

PROJEKT WYKONAWCZY-ZAMIENNY

<i>TEMAT</i>	Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia w m-ci Kocierzowy gm. Gmunice pow. radomszczański woj. łódzkie
<i>ZAKRES</i>	Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia polegająca na: <ul style="list-style-type: none">• budowie złącza kablowego rozdzielczego 15 kV ZK-SN – 1 szt.• budowie słupowej stacji transformatorowej SN/nN – 1 szt.• budowie linii kablowych SN• budowie i przebudowie linii kablowych i napowietrznych nN
Kategoria obiektu budowlanego XXVI	
<i>ADRES INWESTYCJI</i>	Kocierzowy gm. Gmunice dz. nr 23/3, 84, 1302, 1312 obręb Kocierzowy
<i>INWESTOR</i>	PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź 90-021 Łódź ul. Tuwima 58
<i>DATA OPRACOWANIA</i>	Styczeń 2026 r.

Zawartość opracowania

1.	Strona tytułowa	-	1
2.	Zawartość opracowania	-	2
3.	Oświadczenie do projektu	-	3
4.	Opinia geotechniczna	-	4
5.	Informacja o obszarze oddziaływania	-	4
6.	Projekt zagospodarowania terenu	-	5
7.	Protokół z narady koordynacyjnej	-	7
8.	Uzgodnienie PGE	-	9
9.	Informacja BIOZ	-	12
10.	Wykaz właścicieli działek	-	18
11.	Opis techniczny	-	19
12.	Obliczenia elektryczne	-	40
13.	Zestawienie materiałów	-	43
14.	Współrzędne geodezyjne	-	45
15.	Rysunek nr 1 - Plan sytuacyjny	-	47
16.	Rysunek nr 2 - Projekt zagospodarowania terenu	-	48
17.	Rysunek nr 3 - Schemat sieci SN - stan istniejący i projektowany	-	49
18.	Rysunek nr 4 - Schematy sieci nN - stan istniejący i projektowany	-	50
19.	Rysunek nr 5 - Schemat ideowy sieci SN i nN - stan projektowany	-	51
20.	Rysunek nr 6 - Złącze kablowe ZK-SN nr projektowy „ZK-SN Nr 2” – część architektoniczno - konstrukcyjna	-	52
21.	Rysunek nr 7 - Złącze kablowe ZK-SN nr projektowy „ZK-SN Nr 2” – część elektryczna	-	58
22.	Rysunek nr 8 - Stacja trafo 15/0,4 kV 15-0450 Kocierzowy PZUZ	-	66
23.	Rysunek nr 9 - Schemat szafki telemechaniki ZS-Pan-6xGIM6xN, LED układ LLLLLL	-	69
24.	Rysunek nr 10 - Układy uziemiające – projektowane złącze kablowe ZKSN + stacja trafo	-	71
25.	Karty technologiczne i informacje techniczne zaprojektowanego osprzętu i urządzeń technicznych	-	72

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie**

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia polegająca na:

- budowie złącza kablowego rozdzielczego 15 kV ZK-SN – 1 szt.
- budowie słupowej stacji transformatorowej SN/nN – 1 szt.
- budowie linii kablowych SN
- budowie i przebudowie linii kablowych i napowietrznych nN

kategoria obiektu budowlanego XXVI

**Kocierzowy gm. Gomunice
dz. nr 23/3, 84, 1302, 1312 obręb Kocierzowy**

Opinia geotechniczna:

W celu określenia rodzaju i stanu podłoża gruntowego wykonano punktowe otwory odkrywkowe. Nie stwierdzono występowania wody gruntowej na głębokości strefy przemarzania gruntu. Warunki wodne klasyfikuje się jako dobre. Na podstawie analizy gruntów stwierdzono występowanie gruntów niewysadzinowych na głębokości przemarzania gruntu. Na tej podstawie warunki gruntowe klasyfikuje się jako proste, a planowaną inwestycję zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów*

W oparciu o ustawę z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami oraz o ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013r. poz. 1409 z późniejszymi zmianami) określono obszar oddziaływania projektowanych obiektów.

Obszar oddziaływania projektowanych obiektów mieści się w całości na działkach na których zostały zaprojektowane.

Projekt zagospodarowania terenu

1. Przedmiot inwestycji:

Przedmiotem inwestycji jest budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia polegająca na:

- budowie słupowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV typu STN Ku 12/12-20/400/II – 1 szt.
- budowie elektroenergetycznych linii kablowych średniego napięcia 15 kV typu 3 x XRUHAKXS 1 x 120/25 mm²,
- budowie złącza kablowego rozdzielczego 15 kV ZK-SN – 1 szt.
- budowie linii kablowych niskiego napięcia 0,4 kV typu YAKXs 4x120 mm², YAKXs 4x35mm²
- budowie złącza kablowego nN 0,4 kV ZK-1 RBK+1P – 1 szt.

2. Adres inwestycji:

Gmina Gomunice, powiat radomszczański

- dz.: 23/3, 84, 1302, 1312 obręb Kocierzowy obręb Kocierzowy

3. Stan istniejący:

Przez teren miejscowości Kocierzowy gm. Gomunice – obszar wiejski przebiega napowietrzna linia elektroenergetyczna średniego napięcia 15 kV Radomsko – Piaszczyce 5-G-02-27-16 zasilająca 4 stacje transformatorowe 15/0,4 kV:

- 5-0413 "Kocierzowy ZUL"
- 5-0450 "Kocierzowy PZUZ"
- 5-0780 "Kocierzowy 1"
- 5-0323 "Kocierzowy 2"

z których, za pośrednictwem linii napowietrznych i kablowych niskiego napięcia 0,4 kV, zasilani są odbiorcy znajdujący się w zasięgu opracowania projektowego.

Dla terenu, objętego wnioskiem, wydana została Decyzja Nr 334/2023 Starosty Radomszczańskiego z dnia 30 czerwca 2023 roku, udzielająca pozwolenia na budowę dla PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź obejmująca: budowę i przebudowę elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia oraz rozbiórkę linii napowietrznej nN wraz ze słupami w miejscowości Hucisko, Kletnia i Kocierzowy gm. Gomunice.

Niniejsze opracowanie projektowe, stanowi zmianę projektowanych urządzeń, zgodnie z w/w Decyzją, w zakresie objętym opracowaniem.

4. Projektowane zagospodarowanie terenu:

- niniejsza dokumentacja budowlana przewiduje zmiany w zagospodarowaniu terenu polegające na:

- budowie słupowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV typu STN Ku 12/12-20/400/II – 1 szt.
- budowie elektroenergetycznych linii kablowych średniego napięcia 15 kV typu 3 x XRUHAKXS 1 x 120/25 mm²,
- budowie złącza kablowego rozdzielczego 15 kV ZK-SN – 1 szt.
- budowie linii kablowych niskiego napięcia 0,4 kV typu YAKXs 4x120 mm², YAKXs 4x35mm²
- budowie złącza kablowego nN 0,4 kV ZK-1 RBK+1P – 1 szt.

zgodnie z Rysunkiem nr 2: „Projekt zagospodarowania terenu”.

- niniejsza dokumentacja techniczna nie przewiduje zmian w zagospodarowaniu terenu polegających na: zmianie układu komunikacyjnego, zmianie sieci uzbrojenia terenu z przeciwpożarowym zaopatrzeniem w wodę, ukształtowaniem terenu i zieleni.

5. Przedmiotowe działki oznaczone numerami:

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie**

- o dz.: 23/3, 84, 1302, 1312 obręb Kocierzowy

nie są wpisane do rejestru zabytków i nie podlegają ochronie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Planowana inwestycja położona jest poza zasięgiem obszarów chronionych na podstawie przepisów o ochronie przyrody.

Planowana inwestycja znajduje się poza strefami wymagającymi szczególnej ochrony konserwatorskiej.

6. Na przedmiotowych działkach nie odnotowuje się wpływu eksploatacji górniczej, ponieważ nie leżą one na terenach górniczych.
7. Przedmiotowa inwestycja w postaci budowy słupów linii średniego napięcia 15 kV, budowy złącza kablowego rozdzielczego średniego napięcia 15 kV, budowy linii kablowych średniego napięcia 15 kV, budowy kontenerowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV, budowy słupowych stacji transformatorowych 15/0,4 kV, budowy słupów linii niskiego napięcia 0,4 kV, budowy linii kablowych i napowietrznych niskiego napięcia 0,4 kV, nie ma ujemnego wpływu na środowisko naturalne oraz higienę i zdrowie użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi.
8. Przedmiotowe działki nie są objęte miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.
9. Obszar oddziaływania przedmiotowej inwestycji zamyka się w granicach działek numer:
 - o Kocierzowy, 23/3, 84, 1302, 1312 obręb Kocierzowy
10. Teren inwestycji znajduje się w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 408 – Niecka Miechowska (część NW). Planowana inwestycja nie ma wpływu na Główny Zbiornik Wód Podziemnych nr 408 Niecka Miechowska.
11. Projektowana inwestycja częściowo zlokalizowana jest na dz. nr 1312 stanowiącej własność Lasów Państwowych, która w ewidencji gruntów oznaczona jest jako użytek Ls. Na dz. nr 1312 planowana jest tylko budowa odcinka linii kablowej SN o długości nie przekraczającej 10 m. W terenie fragment działki, na którym planowana jest budowa linii kablowej SN, stanowi część utwardzonej drogi dojazdowej do posesji Kocierzowy 1. Realizacja planowanej inwestycji nie będzie wymagała wycinki drzew i nie spowoduje faktycznie zmiany przeznaczenia gruntów leśnych na cele nieleśne i konieczności wyłączenia przedmiotowego gruntu z produkcji leśnej.

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gromnice pow. radomszczański woj. łódzkie**

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych elementów inwestycji.

1.1. Zakres robót:

- 1) Budowa linii kablowych średniego napięcia SN:
 - L1: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm
 - L6: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm
 - L7: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm
 - L8: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli L9: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV
 - L9: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli L9: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV
- 2) Budowę złączy kablowych rozdzielczych średniego napięcia 15 kV:
 - nr projektowy „ZK-SN Nr 2” - złącze 6-polowe
- 3) Budowa linii kablowych niskiego napięcia 0,4 kV:
 - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0450 „Kocierzowy PZUZ”
 - RSW pole nN nr 1 do słupa lnN nr 1 – kabel typu YAKXs 4x120 mm²
 - RSW pole nN nr 2 do złącza ZK-1 RBK+1P nr 15-0450-02-01 – kabel typu YAKXs 4x120 mm²
 - RN-W pole nN nr 3 do złącza ZK-4 nr 15-0450-03-01 – kabel typu YAKXs 4x120 mm²
 - RN-W pole nN nr 4 do złącza ZK-1 nr 15-0450-04-01 – istniejący kabel typu YAKXs 4x70 mm²
- 4) Budowa złączy kablowych rozdzielczych niskiego napięcia 0,4 kV:
 - złącze ZK-1 RBK+1P nr 15-0450-02-01

1.2. Kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

- wytyczenie geodezyjne
- wykonanie, mechanicznie i ręcznie, wykopów pod projektowane urządzenia elektroenergetyczne
- przygotowanie wykonanych wykopów pod budowę urządzeń elektroenergetycznych
- budowa projektowanych urządzeń elektroenergetycznych:
 - układanie linii kablowych (wykonywanie przecisków, układanie rur osłonowych, wykonywanie muf kablowych)
 - budowa stacji transformatorowej 15/0,4 kV
 - ustawianie złączy kablowych rozdzielczych 15 kV ZK-SN
- odbiór techniczny, przez przedstawiciela Inwestora, wybudowanych urządzeń przed zakryciem
- montaż przewodów, osprzętu i aparatury na wybudowanych słupach LSN i nN, stacjach transformatorowych 15/0,4 kV
- wykonanie wymaganych prób i pomiarów
- inwentaryzacja geodezyjna wybudowanych urządzeń elektroenergetycznych
- przygotowanie wybudowanych urządzeń do zakrycia ziemią (wykonanie uziemień, układanie folii ostrzegawczej)
- zasypywanie mechanicznie i ręcznie wykonanych wykopów, porządkowanie terenu prowadzonych prac
- łączenie wybudowanych urządzeń do istniejącej sieci elektroenergetycznej SN i nN
- przygotowanie dokumentacji powykonawczej
- odbiór końcowy, przez przedstawiciela Inwestora, dla całego zamierzenia inwestycyjnego

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Przez tereny miejscowości Hucisko - Kletnia – Kocierzowy gm. Gromnice przebiega linia napowietrzna średniego napięcia Gorzkowice – Piaszcyce wykonana na słupach żelbetowych z przewodami gołymi AFL:

- do stacji trafo w 5-0780 „Kocierzowy 1” wykonana na słupach żelbetowych z przewodami 3 x AFL 35 mm²

- do stacji trafo w 5-0323 „Kocierzowy 2” wykonana na słupach żelbetowych z przewodami 3 x AFL 35 mm²
- do stacji trafo w 5-0450 „Kocierzowy PZUZ” wykonana na słupach żelbetowych z przewodami 3 x AFL 35 mm²
- do stacji trafo w 5-0413 „Kocierzowy ZUL” wykonana na słupach żelbetowych z przewodami 3 x AFL 35 mm²

Na terenie w/w miejscowości znajdują się cztery napowietrzne stacje transformatorowe 15/0,4 kV:

- nr eksploatacyjny 5-0780 „Kocierzowy 1”
- nr eksploatacyjny 5-0323 „Kocierzowy 2”
- nr eksploatacyjny 5-0450 „Kocierzowy PZUZ”
- nr eksploatacyjny 5-0413 „Kocierzowy ZUL”

Dystrybucja energii elektrycznej odbywa się liniami napowietrznymi 0,4 kV na słupach żelbetowych z przewodami napowietrznymi typu AL.

Zasilanie budynków wykonane przyłączami napowietrznymi i kablowymi.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- istniejące elektroenergetyczne linie napowietrzne SN i nN
- ruch pojazdów poruszających się po drogach publicznych w pobliżu których prowadzone będą roboty budowlane

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

Realizacja inwestycji nie powinna rodzić sytuacji szczególnego zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi bezpośrednio uczestniczących w procesie budowy. Zagrożenia mogące wystąpić przy realizacji niniejszego zamierzenia należą do typowych problemów wykonawczych.

Podczas realizacji robót zagrożenia mogą wystąpić podczas:

- wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5 m
- roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m
- pracy z urządzeniem dźwigowym - roboty rozładunkowe i montażowe
- roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych, w odległości liczonej poziomo 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,
 - 30,0 m – dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 110 kV
- robót budowlanych wykonywanych w pobliżu kabli energetycznych.

Inne zagrożenia związane z:

- prowadzeniem robót po trasie przecinającej drogi publiczne.

W czasie prac ziemnych istnieje możliwość przerwania kabli energetycznych, przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych.

Aby zminimalizować te zagrożenia należy:

- wykonywać prace ziemne po uprzednim wytyczeniu geodezyjnym przy użyciu wykrywaczy kabli i rur,
- używać koparek do prac ziemnych po uprzednim ręcznym odkryciu kabli i innych przewodów uzbrojenia terenu,
- w czasie pracy koparki nikt nie może przebywać w zasięgu jej pracy, a w szczególności jej dotykać.

Zagrożenie stwarza również prowadzenie prac instalacyjnych na głębokości. Prace w wykopie można rozpocząć po zakończeniu pracy koparki. Prace na dużej głębokości muszą być zabezpieczone drabinkami dla pracowników. Praca tylko w kaskach.

Zagrożenia wynikają także z używanego sprzętu mechanicznego. Używane maszyny i urządzenia techniczne wykorzystywane w procesie technologicznym powinny posiadać odpowiednie certyfikaty lub świadectwa zgodności z przepisami oraz spełniać wymagania przepisów i norm higienicznych, w tym także wymagania dotyczące ograniczenia hałasu. Ponadto stosowany sprzęt powinien mieć wszystkie aktualnie

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie

wymagane dokumenty, potwierdzone przez Dozór Techniczny dopuszczające go do stosowania w budownictwie, a także powinien być utrzymywany w ciągłej sprawności technicznej, winien być należycie konserwowany a okresowe przeglądy, wykonywane systematycznie i zgodnie z przepisami, winny być potwierdzone odpowiednimi dokumentami. Należy przestrzegać przepisów BHP określonych przez producenta maszyn. Operatorzy i obsługa maszyn powinni posiadać stosowne przeszkolenia i uprawnienia.

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

W czasie prac budowlanych i instalacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących przepisów p.poz. i BHP. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

Powinno się zapewnić i utrzymywać wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt, odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Zabezpieczenie ludzi przed zagrożeniami wymienionymi w punkcie 4 należy określić w „Planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”, który powinien być sporządzony przez Kierownika Budowy, zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst ujednolicony - Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.). Podstawą do wykonania planu BIOZ jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003 nr 120 poz. 1126).

Uzyskanie stanu bezpieczeństwa na budowie powinno wynikać także z wymagań szczególnych poniższych przepisów:

- art. 15, art. 207 i art. 212 Kodeksu Pracy, regulujących sprawy związane z wykonywaniem robót w sposób bezpieczny,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).

Przed przystąpieniem do realizacji robót kierownik budowy udzieli zespołom pracowników szczegółowego instruktażu, obejmującego zaznajomienie z:

- zakresem robót budowlanych,
- technologiami realizacji robót budowlanych,
- harmonogramem robót z podaniem kolejności ich realizacji oraz czasu wymaganego do ich wykonania,
- przewidywanymi zagrożeniami przy wykonywaniu robót budowlanych, z podaniem ich rodzaju i skali, czasu i miejsca wystąpienia oraz sposobu wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót,
- instrukcją bezpiecznego wykonywania robót budowlanych.

Zadaniem instruktażu jest zapoznanie pracowników i obsługę maszyn i pojazdów z zagrożeniami występującymi przy określonych pracach, sposobami ochrony przed nimi oraz metodami bezpiecznej pracy na danych rodzajach prac.

Instruktaż winien być przeprowadzony przed dopuszczeniem do wykonania robót na początku każdego dnia pracy.

Instruktaż przeprowadza osoba kierująca pracownikami, wyznaczona przez pracodawcę, posiadająca odpowiednie doświadczenie zawodowe.

Pracownicy powinni posiadać wymagane przepisami uprawnienia i kwalifikacje w tym odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne „D” i „E”, aktualne badanie lekarskie i szkolenia BHP.

Kierownik robót przeprowadza instruktaż BHP każdego pracownika, a w szczególności zasady działania w przypadkach wystąpienia zagrożeń.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

W celu uniknięcia skutków oraz minimalizacji zagrożeń zaleca się zastosowanie następujących środków ostrożności i zwrócenie uwagi na następujące aspekty bezpieczeństwa pracy:

- zachować właściwą kolejność robót;
- zachować właściwą kolejność robót wykonywanych przy danym obiekcie pod względem technologicznym, tzn. np. roboty łączeniowe wykonywać przy całkowitym wyłączeniu urządzeń spod napięcia, chyba, że roboty wykonywane są w technologii prac pod napięciem, a w przypadku innej kolejności - unikać jednoczesnego wykonywania różnego rodzaju robót przy tym samym obiekcie w tym samym czasie;
- zachować bezpieczną organizację placu budowy w zakresie przestrzennego rozmieszczenia stanowisk pracy i maszyn budowlanych;
- zagospodarowanie terenu budowy lub robót oraz ich prowadzenie winno odbywać się zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami BHP, planem BIOZ, przykładowo:
 - urobek składować jak najdalej od wykopów, a bezwzględnie poza klinem odłamu gruntu jeżeli obudowa wykopu nie uwzględnia obciążenia naziemem,
 - stanowiska pracy nie wymagające bezpośredniego usytuowania przy wykonywanych obiektach, sytuować jak najdalej od granicy frontu robót i zasięgu maszyn; to samo dotyczy innych obiektów i urządzeń pomocniczych, np. baraków,
 - maszyny budowlane, do transportu poziomego i pionowego oraz do robót ziemnych przy pracy na danych obiektach ustawiać jak najdalej od obiektów już wykonanych, przy których są wykonywane inne rodzaje robót,
 - pojazdy, sprzęt, materiały, ziemię z wykopów rozmieszczać w taki sposób, aby nie blokować dojazdów do stanowisk pracy;
 - urządzenia i instalacje elektroenergetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace, powinny być wyłączone spod napięcia, oraz pozbawione czynników stwarzających zagrożenia i skutecznie zabezpieczone przed ich przypadkowym załączeniem oraz oznakowane;
 - prace rozruchowe, próby techniczne urządzeń i instalacji elektroenergetycznych powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami Polskich Norm, odrębnych przepisów, instrukcji eksploatacji oraz uzgodnione z ich użytkownikiem
- uwzględnić wymagania związane z organizacją i wykonywaniem robót, jakie wynikają z uzgodnień z:
 - właścicielami nieruchomości;
 - zarządcami dróg;
 - właścicielem lub użytkownikiem infrastruktury technicznej znajdującej się w obszarze prowadzonych robót;
- zabezpieczać miejsca prowadzenia robót przy użyciu: tablic ostrzegawczych, barier, balustrad, ogrodzeń, tablic bezpieczeństwa, kładek dla pieszych;
- stosować zabezpieczenia głębokich wykopów i rowów kablowych zarówno w trakcie ich budowy, jak i wykonywania w nich innych robót, dopóki nie zostaną w pełni zasypane;
- zapewnić bezpieczną koordynację robót wykonywanych przez pracowników w różnych miejscach.. Osoba odpowiedzialna za stan BHP powinna zostać zapoznana z planem BIOZ i potwierdzić to pisemnie, a następnie przekazać odpowiednie zalecenia swoim pracownikom;
- zwrócić szczególną uwagę na bezpieczne wykonywanie czynności przez osoby przebywające na budowie krótkotrwale lub jednorazowo, które nie znają występujących zagrożeń, np. pracowników nadzoru budowlanego lub technicznego nad montażem konkretnych urządzeń. W takich przypadkach zapewnić przebywanie tych osób na budowie pod opieką oddelegowanych pracowników budowy i przy zapewnieniu indywidualnych środków ochrony;
- na budowie powinna zostać wyznaczona osoba z ramienia wykonawcy koordynująca działania w zakresie bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowie, odpowiedzialna za przestrzeganie przepisów BHP i planu BIOZ;
- stosowanie przez pracowników sprzętu ochronnego i środków ochrony indywidualnej dobranych do rodzaju przewidywanego zagrożenia podczas wykonywania robót, jeśli zagrożenia przy danych czynnościach nie da się całkowicie wyeliminować;

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia Kocierzowy, gm. Gmunice pow. radomszczański woj. łódzkie

- stosowanie sprzętu asekuracyjnego chroniącego przed upadkiem z wysokości;
- zapewnienie łączności radiowej lub telefonicznej z wykorzystaniem telefonu komórkowego;
- zaopatrzenie koparek, dźwigów i samochodów ciężarowych mogących pracować w nie normatywnym zbliżeniu do linii kablowych napowietrznych w sygnalizatory napięcia;

Oprócz powyższych zaleceń szczególnych, specyficznych dla wykonywania robót, oczywiście jest stosowanie powszechnie obowiązujących przepisów BHP przy danych rodzajach robót i obchodzeniu się z urządzeniami i materiałami, podanych w przepisach prawnych i instrukcjach.

Pracownicy zatrudnieni na placu budowy, oprócz przeszkolenia BHP w zakresie wykonywanych przez nich prac, powinni ponadto zostać zaznajomieni z ogólnymi zagrożeniami występującymi na placu budowy, w szczególności omówionymi w niniejszym rozdziale, związanymi z innymi wykonywanymi jednocześnie robotami oraz stwarzanymi przez wykonane obiekty lub ich części; pracownicy ci powinni potwierdzić pisemnie zaznajomienie się z w/w zagrożeniami i planem BIOZ na budowie. Pracownicy wykonujący prace podłączeniowe przy urządzeniach elektrycznych powinni posiadać odpowiednie uprawnienia w tym odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne „D” i „E”.

Podłączenie nowych i modernizowanych urządzeń należy wykonać po wcześniejszym wyłączeniu urządzeń elektroenergetycznych spod napięcia chyba, że roboty wykonywane są w technologii prac pod napięciem.

Prace wykonywać zgodnie z Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach energetycznych w PGE Dystrybucja S.A., wydana Lublin, październik 2020 r.

Sporządził:

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gmunice pow. radomszczański woj. łódzkie**

WYKAZ WŁAŚCICIELI DZIAŁEK

L.p.	Imię i Nazwisko (Nazwa Instytucji)	Numer ewidencyjny działki Obręb	Rodzaj dokumentu stanowiącego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane
1.	Powiat Radomszczański 97-500 Radomsko ul. Leszka Czarneego 22	23/3 obręb Kocierzowy	Decyzja PD.7130.1.115.2025 z dnia 07.10.2025r.
2.	Powiat Radomszczański 97-500 Radomsko ul. Leszka Czarneego 22	84 obręb Kocierzowy	Decyzja PD.7130.1.115.2025 z dnia 07.10.2025r.
3.	Skarb Państwa Stacja Hodowli i Unasieniania Zwierząt 99-400 Łowicz ul. Topolowa 49	1302 obręb Kocierzowy	Oświadczenie NR.6852.1.15.2025 z dnia 20.11.2025r.
4.	Nadleśnictwo Radomsko 97-500 Radomsko ul. Piłsudskiego 3	1312 obręb Kocierzowy	Pismo z dnia 15.12.2025r.

OPIS TECHNICZNY

1. Warunki formalno – prawne wykonania projektu:

- a) Umowa zawarta z Inwestorem: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź Nr 1115/2019 z dnia 31.05.2019 r.
- b) Pismo PGE D. O.-Ł. Rejon Energetyczny Piotrków Trybunalski L.dz. /PGED1202100KW25/2025 z dnia 24 października 2025 r. o konieczności opracowania dokumentacji zamiennej w związku z wycofaniem zgody na ustanowienie służebności przez właścicieli nieruchomości nr ewid. działek 103/51, 103/52 obręb Kocierzowy
- c) Załącznik nr 2 do Umowy Specyfikacja techniczna – szczegółowy opis zadania wraz ze schematami sieci SN
- d) mapa sytuacyjno - wysokościowa do celów projektowych opracowana przez uprawnionego geodetę,
- e) ustalenia z Inwestorem odnośnie do przewidywanych urządzeń elektrycznych oraz pomiary wykonane w terenie,
- f) obowiązujące normy, katalogi oraz przepisy związane z opracowaniem projektu, a w szczególności:
 - Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. „Prawo Budowlane“ (Dz.U. Nr 89 poz. 414 tekst jednolity z dn. 27.03.2003r., Dz.U. Nr 80 poz. 718 z późniejszymi zmianami),
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z 3 listopada 1992r. W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 92 poz. 460, zmiana Dz.U. z 1995r. Nr 102 poz. 507),
 - Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
 - Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz.U. z dn. 27 kwietnia 2012r.
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 27.09.1997r. z późn. zmianami dotyczące „Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (Dz.U. z 2003r. oraz z 2008r. Nr 108 poz. 690).
 - Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 4 marca 1994r. W sprawie wprowadzania obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm (Dz.U. Nr 22 poz. 209, zmiana Dz.U. z 2000r. Nr 51 poz. 617 z późn. zmianami).
 - PN-76/E-05125 – linie kablowe,
 - PN-76/E-05100 – linie napowietrzne,
 - PN-E/05115 – Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
 - N SEP-E-001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
 - N SEP-E-003 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno izolowanymi oraz z przewodami niepełno izolowanymi,
 - N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
 - PN - 74/E - 05002 Urządzenia elektroenergetyczne - Dobór aparatów wysokonapięciowych w zależności od warunków zwarciovych,
 - PN-EN 62305-1:2011 - Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
 - PN-HD 60364-5-54:2011 - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne
 - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych układ trójkątny LSNS 35(50)

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gromnice pow. radomszczański woj. łódzkie**

- Album słupów z głowicami kablowymi, odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych układ trójkątny LSN-g 35(50)
- Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL. 25-95 mm² na żerdziach wirowanych Lnn
- Album linii napowietrznych linii niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekroju 25-120 mm² na żerdziach wirowanych LnniS
- Albumy linii napowietrznych i kablowych oraz stacji transformatorowych ZPUE SA Włoszczowa, Energolinia Poznań, Elprojekt Poznań, PTPiREE Poznań,
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych,
- Przepisy związane z wykonaniem projektu.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Projekt niniejszy obejmuje swoim zakresem:

- 1) Budowę linii kablowych średniego napięcia SN:
 - L1: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm: l(lc) = 5(10)m
 - L6: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm: l(lc) = 5(10)m
 - L7: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm: l(lc) = 4(9)m
 - L8: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli L9: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV: l(lc) = 4(9)m
 - L9: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli L9: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV: l(lc) = 3(18)m
- 2) Budowę złączy kablowych rozdzielczych średniego napięcia 15 kV:
 - nr projektowy „ZK-SN Nr 2” - złącze 6-półowe
- 3) Budowę linii kablowych niskiego napięcia 0,4 kV:
 - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0450 „Kocierzowy PZUZ”
 - RSW pole nN nr 1 do słupa lnN nr 1 – kabel typu YAKXs 4x120 mm² o długości l(lc) = 5 (15) m – obwód kierunek „Pasięka”
 - RN-W pole nN nr 4 do złącza ZK-1 nr 15-0450-04-01 – istniejący kabel typu YAKXs 4x70 mm² o długości l = 124 m – obwód kierunek „Gospodarstwo PZUZ” ” (Kocierzowy 1B dz. nr ewid. 1303/45)
- 4) Budowa przyłączy kablowych niskiego napięcia 0,4kV:
 - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0450 „Kocierzowy PZUZ”
 - RSW pole nN nr 2 do złącza ZK-1 RBK+1P nr 15-0450-02-01 – kabel typu YAKXs 4x120 mm² o długości l(lc) = 11(21) m – obwód kierunek „Biuro” (Kocierzowy 1C dz. nr ewid. 1303/51)
 - RN-W pole nN nr 3 do złącza ZK-4 nr 15-0450-03-01 – kabel typu YAKXs 4x120 mm² o długości l(lc) = 11(16) m – obwód kierunek „Blok” (Kocierzowy 1A dz. nr ewid. 1303/43)
- 5) Budowę złączy kablowych rozdzielczych niskiego napięcia 0,4 kV:
 - złącze ZK-1 RBK+1P nr 15-0450-02-01

3. Stan istniejący

Przez tereny miejscowości Hucisko - Kletnia – Kocierzowy gm. Gromnice przebiega linia napowietrzna średniego napięcia Gorzkowice – Piaszczyce wykonana na słupach żelbetowych z przewodami gołymi AFL:

- do stacji trafo w 5-0780 „Kocierzowy 1” wykonana na słupach żelbetowych z przewodami 3 x AFL 35 mm²
- do stacji trafo w 5-0323 „Kocierzowy 2” wykonana na słupach żelbetowych z przewodami 3 x AFL 35 mm²

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie**

- do stacji trafo w 5-0450 „Kocierzowy PZUZ” wykonana na słupach żelbetowych z przewodami 3 x AFL 35 mm²
- do stacji trafo w 5-0413 „Kocierzowy ZUL” wykonana na słupach żelbetowych z przewodami 3 x AFL 35 mm²

Na terenie w/w miejscowości znajdują się cztery napowietrzne stacje transformatorowe 15/0,4 kV:

- nr eksploatacyjny 5-0780 „Kocierzowy 1”
- nr eksploatacyjny 5-0323 „Kocierzowy 2”
- nr eksploatacyjny 5-0450 „Kocierzowy PZUZ”
- nr eksploatacyjny 5-0413 „Kocierzowy ZUL”

Dystrybucja energii elektrycznej odbywa się liniami napowietrznymi 0,4 kV na słupach żelbetowych z przewodami napowietrznymi typu AL.

Zasilanie budynków wykonane przyłączami napowietrznymi i kablowymi.

Dla terenu, objętego wnioskiem, wydana została Decyzja Nr 334/2023 Starosty Radomszczańskiego z dnia 30 czerwca 2023 roku, udzielająca pozwolenia na budowę dla PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź obejmująca: budowę i przebudowę elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia oraz rozbiórkę linii napowietrznej nN wraz ze słupami w miejscowości Hucisko, Kletnia i Kocierzowy gm. Gomunice.

Niniejsze opracowanie projektowe, stanowi zmianę projektowanych urządzeń, zgodnie z w/w Decyzją, w zakresie objętym opracowaniem

4. Stan projektowany

Projektuje się zmianę stanu istniejącej sieci elektroenergetycznej poprzez budowę, przebudowę, demontaż istniejących urządzeń elektroenergetycznych zgodnie z poniżej opisanym stanem projektowanym.

4.1. Linia kablowa średniego napięcia 15 kV

4.1.1. Linia kablowa L1: od proj. złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” pole SN nr 2 do proj. słupa LSN nr 28 (rozłącznik nr 15-R-0035).

Projektuje się zmianę trasy linii kablowej typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm² U_N = 20kV na odcinku o długości l(lc) = 5(10)m, wraz ze zmianą miejsca podłączenia do złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” pole SN nr 2.

Równolegle do projektowanej linii kablowej SN ułożyć kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonaną rurami RHDPEt 40/3,7.

W złączu ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” kabel zakończyć głowicami konektorowymi kątowymi K480-TB-21-95.240 AL z ogranicznikami przepięć 800PB 10SA-22N.

4.1.2. Linia kablowa L6: od proj. złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” pole SN nr 3 do proj. st. trafo 15-0450 „Kocierzowy ZUL”

Projektuje się zmianę trasy linii kablowej typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm² U_N = 20kV na odcinku o długości l(lc) = 5(10)m, wraz ze zmianą miejsca podłączenia do złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” pole SN nr 3.

Równolegle do projektowanej linii kablowej SN ułożyć kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonaną rurami RHDPEt 40/3,7.

W złączu ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” kabel zakończyć głowicami konektorowymi kątowymi K480-TB-21-95.240 AL z ogranicznikami przepięć 800PB 10SA-22N.

4.1.3. Linia kablowa L7: od proj. złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” pole SN nr 4 do proj. st. trafo 15-0708 „Kocierzowy 1”

Projektuje się zmianę trasy linii kablowej typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm² U_N = 20kV na odcinku o długości l(lc) = 4(9)m, wraz ze zmianą miejsca podłączenia do złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” pole SN nr 4.

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie**

Równolegle do projektowanej linii kablowej SN ułożyć kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonaną rurami RHDPEt 40/3,7.

W złączu ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” kabel zakończyć głowicami konektorowymi kątowymi K480-TB-21-95.240 AL z ogranicznikami przepięć 800PB 10SA-22N”.

4.1.4. Linia kablowa L8: od proj. złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” pole SN nr 5 do proj. st. trafo 15-0708 „Kocierzowy 2”

Projektuje się zmianę trasy linii kablowej typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm² U_N = 20kV na odcinku o długości l(lc) = 4(9)m, wraz ze zmianą miejsca podłączenia do złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” pole SN nr 5.

Równolegle do projektowanej linii kablowej SN ułożyć kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonaną rurami RHDPEt 40/3,7.

W złączu ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” kabel zakończyć głowicami konektorowymi kątowymi K480-TB-21-95.240 AL z ogranicznikami przepięć 800PB 10SA-22N”.

4.1.5. Linia kablowa L9: od proj. złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” pole SN nr 1 do proj. st. trafo 15-0450 „Kocierzowy PZUZ”

Projektuje się linię kablową typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm² U_N = 20kV o długości l(lc) = 3(18)m, od projektowanego złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” pole SN nr 1 do projektowanej stacji trafo 15-0450 „Kocierzowy PZUZ”

W złączu ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” kabel zakończyć głowicami konektorowymi kątowymi K480-TB-21-95.240 AL z ogranicznikami przepięć 800PB 10SA-22N.

Na stacji trafo kabel zakończyć głowicami kablowymi zimnokurczliwymi napowietrznymi QT II 70-240mm² 12/20kV 93-EB 63-2PL.

Kabel układany na stacji trafo, do wysokości 2,5 m oraz 0,5 m w ziemi, chronić od uszkodzeń mechanicznych rurą osłonową AROT R 160. Rurę osłonową mocować do żerdzi przy użyciu obejm kablowej oraz taśmy stalowej COT 37 z klamerkami COT 36. Rurę osłonową uszczelnić trójpalcząstą termokurczliwą AKR 5 koloru czerwonego.

Na stacji trafo zamontować tablicę informacyjną opisującą wybudowaną linię kablową z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Tablice informacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej”.

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej SN i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych opisano w części **4.2.9. Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych.**

4.1.6. Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych.

Kable elektroenergetyczne linii kablowych SN układać bez naprężeń bezpośrednio w ziemi na głębokości 1,0 m. Kabel ułożyć na podsypce z piasku grubości 10 cm, a po ułożeniu przykryć również taką samą warstwą piasku. W celu ostrzegania innych użytkowników urządzeń podziemnych przed ewentualnym uszkodzeniem kabli należy ułożyć nad kablem w odległości 25 cm folię kablową koloru czerwonego o szer. 0,2 m. Przy słupach LSN, złączach ZK-SN oraz stacjach trafo 15/0,4 kV wykonać zapasy kabla.

Na kable założyć oznaczniki kablowe zgodnie z zasadami znakowania linii kablowych (zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej” pkt. 5.6.1. i pkt. 5.6.2).

Na skrzyżowaniu i zbliżeniu linii SN do dróg, innej podziemnej infrastruktury technicznej umieszczonej w gruncie kable linii SN i rury RHDPEt 40/3,7 mm ułożyć w rurach osłonowych koloru czerwonego typu:

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie

- DVR 160 (koloru czerwonego) – metodą wykopu otwartego na głębokości minimum 1,0 m poniżej rzędnej istniejącego terenu,
- SRS 160 mm (koloru czerwonego) metodą przecisku na głębokości minimum 1,0 m poniżej rzędnej istniejącego terenu lub zgodnie z załączonym profilem skrzyżowania.
- SRS-G 200/11,4 mm (koloru czerwonego) metodą przewiertu na głębokości minimum 1,2 m poniżej rzędnej istniejącego terenu.

Odległość pionowa od innych urządzeń infrastruktury podziemnej minimum 0,5 m.

Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed zamulaniem zaślepiając je dławicami czopowymi EK 186.

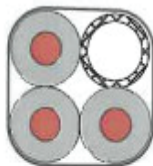
Przewiert sterowany należy rozpocząć z powierzchni gruntu w takim miejscu, aby w miejscu gdzie rozpoczyna się trasa kabla SN 15kV uzyskać wymaganą głębokość ułożenia kabla 1,2m. Jest on wykonywany przy pomocy specjalnej głowicy sterującej prowadzonej żerdziami wiertnicy po zaprojektowanej trasie kablowej. Wykonać wykopy ziemne dla odprowadzenia z odwiertu płuczki bentonitowej o objętości dostosowanej do wydajności pompy płuczkowej oraz średnicy otworu pilotażowego. Obieg płuczki musi być kontrolowany przez cały czas by nie dopuścić do przelania zbiornika. Do wykonania przewiertu zastosować rurę SRS-G (RHDPEp) o średnicy 200/11,4 mm.

Kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonać poprzez ułożenie bezpośrednio z linią SN rury ochronnej polietylenowej, o wysokiej gęstości RHDPEt o przekroju $\varnothing 40\text{mm}$ i grubości ścianki 3,7mm, wzdłużnie rowkowanej z warstwą poślizgową ułatwiającą zaciąganie. Układana kanalizacja światłowodowa przewidywana jest jako instalacja teletechniczna tylko dla potrzeb OSD, związana bezpośrednio z linią kablową SN, a nie jako odrębna instalacja telekomunikacyjna. Inwentaryzacja geodezyjna dla tak wybudowanej linii kablowej winna być oznaczona jedną linią z opisem „eSi” (kabel średniego napięcia + instalacja inna). Kanalizację światłowodową należy układać we wspólnych przepustach z linią kablową. Łączenie poszczególnych odcinków kanalizacji światłowodowej wykonać w sposób zapewniający hermetyczność z użyciem złączek skręcanych. Końce kanalizacji zaczopować kapturkami zapewniającymi ochronę przed wnikaniem wody.

Kanalizację zakończyć na przedpolu projektowanych stanowisk słupowych LSN oraz złączy kablowych ZK-SN. Kanalizacji nie wprowadzać na wybudowane słupy i do wnętrza obiektów. W dokumentacji powykonawczej dokładnie zinwentaryzować miejsca łączenia poszczególnych odcinków kanalizacji światłowodowej oraz miejsca jej zakończenia.

Po wykonaniu kanalizacji światłowodowej wykonać badanie szczelności zgodnie z normą ZN-96TPS.A-013. Protokół ze sprawdzenia szczelności kanalizacji światłowodowej należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej budowanej linii kablowej SN.

Rys.1 - Układ przestrzenny ułożenia 1 rury kanalizacji światłowodowej wzdłuż linii kablowej SN



4.2. Złącza kablowe rozdzielcze średniego napięcia 15 kV

4.2.1. Złącze kablowe o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” w m-ci Kocierzowy obr. Kocierzowy

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie**

Złącze zlokalizowane na działce nr ew. 84 obręb Kocierzowy zgodnie z Rysunkiem Nr 2 „Projekt zagospodarowania terenu”. Działka stanowi pas drogowy drogi powiatowej nr 3922E. Na lokalizację projektowanych urządzeń uzyskano zgodę w formie Decyzji zezwalającej na lokalizację urządzeń elektroenergetycznych w pasie drogowym.

Złącze jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- monolityczny fundament piwniczny (pod całą obudową złącza) wraz z obudową nadziemną złącza,
- rozdzielnica SN,
- monolityczny odlew płyty dachowej.

Wokoło złącza wykonać otok z płytek betonowych o szerokości 0,5 m zakończony obrzeżem betonowym.

Do złącza należy wprowadzić linie kablowe SN:

- Pole liniowe nr 1 - lina kablowa L9: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV – kierunek stacja transformatorowa 15/0,4 kV nr ekspl. 15-0450 „Kocierzowy PZUZ”;
- Pole liniowe nr 2 - lina kablowa L1: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV – kierunek proj. słupa LSN nr 28 (rozłącznik nr 15-R-0035);
- Pole liniowe nr 3 - lina kablowa L6: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV – kierunek stacja transformatorowa 15/0,4 kV nr ekspl. 15-0413 „Kocierzowy ZUL”;
- Pole liniowe nr 4 - lina kablowa L7: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV – kierunek stacja transformatorowa 15/0,4 kV nr ekspl. 15-0780 „Kocierzowy 1”;
- Pole liniowe nr 5 - lina kablowa L8: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV – kierunek stacja transformatorowa 15/0,4 kV nr ekspl. 15-0323 „Kocierzowy 2”;
- Pole liniowe nr 6 – LSN kierunek Wąglin wg. oddzielnego opracowania EL-Perfect Dominik Ościk (złącze kablowe ZK-SN 15-Z087 „Kuźnica Wąglin” pole SN Nr 3)

Do rozdzielnicy podłączyć kable SN z zastosowaniem izolowanych głowic konektorowych kątowych:

Numer pola	Typ głowicy	Ograniczniki przepięć
Pole liniowe nr 1	K480-TB-21-95.240	800PB 10SA-22N
Pole liniowe nr 2	K480-TB-21-95.240	800PB 10SA-22N
Pole liniowe nr 3	K480-TB-21-95.240	800PB 10SA-22N
Pole liniowe nr 4	K480-TB-21-95.240	800PB 10SA-22N
Pole liniowe nr 5	K480-TB-21-95.240	800PB 10SA-22N
Pole liniowe nr 6	K480-TB-21-95.240 K800-PB-18-50.150 Al	-----

Złącze jest wyposażone w 6-polową rozdzielnicę SN typu TPM Air (rozdzielnica bez zawartości SF₆) produkcji ZPUE S.A. w układzie: LLL+LLL (6 x pole liniowe z rozłącznikiem + przekładnik potrzeb własnych).

