


Stadium:	PROJEKT WYKONAWCZY	
Tytuł projektu:	Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci nn 0,4 kV i SN dla potrzeb zasilenia odbiorców w miejscowości Zalew dz. 117/15	
Obiekt:	Słupowa stacja transformatorowa SN/nn, stanowisko słupowe SN, linia kablowa SN, przyłącze kablowe nn	
Kategoria obiektu:	XXVI	
Inwestor:	 PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź PGE Dystrybucja S.A. ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź	
Działki, obręb, adres inwestycji:	dz. nr ewid. 16, 114, 117/1, 117/2, 117/14 obręb 0028 Zalew, gmina Lutomiersk, powiat pabianicki, województwo łódzkie;	
Opracował		
Projektant:		
Specjalność:		
Nr uprawnień:		
Data opracowania:	Luty 2025	

Spis treści

Spis treści.....	1
Oświadczenia.....	3
1 Dane ogólne.....	4
1.1 Inwestor.....	4
1.2 Przedmiot i zakres opracowania.....	4
1.3 Podstawa opracowania.	4
2 Opis do projektu zagospodarowania terenu.....	5
2.1 Informacje ogólne.....	5
2.2 Zakres inwestycji.....	5
2.3 Istniejący stan zagospodarowania terenu.....	5
2.4 Projektowane zagospodarowania terenu.....	5
2.5 Uwagi.....	5
Opis techniczny.....	6
3. Stan projektowany	6
3.1.1. Stanowisko słupowe SN 15 kV.....	6
3.1.2. Zasilanie proj. słupowej stacji transformatorowej.....	7
3.1.3. Słupowa stacja transformatorowa SN/nn.....	8
3.1.4. Transformator SN/nn.....	9
3.1.5. Rozdzielnica nn	10
3.1.6. Przyłącze kablowe nn	11
4. Instalacja uziemiająca	11
4.1. Uziemienie stanowiska słupowego LNSN.....	11
4.2. Uziemienie słupowej stacji transformatorowej SN/nn.....	11
4.3. Uziemienie złącza kablowo-pomiarowego nn	12
5. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.....	12
5.1. Ochrona przed dotykiem pośrednim w sieci nn	12
5.2. Ochrona przeciwporażeniowa w sieci SN.....	12
6. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	12
6.1. Ochrona przeciwprzepięciowa w sieci SN.....	12
6.2. Ochrona przeciwprzepięciowa w sieci nn.....	12
7. Układ pomiarowy	12
7.1. Układ pomiarowy bilansujący	12
8. Prace przy posadowieniu słupowej stacji transformatorowej.....	13
9. Prace przy układaniu kabli zasilających	14
9.1. Układanie kabli SN	14
9.2. Układanie kabli nn.....	17

10.	Prace kontrolno-pomiarowe.....	18
11.	Zestawienie materiałów	18
12.	Uwagi końcowe	20
13.	Obliczenia elektryczne.....	21
13.1.	Dobór wkładek bezpiecznikowych SN:.....	21
13.2.	Obliczenia zwarciove po stronie górnego napięcia GN.....	21
13.2.1.	Impedancja systemu elektroenergetycznego	21
13.2.2.	Maksymalny prąd zwarciovy 3-fazowy początkowy.....	21
13.2.3.	Maksymalny prąd zwarciovy udarowy	21
13.3.	Obliczenia żyły powrotnej kabla SN.....	22
13.4.	Obliczenia zwarciove wykonane po stronie dolnego napięcia DN	22
13.4.1.	Parametry zwarciove transformatora dla napięcia DN.....	22
13.4.2.	Parametry zwarciove systemu dla napięcia DN	23
13.4.3.	Impedancja zastępcza po stronie DN	23
13.4.4.	Prąd zwarciovy 3-fazowy początkowy.....	23
13.4.5.	Prąd zwarciovy udarowy	23
13.4.6.	Dobór wkładki bezpiecznikowej nn.....	23
	Sprawdzenie dobranego kabla ze względu na spadek napięcia	25
13.4.7.	Sprawdzenie wyposażenia stacji transformatorowej ze względu na wytrzymałość zwarciową.....	25
13.4.8.	Dobór przekładników prądowych.....	26
14.	Obliczenia uziemienia	27
14.1.	Obliczenie uziemienia proj. stacji transformatorowej SN/nn.....	27
14.2.	Obliczenie uziemienia proj. słupa SN	28
15.	Obliczenia dla projektowanego słupa odporowego SN typu Ogr E-12/12	29
	Informacja BIOZ	30
	Spis rysunków	33

Sieradz, dn. 11.02.2025 r.

