul. Jędrzejowska 79c  
tel. (0-41) 38-81-000  
fax. (0-41) 38-81-001**

<http://www.zpuesa.com.pl>, e-mail: [office@zpuesa.com.pl](mailto:office@zpuesa.com.pl)

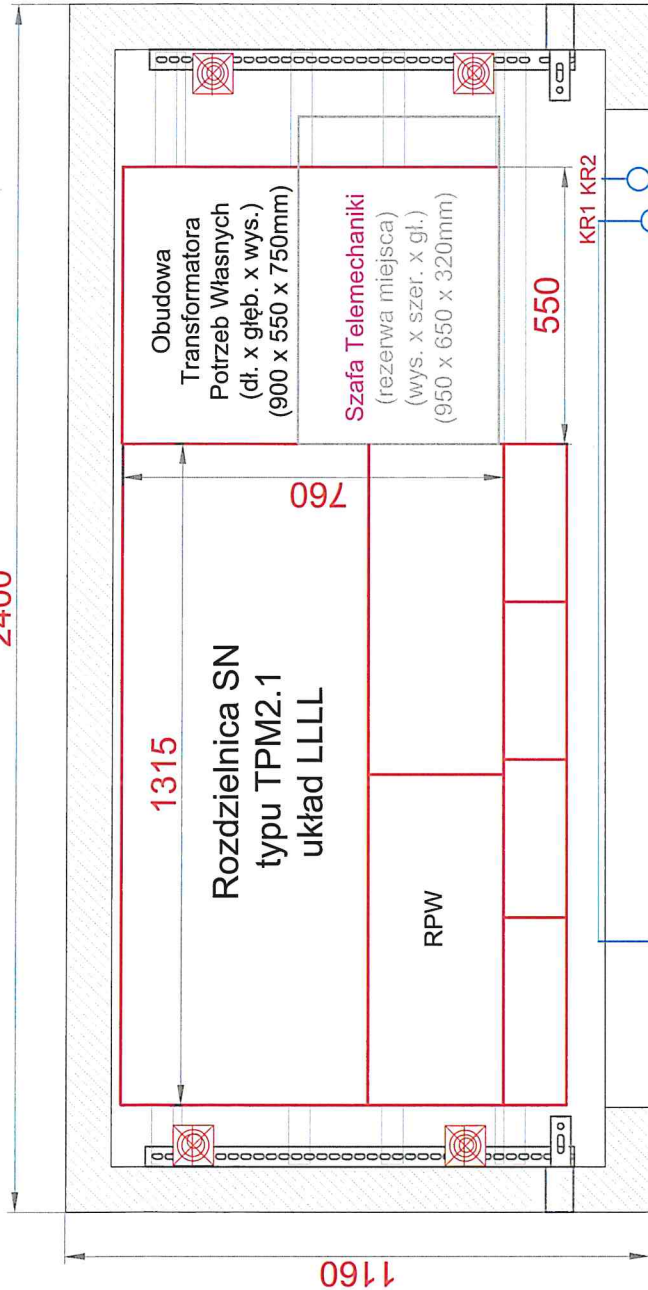


#### **4 Spis rysunków**

<b>Rys.nr B1</b>	<b>„Widok z góry złącza”</b>
<b>Rys.nr B2</b>	<b>„Widok elewacji frontowej złącza”</b>
<b>Rys.nr B3</b>	<b>„Widok elewacji tylnej złącza”</b>
<b>Rys.nr B4</b>	<b>„Widok elewacji bocznych złącza”</b>
<b>Rys.nr B5</b>	<b>„Przekrój pionowy A-A i B-B złącza”</b>
<b>Rys.nr B6</b>	<b>„Posadowienie złącza”</b>
<b>Rys.nr E1</b>	<b>„Schemat elektryczny”</b>
<b>Rys.nr E2</b>	<b>„Widok z góry oraz oświetlenie złącza.”</b>
<b>Rys.nr E3</b>	<b>„Rozdzielnica SN typu TPM”</b>
<b>Rys.nr E4</b>	<b>„Rozdzielnica SN typu TPW”</b>
<b>Rys.nr E5</b>	<b>„Rodzaje oraz sposób montażu przepustów”</b>
<b>Rys.nr E6</b>	<b>„Instalacja uziemiająca złącza”</b>

