

Stadium	PROJEKT BUDOWLANY EGZ. 2
---------	---

Temat:	Budowa przyłącza kablowego nN 0,4 kV Łódź, ul. Kopcińskiego 33, dz. nr 348/8, 348/9
--------	--

Inwestor:	PGE Dystrybucja S.A Oddział Łódź 90-021 Łódź ul. Tuwima 58
-----------	---

879.2025

Wrzesień 2025

Dane numeryczne opisujące przebieg uzgadnianego projektu

Budowa przyłącza kablowego nN 0,4 kV Łódź, ul. Kopcińskiego 33, dz. nr 348/8, 348/9
--

Przyłącze do Z1			
LP	Opis	Współrzędne	
		Y	X
1A.	Istn. stacja transformatorowa	6602355.10	5738320.36
2A.	Trasa przyłącza	6602354.80	5738320.33
3A.	Trasa przyłącza	6602352.64	5738335.20
4A.	Trasa przyłącza	6602356.24	5738335.82
5A.	Trasa przyłącza	6602358.40	5738338.94
6A.	Trasa przyłącza	6602357.01	5738349.10
7A.	Trasa przyłącza	6602362.38	5738349.98
8A.	Trasa przyłącza	6602363.06	5738352.35
9A.	Trasa przyłącza	6602357.33	5738387.38
10A.	Trasa przyłącza	6602358.90	5738394.15
11A.	Trasa przyłącza	6602353.69	5738428.46
12A.	Trasa przyłącza	6602355.26	5738430.22
13A.	Trasa przyłącza	6602353.11	5738444.67
14A.	Trasa przyłącza	6602352.19	5738445.16
15A.	Trasa przyłącza	6602351.67	5738448.96
16A.	Trasa przyłącza	6602350.86	5738449.40
17A.	Trasa przyłącza	6602349.00	5738462.07
18A.	Trasa przyłącza	6602350.24	5738463.24
19A.	Trasa przyłącza	6602348.97	5738472.24
20A.	Trasa przyłącza	6602347.70	5738472.99
21A.	Trasa przyłącza	6602346.74	5738479.51
22A.	Trasa przyłącza	6602347.64	5738480.63
23A.	Trasa przyłącza	6602346.75	5738485.45
24A.	Trasa przyłącza	6602347.74	5738486.39
25A.	Trasa przyłącza	6602347.26	5738490.04
26A.	Trasa przyłącza	6602347.88	5738490.14
27A.	Trasa przyłącza	6602345.10	5738507.92
28A.	Trasa przyłącza	6602341.70	5738509.09
29A.	Trasa przyłącza	6602340.85	5738514.29
30A.	Trasa przyłącza	6602340.33	5738517.74
31A.	Trasa przyłącza	6602342.17	5738519.57
32A.	Trasa przyłącza	6602341.00	5738527.24
33A.	Trasa przyłącza	6602337.28	5738526.66
34A.	Proj. złącze ZK3 (Z1)	6602337.19	5738527.28

Przyłącze do Z2			
LP	Opis	Współrzędne	
		Y	X
1B.	Istn. stacja transformatorowa	6602355.09	5738320.41
2B.	Trasa przyłącza	6602354.85	5738320.39
3B.	Trasa przyłącza	6602352.70	5738335.16
4B.	Trasa przyłącza	6602356.27	5738335.77
5B.	Trasa przyłącza	6602358.46	5738338.93
6B.	Trasa przyłącza	6602357.06	5738349.06
7B.	Trasa przyłącza	6602362.44	5738349.94
8B.	Trasa przyłącza	6602363.11	5738352.35
9B.	Trasa przyłącza	6602357.38	5738387.39
10B.	Trasa przyłącza	6602358.95	5738394.15
11B.	Trasa przyłącza	6602353.75	5738428.45
12B.	Trasa przyłącza	6602355.31	5738430.20
13B.	Trasa przyłącza	6602353.16	5738444.70
14B.	Trasa przyłącza	6602352.23	5738445.20
15B.	Trasa przyłącza	6602351.71	5738448.99
16B.	Trasa przyłącza	6602350.90	5738449.44
17B.	Trasa przyłącza	6602349.05	5738462.05
18B.	Trasa przyłącza	6602350.29	5738463.22
19B.	Trasa przyłącza	6602349.01	5738472.27
20B.	Trasa przyłącza	6602347.74	5738473.03
21B.	Trasa przyłącza	6602346.79	5738479.50
22B.	Trasa przyłącza	6602347.69	5738480.62
23B.	Trasa przyłącza	6602346.80	5738485.43
24B.	Trasa przyłącza	6602347.79	5738486.37
25B.	Trasa przyłącza	6602347.31	5738490.00
26B.	Trasa przyłącza	6602347.93	5738490.10
27B.	Trasa przyłącza	6602345.15	5738507.96
28B.	Trasa przyłącza	6602341.74	5738509.13
29B.	Trasa przyłącza	6602340.90	5738514.30
30B.	Trasa przyłącza	6602340.38	5738517.72
31B.	Trasa przyłącza	6602342.22	5738519.55
32B.	Trasa przyłącza	6602341.04	5738527.29
33B.	Trasa przyłącza	6602337.67	5738526.77
34B.	Proj. złącze ZK3 (Z2)	6602337.58	5738527.34

Przyłącze do Z3			
LP	Opis	Współrzędne	
		Y	X
1C.	Istn. stacja transformatorowa	6602355.08	5738320.46
2C.	Trasa przyłącza	6602354.88	5738320.44
3C.	Trasa przyłącza	6602352.76	5738335.12
4C.	Trasa przyłącza	6602356.30	5738335.72
5C.	Trasa przyłącza	6602358.51	5738338.92
6C.	Trasa przyłącza	6602357.12	5738349.02
7C.	Trasa przyłącza	6602362.50	5738349.90
8C.	Trasa przyłącza	6602363.16	5738352.36
9C.	Trasa przyłącza	6602357.43	5738387.40
10C.	Trasa przyłącza	6602359.00	5738394.15
11C.	Trasa przyłącza	6602353.80	5738428.43
12C.	Trasa przyłącza	6602355.37	5738430.19
13C.	Trasa przyłącza	6602353.21	5738444.74
14C.	Trasa przyłącza	6602352.28	5738445.23
15C.	Trasa przyłącza	6602351.76	5738449.02
16C.	Trasa przyłącza	6602350.95	5738449.47
17C.	Trasa przyłącza	6602349.11	5738462.03
18C.	Trasa przyłącza	6602350.34	5738463.20
19C.	Trasa przyłącza	6602349.06	5738472.30
20C.	Trasa przyłącza	6602347.79	5738473.06
21C.	Trasa przyłącza	6602346.85	5738479.48
22C.	Trasa przyłącza	6602347.75	5738480.60
23C.	Trasa przyłącza	6602346.86	5738485.41
24C.	Trasa przyłącza	6602347.85	5738486.35
25C.	Trasa przyłącza	6602347.37	5738489.96
26C.	Trasa przyłącza	6602347.99	5738490.06
27C.	Trasa przyłącza	6602345.19	5738508.00
28C.	Trasa przyłącza	6602341.79	5738509.17
29C.	Trasa przyłącza	6602340.95	5738514.31
30C.	Trasa przyłącza	6602340.43	5738517.71
31C.	Trasa przyłącza	6602342.28	5738519.53
32C.	Trasa przyłącza	6602341.08	5738527.35
33C.	Trasa przyłącza	6602338.12	5738526.89
34C.	Proj. złącze ZK4 (Z3)	6602338.04	5738527.41

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU:

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

- 1.1. Podstawa opracowania.
- 1.2. Zakres opracowania.
- 1.3. Oświadczenie projektanta.
- 1.4. Uprawnienia budowlane.

