

Stadium

***PROJEKT BUDOWLANY***

Temat:

***Budowa przyłącza kablowego nN 0,4 kV  
Łódź, ul. Sianokosy 8, dz. nr 5/10***

Inwestor:

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

Listopad 2022

Łódź, dn. 28.11.2022 r.

L.dz. RZ/ZU/PK/p.269979/w.290255/2022

**Na pismo znak: 269979 (nr kancelaryjny) z dnia: 18.11.2022r.**(zarejestrowane w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź w Łodzi w dniu 18.11.2022r.)

**Dotyczy:** uzgodnienia projektu : Budowa przyłącza kablowego nN-0,4kV Łódź ul. Sianokosy 8 dz.nr 5/10

**Uzgodnienie nr 1193/2022**

Nazwa obiektu:	modernizacja stacji transformatorowej nr 71-1547 ul. Krajowa 38 (wyposażenie stacji w jednostkę transformatora oraz rozdzielnicę nN) oraz budowa przyłącza kablowego dla zasilania węzła betoniarского w Łodzi ul. Sianokosy 8
Adres obiektu:	Łódź , ul. Sianokosy 8 dz.nr 5/10
Inwestor:	PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź ul. Tuwima 58 90-021 Łódź
Jednostka projektowa:	
Przedmiot projektu:	Budowa przyłącza kablowego 0.4kV – wyposażenie stacji nr 71-1547
Zakres projektu objęty uzgodnieniem:	- projekt zagospodarowania terenu (mapa) - urządzenia elektroenergetyczne - parametry i dane techniczne - schematy elektryczne
Podstawa uzgodnienia:	Warunki przyłączenia nr 21-D7/WP/05589 z dnia 14.12.2021r. wydane przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź
<b>PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź po sprawdzeniu zgodności z ww. warunkami przyłączenia uzgadnia przedłożony projekt</b>	

**Uwagi i zalecenia dla jednostki projektowej (w celu wprowadzenia zmian i uzupełnień w projekcie):**

Proponujemy projekt. LKnN-0,4kV wyprowadzić z ostatniego pola rozdzielni nN, (pola o numerach niższych zarezerwowano już w innym opracowaniu).

**Zalecenia do wykonania na etapie realizacji:**

1. Przed przystąpieniem do prac należy powiadomić Wydział Majątku Sieciowego Rejonu Energetycznego Łódź, Stępiński Sławomir tel. 42 675 1703 , w lokalizacji Łódź ul. Ratajska 5/7 , z którym należy ustalić szczegółowy harmonogram prac.
2. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania inwestycji powinien uzyskać numer dla ZK w PGE Dystrybucja S.A. RE Łódź, Wydział Majątku Sieciowego.
3. Licznik i modem dostarcza PGE Dystrybucja S.A.
4. Wyłączenia spod napięcia urządzeń należy uzgodnić najpóźniej z 14 dniowym wyprzedzeniem w Obszarowym Centrum Dyspozytorskim.
5. Prace w pobliżu urządzeń PGE Dystrybucja S.A Oddział Łódź należy prowadzić pod nadzorem upoważnionych pracowników naszej spółki, zgodnie z przepisami BHP obowiązującymi w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź.

6. Dokumentację powykonawczą przekazać przed odbiorem/sprawdzeniem urządzeń do Wydziału Majątku Sieciowego Rejonu Energetycznego Łódź.
7. Wybudowaną infrastrukturę energetyczną należy zgłosić do odbioru przez uprawnionego pracownika PGE Dystrybucji S.A. , Rejon Energetyczny Łódź.
8. Za poprawność rozwiązania techniczno-ekonomicznego oraz zgodność z przepisami odpowiada jednostka projektowa.
9. Podczas realizacji prac prawa osób trzecich muszą zachowane.

**Ustalenia końcowe:**

1. Uzgodnienie ważne jest 2 lata od daty wydania niniejszego pisma.
2. Za poprawność rozwiązania techniczno-ekonomicznego oraz zgodność z przepisami odpowiada jednostka projektowa.
3. Opracował: Piotr Kędzierski , tel. 42 675 1359, adres do korespondencji Łódź, ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź.

Z poważaniem

Wydział Zarządzania Majątkiem Sieciowym  
Dział Utrzymania Sieci  
Kierownik  
Piotr Danka

Do wiadomości

1. RE7 (RM)

## **ZAWARTOŚĆ PROJEKTU:**

### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

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

### **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.**

#### **3.1. ZESTAWIENIE DZIAŁEK WRAZ Z DŁUGOŚCIAMI ODCINKÓW KABLA nN.**

### **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 przekładników prądowych w złączu.
8. Dobór zabezpieczenia transformatora.

### **6. RYSUNKI**

- |                                                |             |
|------------------------------------------------|-------------|
| - Projekt zagospodarowania terenu              | rys. nr 1   |
| - Schemat główny zasilania                     | rys. nr 2.1 |
| - Schemat układu pomiarowego w złączu          | rys. nr 2.2 |
| - Schemat układu pomiarowego w stacji trafo    | rys. nr 2.3 |
| - Widok złącza ZK3+PP                          | rys. nr 3.1 |
| - Widok rozdzielnicy nN                        | rys. nr 3.2 |
| - Rzut pomieszczenia rozdzielni w stacji trafo | rys. nr 4   |
| - Dojazd do stacji transformatorowej           | rys. nr 5   |

## **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 21-D7/WP/05589 z dnia 14-12-2021 r.

### **1.2. Zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowy przyłącza kablowego nN dla zasilania węzła betoniarskiego, zlokalizowanego w Łodzi, ul. Sianokosy 8, dz. nr 5/10.

### **1.3. Oświadczenie projektanta**

Łódź, dn. 15 listopada 2022

## **OŚWIADCZENIE**

Dotyczy: Budowy przyłącza kablowego nN, Łódź, ul. Sianokosy 8, dz. nr 5/10.

Zgodnie z ustawą - Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351) 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, 50Hz
- układ sieci TN-C
- moc przyłączeniowa 200,0kW
- rezystancja uziemienia złącza (przeliczona)  $\leq 30\Omega$
- rezystancja uziemienia stacji trafo (przeliczona)  $< 1\Omega$

### 2.2. Zasilanie energetyczne.

Zasilanie węzła betoniarskiego zlokalizowanego w Łodzi, ul. Sianokosy 8, dz. nr 5/10 odbywać się będzie z sieci elektroenergetycznej PGE Dystrybucja S.A.

#### Zakres prac do wykonania :

W stacji transformatorowej nr 71-1547 ul. Krajowa 38 należy zainstalować transformator SN/nN 15/0,4kV o mocy  $S=400\text{kVA}$ . Dane znamionowe projektowanego transformatora pokazano w poniższej tabeli.