A  
2400



B  
1160



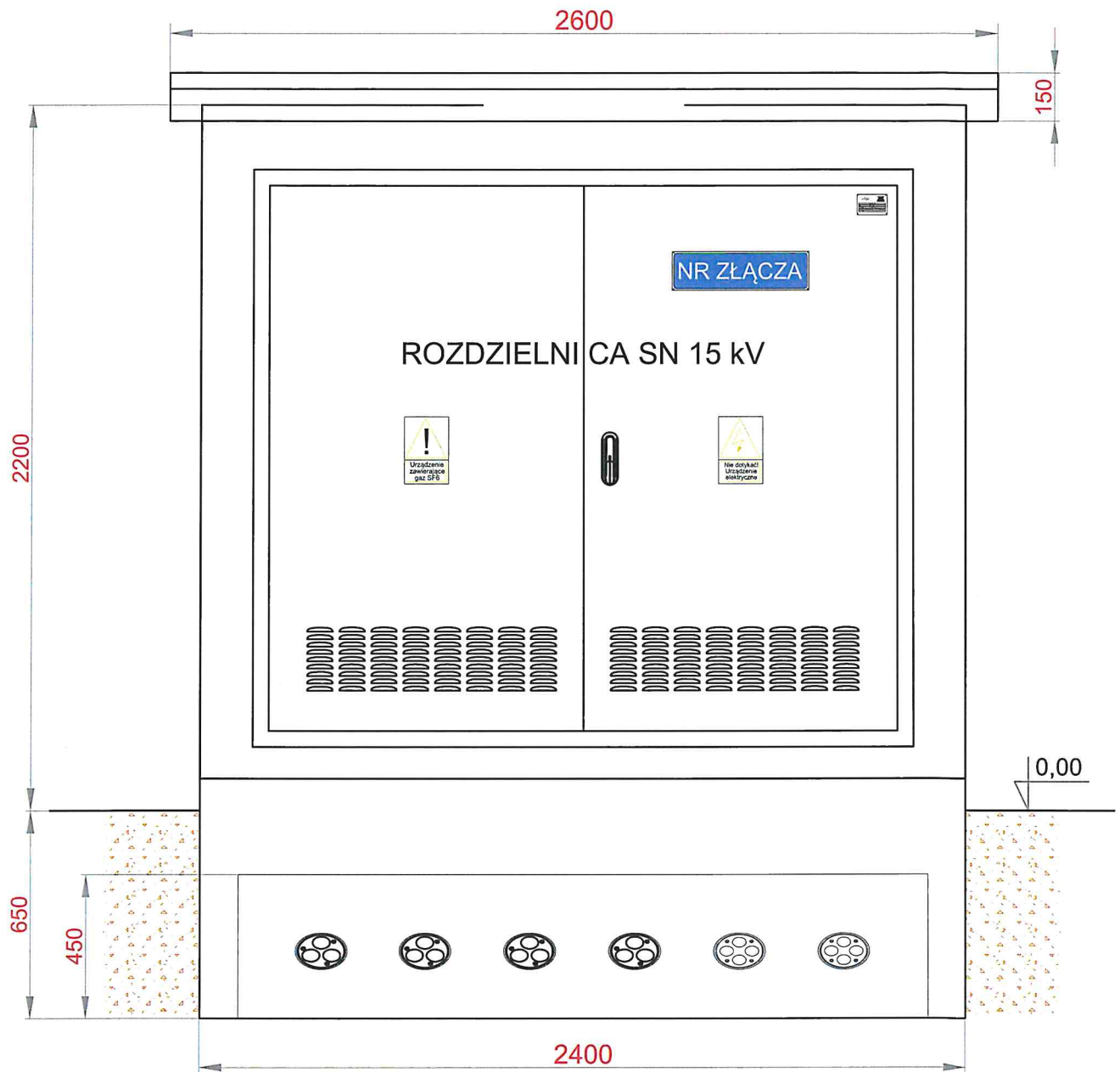
1985 - światło drzwi

Łącznik krańcowy "z wąsem"  
KR-2 (sygn. otwarcia drzwi)

Łącznik krańcowy "z wąsem"  
KR-1 (oświetlenie)

<b>Producent:</b> ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpue.pl">http://www.zpue.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpue.pl">marketing@zpue.pl</a>	<b>Logo:</b>  		<b>Inwestor:</b> PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna	
	<b>Przedmiot opracowania:</b> Złącze kablowe SN ZK-SN 4-polowe.		<b>Obiekt:</b> ZK SN nr 2 dz. 677 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie	
<b>Nazwa rysunku:</b> Widok z góry złącza.	<b>Data:</b> 04.2024		<b>Format:</b> A4	<b>Rysunek nr:</b> B1
	<b>Skala:</b> 1:15		<b>Uprawnienia:</b>	
<b>Nr opracowania:</b>	<b>Projektował:</b>		<b>Podpis:</b>	
	<b>Opracował:</b>			
<b>Adaptował:</b> dr. inż. Mateusz Chmielewski		<b>LOD/2844/PBKb/16</b>		
<b>Adaptowano do projektu:</b> K.PRA.190005				

# Elewacja frontowa



## Kolorystyka:

- elewacja: \_\_\_\_\_ (wg. Ceresit)
- dach: RAL \_\_\_\_\_
- drzwi i żaluzje: RAL \_\_\_\_\_