2. OPIS TECHNICZNY.

- 2.1. Podstawowe parametry.
- 2.2. Zasilanie energetyczne.
- 2.3. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 2.4. Wytyczne organizacyjne.
- 2.5. Harmonogram.
- 2.6. Producenci i typy zastosowanych materiałów i urządzeń.

3. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

4. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

5. OBLICZENIA TECHNICZNE.

1. Bilans mocy.
2. Sprawdzenie obwodów na spadek napięcia.
3. Sprawdzenie aparatury na wytrzymałość zwarciovą.
4. Zabezpieczenie obwodów przed prądem przeciążeniowym.
5. Sprawdzanie skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
6. Obliczenia rezystancji uziomu.
7. Dobór wkładek bezpiecznikowych SN
8. Obliczenia wentylacji.

6. RYSUNKI

- | | |
|--|-------------|
| - Projekt zagospodarowania terenu | rys. nr 1 |
| - Schemat główny zasilania | rys. nr 2.1 |
| - Schemat układu pomiarowego bilansowo-kontrolnego | rys. nr 2.2 |
| - Widok złącza ZK3 | rys. nr 3 |
| - Dojazd do stacji transformatorowej | rys. nr 4 |
| - Przekrój poprzeczny | rys. nr 5.1 |

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1. Podstawa opracowania:

- umowa zawarta z Inwestorem,
- plan sytuacyjny terenu wraz z urządzeniami podziemnymi,
- inwentaryzacja istniejących instalacji w terenie inwestycji,
- obowiązujące normy, przepisy i zarządzenia związane z niniejszym opracowaniem,
- wytyczne oraz ustalenia z PGE Dystrybucja S.A.,
- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez PGE Dystrybucja S.A. nr 23-D7/WP/05273 z dnia 16-01-2024 r.
- notatka służbowa z dnia 16-06-2025 r.

1.2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowy przyłącza kablowego nN, dla zasilania zespołu budynków mieszkalnych wielorodzinnych z usługami i garażami zlokalizowanego w Łodzi, ul. Kopcińskiego 33, dz. nr 348/8, 348/9.

1.3. Oświadczenie projektanta

Łódź, dn. 24 września 2025 r.

OŚWIADCZENIE

Dotyczy: Budowy przyłącza kablowego nN, Łódź, ul. Kopcińskiego 33, dz. nr 348/8, 348/9.

Zgodnie z ustawą - Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z 2025 r. poz. 418) oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zgodnie z art. 29 i 29a Prawa Budowlanego stwierdzam brak konieczności uzyskania pozwolenia na budowę i zgłoszenia.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Podstawowe parametry:

- napięcie zasilające 230/400V, 50 Hz
- układ sieci TN-C
- moc przyłączeniowa 555,47kW
- rezystancja uziemienia złącza (przeliczona) $\leq 30\Omega$

2.2. Zasilanie energetyczne.

Zasilanie zespołu budynków mieszkalnych wielorodzinnych z usługami i garażami zlokalizowanego w Łodzi, ul. Kopcińskiego 33, dz. nr 348/8, 348/9, odbywać się będzie z sieci elektroenergetycznej PGE Dystrybucja S.A.

Zakres prac do wykonania :

Przed rozpoczęciem prac dokonać uzgodnień z Wydziałem GC dotyczących możliwości i czasu niezbędnych wyłączeń. Na czas wykonywania prac modernizacyjnych w celu minimalizacji przerw w dostawie energii elektrycznej zaleca się zastosowanie agregatu prądotwórczego o mocy takiej jak transformator obecnie znajdujący się w stacji – 250kVA. **Wykonawca przed przystąpieniem do prac zobowiązany jest do zweryfikowania konieczności zastosowania agregatu prądotwórczego o mocy wskazanej przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź.**

W związku z rozbudową sieci elektroenergetycznej na podstawie warunków przyłączenia nr 23-D7/WP/05273 w stacji transformatorowej nr 75-2023 istniejący transformator 250kVA należy wymienić na hermetyczny transformator 800kVA (wypełniony olejem mineralnym nieinhibitowanym nie zawierającym PCB ani siarki korozyjnej), o parametrach zgodnych z rozporządzeniem KE nr 548/2014 etap 2. Istniejący kondensator zdemontować. W związku z wymianą transformatora zachodzi możliwość dokonania drobnych napraw budowlanych, pomalowania i odnowienia ścian komory transformatora oraz wyczyszczenia/naprawy otworów wentylacyjnych komory transformatora. Z powodu braku misy olejowej w istniejącej komorze transformatora projektuje się, by transformator umieścić w misie olejowej typu TOA-OS5. Montażu transformatora w misie olejowej TOA-OS5 należy dokonać zgodnie z zaleceniami producenta. Pod transformatorem należy zainstalować (przy uczuciu klinów najazdowych) podkładki wibroizolacyjne typu WPK 2/9.

Dane znamionowe projektowanego transformatora pokazano w poniższej tabeli.

Parametr znamionowy	Wartość	Jednostka
Moc znamionowa	800	kVA
Napięcie GN	15,75	kV
Napięcie DN	420	V
Regulacja	$\pm 3 \times 2,5$	%
Układ połączeń	Dyn5	
Napięcie zwarcia	6	%
Straty stanu jałowego	585	W
Straty stanu obciążenia	6000	W

Jednostkę transformatora oraz misę olejową połączyć z istniejącymi uziomami. Wykonać pomiar kontrolny wartości uziemienia stacji transformatorowej. W razie konieczności uzupełnić uziom bednarką Fe/Zn 40x5 tak, aby osiągnąć wymaganą wartość $R_{uz} < 1 \text{ Ohm}$.

Transformator należy wyposażyć w kondensator do kompensacji mocy biernej biegu jałowego przymocowany do kadzi transformatora za pomocą łatwo demontowalnego zacisku (klipsu). Do połączenia kondensatora z transformatorem zastosować przewód NSGAFOU 2,5 0,6/1 kV. Kondensator zostanie dostarczony wraz z transformatorem przez producenta.