Parametr znamionowy	Wartość	Jednostka
Moc znamionowa	400	kVA
Napięcie GN	15,75	kV
Napięcie DN	420	V
Regulacja po stronie GN	$\pm 3 \times 2,5$	%
Układ połączeń	Dyn5	
Napięcie zwarcia	4	%
Straty stanu jałowego	387	W
Straty stanu obciążenia	3250	W

Do zabezpieczenia obwodów pierwotnych proj. transformatora 400kVA należy w polu transformatorowym rozdzielnic SN zamontować wkładki bezpiecznikowe SN o prądzie znamionowym  $I_{bSN} = 31,5\text{A}$ .

Połączenie pomiędzy transformatorem a rozdzielnicą SN wykonać kablami typu 3xYHAKXS 1x70mm<sup>2</sup>. Połączenie między transformatorem a rozdzielnicą nN zostanie wykonane za pośrednictwem kabli miedzianych typu 4x(2x YKXS 1x240 mm<sup>2</sup>).

Jednostkę transformatora 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). Kondensator zostanie dostarczony wraz z transformatorem przez producenta.

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 7/16 Łódź ul. Krajowa. Transport, montaż, włączenie do eksploatacji i eksploatacja transformatora powinny odbywać się zgodnie z warunkami określonymi w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej.

W pomieszczeniu rozdzielni należy umieścić projektowaną rozdzielnicę nN-0,4kV typu RN-W 10 – polową. W rozdzielnicy w polu nr 10 należy projektowany rozłącznik bezpiecznikowy ARS3 wyposażać we wkładki bezpiecznikowe WT-3 355A.

Z rozdzielnicy nN z pola nr 10 wyprowadzić kabel YAKXS 4x240mm<sup>2</sup> do projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZK3+PP, zlokalizowanego w linii ogrodzenia/granicy/regulacyjnej dz. nr 5/10 (po podziale 5/22). Przy wyprowadzeniu kabla ze stacji wykorzystać istniejące kanały kablowe oraz przepusty kablowe (należy sprawdzić szczelność i drożność istniejących przepustów, w razie konieczności zastosować przepusty HSI lub GPK).

W miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą kabel układać w rurze ochronnej DVK160. Pod wjazdami na posesję kabel prowadzić w rurze ochronnej SRS160, przejścia wykonać metodą bezwykopową – przewiert sterowany/przecisk. Wyprowadzenie kabla z rury zabezpieczyć przed wilgocią oraz brudem poprzez zastosowanie koszulek termokurczliwych. W pobliżu istniejącej 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 złączu kablowym pozostawić w ziemi 3m zapasu kabla. Na kablu, na każdym załamaniu oraz maksymalnie co 10m stosować oznaczniki kablowe.

Przed rozpoczęciem prac dokonać uzgodnień z Wydziałem GC dotyczących możliwości i czasu niezbędnych wyłączeń. 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 ZK3+PP w części kablowej należy zamontować jeden rozłącznik bezpiecznikowy ARS3 wyposażony w zwory, jeden rozłącznik bezpiecznikowy ARS3 bez wkładek, jeden rozłącznik bezpiecznikowy ARS2 wyposażony w zwory oraz jeden rozłącznik bezpiecznikowy ARS2 z wkładkami 315A (o charakterystyce typu gF). W części pomiarowej należy zamontować półpośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 0,4 kV z licznikiem 3-fazowym energii elektrycznej zapewniającym jednokierunkowy pomiar energii czynnej i dwukierunkowy pomiar energii biernej z rejestracją profili obciążenia. Układ pomiarowo-rozliczeniowy dostarcza i instaluje PGE Dystrybucja S.A. Układ pomiarowo-rozliczeniowy powinien spełniać wymagania dla kategorii C2 określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” (IRiESD) ob-

owiązującej w PGE Dystrybucja S.A. oraz „Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Prąd znamionowy przekładników prądowych wynosi 400A przy napięciu 400V. W złączu szyny należy zabezpieczyć osłonami. Na odejściu do odbiorcy projektuje się rozłącznik bezpiecznikowy ARS3 wyposażony w zwory.

Złącze uziemić poprzez wykonanie uziomu pionowego. Wymagana rezystancja uziemienia  $R_{uz} < 30 \text{ Ohm}$ . W trakcie wykonywania uziomu wykonać pomiary kontrolne wartości uziemienia. W razie konieczności uzupełnić uziom bednarką Fe/Zn 30x4 tak, aby osiągnąć wymaganą wartość  $R_{uz} < 30 \text{ Ohm}$ . Należy zastosować obudowę złącza 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 należy wykonywać zgodnie z kolejnością:

- zagospodarowanie placu budowy,
- montaż złącza,
- budowa przyłącza elektroenergetycznego,
- montaż rozdzielnic nN,

- montaż transformatora SN/nN,
- pomiary pomontażowe, dokumentacja powykonawcza, odbiory.

## **2.6. Producenci 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, względnie 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.	Kabel 1 kV – YAKXS 4x240 mm <sup>2</sup>	Lc = 95 mb. L = 79 mb.
2.	Rozdzielnica RN-W 10 - polowa	1 kpl.
3.	Transformator SN/nN 400kVA wraz z kondensatorem	1 kpl.
4.	Wkładka bezpiecznikowa CEF 24kV 31,5A	3 szt.
5.	Kabel 12/20kV – YHAKXs 1x70 mm <sup>2</sup>	36 mb
6.	Złącze kablowo-pomiarowe ZK3+PP kompletne w obudowie termoutwardzalnej, z fundamentem	1 kpl.
7.	Folia kalandrowana 0,4-0,6mm	58 mb.
8.	Rura ochronna DVK160	2 mb.
9.	Rura ochronna SRS160	21 mb.
10.	Pasta antykorozyjno-przewodząca	1 szt.
11.	Bednarka Fe/Zn 30x4	Wg zapotrz.
12.	Oznaczniki kablowe	Wg zapotrz.
13.	Uziom głęboki „Galmar”	9 mb.

#### 3.1. ZESTAWIENIE DZIAŁEK WRAZ Z DŁUGOŚCIAMI ODCINKÓW KABLA nN.

Nr działki	Długość kabla [m]
5/16	0,37
7/16	71,53
5/22	7,04
Suma:	78,94

#### 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), zasypanie 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 ility 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	200,00	kW	
Razem:	200,00	kW	

### 2. Sprawdzanie obwodów na spadek napięcia.

Obwód	P [W]	l [m]	s [mm <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [%]	$\Delta U_{max}$ [%]
trafo - ZK3+PP	200 000	95	240	1,46	1,46
$\Sigma \Delta U_{max}$				1,46	%

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

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, reakcja transformatora w [mΩ]
- $R_L, X_L$  - rezystancja, reakcja linii zasilającej w [mΩ]
- $l_n$  - długość linii zasilającej w [m]
- $s_n$  - przekrój linii zasilającej w [mm<sup>2</sup>]
- $R_C, X_C$  - suma rezystancji, reakcji [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+PP	4,6	15,32	95	240	11,64	6,65			0,00	0,00	27,88	28,62	39,96	5468,25

Wniosek: można zastosować aparaturę rozdzielczą o wytrzymałości do 6kA.