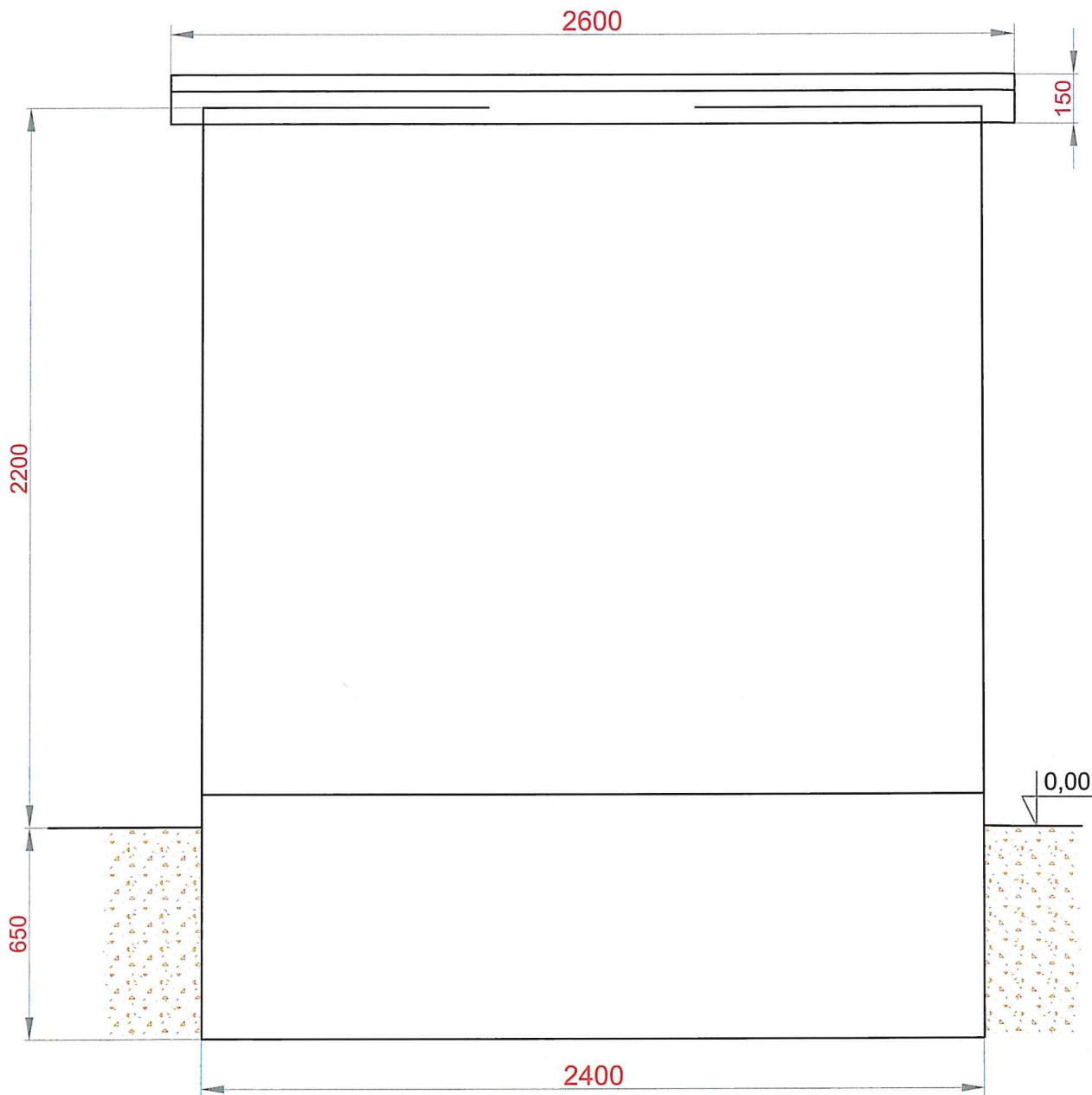
Wykonanie antygraffiti

Tynk silikonowy

Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpue.pl">http:// www.zpue.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpue.pl">marketing@zpue.pl</a>	Inwestor: PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna			
Przedmiot opracowania:  Złącze kablowe SN ZK-SN 4-polowe.	Obiekt: ZK SN nr 2 dz. 677 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie			
Nazwa rysunku:  Widok elewacji frontowej złącza.	Data 04.2024	Skala 1:20	Format: A4	Rysunek nr: B2
Nr opracowania:	Projektował:	Opracował:	Uprawnienia:	Podpis:
	Adaptował:	dr. inż. Mateusz Chmielewski	LOD/2844/PBKb/16	
	Adaptowano do projektu:			K.PRA.190005



## Elewacja tylna



### Kolorystyka:

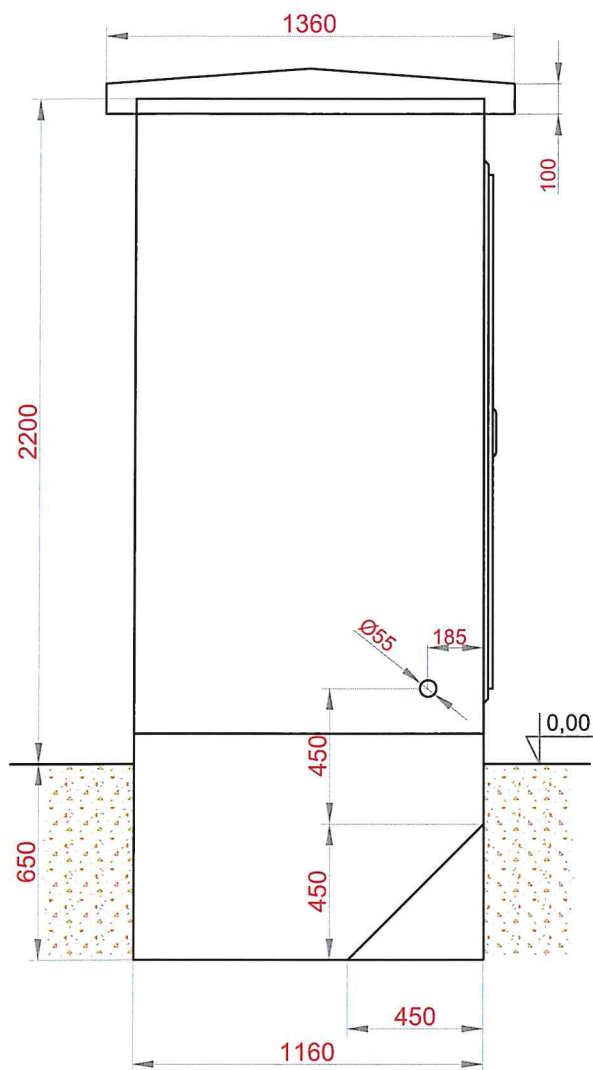
- elewacja: \_\_\_\_\_ (wg. Ceresit)
- dach: RAL \_\_\_\_\_
- drzwi i żaluzje: RAL \_\_\_\_\_

Wykonanie antygraffiti

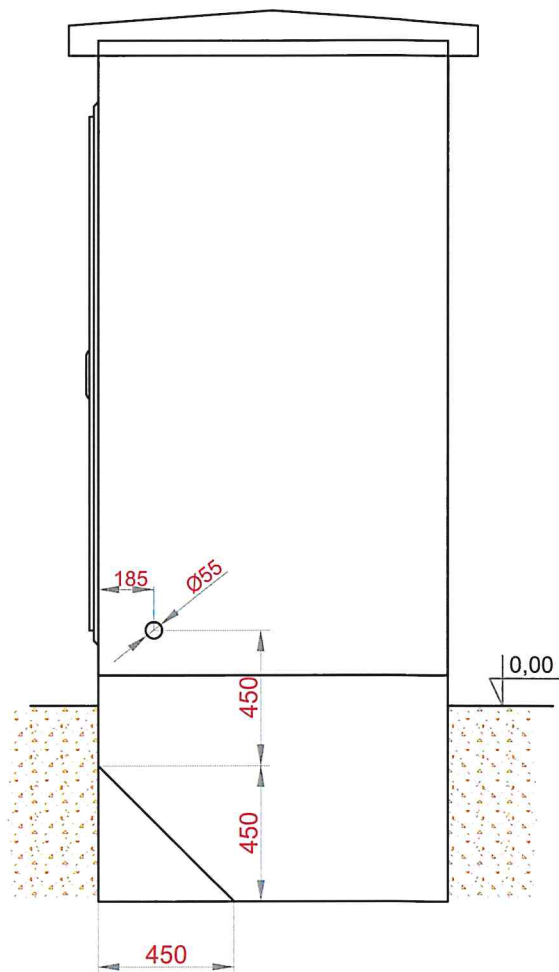
Tynk silikonowy

<b>Producent:</b> ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA http:// www.zpue.pl e-mail: marketing@zpue.pl			<b>Inwestor:</b> PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna	
	<b>Obiekt:</b> ZK SN nr 2 dz. 677 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie			
<b>Przedmiot opracowania:</b> Złącze kablowe SN ZK-SN 4-polowe.	<b>Data</b> 04.2024	<b>Skala</b> 1:20	<b>Format:</b> A4	<b>Rysunek nr:</b> B3
	<b>Projektował:</b>		<b>Uprawnienia:</b>	<b>Podpis:</b>
<b>Nazwa rysunku:</b> Widok elewacji tylnej złącza.	<b>Opracował:</b>			
	<b>Adaptował:</b>	dr. inż. Mateusz Chmielewski	LOD/2844/PBKb/16	
<b>Nr opracowania:</b>	Adaptowano do projektu: K.PRA.190005			