Zabezpieczenie termiczne transformatora w postaci termometru dwukontakowego np. THERMAN typ 1187/S zostanie dostarczone wraz z transformatorem przez producenta. Do podłączenia zabezpieczenia termicznego należy wykorzystać kable sygnałowe w powłoce niepalnej (np. KLOTZ MY250CHSW). W celu zasilenia zabezpieczenia termicznego w rozdzielnicy nN projektuje się wyłącznik nadprądowy CLS6/B6 w obudowie S4, którą należy przymocować do ściany.

W związku z wymianą transformatora istniejące wkładki bezpiecznikowe w polu transformatorowym rozdzielnicy SN należy zdemonstować. Następnie trzeba wyposażyć pole transformatorowe we wkładki bezpiecznikowe 63A

W związku z wymianą transformatora zwiększa się też ilość ciepła wydzielanego przez urządzenie. Obecnie wentylacja w komorze transformatorowej odbywa się przez 2 otwory wentylacyjne o wymiarach 0,61x1,02m z zamontowanymi żaluzjami, zlokalizowane w dolnej i górnej części drzwi. Istniejące otwory po wymianie transformatora na jednostkę 800kVA nie zapewnią prawidłowego odprowadzenia ciepła przez wentylację grawitacyjną. Istniejący otwór drzwiowy o wymiarach 2,2m x1,57m nie pozwala na montaż drzwi zapewniających odpowiedni poziom wentylacji. Nie ma również możliwości wykonania dodatkowych otworów wentylacyjnych, ze względu na lokalizację stacji w istniejącym budynku.

W celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji projektowanego transformatora 800kVA projektuje się montaż wentylatora wyciągowego YWF 400 w otworze wylotowym drzwi komory transformatora.

Uwaga: Obliczenia wykonano dla transformatora spełniającego wymagania Rozporządzenia Komisji Europejskiej (UE-548/2014 z dnia 21.05.2014r.) ETAP II. Montaż transformatora niespełniającego tych wymagań może nie zapewnić skutecznego działania wentylacji mechanicznej.

Po stronie nN istniejący most szynowy należy zdemonstować. W jego miejsce projektuje się most kablowy z kabli 4x(3x YKXS 1x240mm²). Do podłączenia mostu kablowego nN do transformatora zastosować zaciski typu TOGA. Zaleca się zastosowanie na zaciskach osłon izolujących.

Po stronie SN do podłączenia transformatora należy wykorzystać istniejący most kablowy. W razie potrzeby most kablowy SN zakończyć przy transformatorze głowicami 3xITK 224.

Istniejące przekładniki prądowe w rozdzielnicy nN wymienić na projektowane przekładniki prądowe 1500/5A. Przekładniki prądowe dobrano do mocy transformatora uwzględniając „Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.” tom 5 i 7. Ze względu na budowę istniejącej rozdzielnicy przekładniki prądowe należy umieścić przed wyłącznikiem głównym.

Całość materiałów z demontażu rozliczyć z PGE Dystrybucja S.A. W celu dostarczenia/odbioru transformatora pod ścianę budynku stacji transformatorowej należy podjechać samochodem ciężarowym wyposażonym w dźwig. Dojazd do stacji odbywać się będzie po terenie dz. nr 359/1, 359/3, 347/32. Transport, montaż, włączenie do eksploatacji i eksploatacja transformatora powinny odbywać się zgodnie z warunkami określonymi w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej. W stacji należy zastosować system zamknięć Master-Key.

W stacji transformatorowej nr 75-2023 w polach nr 6, 7, 8 rozdzielnicy nN należy wymienić istniejące rozłączniki SLBM 400 na projektowane zamienniki SLBM 630 (ARS3+adapter), wyposażone we wkładki 355A. Zdemonstrowane materiały rozliczyć z PGE Dystrybucja S.A.

Z pola nr 6 wyprowadzić kabel YAKXS 4x240mm² do projektowanego złącza ZK3 (Z1), zlokalizowanego przy ul. Kopcińskiego 33, dz. nr 348/9. Przy wyprowadzeniu kabla ze stacji wykorzystać istniejące kanały kablowe (należy sprawdzić szczelność i drożność istniejących przepustów, w razie konieczności zastosować uszczelnienie HRD lub LG 500).

Z pola nr 7 wyprowadzić kabel YAKXS 4x240mm² do projektowanego złącza ZK3 (Z2), zlokalizowanego przy ul. Kopcińskiego 33, dz. nr 348/9. Przy wyprowadzeniu kabla ze stacji wykorzystać istniejące kanały kablowe (należy sprawdzić szczelność i drożność istniejących przepustów, w razie konieczności zastosować uszczelnienie HRD lub LG 500).

Z pola nr 8 wyprowadzić kabel YAKXS 4x240mm² do projektowanego wg odrębnego opracowania złącza ZK4 (Z3), zlokalizowanego przy ul. Kopcińskiego 33, dz. nr 348/9. Przy wyprowadzeniu kabla ze stacji wykorzystać istniejące kanały kablowe (należy sprawdzić szczelność i drożność istniejących przepustów, w razie konieczności zastosować uszczelnienie HRD lub LG 500).

Uwaga: Kabel wyprowadzony z pola nr 8 należy wprowadzić do złącza Z3 bez wprowadzenia do rozłącznika w złączu. Rozłącznik w polu nr 8 pozostawić otwarty. W stacji w polu 8 należy zastosować tabliczkę „nie zamykać rozłącznika”. W złączu Z3 na kablu zastosować tabliczkę „Uwaga, kabel pod napięciem”.

Projektowane złącza ZK3 wykonać w kolorze RAL 7016 lub w kolorze elewacji.

Na skrzyżowaniach z istniejącymi wjazdami kabel układać w rurach SRS160 metodą bezwykopową za pomocą przecisku / przewiertu sterowanego. W miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą uzbrojenia terenu kabel układać w rurze ochronnej DVK160. Wyprowadzenie kabla z rury zabezpieczyć przed wilgocią oraz brudem poprzez zastosowanie koszulek termokurczliwych. W pobliżu istniejącej i projektowanej infrastruktury prace wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Teren po wykonanych pracach należy przywrócić do stanu poprzedniego.

Kabel układać w ziemi na głębokości 0,7m stosując na całej długości podsypkę z piasku oraz niebieską folię sygnalizacyjną. Kabel układać zgodnie z PBUiE zeszyt nr 17 i PN. Przy złączach kablowo-pomiarowych pozostawić w ziemi 3m zapasu kabla. Na kablu, na każdym załamaniu oraz maksymalnie co 10m stosować oznaczniki kablowe. Zapewnić wyznaczenie trasy kabla przez uprawnionego geodetę. Przed zasypaniem kabla należy go zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej oraz zgłosić do odbioru PGE Dystrybucja S.A.