Rozłączniki w polach liniowych wyposażone są w napędy silnikowe. Obok rozdzielnicy zamontowany jest transformator potrzeb własnych i szafa telemechaniki.

W celu zapewnienia napięcia zasilania 230V dla układu potrzeb własnych ZK SN jest wyposażone w przekładnik napięciowy 2-fazowy 15/0,23kV o mocy 2000VA

Zaprojektowano Szafę telemechaniki ZS-Pan-6xGIM6xN, LED układ LLLLLL do współpracy z rozdzielnicą SN typu TPM (konfiguracja LLLLLL) produkcji ZOE Sp. z o.o.

Rozdzielnica stanowi niezależny element złącza.

Wymiary rozdzielnicy SN:

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie**

- szerokość – 1000+1000 mm
- wysokość – 1400+250 mm
- głębokość – 765+135 mm

Dane znamionowe rozdzielnic SN typu TPM Air:

Napięcie znamionowe	24 kV
Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50 Hz / 3
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej - do ziemi i między biegunami - bezpiecznej przerwy izolacyjnej	50 kV 60 kV
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane - do ziemi i między biegunami - bezpiecznej przerwy izolacyjnej	125 kV 145 kV
Prąd znamionowy ciągły szyn głównych	630 A
Prąd znamionowy ciągły pól liniowych	630 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	16 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	40 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	20 kA (1s)
Klasyfikacja IAC	AFLR
Stopień ochrony przedziału kablowego przy założonych pokrywach przedziału kablowego	IP4X

Szczegółowe dane w dokumentacji techniczno- ruchowej rozdzielnic typu TPM Air.

Dane techniczne rozdzielnic SN typu TPM Air potwierdzone zostały: **Certyfikatem Instytutu Elektrotechniki Nr DN/702-1/2025.**

Masa i gabaryty złącza

Długość [mm]	3200
Szerokość [mm]	1160
Wysokość [mm]:	
bez dachu, z częścią fundamentową	2850
z dachem betonowym	~2980
od powierzchni gruntu z dachem betonowym	~2330
Masa [kg]:	
obudowa z wyposażeniem	7500
dachu betonowego	1500
Powierzchnia zabudowy:	4,16 m ²
Powierzchnia użytkowa :	3,38 m ²
Kubatura zabudowy:	11,86 m ³

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie

Dane techniczne i typ sensora napięciowego wewnętrznego do głowic konektorowych niesymetrycznych dla rozdzielnic SN kompaktowych z wyjściem za pomocą konektorów typu C



Sensor typu: SMVS-UW1002-3

Sensor napięciowy wewnętrzny typu: SMVS-UW1002-3 (konektor krótki, asymetryczny) o parametrach:

- Napięcia znamionowe $U_m/U_p/U_{pp}$ 24/50/125 kV, $f_r = 50$ Hz,
- Przekładnia $15750/\sqrt{3}/3,25/\sqrt{3}$ V
- Klasa dokładności 0,5/3P
- Impedancja wejścia pomiarowego min. $200k\Omega \pm 1\%$
- Współ. nap. $1.9 U_n$; 8h
- Temperatura pracy -25°C do 55°C

Wyposażenie:

- kabel sieciowy ze złączem M8/3pin, LiYCY-OB 3x0,25 mm², długość kabla do podłączenia z modułem GIM zamontowanym w polu SN 5m,
- redukcja M16/M12

Urządzenie zgodne z normą IEC 60044-7 i PN-EN 61869-1:2009; IEC 61869-6; PN-EN IEC 61869-11:2018-07

Przeznaczony do współpracy z głowicą konektorową typu: EUROMOLD (Nexans), T - K480-TB

Wyjście sensorów jest realizowane za pomocą kabla sieciowego ze złączem M8/3pin, LiYCY-OB 3x0,25 mm², zakończone obrobionym przewodem na długości 4 cm i końcówkami HI.



Przewody sensora napięciowego (Czarny / Brązowy)

Parametry sensora są bardzo dokładnie opisane na tabliczce znamionowej z numerem fabrycznym i długością przewodu do której został skalibrowany sensor.

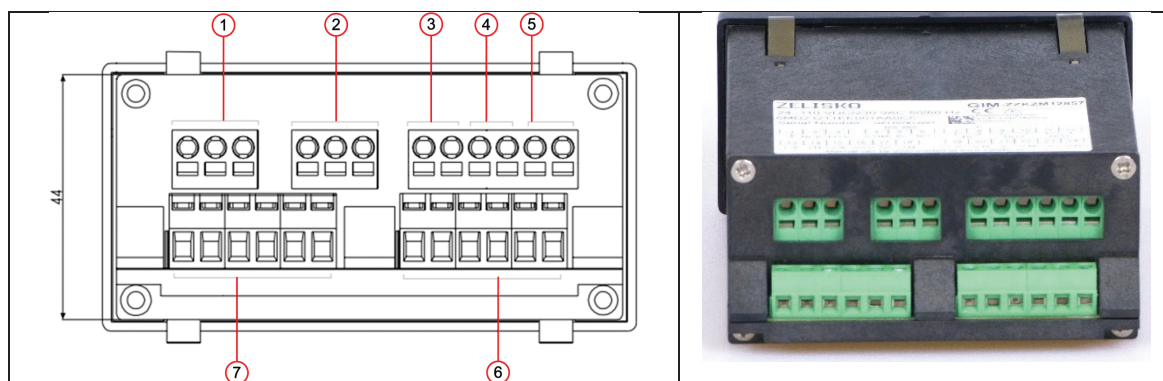
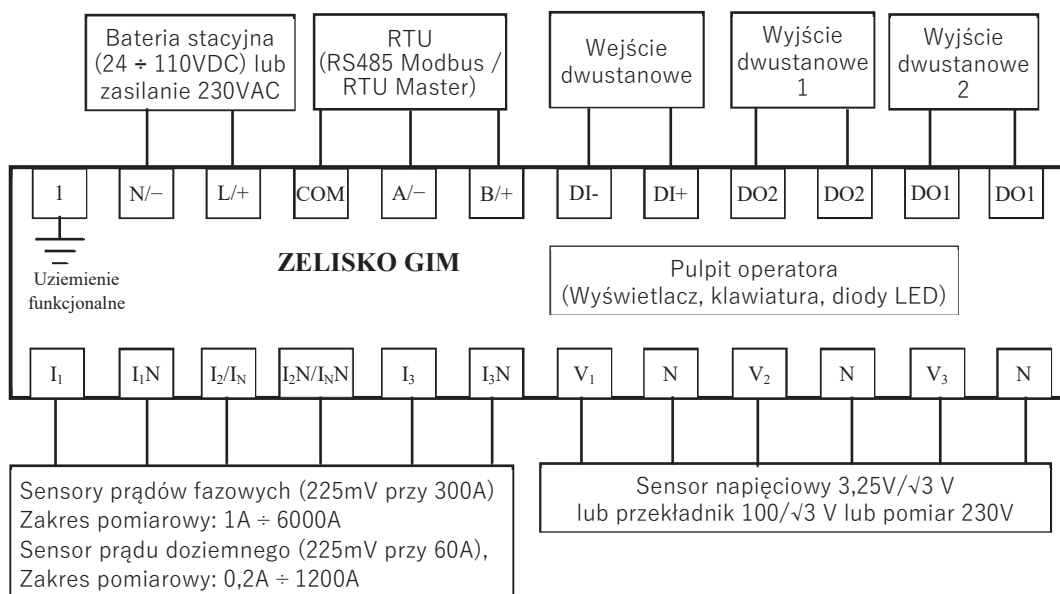
Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie

Sensor wraz z przewodem jest skalibrowany fabrycznie i nie wymaga żadnych zabiegów mających za zadanie dopasowania go do układu pomiarowego.

Do każdego sensora musi być załączony indywidualny raport z badania w laboratorium które spełnia wymogi umożliwiające badanie zgodnie z normami IEC 60044-7 i PN-EN 61869-1:2009; IEC 61869-6; PN-EN IEC 61869-11:2018-07.

Przewody sygnałowe sensorów wpina się w zaciski śrubowe w tylnej części modułu GIM.

Rysunki wejść modułu GIM:



Widok tylnej strony z zaciskami.

- (1) Zasilanie
- (2) Modbus
- (3) Wejście dwustanowe
- (4) Wyjście dwustanowe 2
- (5) Wyjście dwustanowe 1
- (6) Wejścia napięciowe
- (7) Wejścia prądowe

Dane techniczne i typ sensorów prądowych wewnętrznych dla rozdzielnic SN kompaktowych z wyjściem za pomocą konektorów typu C zakładane na głowice kątowe jako pojedyncze i zintegrowane.



Sensor typu: SMCS-JW1001 rdzeń zamknięty

Sensor prądowy wewnętrzny typu: SMCS-JW1001 (izolacja powietrzna) o parametrach:

- Napięcia znamionowe U_m/U_p 0,72/3 kV, $f_r = 50$ Hz,
- Prąd pierwotny 300 A (200A) lub na zamówienie przetężenie 200%
- Sygnał wyjściowy 225mV (proporcjonalny liniowo do wartości prądu pierwotnego)
- Klasa dokładności :
 - Dla wysokości sensora $h = 28\text{mm}$ - 0,2/0,5 i 5P10; 1 i 5P10; 3 i 5P10
 - Dla wysokości sensora $h = 50\text{mm}$ - 0,2/0,5 i 5P20; 1 i 5P20; 3 i 5P20
- Impedancja wejścia pomiarowego min. $\geq 20 \text{ k}\Omega$
- Temperatura pracy -25°C do 55°C

Wposażenie:

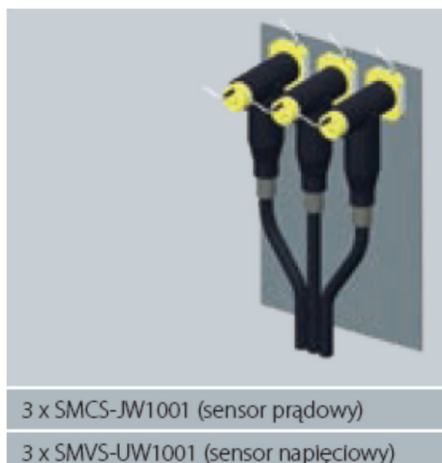
- kabel ekranowany $2 \times 0,352 \text{ mm}^2$, długość kabla do podłączenia z modułem GIM zamontowanym w polu SN 5m,

Urządzenie zgodne z normą IEC 60044-8 i PN-EN 61869-1:2009; IEC 61869-6; PN-EN IEC 61869-10:2018-07

Parametry sensora są bardzo dokładnie opisane na tabliczce znamionowej z numerem fabrycznym i długością przewodu do której został skalibrowany sensor.

Sensor wraz z przewodem jest skalibrowany fabrycznie i nie wymaga żadnych zabiegów mających za zadanie dopasowania go do układu pomiarowego.

Do każdego sensora musi być załączony indywidualny raport z badania w laboratorium które spełnia wymogi umożliwiające badanie zgodnie z normami IEC 60044-7 i PN-EN 61869-1:2009; IEC 61869-6; PN-EN IEC 61869-11:2018-07.



Montowane na głowicach kątowych przy ścianie rozdzielnic SN

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie**

Cyfrowy wskaźnik zwarciový z funkcją pomiaru GIM



Moduł GIM (Grid Intelligent Monitor) wskazuje rodzaj zwarcia i określa kierunek dla zwarcia doziemnego dzięki wykorzystaniu odpowiednich algorytmów i technologii sensorów małej mocy firmy Zelisko. Dodatkowo, zaimplementowany interfejs Modbus RTU zapewnia dostęp do aktualnie mierzonych wartości, co pozwala na dokładną ocenę stanu sieci dystrybucyjnej. Moduł GIM został zaprojektowany specjalnie dla sensorów prądowych oraz napięciowych firmy Zelisko i może być używany bez dodatkowej kalibracji. Urządzenie jest zgodne z normą IEC 60044-7 i PN-EN 61869-1:2009; IEC 61869-6; PN-EN IEC 61869-11:2018-07, PN-EN IEC 61869-10:2018-07. Wskaźnik może pracować w sieciach rozdzielczych niskiego i średniego napięcia - skutecznie uziemionych, izolowanych i skompensowanych również jako miernik jakości energii elektrycznej oraz miernik parametrów sieci.

Charakterystyka urządzenia

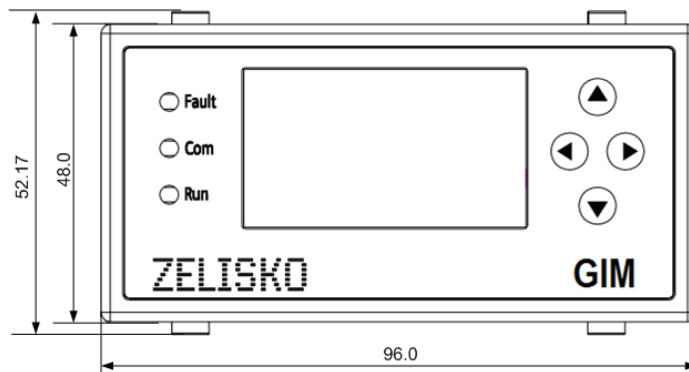
Komunikacja	Interfejs RS485 wraz z Komunikacją Modbus RTU dla wszystkich danych z możliwością zdalnej konfiguracji.
Sygnalizacja	<ul style="list-style-type: none">• wyświetlacz do wizualizacji bieżących wartości pomiarowych lub informacji o zwarcia w sieci dystrybucyjnej,• 4 klawisze funkcyjne,• 3 diody LED sygnalizujące tryb pracy,• 2 wyjścia binarne.
Mierzone wartości	<ul style="list-style-type: none">• wartości skuteczne pomiarów (RMS),• napięcia i prądy fazowe, prąd doziemny, częstotliwość sieci energetycznej i kąt fazowy $\cos \phi$, moc czynna, bierna i pozorna,• liczniki energii,• minimalne i maksymalne wartości dla wszystkich prądów fazowych od 15 minut do jednego roku jako funkcja wskaźników podrzędnych.
Synchronizacja czasu	Synchronizacja czasu przez Modbus RTU.
Zakres temperatury	Od -40 °C do +70 °
Napięcie pomocnicze	<ul style="list-style-type: none">• AC 230 V,• DC 24 - 110 V,• bateria o żywotności > 15 lat.
Wejścia	<ul style="list-style-type: none">• 3 wejścia dla napięcia przemiennego, przełączalne dla $\frac{100}{\sqrt{3}}$ V lub sensorów napięciowych Zelisko, np. UW 1002 (zgodnie z normą PL-EN 60044-7),• 3 wejścia dla sensorów prądowych Zelisko małej mocy, np. JW 1002 (zgodnie z normą PL-EN 60044-8). Znamionowy prąd pierwotny może być konfigurowany od 50 A do 1000 A w module GIM. Opcjonalna konfiguracja prądu wejściowego L2 do wysokoczułej detekcji doziemienia przy użyciu sensora prądowego Zelisko GAE 120/Sens-JW 1003 (zgodnie z normą PN-EN 60044-8). Znamionowy prąd pierwotny można skonfigurować w module GIM,• alternatywnie: wejścia dla konwencjonalnych przetworników, 1 A/5 A przez adapter,• 1 wejście binarne.
Obudowa	<ul style="list-style-type: none">• poliwęglan, do montażu na tablicy rozdzielczej,• wymiary: 96 x 48 x 109.5 mm (Sz / W / Ś),• klasa ochrony: przednia część IP40, tylna część IP20.

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie

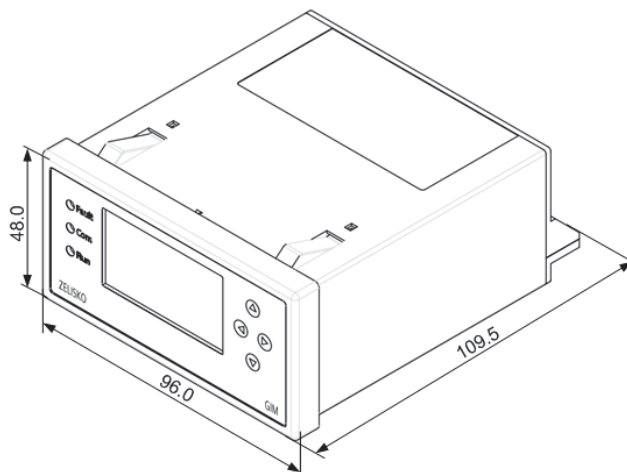
ZELISKO GIM jest instalowany za tablicowo i może pracować w zamkniętych suchych pomieszczeniach.

Aby zamontować ZELISKO GIM należy:

- w drzwiach rozdzielnic pierścieniowej (RMU) wyciąć otwór o rozmiarach: $92,0 \pm 0,8 \text{ mm} \times 45,0 \pm 0,8 \text{ mm}$ (Szer. x Wys.),
- umieścić ZELISKO GIM w wykonanym otworze i zamocować go za pomocą zacisków.
- wykonać wymagane okablowanie wewnętrzne.



Widok z przodu

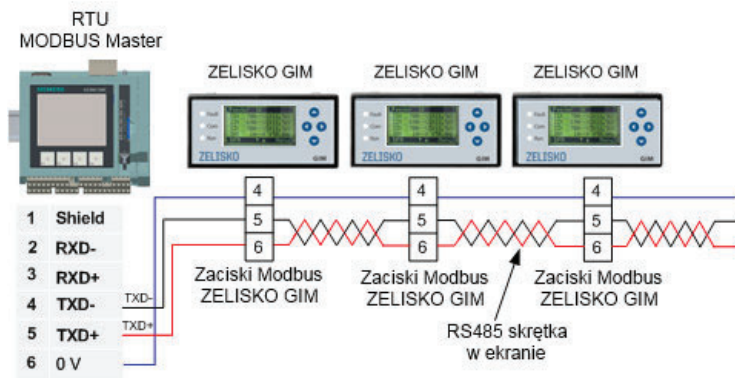


Rzut izometryczny

Schematy połączeniowe modułu GIM i sterownika telemechaniki

Przykładowa magistrala Modbus

Poniższy rysunek pokazuje magistralę Modbus ze sterownikiem telemechaniki RTU, urządzeniami ZELISKO GIM oraz sterownikiem silnika (Motor Control Unit - MCU).



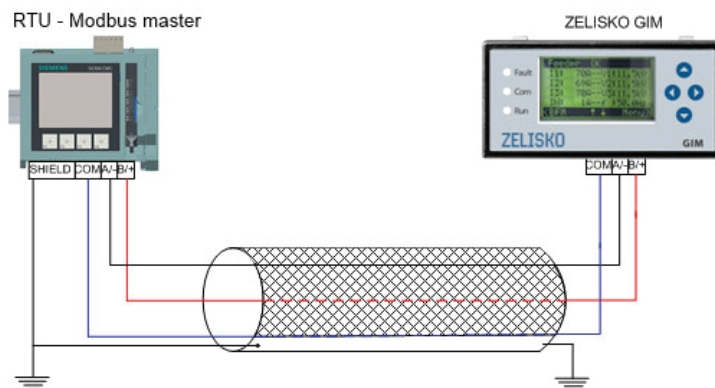
Magistrala Modbus z urządzeniami ZELISKO GIM i sterownikiem silnika MCU

Poniższy opis przełączników dwupozycyjnych (DIP switch) pokazuje sposób włączenia rezystora terminującego magistralę RS485 w sterowniku MCU.

S2-2	S2-1	Opis
OFF (Wyłączony)	OFF (Wyłączony)	Magistrala dwuprzewodowa bez terminowania
OFF (Wyłączony)	ON (Włączony)	Magistrala dwuprzewodowa z terminatorem

Ekranowanie i uziemienie magistrali Modbus

Poniższy rysunek pokazuje prawidłowe ekranowanie połączenia między sterownikiem RTU, a ZELISKO GIM, oraz sposób uziemienia ekranu.



Rysunek Ekranowanie magistrali Modbus i uziemienie ekranu.

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie**

Nastawy wskaźnika zwarć pole SN nr 2, 3, 4, 5, 6

- Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne $I > 200 \text{ A}$; $t_I > = 0,5 \text{ sek}$, bezkierunkowe
- Zabezpieczenie zwarciove $I >> 600 \text{ A}$; $t_{I>>} = 0,04 \text{ sek}$, bezkierunkowe
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe $I_o > (\text{bezkierunkowe}) 10 \text{ A}$ $t = 0,5 \text{ s}$
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe $P_o > (\text{kierunkowe}) 5 \text{ A}$ $t = 1,0 \text{ s}$ (brak ust. czasu)

neutral point = RESONANT ($I \cos \phi$).

Działanie zabezpieczeń na sygnał, nadprądowe $I >$ i $I >>$ nastawić bezkierunkowo,
ziemnozwarciowe kierunkowe P_o do przodu (w kierunku odbiorów)

Pobudzenie przekaźniki wejścia dwustanowe ustawić z czasem podtrzymania 8 h (4800 min.)

Przekaźniki mają zasilacz zewnętrzny wskaźnik LED

Kolor czerwony zwarcie międzyfazowe

Kolor zielony zwarcie doziemne.

**4.2.2. Technologia budowy i wykonania złącza kablowego SN w obudowie betonowej
z rozdzielnicą typu TPM Air bez zawartości gazu SF₆ typu ZK-SN/Air**

▪ **Zastosowanie**

Złącze kablowe typu ZK-SN w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN typu TPM Air bez zawartości gazu SF₆, składające się z monolitycznego fundamentu piwnicznego wraz z obudową nadziemną złącza oraz monolitycznego odlewu płyty dachowej.

Złącze kablowe typu ZK-SN/Air 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.

▪ **Podstawa opracowania i normy**

- PN-EN 62271-1: „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 1: Postanowienia wspólne”;
- PN-EN 62271-200: „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie”;
- PN – EN 62271-202: „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie.”;
- PN-EN 62271-100: „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.”;
- PN-EN 62271-102: „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 102: Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego”;
- PN-EN 62271-103: „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 103: Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV do 52 kV włącznie”;
- PN-EN 62271-105: „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 105: kombinacje bezpiecznika prądu przemiennego na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie”;
- PN-EN 61243-5: „Prace pod napięciem – Wskaźniki napięcia – część 5: Układy do sprawdzania obecności napięcia”;
- PN-EN 60282-1: „Bezpieczniki topikowe wysokonapięciowe - Część 1: Bezpieczniki ograniczające”;
- PN-EN 60529: „Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP) ”;
- PN-EN 206: „Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”;
- Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. Nr 75, poz. 690) z uwzględnieniem późniejszych zmian.

▪ **Oznaczenie złącza**

Złącze zostało oznaczone za pomocą symboli literowo-cyfrowych.

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia

Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie

Znaczenie poszczególnych symboli jest następujące:

ZK-SN – złącze kablowe w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN typu TPM Air bez zawartości gazu SF₆ z obsługą z zewnątrz;

▪ **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. W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć z przepustami uziemiającymi w złączu kablowym.

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

Obsypanie fundamentu wykonać stopniowo zagęszczonymi warstwami gruntu filtrującego. Należy zwrócić szczególną uwagę za zasypywanie wykopu w miejscu styku ze ścianą fundamentu, aby nie przerwać powierzchni hydroizolacyjnej. Zachować szczególną ostrożność w miejscu wprowadzenia kabli do przepustów, gdyż zagęszczenie mechaniczne może spowodować uszkodzenie przepustów lub kabli.

Część fundamentowa złącza będzie zabezpieczona przed wnikaniem wilgoci poprzez pokrycie jej warstwą uszczelniającą z masy bitumicznej typu Nafuflex.

▪ **Budowa złącza.**

Złącze jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- monolityczny fundament piwniczny (pod całą obudowę złącza) wraz z obudową nadziemną złącza,
- rozdzielnica SN,
- monolityczny odlew płyty dachowej.

Kable SN z zewnątrz wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej. Kabel należy wsunąć w otwór przepustowy wraz z założonym gumowym wkładem uszczelniającym. Po umieszczeniu gumowego wkładu w przepuście dokręca się śruby dociskowe do oporu; nacisk elementów dociskowych wywołany dokręcaniem powoduje spęczenie gumowej wkładki uszczelniającej i wzrost średnicy zewnętrznej przepustu a co za tym idzie zamocowanie go w otworze i uszczelnienie połączenia.

Złącze posiada drzwi do obsługi rozdzielnic SN wyposażone w zamek przystosowany do zabudowy wkładki bębnekowej systemu Master Key.

Wewnętrzna powierzchnia ścian dekoracyjnie pokryta jest farbą w kolorze białym. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem silikonowym. Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie złącza wykonane są z blachy aluminiowej lakierowanej proszkowo. 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 połąci i obróbek dachowych

▪ **Dane technologiczne.**

- Oświetlenie – naturalne lub sztuczne zasilane z zewnątrz.
- Wentylacja grawitacyjna.
- Instalacja uziemiająca.

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie**

▪ **Dane techniczno - materiałowe.**

- Monolityczny fundament piwniczny wraz z obudową nadziemną złącza - beton zbrojony wibrowany klasy C30/37 grubości 90 mm, kolor obudowy (część nadziemna) - według palety RAL (Ceresit)
- Monolityczny odlew płyty dachowej - beton zbrojony wibrowany według palety RAL
- Stolarka drzwiowa – aluminiowa lakierowana według palety RAL
- Ściany wewnętrzne kolor biały

▪ **Uziemienie złącza.**

Obudowa złącza przystosowana do podpięcia przewodów uziemiających (z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 40x5 mm połączonych z układem uziomowym) do przepustów uziemiających wykonanych ze stali nierdzewnej i zabudowanych w fundamencie na etapie produkcji fundamentu złącza. Złącze kablowe posiada fabrycznie zabudowaną główną szynę uziemiającą FeZn 40x5, która podłączona jest w dwóch punktach poprzez bednarki FeZn 40x5 mm do złącz kontrolnych znajdujących się wewnątrz złącza. Złącza kontrolne powinny być fabrycznie podłączone do przepustów uziemiających od wewnątrz a wykonany niezależny zewnętrzny uziom otokowy przyłączony na etapie montażu ZK do przepustów uziemiających od zewnątrz złącza. Schemat instalacji uziemiającej przedstawia rysunek.

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

- Rozdzielnicę SN – 2xLgY 1x70 [mm²],
- TPW – LgY 1x70 [mm²].
- Ramę nośną rozdzielnicy SN – 1xLgY 1x70 [mm²],
- Dach – LgY 1x70 [mm²],
- Drzwi, futryny – LgY 1x25 [mm²].
- Szafa telemechaniki LgY 1x35 [mm²].

Po wykonaniu uziomu konturowego (otokowego) i podłączeniu uziomów naturalnych należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. W przypadku nie uzyskania odpowiedniej rezystancji należy zastosować uziomy szpilkowe.

Po wykonaniu uziomu konturowego (otokowego) i podłączeniu uziomów naturalnych należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. W przypadku nie uzyskania odpowiedniej rezystancji należy zastosować uziomy szpilkowe.

Sposób wykonania zewnętrznego uziomu, podłączenia złącza oraz wartość uziemienia ochronnego wynikające z terenowych warunków jego lokalizacji, powinien podać Projektant adaptujący niniejszy projekt. Rezystancja uziomu powinna być tak dobrana, aby płynący prąd zwarciovowy nie spowodował powstania niebezpiecznego napięcia dotykowego.

▪ **Ochrona przed przepięciami**

Budynek złącza nie będzie chroniony od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych.

Złącze 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 złącza powiązane będą z siecią napowietrzną przez kabel o długości mniejszej niż 2 km, wtedy należy zastosować wariant rozdzielnic SN z ogranicznikami przepięć. Ograniczniki przepięć montowane są we wspólnym zestawie z głowicami. Dopuszcza się nie instalowanie ograniczników przepięć w złączach połączonych z linią napowietrzną kablem krótszym niż 2 km ale nie krótszym niż 0,5 km jeżeli nie są one złączami końcowymi.

▪ **Instalacje elektryczne**

W złączu nie przewidziano oświetlenia wewnętrznego pomieszczenia rozdzielnic.

Istnieje jednak możliwość zainstalowania instalacji oświetleniowej z żarówkami źródłami światła (plafonierzy porcelanowe proste z kloszem szklanym) zasilanej z zewnętrznej instalacji o napięciu sieciowym 230VAC.

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie**

▪ **Sprzęt ochronny i p. pożarowy**

Producent nie wyposaża w sprzęt ochronny BHP złącza.

▪ **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.

**4.3. Stacje transformatorowe 15/0,4 kV i linie kablowo-napowietrzne 0,4 kV -
wyprowadzenie na istniejącą sieć nN.**

4.3.1. Stacja trafo 15-0450 „Kocierzowy PZUZ”

Lokalizacja stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Stację transformatorową zlokalizować na działce nr ew. 84 obręb Kocierzowy zgodnie z Rysunkiem Nr 2 „Projekt zagospodarowania terenu”. Działka stanowi pas drogowy drogi powiatowej nr 3922E. Na lokalizację projektowanych urządzeń uzyskano zgodę w formie Decyzji zezwalającej na lokalizację urządzeń elektroenergetycznych w pasie drogowym

Charakterystyka stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Znamionowe napięcie stacji	15/0,4kV
Typ stacji	STNKu 12/12-20/400/II
Typ żerdzi stacji	12/12 E
Transformator 15/0,4 kV	3-fazowy olejowy o mocy 160 kVA
Zasilanie stacji SN	3 x XRUHAKXs 1 x 120/25mm ²
Połączenie SN (linia - trafo)	AAsXSn 50mm ²
Zabezpieczenie SN	wkładki bezpiecznikowe topikowe SN o prądzie 16 A
Połączenie nN (trafo-rozdz. RS-W.)	2 x (4 x YKXS 1x185mm ²)
Rozdział obwodów nN	rozdzielnica słupowa RS-W 4/8,AL (z układem pomiarowym bilansowo-kontrolnym)
Rozdzielnica RS-W	Rozłącznik główny – NH 3 630A Pole podłączenia agregatu prądotwórczego – rozłącznik ARS 630 kVA 910 A Przekładniki prądowe – pomiar bilansujący pole nr 1 – rozłącznik NH 2 400A I _b = 80 A pole nr 2 – rozłącznik NH 2 400A I _b = 100 A pole nr 3 – rozłącznik NH 2 400A I _b = 125 A pole nr 4 – rozłącznik NH 2 400A I _b = 160 A pole nr 5 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA pole nr 6 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA pole nr 7 – REZERWA pole nr 8 – REZERWA
Zabezpieczenie transformatora 15/0,4 kV po stronie nN	Wkładki bezpiecznikowe NH3 gTr 160kVA 400V WT-3
Ustój stacji	UP 17
Ograniczniki przepięć SN	POLIM D-18N
Ograniczniki przepięć nN	BOP-R 0,5/10kA
Kondensator nN	NIE
Uziemienie stacji	taśmowo-prętowe TP

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie

Projektuje się słupową stację transformatorową typu STNku 12/12-20/400/II z transformatorem 15/0,4 kV o mocy 160 kVA.

Zainstalowany transformator musi spełniać kryteria dla transformatorów instalowanych na stacjach SN/nN, zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 5 „Stacje transformatorowe SN/nN”.

Stacja na jednej żerdzi wirowanej E-12/12, z podejściem kablowym SN od strony przeciwnej niż transformator.

Do połączenia transformatora z linią kablową zastosować przewody typu 3 x AAsXS_n 1x50mm². Po stronie SN zamontować ograniczniki przepięć typu POLIMD D-18N, a po stronie nN zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10kA.

Połączenie rozdzielnic z transformatorem wykonać kablami 2 x (4 x YKXS 1x185mm²), ułożonymi na drabince kablowej, za pomocą zacisków typu TOGA.

Na stacji transformatorowej zastosować osłony ochronne przeciw ptakom typu SP46.3, osłony ogranicznika przepięć OSOP BK 7003, osłona izolatorów przepustowych średniego napięcia trafo SN/nN typu OIP-2, osłona zacisków TOGA trafo SN/nN typu OZT - 1/2/50.

Stanowisko słupowe oraz ustój stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Dla stacji transformatorowej zastosowano żerdź wirowaną E-12/12 o długości 12 m i wytrzymałości 1200 daN. Dla posadowienia słupa stacji zaprojektowano ustój UP 17. Głębokość zakopania słupa stacji jak dla gruntu średniego - 2,4 m.

Uziemienie stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Stację transformatorową, konstrukcje metalowe zamontowane na stacji, rozdzielnicę i inne elementy należy uziemić. Zaprojektowano uziemienia taśmowo-prętowe typu TP z zastosowaniem uziomów prętowych UP EKO fi 16/1500 prętami zastrzonymi i prętami przedłużającymi (uziom stalowy ocynk ogniowy) oraz bednarki FeZn 25x4mm. Bednarkę ułożyć na głębokości 0,8m dla linii kablowych 10 cm poniżej trasy kabla. Główny przewód uziemiający na żerdzi stacji wykonać bednarką FeZn 40x5mm. Rezystancja uziemienia stacji transformatorowej nie może być wyższe niż 3,33Ω.

Rozdzielnica niskiego napięcia 0,4 kV RS-W z układem pomiarowym bilansowo-kontrolnym.

Dla wyprowadzenia mocy zaprojektowano wykonaną z blachy aluminiowej malowanej proszkowo rozdzielnicę słupową nN typu RS-W 4/8. Rozdzielnicę należy wyposażać w oszynowanie miedziane P60x10 (szyna PEN P40x10) oraz:

- Rozłącznik główny – NH 3 630A
- Podłączenie agregatu prądotwórczego – rozłącznik ARS 630 kVA 910 A
- Przekładniki prądowe – pomiar bilansujący
- pole nr 1 – rozłącznik NH 2 400A I_b = 80 A
- pole nr 2 – rozłącznik NH 2 400A I_b = 100 A
- pole nr 3 – rozłącznik NH 2 400A I_b = 125 A
- pole nr 4 – rozłącznik NH 2 400A I_b = 160 A
- pole nr 5 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA
- pole nr 6 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA
- pole nr 7 – REZERWA
- pole nr 8 – REZERWA

Do zamykania rozdzielnic należy zamontować wkładki typu Master-Key.

W rozdzielnicę należy zainstalować półpośredni układ pomiarowy bilansowo-kontrolny z przekładnikami 1000/5 A/A; kl. 0,2s; S = 5 VA; FS ≤ 5; I_{th} ≥ 12 kA i listwami LZW1 847-1051/0000-2100 oraz LZW2 847-1054.

Projektuje się zastosowanie elektronicznego trójfazowego licznika energii elektrycznej oraz zewnętrznego modułu komunikacyjnego do komunikacji poprzez sieć GSM.

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie**

UWAGA: licznik i modem dostarcza i montuje PGE Dystrybucja S.A.

Układ pomiarowy wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 5 „Stacje transformatorowe SN/nN”.

4.3.2. Stacja trafo 15-0450 „Kocierzowy PZUZ” – linie kablowo-napowietrzne 0,4 kV - wyprowadzenie na istniejącą sieć nN.

Z rozdzielni nN projektowanej stacji transformatorowej 15-0450 „Kocierzowy PZUZ” należy wyprowadzić następujące obwody w celu połączenia z istniejącą siecią 0,4 kV:

➤ pole nr 1 – rozłącznik NH2 – obwód nr 1 „Paseka” słup nr 1 – $I_b = 80$ A
Projektuje się zmianę trasy linii kablowej nN typu YAKXS 4x120 mm² na odcinku o długości $l(lc) = 5(15)$ m wraz ze zmianą miejsca podłączenia do rozdzielnicy RSW stacji trafo.

➤ pole nr 2 – rozłącznik NH2 – obwód nr 2 „Biuro” proj. złącze – $I_b = 100$ A
Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x120 mm² na odcinku o długości $l(lc) = 3(8)$ m w kierunku nowoprojektowanego złącza kablowego ZK1 RBK+1P nr 15-0450-02-01.

Należy zainstalować złącze w obudowie z estroduru utwardzonego i szczelności IP44. Wymienione zestawy powinny posiadać certyfikat o dopuszczeniu do stosowania i odpowiadać wymaganiom stawianym przez RE Piotrków Tryb. (m.in. malowanie odporne na promieniowanie UV oraz zabezpieczenie przed zjawiskiem abrazji).

W złączu należy zainstalować tabliczki z numerem złącza, schematy ideowe oraz oznaczniki kablowe.

RE Energetyczny Piotrków Tryb. powiadomi, z odpowiednim, wynikającym z przepisów prawa wyprzedzeniem, Odbiorcę o zmianie sposobu zasilania obiektu i konieczności wykonania nowej zalicznikowej linii kablowej dla zasilania obiektu.

➤ pole nr 3 – rozłącznik NH2 – obwód nr 3 „Błoki” słup nr 3 – $I_b = 125$ A
Projektuje się zmianę trasy linii kablowej nN typu YAKXS 4x120 mm² na odcinku $l(lc) = 11(16)$ m w kierunku nowoprojektowanego złącza kablowego ZK-4 nr 15-0450-03-01.

➤ pole nr 4 – rozłącznik NH2 – obwód nr 4 „Gospodarstwo PZUZ” – $I_b = 160$ A
Projektuje się zmianę podłączenia istniejącej linii kablowej YAKY 4 x 70 mm² na podłączenia do rozdzielnicy RSW stacji trafo.

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej nN opisano w części 4.3.3. **Technologia budowy linii kablowych nN 0,4 kV.**

4.3.3. Technologia budowy linii kablowych nN 0,4 kV

Projektowane kable elektroenergetyczne nN ułożyć bezpośrednio w ziemi na głębokości 0,8 m na trasach niekolizyjnych. Na kable założyć oznaczniki kablowe z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Oznaczniki montować co 10 m na trasie kablowej, przy końcach rur przepustowych, na skrzyżowaniach z innymi urządzeniami infrastruktury podziemnej. Kable ułożyć na podsypce z piasku grubości 10 cm, a po ułożeniu przykryć również taką samą warstwą piasku a następnie gruntem rodzimym. W celu ostrzegania innych użytkowników urządzeń podziemnych przed ewentualnym uszkodzeniem projektowanego kabla należy ułożyć nad kablem w odległości 25 cm folię kablową koloru niebieskiego o szer. 0,2 m. W przypadku układania taśmy uziemiającej w wykopie kablowym należy zachować minimalną odległość 10 cm, bednarkę należy układać pod linią kablową.

Na skrzyżowaniach z drogami, w utwardzonych wjazdach kable linii nN ułożyć w rurach osłonowych koloru niebieskiego typu SRS Ø 10 mm metodą przecisku na głębokości minimum 1,3 m poniżej rzędnej istniejącego terenu. Odległość pionowa od innych urządzeń infrastruktury podziemnej minimum 0,5 m.

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie

Na skrzyżowaniu z innymi urządzeniami infrastruktury podziemnej kable ułożyć w rurze osłonowej typu DVR Ø 160 mm. Odległość pionowa od innych urządzeń infrastruktury podziemnej minimum 0,5 m.

Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed zamulaniem zaślepiając je dławicami czopowymi EK 186.

Przy słupach i stacji pozostawić zapasy kabla po ok. 2,0 m.

Kable układane na słupie, do wysokości 2,5 m oraz 0,5 m w ziemi, należy chronić od uszkodzeń mechanicznych rurą osłonową typu AROT BE 75 (dla kabli YAKXs 4x120 mm²) i BE 50 (dla kabli YAKXs 4x35 mm²). Rurę osłonową mocować do żerdzi przy użyciu ramki kablowej oraz taśmy stalowej COT 37 z klamerkami COT 36. Rurę osłonową uszczelnić kapturem termokurczliwym koloru czarnego. Kabel zabezpieczyć przed wniknięciem wody pod zewnętrzną powłokę czteropalczatą termokurczliwą. Kable układane na słupach, powyżej rury osłonowej, montować w uchwytych dystansowych BIC 30-50 mocowanych do słupa.

Na słupach zamontować tablicę informacyjną opisującą wybudowaną linię kablową z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Tablice informacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej”.

4.3.4. Technologia wykonania uziemień.

Zaprojektowano uziemienia taśmowo-prętowe typu TP z zastosowaniem uziomów prętowych UP EKO fi 16/1500 prętami zaostrzonymi i prętami przedłużającymi (uziom stalowy ocynk ogniowy) oraz bednarki FeZn 25x4mm. Bednarkę ułożyć na głębokości 0,8m, dla linii kablowych 10 cm poniżej trasy kabla.

Ochronie podlegają wszystkie części metalowe aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące się znaleźć w chwili awarii. Uziom połączyć z zaciskiem uziemiającym rozłącznika bezpiecznikowego. Oporność poszczególnych dodatkowych uziemień roboczo – odgromowych nN nie powinna przekraczać $R \leq 3,33 \Omega$.

W sieci nN jako system ochrony od porażenia zastosowane jest szybkie wyłączenie poprzez przepalenie wkładki bezpiecznikowej w układzie sieci TN-C.

W instalacji elektrycznej odbiorczej zalicznikowej zastosować ochronę od porażenia poprzez szybkie wyłączenie napięcia przy użyciu wyłączników różnicowo – prądowych w układzie sieci TN-S. Ochronie podlegają wszystkie części metalowe aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące się znaleźć w chwili awarii.

Uziom wprowadzić do złączy kablowych ZK1+ZP1A i uziemić punkty PEN. Uziom wykonać taśmą stalową FeZn 25 x 4 mm układając ją na głębokości 0,9 m w rowie kablowym i 0,2 m obok kabla. Oporność uziomu $R \leq 30 \Omega$.

Ochronę od porażenia wykonać zgodnie z normą N SEP-E-001 i warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać urządzenia w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

4.3.5. Ochrona antykorozyjna

Zabezpieczenie antykorozyjne części metalowych linii i stacji trafo wykonać poprzez cynkowanie. Zabezpieczeniu podlegają wszystkie konstrukcje stalowe linii i śruby montażowe.

Części podziemne słupów zabezpieczyć przed działaniem wód agresywnych.

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie**

Uwagi końcowe:

1. Całość robót wykonać zgodnie z projektem technicznym, przepisami o ochronie przeciwporażeniowej, przepisami BHP zawartymi między innymi w Instrukcji Organizacji i Bezpieczeństwa Pracy obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź, typowymi rozwiązaniami katalogowymi wg. których opracowano projekt oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.
2. Szczegółowe rozwiązania techniczne pokazano na załączonych rysunkach, schematach i kartach katalogowych.
3. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy zwracać uwagę na istniejące urządzenia techniczne nadziemne i podziemne oraz uwzględnić opinie uczestników Narady Koordynacyjnej Starostwa Powiatowego w Radomsku zawarte w Protokole z narady koordynacyjnej w przedmiocie usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu.
4. Całość robót należy wykonać solidnie i zgodnie z przepisami podanymi na wstępie.
5. Prace montażowe i nadzór zlecić osobie (firmie) posiadającej uprawnienia budowlane w tym zakresie.
6. Materiały użyte do budowy winny posiadać atest oraz być dopuszczone do powszechnego stosowania.
7. Po ułożeniu kabla, lecz przed jego zasypaniem zgłosić do odbioru w RE Piotrków Tryb. i inwentaryzacji geodezyjnej.
8. Numerację i nazewnictwo wybudowanych urządzeń ustalić z Rejonem Energetycznym Piotrków Trybunalski.
9. Przestrzegać przepisy B.H.P. i technologię poszczególnych robót.
10. Każda wprowadzona zmiana może mieć zastosowanie dopiero po uzgodnieniu z Inwestorem i Projektantem.
11. Wszystkie zamiany, które mogą wystąpić w fazie wykonawczej należy nanieść na dokumentację powykonawczą.

OBLICZENIA ELEKTRYCZNE

1. Ochrona dodatkowa od porażenia prądem elektrycznym.

W sieci 15 kV jako system ochrony od porażen zastosowano uziemianie ochronne. Uziemieniu podlegają wszystkie części metalowe konstrukcji linii i aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące znaleźć się pod napięciem w chwili awarii. Uziemienie słupów, stacji trafo i złącz kablowych 15 kV wykonać zgodnie z obowiązującą normą.