Elewacja lewa



Elewacja prawa



Kolorystyka:

- elewacja: \_\_\_\_\_ (wg. Ceresit)

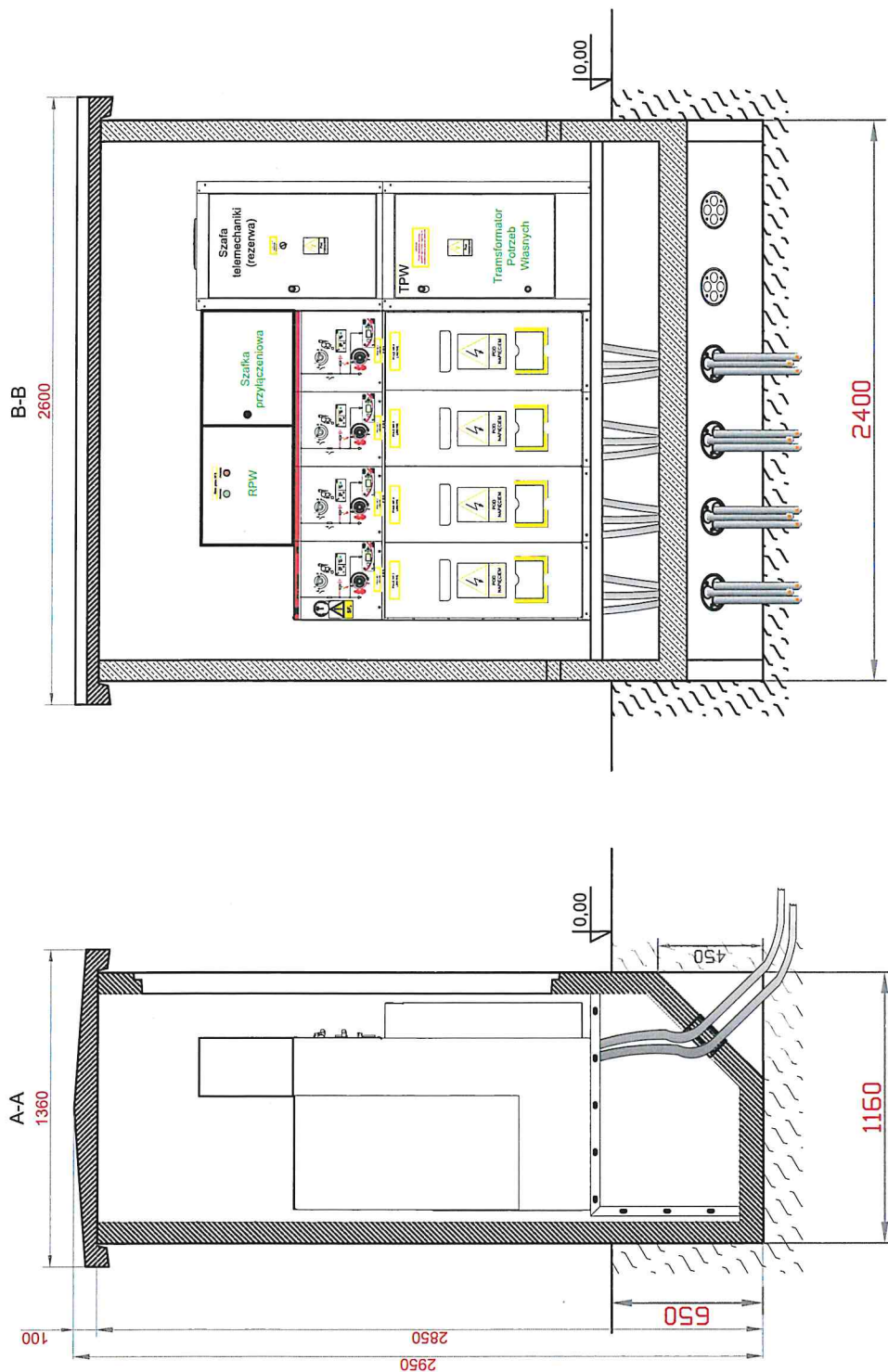
- dach: RAL \_\_\_\_\_

- drzwi i żaluzje: RAL \_\_\_\_\_

Wykonanie antygraffiti

Tynk silikonowy

<p>Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpue.pl">http:// www.zpue.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpue.pl">marketing@zpue.pl</a></p>	<p>Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A Oddział Skarżysko-Kamienna</p>			
<p>Przedmiot opracowania:  Złącze kablowe SN ZK-SN 4-polowe.</p>	<p>Obiekt:  ZK SN nr 2 dz. 677 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie</p>	<p>Data 04.2024</p>	<p>Skala 1:25</p>	<p>Format: A4 Rysunek nr: B4</p>
<p>Nazwa rysunku:  Elewacje boczne złącza.</p>	<p>Projektował:</p>	<p>Opracował:</p>	<p>Adaptował: dr. inż. Mateusz Chmielewski</p>	<p>Uprawnienia: Podpis:</p>
<p>Nr opracowania:</p>	<p>Adaptowano do projektu: K.PRA.190005</p>			



<b>Producent:</b> ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA http://www.zpue.pl e-mail: marketing@zpue.pl	<b>Investor:</b> PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna	
	<b>Obiekt:</b> ZK SN nr 2 dz. 677 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie	
<b>Przedmiot opracowania:</b> Złącze kablowe SN ZK-SN 4-polowe.	<b>Data</b> 04.2024	<b>Format:</b> A4 <b>Rysunek nr:</b> B5
	<b>Projektował:</b>	<b>Uprawnienia:</b>
<b>Nazwa rysunku:</b> Przekrój pionowy A-A i B-B złącza.	<b>Opracował:</b>	<b>Podpis:</b>
	<b>Adaptował:</b>	<b>Adaptacja:</b>
<b>Nr opracowania:</b>	<b>dr. inż. Mateusz Chmielewski</b> LOD/2844/PBKb/16	<b>K.PRA.190005</b>