### 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+PP	200,0	310,40	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 ( $I_a < 0,4[s]$ ;  $I_a < 5[s]$ )

Obwód	$I_n$	$I_a$	$I_Z$	Skuteczność ochrony
trafo - ZK3+PP	355	2000	5468,25	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	Głębokość pograżenia l=2...20m		Typ gruntu	Rezystywność gruntu [Ωm]	Rezystancja wg ZN-96 [Ω]	Rezystancja wg PN-E 05003 [Ω]
		Średnica uziomu [m]	[m]				
ZK3+PP	Pionowy typu GALMAR typ 5/8 cali	0,0142		Pasek gliniasty i pylasty, pospółki, gleby bielcowe wytworzone z piasków słabo gliniastych i gliniastych	200	18,7	25,3

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

l - połowa największego wymiaru poprzecznego uziomu [m],

r - długość uziomu [m].

## 7. Dobór przekładników prądowych w złączu.

### 7.1 Prąd strony pierwotnej przekładników prądowych

$$I_{Npobl} = \frac{P_N}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos\varphi} = \frac{200kW}{\sqrt{3} \cdot 400V \cdot 0,93} = 310,8A$$

Dobiera się przekładniki o prądzie znamionowym strony pierwotnej 400 A.

### 7.2 Moc obciążenia przekładników

$$S_{obl} = S_p + S_l + S_s$$

Gdzie:  $S_p$  – moc strat w przewodach,  $S_l$  – moc strat licznika,  $S_s$  – moc strat na połączeniach

Zakłada się obciążenie mocą licznika na poziomie 0,01VA.

$$S_p = \frac{I_{Nw}^2 \cdot l}{\gamma \cdot S} = \frac{(5A)^2 \cdot 1m}{58,6 \cdot 10^6 \frac{1}{\Omega \cdot m} \cdot 2,5 \cdot 10^{-6} m^2} \approx 0,18VA$$

Zakłada się moc strat na połączeniach na poziomie 1,25VA.

$$S_{obl} = S_p + S_l + S_s = 0,18VA + 0,01VA + 1,25VA = 1,44VA$$

$$0,25 \cdot S_N \leq S_{obl} \leq S_N$$

$$0,25 \cdot 5 \leq 1,44 \leq 5$$

$$1,25 \leq 1,44 \leq 5$$

$$0,6 \cdot I_{Np} \leq I_{Npobl} \leq 1,2 \cdot I_{Np}$$

$$0,6 \cdot 300 \leq 310,8 \leq 1,2 \cdot 300$$

$$180 \leq 310,8 \leq 360$$

Dobiera się przekładniki prądowe klasy 0.2, przekładni 300/5A i mocy 5VA.

## 8. Dobór zabezpieczenia transformatora

Do transformatora o mocy  $S_T = 400 kVA$  dobieramy wkładki na prąd znamionowy transformatora.

$$I_{N-T} = \frac{S_T}{\sqrt{3} \cdot U_N} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 15} = 15,4 A$$

Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej wynosi:

$$I_{N-B} \geq (2 \div 2,5) \cdot I_{N-T} = (30,8 \div 38,5)A$$

Projektuje się wkładkę CEF 24 kV o prądzie znamionowym  $I_{N-B} = 31,5 A$ .

Dane numeryczne opisujące przebieg uzgadnianego projektu

Budowa przyłącza kablowego nN 0,4 kV Łódź, ul. Sianokosy 8, dz. nr 5/10
----------------------------------------------------------------------------

LP	Opis	Współrzędne	
		Y	X
1	Istn. stacja transformatorowa	6597196.72	5744367.36
2	Trasa przyłącza	6597197.31	5744365.92
3	Trasa przyłącza	6597132.73	5744339.37
4	Proj. ZK3+PP	6597129.95	5744346.54