W złączach kablowych ZK3 należy zamontować po trzy rozłączniki bezpiecznikowe ARS3. W złączu Z1 należy wyposażyć dwa rozłączniki, z czego jeden w wkładki 315A, a drugi w wkładki bezamperowe WTZ. Pozostały rozłącznik pozostawić niewyposażony. W złączu Z2 należy wyposażyć dwa rozłączniki, z czego jeden w wkładki 315A, a drugi w wkładki bezamperowe WTZ. Pozostały rozłącznik pozostawić niewyposażony. W złączu Z3 projektowane wg odrębnego opracowania należy jeden rozłącznik ARS3 wyposażyć we wkładki bezamperowe oraz jeden rozłącznik ARS3 wyposażony we wkładki 315A.

Złącza należy uziemić poprzez wykonanie uziomu pionowego. Wymagana rezystancja uziemienia $R_{uz} < 30 \text{ Ohm}$. W trakcie wykonywania uziomu wykonać pomiar kontrolny wartości uziemienia. W razie konieczności uzupełnić uziom bednarką Fe/Zn 30x4 tak, aby osiągnąć wymaganą wartość $R_{uz} < 30 \text{ Ohm}$. Należy zastosować obudowę projektowanych złącz wyposażoną w zamknięcie typu Master Key dodatkowo chronioną przed promieniowaniem UV przez fabryczne polakierowanie – zgodnie ze standaryzacją PGE Dystrybucja S.A.

2.3. Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym w układzie TN należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania oraz wyłączniki różnicowoprądowe. Zastosowane wyłączniki muszą zapewniać odłączenie napięcia w czasie określonym w PN. Wyżej wymieniona ochrona przeciwporażeniowa rozpoczyna się za układem pomiarowy w tablicy głównej budynku, która to nie wchodzi w skład niniejszego opracowania.

2.4 Wytyczne organizacyjne.

Roboty prowadzić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykopy należy zabezpieczyć taśmą sygnalizacyjną oraz tabliczkami informacyjnymi. Wykop w miejscu zbliżeń do istniejących instalacji podziemnych wykonywać ręcznie. Ze względu na możliwość porażenia prądem elektrycznym przy wykonywaniu prac elektroinstalacyjnych wszystkie prace muszą być wykonywane brygadami minimum dwuosobowymi.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych zapewnić wytyczenie trasy przez uprawnionego geodetę. Pracowników przed dopuszczeniem do pracy przeszkolić w zakresie BHP. Prace na wysokości mogą wykonywać jedynie pracownicy posiadający stosowne uprawnienia. Przy pracy stosować sprzęt zabezpieczający przed upadkiem z wysokości.

2.5. Harmonogram.

Prace związane z budową przyłącza elektroenergetycznego:

- zagospodarowanie placu budowy,
- budowa przyłącza elektroenergetycznego,
- wymiana aparatów w rozdzielnicy nN,
- pomiary pomontażowe, dokumentacja powykonawcza, odbiory.

Prace związane z wymianą transformatora:

- zabezpieczenie stanowiska pracy,
- wyłączenie transformatora spod napięcia,
- przełączenie odbiorów właściwych pod agregat prądotwórczy,
- wymiana przekładników prądowych,
- wykonanie drobnych napraw budowlanych i prac porządkowych w stacji transformatorowej, montaż wentylatora.
- wymiana wkładek bezpiecznikowych w polu transformatorowym rozdzielnicy SN
- montaż misy olejowej, podłączenie do uziemienia,
- montaż nowego transformatora, podłączenie do uziemienia,
- weryfikacja poprawności połączeń, pomiar kontrolny rezystancji uziemienia,
- przywrócenie zasilania.

2.6. Producenti i typy zastosowanych materiałów i urządzeń.

Producentów oraz typy zastosowanych materiałów i urządzeń podano dla określenia wymaganego standardu instalacji i należy je traktować jako przykładowe.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów, systemów i urządzeń równoważnych pod kątem rozwiązań technicznych i jakości zgodnie z procedurami Inwestora. Należy stosować wyłącznie urządzenia, wyroby i materiały posiadające deklaracje właściwości użytkowych, krajowe deklaracje właściwości użytkowych, świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względ-

nie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące. Obowiązkiem Wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane w dokumentacji urządzenia mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie. Wykonawca w żadnym wypadku nie może odstąpić od przestrzegania Prawa Budowlanego, odpowiednich norm czy postanowień umowy z Inwestorem.

3. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

L.p.	NAZWA MATERIAŁU	
1.	Transformator hermetyczny olejowy 800kVA wraz z kondensatorem do kompensacji mocy biernej biegu jałowego i zabezpieczeniem termicznym	1 kpl.
2.	Połączenie kablowe typu 4x(3xYKXS 1x240)	8 mb.
3.	Izolatory ściennie	Wg zapotrz.
4.	Kabel sygnałowy KLOTZ MY250CHSW	Wg zapotrz.
5.	Przekładniki prądowe 1500/5A kl. 0.2 5VA	1 kpl.
6.	Przewody LgY 2,5, rury osłonowe typu RL, uchwyty montażowe	Wg zapotrz.
7.	Wkładki bezpiecznikowe SN 63A	1 kpl.
8.	Wkładki bezpiecznikowe 355A	3 kpl.
9.	Wkładki bezpiecznikowe 315A	1 kpl.
10.	Wkładki bezamperowe WTZ	1 kpl.
11.	Głowice kablowe 3x ITK224	1 kpl.
12.	Przewód 3xNSGAFŮU 2,5 0,6/1kV	1 kpl.
13.	Podkładki wibroizolacyjne WPK 2/9	4 szt.
14.	Pasta antykorozyjno-przewodząca	1 szt.
15.	Bednarka Fe/Zn 30x4	Wg zapotrz.
16.	Bednarka Fe/Zn 40x5	Wg zapotrz.
17.	Oznaczniki kablowe	Wg zapotrz.
18.	Misa olejowa TOA-OS05	1 szt.
19.	Końcówki oczkowe	Wg zapotrz.
20.	Zaciski TOGA	4 szt.
21.	Wentylator wyciągowy YWF 400 z zabezpieczeniem	1 kpl.
22.	Kabel 1 kV –YAKXS 4x240mm2	Lc = 755 mb. L = 231 mb.
23.	Zamiennik SLB630 - (ARS3 + adapter)	3 kpl.
24.	Złącze kablowe ZK3 kompletne w wykonaniu podtynkowym, kolorze RAL 7016 lub kolorze elewacji	2 kpl.
25.	Folia kalandrowana 0,4-0,6mm	164 mb.
26.	Rura ochronna SRS160 (przewiert)	84 mb.
27.	Rura ochronna SRS160 (przecisk)	117 mb.
28.	Rura ochronna DVK160	189 mb.
29.	Uziom głęboki „Galmar”	18 mb.
30.	Materiały budowlane	Wg zapotrz.
L.p.	MATERIAŁY ZDEMONTOWANE	
1.	Transformator 250 kVA wraz z kondensatorem	1 kpl.
2.	Wkładki bezpiecznikowe SN	1 kpl.
3.	Mosty szynowy nN	1 kpl.
4.	Rozłącznik SLBM 400	3 kpl.
5.	Przekładniki prądowe	1 kpl.
L.p.	MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE	
1.	Agregat prądotwórczy o mocy takiej jak transformator obecnie znajdujący się w stacji - 250 kVA	Wg zapotrz.

4. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

3,0 m – dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV,

5,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV,

10,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nie przekraczającym 30 kV,

15,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nie przekraczającym 110 kV,

30,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych: upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wyгородzenia wykopu balustradami; brak przykrycia wykopu), zasypianie pracownika w wykopie wąsko przestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się; obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu), potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wyгородzenia strefy niebezpiecznej).

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.

Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: elektroenergetyczne, gazowe, telekomunikacyjne, ciepłownicze, wodociągowe i kanalizacyjne powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0m od krawędzi wykopu.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0m, lecz nie większej od 2,0m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno – inżynierska.

Bezpieczne nachylenie ścian wykopów powinno być określone w dokumentacji projektowej wówczas, gdy: roboty ziemne wykonywane są w gruncie nawodnionym, teren przy skarpie wykopu ma

być obciążony w pasie równym głębokości wykopu, grunt stanowią łąki skłonne do pęcznienia, wykopu dokonuje się na terenach osuwiskowych, głębokość wykopu wynosi więcej niż 4,0 m.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu.

Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0m.

Należy również ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane przez, co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego. Dotyczy to prac wykonywanych w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej od 2,0m.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione: w odległości mniejszej niż 0,60m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy, w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju jest zabronione.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje. Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1kW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące: wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników, obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych, postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi, udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

5. Obliczenia techniczne

1. Bilans mocy.

Bilans mocy instalowanych urządzeń:		
Moc przyłączeniowa (WLZ 1)	182,06	kW
Moc przyłączeniowa (WLZ 2)	183,41	kW
Moc przyłączeniowa (WLZ 3)	190,00	kW
Razem:	555,47	kW

2. Sprawdzanie obwodów na spadek napięcia.

Obwód	P [W]	l [m]	s [mm ²]	ΔU [%]	ΔU _{max} [%]
trafo - ZK3 (Z1)	182 060	252	240	3,51	3,51
trafo - ZK3 (Z2)	183 410	252	240	3,54	3,54
trafo - ZK4 (Z3)	190 000	251	240	3,65	3,65
Σ ΔU _{max}				3,65	%

$$\Delta U_{3f} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2}$$

Wniosek: Instalacja spełnia wymogi normy ze względu na dopuszczalny spadek napięcia $\Sigma \Delta U_{\max} < 4\%$

3. Sprawdzanie aparatury na wytrzymałość zwarciovą.

Obliczanie prądów zwarciovych

R_T, X_T - rezystancja, reaktancja transformatora w [mΩ]
 R_L, X_L - rezystancja, reaktancja linii zasilającej w [mΩ]
 L_n - długość linii zasilającej w [m]
 s_n - przekrój linii zasilającej w [mm²]
 R_C, X_C - suma rezystancji, reaktancji [mΩ]
 Z_S - impedancja pętli zwarcia (jednofazowego) w [mΩ]
 c - współczynnik napięciowy (0,95)
 I_Z - prąd zwarcia [A]

$$Z_S = \sqrt{\left(R_T + 2 \cdot \sum R_L\right)^2 + \left(X_T + 2 \cdot \sum X_L\right)^2}$$

$$I_Z = \frac{c \cdot U_f}{Z_S}$$

Obwód	R _T	X _T	L ₁	s ₁	R _{L1}	X _{L1}	L ₂	s ₂	R _{L2}	X _{L2}	R _C	X _C	Z _S [mΩ]	I _Z [A]
trafo - ZK3 (Z1)	2,1	11,82	252	240	30,88	17,64			0,00	0,00	63,86	47,10	79,35	2753,47
trafo - ZK3 (Z2)	2,1	11,82	252	240	30,88	17,64			0,00	0,00	63,86	47,10	79,35	2753,47
trafo - ZK4 (Z3)	2,1	11,82	251	240	30,76	17,57			0,00	0,00	63,62	46,96	79,07	2763,23

Wniosek: można zastosować aparaturę rozdzielczą o wytrzymałości do 16kA.

4. Zabezpieczenie obwodów przed prądem przeciążeniowym.

P - znamionowa moc czynna urządzenia [kW]
 I_b - znamionowy prąd urządzenia w [A]
 I_n - znamionowy prąd zabezpieczenia w [A]
 I_z - obciążalność długotrwała kabla w [A] zgodnie z normą PN-HD 603 S1:2006
 $\cos \phi = 0,93$

Obwód	P	I _b	I _n	I _z
trafo - ZK3 (Z1)	182,1	282,56	355	398
trafo - ZK3 (Z2)	183,4	284,66	355	398
trafo - ZK4 (Z3)	190,0	295,23	355	398

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

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

5 Sprawdzanie skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

I_n - znamionowy prąd zabezpieczenia w [A]
 I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia [A] w czasie zależnym od napięcia znamionowego w czasie zgodnym z PN-IEC-60364-4-41 ($I_a \leq 0,4[s]$; $I_a \leq 5[s]$)

Obwód	I _n	I _a	I _z	Skuteczność ochrony
trafo - ZK3 (Z1)	355	2000	2753,47	Ochrona skuteczna
trafo - ZK3 (Z2)	355	2000	2763,23	Ochrona skuteczna
trafo - ZK4 (Z3)	355	2000	2763,23	Ochrona skuteczna

Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej jest spełniony.

Wniosek: Obwody spełniają wymagania PN-HD-60364-4-41

6. OBLICZENIA REZYSTANCJI UZIOMU PIONOWEGO WG NORM: ZN-96 TP S.A.-037, PN-86/E-05003, PNE 62305

Lokalizacja uziomu	Typ uziomu	Średnica uziomu [m]	Głębokość pograżenia l=2...20m [m]	Typ gruntu	Rezystywność gruntu [Ωm]	Rezystancja wg ZN-96 [Ω]	Rezystancja wg PN-E 05003 [Ω]
ZK3 (Z1, Z2)	Pionowy typu GALMAR typ 5/8 cali	0,0142		Piaszek gliniasty i pylasty, pospółki, gleby bielicowe wytworzone z piasków słabo gliniastych i gliniastych	200	18,7	25,3

Dokonać pomiaru rezystancji uziomu. Jeżeli oporność uzziemienia przekraczała wartości 30Ω uziom uzupełnić bednarką FeZn 30x4mm i prętami FeZn Ø20mm tak aby wartość uzziemienia nie przekraczała 30 Ω.