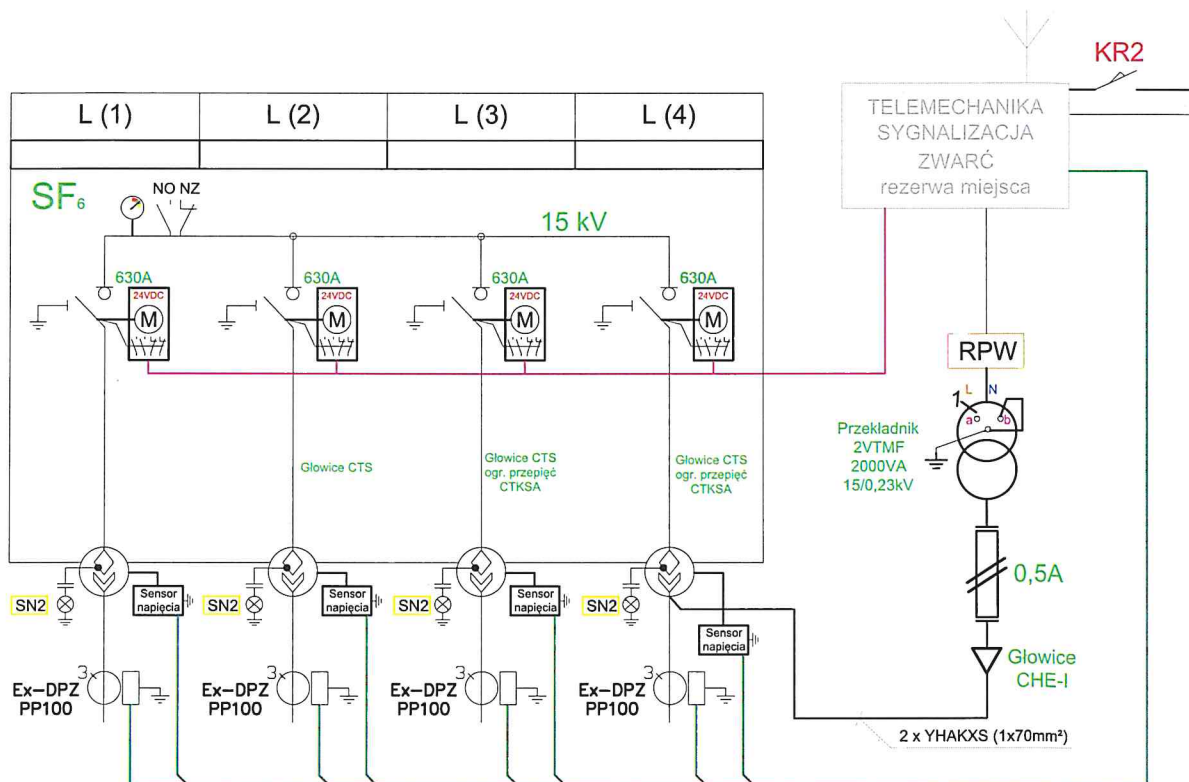




Rozdzielnica SN  
typu TPM  
konfiguracja LLLL  
prod. ZPUE S.A.

$U_r = 25 \text{ kV}$   
 $I_r = 630 \text{ A}$   
 $I_k = 20 \text{ kA (1s)}$   
 $I_p = 50 \text{ kA}$