Istn. stacja transformatorowa  
nr 71-1547

Proj. rura DVK160  
L=1m+1m

Proj. rura SRS160  
L=6m+7m

Proj. rura SRS160  
L=8m

Proj. złącze  
ZK3+PP

Proj. YAKXS 4x240  
Lc=95m L=79m

Ba

Inwestor:  
PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Łódź

Lokalizacja:  
Łódź, ul. Sianokosy 8, dz. nr 5/10

## PROJEKT BUDOWLANY

Branża:  
Instalacje elektryczne

Tytuł rysunku:  
Projekt zagospodarowania terenu

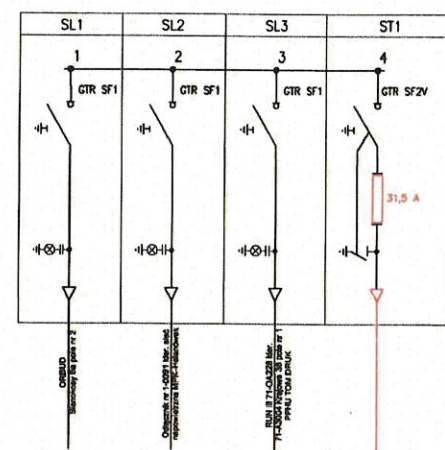
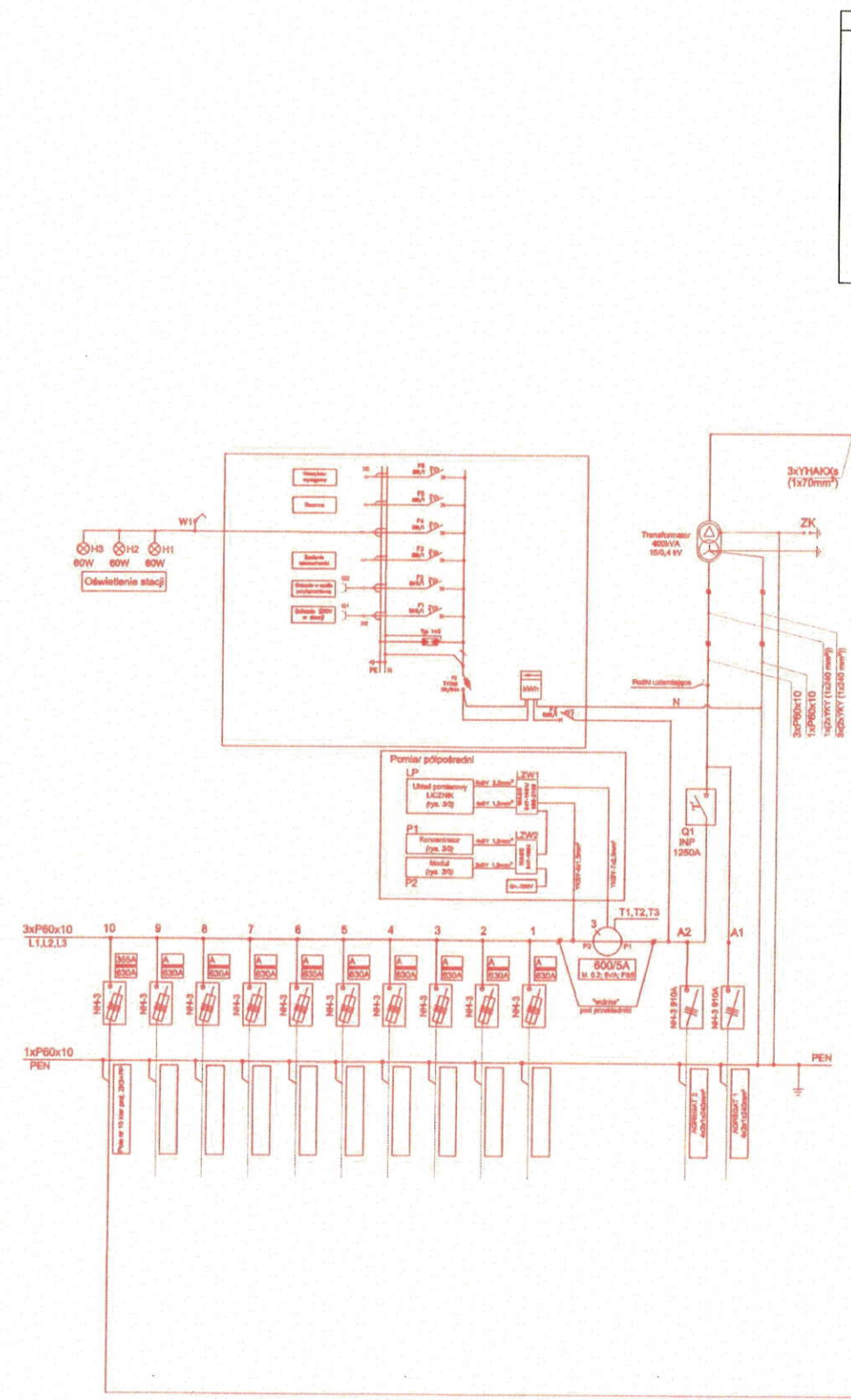
Istniejące lub planowane ogrodzenie nie może ograniczać bezpośredniego, całodobowego dostępu służb PGE Dystrybucja S.A. do proj. złącza elektroenergetycznego.

Data:  
listopad 2022

Skala:  
1:500

Nr rysunku:  
01

Istn. stacja transformatorowa nr 71-1547  
ul. Krajowa 38



PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź  
ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź  
WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA MAJĄTKIEM SIECIOWYM  
DZIAŁ UTRZYMANIA SIECI

Uzgodnienia / ~~Opinia do~~ / projektu / koncepcji\*  
określono bez uwag \*

w piśmie nr Ldz.RZ.U/PK/26.9979/290255/2022  
które powinno stanowić integralną  
część projektu / koncepcji.\*

Prawa osób trzecich muszą być zachowane.

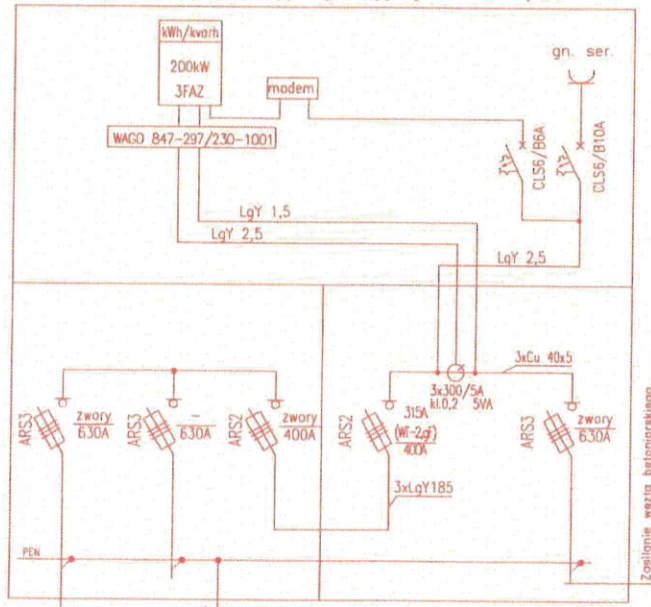
Wydział Zarządzania Majątkiem Sieciowym  
Dział Utrzymania Sieci

Łódź, dnia 28.11.2022 Piotr Danka /podpis

\* Niepotrzebne skrócić

Wymagane zróżnicowanie kolorystyki przewodów  
fazowych zasilających oraz odpływowych

proj. ZK3+PP  
Łódź ul. Sianokosy 8  
w linii ogrodzenia/granicy/regulacyjnej dz. nr 5/22



### UKŁAD SIECI TN-C

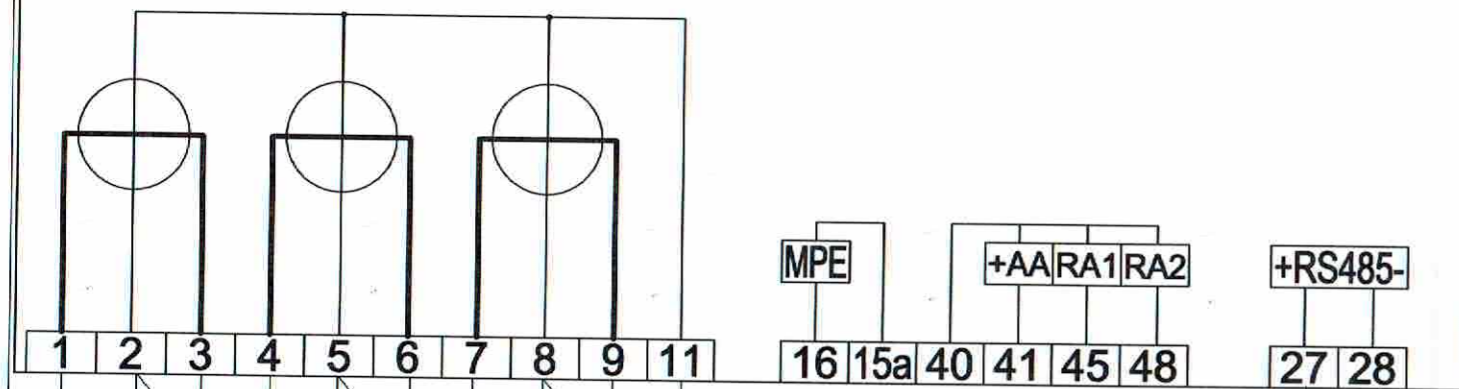
Ochrona przed dotykiem pośrednim  
- samoczynne wyłączenie zasilania