Rezystancja wg ZN-96 TP S.A.:

$$R = 0,86 \rho / l$$

Rezystancja wg PN-86/E-5003:

$$R = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \ln \frac{l}{r}$$

gdzie:

R - rezystancja uziomu [Ω],

ρ - rezystywność gruntu [Ω.m]

r - połowa największego wymiaru poprzecznego uziomu [m],

l - długość uziomu [m].

7. Dobór bezpieczników SN

Dobór bezpieczników SN przeprowadza się zgodnie ze wzorem:

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

Gdzie: S_{NT} – moc znamionowa transformatora w [kVA], U_N – znamionowe napięcie strony górnej transformatora [kV], I_{bSN} – prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej

$$I_{bSN} \geq (2 \div 2,5) \frac{800kVA}{\sqrt{3} * 15kV}$$

$$I_{bSN} \geq (61,6A \div 76,98A)$$

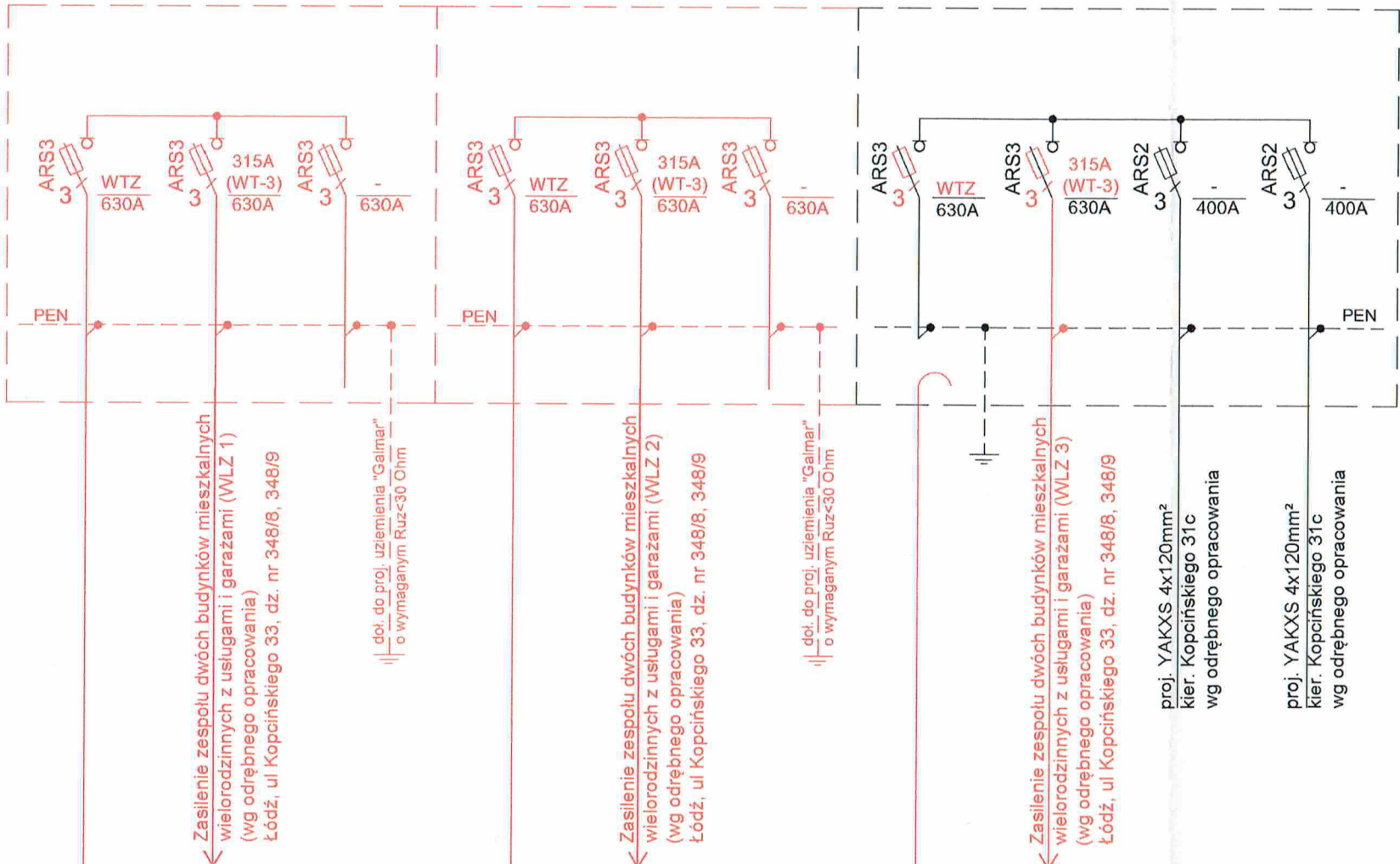
Dobiera się wkładkę 63A

Projekt zagospodarowania terenu		
Data: wrzesień 2025	Skala: 1:500	Nr rysunku: 01

proj. ZK3 (Z1)
Łódź, ul. Kopcińskiego 33, dz. nr 348/9

proj. ZK3 (Z2)
Łódź, ul. Kopcińskiego 33, dz. nr 348/9

proj. ZK4 (Z3) (wg odrębnego opracowania)
Łódź, ul. Kopcińskiego 33, dz. nr 348/9