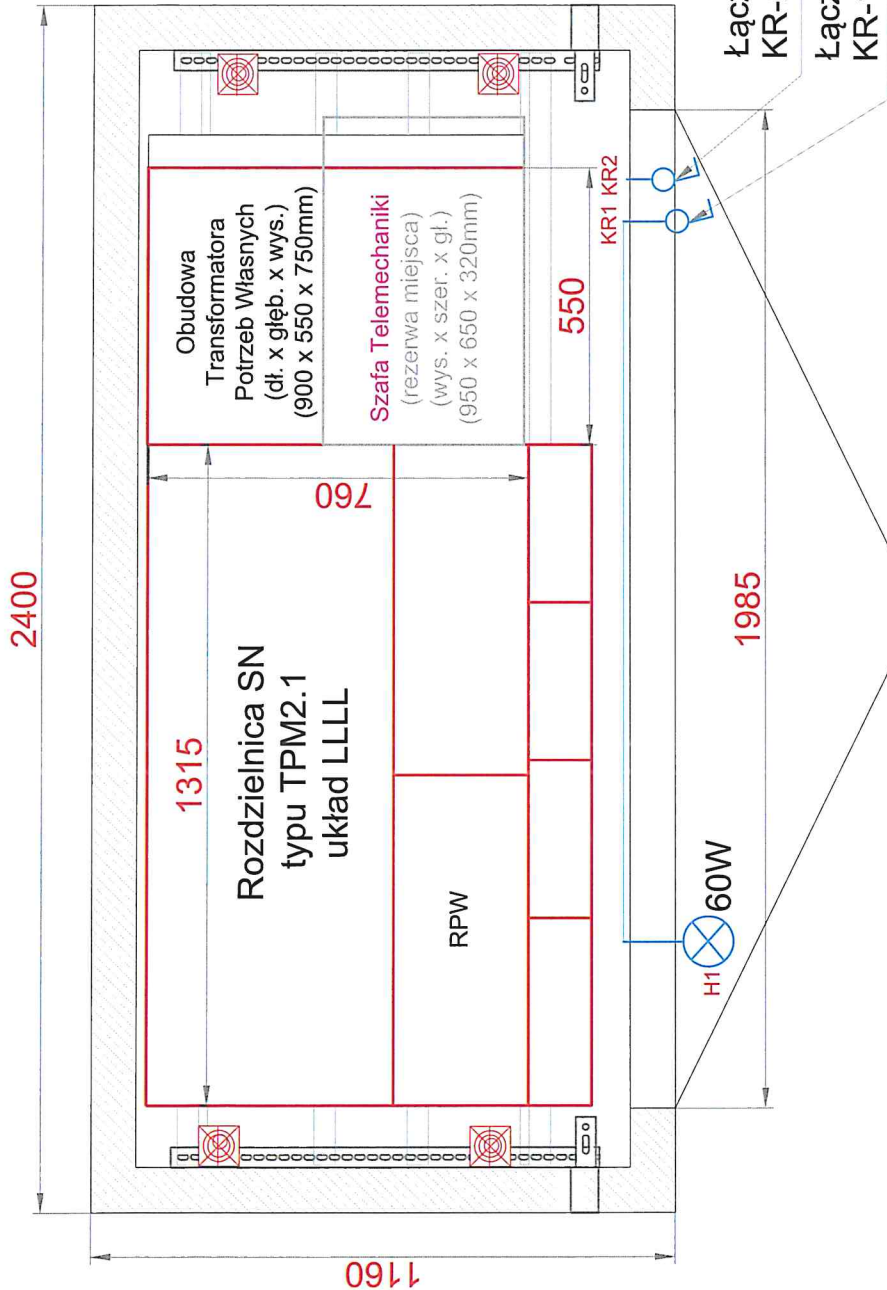
## Schemat elektryczny rozdzielni



Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA http://www.zpue.pl e-mail: marketing@zpue.pl			Inwestor: PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna	
	Obiekt: ZK SN nr 2 dz. 677 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie			
Przedmiot opracowania:  Złącze kablowe SN ZK-SN 4-polowe.	Data 04.2024	Skala	Format: A4	Rysunek nr: E1
	Projektował:		Uprawnienia:	Podpis:
Nazwa rysunku:  Schemat elektryczny	Opracował:			
	Adaptował: mgr inż. Paweł Kowalczyk		LOD/1927/POOE/12	
Nr opracowania:	Adaptowano do projektu: K.PRA.190005			

122

# Widok z góry - rozmieszczenie aparatury w stacji



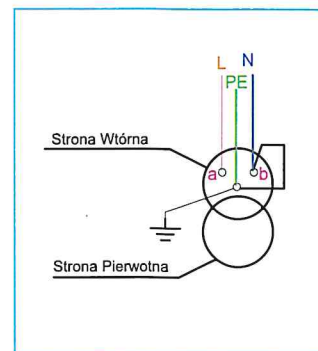
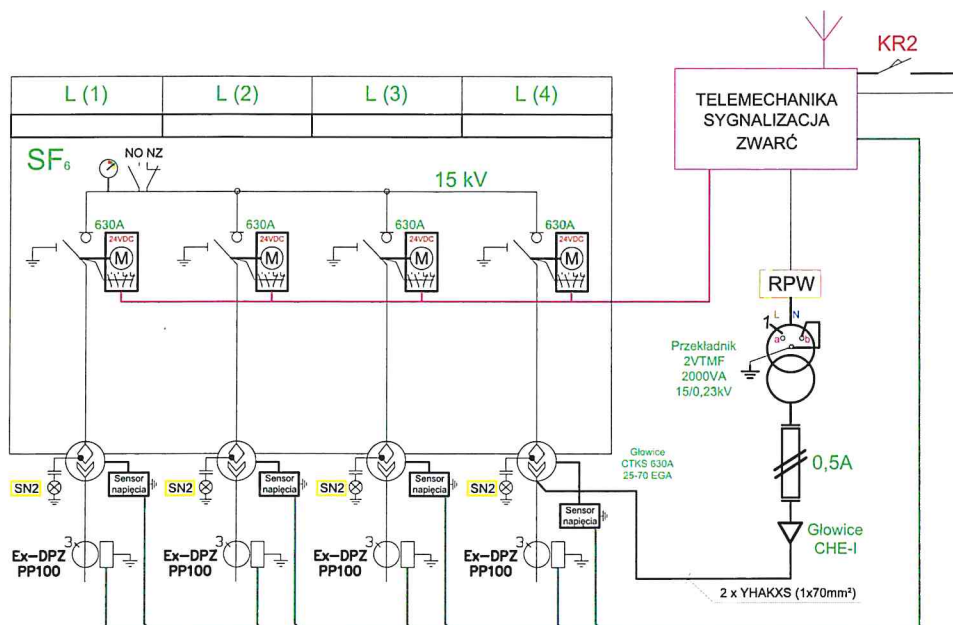
<b>Producent:</b> ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA http://www.zpue.pl e-mail: marketing@zpue.pl	<b>Investor:</b> PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna	
	<b>Obiekt:</b> ZK SN nr 2 dz. 677 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie	
<b>Przedmiot opracowania:</b> Złącze kablowe SN ZK-SN 4-polowe.	<b>Data</b> 04.2024	<b>Format:</b> A4 <b>Skala</b> 1:15
	<b>Projektował:</b>	<b>Rysunek nr:</b> E2 <b>Uprawnienia:</b>
<b>Nazwa rysunku:</b> Widok z góry oraz oświetlenie złącza.	<b>Opracował:</b>	<b>Podpis:</b>
	<b>Adaptował:</b> mgr inż. Paweł Kowalczyk	
<b>Nr opracowania:</b>	<b>Adaptowano do projektu:</b> K.PRA.190005	