- elementy istniejące
- elementy projektowane

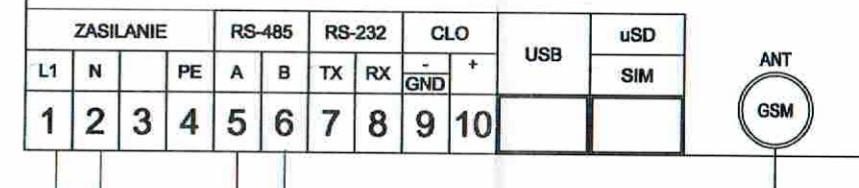
proj. YAKXS 4x240  
Lc=95m L=79m

Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź		
Lokalizacja: Łódź ul. Sianokosy 8, dz. nr 5/10		
PROJEKT BUDOWLANY		
Branża: Instalacje elektryczne		
Tytuł rysunku: Schemat główny zasilania		
Data: listopad 2022	Skala: b.s.	Nr rysunku: 02.1

# Licznik A1500



## Modem DM671

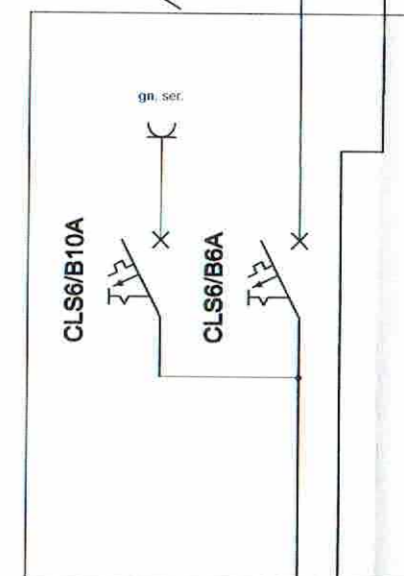


ANTENA GSM

Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej:  
- obwody prądowe - DY2,5mm<sup>2</sup>  
- obwody napięciowe - DY1,5mm<sup>2</sup>