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że niniejszy projekt wykonawczy pn.:

**„Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci nn 0,4 kV i SN dla potrzeb
zasilenia odbiorców w miejscowości Zalew dz. 117/15”**

Realizowany na podstawie zlecenia inwestora: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź,
ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi, Polskimi
Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

1 Dane ogólne

1.1 Inwestor

Inwestycja „Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci nn 0,4 kV i SN dla potrzeb zasilenia odbiorców w miejscowości Zalew dz. 117/15”, realizowana jest dla: PGE Dystrybucja Spółka Akcyjna Oddział Łódź z siedzibą w Łodzi, adres: 90-021 Łódź, ul. Tuwima 58

1.2 Przedmiot i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie, stanowiące projekt budowlany, swoim zakresem obejmuje:

- Budowę stanowiska słupowego SN;
- Budowę słupowej stacji transformatorowej SN/nn;
- Budowę linii kablowej SN 15 kV wraz z kanalizacją kablową do kabli światłowodowych;
- Budowę przyłącza kablowego nn wraz ze złączem kablowo-pomiarowym nn

1.3 Podstawa opracowania.

Projekt został opracowany na podstawie:

- zlecenia Inwestora;
- Warunków przyłączenia nr 23-D3/WP/04638 z dnia 04.10.2023r.
- projektu zagospodarowania terenu;
- uzgodnienia z inwestorem oraz użytkownikiem terenu;
- wizji lokalnej w terenie.
- Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7.07.1994r (z późniejszymi zmianami);
- Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27.03.2003r. (Dz.U.04.141.1492.);
- Ustawy o normalizacji z dnia 12.09.2003 (Dz. U. Nr 169, poz. 1386);
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 13 lutego 2003 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 33, poz. 270) [z późniejszymi zmianami].
- Wytocznych do budowy sieci i systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.
- Katalogu słupowych stacji transformatorowych SN/nn

2 Opis do projektu zagospodarowania terenu

2.1 Informacje ogólne

W celu przyłączenia działki budowlanej do sieci elektroenergetycznej w zakresie inwestycji PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź zaplanowana została budowa nowej infrastruktury elektroenergetycznej w miejscowości Zalew gm. Lutomiersk powiat pabianicki. Całość inwestycji zostanie zrealizowana na terenie działek 16, 114, 117/1, 117/2, 117/14 obręb 0028 Zalew.

2.2 Zakres inwestycji

- Budowa stanowiska słupowego SN typu Ogr E-12/12;
- Budowa słupowej stacji transformatorowej SN/nn typu STSKpo 12/12-20/400 z transformatorem o mocy 100 kVA;
- Budowa linii kablowej SN 15 kV typu 3x XRUHAKXS 1x120/25mm² 12/20 kV wraz z kanalizacją kablową do kabli światłowodowych typu RHDPE Ø40/3,7 L_t=309m, L_k=344m;
- Budowa przyłącza kablowego nn typu YAKXS 4x120mm² 0,4 kV L_t=104m, L_k=116m;
- Budowa złącza kablowo-pomiarowego nn typu ZK-3+ZP2.

2.3 Istniejący stan zagospodarowania terenu

Przez działkę nr ewid. 16 przebiega linia napowietrzna SN 15kV typu AFL 3x50mm² Konstilana - Ignacew. Układ przewodów linii – trójkątny.

Działki przez które przebiega inwestycja są uzbrojone w media.

2.4 Projektowane zagospodarowania terenu

Z projektowanego stanowiska słupowego SN w trzonie linii napowietrznej SN na terenie działki nr ewid. 16 wyprowadza się linię kablową SN do projektowanej słupowej stacji transformatorowej SN/nn dz. nr 117/2 w miejscowości Zalew. Z rozdzielnicy nn proj. stacji wyprowadzone zostanie przyłącze kablowe nn w kierunku złącza kablowego nn. Szczegóły wg opisu technicznego.