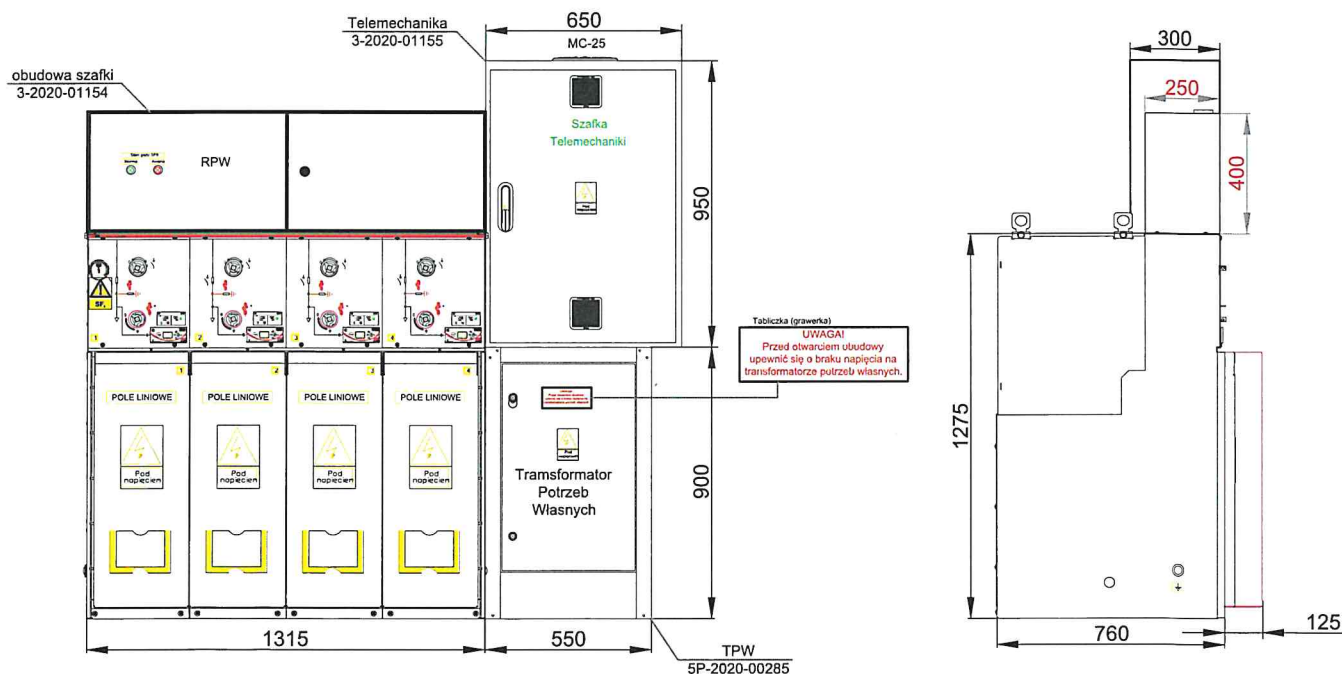
# Schemat elektryczny rozdzielnicy

Rozdzielnica SN  
typu TPM  
konfiguracja LLLL  
prod. ZPUE S.A.

$U_r = 25 \text{ kV}$   
 $I_r = 630 \text{ A}$   
 $I_k = 20 \text{ kA (1s)}$   
 $I_p = 50 \text{ kA}$

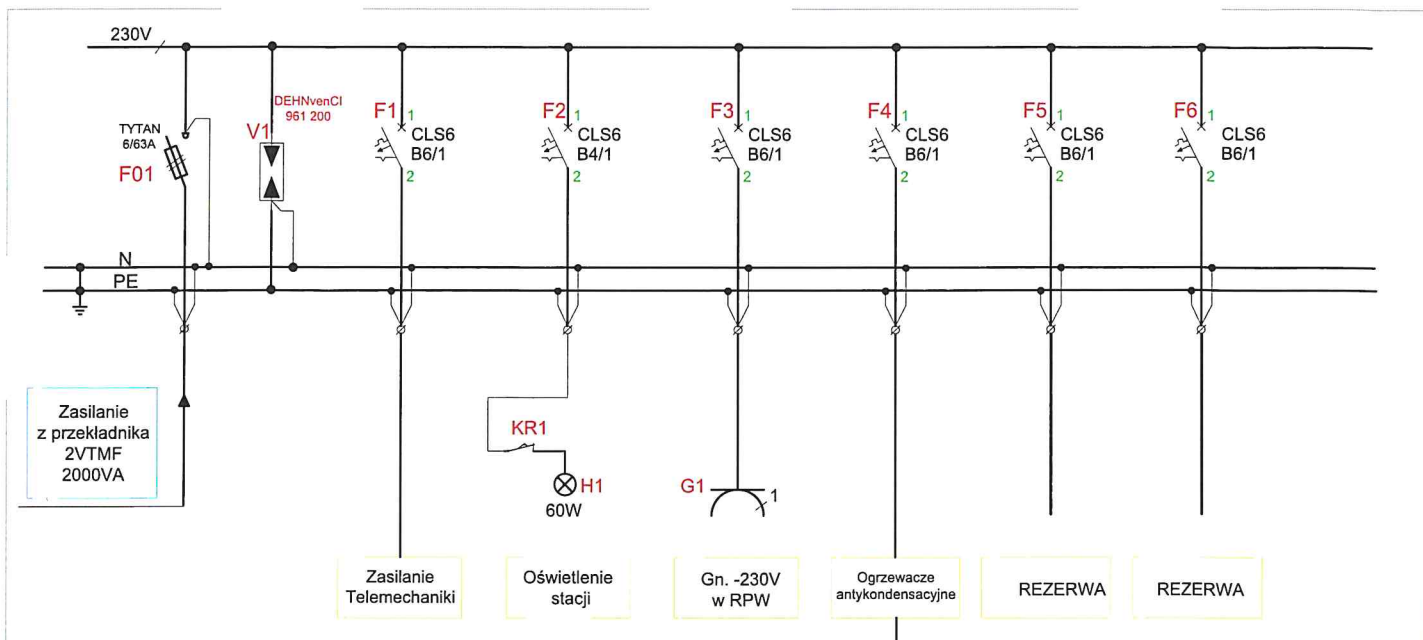


## Widok zewnętrzny i gabaryty rozdzielnicy SN

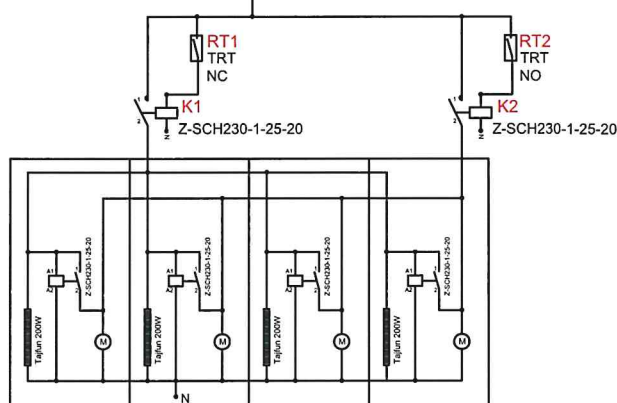


<div>Producent:</div> <div>ZPUE S.A.</div> <div>ul. Jędrzejowska 79c</div> <div>29-100 WŁOSZCZOWA</div> <div>http:// www.zpue.pl</div> <div>e-mail: marketing@zpue.pl</div> <div></div>	Inwestor: PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin				
	Oddział Skarżysko-Kamienna				
<div>Przedmiot opracowania:</div> <div>Złącze kablowe SN</div> <div>ZK-SN 4-polowe.</div> <div>Nazwa rysunku:</div> <div>Rozdzielnica SN typu TPM.</div> <div>Nr opracowania:</div>	Data		Skala	Format: A4	Rysunek nr: E3
	04.2024		1:20		
	Projektował:		Uprawnienia:		Podpis:
	Opracował:				
	Adaptował:		mgr inż. Paweł Kowalczyk		
			LOD/1927/POOE/12		
Adaptowano do projektu:		K.PRA.190005			