Wartość rezystancji uziemienia roboczego stacji SN/nN nie może być większa niż:

$$R_z = \frac{U}{I_z} = \frac{50V}{15A} = 3,33 \Omega$$

Wartość rezystancji uziemienia roboczego słupów nie może być większa niż:

$$R_z = \frac{2 \cdot U_{D1}}{I_z} = \frac{2 \cdot 81 V}{15 A} = 10,8 \Omega$$

Z uwagi na podłączenie, na projektowanych słupach LSN, ograniczników przepięć należy wykonać uziemienie o wartości nie większej niż 10 Ω .

Ochronie podlegają wszystkie części metalowe aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące się znaleźć w chwili awarii.

Dla projektowanych słupów LSN i stacji trafo 15,04 kV wykonać uziemienie poprzez ułożenie przewodów odprowadzających wykonanych z taśmy FeZn 25 x 4 mm. Połączenie przewodu odprowadzającego poprzez przyłączenie do uziomu otokowego.

Dla projektowanych złączy kablowych 15 kV wykonać uziemienie poprzez przyłączenie do przepustów uziemiających, zabudowanych w fundamencie złącza do uziomu otokowego.

Po wykonaniu uziemień należy dokonać pomiarów napięć rażenia, a w przypadku przekroczenia wymaganych wartości dla zaprojektowanych uziomów, uziomy te należy rozbudować aby osiągnąć wymaganą wartość rezystancji uziemienia.

2. Dobór przekładników prądowych do pomiaru kontrolnego w stacjach trafo

Zgodnie z Wytycznymi do Budowy Systemów Elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. dobrano przekładniki prądowe:

- **Stacja trafo nr 15-0450 „Kocierzowy PZUZ”** transformator 160 kVA – przekładniki prądowe 1000/5 A/A; kl. 0,2s; S = 5 VA; FS 5; I_{th} = 15 kA i listwami LPW 847-1051/0000-2100 oraz LPW 847-1054

3. Sprawdzenie doboru przekroju żyły powrotnej dla projektowanego kabla SN

Zgodne z treścią Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. w tomie pn. „Linie kablowe średniego napięcia – tom 4 – SUPLEMENT DO TOM 4”, w przypadku wyprowadzenia linii kablowej ze stacji WN/SN w odległości do 2 km od stacji należy projektować i stosować kable o przekroju żyły powrotnej wynoszącym 50 mm².

W pozostałych przypadkach należy stosować kable SN z żyłą powrotną o przekroju 25 mm².

Dla projektowanego kabla SN, nie zachodzi szczególne uwarunkowanie techniczne do zastosowania większego przekroju opisane w „wytycznych” – tj. wyprowadzenie linii kablowej SN ze stacji WN/SN w odległości do 2km od stacji, w związku z tym dobrano kabel SN:

XRUHAKXs 1x120/25 mm²

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gmunice pow. radomszczański woj. łódzkie**

4. Obliczenia rezystancji zastępczej projektowanych uziomów

Stosowane wzory przy wyliczeniu rezystancji zastępczej

Uziom otokowy:

$$R_{OT} = \frac{\rho}{2\pi l} \cdot \ln \frac{5,53 \cdot l^2}{h \cdot d} \quad [\Omega]$$

Uziom pionowy:

$$R_{uPi} = \frac{\rho}{2\pi l} \cdot \ln \frac{4 \cdot l}{h \cdot d} \quad [\Omega]$$

Uziom poziomy:

$$R_{uPo} = \frac{\rho}{2\pi l} \cdot \ln \frac{l^2}{h \cdot d} \quad [\Omega]$$

Rezystancja zastępcza całego układu:

$$R_Z = \frac{1}{\frac{1}{R_{OT}} + \frac{n}{R_{uPi}} + \frac{n}{R_{uPo}}} \quad [\Omega]$$

gdzie:

ρ - rezystywność gruntu

l – długość bednarki uziemiającej, uziomu prętowego

d – średnica uziomu prętowego, połowa szerokości bednarki uziemiającej

n – ilość uziomów prętowych, odcinków bednarki uziemiającej

Proj. złącze kablowe ZK-SN nr proj. "ZK-SN Nr 2" + proj. stacja trafo 15-0450 Kocierzowy PZUZ					
UZIOM OTOKOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]	2pi	długość całkowita L [m]	głębokość uziomu h [m]	grubość bednarki d [m]	
270	6,29	17	1,2	0,05	
Rot =				25,73	[Ω]
270	6,29	4	1,2	0,04	
Rot =				80,69	[Ω]
UZIOM PIONOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]	2pi	długość pręta L [m]	średnica pręta [m]		ilość
270	6,29	6	0,016		11
Rupi =				52,32	[Ω]
UZIOM POZIOMY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]	2pi	długość bednarki L [m]	grubość bednarki d [m]	głębokość uziomu h [m]	ilość
270	6,29	3	0,04	1	4
Rupo =				77,50	[Ω]
Rezystancja zastępcza Rz =				3,19	Ω

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie**

Dobre uziemienia spełniają warunki ($R_z < 3,33\Omega$)

- Schematy projektowanych uziomów przedstawiono na odrębnych rysunkach.

Po wykonaniu uziemienia sprawdzić pomiarem jego rezystancję. W przypadku nie osiągnięcia wymaganych parametrów rezystancji uziemień należy uziemienia rozbudować o dodatkowe

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.	Nazwa materiału	Jedn. miary	Ilość
Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia			
3. Linia kablowa 15 kV			
3.1.	Kabel XRUHAKXS 3 x 1x120/25 mm ² Un = 20kV	długość geodezyjna	3,00
		długość materiałowa	18,00
	w podziale na linie SN:		
	Linia L9	m	3,00/ 18,000
3.2	Głowica zimnokurczliwa napowietrzna QT II 70-240mm ² 12/20kV 93-EB 63-2PL	kpl.	1
3.3	Końcówka oczkowa aluminiowa szczelna do 36kV 120X12ALU-F	szt.	3
3.4	Końcówka oczkowa Cu rurowa KCS 10-50, przekrój: 25mm ² ,	szt.	3
3.5.	Głowica kablowa konektorowa kątowna K480TB-21-95.240 Al	kpl.	6
3.6.	Ograniczniki przepięć 800Pb-10SA-22N	szt.	15
3.7.	Folia kablowa 20/0,3 czerwona	wg potrzeb	
3.8.	Oznaczniki kablowe na kable linii SN	wg potrzeb	
3.9.	Opisy na mufy kablowe	wg potrzeb	
3.10.	Tabliczki opisowe	wg potrzeb	
3.11.	Dławice czopowe EK 186	wg potrzeb	
3.12.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
3.13.	Materiały drobne	wg potrzeb	
3.14.	Materiały mocujące	wg potrzeb	
4. Złącze kablowe ZK SN 15 kV			
4.1.	Złącze kablowe ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 2” <ul style="list-style-type: none">Obudowa betonowa 3200x1160Rozdzielnica SN typu TPM układ LLL+LLL	kpl.	1
4.2.	Wkładka zamka systemu Master Key	szt.	1
4.3.	Bednarka ocynkowana FeZn 40 x 5 cm	kg	30
4.4.	Bednarka ocynkowana FeZn 25 x 4 cm	kg	10
4.5.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zastrzony (BK 9131)	szt.	15
4.6.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	szt.	20
4.7.	Tabliczki opisowe na złącza ZK-SN	kpl.	1
4.8.	Obrzeże betonowe, płyty chodnikowe 50x50x8	wg potrzeb	
4.9.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
4.10.	Materiały drobne	wg potrzeb	
6. Stacja transformatorowa 15/0,4 kV 15-0450 Kocierzowy PZUZ			
6.1.	Stacja transformatorowa 15/0,4 kV STNkr 12/12-20/400/II	kpl.	1
6.2.	Żerdź stacji 12/12 E	szt.	1
6.3.	Transformator 160 kVA	szt.	1
6.4.	Zaciski transformatorowe TOGA	kpl.	1
6.5.	Przewód AAsXS _n 50mm ²	mb.	20
6.6.	Kabel YKXs 1x185 mm ²	mb	30
6.7.	Drabinka kablowa DKZ-3 + DKZ-2	kpl.	1
6.8.	Konstrukcja do ograniczników przepięć KOG-54+OB.-3	kpl.	1
6.9.	Ograniczniki przepięć POLIM D 18 N	szt.	6
6.10.	Konstrukcja do izolatorów wsporczych KZO 1/S	kpl.	1
6.11.	Izolatory wsporcze LWP 8/24S	szt.	3
6.12.	Konstrukcja do głowic kablowych KGZ-3/E	kpl.	1
6.13.	Uchwyt do mocowania kabla 1 x UKB-2	szt.	3

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie**

6.14.	Uchwyt potrójny do mocowania kabla 3xUKB-2(o)km	kpl.	1
6.15.	Rura osłonowa AROT R 160	mb	3
6.16.	Uchwyt do mocowania rur na słupach okrągłych UMR(o) 160	szt.	2
6.17.	Ograniczniki przepięć BOP -R 0,5/10 kA	kpl.	3
6.18.	Palczatka termokurczliwa AKR 5 175/56	szt.	1
6.19.	Oslony izolacyjne ograniczników przepięć SN OSOP BK 7003	kpl.	1
6.20.	Oslona przeciw ptakom na głowicę kablową SP 46.3	kpl.	1
6.21.	Oslony izolacyjne izolatorów przepustowych SN typu OIP-2	kpl.	1
6.22.	Oslony izolacyjne zacisków transformatorowych typu OZT - 1/2/50	kpl.	1
6.23.	Rozdzielnica słupowa RS-W 4/8, AL (z układem pomiaru półpośredniego)	kpl.	1
6.24.	Wkładka bezpiecznikowa NH-2 gTr 160 kVA	szt	3
6.25.	Wkładka bezpiecznikowa NH-2/gG 160 A	szt.	3
6.26.	Wkładka bezpiecznikowa NH-2/gG 125 A	szt.	3
6.27.	Wkładka bezpiecznikowa NH-2/gG 100 A	szt.	3
6.28.	Wkładka bezpiecznikowa NH-2/gG 80 A	szt.	3
6.29.	Kanał kablowy 800x1175 DZIELONY	kpl.	1
6.30.	Wkładka zamka systemu Master Key	szt.	4
6.31.	Taśma stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mm	mb	12
6.32.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zaostyczny (BK 9131)	szt.	6
6.33.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	szt.	18
6.34.	Ustój stacji UP 17 <ul style="list-style-type: none">• Płyta ustojowa U-85 – 4 szt.• Element ustaju ES-2 – 4 szt. Płyta stopowa 0,3x0,3 m – 1 szt.	kpl.	1
6.35.	Tabliczki opisowe na stację transformatorową	kpl.	1
6.36.	Taśma stalowa COT 37	wg potrzeb	
6.37.	Klamerki COT 36	wg potrzeb	
6.38.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
6.39.	Materiały drobne	wg potrzeb	
9. Linia kablowa 0,4 kV w zasięgu st. trafo 15-0450 Kocierzowy PZUZ			
9.2.	Złącze kablowo – pomiarowe ZK1 RBK+1P	m	3
9.3.	Kabel YAKXS 4 x 120 mm² Un = 0,4kV	m	8
9.11.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
9.12.	Taśma stalowa ocynk. FeZn 25 x 4 mm	wg potrzeb	
9.13.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zaostyczny (BK 9131)	wg potrzeb	
9.14.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	wg potrzeb	
9.15.	Materiały drobne	wg potrzeb	

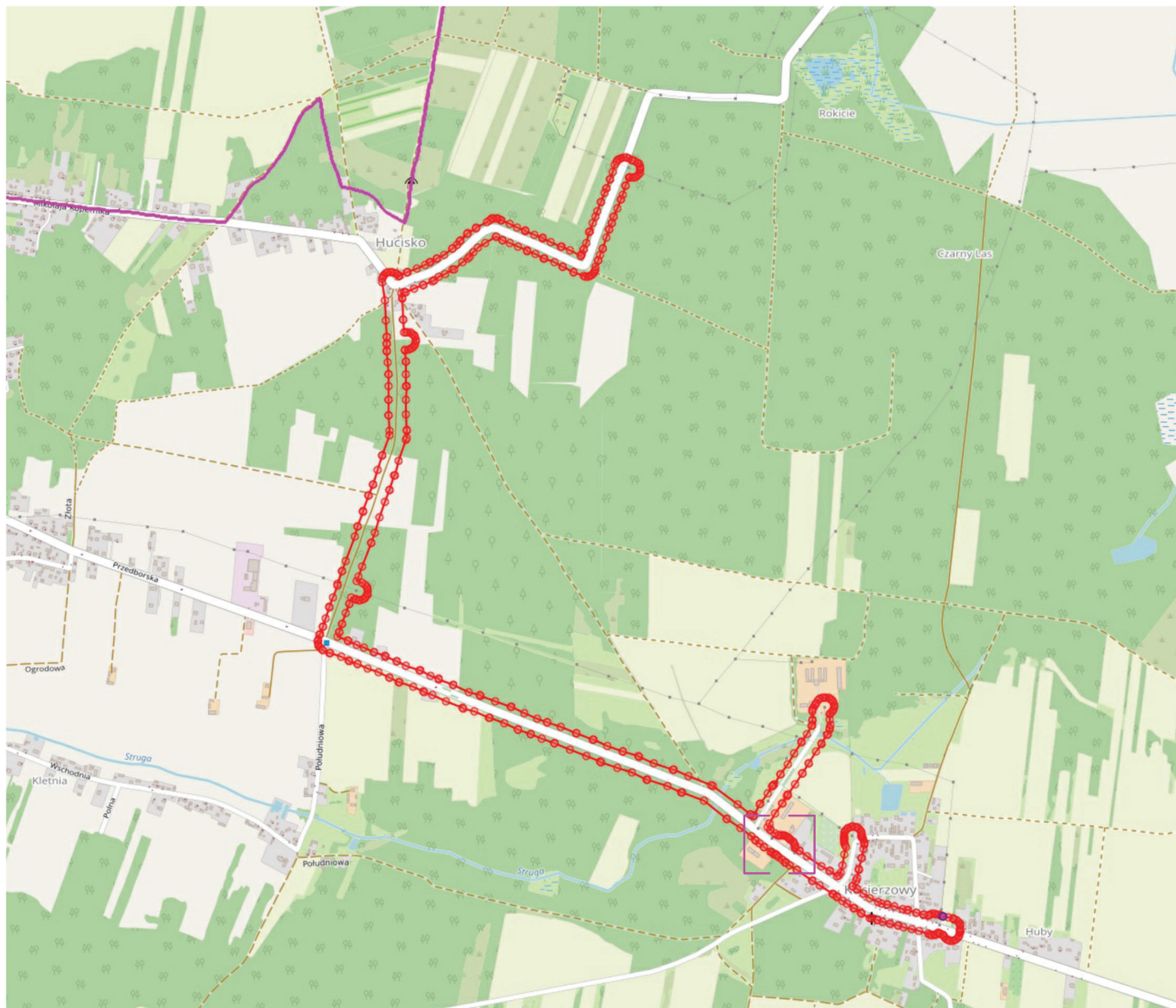
UWAGA: Do wszystkich konstrukcji dodatkowo śruby montażowe i obejmę oraz niezbędny drobny materiał tj. końcówki i złączki.

WSPÓŁRZĘDNE GEODEZYJNE

Z1	5669165.07	7397571.31
Z2	5669166.86	7397568.66
Z3	5669165.62	7397567.82
Z4	5669163.83	7397570.47
S1	5669165.27	7397571.02
S2	5669165.34	7397571.07
S3	5669164.09	7397571.46
S4	5669164.90	7397572.00
S5	5669165.75	7397570.75
S6	5669165.55	7397570.61
S7	5669164.10	7397571.65
S8	5669164.94	7397572.21
S9	5669166.16	7397570.42
S10	5669165.83	7397570.19
S11	5669166.10	7397569.78
S12	5669166.45	7397570.01
S13	5669167.11	7397569.04
S14	5669168.17	7397567.09
S15	5669168.34	7397566.31
S16	5669166.38	7397569.36
S17	5669166.61	7397569.52
S18	5669166.98	7397568.96
S19	5669168.03	7397567.04
S20	5669168.23	7397566.10
S21	5669166.66	7397568.95
S22	5669166.76	7397569.02
S23	5669167.90	7397566.96
S24	5669167.26	7397566.51
S25	5669233.37	7397480.47
S26	5669234.19	7397479.46
S27	5669242.83	7397483.56
S28	5669248.70	7397486.35

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie**

N1	5669162.60	7397572.97
N2	5669162.26	7397571.37
N3	5669166.51	7397565.05
N4	5669167.45	7397565.68
N5	5669165.24	7397566.58
N6	5669166.53	7397564.67
N7	5669167.62	7397565.43
N8	5669167.92	7397566.06
N9	5669168.63	7397566.53
N10	5669169.19	7397565.70
N11	5669169.53	7397565.56



OBSZAR OBJĘTYCH PROJEKTEM ZAMIENNYM -

Temat projektu:	Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia		
Temat rysunku:	Plan sytuacyjny	Rys. nr 1.	
Lokalizacja:	Kocierzowy gm. Gomunice dz. nr 23/3, 84, 1302, 1312 obręb Kocierzowy		Skala: 1:1000
Inwestor:	PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź 90-021 Łódź ul. Tuwima 58		Data: styczeń 2026 r.
Funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Podpis

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych elementów inwestycji.

1.1. Zakres robót:

- budowa słupa typu 28/Kg2r – 12/15E w istniejącej linii SN 15 kV – 1 szt.
- budowa słupa typu 22/Kgr -12/15E w istniejącej linii SN 15 kV – 1 szt.
- budowa stacji trafo SN/nN MRw-bpp 20/630-6 – 1 szt.
- budowa słupowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV typu STNKR 12/12-20/400/II – 3 szt.
- budowa elektroenergetycznych linii kablowych średniego napięcia 15 kV typu 3 x XRUHAKXS 1 x 120/25 mm²
- budowa złączy kablowych rozdzielczych 15 kV ZK-SN – 1 szt.
- budowa słupów linii napowietrznej nN 0,4 kV typu K-10,5/12E – 8szt.
- budowa linii kablowych niskiego napięcia 0,4 kV typu YAKXs 4x120 mm², YAKXs 4x35 mm²
- budowa linii kablowych oświetlenia ulicznego 0,4 kV typu YAKXs 4x35 mm²,
- budowa przyłączy kablowych niskiego napięcia 0,4 kV typu YAKXS 4x120 mm²
- budowa linii zasilającej (wzł) YAKXs 4x35 mm²
- budowa przyłącza napowietrzego AsXSn 4x25 mm², do budynku zlokalizowanego na działce nr 549 Kocierzowy obręb Kocierzowy
- budowa złącza kablo-pomiarowego nN 0,4 kV ZK – 1 szt.
- rozbiórka słupów linii napowietrznych nN – 5 szt.
- rozbiórka linii napowietrznej nN

1.2. Kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

- wytyczenie geodezyjne
- wykonanie, mechanicznie i ręcznie, wykopów pod projektowane urządzenia elektroenergetyczne
- przygotowanie wykonanych wykopów pod budowę urządzeń elektroenergetycznych
- budowa projektowanych urządzeń elektroenergetycznych:
 - układanie linii kablowych (wykonywanie przecisków, układanie rur osłonowych, wykonywanie muf kablowych)
 - budowa stanowisk słupowych LSN i nN, stacji transformatorowych 15/0,4 kV
 - ustawianie złączy kablowych rozdzielczych 15 kV ZK-SN
- odbiór techniczny, przez przedstawiciela Inwestora, wybudowanych urządzeń przed zakryciem
- montaż przewodów, osprzętu i aparatury na wybudowanych słupach LSN i nN, stacjach transformatorowych 15/0,4 kV
- wykonanie wymaganych prób i pomiarów
- inwentaryzacja geodezyjna wybudowanych urządzeń elektroenergetycznych
- przygotowanie wybudowanych urządzeń do zakrycia ziemią (wykonanie uziemień, układanie folii ostrzegawczej)
- zasypywanie mechanicznie i ręcznie wykonanych wykopów, porządkowanie terenu prowadzonych prac
- łączenie wybudowanych urządzeń do istniejącej sieci elektroenergetycznej SN i nN
- przygotowanie dokumentacji powykonawczej
- odbiór końcowy, przez przedstawiciela Inwestora, dla całego zamierzenia inwestycyjnego

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Przez tereny, na których planowane są roboty budowlane, przebiega linia napowietrzna średniego napięcia Radomsko KP – Piaszycze wykonana na słupach żelbetowych z przewodami 3 x AFL 35 mm² z odgałęzieniami:

- do stacji trafo 5-0450 Kocierzowy PZUZ, 5-0413 Kocierzowy ZUL, 5-0780 Kocierzowy 1 , 5-0323 Kocierzowy 2 wykonana na słupach żelbetowych z przewodami 3 x AFL 35 mm²

Na terenie miejscowości znajduje się cztery napowietrzne stacje transformatorowe 15/0,4 kV:

- nr eksploatacyjny 5-0450 Kocierzowy PZUZ
- nr eksploatacyjny 5-0413 Kocierzowy ZUL
- nr eksploatacyjny 5-0780 Kocierzowy 1
- nr eksploatacyjny 5-0323 Kocierzowy 2

Dystrybucja energii elektrycznej odbywa się liniami napowietrznymi na słupach żelbetowych z przewodami napowietrznymi wykonanymi przewodami typu AL.

Zasilanie budynków wykonane przyłączami napowietrznymi i kablowymi.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- istniejące elektroenergetyczne linie napowietrzne SN i nN
- ruch pojazdów poruszających się po drogach publicznych w pobliżu których prowadzone będą roboty budowlane

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

Realizacja inwestycji nie powinna rodzić sytuacji szczególnego zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi bezpośrednio uczestniczących w procesie budowy. Zagrożenia mogące wystąpić przy realizacji niniejszego zamierzenia należą do typowych problemów wykonawczych.

Podczas realizacji robót zagrożenia mogą wystąpić podczas:

- wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5 m
- roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m
- pracy z urządzeniem dźwigowym - roboty rozładunkowe i montażowe
- roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych, w odległości liczonej poziomo 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,
 - 30,0 m – dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 110 kV
- robót budowlanych wykonywanych w pobliżu kabli energetycznych.

Inne zagrożenia związane z:

- prowadzeniem robót po trasie przecinającej drogi publiczne.

W czasie prac ziemnych istnieje możliwość przerwania kabli energetycznych, przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych.

Aby zminimalizować te zagrożenia należy:

- wykonywać prace ziemne po uprzednim wytyczeniu geodezyjnym przy użyciu wykrywaczy kabli i rur,
- używać koparek do prac ziemnych po uprzednim ręcznym odkryciu kabli i innych przewodów uzbrojenia terenu,
- w czasie pracy koparki nikt nie może przebywać w zasięgu jej pracy, a w szczególności jej dotykać.

Zagrożenie stwarza również prowadzenie prac instalacyjnych na głębokości. Prace w wykopie można rozpocząć po zakończeniu pracy koparki. Prace na dużej głębokości muszą być zabezpieczone drabinkami dla pracowników. Praca tylko w kaskach.

Zagrożenia wynikają także z używanego sprzętu mechanicznego. Używane maszyny i urządzenia techniczne wykorzystywane w procesie technologicznym powinny posiadać odpowiednie certyfikaty lub świadectwa zgodności z przepisami oraz spełniać wymagania przepisów i norm higienicznych, w tym także wymagania dotyczące ograniczenia hałasu. Ponadto stosowany sprzęt powinien mieć wszystkie aktualnie wymagane dokumenty, potwierdzone przez Dozór Techniczny dopuszczające go do stosowania w budownictwie, a także powinien być utrzymywany w ciągłej sprawności technicznej, winien być należycie konserwowany a okresowe przeglądy, wykonywane systematycznie i zgodnie z przepisami, winny być potwierdzone odpowiednimi dokumentami. Należy przestrzegać przepisów BHP określonych przez producenta maszyn. Operatorzy i obsługa maszyn powinni posiadać stosowne przeszkolenia i uprawnienia.

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia

Hucisko - Kletnia – Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie

W czasie prac budowlanych i instalacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących przepisów p.poż. i BHP. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

Powinno się zapewnić i utrzymywać wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt, odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Zabezpieczenie ludzi przed zagrożeniami wymienionymi w punkcie 4 należy określić w „Planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”, który powinien być sporządzony przez Kierownika Budowy, zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst ujednolicony - Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.). Podstawą do wykonania planu BIOZ jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003 nr 120 poz. 1126).

Uzyskanie stanu bezpieczeństwa na budowie powinno wynikać także z wymagań szczególnych poniższych przepisów:

- art. 15, art. 207 i art. 212 Kodeksu Pracy, regulujących sprawy związane z wykonywaniem robót w sposób bezpieczny,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).

Przed przystąpieniem do realizacji robót kierownik budowy udzieli zespołom pracowników szczegółowego instruktażu, obejmującego zaznajomienie z:

- zakresem robót budowlanych,
- technologiami realizacji robót budowlanych,
- harmonogramem robót z podaniem kolejności ich realizacji oraz czasu wymaganego do ich wykonania,
- przewidywanymi zagrożeniami przy wykonywaniu robót budowlanych, z podaniem ich rodzaju i skali, czasu i miejsca wystąpienia oraz sposobu wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót,
- instrukcją bezpiecznego wykonywania robót budowlanych.

Zadaniem instruktażu jest zapoznanie pracowników i obsługę maszyn i pojazdów z zagrożeniami występującymi przy określonych pracach, sposobami ochrony przed nimi oraz metodami bezpiecznej pracy na danych rodzajach prac.

Instruktaż winien być przeprowadzony przed dopuszczeniem do wykonania robót na początku każdego dnia pracy.

Instruktaż przeprowadza osoba kierująca pracownikami, wyznaczona przez pracodawcę, posiadająca odpowiednie doświadczenie zawodowe.

Pracownicy powinni posiadać wymagane przepisami uprawnienia i kwalifikacje w tym odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne „D” i „E”, aktualne badanie lekarskie i szkolenia BHP.

Kierownik robót przeprowadza instruktaż BHP każdego pracownika, a w szczególności zasady działania w przypadkach wystąpienia zagrożeń.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

W celu uniknięcia skutków oraz minimalizacji zagrożeń zaleca się zastosowanie następujących środków ostrożności i zwrócenie uwagi na następujące aspekty bezpieczeństwa pracy:

- zachować właściwą kolejność robót;
 - zachować właściwą kolejność robót wykonywanych przy danym obiekcie pod względem technologicznym, tzn. np. roboty łączeniowe wykonywać przy całkowitym wyłączeniu urządzeń spod napięcia, chyba, że roboty wykonywane są w technologii prac pod napięciem, a w przypadku innej kolejności - unikać jednoczesnego wykonywania różnego rodzaju robót przy tym samym obiekcie w tym samym czasie;
-

- zachować bezpieczną organizację placu budowy w zakresie przestrzennego rozmieszczenia stanowisk pracy i maszyn budowlanych;
- zagospodarowanie terenu budowy lub robót oraz ich prowadzenie winno odbywać się zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami BHP, planem BIOZ, przykładowo:
 - urobek składować jak najdalej od wykopów, a bezwzględnie poza klinem odłamu gruntu jeżeli obudowa wykopu nie uwzględnia obciążenia naziemem,
 - stanowiska pracy nie wymagające bezpośredniego usytuowania przy wykonywanych obiektach, sytuować jak najdalej od granicy frontu robót i zasięgu maszyn; to samo dotyczy innych obiektów i urządzeń pomocniczych, np. baraków,
 - maszyny budowlane, do transportu poziomego i pionowego oraz do robót ziemnych przy pracy na danych obiektach ustawiać jak najdalej od obiektów już wykonanych, przy których są wykonywane inne rodzaje robót,
 - pojazdy, sprzęt, materiały, ziemię z wykopów rozmieszczać w taki sposób, aby nie blokować dojazdów do stanowisk pracy;
 - urządzenia i instalacje elektroenergetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace, powinny być wyłączone spod napięcia, oraz pozbawione czynników stwarzających zagrożenia i skutecznie zabezpieczone przed ich przypadkowym załączeniem oraz oznakowane;
 - prace rozruchowe, próby techniczne urządzeń i instalacji elektroenergetycznych powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami Polskich Norm, odrębnych przepisów, instrukcji eksploatacji oraz uzgodnione z ich użytkownikiem
- uwzględnić wymagania związane z organizacją i wykonywaniem robót, jakie wynikają z uzgodnień z:
 - właścicielami nieruchomości;
 - zarządcami dróg;
 - właścicielem lub użytkownikiem infrastruktury technicznej znajdującej się w obszarze prowadzonych robót;
- zabezpieczać miejsca prowadzenia robót przy użyciu: tablic ostrzegawczych, barier, balustrad, ogrodzeń, tablic bezpieczeństwa, kładek dla pieszych;
- stosować zabezpieczenia głębokich wykopów i rowów kablowych zarówno w trakcie ich budowy, jak i wykonywania w nich innych robót, dopóki nie zostaną w pełni zasypane;
- zapewnić bezpieczną koordynację robót wykonywanych przez pracowników w różnych miejscach.. Osoba odpowiedzialna za stan BHP powinna zostać zapoznana z planem BIOZ i potwierdzić to pisemnie, a następnie przekazać odpowiednie zalecenia swoim pracownikom;
- zwrócić szczególną uwagę na bezpieczne wykonywanie czynności przez osoby przebywające na budowie krótkotrwale lub jednorazowo, które nie znają występujących zagrożeń, np. pracowników nadzoru budowlanego lub technicznego nad montażem konkretnych urządzeń. W takich przypadkach zapewnić przebywanie tych osób na budowie pod opieką oddelegowanych pracowników budowy i przy zapewnieniu indywidualnych środków ochrony;
- na budowie powinna zostać wyznaczona osoba z ramienia wykonawcy koordynująca działania w zakresie bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowie, odpowiedzialna za przestrzeganie przepisów BHP i planu BIOZ;
- stosowanie przez pracowników sprzętu ochronnego i środków ochrony indywidualnej dobranych do rodzaju przewidywanego zagrożenia podczas wykonywania robót, jeśli zagrożenia przy danych czynnościach nie da się całkowicie wyeliminować;
- stosowanie sprzętu asekuracyjnego chroniącego przed upadkiem z wysokości;
- zapewnienie łączności radiowej lub telefonicznej z wykorzystaniem telefonu komórkowego;
- zaopatrzenie koparek, dźwigów i samochodów ciężarowych mogących pracować w nie normatywnym zbliżeniu do linii kablowych napowietrznych w sygnalizatory napięcia;

Oprócz powyższych zaleceń szczególnych, specyficznych dla wykonywania robót, oczywiste jest stosowanie powszechnie obowiązujących przepisów BHP przy danych rodzajach robót i obchodzeniu się z urządzeniami i materiałami, podanych w przepisach prawnych i instrukcjach.

Pracownicy zatrudnieni na placu budowy, oprócz przeszkolenia BHP w zakresie wykonywanych przez nich prac, powinni ponadto zostać zaznajomieni z ogólnymi zagrożeniami występującymi na placu budowy, w szczególności omówionymi w niniejszym rozdziale, związanymi z innymi wykonywanymi jednocześnie robotami oraz stwarzanymi przez wykonane obiekty lub ich części; pracownicy ci powinni potwierdzić pisemnie zaznajomienie się z w/w zagrożeniami i planem BIOZ na budowie. Pracownicy

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko - Kletnia – Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie

wykonujący prace podłączeniowe przy urządzeniach elektrycznych powinni posiadać odpowiednie uprawnienia w tym odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne „D” i „E”.

Podłączenie nowych i modernizowanych urządzeń należy wykonać po wcześniejszym wyłączeniu urządzeń elektroenergetycznych spod napięcia chyba, że roboty wykonywane są w technologii prac pod napięciem.

Prace wykonywać zgodnie z Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach energetycznych w PGE Dystrybucja S.A., wydana Lublin, październik 2020 r.

Sporządził:

OPIS TECHNICZNY

1. Warunki formalno – prawne wykonania projektu:

- a) Umowa zawarta z Inwestorem: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź Nr 1115/2019 z dnia 31.05.2019 r.
- b) Załącznik nr 2 do Umowy Specyfikacja techniczna – szczegółowy opis zadania wraz ze schematami sieci SN
- c) mapa sytuacyjno - wysokościowa do celów projektowych opracowana przez uprawnionego geodetę,
- d) ustalenia z Inwestorem odnośnie przewidywanych urządzeń elektrycznych oraz pomiary wykonane w terenie,
- e) obowiązujące normy, katalogi oraz przepisy związane z opracowaniem projektu, a w szczególności:
 - Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. „Prawo Budowlane“ (Dz.U. Nr 89 poz. 414 tekst jednolity z dn. 27.03.2003r., Dz.U. Nr 80 poz. 718 z późniejszymi zmianami),
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z 3 listopada 1992r. W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 92 poz. 460, zmiana Dz.U. z 1995r. Nr 102 poz. 507),
 - Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
 - Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz.U. z dn. 27 kwietnia 2012r.
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 27.09.1997r. z późn. zmianami dotyczące „Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (Dz.U. z 2003r. oraz z 2008r. Nr 108 poz. 690).
 - Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 4 marca 1994r. W sprawie wprowadzania obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm (Dz.U. Nr 22 poz. 209, zmiana Dz.U. z 2000r. Nr 51 poz. 617 z późn. zmianami).
 - PN-76/E-05125 – linie kablowe,
 - PN-76/E-05100 – linie napowietrzne,
 - PN-E/05115 – Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
 - N SEP-E-001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
 - N SEP-E-003 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno izolowanymi oraz z przewodami niepełno izolowanymi,
 - N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
 - PN - 74/E - 05002 Urządzenia elektroenergetyczne - Dobór aparatów wysokonapięciowych w zależności od warunków zwarciovych,
 - PN-EN 62305-1:2011 - Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
 - PN-HD 60364-5-54:2011 - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne
 - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych układ trójkątny LSNS 35(50)
 - Album słupów z głowicami kablowymi, odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych układ trójkątny LSN-g 35(50)
 - Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL. 25-95 mm² na żerdziach wirowanych Lnn

- Album linii napowietrznych linii niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekroju 25-120 mm² na żerdziach wirowanych LnniS
- Albumy linii napowietrznych i kablowych oraz stacji transformatorowych ZPUE SA Włoszczowa, EnergoLinia Poznań, Elprojekt Poznań, PTPiREE Poznań,
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych,
- Przepisy związane z wykonaniem projektu.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Projekt niniejszy obejmuje swoim zakresem:

- 1) Budowę i przebudowę słupów w linii napowietrznej średniego napięcia 15 kV:
 - nr eksploatacyjny 22 typu Kgr-12/15E
 - nr eksploatacyjny 28 typu Kg2r-12/15E
- 2) Budowę linii kablowych średniego napięcia SN:
 - L1: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm: l(lc) = 1959(2080)m
 - L2: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm: l(lc) = 954(1025)m
 - L3: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm: l(lc) = 40(60)m
 - L4: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm: l(lc) = 45(65)m
 - L5: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm: l(lc) = 1130(1215)m
 - L6: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm: l(lc) = 588(645)m
 - L7: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm: l(lc) = 400(450)m
 - L8: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² U_N = 20kV + rura dla kabli optotelekomunikacyjnych RHDPEt 40/3,7 mm: l(lc) = 620(675)m
- 3) Budowę złączy kablowych rozdzielczych średniego napięcia 15 kV:
 - nr projektowy „ZK-SN Nr 1” - złącze 3-polowe
- 4) Budowę kontenerowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV typu MRw-bpp 20/630-6 nr eksploatacyjny 15-0450 „Kocierzowy PZUZ”
- 5) Budowę i przebudowę słupowych stacji transformatorowych 15/0,4 kV:
 - nr eksploatacyjny 15-0780 "Kocierzowy 1" typu STNKR 12/12-20/400/II
 - nr eksploatacyjny 15-0323 "Kocierzowy 2" typu STNKR 12/12-20/400/II
 - nr eksploatacyjny 15-0413 "Kocierzowy ZUL" typu STNKR 12/12-20/400/II
- 6) Budowę i przebudowę słupów linii napowietrznej nN 0,4 kV:
 - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-450 „Kocierzowy PZUZ”
 - nr eksploatacyjny 1 typu K-10,5/12E
 - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0780 „Kocierzowy 1”
 - nr eksploatacyjny 1 typu K-10,5/12E
 - nr eksploatacyjny 26 typu K-10,5/12E
 - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0323 „Kocierzowy 2”
 - nr eksploatacyjny 1 typu K-10,5/12E
 - nr eksploatacyjny 21 typu K-10,5/12E
 - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0413 „Kocierzowy ZUL”
 - nr eksploatacyjny 1 typu K-10,5/12E
 - nr eksploatacyjny 2 typu K-10,5/12E
 - nr eksploatacyjny 3 typu K-10,5/12E
- 7) Budowę linii kablowych niskiego napięcia 0,4 kV:
 - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0450 „Kocierzowy PZUZ”

- RN-W pole nN nr 1 do słupa lnN nr 1 – kabel typu YAKXs 4x120 mm² o długości l(lc) = 21 (41) m – obwód kierunek „Pasięka”
 - RN-W pole nN nr 2 do złącza ZK-1 nr 15-0450-02-01 – kabel typu YAKXs 4x120 mm² o długości l(lc) = 70 (80) m – obwód kierunek „Biuro” (Kocierzowy 1C dz. nr ewid. 1303/51)
 - RN-W pole nN nr 3 do złącza ZK-4 nr 15-0450-03-01 – kabel typu YAKXs 4x120 mm² o długości l(lc) = 45 (55) m – obwód kierunek „Blok” (Kocierzowy 1A dz. nr ewid. 1303/43)
 - RN-W pole nN nr 4 do złącza ZK-1 nr 15-0450-04-01 – istniejący kabel typu YAKXs 4x70 mm² o długości l = 124 m – obwód kierunek „Gospodarstwo PZUZ” ” (Kocierzowy 1B dz. nr ewid. 1303/45)
 - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0780 „Kocierzowy 1”
 - RSW pole nN nr 1 do słupa lnN nr 1 – kabel typu YAKXs 4x120 mm² o długości l(lc) = 33 (58) m – obwód kierunek „Leśniczówka”
 - RSW pole nN nr 2 do słupa lnN nr 1 – kabel typu YAKXs 4x120 mm² o długości l(lc) = 34 (59) m – obwód kierunek „Kościół”
 - RSW pole nN nr 3 do złącza ZK-3 nr 5-0780-03-01 – istniejący kabel typu YAKXs 4x120 mm² o długości l = 117 m – obwód kierunek ZK-3 nr 5-0780-03-01
 - RSW pole nN nr 4 do słupa lnN nr 26 – kabel typu YAKXs 4x120 mm² o długości l(lc) = 40 (65) m – obwód kierunek „Wieś”
 - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0323 „Kocierzowy 2”
 - RSW pole nN nr 1 do słupa lnN nr 1 – kabel typu YAKXs 4x120 mm² o długości l(lc) = 36 (58) m – obwód kierunek „Remiza”
 - RSW pole nN nr 2 do słupa lnN nr 1 – kabel typu YAKXs 4x120 mm² o długości l(lc) = 36 (58) m – obwód kierunek „Kletnia”
 - RSW pole nN nr 3 do słupa lnN nr 21 – kabel typu YAKXs 4x120 mm² o długości l(lc) = 42 (65) m – obwód kierunek „Wąglin”
 - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0413 „Kocierzowy ZUL”
 - RSW pole nN nr 1 do słupa lnN nr 1 – kabel typu YAKXs 4x120 mm² o długości l(lc) = 32 (57) m – obwód kierunek „Zakład unasienniania”
 - RSW pole nN nr 2 do słupa lnN nr 2 – kabel typu YAKXs 4x120 mm² o długości l(lc) = 41 (66) m – obwód kierunek „Kletnia (lewa strona)”
 - RSW pole nN nr 2 do słupa lnN nr 2 – kabel typu YAKXs 4x120 mm² o długości l(lc) = 29 (54) m – obwód kierunek „Wąglin (prawa strona)”
- 8) Budowę linii kablowych nN 0,4 kV typu YAKXs 4x35 mm² oświetlenia ulicznego:
- w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0780 „Kocierzowy 1”
 - RS-W pole nN nr 8 do złącza kablowo – pomiarowego nr 15-0780-08-01 + RSOU o długości lc = 6(14) m
 - RSOU pole nr 1 do słupa lnN nr 1 o długości l(lc) = 29(54) m
 - RSOU pole nr 2 do słupa lnN nr 26 o długości l(lc) = 35(65) m
 - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0323 „Kocierzowy 2”
 - RS-W pole nN nr 5 do złącza kablowo – pomiarowego nr 15-0323-05-01 + RSOU o długości lc = 4(12) m
 - RSOU pole nr 1 do słupa lnN nr 1 o długości l(lc) = 40(62) m
 - RSOU pole nr 2 do słupa lnN nr 21 o długości l(lc) = 46(69) m
 - w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0413 „Kocierzowy ZUL”
 - RS-W pole nN nr 5 do złącza kablowo – pomiarowego nr 15-0413-05-01 + RSOU o długości lc = 2(10) m
 - RSOU pole nr 1 do słupa lnN nr 1 o długości l(lc) = 34(57) m
 - RSOU pole nr 2 do słupa lnN nr 2 o długości l(lc) = 43(66) m
 - RSOU pole nr 3 do słupa lnN nr 3 o długości l(lc) = 31(54) m
- 9) Budowę przyłącza napowietrznego AsXS_n 4x25 mm², L(Lc) = 10(12)m do budynku mieszkalnego w m-ci Kocierzowy nr 123 (działka nr 549 obręb Kocierzowy).
- 10) Demontaż napowietrznej stacji trafo 15/0,4 kV:
- 5-0323 Kocierzowy 2

- 5-0780 Kocierzowy 1
- 5-0450 Kocierzowy PZUZ
- 5-0413 Kocierzowy ZUL

11) Demontaż słupów i przewodów linii napowietrznej nN 0,4 kV

- w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 5-0413 „Kocierzowy ZUL”
 - słup N-10/ŻN + przewody typu AL 4x35mm²+1xAl 25 mm² o długości l = 11 m
 - słup N-10/ŻN + przewody typu AL 4x35 mm² +1xAl 25 mm² o długości l = 24 m
 - słup N-10/ŻN + przewody typu AL 4x35 mm² +1xAl 25 mm² o długości l = 13 m
- w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 5-0450 „Kocierzowy PZUZ”
 - słup 4/P-10/ŻN + przewody typu AL 4x35mm²+1xAl 25 mm² o długości l = 45 m
 - słup 5/P-10/ŻN + przewody typu AL 4x50mm² +1xAl 16 mm² o długości l = 7 m
 - słup 3/K-10/ŻN + przewody typu AL 4x50mm²+1xAl 25 mm² o długości l = 47 m
 - przewody typu AL. 4x16mm² o długości l = 9 m
- w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 5-0780 „Kocierzowy 1”
 - słup 1/N-10/ŻN + przewody typu AL 4x50mm²+1xAl 25 mm² o długości l = 32 m
 - słup 26/N-10/ŻN + przewody typu AL 4x25 mm² +1xAl 25 mm² o długości l = 27 m
- w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0323 „Kocierzowy 2”
 - słup 1/-10/ŻN + przewody typu AL. 4x50mm²+1xAl 25 mm² o długości l = 2 x 26 m
 - słup 21/N-10/ŻN + przewody typu AL 4x25 mm² +1xAl 25 mm² o długości l = 37 m

3. Stan istniejący

Przez tereny miejscowości Hucisko - Kletnia – Kocierzowy gm. Gomonice przebiega linia napowietrzna średniego napięcia Gorzkowice – Piaszczyce wykonana na słupach żelbetowych z przewodami gołymi AFL:

- do stacji trafo w 5-0780 „Kocierzowy 1” wykonana na słupach żelbetowych z przewodami 3 x AFL 35 mm²
- do stacji trafo w 5-0323 „Kocierzowy 2” wykonana na słupach żelbetowych z przewodami 3 x AFL 35 mm²
- do stacji trafo w 5-0450 „Kocierzowy PZUZ” wykonana na słupach żelbetowych z przewodami 3 x AFL 35 mm²
- do stacji trafo w 5-0413 „Kocierzowy ZUL” wykonana na słupach żelbetowych z przewodami 3 x AFL 35 mm²

Na terenie w/w miejscowości znajdują się cztery napowietrzne stacje transformatorowe 15/0,4 kV:

- nr eksploatacyjny 5-0780 „Kocierzowy 1”
- nr eksploatacyjny 5-0323 „Kocierzowy 2”
- nr eksploatacyjny 5-0450 „Kocierzowy PZUZ”
- nr eksploatacyjny 5-0413 „Kocierzowy ZUL”

Dystrybucja energii elektrycznej odbywa się liniami napowietrznymi 0,4 kV na słupach żelbetowych z przewodami napowietrznymi typu AL.