UKŁAD SIECI TN-C

Ochrona przed dotykiem pośrednim
- samoczynne wyłączenie zasilania

— elementy istniejące/
projektowane wg odrębnego opracowania

— elementy projektowane

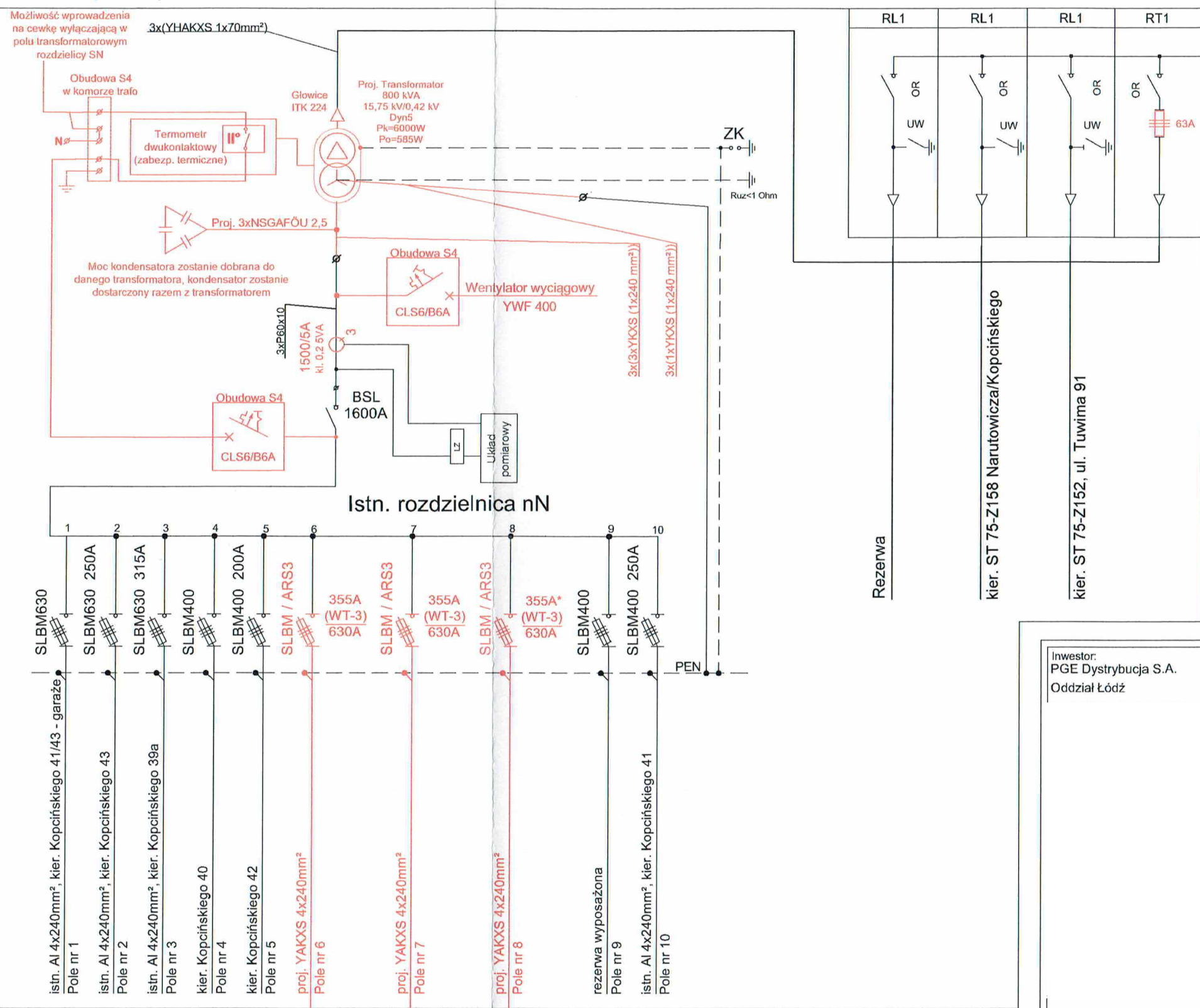
UWAGA:
-Zastosować rozłączniki bezpiecznikowe
listwowe ARS lub równoważne
-Rozłącznik w polu 8 pozostawić w pozycji otwartej

proj. YAKXS 4x240mm²
Lc=252m L=231m

proj. YAKXS 4x240mm²
Lc=252m L=231m

proj. YAKXS 4x240mm²
Lc=251m L=230m

Stacja transformatorowa nr 75-2023
Łódź, ul. Kopcińskiego 43 PAWILON



*Uwaga:
Rozłącznik bezpiecznikowy w polu nr 8 w stacji transformatorowej
nr 75-2023 należy wyposażyć we wkładki bezpiecznikowe po wpięciu kabla
do rozłącznika bezpiecznikowego ARS3 w złączu kablowym ZK4 (ZK3).

Rozłącznik w polu nr 8 w stacji transformatorowej nr 75-2023 pozostawić
otwarty. Dodatkowo należy zastosować tabliczkę "nie zamykać rozłącznika".

Inwestor:
PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Łódź

Branża:
Instalacje elektryczne

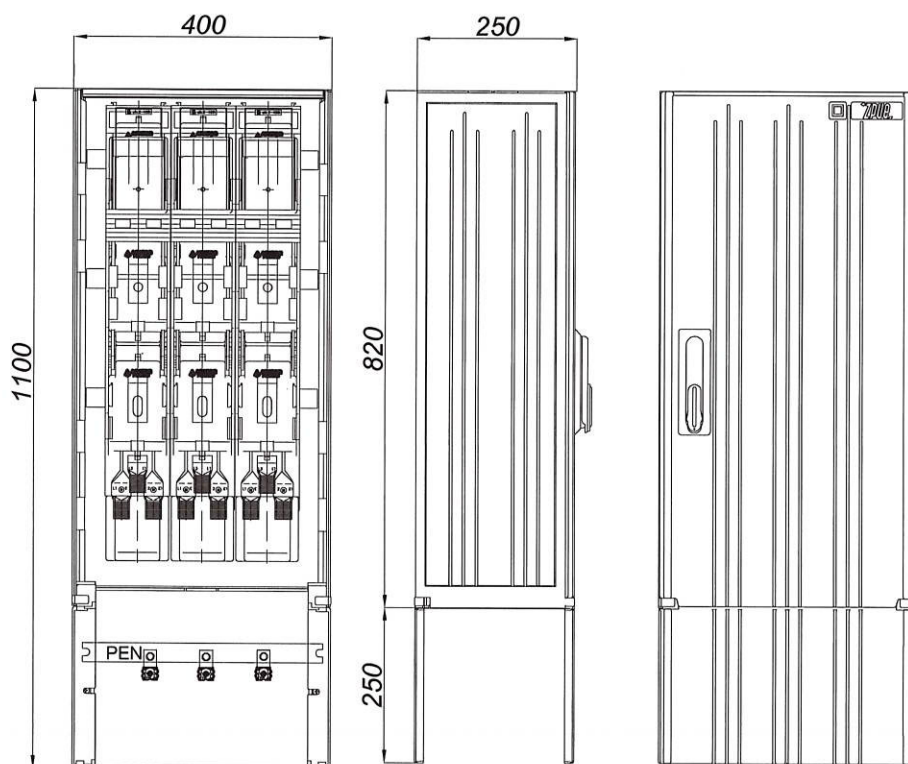
Tytuł rysunku:
Schemat główny zasilania

Data:
wrzesień 2025

Skala:
b.s.

Nr rysunku:
02.1

ZŁĄCZA W KOLORZE RAL 7016 LUB KOLORZE ELEWACJI



Inwestor:
PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Łódź

Lokalizacja:
Łódź, ul. Kopcińskiego 33, dz. nr 348/8, 348/9

PROJEKT BUDOWLANY

Branża:
Instalacje elektryczne

Tytuł rysunku:
Widok złącza ZK3 (Z1, Z2)

Data:
wrzesień 2025

Skala:
b.s.