Wymagane zróżnicowanie kolorystyki przewodów w fazach

## Obudowa S-6

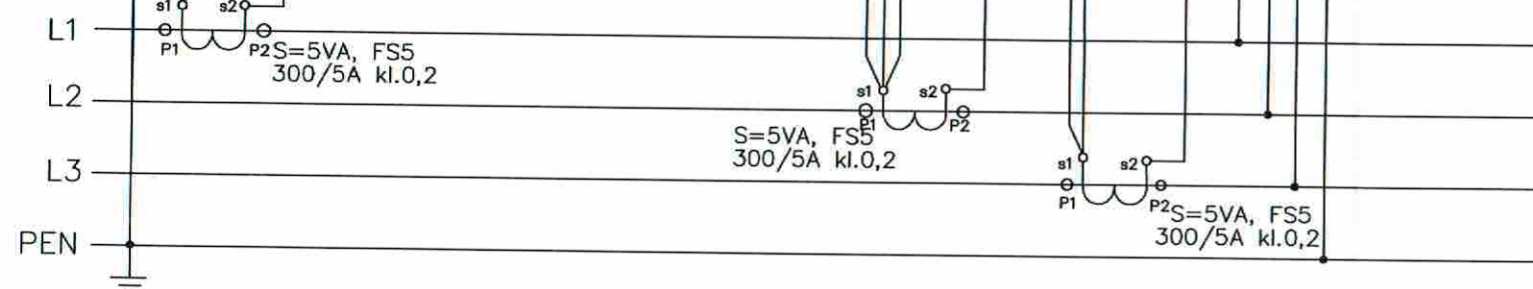


L PEN

ZASILANIE 230V AC  
z szyn prądowych  
przed przekładnikami

WAGO  
847-297/230-1001

ZASILANIE



ODBIÓR

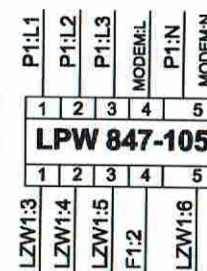
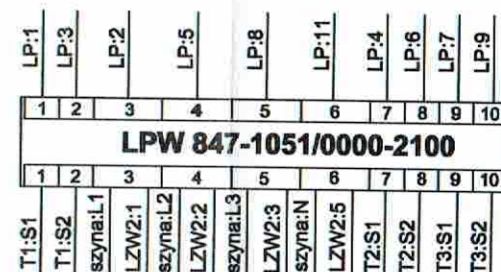
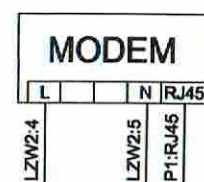
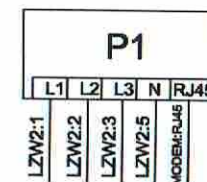
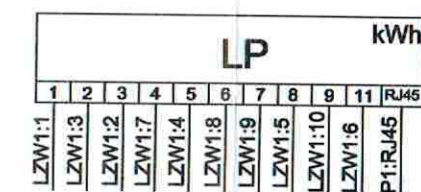
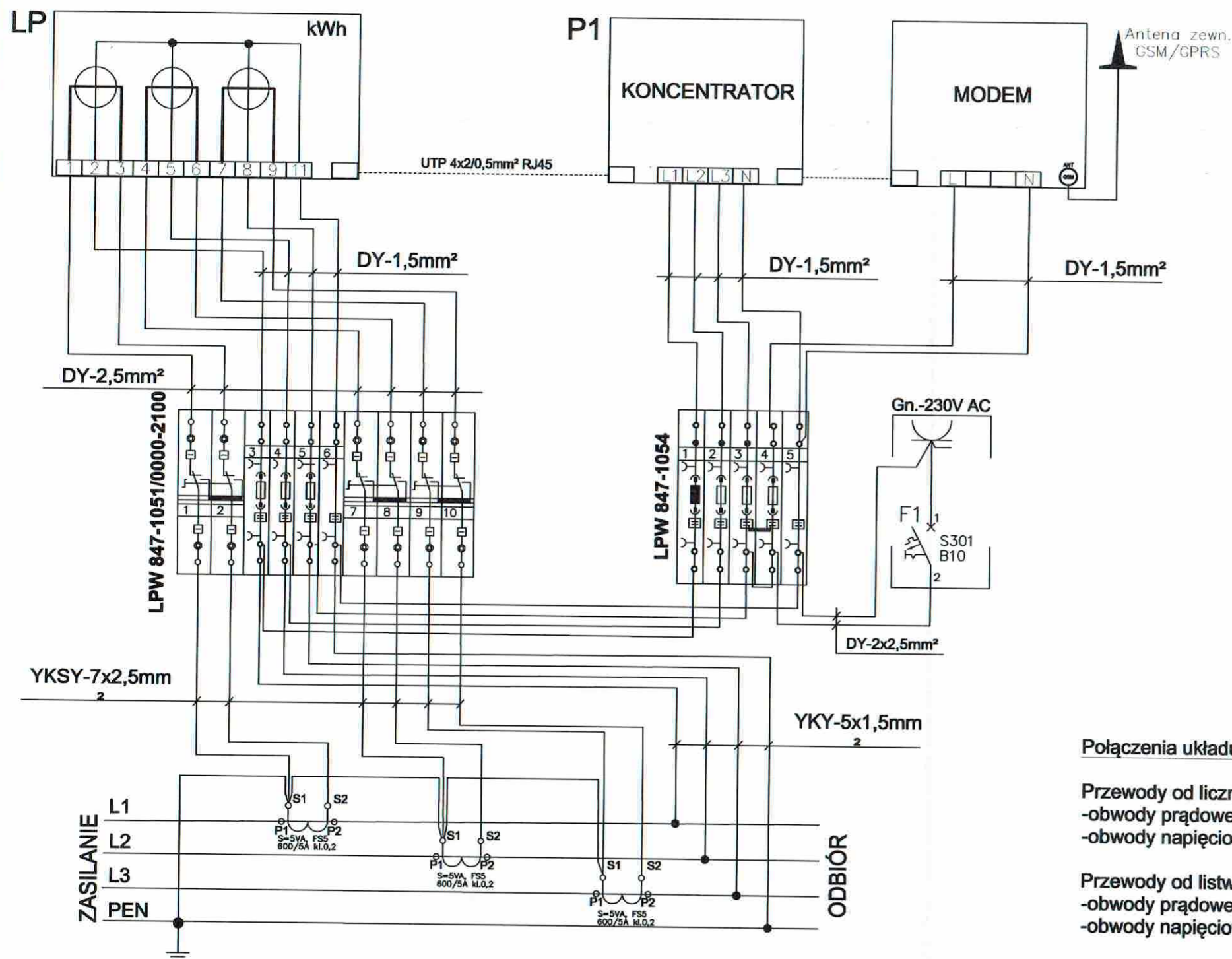
Inwestor:  
PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Łódź  
Lokalizacja:  
Łódź, ul. Sianokosy 8 dz. nr 5/10

PROJEKT BUDOWLANY

Branża:  
Instalacje elektryczne

Tytuł rysunku:  
Schemat układu pomiarowego w złączu

Data:  
listopad 2022  
Skala:  
b.s.  
Nr rysunku:  
02.2



**Kolorystyka przewodów:**  
 L1 - czerwony  
 L2 - zielony  
 L3 - czarny  
 N - niebieski

Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej

Przewody od licznika do listwy:  
 -obwody prądowe - DY 2,5mm²  
 -obwody napięciowe - DY 1,5mm²

Przewody od listwy do przekładników:  
 -obwody prądowe - YKSY 7x2,5mm²  
 -obwody napięciowe - YKY 5x1,5mm²

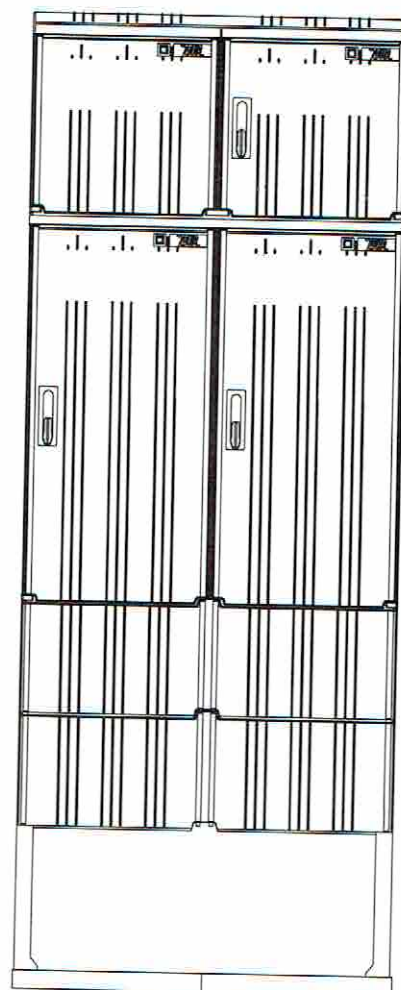
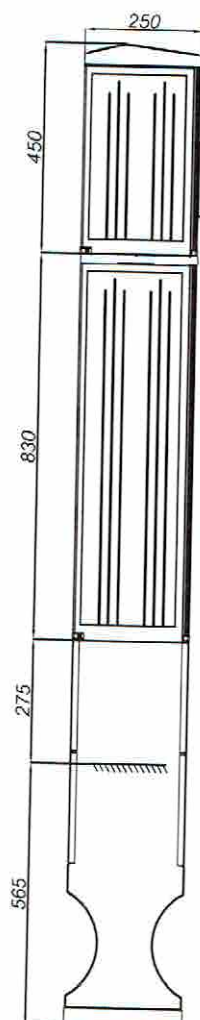
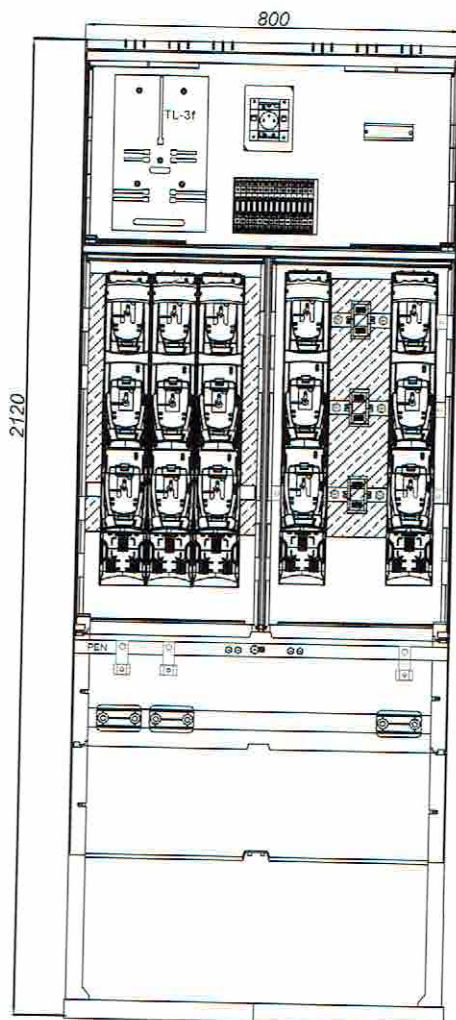
Inwestor:  
 PGE Dystrybucja S.A.  
 Oddział Łódź  
 Lokalizacja:  
 Łódź, ul. Sianokosy 8 dz. nr 5/10