2.5 Uwagi

- W obszarze objętym inwestycją nie występują tereny wymagające określenia zasad ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury.
- Brak wpływu eksploatacji górniczej.
- Brak wpływu projektowanych obiektów na stan dla środowiska naturalnego oraz na stan higieny i zdrowia użytkowników.
- Zgodnie z treścią Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechniczny warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463) na terenie projektowanej inwestycji występują proste warunki gruntowe (humus oraz grunt piaszczysty).
- Projektowany obiekt zalicza się do I kategorii geotechnicznej.

Opis techniczny

3. Stan projektowany

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia zaprojektowana została budowa słupowej stacji transformatorowej SN/nn typu STSKpo 12/12-20/400 prod. ZPUE S.A., stanowiska słupowego SN, linii kablowej SN wraz z kanalizacją kablową do kabli światłowodowych oraz przyłącza kablowego nn wraz ze złączem kablowo-pomiarowym nn.

3.1.1. Stanowisko słupowe SN 15 kV

Zakres zmian w sieci obejmuje budowę stanowiska słupowego SN 15 kV typu Ogr o żerdzi wirowanej typu E-12/12 w trzonie LNSN 15 kV „Konstilana - Ignacew” zasilanej ze stacji 110/15 kV Konstilana. Niniejsze stanowisko słupowe SN należy posadzić pomiędzy stanowiskami słupowymi SN nr 175 oraz 176 na dz. nr ewid. 16. Lokalizację proj. stanowiska słupowego SN przedstawiono na rys. E-1.

Projektowane stanowisko słupowe SN 15 kV to słup odporowy, wyposażony w rozłącznik z uziemnikiem oraz trójkątnym układem zawieszenia przewodów. Dla proj. stanowiska słupowego SN należy zastosować drugi stopień obostrzenia.

Proj. stanowisko słupowe SN należy wyposażyć w:

- Rozłącznik z uziemnikiem typu RUN III 24-4 W-P wraz z napędem ręcznym typu NRVuE-12 w.II. Rozłącznik zamontować na żerdzi pod przewodami linii napowietrznej SN od strony dz. nr ewid. 16.
- Ograniczniki przepięć typu POLIM-D 18N + wspornik izolacyjny z odłącznikiem + osłona przeciw ptakom SP 46.3
- Rura osłona gładkościenna odporna na promieniowanie UV typu BE Ø160 wraz z palczatką termokurczliwą AKR 5
- Poprzecznik trójramienny odporowy PO-23
- Łańcuch odciągowy ŁO2/2
- Izolatory liniowe SDI-90.280
- Uchwyty kablowe UKB-2
- Uchwyt kabla EOK-3/E

Połączenia pomiędzy przewodami linii napowietrznej SN, a głowicami kablowymi należy wykonać przy użyciu przewodów niepełnoizolowanych typu 3x AAsXSn 1x70 mm² 12/20kV. Zarobione końcówki kabli SN 15 kV zakończyć głowicami kablowymi typu POLT-24D/1XO. Zejście kabla prowadzić zgodnie z rys. E-7. Kabel do wysokości ok. 2,5 m od poziomu gruntu zabezpieczyć rurą osłona odporną na UV typu BE Ø160 L=3 m oraz uszczelnić palczatką termokurczliwą typu AKR 5.

Widok proj. stanowiska słupowego przedstawiono na rys. E-7. Schemat ideowy zaprojektowanych zmian w sieci przedstawiono na rys. E-2.

Rezystancja uziemienia stanowiska słupowego powinna być mniejsza niż 10 Ω. Obliczenia dotyczące wymaganych ilości bednarki oraz uziomów pionowych zostały przedstawione w punkcie 14 niniejszego opracowania. Do uziemienia ochronnego należy przyłączyć wszystkie metalowe elementy stanowiące wyposażenie niniejszego

słupa. Schemat instalacji uziemiającej proj. stanowiska słupowego został przedstawiony na rys. E-5.

Posadowienie słupa zostało zaprojektowane przy użyciu indywidualnych prefabrykowanych elementów żelbetowych bez konieczności stosowania betonu monolitycznego. Posadowienie zaprojektowano w otworach kopanych przy zastosowaniu prefabrykowanych ustojów tj. płyt ustojowych oraz belek. Konstrukcje ustojów i wykopy pokazano na oddzielnych kartach katalogowych. W tabeli przedstawiono dobrany ustój oraz głębokość zakopania proj. stanowiska słupowego SN.