Zasilanie budynków wykonane przyłączami napowietrznymi i kablowymi.

4. Stan projektowany

Projektuje się zmianę stanu istniejącej sieci elektroenergetycznej poprzez budowę, przebudowę, demontaż istniejących urządzeń elektroenergetycznych zgodnie z poniżej opisanym stanem projektowanym.

4.1. Linia napowietrzna średniego napięcia 15 kV

4.1.1. Słup nr 28 w m-ci Kletnia

Projektuje się budowę słupa krańcowego linii SN typu Kg2r-12/15E nr 28 z zejściami kablowymi, wyposażonego w dwa rozłączniki typu RN III 24/4 – 100A o W-S-V – rozłączniki trójbiegunowe, napięcie znamionowe 24 kV, prąd łączeniowy 100A, z ogranicznikiem przepięć, modułowy, izolatory kompozytowe, do pracy wertykalnej (pionowej) z napędem ręcznym typu NRV 12 w.II. Rozłączniki zamontowane poniżej przewodów linii SN.

Numer eksploatacyjny rozłączników:

- 15 – R – 0035 – linia kablowa SN w kierunku st. trafo 15-0450 Kocierzowy PZUZ pole SN nr 2 (wykorzystany numer rozłącznika z demontowanego słupa nr 37 magistrala)
- 15 – R – 0858 – linia kablowa SN w kierunku złącza ZK-SN pole SN nr 1 (wykorzystany numer rozłącznika z demontowanego słupa nr 1 odgałęzienia kier. Hucisko)

Dla posadowienia słupa zaprojektowano ustój UP17. Głębokość zakopania słupa 2,2 m (jak dla gruntu średniego). Wysokość zawieszenia przewodów $L=9$ m.

Istniejąca linia 3 x AFL 35 mm², układ przewodów trójkątny. Dla montażu przewodów zastosować naprężenie podstawowe normalne 100 MPa.

Słup i konstrukcje metalowe należy uziemić $R \leq 10,8 \Omega$.

4.1.2. Słup nr 22 w m-ci Hucisko

Projektuje się budowę słupa krańcowego linii SN typu Kgr-12/15E nr 22 z zejściem kablowym, wyposażonego w rozłącznik typu RN III 24/4 – 100A W-S-H – rozłącznik trójbiegunowy, napięcie znamionowe 24 kV, prąd łączeniowy 100A, modułowy, izolator kompozytowy, do pracy horyzontalnej (poziomej) z napędem ręcznym typu NRV 12 w.II. Rozłącznik zamontowany poniżej przewodów linii SN.

Dla posadowienia słupa zaprojektowano ustój UP17. Głębokość zakopania słupa 2,2 m (jak dla gruntu średniego). Wysokość zawieszenia przewodów $L=9$ m.

Poniżej rozłącznika zamontować ograniczniki przepięć POLIM D-18N wraz z osłoną przeciw ptakom OSOP BK 7003.

Istniejąca linia 3 x AFL 35 mm², układ przewodów trójkątny. Dla montażu przewodów zastosować naprężenie podstawowe normalne 100 MPa.

Słup i konstrukcje metalowe należy uziemić $R \leq 10,8 \Omega$.

4.2. Linia kablowa średniego napięcia 15 kV

4.2.1. Linia kablowa L1: od proj. stacji trafo 15-0450 "Kocierzowy PZUZ" pole SN nr 1 do proj. słupa LSN nr 28 (rozłącznik nr 15-R-0035).

Projektuje się linię kablową typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm² $U_N = 20$ kV o długości $l(lc) = 1959(2080)$ m, od proj. stacji trafo "Kocierzowy PZUZ" pole nr 2 do proj. słupa LSN nr 28 (rozłącznik nr 15-R-0035).

Równolegle do projektowanej linii kablowej SN ułożyć kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonaną rurami RHDPEt 40/3,7.

Ze względu na długość odcinka kablowego, na trasie kabla projektuje się wykonanie dwóch zestawów muf przelotowych kablowych zimnokurczliwych QS2000E 93-AS 620-1PL 12/20 kV 50-300 mm². Projektuje się wykonanie muf co około 1/3 trasy kablowej. Proponowane miejsce wykonania muf zaznaczono na Rysunku nr 2 „Projekt zagospodarowania terenu”. Lokalizację muf należy dodatkowo uzgodnić na etapie wykonawstwa z Inspektorem Nadzoru Inwestora.

W stacji trafo 15-0450 "Kocierzowy PZUZ" kabel zakończyć głowicami konektorowymi kątowymi K480-TB-21-95.240 AL z ogranicznikami przepięć 800PB 10SA-22N.

Na słupie kabel zakończyć głowicami kablowymi zimnokurczliwymi napowietrznymi QT II 70-24 0mm² 12/20kV 93-EB 63-2PL.

Kabel układany na słupie, do wysokości 2,5 m oraz 0,5 m w ziemi, chronić od uszkodzeń mechanicznych rurą osłonową AROT R 160. Rurę osłonową mocować do żerdzi przy użyciu obejm kablowej oraz taśmy stalowej COT 37 z klamkami COT 36. Rurę osłonową uszczelnić trójpalcząstą termokurczliwą AKR 5 koloru czerwonego.

Na słupie LSN zamontować tablicę informacyjną opisującą wybudowaną linię kablową z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Tablice informacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej”.

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej SN i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych opisano w części **4.2.9. Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych**.

4.2.2. Linia kablowa L2: od słupa LSN nr 28 (rozłącznik nr 15-R-0858) do proj. mufy kablowej w miejscu słupa LSN nr 11

Projektuje się linię kablową typu 3 x XRUHAKXS 1x120/50 mm² U_N = 20kV o długości l(lc) = 954(1025)m, od projektowanego słupa LSN nr 28 (rozłącznik nr 15-R-0858) do proj. mufy kablowej w miejscu słupa LSN nr 11.

Równolegle do projektowanej linii kablowej SN ułożyć kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonaną rurami RHDPEt 40/3,7.

Na słupie kabel zakończyć głowicami kablowymi zimnokurczliwymi napowietrznymi QT II 70-240mm² 12/20kV 93-EB 63-2PL.

W miejscu słupa nr 11, w celu połączenia z istniejącą linią kablową SN, projektuje się wykonanie muf kablowych przelotowych zimnokurczliwych QS2000E 93-AS 620-1PL 12/20 kV 50-300 mm².

Ze względu na długość odcinka kablowego, na trasie kabla projektuje się wykonanie jednego zestawu muf przelotowych kablowych zimnokurczliwych QS2000E 93-AS 620-1PL 12/20 kV 50-300 mm². Zestaw muf projektuje się w około połowie trasy kablowej. Proponowane miejsce wykonania muf zaznaczono na Rysunku nr 2 „Projekt zagospodarowania terenu”. Lokalizację muf należy dodatkowo uzgodnić na etapie wykonawstwa z Inspektorem Nadzoru Inwestora.

Kabel układany na słupie, do wysokości 2,5 m oraz 0,5 m w ziemi, chronić od uszkodzeń mechanicznych rurą osłonową AROT R 160. Rurę osłonową mocować do żerdzi przy użyciu obejm kablowej oraz taśmy stalowej COT 37 z klamerkami COT 36. Rurę osłonową uszczelnić trójpalcząstą termokurczliwą AKR 5 koloru czerwonego.

Na słupie LSN zamontować tablicę informacyjną opisującą wybudowaną linię kablową z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Tablice informacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej”.

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej SN i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych opisano w części **4.2.9. Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych**.

4.2.3. Linia kablowa L3: od złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” pole SN nr 1 do proj. mufy kablowej na istn. kablu SN kier. Kocierzowy

Projektuje się linię kablową typu 3 x XRUHAKXS 1x120/50 mm² U_N = 20kV o długości l(lc) = 40(60)m, od projektowanego złącza kablowego rozdzielczego średniego napięcia 15 kV o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” pole SN nr 1 do proj. mufy kablowej na istn. kablu SN kier. Kocierzowy.

Równolegle do projektowanej linii kablowej SN ułożyć kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonaną rurami RHDPEt 40/3,7.

W złączu ZK-SN kabel zakończyć głowicami konektorowymi kątowymi K480TB-18-95.240 AL z ogranicznikami przepięć 800PB 10SA-22N.

W celu połączenia z istniejącą linią kablową 3 x XRUHAKXS 1x120/50 mm² RADOMSKO KP - PIASZCZYCE 5-G-02-27-16 projektuje się wykonanie muf kablowych przelotowych zimnokurczliwych QS2000E 93-AS 620-1PL 12/20 kV 50-300 mm².

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej SN opisano w części **4.2.9. Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych.**

4.2.4. Linia kablowa L4: od proj. złącza "ZK SN Nr 1" pole SN nr 2 do proj. mufy kablowej na istn. kablu SN kier. Hucisko

Projektuje się linię kablową typu 3 x XRUHAKXS 1x120/50 mm² U_N = 20kV o długości l(lc) = 45(65)m, od projektowanego złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” pole SN nr 2 do proj. mufy kablowej w kierunku stacji trafo 5-0208 Hucisko.

Równolegle do projektowanej linii kablowej SN ułożyć kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonaną rurami RHDPEt 40/3,7.

W celu połączenia z istniejącą linią kablową 3 x XRUHAKXS 120/50 mm² prowadzącą do stacji transformatorowej 5-0208 Hucisko projektuje się wykonanie muf kablowych przelotowych zimnokurczliwych QS2000E 93-AS 620-1PL 12/20 kV 50-300 mm².

Miejsce wykonania muf zaznaczono na Rysunku nr 2 „Projekt zagospodarowania terenu”. Lokalizację muf należy dodatkowo uzgodnić na etapie wykonawstwa z Inspektorem Nadzoru Inwestora.

W złączu ZK-SN kabel zakończyć głowicami konektorowymi kątowymi K480TB-18-95.240 AL z ogranicznikami przepięć 800PB 10SA-22N.

Na istniejącej stacji trafo 5-0208 Hucisko zamontować tablicę informacyjną opisującą wybudowaną linię kablową z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Tablice informacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej”. Zaktualizować schemat stacji transformatorowej.

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej SN i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych opisano w części **4.2.9. Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych.**

4.2.5. Linia kablowa L5: od złącza ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” pole SN nr 3 do proj. słupa LSN nr 22

Projektuje się linię kablową typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm² U_N = 20kV o długości l(lc) = 1130(1215)m, od projektowanego złącza kablowego rozdzielczego średniego napięcia 15 kV o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” pole SN nr 3 do projektowanego słupa nr 22.

Równolegle do projektowanej linii kablowej SN ułożyć kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonaną rurami RHDPEt 40/3,7.

Ze względu na długość odcinka kablowego, na trasie kabla projektuje się wykonanie jednego zestawu muf przelotowych kablowych zimnokurczliwych QS2000E 93-AS 620-1PL 12/20 kV 50-300 mm². Zestaw muf projektuje się w około połowie trasy kablowej. Proponowane miejsce wykonania muf zaznaczono na Rysunku nr 2 „Projekt zagospodarowania terenu”. Lokalizację muf należy dodatkowo uzgodnić na etapie wykonawstwa z Inspektorem Nadzoru Inwestora.

W złączu ZK-SN kabel zakończyć głowicami konektorowymi kątowymi K480-TB-21-95.240 z ogranicznikami przepięć 800PB 10SA-22N.

Na słupie kabel zakończyć głowicami kablowymi zimnokurczliwymi napowietrznymi QT II 70-240mm² 12/20kV 93-EB 63-2PL.

Kabel układany na słupie, do wysokości 2,5 m oraz 0,5 m w ziemi, chronić od uszkodzeń mechanicznych rurą osłonową AROT R 160. Rurę osłonową mocować do żerdzi przy użyciu obejmy kablowej oraz taśmy stalowej COT 37 z klamkami COT 36. Rurę osłonową uszczelnić trójpalczałą termokurczliwą AKR 5 koloru czerwonego.

Na słupie LSN zamontować tablicę informacyjną opisującą wybudowaną linię kablową z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Tablice informacyjne

wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej”.

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej SN i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych opisano w części **4.2.9. Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych.**

4.2.6. Linia kablowa L6: od proj. stacji trafo "Kocierzowy PZUZ" pole nr 3 do proj. st. trafo Kocierzowy ZUL

Projektuje się linię kablową typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm² UN = 20kV o długości $l(lc) = 588(645)m$, od projektowanej stacji transformatorowej 15-0450 "Kocierzowy PZUZ" pole nr 3 do projektowanej stacji trafo 15-0413 „Kocierzowy ZUL”

Równolegle do projektowanej linii kablowej SN ułożyć kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonaną rurami RHDPEt 40/3,7.

W stacji trafo 15-0450 "Kocierzowy PZUZ" kabel zakończyć głowicami konektorowymi kątowymi K480-TB-21-95.240 AL z ogranicznikami przepięć 800PB 10SA-22N.

Na stacji trafo kabel zakończyć głowicami kablowymi zimnokurczliwymi napowietrznymi QT II 70-240mm² 12/20kV 93-EB 63-2PL.

Kabel układany na stacji trafo, do wysokości 2,5 m oraz 0,5 m w ziemi, chronić od uszkodzeń mechanicznych rurą osłonową AROT R 160. Rurę osłonową mocować do żerdzi przy użyciu obejm kablowej oraz taśmy stalowej COT 37 z klamerkami COT 36. Rurę osłonową uszczelnić trójpalczałą termokurczliwą AKR 5 koloru czerwonego.

Na stacji trafo zamontować tablicę informacyjną opisującą wybudowaną linię kablową z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Tablice informacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej”.

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej SN i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych opisano w części **4.2.9. Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych.**

4.2.7. Linia kablowa L7: od proj. stacji trafo "Kocierzowy PZUZ" pole nr 4 do proj. st. trafo Kocierzowy 1

Projektuje się linię kablową typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm² U_N = 20kV o długości $l(lc) = 400(450)m$, od projektowanej stacji transformatorowej 15-0450 "Kocierzowy PZUZ" pole nr 4 do projektowanej stacji trafo 15-0708 „Kocierzowy 1”

Równolegle do projektowanej linii kablowej SN ułożyć kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonaną rurami RHDPEt 40/3,7.

W stacji trafo 15-0450 "Kocierzowy PZUZ" kabel zakończyć głowicami konektorowymi kątowymi K480-TB-21-95.240 AL z ogranicznikami przepięć 800PB 10SA-22N.

Na stacji trafo kabel zakończyć głowicami kablowymi zimnokurczliwymi napowietrznymi QT II 70-240mm² 12/20kV 93-EB 63-2PL.

Kabel układany na stacji trafo, do wysokości 2,5 m oraz 0,5 m w ziemi, chronić od uszkodzeń mechanicznych rurą osłonową AROT R 160. Rurę osłonową mocować do żerdzi przy użyciu obejm kablowej oraz taśmy stalowej COT 37 z klamerkami COT 36. Rurę osłonową uszczelnić trójpalczałą termokurczliwą AKR 5 koloru czerwonego.

Na stacji trafo zamontować tablicę informacyjną opisującą wybudowaną linię kablową z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Tablice informacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej”.

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej SN i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych opisano w części **4.2.9. Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych.**

4.2.8. Linia kablowa L8: od proj. stacji trafo "Kocierzowy PZUZ" pole nr 5 do proj. st. trafo Kocierzowy 2

Projektuje się linię kablową typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm² U_N = 20kV o długości l(lc) = 620(675)m, od projektowanej stacji transformatorowej 15-0450 "Kocierzowy PZUZ" pole nr 5 do projektowanej stacji trafo 15-0708 „Kocierzowy 2”

Równolegle do projektowanej linii kablowej SN ułożyć kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonaną rurami RHDPEt 40/3,7.

W stacji trafo 15-0450 "Kocierzowy PZUZ" kabel zakończyć głowicami konektorowymi katowymi K480-TB-21-95.240 AL z ogranicznikami przepięć 800PB 10SA-22N.

Na stacji trafo kabel zakończyć głowicami kablowymi zimnokurczliwymi napowietrznymi QT II 70-240mm² 12/20kV 93-EB 63-2PL.

Kabel układany na stacji trafo, do wysokości 2,5 m oraz 0,5 m w ziemi, chronić od uszkodzeń mechanicznych rurą osłonową AROT R 160. Rurę osłonową mocować do żerdzi przy użyciu obejm kablowej oraz taśmy stalowej COT 37 z klamkami COT 36. Rurę osłonową uszczelnić trójpalcząstą termokurczliwą AKR 5 koloru czerwonego.

Na stacji trafo zamontować tablicę informacyjną opisującą wybudowaną linię kablową z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Tablice informacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej”.

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej SN i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych opisano w części **4.2.9. Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych.**

4.2.9. Technologia budowy linii kablowych SN 15 kV i kanalizacji dla kabli optotelekomunikacyjnych.

Kable elektroenergetyczne linii kablowych SN układać bez naprężeń bezpośrednio w ziemi na głębokości 1,0 m. Kabel ułożyć na podsypce z piasku grubości 10 cm, a po ułożeniu przykryć również taką samą warstwą piasku. W celu ostrzegania innych użytkowników urządzeń podziemnych przed ewentualnym uszkodzeniem kabli należy ułożyć nad kablem w odległości 25 cm folię kablową koloru czerwonego o szer. 0,2 m. Przy słupach LSN, łączach ZK-SN oraz stacjach trafo 15/0,4 kV wykonać zapasy kabla.

Na kable założyć oznaczniki kablowe zgodnie z zasadami znakowania linii kablowych (zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej” pkt. 5.6.1. i pkt. 5.6.2).

Na skrzyżowaniu i zbliżeniu linii SN do dróg, innej podziemnej infrastruktury technicznej umieszczonej w gruncie kable linii SN i rury RHDPEt 40/3,7 mm ułożyć w rurach osłonowych koloru czerwonego typu:

- DVR 160 (koloru czerwonego) – metodą wykopu otwartego na głębokości minimum 1,0 m poniżej rzędnej istniejącego terenu,
- SRS 160 mm (koloru czerwonego) metodą przecisku na głębokości minimum 1,0 m poniżej rzędnej istniejącego terenu lub zgodnie z załączonym profilem skrzyżowania.
- SRS-G 200/11,4 mm (koloru czerwonego) metodą przewiertu na głębokości minimum 1,2 m poniżej rzędnej istniejącego terenu.

Odległość pionowa od innych urządzeń infrastruktury podziemnej minimum 0,5 m.

Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed zamulaniem zaślepiając je dławicami czopowymi EK 186.

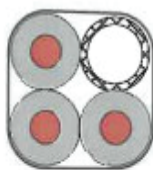
Przewiert sterowany należy rozpocząć z powierzchni gruntu w takim miejscu, aby w miejscu gdzie rozpoczyna się trasa kabla SN 15kV uzyskać wymaganą głębokość ułożenia kabla 1,2m. Jest on wykonywany przy pomocy specjalnej głowicy sterującej prowadzonej żerdziami wiertnicy po zaprojektowanej trasie kablowej. Wykonać wykopy ziemne dla odprowadzenia z odwiertu płuczki bentonitowej o objętości dostosowanej do wydajności pompy płuczkowej oraz średnicy otworu pilotażowego. Obieg płuczki musi być kontrolowany przez cały czas by nie dopuścić do przelania zbiornika. Do wykonania przewiertu zastosować rurę SRS-G (RHDPEp) o średnicy 200/11,4 mm.

Kanalizację dla kabli optotelekomunikacyjnych wykonać poprzez ułożenie bezpośrednio z linią SN rury ochronnej polietylenowej, o wysokiej gęstości RHDPEt o przekroju $\varnothing 40\text{mm}$ i grubości ścianki 3,7mm, wzdłużnie rowkowanej z warstwą poślizgową ułatwiającą zaciąganie. Układana kanalizacja światłowodowa przewidywana jest jako instalacja teletechniczna tylko dla potrzeb OSD, związana bezpośrednio z linią kablową SN, a nie jako odrębna instalacja telekomunikacyjna. Inwentaryzacja geodezyjna dla tak wybudowanej linii kablowej winna być oznaczona jedną linią z opisem „eSi” (kabel średniego napięcia + instalacja inna). Kanalizację światłowodową należy układać we wspólnych przepustach z linią kablową. Łączenie poszczególnych odcinków kanalizacji światłowodowej wykonać w sposób zapewniający hermetyczność z użyciem złączy skręcanych. Końce kanalizacji zaczopować kapturkami zapewniającymi ochronę przed wnikaniem wody.

Kanalizację zakończyć na przedpolu projektowanych stanowisk słupowych LSN oraz złączy kablowych ZK-SN. Kanalizacji nie wprowadzać na wybudowane słupy i do wnętrza obiektów. W dokumentacji powykonawczej dokładnie zinwentaryzować miejsca łączenia poszczególnych odcinków kanalizacji światłowodowej oraz miejsca jej zakończenia.

Po wykonaniu kanalizacji światłowodowej wykonać badanie szczelności zgodnie z normą ZN-96TPS.A-013. Protokół ze sprawdzenia szczelności kanalizacji światłowodowej należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej budowanej linii kablowej SN.

Rys.1 - Układ przestrzenny ułożenia 1 rury kanalizacji światłowodowej wzdłuż linii kablowej SN



4.3. Złącza kablowe rozdzielcze średniego napięcia 15 kV

4.3.1. Złącze kablowe o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” w m-ci Hucisko obr. Kletnia

Złącze kablowe o numerze projektowym „ZK-SN nr 1” zaprojektowano w obudowie betonowej zbudowane jako budynek prefabrykowany złożony z wielkowymiarowych elementów żelbetowych razem z częścią fundamentową.

Złącze zlokalizowane na działce nr ew. 257 obręb Kletnia zgodnie z Rysunkiem Nr 2 „Projekt zagospodarowania terenu”. Działka stanowi własność osoby prywatnej. Na lokalizację projektowanych urządzeń uzyskano zgodę w formie Porozumienia na udostępnienie nieruchomości z ustanowieniem służebności przesyłu.

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko – Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie

Wokoło złącza wykonać otok z płytek betonowych o szerokości 0,5 m zakończony obrzeżem betonowym.

Do złącza należy wprowadzić linie kablowe SN:

- Pole liniowe nr 1 - lina kablowa L3: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/50mm²
 $U_N = 20\text{kV}$ – do proj. mufy kablowej na istn. kablu SN kier. Kocierzowy;
 $l(lc) = 40(60)\text{m}$;
- Pole liniowe nr 2 - lina kablowa L4: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/50mm²
 $U_N = 20\text{kV}$ – do proj. mufy kablowej na istn. kablu SN kier. Hucisko;
 $l(lc) = 45(65)\text{m}$
- Pole liniowe nr 3 - lina kablowa L5: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm²
 $U_N = 20\text{kV}$ – do proj. słupa LSN nr 22; $l(lc) = 1130(1215)\text{m}$

Do rozdzielnicy podłączyć kable SN z zastosowaniem izolowanych głowic konektorowych kątowych:

Numer pola	Typ głowicy	Ograniczniki przepięć
Pole liniowe nr 1	K480-TB-21-95.240	800PB 10SA-22N
Pole liniowe nr 2	K480-TB-21-95.240	800PB 10SA-22N
Pole liniowe nr 3	K480-TB-21-95.240	800PB 10SA-22N

Złącze jest wyposażone w 3-polową rozdzielnicę SN typu TPM w układzie: LLL (3 x pole liniowe z rozłącznikiem).

Rozłączniki w polach liniowych wyposażone są w napędy silnikowe.

Rozdzielnica stanowi niezależny element złącza.

W złączu zastosowano rozdzielnicę średniego napięcia typu TPM w układzie LLL w izolacji gazu SF₆ 24kV w układzie 3 pól liniowych. Rozdzielnica stanowi niezależny element złącza.

Wymiary rozdzielnicy SN:

- szerokość – 1000 mm
- wysokość – 1275 mm
- głębokość – 795 mm

Dane znamionowe rozdzielnicy SN typu TPM:

Napięcie znamionowe	25 kV
Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50 Hz / 3
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	
- do ziemi i między biegunami	50 kV
- bezpiecznej przerwy izolacyjnej	60 kV
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane	
- do ziemi i między biegunami	125 kV
- bezpiecznej przerwy izolacyjnej	145 kV
Prąd znamionowy ciągły szyn głównych	630 A
Prąd znamionowy ciągły pól liniowych	630 A
Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego (rozłącznik z bezpiecznikami)	250 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	20 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	50 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	20 kA (1s)
Klasyfikacja IAC	AFLR

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko – Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie

Stopień ochrony przedziału kablowego przy założonych pokrywach przedziału kablowego	IP4X
---	------

- Szczegółowe dane w dokumentacji techniczno- ruchowej rozdzielnicy typu TPM.
- Dane techniczne rozdzielnicy SN typu TPM potwierdzone zostały: **Certyfikatem Zgodności** wydany przez Instytut Elektrotechniki Nr DN/206-1/2018.

Ze względu na to, że złącze stanowi miejsce odgałęzienia dla jednej stacji trafo 15/0,4 kV zasilanej promieniowo, oraz że sąsiednie złącze wyposażone jest w zdalne sterowanie napędami, zaprojektowano rozdzielnice SN z polami liniowymi ze rozłącznikami sterowanymi tylko lokalnie. Rozdzielnica SN nie jest wyposażona w napędy silnikowe.

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 ²
Kubatura zabudowy:	3,78 m ³

4.3.2. Technologia budowy i wykonania złącza kablowego SN w obudowie betonowej z rozdzielnicą w izolacji gazu SF6 typu ZK-SN

▪ **Zastosowanie**

Złącze kablowe typu ZK-SN w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN w izolacji gazu SF6 składające się z monolitycznego fundamentu piwnicznego wraz z obudową nadziemną złącza oraz monolitycznego odlewu płyty dachowej.

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

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

▪ **Podstawa opracowania i normy**

- o PN-EN 62271-1: 2009+A1:2011 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 1: Postanowienia wspólne”;
- o 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”;
- o PN – EN 62271-202:2014-12 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie.”;
- o PN-EN 62271-100:2009+A1:2013-07 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.”;
- o PN-EN 62271-102:2005+A1:2011+A2:2013-10 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 102: Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego”;
- o PN-EN 62271-103:2011 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 103: Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV do 52 kV włącznie”;

- PN-EN 62271-105:2013-06 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 105: kombinacje bezpiecznika pądu przemiennego na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie”;
- PN-EN 61243-5:2004 „Prace pod napięciem – Wskaźniki napięcia – część 5: Układy do sprawdzania obecności napięcia”;
- PN-EN 60282-1:2010+A1:2015-03 „Bezpieczniki topikowe wysokonapięciowe - Część 1: Bezpieczniki ograniczające”;
- PN-EN 60529:2003+A2:2014-07 „Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP) ”;
- PN-EN 206:2014-04 „Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”;
- Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. Nr 75, poz. 690) z uwzględnieniem późniejszych zmian

▪ **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 SF₆ z obsługą z zewnątrz;

3-polowe – max liczba pól rozdzielnicy SN w izolacji gazu SF₆

▪ **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. W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć z przepustami uziemiającymi w złączu kablowym.

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

Obsypanie fundamentu wykonać stopniowo zagęszczonymi warstwami gruntu filtrującego. Należy zwrócić szczególną uwagę za zasypywanie wykopu w miejscu styku ze ścianą fundamentu, aby nie przerwać powierzchni hydroizolacyjnej. Zachować szczególną ostrożność w miejscu wprowadzenia kabli do przepustów, gdyż zagęszczenie mechaniczne może spowodować uszkodzenie przepustów lub kabli.

Część fundamentowa złącza będzie zabezpieczona przed wnikaniem wilgoci poprzez pokrycie jej warstwą uszczelniającą z masy bitumicznej typu Nafuflex.

▪ **Budowa złącza.**

Złącze jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- monolityczny fundament piwniczny (pod całą obudową złącza) wraz z obudową nadziemną złącza,
- rozdzielnica SN,
- monolityczny odlew płyty dachowej.

Kable SN z zewnątrz wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej. Kabel należy wsunąć w otwór przepustowy wraz z założonym gumowym wkładem uszczelniającym. Po umieszczeniu gumowego wkładu w przepuście dokręca się śruby dociskowe do oporu; nacisk elementów dociskowych wywołany dokręcaniem powoduje spęczenie gumowej wkładki uszczelniającej i wzrost średnicy zewnętrznej przepustu a co za tym idzie zamocowanie go w otworze i uszczelnienie połączenia.

Złącze posiada drzwi do obsługi rozdzielnicy SN wyposażone w zamek przystosowany do zabudowy wkładki bębnekowej systemu Master Key.

Wewnętrzna powierzchnia ścian dekoracyjnie pokryta jest farbą w kolorze białym. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem silikonowym. Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie złącza wykonane są z blachy aluminiowej lakierowanej proszkowo. 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 połąci i obróbek dachowych

▪ **Dane technologiczne.**

- Oświetlenie – naturalne lub sztuczne zasilane z zewnątrz.
- Wentylacja grawitacyjna.
- Instalacja uziemiająca.

▪ **Dane techniczno - materiałowe.**

- Monolityczny fundament piwniczny wraz z obudową nadziemną złącza - beton zbrojony wibrowany klasy C30/37 grubości 90 mm, kolor obudowy (część nadziemna) - według palety RAL (Ceresit)
- Monolityczny odlew płyty dachowej - beton zbrojony wibrowany według palety RAL
- Stolarka drzwiowa – aluminiowa lakierowana według palety RAL
- Ściany wewnętrzne kolor biały

▪ **Uziemienie złącza.**

Obudowa złącza przystosowana do podpięcia przewodów uziemiających (z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 40x5 mm połączonych z układem uziomowym) do przepustów uziemiających wykonanych ze stali nierdzewnej i zabudowanych w fundamencie na etapie produkcji fundamentu złącza. Złącze kablowe posiada fabrycznie zabudowaną główną szynę uziemiającą FeZn 40x5, która podłączona jest w dwóch punktach poprzez bednarki FeZn 40x5 mm do złącz kontrolnych znajdujących się wewnątrz złącza. Złącza kontrolne powinny być fabrycznie podłączone do przepustów uziemiających od wewnątrz a wykonany niezależny zewnętrzny uziom otokowy przyłączony na etapie montażu ZK do przepustów uziemiających od zewnątrz złącza. Schemat instalacji uziemiającej przedstawia rysunek.

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

- Rozdzielnicę SN – 2xLgY 1x70 [mm²],
- Ramę nośną rozdzielnicy SN – 2xLgY 1x70 [mm²],
- Dach – LY 1x70 [mm²],
- Drzwi, futryny – LY 1x25 [mm²].

Po wykonaniu uziomu konturowego (otokowego) i podłączeniu uziomów naturalnych należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. W przypadku nie uzyskania odpowiedniej rezystancji należy zastosować uziomy szpilkowe.

Po wykonaniu uziomu konturowego (otokowego) i podłączeniu uziomów naturalnych należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. W przypadku nie uzyskania odpowiedniej rezystancji należy zastosować uziomy szpilkowe.

Sposób wykonania zewnętrznego uziomu, podłączenia złącza oraz wartość uziemienia ochronnego wynikające z terenowych warunków jego lokalizacji, powinien podać Projektant adaptujący niniejszy projekt. Rezystancja uziomu powinna być tak dobrana, aby płynący prąd zwarciový nie spowodował powstania niebezpiecznego napięcia dotykowego.

▪ **Ochrona przed przepięciami**

Budynek złącza nie będzie chroniony od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych.

Złącze 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 złącza powiązane będą z siecią napowietrzną przez kabel o długości mniejszej niż 2 km, wtedy należy zastosować wariant rozdzielnic SN

z ogranicznikami przepięć. Ograniczniki przepięć montowane są we wspólnym zestawie z głowicami. Dopuszcza się nie instalowanie ograniczników przepięć w łączach połączonych z linią napowietrzną kablem krótszym niż 2 km ale nie krótszym niż 0,5 km jeżeli nie są one łączami końcowymi.

▪ **Instalacje elektryczne**

W złączu nie przewidziano oświetlenia wewnętrznego pomieszczenia rozdzielnic.

Istnieje jednak możliwość zainstalowania instalacji oświetleniowej z żarówkami źródłami światła (plafonierki porcelanowe proste z kloszem szklanym) zasilanej z zewnętrznej instalacji o napięciu sieciowym 230VAC.

▪ **Sprzęt ochronny i p. pożarowy**

Producent nie wyposaża w sprzęt ochronny BHP złącza.

▪ **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.

**4.4. Stacje transformatorowe 15/0,4 kV i linie kablowo-napowietrzne 0,4 kV -
wyprowadzenie na istniejącą sieć nN.**

**4.4.1. Kontenerowa stacja transformatorowa 15/0,4 kV ZK-SN MRw-bpp 20/630-6
nr eksploatacyjny 15-0450 „Kocierzowy PZUZ”**

Stację transformatorową 15/0,4 kV 15-0450 „Kocierzowy PZUZ” zaprojektowano jako miejską stację transformatorową 15/0,4 kV z transformatorem do 630 kVA, obudowa stacji jest złożona z elementów żelbetowych.

Lokalizacja stacji transformatorowej kontenerowej 15/0,4 kV

Stację trafo zlokalizowano na działce nr ew. 1303/51 obręb Kocierzowy zgodnie z Rysunkiem Nr 2 „Projekt zagospodarowania terenu”. Działka stanowi własność osoby prywatnej. Na lokalizację projektowanych urządzeń uzyskano zgodę w formie Porozumienia na udostępnienie nieruchomości z ustanowieniem służebności przesyłu.

Wokoło stacji trafo wykonać otok z płytek betonowych o szerokości 0,5 m zakończony obrzeżem betonowym. Teren wokoło stacji trafo należy wygrodzić do strony działki 1303/51, a od działki 84 (droga powiatowa) pozostawić bez ogrodzenia z wolnym dostępem.

Charakterystyka stacji transformatorowej kontenerowej 15/0,4 kV

Znamionowe napięcie stacji	15/0,4kV
Typ stacji	MRw-bpp 20/630-6
Budowa stacji	modułowa, prefabrykowana
Transformator 15/0,4 kV	3-fazowy olejowy o mocy 160 kVA
Zasilanie stacji SN	3 x XRUHAKXs 1 x 120/25mm ²
Połączenie SN (trafo - rozdzielnica)	3 x YHAKXS 70 mm ²
Zabezpieczenie SN	wkładki bezpiecznikowe topikowe SN o prądzie 16 A
Rozdzielnica SN	typu TPM o konfiguracji TLL+LLL
Rozdzielnica SN typu TLL+LLL	pole nr 1 – pole trafo pole nr 2 – pole liniowe SN – linia L1 pole nr 3 – pole liniowe SN – linia L6 pole nr 4 – pole liniowe SN – linia L7 pole nr 5 – pole liniowe SN – linia L8 pole nr 6 – pole liniowe SN – REZERWA

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko – Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie

Połączenie nN (trafo-rozdz. RS-W.)	3x(4xYKXs (1x240 mm ²))
Rozdział obwodów nN	rozdzielnica nN typu RN-W (z układem pomiarowym bilansowo-kontrolnym)
Rozdzielnica RN-W	Rozłącznik główny – INP 1250 A Pole podłączenia agregatu prądotwórczego – rozłącznik ARS 630 kVA 910 A Przekładniki prądowe – pomiar bilansujący pole nr 1 – rozłącznik ARS 2 400A I _b = 80 A pole nr 2 – rozłącznik ARS 2 400A I _b = 100 A pole nr 3 – rozłącznik ARS 2 400A I _b = 125 A pole nr 4 – rozłącznik ARS 2 400A I _b = 160 A pole nr 5 – rozłącznik ARS 2 400A REZERWA pole nr 6 – rozłącznik ARS 2 400A REZERWA pole nr 7 – rozłącznik ARS 2 400A REZERWA pole nr 8 – rozłącznik ARS 2 400A REZERWA pole nr 9 – rozłącznik ARS 2 400A REZERWA pole nr 10 – rozłącznik ARS 2 400A REZERWA
Ograniczniki przepięć nN	BOP-R 0,5/10kA
Kondensator nN	NIE
Uziemienie stacji	taśmowo-prętowe TP

Rozdzielnica średniego napięcia 15 kV typu TPM o konfiguracji TLL+LLL

Stacja trafo wyposażona jest w 6-polową rozdzielnicę SN typu TPM w układzie: TLL+LLL (pole transformatorowe + 5 x pole liniowe)

Zaprojektowano Szafę telemechaniki ZS-Pan-5xGIM6xN, LED układ TLLLLL do współpracy z rozdzielnicą SN typu TPM (konfiguracja TLLLLL) produkcji ZOE Sp. z o.o.

Rozłączniki w polach liniowych wyposażone są w napędy silnikowe. Obok rozdzielnicy zamontowana jest szafa telemechaniki.

Do stacji trafo należy wprowadzić linie kablowe SN:

- Pole liniowe nr 2 - lina kablowa L1: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm²
U_N = 20kV – kierunek proj. słupa LSN nr 28 (rozłącznik nr 15-R-0035);
l(lc) = 1935(2055)m;
- Pole liniowe nr 3 - lina kablowa L6: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm²
U_N = 20kV – kierunek stacja transformatorowa 15/0,4 kV nr ekspl. 15-0413
„Kocierzowy ZUL”; l(lc) = 588(645)m;
- Pole liniowe nr 4 - lina kablowa L7: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm²
U_N = 20kV – kierunek stacja transformatorowa 15/0,4 kV nr ekspl. 15-0780
„Kocierzowy 1”; l(lc) = 400(450)m;
- Pole liniowe nr 5 - lina kablowa L8: typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm²
U_N = 20kV – kierunek stacja transformatorowa 15/0,4 kV nr ekspl. 15-0323
„Kocierzowy 2”; l(lc) = 620(675)m;
- Pole liniowe nr 6 – REZERWA – LSN kierunek Wąglin wg. oddzielnego opracowania EL-Perfect Dominik Ościk.

Do rozdzielnicy podłączyć kable SN z zastosowaniem izolowanych głowic konektorowych kątowych:

Numer pola	Typ głowicy	Ograniczniki przepięć
Pole liniowe nr 2	K480-TB-21-95.240	800PB 10SA-22N
Pole liniowe nr 3	K480-TB-21-95.240	800PB 10SA-22N

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko – Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie

Pole liniowe nr 4	K480-TB-21-95.240	800PB 10SA-22N
Pole liniowe nr 5	K480-TB-21-95.240	800PB 10SA-22N
Pole liniowe nr 6	REZERWA	

Dane techniczne i typ sensora napięciowego wewnętrznego do głowic konektorowych niesymetrycznych dla rozdzielnic SN kompaktowych z wyjściem za pomocą konektorów typu C



Sensor typu: SMVS-UW1002-3

Sensor napięciowy wewnętrzny typu: SMVS-UW1002-3 (konektor krótki, asymetryczny) o parametrach:

- Napięcia znamionowe $U_m/U_p/U_{pp}$ 24/50/125 kV, $f_r = 50$ Hz,
- Przekładnia $15750/\sqrt{3}/3,25/\sqrt{3}$ V
- Klasa dokładności 0,5/3P
- Impedancja wejścia pomiarowego min. $200k\Omega \pm 1\%$
- Współ. nap. 1.9 U_n ; 8h
- Temperatura pracy -25°C do 55°C

Wyposażenie:

- kabel sieciowy ze złączem M8/3pin, LiYCY-OB 3x0,25 mm², długość kabla do podłączenia z modułem GIM zamontowanym w polu SN 5m,
- redukcja M16/M12

Urządzenie zgodne z normą IEC 60044-7 i PN-EN 61869-1:2009; IEC 61869-6; PN-EN IEC 61869-11:2018-07

Przeznaczony do współpracy z głowicą konektorową typu: EUROMOLD (Nexans), T - K480-TB

Wyjście sensorów jest realizowane za pomocą kabla sieciowego ze złączem M8/3pin, LiYCY-OB 3x0,25 mm², zakończone obrobionym przewodem na długości 4 cm i końcówkami HI.



Przewody sensora napięciowego (Czarny / Brązowy)

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia

Hucisko – Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie

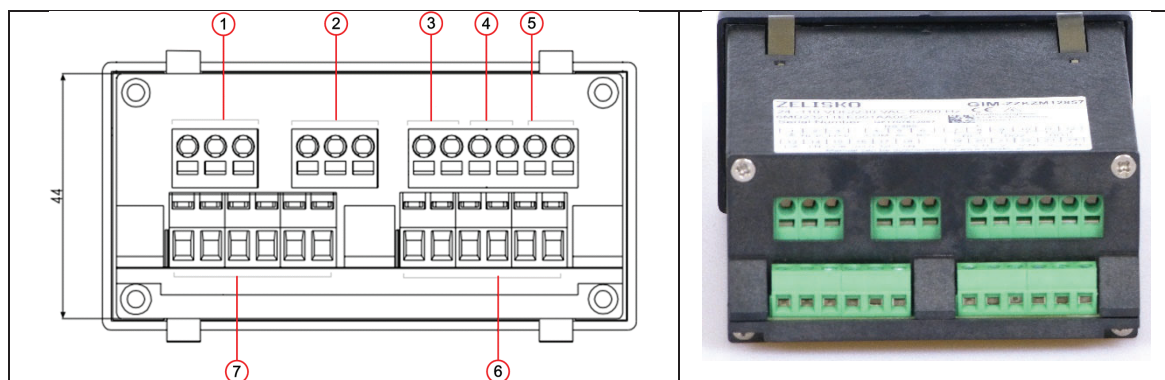
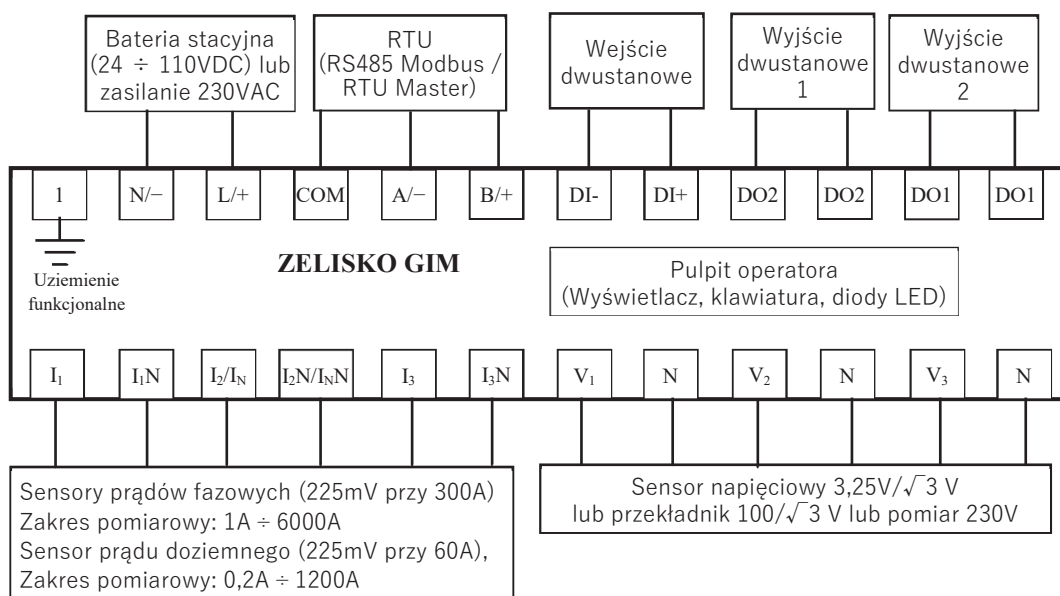
Parametry sensora są bardzo dokładnie opisane na tabliczce znamionowej z numerem fabrycznym i długością przewodu do której został skalibrowany sensor.