PROJEKT BUDOWLANY

Branża:  
 Instalacje elektryczne

Tytuł rysunku:  
 Schemat układu pomiarowego w stacji trafo

Data:  
 listopad 2022  
 Skala:  
 b.s.  
 Nr rysunku:  
 02.3



Inwestor:  
PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Łódź  
Lokalizacja:  
Łódź, ul. Sianokosy 8, dz. nr 5/10

## PROJEKT BUDOWLANY

Branża:  
Instalacje elektryczne

Tytuł rysunku:  
Widok złącza ZK3+PP

Data:  
listopad 2022

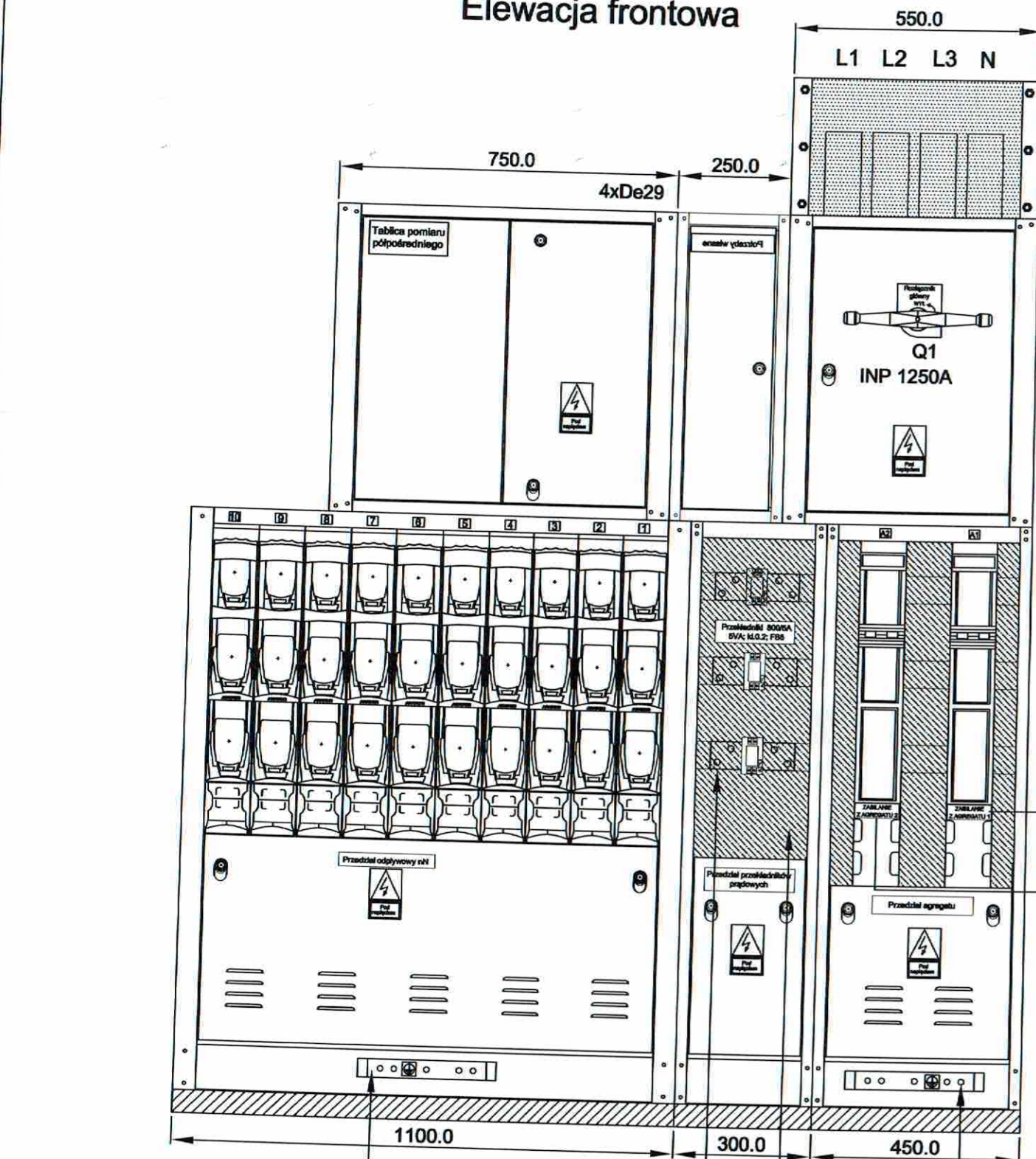
Skala:  
b.s.

Nr rysunku:  
03

# Elewacja frontowa

Ośłona bez "pleców"