Lokalizacja stanowiska	Słup	Głębokość zakopania t - grunt średni (grunt słaby) [m]	Typ ustaju
dz. nr ewid. 16 w trzonie LNSN 15 kV „Konstłana - Ignacew” pomiędzy stanowiskami słupowymi nr 175 oraz 176	Ogr-E-12/12	2,4 (2,6)	SFP111

Zgodnie z zapisami decyzji Zarządu Powiatu w Pabianicach – z uwagi na lokalizację stanowiska słupowego w bezpośrednim sąsiedztwie skarpy rowu dla wzmocnienia skarpy rowu i zapewnienia przepływu wód w rowie należy zamontować przepust na rowie (rura Ø 400mm) na wysokości proj. słupa.

3.1.2. Zasilanie proj. słupowej stacji transformatorowej

Proj. słupowa stacja transformatorowa, której lokalizacja została przewidziana na dz. nr ewid. 117/2 będzie zasilona z proj. stanowiska słupowego SN (dz. nr ewid. 16) linią kablową SN typu 3x XRUHAKXS 1x120/25mm² 12/20 kV o długości trasy $L_t=309$ m i długości kabla $L_k= 344$ m, $L_{3k}= 3 \times 344 = 1032$ m.

Zarobione końcówki linii kablowej SN od strony słupowej stacji transformatorowej zakończyć głowicą kablową typu POLT 24D/1XO. Kabel należy wprowadzić na żerdź proj. słupowej stacji transformatorowej SN/nn w rurze osłonowej odpornej na UV typu BE Ø160 do wysokości 2,5 m od poziomu gruntu uszczelniając palczatką termokurczliwą AKR 5. Sylwetka słupowej stacji transformatorowej SN/nn została przedstawiona na rys. E-6.

Sposób połączeń został przedstawiony na schemacie ideowym – rys. E-2. Przy układaniu kabli SN stosować się do rozdziału 9 niniejszego opracowania.

Z projektowaną linią kablową SN ułożyć kanalizację kablową do kabli światłowodowych typu RHDPE Ø40/3,7 (wzdłużnie rowkowana z warstwą poślizgową ułatwiającą zaciąganie). Kanalizację światłowodową zakończyć przed proj. stanowiskiem słupowym SN oraz proj. słupową stacją transformatorową SN/nn. Końce kanalizacji zaczipować kapturkami zapewniającymi ochronę przed wnikaniem wody.

proj. obiekt		długość trasy	całkowita długość kabla	jednostka
linia kablowa SN	relacji: proj. stanowisko słupowe SN – proj. słupowa stacja transformatorowa SN/nn	304	3x344	m

3.1.3. Słupowa stacja transformatorowa SN/nn

Lokalizacja projektowanej słupowej stacji transformatorowej SN/nn 15/0,4 kV typu STSKpo 12/12-20/400 została przewidziana na terenie działki prywatnej nr ewid. 117/2.

Proj. słupową stację transformatorową SN należy wyposażyć w:

- Rozłącznik z uziemnikiem typu RUN III 24-4 P-H wraz z napędem ręcznym typu NRVuE-12 w.l.,
- Ograniczniki przepięć typu POLIM-D 18N + wspornik izolacyjny z odłącznikiem,
- Ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10,
- Podstawa bezpiecznikowa typu PBNV-20, osłona wkładki bezpiecznikowej typu WBGnp 24 wraz z wkładkami bezpiecznikowymi 10A,
- Rozdzielnica nn typu RS-W 4/6,
- Głowice kablowe typu POLT 24D/1XO,
- Rura osłonowa gładkościenna odporna na promieniowanie UV typu BE Ø160 wraz z palczatką termokurczliwą AKR 5,
- Izolatory wsporcze LWP 8/24S,
- Uchwyty kablowe UKB-2.

Rozmieszczenie urządzeń stacyjnych oraz sylwetkę słupowej stacji transformatorowej przedstawiono na rys. E-6. Usytuowanie proj. słupowej stacji transformatorowej SN/nn względem drogi publicznej przedstawia rys. E-1.

Posadowienie słupowej stacji transformatorowej zostało zaprojektowane przy użyciu indywidualnych prefabrykowanych elementów żelbetowych. Dla gruntu średniego: UP1+UP2 głębokość posadowienia $t = 2,5$ m. W przypadku gruntu słabego należy zastosować stabilizację poprzez dodanie cementu portlandzkiego w ilości 80 do 100 kg na 1m^3 zasyпки gruntowej. Karta katalogowa dobranego ustoju została dołączona do niniejszego opracowania.