Sensor wraz z przewodem jest skalibrowany fabrycznie i nie wymaga żadnych zabiegów mających za zadanie dopasowania go do układu pomiarowego.

Do każdego sensora musi być załączony indywidualny raport z badania w laboratorium które spełnia wymogi umożliwiające badanie zgodnie z normami IEC 60044-7 i PN-EN 61869-1:2009; IEC 61869-6; PN-EN IEC 61869-11:2018-07.

Przewody sygnałowe sensorów wpina się w zaciski śrubowe w tylnej części modułu GIM.

Rysunki wejść modułu GIM:



Widok tylnej strony z zaciskami.

(1) Zasilanie

(2) Modbus

(3) Wejście dwustanowe

(4) Wyjście dwustanowe 2

(5) Wyjście dwustanowe 1

(6) Wejścia napięciowe

(7) Wejścia prądowe

Dane techniczne i typ sensorów prądowych wewnętrznych dla rozdzielnic SN kompaktowych z wyjściem za pomocą konektorów typu C zakładane na głowice kątowe jako pojedyncze i zintegrowane.



Sensor typu: SMCS-JW1001 rdzeń zamknięty

Sensor prądowy wewnętrzny typu: SMCS-JW1001 (izolacja powietrzna) o parametrach:

- Napięcia znamionowe U_m/U_p 0,72/3 kV, $f_r = 50$ Hz,
- Prąd pierwotny 300 A (200A) lub na zamówienie przetężenie 200%
- Sygnał wyjściowy 225mV (proporcjonalny liniowo do wartości prądu pierwotnego)
- Klasa dokładności :
 - Dla wysokości sensora $h = 28\text{mm}$ - 0,2/0,5 i 5P10; 1 i 5P10; 3 i 5P10
 - Dla wysokości sensora $h = 50\text{mm}$ - 0,2/0,5 i 5P20; 1 i 5P20; 3 i 5P20
- Impedancja wejścia pomiarowego min. $\geq 20 \text{ k}\Omega$
- Temperatura pracy -25°C do 55°C

Wposażenie:

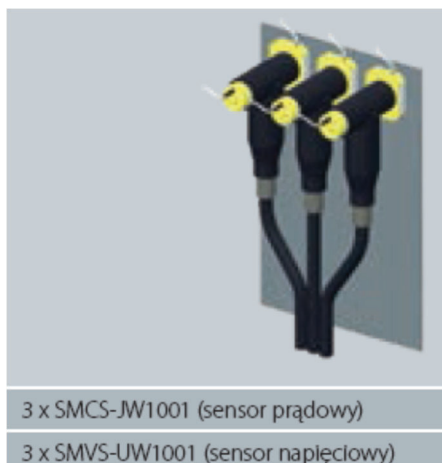
- kabel ekranowany $2 \times 0,352 \text{ mm}^2$, długość kabla do podłączenia z modułem GIM zamontowanym w polu SN 5m,

Urządzenie zgodne z normą IEC 60044-8 i PN-EN 61869-1:2009; IEC 61869-6; PN-EN IEC 61869-10:2018-07

Parametry sensora są bardzo dokładnie opisane na tabliczce znamionowej z numerem fabrycznym i długością przewodu do której został skalibrowany sensor.

Sensor wraz z przewodem jest skalibrowany fabrycznie i nie wymaga żadnych zabiegów mających za zadanie dopasowania go do układu pomiarowego.

Do każdego sensora musi być załączony indywidualny raport z badania w laboratorium które spełnia wymogi umożliwiające badanie zgodnie z normami IEC 60044-7 i PN-EN 61869-1:2009; IEC 61869-6; PN-EN IEC 61869-11:2018-07.



Montowane na głowicach kątowych przy ścianie rozdzielnic SN

Cyfrowy wskaźnik zwarcia z funkcją pomiaru GIM



Moduł GIM (Grid Intelligent Monitor) wskazuje rodzaj zwarcia i określa kierunek dla zwarcia doziemnego dzięki wykorzystaniu odpowiednich algorytmów i technologii sensorów małej mocy firmy Zelisko. Dodatkowo, zaimplementowany interfejs Modbus RTU zapewnia dostęp do aktualnie mierzonych wartości, co pozwala na dokładną ocenę stanu sieci dystrybucyjnej. Moduł GIM został zaprojektowany specjalnie dla sensorów prądowych oraz napięciowych firmy Zelisko i może być używany bez dodatkowej kalibracji. Urządzenie jest zgodne z normą IEC 60044-7 i PN-EN 61869-1:2009; IEC 61869-6; PN-EN IEC 61869-11:2018-07, PN-EN IEC 61869-10:2018-07. Wskaźnik może pracować w sieciach rozdzielczych niskiego i średniego napięcia - skutecznie uziemionych, izolowanych i skompensowanych również jako miernik jakości energii elektrycznej oraz miernik parametrów sieci.

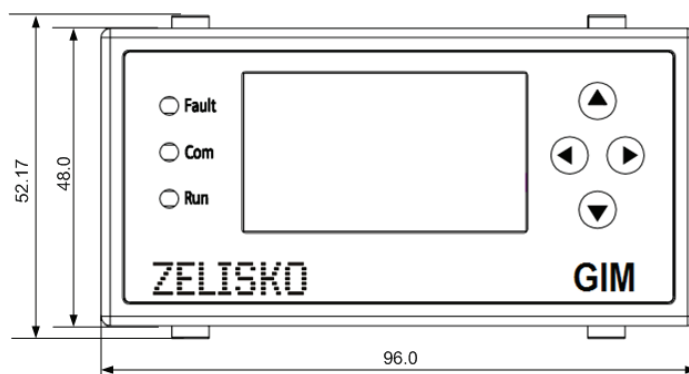
Charakterystyka urządzenia

Komunikacja	Interfejs RS485 wraz z Komunikacją Modbus RTU dla wszystkich danych z możliwością zdalnej konfiguracji.
Sygnalizacja	<ul style="list-style-type: none"> • wyświetlacz do wizualizacji bieżących wartości pomiarowych lub informacji o zwarcia w sieci dystrybucyjnej, • 4 klawisze funkcyjne, • 3 diody LED sygnalizujące tryb pracy, • 2 wyjścia binarne.
Mierzone wartości	<ul style="list-style-type: none"> • wartości skuteczne pomiarów (RMS), • napięcia i prądy fazowe, prąd doziemny, częstotliwość sieci energetycznej i kąt fazowy $\cos \phi$, moc czynna, bierna i pozorna, • liczniki energii, • minimalne i maksymalne wartości dla wszystkich prądów fazowych od 15 minut do jednego roku jako funkcja wskaźników podrzędnych.
Synchronizacja czasu	Synchronizacja czasu przez Modbus RTU.
Zakres temperatury	Od -40 °C do +70 °
Napięcie pomocnicze	<ul style="list-style-type: none"> • AC 230 V, • DC 24 - 110 V, • bateria o żywotności > 15 lat.
Wejścia	<ul style="list-style-type: none"> • 3 wejścia dla napięcia przemiennego, przełączalne dla $\frac{100}{\sqrt{3}} V$ lub sensorów napięciowych Zelisko, np. UW 1002 (zgodnie z normą PL-EN 60044-7), • 3 wejścia dla sensorów prądowych Zelisko małej mocy, np. JW 1002 (zgodnie z normą PL-EN 60044-8). Znamionowy prąd pierwotny może być konfigurowany od 50 A do 1000 A w module GIM. Opcjonalna konfiguracja prądu wejściowego L2 do wysokoczułej detekcji doziemienia przy użyciu sensora prądowego Zelisko GAE 120/Sens-JW 1003 (zgodnie z normą PN-EN 60044-8). Znamionowy prąd pierwotny można skonfigurować w module GIM, • alternatywnie: wejścia dla konwencjonalnych przetworników, 1 A/5 A przez adapter, • 1 wejście binarne.
Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> • poliwęglan, do montażu na tablicy rozdzielczej, • wymiary: 96 x 48 x 109.5 mm (Sz / W / Ś), • klasa ochrony: przednia część IP40, tylna część IP20.

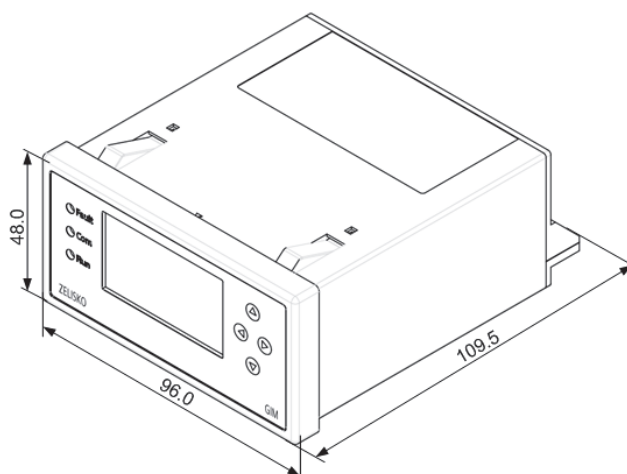
ZELISKO GIM jest instalowany za tablicowo i może pracować w zamkniętych suchych pomieszczeniach. Aby zamontować ZELISKO GIM należy:

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia Hucisko – Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie

- w drzwiach rozdzielnic pierścieniowej (RMU) wyciąć otwór o rozmiarach: $92,0 \pm 0,8 \text{ mm} \times 45,0 \pm 0,8 \text{ mm}$ (Szer. x Wys.),
- umieścić ZELISKO GIM w wykonanym otworze i zamocować go za pomocą zacisków.
- wykonać wymagane okablowanie wewnętrzne.



Widok z przodu

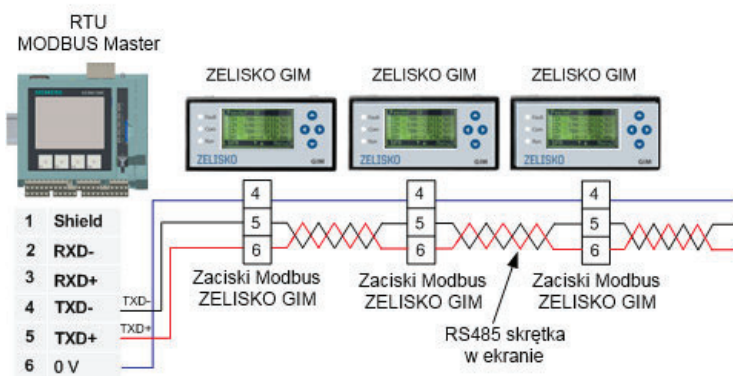


Rzut izometryczny

Schematy połączeniowe modułu GIM i sterownika telemechaniki

Przykładowa magistrala Modbus

Poniższy rysunek pokazuje magistralę Modbus ze sterownikiem telemechaniki RTU, urządzeniami ZELISKO GIM oraz sterownikiem silnika (Motor Control Unit - MCU).



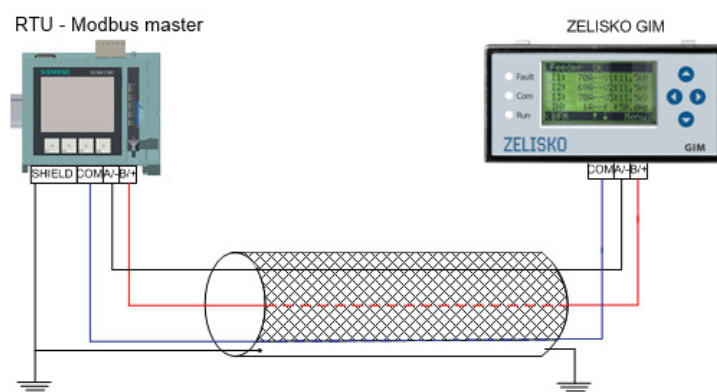
Magistrala Modbus z urządzeniami ZELISKO GIM i sterownikiem silnika MCU

Poniższy opis przełączników dwupozycyjnych (DIP switch) pokazuje sposób włączenia rezystora terminującego magistralę RS485 w sterowniku MCU.

S2-2	S2-1	Opis
OFF (Wyłączony)	OFF (Wyłączony)	Magistrala dwuprzewodowa bez terminowania
OFF (Wyłączony)	ON (Włączony)	Magistrala dwuprzewodowa z terminatorem

Ekranowanie i uziemienie magistrali Modbus

Poniższy rysunek pokazuje prawidłowe ekranowanie połączenia między sterownikiem RTU, a ZELISKO GIM, oraz sposób uziemienia ekranu.



Rysunek Ekranowanie magistrali Modbus i uziemienie ekranu.

Nastawy wskaźnika zwarć pole SN nr 2, 3, 4, 5, 6

- Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne $I > 200 \text{ A}$; $t_I > = 0,5 \text{ sek}$, bezkierunkowe
- Zabezpieczenie zwarciove $I >> 600 \text{ A}$; $t_{I>>} = 0,04 \text{ sek}$, bezkierunkowe
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe $I_{o>} (\text{bezkierunkowe}) 10 \text{ A}$ $t = 0,5 \text{ s}$
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe $P_{o>} (\text{kierunkowe}) 5 \text{ A}$ $t = 1,0 \text{ s}$ (brak ust. czasu)

neutral point = RESONANT ($I \cos \phi$).

Działanie zabezpieczeń na sygnał, nadprądowe $I >$ i $I >>$ nastawić bezkierunkowo, ziemnozwarciowe kierunkowe $P_{o>}$ do przodu (w kierunku odbiorów)

Pobudzenie przekaźniki wejścia dwustanowe ustawić z czasem podtrzymania 8 h (4800 min.)

Przekaźniki mają zasilacz zewnętrzny wskaźnik LED

Kolor czerwony zwarcie międzyfazowe

Kolor zielony zwarcie doziemne.

Rozdzielnica niskiego napięcia 0,4 kV RN-W z układem pomiarowym bilansowo-kontrolnym.

Dla wyprowadzenia mocy zaprojektowano rozdzielnicę wewnętrzną nN typu RN-W dziesięciopopolową. Rozdzielnicę należy wyposażać w oszynowanie miedziane P 60x10 oraz:

- Rozłącznik główny – INP 1250A
- Podłączenie agregatu prądotwórczego – rozłącznik ARS 630 kVA 910 A
- Przekładniki prądowe – pomiar bilansujący
- pole nr 1 – rozłącznik ARS 2 400A $I_b = 80 \text{ A}$
- pole nr 2 – rozłącznik ARS 2 400A $I_b = 100 \text{ A}$

- pole nr 3 – rozłącznik ARS 2 400A Ib = 125 A
- pole nr 4 – rozłącznik ARS 2 400A Ib = 160 A
- pole nr 5 – rozłącznik ARS 2 400A REZERWA
- pole nr 6 – rozłącznik ARS 2 400A REZERWA
- pole nr 7 – rozłącznik ARS 2 400A REZERWA
- pole nr 8 – rozłącznik ARS 2 400A REZERWA
- pole nr 9 – rozłącznik ARS 2 400A REZERWA
- pole nr 10 – rozłącznik ARS 2 400A REZERWA

W rozdzielnicy należy zainstalować półpośredni układ pomiarowy bilansowo-kontrolny z przekładnikami 250/5 A/A; kl. 0,2; S = 5 VA; FS 5; Ith = 15 kA i listwami LPW 847-1051/0000-2100 oraz LPW 847-1054. Projektuje się zastosowanie elektronicznego trójfazowego licznika energii elektrycznej oraz zewnętrznego modułu komunikacyjnego UMAD do komunikacji poprzez sieć GSM.

Układ pomiarowy wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 5 „Stacje transformatorowe SN/nN”.

4.4.2. Stacja trafo 15-0450 „Kocierzowy PZUZ” – technologia budowy i wykonania kontenerowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV w obudowie betonowej z rozdzielnicą w izolacji gazu SF6 typu MRw-bpp 20/630-6

CZEŚĆ ELEKTRYCZNA

▪ **Dane znamionowe stacji**

	SN	nN
Maksymalna moc transformatora	630 kVA	
Moc zainstalowanego transformatora	___ kVA	
Napięcie znamionowe	25 kV	0,4 kV
Znamionowe napięcie izolacji	25 kV	0,69 kV
Częstotliwość znamionowa / liczba faz	50Hz / 60Hz / 3	
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	50/60 kV	2,5 kV
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane (1,2/50µs)	125/145 kV	8kV
Prąd znamionowy ciągły pól liniowych	do 630A	do 630A
Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego	250A	1250 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (1 s)	20 kA	20 kA
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	50 kA	50 kA
Klasyfikacja IAC stacji	AB – 16 kA - (1 s)	
Stopień ochrony	IP 43	
Klasa obudowy	10	
Maksymalna moc znamionowa transformatora	630 kVA	
Wytrzymałość dachu na obciążenia	2500 N/m ²	
Wytrzymałość obudowy na udary mechaniczne	20 J (IK10)	

▪ **Wypożyczenie stacji**

Niniejszy projekt dotyczy stacji MRw-bpp 20/630-6 wyposażonej w:

- rozdzielnicę SN typu TPM.
- rozdzielnicę nN typu RN-W.

▪ **Rozdzielnica średniego napięcia**

W stacji zastosowano 6-polową rozdzielnicę SN typu TPM o konfiguracji TLL+LLL (1 x pole transformatorowe, 5 x pole liniowe) produkcji ZPUE S.A. Rozdzielnica stanowi niezależny element stacji.

Wymiary rozdzielnicy SN wynoszą:

- szerokość - 1050+1100 mm;
- wysokość - 1275+440 mm;
- głębokość - 760+125 mm.

Połączenie rozdzielnicy z transformatorem wykonano kablem 3xYHAKXS (1x70 mm²).

Zastosowano głowice zimnokurczliwe proste.

▪ **Dane znamionowe rozdzielnicy SN typu TPM:**

Napięcie znamionowe	25 kV
Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50/60 Hz / 3
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	
- do ziemi i między biegunami	50 kV
- bezpiecznej przerwy izolacyjnej	60 kV
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane	
- do ziemi i między biegunami	125 kV
- bezpiecznej przerwy izolacyjnej	145 kV
Prąd znamionowy ciągły szyn głównych	630 A
Prąd znamionowy ciągły pól liniowych	630 A
Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego (rozłącznik z bezpiecznikami)	250 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	20 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	50 kA
Klasyfikacja IAC	AFLR

▪ **Rozdzielnica niskiego napięcia**

W rozwiązaniu stacji zastosowano rozdzielnicę niskiego napięcia typu RN-W z podziałem na przedział odpływowy, przedział agregatu i przekładników prądowych, człon zasilający, RPW oraz tablicę pomiarową produkcji

Wymiary rozdzielnicy wynoszą:

- szerokość - 1650 mm
- wysokość - 1950 mm
- głębokość - 400 mm

W standardowym rozwiązaniu stacji zastosowano rozdzielnicę niskiego napięcia typu RN-W.

Jako rozłącznik główny zastosowano rozłącznik izolacyjny typu INP 1250 A. Rozdzielnica wyposażona jest na odpływach w rozłączniki bezpiecznikowe 400A. Przedział agregatu wyposażony jest w rozłączniki bezpiecznikowe 910A. W skład rozdzielnicy wchodzi także tablica układu pośredniego pomiaru energii.

W stacji zamontowano szafę przyłączeniową oraz szafę telemechaniki o maksymalnych wymiarach (szer. x wys. x głęb.): (600 x 700 x 400) mm.

Połączenie rozdzielnicy z transformatorem wykonano kablem 3x(4xYKXs 1x240 mm²). Rozdzielnica w wykonaniu standardowym przystosowana jest do pracy w układzie TN-C-S.

▪ **Parametry rozdzielnicy:**

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko – Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie

Napięcie znamionowe	690 V
Napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej	2500 V
Prąd znamionowy ciągły szyn głównych	1250 A
Prąd znamionowy ciągły pól odpływowych	160 A, 250A, 400A, 630A
Typ rozłącznika w polu transformatorowym	INP 1250 A
Typ rozłącznika bezpiecznikowego na odpływach	NH2-400A,
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany 1-sek.	20 kA
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	50 kA
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Stopień ochrony	IP 2X

▪ **Komora transformatora**

W stacji przewiduje się montaż transformatora w wykonaniu fabrycznym bez dodatkowych elementów o mocy do 630 kVA. Transformator jest wstawiany przez drzwi lub dach i zabezpieczony przed przesuwaniem poprzez zablokowanie kół blokadami.

Zainstalowany transformator musi spełniać kryteria dla transformatorów instalowanych na stacjach SN/nN, zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 5 „Stacje transformatorowe SN/nN”.

Komora transformatora oddzielona jest od pomieszczenia ruchu elektrycznego (wspólny korytarz obsługi rozdzielnic nN i SN) ścianką z blachy ocynkowanej. Posadzka w komorze transformatorowej posiada otwór, przez który w razie wycieku, olej z transformatora spływa do szczelnej misy olejowej stanowiącej wydzieloną część fundamentu (kablowni).

▪ **Uziemienie stacji**

Stacja posiada uziemienie ochronne i robocze podłączone do wspólnego uziomu na zewnątrz stacji. Główna magistrala uziemiająca wewnątrz stacji składa się z części poziomej wykonanej z płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 40x5 wewnątrz stacji.

W stacji do głównej magistrali podłączono:

- Rozdzielnicę SN w dwóch punktach – linką LgY 70 mm²;
- Rozdzielnicę nN – bednarką Fe/Zn 30x4 [mm];
- Każdą transformatora – linką LgY 70 mm²;
- Szafę telemechaniki – linką LgY 70 mm²;
- Dach stacji w dwóch punktach – linką LgY 70 mm²;
- Bryła główna, kablownia w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 40x5 [mm];
- Futryny, drzwi, obróbki każda w dwóch punktach – linką LgY 25 i 35 mm²;
- Właz – linką LgY 35 mm²;

Do głównej magistrali należy dołączyć przez zaciski kontrolne dwuśrubowe dwa wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego doprowadzonego do magistrali przez otwory technologiczne umieszczone w fundamencie stacji. Wyprowadzenie N z transformatora należy dołączyć do osobnego wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego.

Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Niniejszy projekt nie obejmuje uziemienia zewnętrznego stacji transformatorowej.

▪ **Rezystancja uziemienia roboczego transformatora mocy 15kV/0,4 kV, do 630 kVA**

Rezystancję uziemienia otokowego dla stacji MRw-bpp 20/630-6 dobrać biorąc pod uwagę rezystywność gruntu.

▪ **Ochrona przed przepięciami**

Obudowa stacji 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.

W przypadku powiązania kabli SN wychodzących ze stacji z siecią napowietrzną, w polu liniowym należy zamontować ograniczniki przepięć.

▪ **Instalacje elektryczne**

Oświetlenie pomieszczeń stacji wykonane jest źródłami żarowymi lub LED (plafonierzy proste z kloszem okrągłym 60 W) zamontowanymi w ilości:

- 2 sztuki w korytarzu obsługi jako oświetlenie ruchu elektrycznego.
- 1 sztuka w komorze transformatorowej.

Gniazdo jednofazowe umieszczone jest na wewnętrznej stronie ściany obok drzwi wejściowych do korytarza obsługi.

Zabezpieczenie obwodu oświetlenia i gniazd w postaci wkładki bezpiecznikowej Wts 10A zainstalowane jest na rozdzielnicy nN. Oprawy oświetleniowe zasilane są przewodami DY 3x1.5 mm² w rurkach PCV zalanyymi w konstrukcji ściany w czasie prefabrykacji stacji.

▪ **Obsługa stacji**

Obsługa urządzeń rozdzielni średniego i niskiego napięcia odbywać się będzie wewnątrz obudowy ze wspólnego korytarza obsługi. Rozłączniki w polu transformatorowym oraz polach liniowych rozdzielnic SN wyposażone są w napędy silnikowe przystosowane do telesterowania i telesygnalizacji. Rozłączniki niskiego napięcia wyposażone są w napędy ręczne. W drzwiach do komory transformatora zastosowano drewniane barierki ochronne.

CZEŚĆ BUDOWLANA

▪ **Podstawa opracowania i normy**

1. PN-EN 62271-1: „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 1: Postanowienia wspólne”;
2. PN-EN 62271-202 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie”;
3. PN-EN 62271-200 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1kV do 52kV łącznie”;
4. PN-EN 60439-1 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.”;
5. PN-EN ISO 14688:2006-1 – Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis
6. PN-EN ISO 14688:2006-2 – Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikacji.
7. Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. Nr 75, poz. 690) z uwzględnieniem późniejszych zmian.

▪ **Oznaczenie stacji**

Stacja została oznaczona za pomocą symboli literowo-cyfrowych

Znaczenie poszczególnych symboli jest następujące:

- MRw – Miejska małogabarytowa stacja transformatorowa z wewnętrznym korytarzem obsługi;
- b – betonowa;
- pp – stacja ze ścianami oddzielenia przeciwpożarowego;
- 20 – liczba stojąca za symbolem stacji oznaczająca znamionowe napięcie pracy;
- 630 – liczba stojąca za symbolem stacji oznaczająca maksymalną moc transformatora w kVA oraz ich ilość;
- 6 – liczba stojąca za symbolem stacji oznaczająca liczbę pól rozdzielnic SN.

▪ **Warunki gruntowo-wodne**

Rozwiązanie sposobu posadowienia uwarunkowane jest zastanymi warunkami gruntowo-wodnymi w rejonie lokalizacji obiektu budowlanego. Właściwe rozpoznanie wymienionych wcześniej warunków oraz przygotowanie podłoża w miejscu posadowienia leży po stronie Inwestora. Wszelkie prace wynikające z zakresu posadowienia stacji winny być prowadzone pod nadzorem osób uprawnionych, potwierdzone stosownymi protokołami odbioru, na podstawie wcześniej wykonanych opracowań branżowych, nie będących w zakresie sprzedawcy stacji transformatorowych.

W odpowiednim doborze sposobu posadowienia i zabezpieczenia fundamentów występują rozwiązania przewidziane dla poniższych rodzajów gruntów (wg normy PN-EN ISO 14688-1, PN-EN ISO 14688-2):

Grunt przepuszczalny (niespoisty, sypki) – charakteryzuje się zdolnością szybkiej filtracji wody opadowej: żwiry, piaski drobno, średnio i gruboziarniste, pospółki oraz piaski pylaste.

Grunt częściowo przepuszczalny – grunt będący mieszaniną gruntów przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych, posiadający w swojej strukturze soczewki o innych właściwościach od gruntu je otaczającego; grunty o zmienionej, zaburzonej strukturze powstałe np. na skutek wcześniejszej działalności człowieka. W przypadku tego rodzaju gruntów trudno określić szybkość filtracji wody opadowej, dlatego preferuje się założenie wokół fundamentu drenażu opaskowego. Ponadto w niektórych miejscach na skutek posadowienia w gruntach częściowo przepuszczalnych woda gruntowa może wywoływać ciśnienie hydrostatyczne a w innych przenikać bez problemu do warstwy z ustabilizowanym lustrem wody gruntowej.

Grunt nieprzepuszczalny (spoisty) – charakteryzuje się brakiem zdolności szybkiej filtracji wody opadowej, zatrzymując ją w swojej strukturze przez długi okres czasu. Do gruntów tych zalicza się ility, ility piaszczyste, ility pylaste, glinę, glinę piaszczystą, glinę pylastą, glinę piaszczystą zwięzłą, glinę pylastą zwięzłą, piasek gliniasty, pył, oraz pył piaszczysty. W tym przypadku system drenażu opaskowego jest wymagany.

▪ **Posadowienie**

Posadowienie stacji polega na wykonaniu w ziemi wykopu szerokoprzestrzennego. W wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć do niego przewody uziemiające, które będą podłączone do stacji. Bednarkę uziemiającą usytuować w odległości ok 1 m od ścian fundamentu poniżej poziomu drenażu i zasypać ją gruntem rodzimym.

Pod fundamentem należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową. Grubość „poduszki” piaskowo-żwirowej musi być dostosowana do lokalnych warunków gruntowo-wodnych i lokalnej strefy przemarzania. Dokonując wymiany gruntu należy pamiętać o wykonywaniu „poduszki” warstwami, każdą kolejną warstwę zagęszczając przed wykonaniem wyższej. Dla zapewnienia wymaganego stopnia/wskaźnika zagęszczenia, warstwy poddawane konsolidacji nie powinny przekraczać 20cm. Zagęszczanie materiału zasypowego winno być wykonane równomiernie na całym obwodzie i powierzchni budowli. Podczas prac ziemnych nie wolno dopuścić do nawodnienia dna wykopu, gdyż grozi to uplastycznieniem (rozluźnieniem) gruntu!

Należy zwrócić uwagę aby podczas posadowienia stacji/fundamentu w wykopie nie znajdowały się przypadkowe ślady gruntu lub kruszywa, a w centralnej części rzutu posadowienia nie pozostawić wypukłości, co może wywołać po zestawieniu wszystkich elementów stacji, zarysowanie lub pęknięcie płyty fundamentowej.

W tak przygotowanym miejscu należy ustawić misę fundamentową stacji. Na ściany misy fundamentowej stacji ułożyć warstwę sznura (pęczniący profil bentonitowy) lub taśmy uszczelniającej. Rulon taśmy uszczelniającej rozwijać na linię silikonu, który zabezpiecza przed przesunięciem przez wiatr. Należy zwrócić uwagę, aby taśma uszczelniająca nie nakładała się na siebie, (aby nie była ułożona podwójnie). Podczas układania taśmy uszczelniającej, nie należy jej rozciągać, może to spowodować jej uszkodzenie lub deformację.

Na przygotowany fundament należy równo ustawić bryłę główną stacji, a następnie dach.

Obsypanie fundamentu wykonywać stopniowo, zagęszczanymi 20cm warstwami gruntu filtrującego. Należy zwrócić szczególną uwagę na zasypywanie wykopu w miejscu styku ze ścianą fundamentu, aby nie przerwać wykonanej hydroizolacji powierzchni pionowych. Zachować szczególną ostrożność w miejscu wprowadzenia kabli do przepustów, gdyż zagęszczanie mechaniczne może spowodować uszkodzenie przepustów lub kabli.

Warstwy gruntu doprowadzić do wskaźnika zagęszczenia $IS = 0,97$.

Ważne jest aby ściany misy fundamentowej wystawały nie mniej niż 10cm ponad poziom terenu wykończonego.

Wszelkie prace wykonywać zgodnie ze sztuką budowlaną i zasadami bezpieczeństwa.

▪ **Budowa stacji**

Stacja jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- obudowa betonowa stacji wraz z komorą transformatora,

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko – Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie

- fundament betonowy prefabrykowany - kablownia,
- rozdzielnice SN i nN,
- dach betonowy.

Podłoga w stacji jest betonowa z otworami technologicznymi (umieszczonymi pod rozdzielnicą SN i nN oraz w komorze transformatora) na wprowadzenie kabli.

W korytarzu obsługi stacji znajduje się właz do podziemnej części stanowiącej jednocześnie fundament i kanał kablowy. Pod komorą transformatora znajduje się szczelna misa olejowa, którą stanowi wydzielona część fundamentu stacji.

Kable SN i nN z zewnątrz wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej. Kabel należy wsunąć w otwór przepustowy wraz z założonym gumowym wkładem uszczelniającym. Po umieszczeniu gumowego wkładu w przepuście dokręca się śruby dociskowe do oporu; nacisk elementów dociskowych wywołany dokręcaniem powoduje spęczenie gumowej wkładki uszczelniającej i wzrost średnicy zewnętrznej przepustu a co za tym idzie zamocowanie go w otworze i uszczelnienie połączenia.

Stacja posiada drzwi wejściowe do korytarza obsługi SN i nN oraz do komory transformatora. Wewnętrzna powierzchnia ścian dekoracyjnie pokryta jest akrylowym tynkiem w kolorze białym. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem silikonowym w kolorze RAL według ustaleń z Inwestorem.

Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie stacji wykonane są z aluminium lakierowanego proszkowo.

Masa i gabaryty stacji

Długość [mm]	4260
Szerokość [mm]	2660
Wysokość [mm]:	
bez dachu (bryły głównej)	2350
z dachem (od pow. gruntu)	~2580
Masa bez wyposażenia [kg]:	
fundamentu	6 000
bryły głównej (wraz z wyposażeniem)	13 500
dachu betonowy	4 200
Powierzchnia zabudowy:	11,33 m ²
Kubatura zabudowy:	26,63 m ³

▪ **Dane technologiczne**

- Oświetlenie – żarowe.
- Wentylacja grawitacyjna.
- Otwory wlotowe i wylotowe żaluzyjne umieszczone w drzwiach stacji.
- Instalacja uziemiająca.

▪ **Dane techniczno-materiałowe**

- Ściany - beton zbrojony wibrowany klasy C30/37 o grubości 120 mm (ściany boczne, tylna - REI 120), kolor elewacji według ustaleń (paleta CERESIT);
- Fundament - beton zbrojony wibrowany klasy C30/37 o grubości 120÷200 mm, posiada dwie wydzielone komory:
- szczelną misę olejową, mogącą pomieścić powyżej 100% zawartości oleju z transformatora,
- przedział kablowy z przepustami.

- Stolarka stacyjna – aluminiowa, lakierowana, wg palety RAL.
- Dach betonowy.

▪ **Wytrzymałość ogniowa obudowy stacji**

Zgodnie z Polską Normą PN-EN 62271-202:2010 [2], materiały użyte w konstrukcji stacji transformatorowej prefabrykowanej powinny posiadać minimalny poziom odporności na ogień pojawiający się wewnątrz lub na zewnątrz stacji. W wytrzymałości ogniowej uwzględniana jest tylko reakcja na ogień. Dopuszcza się rozważanie odporności na ogień, według lokalnych przepisów, co jest przedmiotem między wytwórcą i użytkownikiem.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [6], w dziale VI („Bezpieczeństwo pożarowe”) stacje transformatorowe zaliczane są do budynków grupy PM.

Dla stacji typu MRw-bpp 20/630-6 gęstość obciążenia ogniowego Q_d wynosi:

- dla transformatora olejowego o mocy do 630kVA – **1539 MJ/m²**.
- dla transformatora suchego **<500 MJ/m²**

Materiały tradycyjne używane do konstrukcji obudów stacji transformatorowych, które uważane są za niepalne to: beton, metal (stal, aluminium, itp.), tynk, wata szklana lub wełna mineralna. Materiały z których jest zbudowana stacja transformatorowa nie rozprzestrzeniają ognia.

Elementy obudowy posiadają klasę odporności ogniowej odpowiednio do ich klasy odporności pożarowej i nie rozprzestrzeniają ognia - ściany boczne, tylna i dach – **REI 120**

4.4.3. Stacja trafo 15-0450 „Kocierzowy PZUZ” – linie kablowo-napowietrzne 0,4 kV - wyprowadzenie na istniejącą sieć nN.

Z rozdzielnic nN projektowanej stacji transformatorowej 15-0450 „Kocierzowy PZUZ” należy wyprowadzić następujące obwody w celu połączenia z istniejącą siecią 0,4 kV:

- pole nr 1 – rozłącznik ARS 2 400 A– obwód nr 1 „Pasieka” słup nr 1 – $I_b = 80$ A

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x120 mm² l(lc)= 21(41)m w kierunku słupa linii nN nr 1.

Projektuje się budowę nowego słupa nr 1 typu K-10,5/12E ustawionego w trasie lnN istniejący obwód nr 1, przecięcie istniejących przewodów i zakończenie ich na projektowanym słupie nr 1. Dla posadowienia słupa zaprojektowano ustój UP4. Głębokość zakopania słupów jak dla gruntu średniego 2,4 m. Minimalna wysokość zawieszenia przewodów na słupie 7,0 m. Na wymienionym słupie zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 kA. Słupy należy uziemić $R \leq 10\Omega$.

Dla połączenia przewodów linii kablowej nN z przewodami linii napowietrznej nN stosować zaciski jednostronnie przebijające izolację typu ENSTO SLIP 12.127 (Al/Cu 10-70 mm² goły i Al/Cu 1.5-50 mm² izolowany).

- pole nr 2 – rozłącznik ARS 2 400 A– obwód nr 2 „Biuro” proj. złącze – $I_b = 100$ A

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x120 mm² l(lc)= 70(80)m w kierunku istniejącego złącza nN.

Projektowany kabel nN wprowadzić bezpośrednio do złącza ZK 1 nr 5-0450-02-01. W istniejącym złączu zamontować nowe podstawy bezpiecznikowe PBD 13 250 A, $I_b = 40$ A

- pole nr 3 – rozłącznik ARS – obwód nr 3 „Błoki” słup nr 3 – $I_b = 125$ A

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x120 mm² l(lc)= 45(55)m w kierunku nowoprojektowanego złącza kablowego ZK-4 nr 15-0450-03-01.

Należy zainstalować złącze w obudowie z estroduru utwardzonego i szczelności IP44. Wymienione zestawy powinny posiadać certyfikat o dopuszczeniu do stosowania i odpowiadać wymaganiom stawianym przez RE Piotrków Tryb. (m.in. malowanie odporne na promieniowanie UV oraz zabezpieczenie przed zjawiskiem abrazji).

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko – Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie

W złączu należy zainstalować tabliczki z numerem złącza, schematy ideowe oraz oznaczniki kablowe.

Projektuje się wykonanie WLZ kablem typu YAKXs 4x35 mm² wyprowadzonego ze złącza ZK-4 nr 15-0450-03-01. Kabel należy poprowadzić w ziemi a następnie po elewacji budynku mieszkalnego do miejsca przyłączenia istniejącego przyłącza napowietrznego.

Do wysokości 2,5 m oraz 0,5 m w ziemi, kabel chronić od uszkodzeń mechanicznych rurą osłonową AROT R 50. Rurę osłonową mocować do ściany przy użyciu uchwyty do rury U50W mocowanego do ściany stacji a następnie na uchwytach kablowych dystansowy do prowadzenia kabli BIC 30-50. Rurę osłonową uszczelnić palczatką termokurczliwą.

➤ pole nr 4 – rozłącznik ARS 2 400 A– obwód nr 4 „Gospodarstwo PZUZ” – $I_b = 160 \text{ A}$

Istniejącą linię kablową YAKY 4 x 70 mm² wprowadzić do nowej stacji i podłączyć do pola nr 4.

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej nN opisano w części **4.4.10. Technologia budowy linii kablowych nN 0,4 kV.**

4.4.4. Stacja trafo 15-0780 „Kocierzowy 1”

Lokalizacja stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Stację transformatorową zlokalizować na działce nr ew. 66 obręb Kocierzowy w miejsce istniejącej stacji 15-0780 Kocierzowy 1. Działka stanowi własność Gminy Gomonice. Na lokalizację stacji trafo uzyskano zgodę w formie Decyzji.

Charakterystyka stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Znamionowe napięcie stacji	15/0,4kV
Typ stacji	STNKR 12/12-20/400/II
Typ żerdzi stacji	12/12 E
Transformator 15/0,4 kV	3-fazowy olejowy o mocy 160 kVA
Zasilanie stacji SN	3 x XRUHAKXs 1 x 120/25mm ²
Połączenie SN (linia - trafo)	AAsXSn 50mm ²
Zabezpieczenie SN	wkładki bezpiecznikowe topikowe SN o prądzie 16 A
Połączenie nN (trafo-rozdz. RS-W.)	2 x (4 x YKXS 1x185mm ²)
Rozdział obwodów nN	rozdzielnicza słupowa RS-W 4/8,AL (z układem pomiarowym bilansowo-kontrolnym)
Rozdzielnicza RS-W	Rozłącznik główny – NH 3 630A Pole podłączenia agregatu prądotwórczego – rozłącznik ARS 630 kVA 910 A Przekładniki prądowe – pomiar bilansujący pole nr 1 – rozłącznik NH 2 400A $I_b = 80 \text{ A}$ pole nr 2 – rozłącznik NH 2 400A $I_b = 80 \text{ A}$ pole nr 3 – rozłącznik NH 2 400A $I_b = 80 \text{ A}$ pole nr 4 – rozłącznik NH 2 400A $I_b = 80 \text{ A}$ pole nr 5 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA pole nr 6 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA pole nr 7 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA pole nr 8 – rozłącznik NH 160A $I_b = 40 \text{ A}$
Zabezpieczenie transformatora 15/0,4 kV po stronie nN	Wkładki bezpiecznikowe NH3 gTr 160kVA 400V WT-3
Ustój stacji	UP 17

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko – Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie

Ograniczniki przepięć SN	POLIM D-18N
Ograniczniki przepięć nN	BOP-R 0,5/10kA
Kondensator nN	NIE
Uziemienie stacji	taśmowo-prętowe TP

Projektuje się słupową stację transformatorową typu STNkr 12/12-20/400/II z transformatorem 15/0,4 kV o mocy 160 kVA.

Zainstalowany transformator musi spełniać kryteria dla transformatorów instalowanych na stacjach SN/nN, zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 5 „Stacje transformatorowe SN/nN”.

Stacja na jednej żerdzi wirowanej E-12/12, z podejściem kablowym SN od strony przeciwnej niż transformator.

Do połączenia transformatora z linią kablową zastosować przewody typu 3 x AAsXSn 1x50mm². Po stronie SN zamontować ograniczniki przepięć typu POLIMD D-18N, a po stronie nN zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10kA.

Połączenie rozdzielnic z transformatorem wykonać kablami 2 x (4 x YKXS 1x185mm²), ułożonymi na drabince kablowej, za pomocą zacisków typu TOGA.

Na stacji transformatorowej zastosować osłony ochronne przeciw ptakom typu SP46.3, osłony ogranicznika przepięć OSOP BK 7003, osłona izolatorów przepustowych średniego napięcia trafo SN/nN typu OIP-2, osłona zacisków TOGA trafo SN/nN typu OZT - 1/2/50.

Stanowisko słupowe oraz ustój stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Dla stacji transformatorowej zastosowano żerdź wirowaną E-12/12 o długości 12 m i wytrzymałości 1200 daN. Dla posadowienia słupa stacji zaprojektowano ustój UP 17. Głębokość zakopania słupa stacji jak dla gruntu średniego - 2,4 m.

Uziemienie stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Stację transformatorową, konstrukcje metalowe zamontowane na stacji, rozdzielnicę i inne elementy należy uziemić. Zaprojektowano uziemienia taśmowo-prętowe typu TP z zastosowaniem uziomów prętowych UP EKO fi 16/1500 prętami zaostrozonymi i prętami przedłużającymi (uziom stalowy ocynk ogniowy) oraz bednarki FeZn 25x4mm. Bednarkę ułożyć na głębokości 0,8m dla linii kablowych 10 cm poniżej trasy kabla. Główny przewód uziemiający na żerdzi stacji wykonać bednarką FeZn 40x5mm. Rezystancja uziemienia stacji transformatorowej nie może być wyższe niż 3,33Ω.

Rozdzielnica niskiego napięcia 0,4 kV RS-W z układem pomiarowym bilansowo-kontrolnym.

Dla wyprowadzenia mocy zaprojektowano wykonaną z blachy aluminiowej malowanej proszkowo rozdzielnicę słupową nN typu RS-W 4/8. Rozdzielnicę należy wyposażyć w oszynowanie miedziane P 40x10 oraz:

- Rozłącznik główny – NH 3 630A
- Podłączenie agregatu prądotwórczego – rozłącznik ARS 630 kVA 910 A
- Przekładniki prądowe – pomiar bilansujący
- pole nr 1 – rozłącznik NH 2 400A Ib = 80 A
- pole nr 2 – rozłącznik NH 2 400A Ib = 80 A
- pole nr 3 – rozłącznik NH 2 400A Ib = 80 A
- pole nr 4 – rozłącznik NH 2 400A Ib = 80 A
- pole nr 5 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA
- pole nr 6 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA
- pole nr 7 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA
- pole nr 8 – rozłącznik NH 2 400A Ib = 40 A

Do zamykania rozdzielnic należy zamontować wkładki typu Master-Key.