Nr rysunku:
03

Istn. stacja transformatorowa
nr 75-2023 ul. Kopcińskiego 43



Istniejące lub planowane ogrodzenie nie może ograniczać bezpośredniego, całodobowego dostępu służb PGE Dystrybucja S.A. do proj. złącza elektroenergetycznego.

Inwestor:
PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Łódź

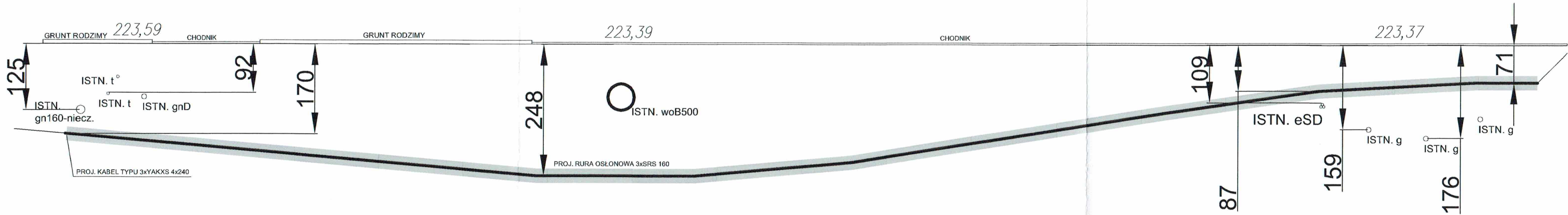
Lokalizacja:
Łódź, ul. Kopcińskiego 33, dz. nr 348/8, 348/9

PROJEKT BUDOWLANY

Branża:
Instalacje elektryczne

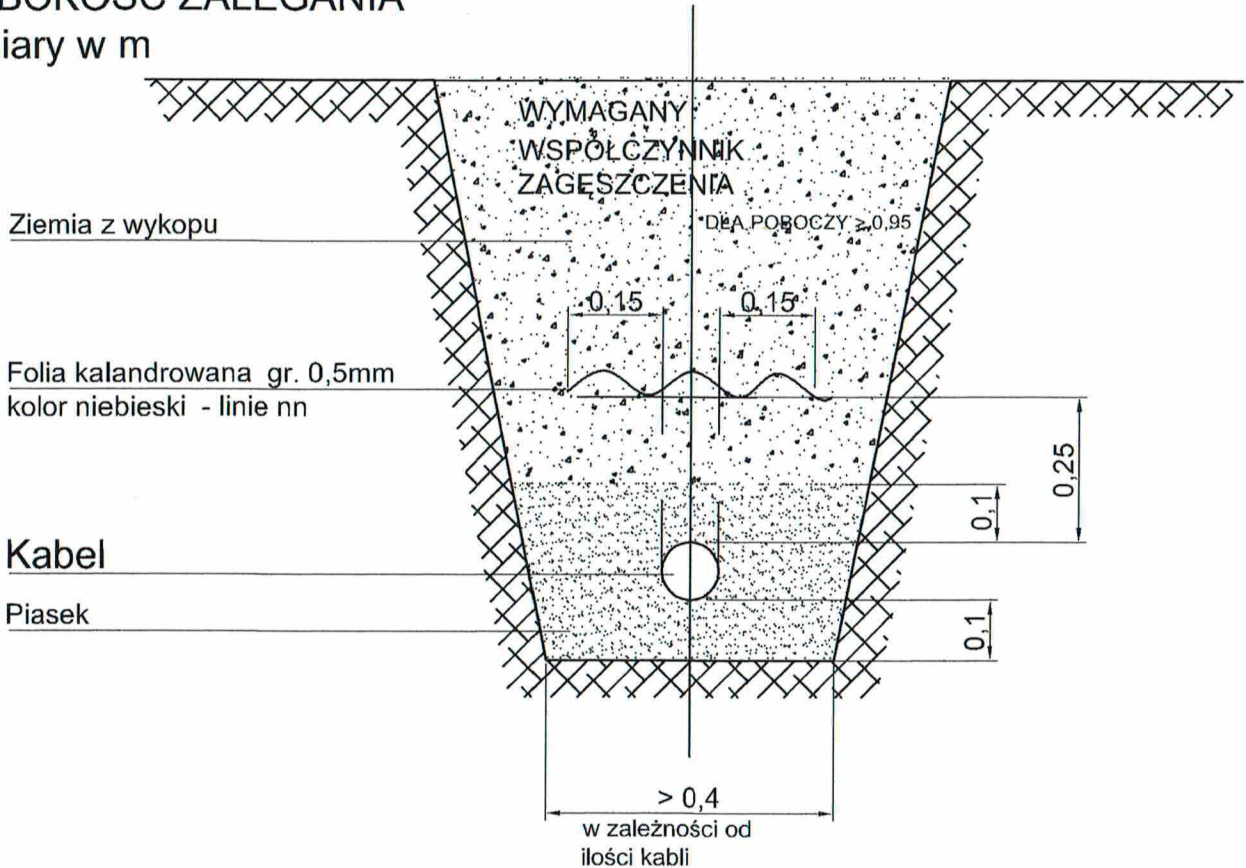
Tytuł rysunku:
Dojazd do stacji
transformatorowej

Data: wrzesień 2025	Skala: 1:500	Nr rysunku: 04
------------------------	-----------------	-------------------

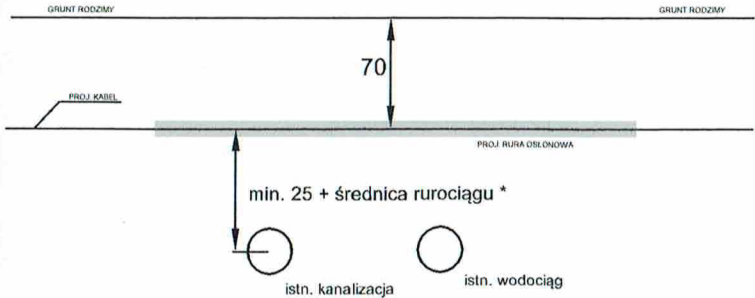


Przed rozpoczęciem prac należy zweryfikować położenie infrastruktury. Przejścia wykonać metodą bezwykopową - przecisk/przewiert sterowany.

GŁĘBOKOŚĆ ZALEGANIA
wymiary w m



Rozmieszczenie wysokościowe
w miejscach skrzyżowania z sieciami



N SEP-E-004 15

Tablica 2 – Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kabli o napięciu znamionowym $U_N \leq 30$ kV		kabli o napięciu znamionowym 30 kV $< U_N \leq 110$ kV	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłownicze, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu

Inwestor:
PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Łódź
Lokalizacja:
Łódź, ul. Kopcińskiego 33, dz. nr 348/8, 349/9

PROJEKT BUDOWLANY

Branża:
Instalacje elektryczne

Tytuł rysunku:
Przekrój poprzeczny - przewiert

Data:
wrzesień 2025
Skala:
b.s.
Nr rysunku:
5.2