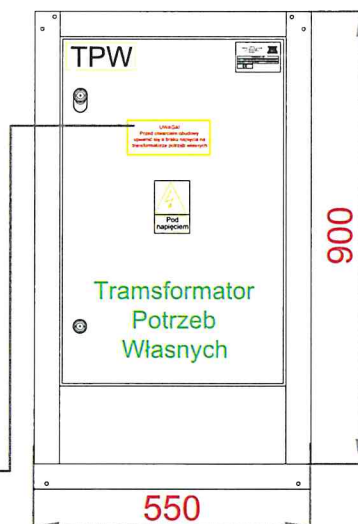
# Schemat rozdzielnicy RPW



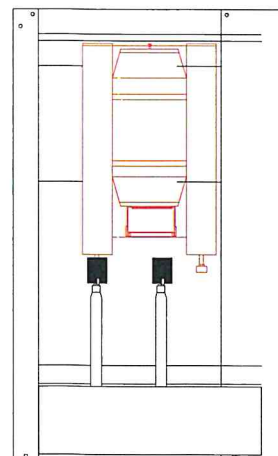
Ogrzewacze antykondensacyjne w złączu kablowym



Widok zewnętrzny i gabaryty



Rozmieszczenie aparatury w TPW



Tabliczka (grawerka)

**UWAGA!**  
Przed otwarciem obudowy  
upewnić się o braku napięcia na  
transformatorze potrzeb własnych.

Producent:  
ZPUE S.A.  
ul. Jędrzejowska 79c  
29-100 WŁOSZCZOWA  
[http:// www.zpue.pl](http://www.zpue.pl)  
e-mail: [marketing@zpue.pl](mailto:marketing@zpue.pl)



Inwestor: PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin  
Oddział Skarżysko-Kamienna

Obiekt: ZK SN nr 2 dz. 677  
Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie

Przedmiot opracowania:

Złącze kablowe SN  
ZK-SN 4-polowe.

Data  
04.2024

Skala  
1:15

Format: A4

Rysunek nr: E4

Uprawnienia:

Podpis:

Projektował:

Opracował:

Adaptował:

mgr inż. Paweł Kowalczyk

LOD/1927/POOE/12

Nr opracowania:

Adaptowano do projektu:

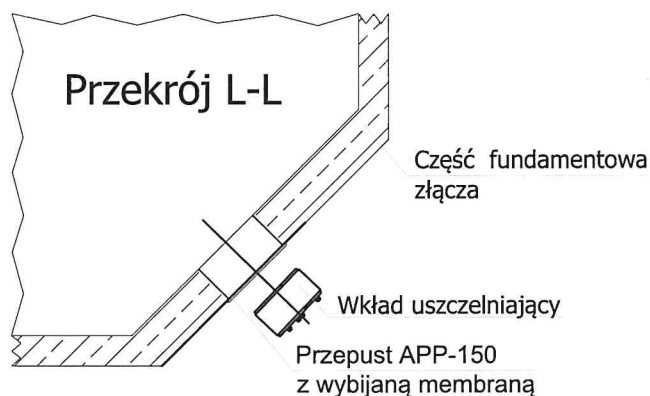
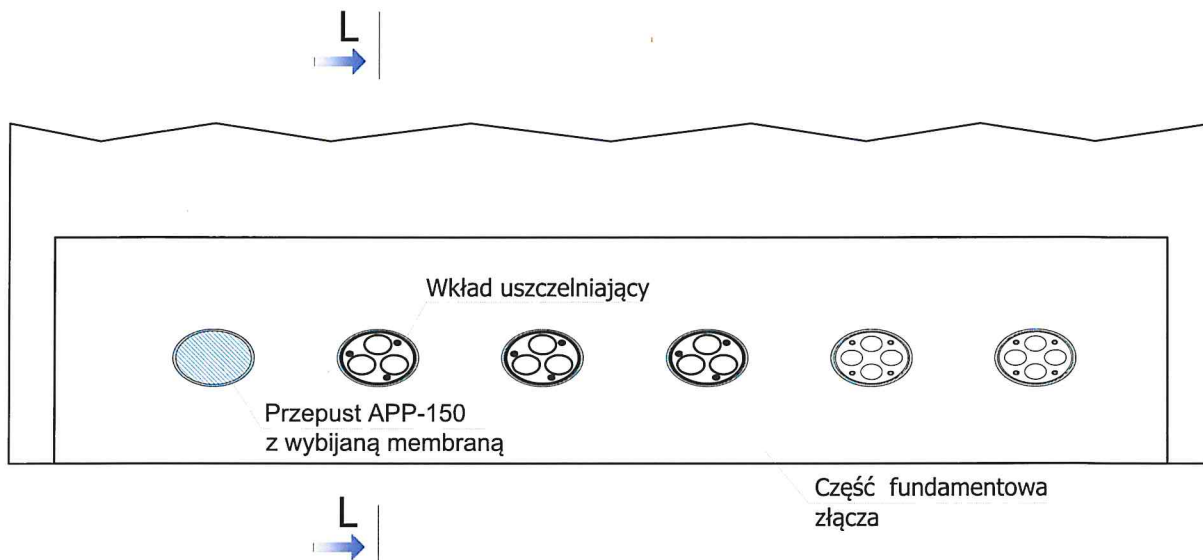
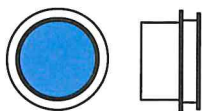
K.PRA.190005

*[Signature]*  
125

Przepust APP-150  
z wybijaną membraną

Wkład uszczelniający kabli SN  
APW3-150/30/3x40(35)

Wkład uszczelniający rur  
światłowodowych  
APW3-150/30/4x40



<p>Producent: ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 WŁOSZCZOWA <a href="http://www.zpue.pl">http:// www.zpue.pl</a> e-mail: <a href="mailto:marketing@zpue.pl">marketing@zpue.pl</a></p> 	Inwestor: PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin Oddział Skarżysko-Kamienna			
	<p>Obiekt: ZK SN nr 2 dz. 677 Mniszek, gm. Wolanów, pow. radomski, woj. mazowieckie</p>			
<p>Przedmiot opracowania: Złącze kablowe SN ZK-SN 4-polowe.</p>	Data 04.2024	Skala 1:15	Format: A4	Rysunek nr: E5
	Projektował:		Uprawnienia:	Podpis:
<p>Nazwa rysunku: Rozdzaje oraz sposób montażu przepustów.</p>	Opracował:			
	Adaptował:	mgr inż. Paweł Kowalczyk	LOD/1927/POOE/12	
Nr opracowania:	Adaptowano do projektu: K.PRA.190005			