W rozdzielnic należy zainstalować pośredni układ pomiarowy bilansowo-kontrolny z przekładnikami 250/5 A/A; kl. 0,2; S = 5 VA; FS 5; I_{th} = 15 kA i listwami LPW 847-1051/0000-2100 oraz LPW 847-1054. Projektuje się zastosowanie elektronicznego trójfazowego licznika energii elektrycznej oraz zewnętrznego modułu komunikacyjnego UMAD do komunikacji poprzez sieć GSM.

Układ pomiarowy wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 5 „Stacje transformatorowe SN/nN”.

Rozdzielnica niskiego napięcia 0,4 kV oświetlenia ulicznego.

Projektuje się zainstalowanie złącza pomiarowo – sterującego oświetlenia ulicznego ZP1 + RSOU wykonanego w obudowie z estroduru utwardzonego i szczelności IP44 wolnostojącego ustawionego obok projektowanej stacji transformatorowej. Złącze należy wykonać zgodnie z wymogami PGE. Złącze zamykane przy użyciu wkładek typu Master-Key. Do zasilania złącza należy wyprowadzić ze stacji trafo (pole nr 5) przyłącze kablowe typu YAKXS 4x35mm². Złącze należy uziemić $R \leq 30\Omega$.

4.4.5. Stacja trafo 15-0780 „Kocierzowy 1” – linie kablowo-napowietrzne 0,4 kV - wyprowadzenie na istniejącą sieć nN.

Z rozdzielni nN projektowanej stacji transformatorowej 15-0780 „Kocierzowy 1” należy wyprowadzić następujące obwody w celu połączenia z istniejącą siecią 0,4 kV:

- pole nr 1 – rozłącznik NH2 – obwód nr 1 „Leśniczówka” (tor górny) – I_b = 80 A

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x120 mm² l(lc)= 33(58)m w kierunku słupa linii nN nr 1. Razem z kablem linii nN należy ułożyć kabel linii oświetlenia ulicznego typu YAKXS 4x35mm² który należy wyprowadzić ze złącza RSOU obwód nr 1.

Projektuje się wymianę istniejącego słupa nr 1 na słup wirowany 1/K-10,5/12E. Dla posadowienia słupa zaprojektowano ustój UP4. Głębokość zakopania słupów jak dla gruntu średniego 2,4 m. Minimalna wysokość zawieszenia przewodów na słupie 7,0 m. Na wymienionym słupie zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 kA. Słupy należy uziemić $R \leq 10\Omega$.

Dla połączenia przewodów linii kablowej nN z przewodami linii napowietrznej nN stosować zaciski jednostronnie przebijające izolację typu ENSTO SLIP 12.127 (Al/Cu 10-70 mm² goły i Al/Cu 1.5-50 mm² izolowany).

- pole nr 2 – rozłącznik NH2 – obwód nr 2 „Kościół” (tor dolny) – I_b = 80 A

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x120 mm² l(lc)= 34(59)m w kierunku słupa linii nN nr 1.

Na wymienionym słupie zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 kA. Słupy należy uziemić $R \leq 10\Omega$.

Dla połączenia przewodów linii kablowej nN z przewodami linii napowietrznej nN stosować zaciski jednostronnie przebijające izolację typu ENSTO SLIP 12.127 (Al/Cu 10-70 mm² goły i Al/Cu 1.5-50 mm² izolowany).

- pole nr 3 – rozłącznik NH2 – obwód nr 3 złącze ZK3 nr 5-0780-03-01 – I_b = 80 A

Istniejący kabel linii kablowej nN YAKXS 4x120 mm² należy wprowadzić do projektowanej rozdzielnic RSW pole nr 3.

- pole nr 4 – rozłącznik NH2 – obwód nr 4 „Wieś” – I_b = 80 A

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x120 mm² l(l_c)=40(65)m w kierunku słupa linii nN nr 26. Razem z kablem linii nN należy ułożyć kabel linii oświetlenia ulicznego typu YAKXS 4x35mm² który należy wyprowadzić ze złącza RSOU obwód nr 2.

Projektuje się wymianę istniejącego słupa nr 26 na słup wirowany 1/K-10,5/12E. Dla posadowienia słupa zaprojektowano ustój UP4. Głębokość zakopania słupów jak dla gruntu średniego 2,4 m. Minimalna wysokość zawieszenia przewodów na słupie 7,0 m. Na wymienionym słupie zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 kA. Słupy należy uziemić $R \leq 10 \Omega$.

Dla połączenia przewodów linii kablowej nN z przewodami linii napowietrznej nN stosować zaciski jednostronnie przebijające izolację typu ENSTO SLIP 12.127 (Al/Cu 10-70 mm² goły i Al/Cu 1.5-50 mm² izolowany).

➤ pole nr 8 – rozłącznik NH00 – obwód nr 8 „Oświetlenie uliczne” – $I_b = 40 \text{ A}$

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x35mm² l(l_c)= 6(14)m w kierunku projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZP1 Nr 15-0780-08-01 ze złączem sterowania oświetlenia ulicznego RSOU. Kabel należy wprowadzić do złącza ZP1 i podłączyć do listwy zaciskowej LZ 4x35).

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej nN opisano w części **4.4.10. Technologia budowy linii kablowych nN 0,4 kV**.

4.4.6. Stacja trafo 15-0323 „Kocierzowy 2”

Lokalizacja stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Stację transformatorową zlokalizować na działce nr ew. 414/1 obręb Kocierzowy w miejscu istniejącej stacji 15-0323 Kocierzowy 2. Działka stanowi własność osoby prywatnej. Na lokalizację projektowanych urządzeń uzyskano zgodę w formie Porozumienia na udostępnienie nieruchomości z ustanowieniem służebności przesyłu.

Charakterystyka stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Znamionowe napięcie stacji	15/0,4kV
Typ stacji	STNKR 12/12-20/400/II
Typ żerdzi stacji	12/12 E
Transformator 15/0,4 kV	3-fazowy olejowy o mocy 63 kVA
Zasilanie stacji SN	3 x XRUHAKXs 1 x 120/25mm ²
Połączenie SN (linia - trafo)	AAsXSn 50mm ²
Zabezpieczenie SN	wkładki bezpiecznikowe topikowe SN o prądzie 10 A
Połączenie nN (trafo-rozdz. RS-W.)	2 x (4 x YKXS 1x185mm ²)
Rozdział obwodów nN	rozdzielnica słupowa RS-W 4/5,AL (z układem pomiarowym bilansowo-kontrolnym)
Rozdzielnica RS-W	Rozłącznik główny – NH 3 630A Pole podłączenia agregatu prądotwórczego – rozłącznik ARS 630 kVA 910 A Przekładniki prądowe – pomiar bilansujący pole nr 1 – rozłącznik NH 2 400A $I_b = 80 \text{ A}$ pole nr 2 – rozłącznik NH 2 400A $I_b = 80 \text{ A}$ pole nr 3 – rozłącznik NH 2 400A $I_b = 80 \text{ A}$ pole nr 4 – rozłącznik NH 2 REZERWA pole nr 5 – rozłącznik NH 2 400A $I_b = 40 \text{ A}$

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko – Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie

Zabezpieczenie transformatora 15/0,4 kV po stronie nN	Wkładki bezpiecznikowe NH3 gTr 63kVA 400V WT-2
Ustój stacji	UP 17
Ograniczniki przepięć SN	POLIM D-18N
Ograniczniki przepięć nN	BOP-R 0,5/10kA
Kondensator nN	NIE
Uziemienie stacji	taśmowo-prętowe TP

Projektuje się słupową stację transformatorową typu STNKr 12/12-20/400/II z transformatorem 15/0,4 kV o mocy 63 kVA.

Zainstalowany transformator musi spełniać kryteria dla transformatorów instalowanych na stacjach SN/nN, zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 5 „Stacje transformatorowe SN/nN”.

Stacja na jednej żerdzi wirowanej E-12/12 uproszczona, z podejściem kablowym SN od strony przeciwnej niż transformator.

Do połączenia transformatora z linią kablową zastosować przewody typu 3 x AAsXSn 1x50mm². Po stronie SN zamontować ograniczniki przepięć typu POLIMD D-18N, a po stronie nN zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10kA.

Połączenie rozdzielnic z transformatorem wykonać kablami 2 x (4 x YKXS 1x185mm²), ułożonymi na drabince kablowej, za pomocą zacisków typu TOGA.

Na stacji transformatorowej zastosować osłony ochronne przeciw ptakom typu SP46.3, osłony ogranicznika przepięć OSOP BK 7003, osłona izolatorów przepustowych średniego napięcia trafo SN/nN typu OIP-2, osłona zacisków TOGA trafo SN/nN typu OZT - 1/2/50.

Stanowisko słupowe oraz ustój stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Dla stacji transformatorowej zastosowano żerdź wirowaną E-12/12 o długości 12 m i wytrzymałości 1200 daN. Dla posadowienia słupa stacji zaprojektowano ustój UP 17. Głębokość zakopania słupa stacji jak dla gruntu średniego - 2,4 m.

Uziemienie stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Stację transformatorową, konstrukcje metalowe zamontowane na stacji, rozdzielnicę i inne elementy należy uziemić. Zaprojektowano uziemienia taśmowo-prętowe typu TP z zastosowaniem uziomów prętowych UP EKO fi 16/1500 prętami zastrzonymi i prętami przedłużającymi (uziom stalowy ocynk ogniowy) oraz bednarki FeZn 25x4mm. Bednarkę ułożyć na głębokości 0,8m dla linii kablowych 10 cm poniżej trasy kabla. Główny przewód uziemiający na żerdzi stacji wykonać bednarką FeZn 40x5mm. Rezystancja uziemienia stacji transformatorowej nie może być wyższe niż 3,33Ω.

Rozdzielnica niskiego napięcia 0,4 kV RS-W z układem pomiarowym bilansowo-kontrolnym.

Dla wyprowadzenia mocy zaprojektowano wykonaną z blachy aluminiowej malowanej proszkowo rozdzielnicę słupową nN typu RS-W 4/5. Rozdzielnicę należy wyposażać w oszynowanie miedziane P 40x10 oraz:

- Rozłącznik główny – NH 3 630A
- Podłączenie agregatu prądotwórczego – rozłącznik ARS 630 kVA 910 A
- Przekładniki prądowe – pomiar bilansujący
- pole nr 1 – rozłącznik NH 2 400A Ib = 80 A
- pole nr 2 – rozłącznik NH 2 400A Ib = 80 A
- pole nr 3 – rozłącznik NH 2 400A Ib = 80 A
- pole nr 4 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA

- pole nr 5 – rozłącznik NH 2 400A $I_b = 40$ A

Do zamykania rozdzielnic należy zamontować wkładki typu Master-Key.

W rozdzielnicy należy zainstalować półpośredni układ pomiarowy bilansowo-kontrolny z przekładnikami 250/5 A/A; kl. 0,2; S = 5 VA; FS 5; $I_{th} = 15$ kA i listwami LPW 847-1051/0000-2100 oraz LPW 847-1054. Projektuje się zastosowanie elektronicznego trójfazowego licznika energii elektrycznej oraz zewnętrznego modułu komunikacyjnego UMAD do komunikacji poprzez sieć GSM.

Układ pomiarowy wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 5 „Stacje transformatorowe SN/nN”.

Rozdzielnica niskiego napięcia 0,4 kV oświetlenia ulicznego.

Projektuje się zainstalowanie złącza pomiarowo – sterującego oświetlenia ulicznego ZP1 + RSOU wykonanego w obudowie z estrodruru utwardzonego i szczelności IP44 wolnostojącego ustawionego obok projektowanej stacji transformatorowej. Złącze należy wykonać zgodnie z wymogami PGE. Złącze zamykane przy użyciu wkładek typu Master-Key. Do zasilania złącza należy wyprowadzić ze stacji trafo (pole nr 5) przyłącze kablowe typu YAKXS 4x35mm². Złącze należy uziemić $R \leq 30\Omega$.

4.4.7. Stacja trafo 15-0323 „Kocierzowy 2” – linie napowietrzne 0,4 kV - wyprowadzenie na istniejącą sieć nN.

Z rozdzielni nN projektowanej stacji transformatorowej 15-0323 „Kocierzowy 2” należy wyprowadzić następujące obwody w celu połączenia z istniejącą siecią 0,4 kV:

- pole nr 1 – rozłącznik NH2 – obwód nr 1 „Remiza” (tor dolny), słup nr 1 – $I_b = 80$ A

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x120 mm² $l(lc) = 36(58)$ m w kierunku słupa linii nN nr 1. Razem z kablem linii nN należy ułożyć kabel linii oświetlenia ulicznego typu YAKXS 4x35mm² który należy wyprowadzić ze złącza RSOU obwód nr 1.

Projektuje się wymianę istniejącego słupa nr 1 na słup wirowany 1/K-10,5/12E. Dla posadowienia słupa zaprojektowano ustój UP4. Głębokość zakopania słupów jak dla gruntu średniego 2,4 m. Minimalna wysokość zawieszenia przewodów na słupie 7,0 m. Na wymienionym słupie zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 kA. Słupy należy uziemić $R \leq 10\Omega$.

Dla połączenia przewodów linii kablowej nN z przewodami linii napowietrznej nN stosować zaciski jednostronnie przebijające izolację typu ENSTO SLIP 12.127 (Al/Cu 10-70 mm² goły i Al/Cu 1.5-50 mm² izolowany).

Projektuje się wymianę istniejącego przyłącza napowietrzego YADYn 4 x 6 mm² na AsXSnn 4x25 mm² do budynku mieszkalnego zlokalizowanego na działce numer 549.

- pole nr 2 – rozłącznik NH2 – obwód nr 2 „Kletnia” (tor górny), słup nr 1 – $I_b = 80$ A

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x120 mm² $l(lc) = 36(58)$ m w kierunku słupa linii nN nr 1.

Na wymienionym słupie zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 kA.

Dla połączenia przewodów linii kablowej nN z przewodami linii napowietrznej nN stosować zaciski jednostronnie przebijające izolację typu ENSTO SLIP 12.127 (Al/Cu 10-70 mm² goły i Al/Cu 1.5-50 mm² izolowany).

- pole nr 3 – rozłącznik NH2 – obwód nr 3 „Wągliń”, słup nr 21 – $I_b = 80$ A

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x120 mm² l(l_c)= 42(65)m w kierunku słupa linii nN nr 21. Razem z kablem linii nN należy ułożyć kabel linii oświetlenia ulicznego typu YAKXS 4x35mm² który należy wyprowadzić ze złącza RSOU obwód nr 2.

Projektuje się wymianę istniejącego słupa nr 21 na słup wirowany 21/K-10,5/12E. Dla posadowienia słupa zaprojektowano ustój UP4. Głębokość zakopania słupów jak dla gruntu średniego 2,4 m. Minimalna wysokość zawieszenia przewodów na słupie 7,0 m. Na wymienionym słupie zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 kA. Słupy należy uziemić $R \leq 10 \Omega$.

Dla połączenia przewodów linii kablowej nN z przewodami linii napowietrznej nN stosować zaciski jednostronnie przebijające izolację typu ENSTO SLIP 12.127 (Al/Cu 10-70 mm² goły i Al/Cu 1.5-50 mm² izolowany).

➤ pole nr 5 – rozłącznik NH00 – obwód nr 5 „Oświetlenie uliczne” – $I_b = 40 \text{ A}$

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x35mm² l(l_c)= 4(12)m w kierunku projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZP1 Nr 15-0323-05-01 ze złączem sterowania oświetlenia ulicznego RSOU. Kabel należy wprowadzić do złącza ZP1 i podłączyć do listwy zaciskowej LZ 4x35.

4.4.8. Stacja trafo 15-0413 „Kocierzowy ZUL”

Lokalizacja stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Stację transformatorową zlokalizować na działce nr ew. 1303/54 obręb Kocierzowy. Działka stanowi własność osoby prywatnej. Na lokalizację projektowanych urządzeń uzyskano zgodę w formie Porozumienia na udostępnienie nieruchomości z ustanowieniem służebności przesyłu.

Charakterystyka stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Znamionowe napięcie stacji	15/0,4kV
Typ stacji	STNKR 12/12-20/400/II
Typ żerdzi stacji	12/12 E
Transformator 15/0,4 kV	3-fazowy olejowy o mocy 100 kVA
Zasilanie stacji SN	3 x XRUHAKXs 1 x 120/25mm ²
Połączenie SN (linia - trafo)	AAsXSn 50mm ²
Zabezpieczenie SN	wkładki bezpiecznikowe topikowe SN o prądzie 10 A
Połączenie nN (trafo-rozdz. RS-W.)	2 x (4 x YKXS 1x185mm ²)
Rozdział obwodów nN	rozdzielnicza słupowa RS-W 4/5,AL (z układem pomiarowym bilansowo-kontrolnym)
Rozdzielnica RS-W	Rozłącznik główny – NH 3 630A Pole podłączenia agregatu prądotwórczego – rozłącznik ARS 630 kVA 910 A Przekładniki prądowe – pomiar bilansujący pole nr 1 – rozłącznik NH 2 400A $I_b = 80 \text{ A}$ pole nr 2 – rozłącznik NH 2 400A $I_b = 63 \text{ A}$ pole nr 3 – rozłącznik NH 2 400A $I_b = 63 \text{ A}$ pole nr 4 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA pole nr 5 – rozłącznik NH 2 A $I_b = 40 \text{ A}$
Zabezpieczenie transformatora 15/0,4 kV po stronie nN	Wkładki bezpiecznikowe NH3 gTr 100kVA 400V WT-3
Ustój stacji	UP 17

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko – Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie

Ograniczniki przepięć SN	POLIM D-18N
Ograniczniki przepięć nN	BOP-R 0,5/10kA
Kondensator nN	NIE
Uziemienie stacji	taśmowo-prętowe TP

Projektuje się słupową stację transformatorową typu STNkr 12/12-20/400/II z transformatorem 15/0,4 kV o mocy 100 kVA.

Zainstalowany transformator musi spełniać kryteria dla transformatorów instalowanych na stacjach SN/nN, zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 5 „Stacje transformatorowe SN/nN”.

Stacja na jednej żerdzi wirowanej E-12/12 uproszczona, z podejściem kablowym SN od strony przeciwnej niż transformator.

Do połączenia transformatora z linią kablową zastosować przewody typu 3 x AAsXSn 1x50mm². Po stronie SN zamontować ograniczniki przepięć typu POLIMD D-18N, a po stronie nN zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10kA.

Połączenie rozdzielnic z transformatorem wykonać kablami 2 x (4 x YKXS 1x185mm²), ułożonymi na drabince kablowej, za pomocą zacisków typu TOGA.

Na stacji transformatorowej zastosować osłony ochronne przeciw ptakom typu SP46.3, osłony ogranicznika przepięć OSOP BK 7003, osłona izolatorów przepustowych średniego napięcia trafo SN/nN typu OIP-2, osłona zacisków TOGA trafo SN/nN typu OZT - 1/2/50.

Stanowisko słupowe oraz ustój stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Dla stacji transformatorowej zastosowano żerdź wirowaną E-12/12 o długości 12 m i wytrzymałości 1200 daN. Dla posadowienia słupa stacji zaprojektowano ustój UP 17. Głębokość zakopania słupa stacji jak dla gruntu średniego - 2,4 m.

Uziemienie stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV

Stację transformatorową, konstrukcje metalowe zamontowane na stacji, rozdzielnicę i inne elementy należy uziemić. Zaprojektowano uziemienia taśmowo-prętowe typu TP z zastosowaniem uziomów prętowych UP EKO fi 16/1500 prętami zaostrozonymi i prętami przedłużającymi (uziom stalowy ocynk ogniowy) oraz bednarki FeZn 25x4mm. Bednarkę ułożyć na głębokości 0,8m dla linii kablowych 10 cm poniżej trasy kabla. Główny przewód uziemiający na żerdzi stacji wykonać bednarką FeZn 40x5mm. Rezystancja uziemienia stacji transformatorowej nie może być wyższe niż 3,33Ω.

Rozdzielnica niskiego napięcia 0,4 kV RS-W z układem pomiarowym bilansowo-kontrolnym.

Dla wyprowadzenia mocy zaprojektowano wykonaną z blachy aluminiowej malowanej proszkowo rozdzielnicę słupową nN typu RS-W 4/5, AL. Rozdzielnicę należy wyposażać w oszynowanie miedziane P 40x10 oraz:

- Rozłącznik główny – NH 3 630A
- Podłączenie agregatu prądotwórczego – rozłącznik ARS 630 kVA 910 A
- Przekładniki prądowe – pomiar bilansujący
- pole nr 1 – rozłącznik NH 2 400A Ib = 80 A
- pole nr 2 – rozłącznik NH 2 400A Ib = 63 A
- pole nr 3 – rozłącznik NH 2 400A Ib = 63 A
- pole nr 4 – rozłącznik NH 2 400A REZERWA
- pole nr 5 – rozłącznik NH 2 400A Ib = 40 A

Do zamykania rozdzielnic należy zamontować wkładki typu Master-Key.

W rozdzielnicy należy zainstalować półpośredni układ pomiarowy bilansowo-kontrolny z przekładnikami 250/5 A/A; kl. 0,2; S = 5 VA; FS 5; Ith = 15 kA i listwami LPW 847-1051/0000-

2100 oraz LPW 847-1054. Projektuje się zastosowanie elektronicznego trójfazowego licznika energii elektrycznej oraz zewnętrznego modułu komunikacyjnego UMAD do komunikacji poprzez sieć GSM.

Układ pomiarowy wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 5 „Stacje transformatorowe SN/nN”.

Rozdzielnica niskiego napięcia 0,4 kV oświetlenia ulicznego.

Projektuje się zainstalowanie złącza pomiarowo – sterującego oświetlenia ulicznego ZP1 + RSOU wykonanego w obudowie z estroduru utwardzonego i szczelności IP44 wolnostojącego ustawionego obok projektowanej stacji transformatorowej. Złącze należy wykonać zgodnie z wymogami PGE. Złącze zamykane przy użyciu wkładek typu Master-Key. Do zasilania złącza należy wyprowadzić ze stacji trafo (pole nr 5) przyłącze kablowe typu YAKXS 4x35mm². Złącze należy uziemić $R \leq 30\Omega$.

4.4.9. Stacja trafo 15-0413 „Kocierzowy ZUL” – linie kablowo-napowietrzne 0,4 kV - wyprowadzenie na istniejącą sieć nN.

Z rozdzielnicy nN projektowanej stacji transformatorowej 15-0413 „Kocierzowy ZUL” należy wyprowadzić następujące obwody w celu połączenia z istniejącą siecią 0,4 kV:

- pole nr 1 – rozłącznik NH2 – obwód nr 1 „Zakład unasienniania” – $I_b = 80\text{ A}$

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x120 mm² $l(lc) = 32(57)\text{m}$ w kierunku słupa linii nN nr 1. Razem z kablem linii nN należy ułożyć kabel linii oświetlenia ulicznego typu YAKXS 4x35mm² który należy wyprowadzić ze złącza RSOU obwód nr 1.

Projektuje się wymianę istniejącego słupa nr 1 na słup wirowany 1/K-10,5/12E. Dla posadowienia słupa zaprojektowano ustój UP4. Głębokość zakopania słupów jak dla gruntu średniego 2,4 m. Minimalna wysokość zawieszenia przewodów na słupie 7,0 m. Na wymienionym słupie zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 kA. Słupy należy uziemić $R \leq 10\Omega$.

Dla połączenia przewodów linii kablowej nN z przewodami linii napowietrznej nN stosować zaciski jednostronnie przebijające izolację typu ENSTO SLIP 12.127 (Al/Cu 10-70 mm² goły i Al/Cu 1.5-50 mm² izolowany).

- pole nr 2 – rozłącznik NH2 – obwód nr 2 „Kletnia” (strona lewa) – $I_b = 63\text{ A}$

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x120 mm² $l(lc) = 41(66)\text{m}$ w kierunku słupa linii nN nr 2. Razem z kablem linii nN należy ułożyć kabel linii oświetlenia ulicznego typu YAKXS 4x35mm² który należy wyprowadzić ze złącza RSOU obwód nr 2.

Projektuje się wymianę istniejącego słupa nr 2 na słup wirowany 2/K-10,5/12E. Dla posadowienia słupa zaprojektowano ustój UP4. Głębokość zakopania słupów jak dla gruntu średniego 2,4 m. Minimalna wysokość zawieszenia przewodów na słupie 7,0 m. Na wymienionym słupie zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 kA. Słupy należy uziemić $R \leq 10\Omega$.

Dla połączenia przewodów linii kablowej nN z przewodami linii napowietrznej nN stosować zaciski jednostronnie przebijające izolację typu ENSTO SLIP 12.127 (Al/Cu 10-70 mm² goły i Al/Cu 1.5-50 mm² izolowany).

- pole nr 3 – rozłącznik NH2 – obwód nr 3 „Wąglin” (strona prawa) – $I_b = 63\text{ A}$

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x120 mm² $l(lc) = 29(54)\text{m}$ w kierunku słupa linii nN nr 3. Razem z kablem linii nN należy ułożyć kabel linii oświetlenia ulicznego typu YAKXS 4x35mm² który należy wyprowadzić ze złącza RSOU obwód nr 3.

Projektuje się wymianę istniejącego słupa nr 3 na słup wirowany 3/K-10,5/12E. Dla posadowienia słupa zaprojektowano ustój UP4. Głębokość zakopania słupów jak dla gruntu

średniego 2,4 m. Minimalna wysokość zawieszenia przewodów na słupie 7,0 m. Na wymienionym słupie zamontować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 kA. Słupy należy uziemić $R \leq 10 \Omega$.

Dla połączenia przewodów linii kablowej nN z przewodami linii napowietrznej nN stosować zaciski jednostronnie przebijające izolację typu ENSTO SLIP 12.127 (Al/Cu 10-70 mm² goły i Al/Cu 1.5-50 mm² izolowany).

- pole nr 5 – rozłącznik NH00 – obwód nr 5 „Oświetlenie uliczne” – $I_b = 40 \text{ A}$

Projektuje się linię kablową nN typu YAKXS 4x35mm² l(l_c)= 2(10)m w kierunku projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZP1 Nr 15-0413-05-01 ze złączem sterowania oświetlenia ulicznego RSOU. Kabel należy wprowadzić do złącza ZP1 i podłączyć do listwy zaciskowej LZ 4x35.

Szczegółowe wytyczne dla wykonania linii kablowej nN opisano w części 3.4.5. **Technologia budowy linii kablowych nN 0,4 kV.**

4.4.10. Technologia budowy linii kablowych nN 0,4 kV

Projektowane kable elektroenergetyczne nN ułożyć bezpośrednio w ziemi na głębokości 0,8 m na trasach niekolizyjnych. Na kable założyć oznaczniki kablowe z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Oznaczniki montować co 10 m na trasie kablowej, przy końcach rur przepustowych, na skrzyżowaniach z innymi urządzeniami infrastruktury podziemnej. Kable ułożyć na podsypce z piasku grubości 10 cm, a po ułożeniu przykryć również taką samą warstwą piasku a następnie gruntem rodzimym. W celu ostrzegania innych użytkowników urządzeń podziemnych przed ewentualnym uszkodzeniem projektowanego kabla należy ułożyć nad kablem w odległości 25 cm folię kablową koloru niebieskiego o szer. 0,2 m. W przypadku układania taśmy uziemiającej w wykopie kablowym należy zachować minimalną odległość 10 cm, bednarke należy układać pod linią kablową.

Na skrzyżowaniach z drogami, w utwardzonych wjazdach kable linii nN ułożyć w rurach osłonowych koloru niebieskiego typu SRS Ø 10 mm metodą przecisku na głębokości minimum 1,3m poniżej rzędnej istniejącego terenu. Odległość pionowa od innych urządzeń infrastruktury podziemnej minimum 0,5 m.

Na skrzyżowaniu z innymi urządzeniami infrastruktury podziemnej kable ułożyć w rurze osłonowej typu DVR Ø 160 mm. Odległość pionowa od innych urządzeń infrastruktury podziemnej minimum 0,5 m.

Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed zamulaniem zaślepiając je dławicami czopowymi EK 186.

Przy słupach i stacji pozostawić zapasy kabla po ok. 2,0 m.

Kable układane na słupie, do wysokości 2,5 m oraz 0,5 m w ziemi, należy chronić od uszkodzeń mechanicznych rurą osłonową typu AROT BE 75 (dla kabli YAKXs 4x120 mm²) i BE 50 (dla kabli YAKXs 4x35 mm²). Rurę osłonową mocować do żerdzi przy użyciu ramki kablowej oraz taśmy stalowej COT 37 z klamkami COT 36. Rurę osłonową uszczelnić kapturem termokurczliwym koloru czarnego. Kabel zabezpieczyć przed wniknięciem wody pod zewnętrzną powłokę czteropalcatką termokurczliwą. Kable układane na słupach, powyżej rury osłonowej, montować w uchwytych dystansowych BIC 30-50 mocowanych do słupa.

Na słupach zamontować tablicę informacyjną opisującą wybudowaną linię kablową z oznaczeniem „Właściciel, rok budowy, typ kabla, długość kabla, relacja”. Tablice informacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 „Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej”.

4.4.11. Technologia wykonania uziemień.

Zaprojektowano uziemienia taśmowo-prętowe typu TP z zastosowaniem uziomów prętowych UP EKO fi 16/1500 prętami zaostrozonymi i prętami przedłużającymi (uziom stalowy

ocynk ogniowy) oraz bednarki FeZn 25x4mm. Bednarkę ułożyć na głębokości 0,8m, dla linii kablowych 10 cm poniżej trasy kabla.

Ochronie podlegają wszystkie części metalowe aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące się znaleźć w chwili awarii. Uziom połączyć z zaciskiem uziemiającym rozłącznika bezpiecznikowego. Oporność poszczególnych dodatkowych uziemień roboczo – ogromowych nN nie powinna przekraczać $R \leq 3,33 \Omega$.

W sieci nN jako system ochrony od porażenia zastosowane jest szybkie wyłączenie poprzez przepalenie wkładki bezpiecznikowej w układzie sieci TN-C.

W instalacji elektrycznej odbiorczej zalicznikowej zastosować ochronę od porażenia poprzez szybkie wyłączenie napięcia przy użyciu wyłączników różnicowo – prądowych w układzie sieci TN-S. Ochronie podlegają wszystkie części metalowe aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące się znaleźć w chwili awarii.

Uziom wprowadzić do złączy kablowych ZK1+ZP1A i uziemić punkty PEN. Uziom wykonać taśmą stalową FeZn 25 x 4 mm układając ją na głębokości 0,9 m w rowie kablowym i 0,2 m obok kabla. Oporność uziomu $R \leq 30 \Omega$.

Ochronę od porażenia wykonać zgodnie z normą N SEP-E-001 i warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać urządzenia w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

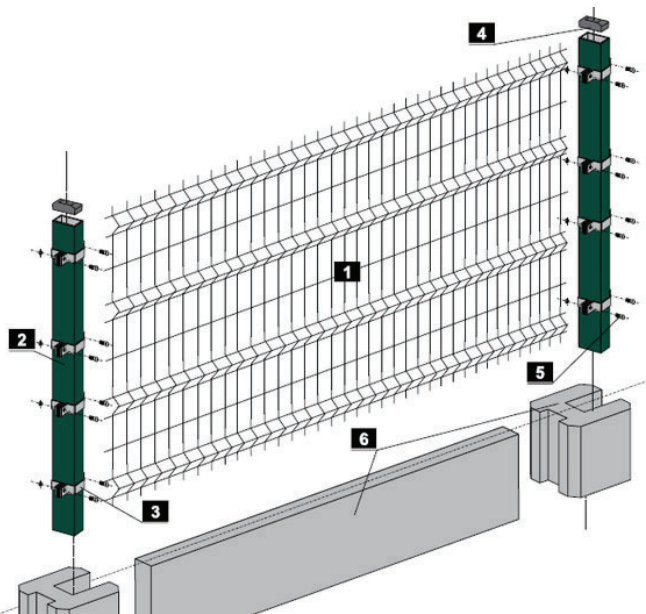
4.4.12. Ochrona antykorozyjna

Zabezpieczenie antykorozyjne części metalowych linii i stacji trafo wykonać poprzez cynkowanie. Zabezpieczeniu podlegają wszystkie konstrukcje stalowe linii i śruby montażowe.

Części podziemne słupów zabezpieczyć przed działaniem wód agresywnych.

4.4.13. Sposób wykonania ogrodzenia urządzeń elektroenergetycznych.

Zaprojektowano ogrodzenie panelowe w kolorze ciemnym szarym o wysokości 1,80 cm z cokołem o wysokości 10 cm. Słupki systemowe – profil kwadratowy 120x120 mm. Fundamenty należy wykonać w formie osobnych fundamentów prefabrykowanych dla każdego ze słupków stalowych. Fundament należy posadzić na gruncie nośnym rodzimym. Grunt nienośny należy zastąpić piaskiem zagęszczonym do stopnia IS > 0,95. Stopy fundamentowe na słupki stalowe wylewać z betonu B15 (towarowy, z betoniarni). Wygrodzony teren utwardzić podsypką cementowo-piaskową (5cm) oraz uzupełnić do poziomu terenu tłucznem (20 cm).



1. Panel
2. Słupek
3. Obejma montażowa
4. Daszek słupka
5. Śruba mocująca
6. Podmurówka

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko – Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie**

Uwagi końcowe:

1. Całość robót wykonać zgodnie z projektem technicznym, przepisami o ochronie przeciwporażeniowej, przepisami BHP zawartymi między innymi w Instrukcji Organizacji i Bezpieczeństwa Pracy obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź, typowymi rozwiązaniami katalogowymi wg. których opracowano projekt oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.
2. Szczegółowe rozwiązania techniczne pokazano na załączonych rysunkach, schematach i kartach katalogowych.
3. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy zwracać uwagę na istniejące urządzenia techniczne nadziemne i podziemne oraz uwzględnić opinie uczestników Narady Koordynacyjnej Starostwa Powiatowego w Radomsku zawarte w Protokole z narady koordynacyjnej w przedmiocie usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu.
4. Całość robót należy wykonać solidnie i zgodnie z przepisami podanymi na wstępie.
5. Prace montażowe i nadzór zlecić osobie (firmie) posiadającej uprawnienia budowlane w tym zakresie.
6. Materiały użyte do budowy winny posiadać atest oraz być dopuszczone do powszechnego stosowania.
7. Po ułożeniu kabla, lecz przed jego zasypaniem zgłosić do odbioru w RE Piotrków Tryb. i inwentaryzacji geodezyjnej.
8. Numerację i nazewnictwo wybudowanych urządzeń ustalić z Rejonem Energetycznym Piotrków Trybunalski.
9. Przestrzegać przepisy B.H.P. i technologię poszczególnych robót.
10. Każda wprowadzona zmiana może mieć zastosowanie dopiero po uzgodnieniu z Inwestorem i Projektantem.
11. Wszystkie zamiany, które mogą wystąpić w fazie wykonawczej należy nanieść na dokumentację powykonawczą.

OBLICZENIA ELEKTRYCZNE

1. Ochrona dodatkowa od porażenia prądem elektrycznym.

W sieci 15 kV jako system ochrony od porażen zastosowano uziemianie ochronne. Uziemieniu podlegają wszystkie części metalowe konstrukcji linii i aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące znaleźć się pod napięciem w chwili awarii. Uziemienie słupów, stacji trafo i złącz kablowych 15 kV wykonać zgodnie z obowiązującą normą.

Wartość rezystancji uziemienia roboczego stacji SN/nN nie może być większa niż:

$$R_z = \frac{U}{I_z} = \frac{50V}{15A} = 3,33 \Omega$$

Wartość rezystancji uziemienia roboczego słupów nie może być większa niż:

$$R_z = \frac{2 \cdot U_{D1}}{I_z} = \frac{2 \cdot 81 V}{15 A} = 10,8 \Omega$$

Z uwagi na podłączenie, na projektowanych słupach LSN, ograniczników przepięć należy wykonać uziemienie o wartości nie większej niż 10 Ω .

Ochronie podlegają wszystkie części metalowe aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące się znaleźć w chwili awarii.

Dla projektowanych słupów LSN i stacji trafo 15,04 kV wykonać uziemienie poprzez ułożenie przewodów odprowadzających wykonanych z taśmy FeZn 25 x 4 mm. Połączenie przewodu odprowadzającego poprzez przyłączenie do uziomu otokowego.

Dla projektowanych złączy kablowych 15 kV wykonać uziemienie poprzez przyłączenie do przepustów uziemiających, zabudowanych w fundamencie złącza do uziomu otokowego.

Po wykonaniu uziemień należy dokonać pomiarów napięć rażenia, a w przypadku przekroczenia wymaganych wartości dla zaprojektowanych uziomów, uziomy te należy rozbudować aby osiągnąć wymaganą wartość rezystancji uziemienia.

2. Dobór przekładników prądowych do pomiaru kontrolnego w stacjach trafo

Zgodnie z Wytocznymi do Budowy Systemów Elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. dobrano przekładniki prądowe:

- **Stacja trafo nr 15-0450 „Kocierzowy PZUZ”** transformator 160 kVA – przekładniki prądowe 250/5 A/A; kl. 0,2; S = 5 VA; FS 5; I_{th} = 15 kA i listwami LPW 847-1051/0000-2100 oraz LPW 847-1054
- **Stacja trafo nr 15-0780 „Kocierzowy 1”** transformator 160 kVA – przekładniki prądowe 250/5 A/A; kl. 0,2; S = 5 VA; FS 5; I_{th} = 15 kA i listwami LPW 847-1051/0000-2100 oraz LPW 847-1054
- **Stacja trafo nr 15-0323 „Kocierzowy 2”** transformator 50 kVA – przekładniki prądowe 250/5 A/A; kl. 0,2; S = 5 VA; FS 5; I_{th} = 15 kA i listwami LPW 847-1051/0000-2100 oraz LPW 847-1054
- **Stacja trafo nr 15-0413 „Kocierzowy ZUL”** transformator 100 kVA – przekładniki prądowe 250/5 A/A; kl. 0,2; S = 5 VA; FS 5; I_{th} = 15 kA i listwami LPW 847-1051/0000-2100 oraz LPW 847-1054

3. Dobór projektowanych słupów LSN

- **Słup nr 22 w m-ci Hucisko**

Istniejąca linia 3 x AFL 35 mm², układ przewodów trójkątny. Dla montażu przewodów zastosować luźne zawieszenie odciągowe przewodów. Słup pracuje jako krańcowy.

Według katalogu LSN 35(50) dobrano:

- o dla linii typu L3 dobrano słup **Kgr-12/15E**

- **Słup nr 28 w m-ci Kletnia**

Istniejąca linia 3 x AFL 35 mm², układ przewodów trójkątny. Dla montażu przewodów zastosować naprężenie podstawowe normalne 100 MPa. Słup pracuje jako krańcowy.

Według katalogu LSN 35(50) dobrano:

- o dla linii typu L3 dobrano słup **Kg2r-12/15E**

4. Dobór projektowanych słupów lnN

- **Słup nr 1 obwód nr 1 i 2 w zasięgu stacji trafo 15-0323 Kocierzowy 2**

Projektowana linia 2 x AsXSn 4x70 mm² + 2 x AsXSn 1x25 mm² i istniejąca linia 3x 4 x Al 50 mm² + 2 x Al 1x25 mm² (wydzielone ośw. uliczne), układ przewodów płaski. Słup pracuje jako odporowy. Dla montażu przewodów zastosować naprężenie (przęsło a ≤ 50 m):

- dla linii gołej – 60 MPa
- dla podwieszanej linii izolowanej – 60 MPa.

Według katalogu Lnn tom II układ płaski dobrano słup O-10,5/12E.

- **Słup nr 21 obwód nr 3 w zasięgu stacji trafo 15-0303 Kocierzowy 2**

Projektowana linia AsXSn 4x70 mm² + 2 x AsXSn 1x25 mm² i istniejąca linia 4 x Al 25 mm² + 2x Al 25 mm² układ przewodów płaski. Słup pracuje jako odporowy

Dla montażu przewodów zastosować naprężenie (przęsło a ≤ 45 m):

- dla linii głównej – 50 MPa
- dla przewodu ośw. ulicznego – 60 MPa.

Według katalogu Lnn tom II układ płaski dobrano słup K O-10,5/12E.

5. Sprawdzenie doboru przekroju żyły powrotnej dla projektowanego kabla SN

Obliczeń dokonano w oparciu o normę PN - 74/E - 05002 Urządzenia elektroenergetyczne - Dobór aparatów wysokonapięciowych w zależności od warunków zwarciovych.

- Napięcie nominalne sieci $U_n = 15 \text{ kV}$
- Moc zwarciova na szynach rozdzielni SN w GPZ Komuna Paryska S.1 – 87,2 MVA
- Impedancja pętli zwarcia na szynach rozdzielni 15 kV:

$$X_{15kV} = Z_{15kV} = \frac{1,1 * U_N^2}{S_{ZW}} = \frac{1,1 * 15^2}{87,2} = 2,8383 \Omega$$

Obliczenia zwarciove przy zasilaniu z GPZ Komuna pole 15 kV nr 27 – miejsce zwarcia kontenerowa stacja transformatorowa 15-0450 „Kocierzowy PZUZ” z uwzględnieniem projektowanych, wg. oddzielnego opracowania EL-Perfect Dominik Ościk, kabli SN od słupa 127 w miejscowości Waglin

Istniejące elementy ciągu zasilania

Linia SN od rozdzielni 15 kV pole nr 27 do istniejącego słupa nr 127 LSN Gorzkowice – KP Piaszczyce

- linia kablowa 3xXRUHAKXs 1x120 mm² 20 kV = 1,762 km

$$R_{K1} = 1,762 \text{ km} * 0,253 \frac{\Omega}{\text{km}} = 0,446 \Omega$$

$$X_{K1} = 1,762 \text{ km} * 0,1 \frac{\Omega}{\text{km}} = 0,176 \Omega$$

- linia napowietrzna 3xAFL 1x70 mm² 20 kV = 13,022 km

$$R_{L1} = 13,022 \text{ km} * 0,852 \frac{\Omega}{\text{km}} = 11,09 \Omega$$

$$X_{L1} = 13,022 \text{ km} * 0,4 \frac{\Omega}{\text{km}} = 5,209 \Omega$$

Projektowane elementy ciągu zasilania

Linia SN od słupa 127 LSN Gorzkowice – KP Piaszczyce do proj. stacji kontenerowej 15-0450 „Kocierzowy PZUZ” pole SN nr 4 linia projektowana kablowa SN wg oddzielnego opracowania EL-Perfekt Dominik Ościk

- linia kablowa 3XXRUHAKXs 1x120 mm² 20 kV = 2,500 km

$$R_{K2} = 2,500 \text{ km} * 0,253 \frac{\Omega}{\text{km}} = 0,632 \Omega$$

$$X_{K2} = 2,500 \text{ km} * 0,1 \frac{\Omega}{\text{km}} = 0,250 \Omega$$

- impedancja wypadkowa pętli zwarcia do pola nr 4 w stacji kontenerowej 15-0450 „Kocierzowy PZUZ”

$$R_W = R_{K1} + R_{L1} + R_{K2} = 12,168 \Omega$$

$$X_W = X_{K1} + X_{L1} + X_{K2} = 5,635 \Omega$$

$$Z_W = \sqrt{R_W^2 + X_W^2} + Z_{15kV} = 13,409 + 2,8383 = 16,2478$$

$$R_W = 0,1 \cdot Z_W = 1,6248$$

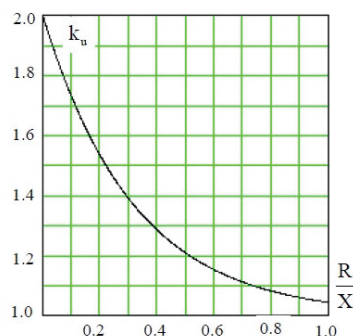
$$X_W = 0,995 \cdot Z_W = 15,5166$$

$$\frac{R_W}{X_W} = 0,1$$

stąd współczynnik K_U na podstawie wykresu:

$$k_U = 1,7$$

- k_u - współczynnik zależny od stosunku $\frac{R}{X}$ obwodu zwarciaowego.