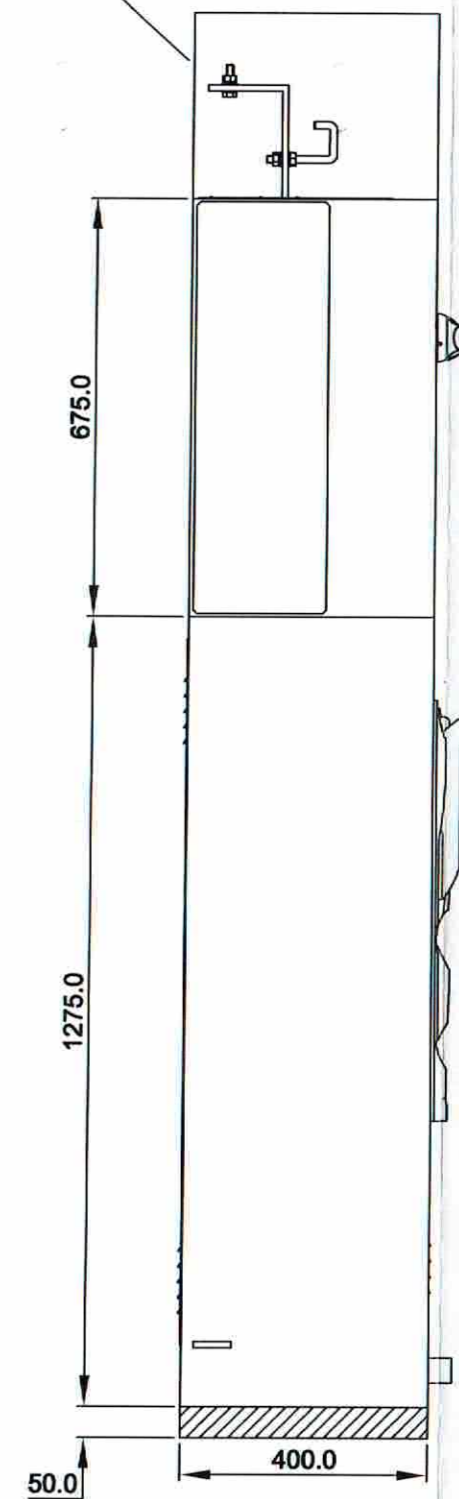
# Elewacja boczna



Tabliczki grawerowane

ZASILANIE  
Z AGREGATU 1

ZASILANIE  
Z AGREGATU 2



Płaskowniki do podpięcia uziemiaczy  
nitowane do obudowy

"wcinka" pod przekładniki

Maskownica z poliwęglanu  
przystosowana do plombowania

Płaskowniki do podpięcia uziemiaczy  
nitowane do obudowy

Inwestor:  
PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Łódź  
Lokalizacja:  
Łódź ul. Ślanokosy 8, dz. nr 5/10  
Jednostka projektowa:  
Daniel Majchrowski  
ul. Zalesicka 29  
97-300 Piotrków Trybunalski

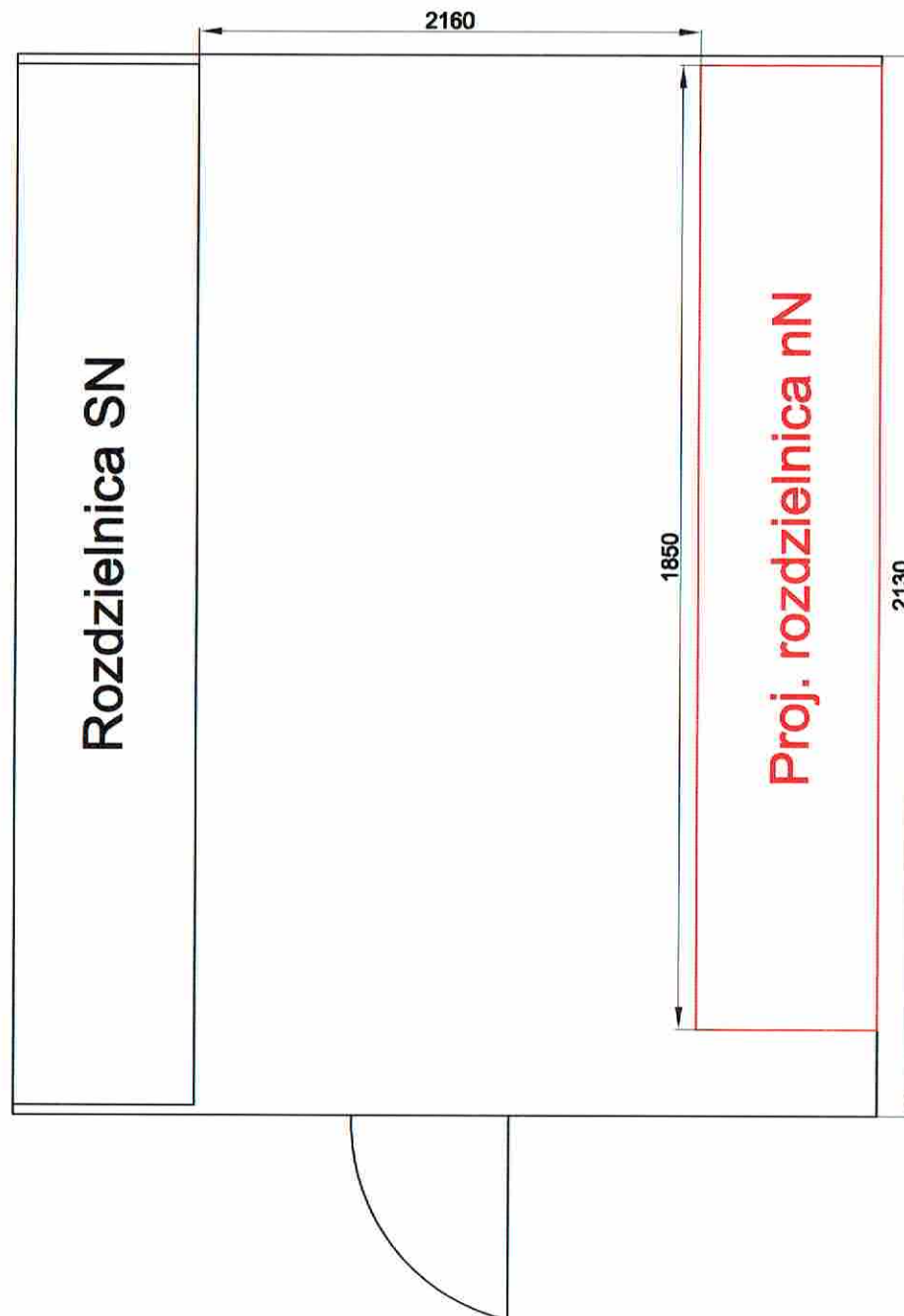
## PROJEKT BUDOWLANY

Branża:  
Instalacje elektryczne

Tytuł rysunku:  
Widok rozdzielnic nN

Data:  
listopad 2022  
Skala:  
b.s.  
Nr rysunku:  
3,2

# Pomieszczenie Rozdzielni



Inwestor:  
PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Łódź

Lokalizacja:  
Łódź ul. Sianokosy 8, dz. nr 5/10

## PROJEKT BUDOWLANY

Branża:  
Instalacje elektryczne

Tytuł rysunku:  
Rzut pomieszczenia rozdzielni  
w stacji trafo

Data:  
listopad 2022

Skala:  
b.s.

Nr rysunku:  
4

Istn. stacja transformatorowa  
nr 71-1547

Dojazd do stacji  
transformatorowej

Inwestor:  
PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Łódź  
Lokalizacja:  
Łódź, ul. Sianokosy 8, dz. nr 5/10  
Projektant:

# PROJEKT BUDOWLANY

Branża:  
Instalacje elektryczne

Tytuł rysunku:  
Dojazd do stacji  
transformatorowej

Data:  
listopad 2022 Skala:  
1:500 Nr rysunku:  
05