- największy spodziewany prąd składowej początkowej prądu zwarcia 3-fazowego [kA]

$$I_{k3}'' = \frac{C_{max} * U_n}{\sqrt{3} * Z_W} = \frac{1,1 * 15}{\sqrt{3} * 16,2478} = 0,59 \text{ kA}$$

Tabl. 1. Współczynnik napięciowy c

Napięcie nominalne sieci U_n	Współczynnik napięciowy c do obliczania:	
	maksymalnego prądu zwarciaowego $c_{max}^{1)}$	minimalnego prądu zwarciaowego c_{min}
Niskie napięcie od 100 V do 1000 V	1,05 ³⁾	0,95
	1,10 ⁴⁾	
Średnie napięcia powyżej 1 kV do 35 kV	1,10	1,00
Wysokie napięcia powyżej 35 kV do 230 kV ²⁾		

1. $c_{max} \cdot U_n$ nie może przekraczać najwyższego napięcia urządzeń U_m
2. Jeżeli nie jest zdefiniowane napięcie nominalne sieci to powinno się zastosować c_{max}
 $\cdot U_n = U_m$ lub $c_{min} \cdot U_n = 0,9 \cdot U_m$
3. Dla niskiego napięcia z zakresem napięcia +6% np. dla 380 lub 400 V
4. Dla niskiego napięcia z zakresem napięcia +10%.

- początkowy prąd zwarcia 2-fazowego z ziemią I_{k2max}'' [kA]

$$I_{k2max}'' = \frac{1,1 * U_n}{2 * Z_W} = \frac{\sqrt{3}}{2} I_{k3}'' = 0,59 * I_{k3}'' = 0,51 \text{ kA}$$

$$S_{ZW} = \sqrt{3} \cdot I_{k3}'' \cdot U_N = \sqrt{3} \cdot 0,59 \cdot 15 = 15,23 \text{ MVA}$$

- minimalny, wymagany prąd zwarciaowy zastępczy cieplny 1 sekundowy I_{th1s} dla żyły powrotnej

$$I_{th1s} = 0,033 \cdot S_{ZW} \cdot \sqrt{t_z} \cdot k_z = 0,033 \cdot 15,23 \cdot 1 \cdot 1,1 = 0,553 \text{ kA}$$

Gdzie:

kz – współczynnik zapasu wynikający ze zmienności sieci

Przekroje żył powrotnych kabli – wyznaczone dla największej dopuszczalnej temperatury żyły przy zwarcu wynoszącej 350 °C; dla temperatury początkowej przy zwarcu odpowiadającej temperaturze żyły 90 °C i maks. czasu trwania zwarcia 5 sekund podano w tabeli poniżej:	
Przekrój geometryczny żyły powrotnej [mm ²]	Dopuszczalna wartość 1-sekundowego prądu zwarciaowego [kA]
10	2,6

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko – Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie**

16	3,7
25	5,3
35	7,1
50	9,8

**Dla powyższego układu zasilania dobrano kabel XRUHAKXS 1x120/25 mm²
o prądzie $I_{th1s} = 5,3$ MVA dla żyły powrotnej kabla.**

**6. Obliczenie wpływu projektowanych kabli SN na wzrost prądów pojemnościowych w GPZ
Komuna Paryska**

Kabel XRUHAKXS 1x120/25 mm ² Un = 20kV [lc]	m	18 495,00
w podziale na linie SN:		
Linia L1: od proj. stacji trafo "Kocierzowy PZUZ" pole nr 2 do proj. słupa LSN nr 28	m	6 165,00
Linia L2: od słupa LSN nr 28 do proj. mufy kablowej w miejscu słupa LSN nr 11	m	3 000,00
Linia L3: od proj. ZK-SN Nr 1 pole nr 1 do proj.mufy kablowej na istn. kablu SN kier. Kocierzowy	m	180,00
Linia L4: od proj. ZK-SN Nr 1 pole nr 2 do proj.mufy kablowej na istn. kablu SN kier. Hucisko	m	195,00
Linia L5: od proj. ZK-SN Nr 1 pole nr 3 do proj. słupa LSN nr 22	m	3 645,00
Linia L6: od proj. stacji trafo "Kocierzowy PZUZ" pole nr 3 do proj. st. trafo Kocierzowy ZUL	m	1 935,00
Linia L7: od proj. stacji trafo "Kocierzowy PZUZ" pole nr 4 do proj. st. trafo Kocierzowy 1	m	1 350,00
Linia L8: od proj. stacji trafo "Kocierzowy PZUZ" pole nr 4 do proj. st. trafo Kocierzowy 2	m	2 025,00

Prąd pojemnościowy na 1 km, średnia wartość z wyliczeń producenta z pomiarów sieci Baza Politechniki Poznańskiej (pomiaru eksploatacyjne na terenie PGE na terenie Polski dla tego rodzaju kabla) = 3,23 A/km

Wartość pojemnościowego prądu, wnoszona w GPZ Komuna Paryska, przez projektowaną linię kablową SN wykonaną kablami typu XRUHAKXS 1x120/25 mm² o długości całkowitej 18,495 km wynosi:

$$I_{pLK} = 18,495 \cdot 3,23 = 59,74A$$

7. Obliczenia rezystancji zastępczej projektowanych uziomów

Stosowane wzory przy wyliczeniu rezystancji zastępczej
Uziom otokowy:

$$R_{OT} = \frac{\rho}{2\pi l} \cdot \ln \frac{5,53 \cdot l^2}{h \cdot d} [\Omega]$$

Uziom pionowy:

$$R_{uPi} = \frac{\rho}{2\pi l} \cdot \ln \frac{4 \cdot l}{h \cdot d} [\Omega]$$

Uziom poziomy:

$$R_{uPo} = \frac{\rho}{2\pi l} \cdot \ln \frac{l^2}{h \cdot d} [\Omega]$$

Rezystancja zastępcza całego układu:

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko – Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie

$$R_z = \frac{1}{\frac{1}{R_{OT}} + \frac{n}{R_{uPi}} + \frac{n}{R_{uPo}}} [\Omega]$$

gdzie:

ρ - rezystywność gruntu

l – długość bednarki uziemiającej, uziomu prętowego

d – średnica uziomu prętowego, połowa szerokości bednarki uziemiającej

n – ilość uziomów prętowych, odcinków bednarki uziemiającej

Proj. słup SN 22 Kgr - 12/15E					
UZIOM OTOKOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość całkowita L [m]	głębokość uziomu h [m]	grubość bednarki d [m]	
270		4	1,0	0,04	
Rot =	82,65				[Ω]
UZIOM PIONOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość pręta L [m]	średnica pręta [m]		ilość
270		6	0,016		8
Rupi =	52,32				[Ω]
UZIOM POZIOMY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość bednarki L [m]	grubość bednarki d [m]	głębokość uziomu h [m]	ilość
270		3	0,04	1,0	4
Rupo =	77,50				[Ω]
Rezystancja zastępcza Rz =				4,62	Ω
Dobre uziemienia spełniają warunki (Rz<10,8Ω)					

Proj. słup SN 28/Kg2r - 12/15E					
UZIOM OTOKOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość całkowita L [m]	głębokość uziomu h [m]	grubość bednarki d [m]	
270		4	1,0	0,04	
Rot =		82,65			[Ω]
UZIOM PIONOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość pręta L [m]	średnica pręta [m]		ilość
270		6	0,016		8
Rupi =		52,32			[Ω]
UZIOM POZIOMY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość bednarki L [m]	grubość bednarki d [m]	głębokość uziomu h [m]	ilość
270		3	0,04	1,0	4
Rupo =		77,50			[Ω]
Rezystancja zastępcza Rz =		4,62			Ω
Dobrane uziemienia spełniają warunki (Rz<10,8Ω)					

Proj. złącze kablowe ZK-SN nr proj. "ZK-SN Nr 1"					
UZIOM OTOKOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość całkowita L [m]	głębokość uziomu h [m]	grubość bednarki d [m]	
270		13,2	1,2	0,05	
Rot =				32,27	[Ω]
UZIOM PIONOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość pręta L [m]	średnica pręta [m]		ilość
270		6	0,016		11
Rupi =				37,96	[Ω]
UZIOM POZIOMY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość bednarki L [m]	grubość bednarki d [m]	głębokość uziomu h [m]	ilość
270		3	0,04	1	7
Rupo =				77,62	[Ω]
Rezystancja zastępcza Rz =			2,43	Ω	
Dobrane uziemienia spełniają warunki Rz<3,33Ω					

Stacja transformatorowa Kocierzowy PZUZ
UZIOM OTOKOWY

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko – Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie

rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość całkowita L [m]	głębokość uziomu h [m]	grubość bednarki d [m]	
270		23	1,2	0,05	
Rot =					20,59 [Ω]
UZIOM PIONOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość pręta L [m]	średnica pręta [m]		ilość
270		6	0,016		11
Rupi =					37,97 [Ω]
UZIOM POZIOMY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość bednarki L [m]	grubość bednarki d [m]	głębokość uziomu h [m]	ilość
270		3	0,04	1	5
Rupo =					77,62 [Ω]
Rezystancja zastępcza R_z =					2,48 Ω
Dobrane uziemienia spełniają warunki $R_z < 3,33\Omega$					

Stacja transformatorowa 15-0780 Kocierzowy 1					
UZIOM OTOKOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość całkowita L [m]	głębokość uziomu h [m]	grubość bednarki d [m]	
270		4	1,2	0,05	
Rot =					20,59 [Ω]
UZIOM PIONOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość pręta L [m]	średnica pręta [m]		ilość
270		6	0,016		11
Rupi =					52,32 [Ω]
UZIOM POZIOMY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość bednarki L [m]	grubość bednarki d [m]	głębokość uziomu h [m]	ilość
270		3	0,04	1	7
Rupo =					77,62 [Ω]
Rezystancja zastępcza R_z =					3,19 Ω
Dobrane uziemienia spełniają warunki $R_z < 3,33\Omega$					

Stacja transformatorowa 15-0323 Kocierzowy 2					
UZIOM OTOKOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość całkowita L [m]	głębokość uziomu h [m]	grubość bednarki d [m]	

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko – Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie

270		4	1,2	0,05	
Rot =					20,59 [Ω]
UZIOM PIONOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość pręta L [m]	średnica pręta [m]		ilość
270		6	0,016		11
Rupi =					52,32 [Ω]
UZIOM POZIOMY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość bednarki L [m]	grubość bednarki d [m]	głębokość uziomu h [m]	ilość
270		3	0,04	1	7
Rupo =					77,62 [Ω]
Rezystancja zastępcza Rz =					3,19 Ω
Dobrane uziemienia spełniają warunki $R_z < 3,33\Omega$					

Stacja transformatorowa 15-0413 Kocierzowy ZUL					
UZIOM OTOKOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość całkowita L [m]	głębokość uziomu h [m]	grubość bednarki d [m]	
270		4	1,2	0,05	
Rot =					20,59 [Ω]
UZIOM PIONOWY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość pręta L [m]	średnica pręta [m]		ilość
270		6	0,016		11
Rupi =					52,32 [Ω]
UZIOM POZIOMY					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]		długość bednarki L [m]	grubość bednarki d [m]	głębokość uziomu h [m]	ilość
270		3	0,04	1	7
Rupo =					77,62 [Ω]
Rezystancja zastępcza Rz =					3,19 Ω
Dobrane uziemienia spełniają warunki $R_z < 3,33\Omega$					

- Schematy projektowanych uziomów przedstawiono na odrębnych rysunkach.

Po wykonaniu uziemienia sprawdzić pomiarem jego rezystancję. W przypadku nie osiągnięcia wymaganych parametrów rezystancji uziemień należy uziemienia rozbudować o dodatkowe

Tab. nr 1

Obliczenia sumarycznego spadku napięcia

stacja trafo nr 15-0450
pole nr 1

przyjęto do obliczeń

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego jednofazowo: 4 kW

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego trójfazowo: 7 kW

przekrój	numer stanowiska	długość odcinka	Ilość odbiorców		suma odbiorców	moc zainstalowana	suma mocy zainstalowanej	wsp. K _j	P _{szcz}	delta U%
			1 - faz.	3 - faz.						
Al. 4x..										
35	2	32	0	1	1	7	7	1,000	7,00	0,114
35	1	7	0	0	1	0	7	1,000	7,00	0,025
120	3	41	0	0	1	0	7	1,000	7,00	0,043

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

sumaryczny spadek napięcia delta U% = 0,182

warunki dopuszczalnych spadków napięcia zostały spełnione

Tab. nr 2

Obliczenia sumarycznego spadku napięcia

stacja trafo nr 15-0450
pole nr 2

przyjęto do obliczeń

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego jednofazowo: 4 kW

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego trójfazowo: 7 kW

przekrój	numer stanowiska	długość odcinka	Ilość odbiorców		suma odbiorców	moc zainstalowana	suma mocy zainstalowanej	wsp. K _j	P _{szcz}	delta U%
Al. 4x..			1 - faz.	3 - faz.						
120	ZK	80	0	1	1	7	7	1,000	7,00	0,083

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

sumaryczny spadek napięcia delta U% = 0,083

warunki dopuszczalnych spadków napięcia zostały spełnione

Tab. nr 3

Obliczenia sumarycznego spadku napięcia

stacja trafo nr 15-0450
pole nr 3

przyjęto do obliczeń

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego jednofazowo: 4 kW

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego trójfazowo: 7 kW

przekrój	numer stanowiska	długość odcinka	Ilość odbiorców		suma odbiorców	moc zainstalowana	suma mocy zainstalowanej	wsp. K _j	P _{szcz}	delta U%
Al. 4x..			1 - faz.	3 - faz.						
120	ZK	55	0	1	1	7	7	1,000	7,00	0,057

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

sumaryczny spadek napięcia delta U% = 0,057

warunki dopuszczalnych spadków napięcia zostały spełnione

Tab. nr 4

Obliczenia sumarycznego spadku napięcia

stacja trafo nr 15-0780

pole nr 1

przyjęto do obliczeń

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego jednofazowo: 4 kW

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego trójfazowo: 7 kW

przekrój	numer stanowiska	długość odcinka	Ilość odbiorców		suma odbiorców	moc zainstalowana	suma mocy zainstalowanej	wsp. K _j	P _{szcz}	delta U%
			1 - faz.	3 - faz.						
Al. 4x..										
35	5	25	1	1	2	11	11	0,929	10,22	0,130
35	4	34	1	0	3	4	15	0,810	12,15	0,211
35	3	24	0	2	5	14	29	0,657	19,05	0,233
35	2	27	0	0	5	0	29	0,657	19,05	0,262
120	1	58	0	0	5	0	29	0,657	19,05	0,164

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

sumaryczny spadek napięcia delta U% = 1,001

warunki dopuszczalnych spadków napięcia zostały spełnione

Tab. nr 5

Obliczenia sumarycznego spadku napięcia

 stacja trafo nr 15-0780
 pole nr 2

przyjęto do obliczeń

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego jednofazowo: 4 kW

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego trójfazowo: 7 kW

przekrój	numer stanowiska	długość odcinka	Ilość odbiorców		suma odbiorców	moc zainstalowana	suma mocy zainstalowanej	wsp. K _j	P _{szcz}	delta U%
			1 - faz.	3 - faz.						
35	25	38	0	1	1	7	7	1,000	7,00	0,136
35	24	54	0	0	1	0	7	1,000	7,00	0,193
35	22	32	0	2	3	14	21	0,810	17,01	0,278
35	21	34	0	0	3	0	21	0,810	17,01	0,295
35	20	35	0	1	4	7	28	0,714	19,99	0,357
35	19	42	0	0	4	0	28	0,714	19,99	0,428
35	18	35	0	0	4	0	28	0,714	19,99	0,357
35	17	42	0	1	5	7	35	0,657	23,00	0,493
35	6	25	6	6	17	66	101	0,383	38,68	0,493
35	5	25	0	0	17	0	101	0,383	38,68	0,493
35	4	34	1	0	18	4	105	0,373	39,17	0,679
35	3	24	0	0	18	0	105	0,373	39,17	0,480
35	2	27	0	0	18	0	105	0,373	39,17	0,540
120	1	59	0	0	18	0	105	0,373	39,17	0,344

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

sumaryczny spadek napięcia delta U% = 5,566

warunki dopuszczalnych spadków napięcia zostały spełnione

Tab. nr 6

Obliczenia sumarycznego spadku napięcia

 stacja trafo nr 15-0780
 pole nr 2

przyjęto do obliczeń

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego jednofazowo: 4 kW

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego trójfazowo: 7 kW

przekrój	numer stanowiska	długość odcinka	Ilość odbiorców		suma odbiorców	moc zainstalowana	suma mocy zainstalowanej	wsp. K _j	P _{szcz}	delta U%
			1 - faz.	3 - faz.						
35	15	32	1	0	1	4	4	1,000	4,00	0,065
35	14	44	0	1	2	7	11	0,810	8,91	0,200
35	13	23	2	1	5	15	26	0,714	18,56	0,218
35	12	39	1	1	7	11	37	0,714	26,42	0,526
35	9	37	2	2	11	22	59	0,714	42,13	0,795
35	8	37	0	0	11	0	59	0,657	38,76	0,732
35	6	25	0	6	17	42	101	0,383	38,68	0,493
35	5	25	0	0	17	0	101	0,383	38,68	0,493
35	4	34	1	0	18	4	105	0,373	39,17	0,679
35	3	24	0	0	18	0	105	0,373	39,17	0,480
35	2	27	0	0	18	0	105	0,373	39,17	0,540
120	1	59	0	0	18	0	105	0,373	39,17	0,344

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

sumaryczny spadek napięcia delta U% = 5,565

warunki dopuszczalnych spadków napięcia zostały spełnione

Tab. nr 7

Obliczenia sumarycznego spadku napięcia

stacja trafo nr 15-0780

pole nr 4

przyjęto do obliczeń

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego jednofazowo: 4 kW

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego trójfazowo: 7 kW

przekrój	numer stanowiska	długość odcinka	Ilość odbiorców		suma odbiorców	moc zainstalowana	suma mocy zainstalowanej	wsp. K _j	P _{szcz}	delta U%
			1 - faz.	3 - faz.						
50	36	40	1	0	1	4	4	1,000	4,00	0,057
50	35	50	0	1	2	7	11	0,929	10,22	0,182
50	34	43	1	0	3	4	15	0,810	12,15	0,187
50	33	44	0	1	4	7	22	0,714	15,71	0,247
50	32	38	1	0	5	4	26	0,657	17,08	0,232
50	31	35	2	4	11	36	62	0,469	29,08	0,363
50	30	32	1	2	14	18	80	0,418	33,44	0,382
50	29	36	2	5	21	43	123	0,348	42,80	0,550
50	28	29	2	2	25	22	145	0,314	45,53	0,472
50	27	30	1	2	28	18	163	0,299	48,74	0,522
120	26	65	0	3	31	21	184	0,285	52,44	0,507

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

sumaryczny spadek napięcia delta U% = 3,702

warunki dopuszczalnych spadków napięcia zostały spełnione

Tab. nr 8

Obliczenia sumarycznego spadku napięcia

stacja trafo nr 15-0323

pole nr 1

przyjęto do obliczeń

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego jednofazowo: 4 kW

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego trójfazowo: 7 kW

przekrój	numer stanowiska	długość odcinka	Ilość odbiorców		suma odbiorców	moc zainstalowana	suma mocy zainstalowanej	wsp. K _j	P _{szcz}	delta U%
			1 - faz.	3 - faz.						
Al. 4x..										
50	8	47	1	3	4	25	25	0,714	17,85	0,300
50	7	34	1	3	8	25	50	0,536	26,80	0,325
50	6	43	2	0	10	8	58	0,486	28,19	0,433
50	5	43	1	2	13	18	76	0,435	33,06	0,508
50	4	46	0	1	14	7	83	0,418	34,69	0,570
50	3	25	3	6	23	54	137	0,331	45,35	0,405
50	2	29	0	0	23	0	137	0,331	45,35	0,470
120	1	58	1	3	27	25	162	0,304	49,25	0,425

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

sumaryczny spadek napięcia delta U% = 3,435

warunki dopuszczalnych spadków napięcia zostały spełnione

Tab. nr 9

Obliczenia sumarycznego spadku napięcia

 stacja trafo nr 15-0323
 pole nr 1

przyjęto do obliczeń

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego jednofazowo: 4 kW

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego trójfazowo: 7 kW

przekrój	numer stanowiska	długość odcinka	Ilość odbiorców		suma odbiorców	moc zainstalowana	suma mocy zainstalowanej	wsp. K _j	P _{szcz}	delta U%
			1 - faz.	3 - faz.						
Al. 4x..										
50	20	44	1	0	1	4	4	1,000	4,00	0,063
50	19	52	0	0	1	0	4	1,000	4,00	0,074
50	18	48	1	0	2	4	8	0,929	7,43	0,127
50	17	52	0	0	2	0	8	0,929	7,43	0,138
50	16	48	1	1	4	11	19	0,714	13,57	0,233
50	14	50	0	2	6	14	33	0,595	19,64	0,351
50	3	25	5	12	23	104	137	0,331	45,35	0,405
50	2	29	0	0	23	0	137	0,331	45,35	0,470
120	1	58	1	3	27	25	162	0,304	49,25	0,425

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

sumaryczny spadek napięcia delta U% = 2,285

warunki dopuszczalnych spadków napięcia zostały spełnione

Tab. nr 10

Obliczenia sumarycznego spadku napięcia

stacja trafo nr 15-0323
pole nr 2

przyjęto do obliczeń

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego jednofazowo: 4 kW

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego trójfazowo: 7 kW

przekrój	numer stanowiska	długość odcinka	Ilość odbiorców		suma odbiorców	moc zainstalowana	suma mocy zainstalowanej	wsp. K _j	P _{szcz}	delta U%
			1 - faz.	3 - faz.						
Al. 4x..										
50	13	42	2	2	4	22	22	0,714	15,71	0,236
50	11	42	2	4	10	36	58	0,486	28,19	0,423
50	9	36	1	1	12	11	69	0,452	31,19	0,401
50	3	25	0	0	12	0	69	0,452	31,19	0,278
50	2	29	0	0	12	0	69	0,452	31,19	0,323
120	1	58	0	0	12	0	69	0,452	31,19	0,269

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

sumaryczny spadek napięcia delta U% = 1,930

warunki dopuszczalnych spadków napięcia zostały spełnione

Tab. nr 11

Obliczenia sumarycznego spadku napięcia

stacja trafo nr 15-0323

pole nr 3

przyjęto do obliczeń

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego jednofazowo: 4 kW

moc obliczeniowa dla odbioru zasilanego trójfazowo: 7 kW

przekrój	numer stanowiska	długość odcinka	Ilość odbiorców		suma odbiorców	moc zainstalowana	suma mocy zainstalowanej	wsp. K _j	P _{szcz}	delta U%
			1 - faz.	3 - faz.						
25	32	40	1	0	1	4	4	1,000	4,00	0,114
25	31	28	1	0	2	4	8	0,929	7,43	0,149
25	30	44	0	0	2	0	8	0,929	7,43	0,234
25	28	50	2	1	5	15	23	0,657	15,11	0,540
25	27	52	1	2	8	18	41	0,536	21,98	0,816
25	26	48	0	1	9	7	48	0,508	24,38	0,836
25	25	50	0	2	11	14	62	0,469	29,08	1,039
25	24	54	1	1	13	11	73	0,435	31,76	1,225
25	23	40	1	2	16	18	91	0,393	35,76	1,022
25	22	36	1	2	19	18	109	0,365	39,79	1,023
120	21	65	0	1	20	7	116	0,357	41,41	0,401

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

sumaryczny spadek napięcia delta U% = 7,397

warunki dopuszczalnych spadków napięcia zostały spełnione

Tab. nr 12

Obliczenia zwarciovowe

stacja trafo nr 15-0450
 pole nr 1
 moc transformatora 160kVA
 zabezpieczenie WTgG: 80A

$$R_t = 0,0162 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,0469 \quad \Omega$$

$$\begin{array}{lcl} R_{L35} & = & 0,816 \quad \Omega/\text{km} \\ X_{L35} & = & 0,3 \quad \Omega/\text{km} \end{array} \quad * \quad \begin{array}{lcl} 0,039 & = & 0,032 \quad \Omega \\ 0,039 & = & 0,012 \quad \Omega \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} R_{L120} & = & 0,238 \quad \Omega/\text{km} \\ X_{L120} & = & 0,08 \quad \Omega/\text{km} \end{array} \quad * \quad \begin{array}{lcl} 0,041 & = & 0,010 \quad \Omega \\ 0,041 & = & 0,003 \quad \Omega \end{array}$$

$$Z = 0,099 + j \quad 0,077$$

$$Z = 0,126 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 1831 \quad A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 4,7 * 80 = 376 \quad A$$

$$k=4,7 \text{ dla } t = 5 \text{ s}$$

$$I_{zw} = 1831 \text{ A} < I_{wył} = 376 \text{ A}$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 1 zostały spełnione
 dla czasu wyłączenia $t = 5$ sekund

Tab. nr 13

Obliczenia zwarciove

stacja trafo nr 15-0450
pole nr 2
moc transformatora 160kVA
zabezpieczenie WTgG: 100A

$$R_t = 0,0162 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,0469 \quad \Omega$$

$$\begin{aligned} R_{L120} &= 0,238 \quad \Omega/\text{km} \quad * \quad 0,08 = 0,019 \quad \Omega \\ X_{L120} &= 0,08 \quad \Omega/\text{km} \quad * \quad 0,08 = 0,006 \quad \Omega \end{aligned}$$

$$Z = 0,054 + j \quad 0,060$$

$$Z = 0,081 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 2851 \quad A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 4,7 * 100 = 470 \quad A$$

$$k=4,7 \text{ dla } t = 5 \text{ s}$$

$$I_{zw} = 2851 \text{ A} < I_{wył} = 470 \text{ A}$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 2 zostały spełnione
dla czasu wyłączenia $t = 5$ sekund

Tab. nr 14

Obliczenia zwarciove

stacja trafo nr 15-0450
pole nr 3
moc transformatora 160kVA
zabezpieczenie WTgG: 125A

$$R_t = 0,0162 \, \Omega$$

$$X_t = 0,0469 \, \Omega$$

$$\begin{aligned} R_{L120} &= 0,238 \, \Omega/\text{km} * 0,055 = 0,013 \, \Omega \\ X_{L120} &= 0,08 \, \Omega/\text{km} * 0,055 = 0,004 \, \Omega \end{aligned}$$

$$Z = 0,042 + j \, 0,056$$

$$Z = 0,070 \, \Omega$$

$$I_{zw} = 3286 \, A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 4,7 * 125 = 587,5 \, A$$

$$k=4,7 \text{ dla } t = 5 \, s$$

$$I_{zw} = 3286 \, A > I_{wył} = 587,5 \, A$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 3 zostały spełnione
dla czasu wyłączenia $t = 5$ sekund

Tab. nr 15

Obliczenia zwarciove

stacja trafo nr 15-0780
pole nr 1
moc transformatora 160kVA
zabezpieczenie WTgG: 80A

$$R_t = 0,0162 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,0469 \quad \Omega$$

$$\begin{aligned} R_{L35} &= 0,816 \quad \Omega/\text{km} \quad * \quad 0,11 = 0,090 \quad \Omega \\ X_{L35} &= 0,3 \quad \Omega/\text{km} \quad * \quad 0,11 = 0,033 \quad \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{L120} &= 0,238 \quad \Omega/\text{km} \quad * \quad 0,058 = 0,014 \quad \Omega \\ X_{L120} &= 0,08 \quad \Omega/\text{km} \quad * \quad 0,058 = 0,005 \quad \Omega \end{aligned}$$

$$Z = 0,223 + j \quad 0,122$$

$$Z = 0,255 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 904 \quad A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 4,7 * 80 = 376 \quad A$$

$$k=4,7 \text{ dla } t = 5 \text{ s}$$

$$I_{zw} = 904 \text{ A} < I_{wył} = 376 \text{ A}$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 1 zostały spełnione
dla czasu wyłączenia $t = 5$ sekund

Tab. nr 16

Obliczenia zwarciovowe

stacja trafo nr 15-0780
 pole nr 2
 moc transformatora 160kVA
 zabezpieczenie WTgG: 80A

$$R_t = 0,0162 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,0469 \quad \Omega$$

$$\begin{array}{lcl} R_{L35} & = & 0,816 \quad \Omega/\text{km} \\ X_{L35} & = & 0,3 \quad \Omega/\text{km} \end{array} \quad * \quad 0,447 = \begin{array}{l} 0,365 \quad \Omega \\ 0,134 \quad \Omega \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} R_{L120} & = & 0,238 \quad \Omega/\text{km} \\ X_{L120} & = & 0,08 \quad \Omega/\text{km} \end{array} \quad * \quad 0,059 = \begin{array}{l} 0,014 \quad \Omega \\ 0,005 \quad \Omega \end{array}$$

$$Z = 0,774 + j \quad 0,325$$

$$Z = 0,839 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 274 \quad A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 4,7 * 80 = 376 \quad A$$

$$k=4,7 \text{ dla } t = 5 \text{ s}$$

$$I_{zw} = 274 \text{ A} < I_{wył} = 376 \text{ A}$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 2 nie zostały spełnione dla czasu wyłączenia $t = 5$ sekund

Tab. nr 17

Obliczenia zwarciovowe

stacja trafo nr 15-0780
pole nr 2
moc transformatora 160kVA
zabezpieczenie WTgG: 80A

$$R_t = 0,0162 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,0469 \quad \Omega$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L35} & = & 0,816 & \Omega/\text{km} & * & 0,447 & = & 0,365 & \Omega \\ X_{L35} & = & 0,3 & \Omega/\text{km} & * & 0,447 & = & 0,134 & \Omega \end{array}$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L120} & = & 0,238 & \Omega/\text{km} & * & 0,059 & = & 0,014 & \Omega \\ X_{L120} & = & 0,08 & \Omega/\text{km} & * & 0,059 & = & 0,005 & \Omega \end{array}$$

$$Z = 0,774 + j \quad 0,325$$

$$Z = 0,839 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 274 \quad A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 1,6 * 80 = 128 \quad A$$

$$k=1,6 \text{ dla } t = 1 \text{ godz.}$$

$$I_{zw} = 274 \quad A < I_{wył} = 128 \quad A$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 2 zostały spełnione
dla czasu wyłączenia $t < 1$ godziny

Tab. nr 18

Obliczenia zwarciove

stacja trafo nr 15-0780
 pole nr 2
 moc transformatora 160kVA
 zabezpieczenie WTgG: 80A

$$R_t = 0,0162 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,0469 \quad \Omega$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L35} & = & 0,816 & \Omega/\text{km} & * & 0,347 & = & 0,283 & \Omega \\ X_{L35} & = & 0,3 & \Omega/\text{km} & * & 0,347 & = & 0,104 & \Omega \end{array}$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L120} & = & 0,238 & \Omega/\text{km} & * & 0,059 & = & 0,014 & \Omega \\ X_{L120} & = & 0,08 & \Omega/\text{km} & * & 0,059 & = & 0,005 & \Omega \end{array}$$

$$Z = 0,611 + j \quad 0,265$$

$$Z = 0,665 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 346 \quad A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 4,7 * 80 = 376 \quad A$$

$$k=4,7 \text{ dla } t = 5 \text{ s}$$

$$I_{zw} = 346 \text{ A} < I_{wył} = 376 \text{ A}$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 2 nie zostały spełnione dla czasu wyłączenia $t = 5$ sekund

Tab. nr 19

Obliczenia zwarciorowe

stacja trafo nr 15-0780
pole nr 2
moc transformatora 160kVA
zabezpieczenie WTgG: 80A

$$R_t = 0,0162 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,0469 \quad \Omega$$

$$\begin{array}{lclclclcl} R_{L35} & = & 0,816 & \Omega/\text{km} & * & 0,347 & = & 0,283 \quad \Omega \\ X_{L35} & = & 0,3 & \Omega/\text{km} & * & 0,347 & = & 0,104 \quad \Omega \end{array}$$

$$\begin{array}{lclclclcl} R_{L120} & = & 0,238 & \Omega/\text{km} & * & 0,059 & = & 0,014 \quad \Omega \\ X_{L120} & = & 0,08 & \Omega/\text{km} & * & 0,059 & = & 0,005 \quad \Omega \end{array}$$

$$Z = 0,611 + j \quad 0,265$$

$$Z = 0,665 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 346 \quad A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 1,6 * 80 = 128 \quad A$$

$$k=1,6 \text{ dla } t = 1 \text{ godz.}$$

$$I_{zw} = 346 \text{ A} < I_{wył} = 128 \text{ A}$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 2 zostały spełnione
dla czasu wyłączenia $t < 1$ godziny

Tab. nr 20

Obliczenia zwarciove

stacja trafo nr 15-0780
pole nr 4
moc transformatora 160kVA
zabezpieczenie WTgG: 80A

$$R_t = 0,0162 \, \Omega$$

$$X_t = 0,0469 \, \Omega$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L50} & = & 0,571 & \Omega/\text{km} & * & 0,377 & = & 0,215 & \Omega \\ X_{L50} & = & 0,3 & \Omega/\text{km} & * & 0,377 & = & 0,113 & \Omega \end{array}$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L120} & = & 0,238 & \Omega/\text{km} & * & 0,065 & = & 0,015 & \Omega \\ X_{L120} & = & 0,08 & \Omega/\text{km} & * & 0,065 & = & 0,005 & \Omega \end{array}$$

$$Z = 0,478 + j 0,284$$

$$Z = 0,555 \, \Omega$$

$$I_{zw} = 414 \, \text{A}$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 4,7 * 80 = 376 \, \text{A}$$

$$k=4,7 \text{ dla } t = 5 \, \text{s}$$

$$I_{zw} = 414 \, \text{A} < I_{wył} = 376 \, \text{A}$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 4 zostały spełnione
dla czasu wyłączenia $t = 5$ sekund

Tab. nr 21

Obliczenia zwarciove

stacja trafo nr 15-0323
pole nr 1
moc transformatora 50kVA
zabezpieczenie WTgG: 80A

$$R_t = 0,0532 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,1142 \quad \Omega$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L50} & = & 0,571 & \Omega/\text{km} & * & 0,267 & = & 0,152 & \Omega \\ X_{L50} & = & 0,3 & \Omega/\text{km} & * & 0,267 & = & 0,080 & \Omega \end{array}$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L120} & = & 0,238 & \Omega/\text{km} & * & 0,058 & = & 0,014 & \Omega \\ X_{L120} & = & 0,08 & \Omega/\text{km} & * & 0,058 & = & 0,005 & \Omega \end{array}$$

$$Z = 0,386 + j \quad 0,284$$

$$Z = 0,479 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 480 \quad A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 4,7 * 80 = 376 \quad A$$

$$k=4,7 \text{ dla } t = 5 \text{ s}$$

$$I_{zw} = 480 \text{ A} < I_{wył} = 376 \text{ A}$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 1 zostały spełnione dla czasu wyłączenia $t = 5$ sekund

Tab. nr 22

Obliczenia zwarciove

stacja trafo nr 15-0323
pole nr 1
moc transformatora 50kVA
zabezpieczenie WTgG: 80A

$$R_t = 0,0532 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,1142 \quad \Omega$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L50} & = & 0,571 & \Omega/\text{km} & * & 0,348 & = & 0,199 & \Omega \\ X_{L50} & = & 0,3 & \Omega/\text{km} & * & 0,348 & = & 0,104 & \Omega \end{array}$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L120} & = & 0,238 & \Omega/\text{km} & * & 0,058 & = & 0,014 & \Omega \\ X_{L120} & = & 0,08 & \Omega/\text{km} & * & 0,058 & = & 0,005 & \Omega \end{array}$$

$$Z = 0,478 + j \quad 0,332$$

$$Z = 0,582 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 395 \quad A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 4,7 * 80 = 376 \quad A$$

$$k=4,7 \text{ dla } t = 5 \text{ s}$$

$$I_{zw} = 395 \text{ A} < I_{wył} = 376 \text{ A}$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 1 zostały spełnione
dla czasu wyłączenia $t = 5$ sekund

Tab. nr 23

Obliczenia zwarciovowe

stacja trafo nr 15-0323
 pole nr 2
 moc transformatora 50kVA
 zabezpieczenie WTgG: 80A

$$R_t = 0,0532 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,1142 \quad \Omega$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L50} & = & 0,571 & \Omega/\text{km} & * & 0,174 & = & 0,099 & \Omega \\ X_{L50} & = & 0,3 & \Omega/\text{km} & * & 0,174 & = & 0,052 & \Omega \end{array}$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L120} & = & 0,238 & \Omega/\text{km} & * & 0,058 & = & 0,014 & \Omega \\ X_{L120} & = & 0,08 & \Omega/\text{km} & * & 0,058 & = & 0,005 & \Omega \end{array}$$

$$Z = 0,280 + j \quad 0,228$$

$$Z = 0,361 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 638 \quad A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 4,7 * 80 = 376 \quad A$$

$$k=4,7 \text{ dla } t = 5 \text{ s}$$

$$I_{zw} = 638 \text{ A} < I_{wył} = 376 \text{ A}$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 2 zostały spełnione
 dla czasu wyłączenia $t = 5$ sekund

Tab. nr 24

Obliczenia zwarciovowe

stacja trafo nr 15-0323
pole nr 3
moc transformatora 50kVA
zabezpieczenie WTgG: 80A

$$R_t = 0,0532 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,1142 \quad \Omega$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L25} & = & 1,142 & \Omega/\text{km} & * & 0,442 & = & 0,505 & \Omega \\ X_{L25} & = & 0,3 & \Omega/\text{km} & * & 0,442 & = & 0,133 & \Omega \end{array}$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L120} & = & 0,238 & \Omega/\text{km} & * & 0,065 & = & 0,015 & \Omega \\ X_{L120} & = & 0,08 & \Omega/\text{km} & * & 0,065 & = & 0,005 & \Omega \end{array}$$

$$Z = 1,094 + j \quad 0,390$$

$$Z = 1,161 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 198 \quad A$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 4,7 * 80 = 376 \quad A$$

$$k=4,7 \text{ dla } t = 5 \text{ s}$$

$$I_{zw} = 198 \text{ A} < I_{wył} = 376 \text{ A}$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 3 nie zostały spełnione dla czasu wyłączenia $t = 5$ sekund

Tab. nr 25

Obliczenia zwarciovowe

stacja trafo nr 15-0323
 pole nr 3
 moc transformatora 50kVA
 zabezpieczenie WTgG: 80A

$$R_t = 0,0532 \quad \Omega$$

$$X_t = 0,1142 \quad \Omega$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L25} & = & 1,142 & \Omega/\text{km} & * & 0,442 & = & 0,505 & \Omega \\ X_{L25} & = & 0,3 & \Omega/\text{km} & * & 0,442 & = & 0,133 & \Omega \end{array}$$

$$\begin{array}{lclclcl} R_{L120} & = & 0,238 & \Omega/\text{km} & * & 0,065 & = & 0,015 & \Omega \\ X_{L120} & = & 0,08 & \Omega/\text{km} & * & 0,065 & = & 0,005 & \Omega \end{array}$$

$$Z = 1,094 + j \quad 0,390$$

$$Z = 1,161 \quad \Omega$$

$$I_{zw} = 198 \quad \text{A}$$

Prąd zw. ZK

$$I_{wył} = k * I_{bn} = 1,6 * 80 = 128 \quad \text{A}$$

$k=1,6$ dla $t = 1$ godz.

$$I_{zw} = 198 \text{ A} < I_{wył} = 128 \text{ A}$$

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu nr 3 zostały spełnione
 dla czasu wyłączenia $t < 1$ godziny

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko - Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie**

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.	Nazwa materiału	Jedn. miary	Ilość
Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia			
1. Stanowisko słupowe nr 28/Kg2r-12/15E w m-ci Kletnia			
1.1.	Słup K6 dla linii typu L3 LSN 35(50) Kg2r-12/15E	kpl.	1
1.2.	Poprzecznik krańcowy PK-21	kpl.	1
1.3.	Łańcuch odciągowy ŁO2/2 wykonanie 1	kpl.	6
1.4.	Izolator liniowy kompozytowy SDI-90.280	szt.	12
1.5.	Rozłącznik z uziemnikiem RN III 24/4 100A o W-S-H	kpl.	2
1.6.	Napęd ręczny NRV 12 w.II	kpl.	2
1.7.	Konstrukcja do głowic kablowych KG-1/1	kpl.	2
1.8.	Uchwyt do mocowania kabla 1 x UKB-2	szt.	6
1.9.	Uchwyt potrójny do mocowania kabla 3xUKB-2(o)km	kpl.	2
1.10.	Rura osłonowa AROT R 160	mb	6
1.11.	Uchwyt do mocowania rur na słupach okrągłych UMR(o) 160	szt.	6
1.12.	Palczatka termokurczliwa AKR 5 175/56	szt.	2
1.13.	Ograniczniki przepięć POLIM D-18N	szt.	6
1.14.	Przewód napowietrzny AAsXSn 1x50 mm ²	mb	72
1.15.	Oslona przeciw ptakom na głowicę kablową SP 46.3	szt.	6
1.16.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4 cm	kg	15
1.17.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zaostyczny (BK 9131)	szt.	8
1.18.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	szt.	24
1.19.	Ustój słupa UP 17 <ul style="list-style-type: none">• Płyta ustojowa U-85 – 4 szt.• Element ustaju ES-2 – 4 szt. Płyta stopowa 0,3x0,3 m – 1 szt.	kpl.	1
1.20.	Tabliczki opisowe na stanowisko słupowe LSN	kpl.	1
1.21.	Taśma stalowa COT 37	wg potrzeb	
1.22.	Klamerki COT 36	wg potrzeb	
1.23.	Materiały drobne	wg potrzeb	
2. Stanowisko słupowe nr 22/Kgr-12/15E w m-ci Hucisko			
2.1.	Słup K21 dla linii typu L25 LSN 70(50) Kgr-12/15E	kpl.	1
2.2.	Poprzecznik krańcowy PK-21	kpl.	1
2.3.	Łańcuch odciągowy ŁO2/2 wykonanie 1	kpl.	6
2.4.	Izolator liniowy kompozytowy SDI-90.280	szt.	12
2.5.	Rozłącznik z uziemnikiem RN III 24/4 100A W-S-H	kpl.	1
2.6.	Napęd ręczny NRV 12 w.II	kpl.	1
2.7.	Konstrukcja do głowic kablowych KG-1/1	kpl.	1
2.8.	Uchwyt do mocowania kabla 1 x UKB-2	szt.	3
2.9.	Uchwyt potrójny do mocowania kabla 3xUKB-2(o)km	kpl.	1
2.10.	Rura osłonowa AROT R 160	mb	3
2.11.	Uchwyt do mocowania rur na słupach okrągłych UMR(o) 160	szt.	2
2.12.	Palczatka termokurczliwa AKR 5 175/56	szt.	1
2.13.	Ograniczniki przepięć POLIM D-18N	szt.	3
2.14.	Konstrukcja pod ograniczniki przepięć KZO-1/W	szt.	1
2.15.	Przewód napowietrzny AAsXSn 1x50 mm ²	mb	36
2.16.	Oslona przeciw ptakom na ograniczniki przepięć OSOP BOK 7003	szt.	3
2.17.	Oslona przeciw ptakom na głowicę kablową SP 46.3	szt.	3
2.18.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4 cm	kg	15
2.19.	Uziom pretowy UP EKO fi 16/1500 zaostyczny (BK 9131)	szt.	8

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko - Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie

2.20.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	szt.	24	
2.21.	Ustój słupa UP 17 <ul style="list-style-type: none">Płyta ustojowa U-85 – 4 szt.Element ustoju ES-2 – 4 szt. Płyta stopowa 0,3x0,3 m – 1 szt.	kpl.	1	
2.22.	Tabliczki opisowe na stanowisko słupowe LSN	kpl.	1	
2.23.	Taśma stalowa COT 37	wg potrzeb		
2.24.	Klamerki COT 36	wg potrzeb		
2.25.	Materiały drobne	wg potrzeb		
3. Linia kablowa 15 kV				
3.1.	Kabel XRUHAKXS 1x120/25 mm ² Un = 20kV	długość geodezyjna	m	18 645,00
		długość materiałowa		
3.3	Głowica zimnokurczliwa napowietrzna QT II 70-240mm ² 12/20kV 93-EB 63-2PL	kpl.	6	
3.4	Końcówka oczkowa aluminiowa szczelna do 36kV 120X12ALU-F	szt.	18	
3.5	Końcówka oczkowa Cu rurowa KCS 10-50, przekrój: 25mm ² ,	szt.	18	
3.6.	Mufa przelotowa zimnokurczliwa 12/20kV 93-AS 620-1PL	wg potrzeb		
3.7.	Końcówka (tulejka) łącząca aluminiowa LA 120	wg potrzeb		
3.8.	Głowica kablowa konektorowa kątowna K480TB-21-95.240 Al	kpl.	7	
3.9.	Ograniczniki przepięć 800Pb-10SA-22N	szt.	21	
3.10.	Rura RHDPEt 40 x 3,7	m	6 000,00	
3.11.	Złączki szczelne do rur RHDPEt 40 x 3,7	wg potrzeb		
3.12.	Rura osłonowa DVR Ø 160 mm	m	965,00	
3.13.	Rura osłonowa SRS Ø 160 mm	m	88,00	
3.14.	Rura osłonowa SRS-G Ø 200 mm	m	1 813,00	
3.15.	Folia kablowa 20/0,3 czerwona	wg potrzeb		
3.16.	Oznaczniki kablowe na kable linii SN	wg potrzeb		
3.17.	Opisy na mufy kablowe	wg potrzeb		
3.18.	Tabliczki opisowe	wg potrzeb		
3.19.	Dławice czopowe EK 186	wg potrzeb		
3.20.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb		
3.21.	Materiały drobne	wg potrzeb		
3.22.	Materiały mocujące	wg potrzeb		
4. Złącze kablowe ZK SN 15 kV				
4.1.	Złącze kablowe ZK-SN o numerze projektowym „ZK-SN Nr 1” <ul style="list-style-type: none">Obudowa betonowa 1500x1100Rozdzielnica SN typu TPM układ LLL	kpl.	1	
4.2.	Wkładka zamka systemu Master Key	szt.	1	

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko - Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie**

4.3.	Bednarka ocynkowana FeZn 40 x 5 cm	kg	30
4.4.	Bednarka ocynkowana FeZn 25 x 4 cm	kg	10
4.5.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zaostriżony (BK 9131)	szt.	15
4.6.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	szt.	20
4.7.	Tabliczki opisowe na złącza ZK-SN	kpl.	1
4.8.	Obrzeże betonowe, płyty chodnikowe 50x50x8	wg potrzeb	
4.9.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
4.10.	Materiały drobne	wg potrzeb	
5. Stacja transformatorowa kontenerowa 15/0,4 kV 15-0450 Kocierzowy PZUZ			
5.1.	Stacja transformatorowa kontenerowa typu MRw-bpp 20/630-6 <ul style="list-style-type: none"> Obudowa betonowa 4260x2660 Rozdzielnica SN typu TPM układ LLLLL+T Rozdzielnica nN typu RN-W Rozdzielnica potrzeb własnych Pomiar półpośredni bilansujący Szafa telemechaniki Szafka krosowa Sygnalizator zwarć Sensory prądowe Sensory napięciowe 	kpl.	1
5.2.	Wkładka zamka systemu Master Key	szt.	1
5.3.	Bednarka ocynkowana FeZn 40 x 5 cm	kg	50
5.4.	Bednarka ocynkowana FeZn 25 x 4 cm	kg	10
5.5.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zaostriżony (BK 9131)	szt.	15
5.6.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	szt.	20
5.7.	Tabliczki opisowe na stację trafo 15/0,4 kV	kpl.	1
5.8.	Obrzeże betonowe, płyty chodnikowe 50x50x8	wg potrzeb	
5.9.	Wygradzenie stacji transformatorowej	wg potrzeb	
6. Stacja transformatorowa 15/0,4 kV 15-0780 Kocierzowy 1			
6.1.	Stacja transformatorowa 15/0,4 kV STNKR 12/12-20/400/II	kpl.	1
6.2.	Żerdź stacji 12/12 E	szt.	1
6.3.	Transformator 160 kVA	szt.	1
6.4.	Rozłącznik RUN III 24/4 W-S-H	kpl.	1
6.5.	Napęd ręczny NRV u 12 w.I	kpl.	1
6.6.	Zaciski transformatorowe TOGA	kpl.	1
6.7.	Przewód AAsXSn 50mm ²	mb.	20
6.8.	Kabel YKXs 1x185 mm ²	mb.	30
6.9.	Drabinka kablowa DKZ-3 + DKZ-2	kpl.	1
6.10.	Konstrukcja do ograniczników przepięć KOG-54+OB.-3	kpl.	1
6.11.	Ograniczniki przepięć POLIM D 18 N	szt.	6
6.12.	Konstrukcja do izolatorów wsporczych KZO 1/S	kpl.	1
6.13.	Izolatory wsporcze LWP 8/24S	szt.	3
6.14.	Konstrukcja do głowic kablowych KGZ-3/E	kpl.	1
6.15.	Uchwyt do mocowania kabla 1 x UKB-2	szt.	3
6.16.	Uchwyt potrójny do mocowania kabla 3xUKB-2(o)km	kpl.	1
6.17.	Rura osłonowa AROT R 160	mb.	3
6.18.	Uchwyt do mocowania rur na słupach okrągłych UMR(o) 160	szt.	2
6.19.	Ograniczniki przepięć BOP -R 0,5/10 kA	kpl.	3
6.20.	Palczatka termokurczliwa AKR 5 175/56	szt.	1
6.21.	Oslony izolacyjne ograniczników przepięć SN OSOP BK 7003	kpl.	1
6.22.	Oslona przeciw ptakom na głowicę kablową SP 46.3	kpl.	1
6.23.	Oslony izolacyjne izolatorów przepustowych SN typu OIP-2	kpl.	1
6.24.	Oslony izolacyjne zacisków transformatorowych typu OZT - 1/2/50	kpl.	1
6.25.	Konstrukcja mocna Km-1	szt.	15
6.26.	Izolator S-80/2		15

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko - Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie**

6.27.	Rozdzielnica słupowa RS-W 3/5, AL (z układem pomiaru półpośredniego)	kpl.	1
6.28.	Licznik SMA405CT44.0007 CU-E22 230/400	kpl.	1
6.29.	Moduł komunikacyjny UMAD v5R/01	kpl.	1
6.30.	Wkładka bezpiecznikowa NH-2 gTr 160 kVA	szt	3
6.31.	Wkładka bezpiecznikowa NH-2/gG 80 A	szt.	12
6.32.	Wkładka bezpiecznikowa NH-00/gG 40 A	szt.	1
6.33.	Kanał kablowy 800x1175 DZIELONY	kpl.	1
6.34.	Złącze pomiarowe ZP1 oświetlenia ulicznego	kpl.	1
6.35.	Rozdzielnica sterowania oświetleniem miejskim RSOU	kpl.	1
6.36.	Wkładka zamka systemu Master Key	szt.	4
6.37.	Taśma stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mm	mb	12
6.38.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zaostriżony (BK 9131)	szt.	6
6.39.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	szt.	18
6.40.	Ustój stacji UP 17 <ul style="list-style-type: none">• Płyta ustojowa U-85 – 4 szt.• Element ustaju ES-2 – 4 szt.• Płyta stopowa 0,3x0,3 m – 1 szt.	kpl.	1
6.41.	Tabliczki opisowe na stację transformatorową	kpl.	1
6.42.	Taśma stalowa COT 37	wg potrzeb	
6.43.	Klamerki COT 36	wg potrzeb	
6.44.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
6.45.	Materiały drobne	wg potrzeb	
7. Stacja transformatorowa 15/0,4 kV 15-0323 Kocierzowy 2			
7.1.	Stacja transformatorowa 15/0,4 kV STNKR 12/12-20/400/II	kpl.	1
7.2.	Żerdź stacji 12/12 E	szt.	1
7.3.	Transformator 63 kVA	szt.	1
7.4.	Rozłącznik RUN III 24/4 W-S-H	kpl.	1
7.5.	Napęd ręczny NRV u 12 w.I	kpl.	1
7.6.	Zaciski transformatorowe TOGA	kpl.	1
7.7.	Przewód AAsXSn 50mm ²	mb.	20
7.8.	Kabel YKXs 1x185 mm ²	mb	30
7.9.	Drabinka kablowa DKZ-3 + DKZ-2	kpl.	1
7.10.	Konstrukcja do ograniczników przepięć KOG-54+OB.-3	kpl.	1
7.11.	Ograniczniki przepięć POLIM D 18 N	szt.	6
7.12.	Konstrukcja do izolatorów wsporczych KZO 1/S	kpl.	1
7.13.	Izolatory wsporcze LWP 8/24S	szt.	3
7.14.	Konstrukcja do głowic kablowych KGZ-3/E	kpl.	1
7.15.	Uchwyt do mocowania kabla 1 x UKB-2	szt.	3
7.16.	Uchwyt potrójny do mocowania kabla 3xUKB-2(o)km	kpl.	1
7.17.	Rura osłonowa AROT R 160	mb	3
7.18.	Uchwyt do mocowania rur na słupach okrągłych UMR(o) 160	szt.	2
7.19.	Ograniczniki przepięć BOP -R 0,5/10 kA	kpl.	3
7.20.	Palczatka termokurczliwa AKR 5 175/56	szt.	1
7.21.	Oslony izolacyjne ograniczników przepięć SN OSOP BK 7003	kpl.	1
7.22.	Oslona przeciw ptakom na głowicę kablową SP 46.3	kpl.	1
7.23.	Oslony izolacyjne izolatorów przepustowych SN typu OIP-2	kpl.	1
7.24.	Oslony izolacyjne zacisków transformatorowych typu OZT - 1/2/50	kpl.	1
7.25.	Rozdzielnica słupowa RS-W 3/5, AL (z układem pomiaru półpośredniego)	kpl.	1
7.26.	Licznik SMA405CT44.0007 CU-E22 230/400	kpl.	1
7.27.	Moduł komunikacyjny UMAD v5R/01	kpl.	1
7.28.	Wkładka bezpiecznikowa NH-2 gTr 63 kVA	szt	3
7.29.	Wkładka bezpiecznikowa NH-2/gG 80 A	szt.	9
7.30.	Wkładka bezpiecznikowa NH-00/gG 40 A	szt.	1
7.31.	Złącze pomiarowe ZP1 oświetlenia ulicznego	kpl.	1
7.32.	Rozdzielnica sterowania oświetleniem miejskim RSOU	kpl.	1

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko - Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie**

7.33.	Wkładka zamka systemu Master Key	szt.	4
7.34.	Taśma stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mm	mb	12
7.35.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zaostrzony (BK 9131)	szt.	6
7.36.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	szt.	18
7.37.	Ustój stacji UP 17 <ul style="list-style-type: none">• Płyta ustojowa U-85 – 4 szt.• Element ustoju ES-2 – 4 szt. Płyta stopowa 0,3x0,3 m – 1 szt.	kpl.	1
7.38.	<ul style="list-style-type: none">• Tabliczki opisowe na stację transformatorową	kpl.	1
7.39.	Taśma stalowa COT 37	wg potrzeb	
7.40.	Klamerki COT 36	wg potrzeb	
7.41.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
7.42.	Materiały drobne	wg potrzeb	
8. Stacje transformatorowe 15/0,4 kV 15-0413 Kocierzowy ZUL			
8.1.	Stacja transformatorowa 15/0,4 kV STNkr 12/12-20/400/II	kpl.	1
8.2.	Żerdź stacji 12/12 E	szt.	1
8.3.	Transformator 100 kVA	szt.	1
8.4.	Rozłącznik RUN III 24/4 W-S-H	kpl.	1
8.5.	Napęd ręczny NRV u 12 w.I	kpl.	1
8.6.	Zaciski transformatorowe TOGA	kpl.	1
8.7.	Przewód AAsXSn 50mm ²	mb.	20
8.8.	Kabel YKXs 1x185 mm ²	mb	30
8.9.	Drabinka kablowa DKZ-3 + DKZ-2	kpl.	1
8.10.	Konstrukcja do ograniczników przepięć KOG-54+OB.-3	kpl.	1
8.11.	Ograniczniki przepięć POLIM D 18 N	szt.	6
8.12.	Konstrukcja do izolatorów wsporczych KZO 1/S	kpl.	1
8.13.	Izolatory wsporcze LWP 8/24S	szt.	3
8.14.	Konstrukcja do głowic kablowych KGZ-3/E	kpl.	1
8.15.	Uchwyt do mocowania kabla 1 x UKB-2	szt.	3
8.16.	Uchwyt potrójny do mocowania kabla 3xUKB-2(o)km	kpl.	1
8.17.	Rura osłonowa AROT R 160	mb	3
8.18.	Uchwyt do mocowania rur na słupach okrągłych UMR(o) 160	szt.	2
8.19.	Ograniczniki przepięć BOP -R 0,5/10 kA	kpl.	3
8.20.	Palczatka termokurczliwa AKR 5 175/56	szt.	1
8.21.	Oslony izolacyjne ograniczników przepięć SN OSOP BK 7003	kpl.	1
8.22.	Oslona przeciw ptakom na głowicę kablową SP 46.3	kpl.	1
8.23.	Oslony izolacyjne izolatorów przepustowych SN typu OIP-2	kpl.	1
8.24.	Oslony izolacyjne zacisków transformatorowych typu OZT - 1/2/50	kpl.	1
8.25.	Konstrukcja mocna Km-1	szt.	15
8.26.	Izolator S-80/2		15
8.27.	Rozdzielnica słupowa RS-W 3/5, AL (z układem pomiaru półpośredniego)	kpl.	1
8.28.	Licznik SMA405CT44.0007 CU-E22 230/400	kpl.	1
8.29.	Moduł komunikacyjny UMAD v5R/01	kpl.	1
8.30.	Wkładka bezpiecznikowa NH-2 gTr 100 kVA	szt.	3
8.31.	Wkładka bezpiecznikowa NH-2/gG 80 A	szt.	3
8.32.	Wkładka bezpiecznikowa NH-2/gG 63 A	szt.	6
8.33.	Wkładka bezpiecznikowa NH-00/gG 40 A	szt.	1
8.34.	Złącze pomiarowe ZP1 oświetlenia ulicznego	kpl.	1
8.35.	Rozdzielnica sterowania oświetleniem miejskim RSOU	kpl.	1
8.36.	Wkładka zamka systemu Master Key	szt.	4
8.37.	Taśma stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mm	mb	12
8.38.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zaostrzony (BK 9131)	szt.	6
8.39.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	szt.	18
8.40.	Ustój stacji UP 17 <ul style="list-style-type: none">• Płyta ustojowa U-85 – 4 szt.	kpl.	1

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko - Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie

	<ul style="list-style-type: none">• Element ustoju ES-2 – 4 szt.• Płyta stopowa 0,3x0,3 m – 1 szt.		
8.41.	Tabliczki opisowe na stację transformatorową	kpl.	1
8.42.	Taśma stalowa COT 37	wg potrzeb	
8.43.	Klamerki COT 36	wg potrzeb	
8.44.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
8.45.	Materiały drobne	wg potrzeb	
9. Linia napowietrzna 0,4 kV w zasięgu st. trafo 15-0450 Kocierzowy PZUZ			
9.1.	Słup 1/K-10,5/12E: <ul style="list-style-type: none">• żerdź 10,5/12E• poprzecznik krańcowy PK-1• obejmka O-3• izolator S-80/2 - 4 szt.• płyta ustojowa U-130 - 2 szt.• objemka OU-1 - 2 szt• płyta stopowa 0,3 x 0,3 m	kpl.	1
9.2.	Rura BE Ø 75 mm	m	3
9.3.	Palczatka termokuczliwa 4x(50-150)	szt.	2
9.4.	Oślonka końca przewodu 95 mm ²	szt.	2
9.5.	Ogranicznik przepięć 0,5/10kA z zaciskiem	szt.	8
9.6.	Zacisk odgałęźny ENSTO SLIP 12.127	szt.	4
9.7.	Tabliczki opisowe na słup lnN	kpl.	1
9.8.	Uchwyt dystansowy do prowadzenia kabli BIC 30-50	wg potrzeb	
9.9.	Taśma stalowa COT 37	wg potrzeb	
9.10.	Klamerki COT 36	wg potrzeb	
9.11.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
9.12.	Taśma stalowa ocynk. FeZn 25 x 4 mm	wg potrzeb	
9.13.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zaostzony (BK 9131)	wg potrzeb	
9.14.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	wg potrzeb	
9.15.	Materiały drobne	wg potrzeb	
10. Linia napowietrzna 0,4 kV w zasięgu st. trafo 15-0323 Kocierzowy 2			
10.1.	Słup 1/K-10,5/12E: <ul style="list-style-type: none">• żerdź 10,5/12E• poprzecznik krańcowy PK-1 – 2 szt.• konstrukcja mocna Km-1 – 1 szt.• obejmka O-3 - 3 szt.• izolator S-80/2 - 9 szt.• płyta ustojowa U-130 - 2 szt.• objemka OU-1 - 2 szt• płyta stopowa 0,3 x 0,3 m• oprawa oświetleniowa z wysięgnikiem z demontażu	kpl.	1
10.2.	Słup 21/K-10,5/12E: <ul style="list-style-type: none">• żerdź 10,5/12E• poprzecznik krańcowy PK-1• konstrukcja mocna Km-1• obejmka O-3 - 2 szt.• izolator S-80/2 - 5 szt.• płyta ustojowa U-130 - 2 szt.• objemka OU-1 - 2 szt• płyta stopowa 0,3 x 0,3 m• oprawa oświetleniowa z wysięgnikiem z demontażu	kpl.	1
10.3.	Rura BE Ø 75 mm	m	6
10.4.	Rura BE Ø 50 mm	m	6
10.5.	Palczatka termokuczliwa 4x(16-35)	szt.	2

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko - Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie**

10.6.	Palczatka termokuczliwa 4x(50-150)	szt.	3
10.7.	Oślonka końca przewodu 95 mm ²	szt.	3
10.8.	Oślonka końca przewodu 25 mm ²	szt.	3
10.9.	Ogranicznik przepięć BOP-R 0,5/10kA z zaciskiem	szt.	12
10.10.	Zacisk odgałęźny ENSTO SLIP 32.2	szt.	15
10.11.	Śruba hakowa SHs 16x240	szt.	1
10.12.	Hak nakrętkowy M20	szt.	1
10.13.	Uchwyt odciągowy 4x(70-120)	szt.	2
10.14.	Tabliczki opisowe na słup lnN	kpl.	3
10.15.	Uchwyt dystansowy do prowadzenia kabli BIC 30-50	wg potrzeb	
10.16.	Taśma stalowa COT 37	wg potrzeb	
10.17.	Klamerki COT 36	wg potrzeb	
10.18.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
10.19.	Taśma stalowa ocynk. FeZn 25 x 4 mm	wg potrzeb	
10.20.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zastrzony (BK 9131)	wg potrzeb	
10.21.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	wg potrzeb	
10.22.	Materiały drobne	wg potrzeb	
11. Linia napowietrzna 0,4 kV w zasięgu st. trafo 15-0780 Kocierzowy 1			
11.1	<u>Słup 1/K-10,5/12E:</u> <ul style="list-style-type: none"> • żerdź 10,5/12E • poprzecznik krańcowy PK-1 – 2 szt. • konstrukcja mocna Km-1 – 1 szt. • obejmka O-3 - 3 szt. • izolator S-80/2 - 9 szt. • płyta ustojowa U-130 - 2 szt. • objemka OU-1 - 2 szt • płyta stopowa 0,3 x 0,3 m • oprawa oświetleniowa z wysięgnikiem z demontażu 	kpl.	1
11.2.	<u>Słup 26/K-10,5/12E:</u> <ul style="list-style-type: none"> • żerdź 10,5/12E • poprzecznik krańcowy PK-1 – 2 szt. • konstrukcja mocna Km-1 – 2 szt. • obejmka O-3 - 4 szt. • izolator S-80/2 - 10 szt. • płyta ustojowa U-130 - 2 szt. • objemka OU-1 - 2 szt • płyta stopowa 0,3 x 0,3 m • oprawa oświetleniowa z wysięgnikiem z demontażu 	kpl.	1
11.3.	Rura BE Ø 75 mm	m	6
11.4.	Rura BE Ø 50 mm	m	6
11.5.	Palczatka termokuczliwa 4x(16-35)	szt.	2
11.6.	Palczatka termokuczliwa 4x(50-150)	szt.	3
11.7.	Oślonka końca przewodu 95 mm ²	szt.	3
11.8.	Oślonka końca przewodu 25 mm ²	szt.	3
11.9.	Ogranicznik przepięć BOP-R 0,5/10kA z zaciskiem	szt.	12
11.10.	Zacisk odgałęźny ENSTO SLIP 32.2	szt.	15
11.11.	Tabliczki opisowe na słup lnN	kpl.	3
11.12.	Uchwyt dystansowy do prowadzenia kabli BIC 30-50	wg potrzeb	
11.13.	Taśma stalowa COT 37	wg potrzeb	
11.14.	Klamerki COT 36	wg potrzeb	
11.15.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
11.16.	Taśma stalowa ocynk. FeZn 25 x 4 mm	wg potrzeb	
11.17.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zastrzony (BK 9131)	wg potrzeb	
11.18.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	wg potrzeb	
11.19.	Materiały drobne	wg potrzeb	

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko - Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie**

12. Linia napowietrzna 0,4 kV w zasięgu st. trafo 15-0413 Kocierzowy ZUL			
12.1.	<u>Słup 1/K-10,5/12E:</u> <ul style="list-style-type: none"> • żerdź 10,5/12E • poprzecznik krańcowy PK-1 – 1 szt. • konstrukcja mocna Km-1 – 1 szt. • obejmą O-3 - 3 szt. • izolator S-80/2 - 9 szt. • płyta ustojowa U-130 - 2 szt. • objemka OU-1 - 2 szt • płyta stopowa 0,3 x 0,3 m • oprawa oświetleniowa z wysięgnikiem z demontażu 	kpl.	1
12.2.	<u>Słup 2/K-10,5/12E:</u> <ul style="list-style-type: none"> • żerdź 10,5/12E • poprzecznik krańcowy PK-1 – 1 szt. • konstrukcja mocna Km-1 – 1 szt. • obejmą O-3 - 3 szt. • izolator S-80/2 - 9 szt. • płyta ustojowa U-130 - 2 szt. • objemka OU-1 - 2 szt • płyta stopowa 0,3 x 0,3 m • oprawa oświetleniowa z wysięgnikiem z demontażu 		
12.3.	<u>Słup 3/K-10,5/12E:</u> <ul style="list-style-type: none"> • żerdź 10,5/12E • poprzecznik krańcowy PK-1 – 1 szt. • konstrukcja mocna Km-1 – 1 szt. • obejmą O-3 - 3 szt. • izolator S-80/2 - 9 szt. • płyta ustojowa U-130 - 2 szt. • objemka OU-1 - 2 szt • płyta stopowa 0,3 x 0,3 m • oprawa oświetleniowa z wysięgnikiem z demontażu 	kpl.	1
12.4.	Rura BE Ø 75 mm	m	9
12.5.	Rura BE Ø 50 mm	m	9
12.6.	Palczatka termokuczliwa 4x(16-35)	szt.	2
12.7.	Palczatka termokuczliwa 4x(50-150)	szt.	3
12.8.	Oślonka końca przewodu 95 mm ²	szt.	3
12.9.	Oślonka końca przewodu 25 mm ²	szt.	3
12.10.	Ogranicznik przepięć BOP-R 0,5/10kA z zaciskiem	szt.	12
12.11.	Zacisk odgałęźny ENSTO SLIP 32.2	szt.	15
12.12.	Tabliczki opisowe na słup lnN	kpl.	3
12.13.	Uchwyt dystansowy do prowadzenia kabli BIC 30-50	wg potrzeb	
12.14.	Taśma stalowa COT 37	wg potrzeb	
12.15.	Klamerki COT 36	wg potrzeb	
12.16.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
12.17.	Taśma stalowa ocynk. FeZn 25 x 4 mm	wg potrzeb	
12.18.	Uziom prętowy UP EKO fi 16/1500 zaostżony (BK 9131)	wg potrzeb	
12.19.	Pręty przedłużające do uziomów fi 16/1500 (BK 9130)	wg potrzeb	
12.20.	Materiały drobne	wg potrzeb	
13. Linia kablowa 0,4 kV			
13.1.	Kabel YAKXS 4 x 120 mm ² Un = 0,4kV	m	716,00
	w podziale na elementy sieci nN:		
	Linie kablowe nN w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0413 Kocierzowy ZUL		
	Linie kablowe nN w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0450 Kocierzowy PZUZ		
	Linie kablowe nN w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0780 Kocierzowy 1		

**Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko - Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomonice pow. radomszczański woj. łódzkie**

	Linie kablowe nN w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0323 Kocierzowy 2		
13.2.	Kabel YAKXS 4 x 35 mm ² Un = 0,4kV	m	463,00
	w podziale na elementy sieci nN:		
	Linie kablowe nN w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0413 Kocierzowy ZUL		
	Linie kablowe nN w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0450 Kocierzowy PZUZ		
	Linie kablowe nN w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0780 Kocierzowy 1		
	Linie kablowe nN w zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 15-0323 Kocierzowy 2		
13.3.	Rura osłonowa SRS Ø 110mm	m	59,00
13.4.	Rura osłonowa DVK Ø 110mm	m	137,00
13.5.	Folia kablowa 20/0,3 niebieska	m	250
13.6.	Oznaczniki kablowe na kable linii nN	szt.	20
13.7.	Tabliczki opisowe na stanowisko słupowe	kpl.	1
13.8.	Piasek drobnoziarnisty	wg potrzeb	
13.9.	Dławice czopowe EK 186	wg potrzeb	
13.10.	Materiały drobne	wg potrzeb	

UWAGA: Do wszystkich konstrukcji dodatkowo śruby montażowe i obejmę oraz niezbędny drobny materiał tj. końcówki i złączki.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW Z DEMONTAŻU

1. Linia napowietrzna 15 kV			
1.1.	LSN RADOMSKO KP – PIASZCZYCE – odgałęzienie za odłącznikiem 5-O-0858		
	<i>w podziale na elementy linii SN:</i>		
	stanowiska słupowe przelotowe typu P-ŻN (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory)	kpl	8
	stanowiska słupowe przelotowe typu P-E (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory)	kpl	1
	stanowisko słupowe odłącznikowe typu RKO-ŻN (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory, odłącznik OUN III 24/4 nr 5-O-0046)	kpl	1
	stanowisko krańcowe kablowe typu Kgo-E (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory, odłącznik OUN III 24/4 nr 5-O1609)		1
	Przewody linii napowietrznej 3 x AFL 35mm ²	mb	886
1.2.	LSN RADOMSKO KP – PIASZCZYCE – odgałęzienie kierunek Kocierzowy		
	<i>w podziale na elementy linii SN:</i>		
	stanowiska słupowe przelotowe typu P-ŻN (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory)	kpl.	8
	stanowiska słupowe odporowe typu RK-ŻN (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory)	kpl.	7
	stanowisko słupowe narożne typu RKK-ŻN (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory)	kpl.	3
	stanowisko słupowe odłącznikowe typu RKO-ŻN (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe, izolatory, odłącznik OUN III 24/4 nr 5-O-0386 i nr 5-O-854)	kpl.	2
	Przewody linii napowietrznej 3 x AFL 35 mm ²	mb	1708
2. Stacje transformatorowe 15/0,4 kV			
2.1.	Stacja trafo 15/0,4 kV 5-0450 „Kocierzowy PZUZ”: <ul style="list-style-type: none"> stacja trafo typu STS 20/250 (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe) rozdzielnicza nN transformator 15/0,4 kV 160 kVA (do ponownego wykorzystania na nowej st. trafo) 	kpl.	1
2.2.	Stacja trafo 15/0,4 kV 5-0780 „Kocierzowy 1”: <ul style="list-style-type: none"> stacja trafo typu STS 20/250 (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe) rozdzielnicza nN transformator 15/0,4 kV 160 kVA (do ponownego wykorzystania na nowej st. trafo) 	kpl.	1
2.3.	Stacja trafo 15/0,4 kV 5-0323 „Kocierzowy 2”: <ul style="list-style-type: none"> stacja trafo typu STS 20/250 (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe) rozdzielnicza nN transformator 15/0,4 kV 50 kVA (do ponownego wykorzystania na nowej st. trafo) 	kpl.	1
2.4.	Stacja trafo 15/0,4 kV 5-0413 „Kocierzowy ZUL”: <ul style="list-style-type: none"> stacja trafo typu STS 20/250 (słupy żelbetowe z ustojami, konstrukcje stalowe) rozdzielnicza nN transformator 15/0,4 kV 50 kVA (do ponownego wykorzystania na nowej st. trafo) 	kpl.	1
3. Linia napowietrzna 0,4 kV			
3.1.	W zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 5-0413 „Kocierzowy ZUL”: <ul style="list-style-type: none"> słup N-10/ŻN słup N-10/ŻN słup N-10/ŻN przewody typu AL 4x35 mm² o długości l = 48 m 	kpl.	3
3.2.	W zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 5-0450 „Kocierzowy PZUZ”: <ul style="list-style-type: none"> słup 4/P-10/ŻN słup 5/P-10/ŻN słup 3/K-10/ŻN przewody typu AL. 4x35 mm² o długości l = 99 m przewody typu AL. 4x16 mm² o długości l = 9 m 	kpl.	3
3.3.	W zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 5-0780 „Kocierzowy 1”: <ul style="list-style-type: none"> słup 1/N-10/ŻN 	Kpl.	2

Budowa i przebudowa elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia
Hucisko - Kletnia - Kocierzowy, gm. Gomunice pow. radomszczański woj. łódzkie

	<ul style="list-style-type: none">• słup 26/N-10/ŻN• przewody typu AL. 4x50 mm² o długości l = 32 m• przewody typu AL. 4x35 mm² o długości l = 27 m		
3.4.	<u>W zasięgu stacji trafo 15/0,4 kV 5-0323 „Kocierzowy 2”:</u> <ul style="list-style-type: none">• słup 1/N-10/ŻN• słup 21/N-10/ŻN• przewody typu AL. 4x50 mm² o długości l = 26 m• przewody typu AL. 4x25 mm² o długości l = 37 m	kpl.	2

TOM IV	
PROJEKT TECHNICZNY	
TEMAT	Rozbiórka elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia

Zawartość projektu technicznego

1.	Strona tytułowa	-	1
2.	Zawartość projektu technicznego	-	2
3.	Opis projektu technicznego	-	3
4.	Rys nr 1a - projekt zagospodarowania terenu	-	6
5.	Rys nr 1b - projekt zagospodarowania terenu	-	7
6.	Rys nr 1c - projekt zagospodarowania terenu	-	8
7.	Rys nr 1d - projekt zagospodarowania terenu	-	9
8.	Rys nr 1e - projekt zagospodarowania terenu	-	10

OPIS PROJEKTU TECHNICZNEGO

1. Warunki formalno – prawne wykonania projektu:

- a) zlecenie Inwestora,
- b) mapa podkładu geodezyjnego do celów projektowych opracowana przez uprawnionego geodetę,
- c) ustalenia z Inwestorem odnośnie przewidywanych urządzeń elektrycznych oraz pomiary wykonane w terenie,
- d) obowiązujące normy, katalogi oraz przepisy związane z opracowaniem projektu, a w szczególności:
 - PN-76/E-05125 – linie kablowe,
 - PN-76/E-05100 – linie napowietrzne,
 - N SEP-E-001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
 - N SEP-E-003 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno izolowanymi oraz z przewodami niepełno izolowanymi,
 - N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
 - Albumy linii napowietrznych i kablowych oraz stacji transformatorowych ZPUE SA Włoszczowa, Energolinia Poznań, Elprojekt Poznań, PTPIREE Poznań,
 - PN-91/E-05009 – ochrona od porażenia w urządzeniach do 1kV i Rozporządzenie Ministra Przemysłu Nr 473 z dnia 08.10.1990r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej,
 - Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych,
 - Przepisy związane z wykonaniem projektu.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Rozbiórka linii napowietrznych SN 15 kV:

- 1) LSN RADOMSKO KP– PIASZCZYCE :
 - stanowiska słupowe przelotowe typu P-ŻN – 23szt.
 - stanowiska słupowe narożne typu N-ŻN – 2szt.
 - stanowisko słupowe rozgałęźno – przelotowo - krańcowe typu RPK-ŻN – 3szt.
 - stanowisko słupowe odłącznikowe typu Ko-12/12E (odłącznik OUN III 24/4 nr 5-O-1609) – 1szt.
 - stanowisko słupowe odłącznikowe typu Po-ŻN (odłącznik OUN III 24/4 nr 5-O-0823, 5-O-0853, 5-O-0854, 5-O-0183) – 4szt.
 - Przewody linii napowietrznej 3 x AFL 35 mm² – 3188m

Rozbiórka stacji transformatorowych 15/04 kV:

- Stacja trafo 15/0,4 kV 5-0413 „Kocierzowy ZUL”
- Stacja trafo 15/0,4 kV 5-0450 „Kocierzowy PZUZ”

Rozbiórka elektroenergetycznej sieci średniego i niskiego napięcia Hucisko – Kletnia - Kocierzowy

- Stacja trafo 15/0,4 kV 5-0780 „Kocierzowy 1”
- Stacja trafo 15/0,4 kV 5-0323 „Kocierzowy 2”

Rozbiórka linii napowietrznych nN 0,4kV:

- stanowisko słupowe narożne typu N-ŻN – 2szt
- Przewody linii napowietrznej AL 4x50mm² + Al 1x25mm² - 52m
- Przewody linii napowietrznej AL 4x25mm² + Al 1x25mm² - 37m

4. Stan istniejący

Przez tereny miejscowości Hucisko – Kletnia - Kocierzowy przebiega linia napowietrzna średniego napięcia Radomsko KP – Piaszчыce wykonana:

- do stacji trafo nr 5-0413 „Kocierzowy ZUL”, 5-0450 „Kocierzowy PZUZ”, 5-0780 „Kocierzowy 1”, 5-0323 „Kocierzowy 2” wykonana na słupach ŻN oraz wirowanych typu E przewodami 3 x AFL 35 mm²

Na terenie w/w miejscowości znajdują się napowietrzne stacje transformatorowe 15/0,4 kV:

- 5-0413 „Kocierzowy ZUL”
- 5-0450 „Kocierzowy PZUZ”
- 5-0780 „Kocierzowy 1”
- 5-0323 „Kocierzowy 2”

Dystrybucja energii elektrycznej odbywa się liniami napowietrznymi 0,4 kV na słupach żelbetowych z przewodami napowietrznymi typu AL.

5. Stan projektowany

5.1. Rozbiórka elektroenergetycznych linii napowietrznych SN-15kV

Projektuje się rozbiórkę istniejących linii napowietrznych wybudowanych na słupach żelbetonowych ŻN oraz wirowanych typu E o przewodach 3 x AFL 35 mm².

5.2. Rozbiórka stacji transformatorowych 15/0,4 kV

Projektuje się rozbiórkę istniejących stacji transformatorowych 15/0,4 kV nr 5-0413 „Kocierzowy ZUL”, 5-0450 „Kocierzowy PZUZ”, 5-0780 „Kocierzowy 1”, 5-0323 „Kocierzowy 2”

5.3. Rozbiórka linii napowietrznych nN 0,4kV

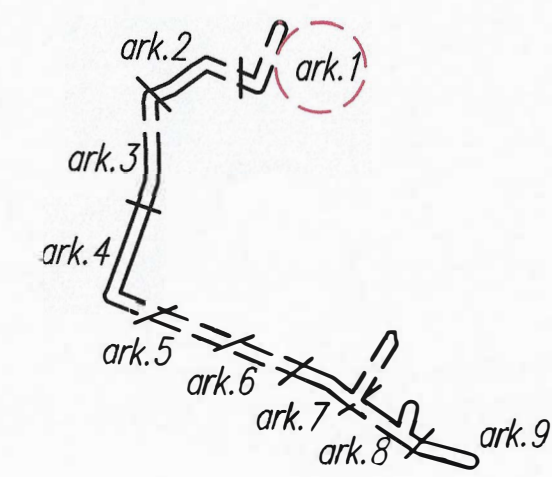
Projektuje się rozbiórkę odcinków linii napowietrznych nN wybudowanych na słupach żelbetonowych ŻN o przewodach AL 4x25mm² + Al 1x25mm², AL 4x50mm² + Al 1x25mm².

Niezwłocznie po rozbiórce urządzeń elektroenergetycznych należy uporządkować teren nieruchomości przez które przechodzą demontowane linie napowietrzne SN-15kV i nN 0,4kV.

Uwagi końcowe:

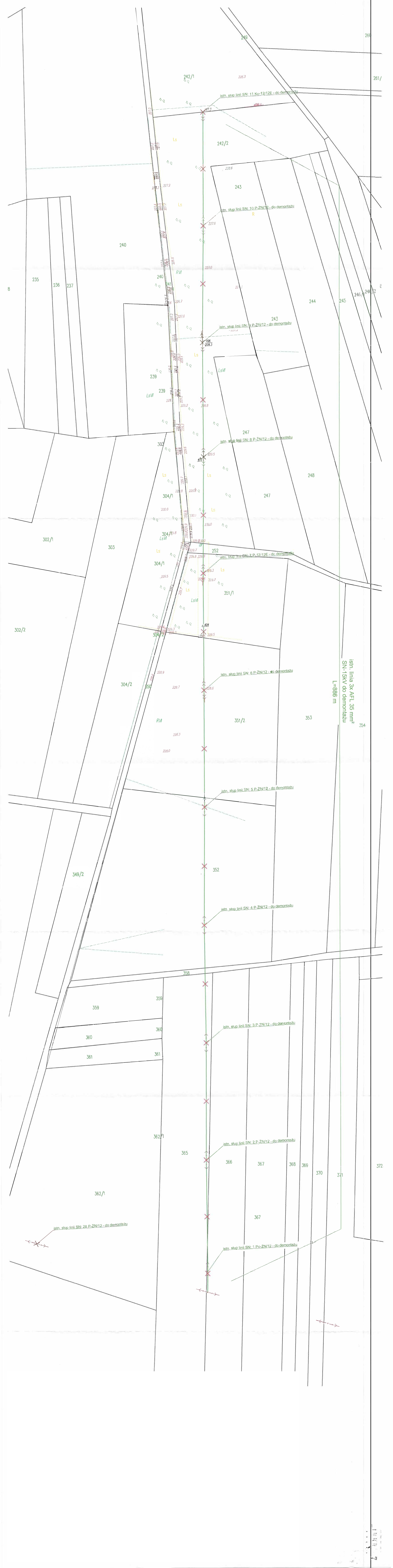
1. Całość robót należy wykonać solidnie i zgodnie z przepisami podanymi na wstępie.
2. Prace i nadzór zlecić osobie (firmie) posiadającej uprawnienia budowlane w tym zakresie.
3. Przestrzegać przepisy B.H.P. i technologię poszczególnych robót.

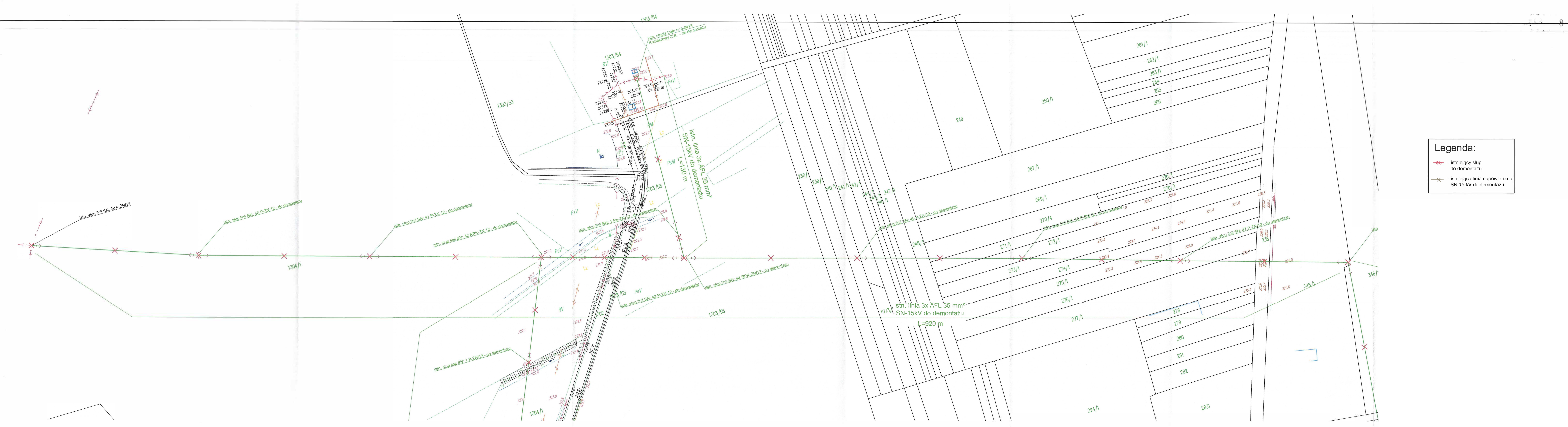
arkusz nr 1 OD.6640.3152.2021
MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH
SKALA 1:500
województwo: łódzkie powiat: radomszczański
jednostka ewidencyjna: 101204_2 Gomunice
obręb: 0001 Chrzanowice, działki: 1219, 1220/1, 1220/2, 2401
2430, 2469, 2472/1
obręb: 0005 Kletniad, działki: 238, 233, 249, 241, 350
605 (ulica Przedborska)
obręb: 0008 Kolonia Kletniad, działka: 209
obręb: 0006 Kocierzow, działki: 18/3, 22/3, 23/3, 84
1302, 1301, 308
układ współrzędnych prostokątnych płaskich 2000 strefa 7
układ wysokości Kronsztadt 86'
Mapę sporządził geodeta uprawniony Radosław Kaczmarek
nr uprawnień zawodowych 22756
Mapę wykonano w dniu 14.10.2021r
Uwagi, oznaczenia na mapie:
zakres opracowania
- nie badano KW
- na czarno oznaczono użytki zgodne ze stanem na gruncie.
- nie wyklucza się istnienia w terenie innych wykazanych
na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które były zgłaszane
do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.
- kolorem czerwonym zaznaczono punkty osnowy geodezyjnej, które podlegają
ochronie. Zgodnie z art. 48 pkt 3 ustawy z dnia 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne i
i kartograficzne (Dz.U.2021.922 j.t. ze zm), kto (...) niszczy, uszkadza i przemieszcza
znaki geodezyjne (...) podlega karze grzywny.
- oznaczenie sekcji w układzie 2000 strefa 7 w skali 1:1000
7.150.08.16.2, 7.150.08.16.3, 7.150.08.16.4, 7.150.08.21.1, 7.150.08.21.3, 7.149.07.05.2
7.149.08.01.1, 7.149.08.01.2, 7.149.08.01.4, 7.149.08.02.1, 7.149.08.02.3, 7.149.08.07.1



Legenda:



- istniejący słup do demontażu
- istniejąca linia napowietrzna SN 15 kV do demontażu







Legenda:

-  - istniejący słup do demontażu
-  - istniejąca linia napowietrzna SN 15 kV do demontażu

Za zgodność
z oryginałem

[illegible]