Lokalizacja stanowiska	Słup (Stacja transformatorowa)	Głębokość zakopania t - grunt średni (grunt słaby) [m]	Typ ustoju
dz. nr ewid. 117/2 obręb 0028 Zalew	STSKpo 12/12-20/400	2,5	UP1+UP2 (+ ew. cement portlandzki)

Połączenia pomiędzy głowicami kablowymi, a transformatorem wykonać przy użyciu przewodów niepełnoizolowanych typu 3x AAsXS_n 1x70 mm². Proj. ograniczniki przepięć typu POLIM-D 18N należy wyposażyć w osłonę przeciw ptakom typu SP46.3.

Kabel wprowadzić na słupową stację transformatorową zgodnie z rys. E-6. Do wysokości ok. 2,5 m od poziomu gruntu kabel należy zabezpieczyć rurą osłonową odporną na UV typu BE Ø160 L=3 m oraz uszczelnić palczatką termokurczliwą typu AKR 5. Mocowanie rury do żerdzi należy wykonać przy pomocy taśmy stalowej. Jako głowice kablowe na projektowanych żyłach linii kablowej SN zaleca się zastosować głowice kablowe zewnętrzne np. POLT 24D/1XO.

Do uziemienia ochronnego należy przyłączyć wszystkie projektowane metalowe elementy stanowiące wyposażenie niniejszej słupowej stacji transformatorowej.

Rezystancja uziemienia stanowiska słupowego powinna być mniejsza niż 1 Ω . Schemat instalacji uziemiającej proj. słupowej stacji transformatorowej SN/nn przedstawiono na rys. E-4.

3.1.4. Transformator SN/nn

Stację transformatorową wyposażać w niskoprężny transformator o mocy 100 kVA (zgodnie z rozporządzeniem komisji UE nr 548/2014 z dnia 21 maja 2014 r. etap II).

	Parametr	Jedn.	Wartość
1.	Moc znamionowa	[kVA]	100
2.	Napięcie znamionowe uzwojenia górnego	[kV]	15,75
3.	Napięcie znamionowe uzwojenia dolnego	[kV]	0,42
4.	Częstotliwość znamionowa	[Hz]	50
5.	Regulacja napięcia po stronie pierwotnej		$\pm 3 \times 2,5$
6.	Układ połączeń		Yzn5
7.	Maksymalne dopuszczone straty biegu jałowego	[W]	≤ 130
8.	Maksymalne dopuszczalne straty obciążeniowe	[W]	≤ 1250
9.	Napięcie zwarcia	[%]	4,0
10.	Termiczna klasa izolacji		A
11.	Sposób chłodzenia		ON-AN
12.	Stopień ochrony IP		IP00
13.	Materiał uzwojeń		Al

Transformator spełniający kryteria wypełnić olejem mineralnym elektroinstalacyjnym (zgodnie z normą PN-EN 60296:2012):

	Oznaczone parametry oleju	Jedn.	Wartości dopuszczalne
1.	Wygląd jasny, przezroczysty, bez osadu i wody wydzielonej		-
2.	Lepkość kinematyczna w temp. 20 °C	[mm ² /s]	≤ 12
3.	Lepkość kinematyczna w temp. -30 °C	[mm ² /s]	≤ 1800
4.	Temperatura płynięcia	[°C]	≤ -40
5.	Temperatura zapłonu	[°C]	≥ 135
6.	Zawartość wody met. K. Fischera	[mg/kg]	≤ 40
7.	Napięcie przebicia	[kV]	≥ 30

	Oznaczone parametry oleju	Jedn.	Wartości dopuszczalne
8.	Gęstość w temp. 20 [°C]	[g/ml]	≤ 0,895
9.	Współczynnik strat dielektrycznych tgδ w temp. 90°C	-	≤ 0,005
10.	Rezystywność w temp. 90°C	[Ω·m]	≥ 1 x 10 ¹¹
11.	Liczba kwasowa [mgKOH/g _{ol}]		≤ 0,01
12.	Zawartość siarki aktywnej		Nie powodujący korozji
13.	Siarka potencjalnie korozyjna		Nie powodujący korozji
14.	Zawartość DBDS	[mg/kg]	Nie wykrywalna ≤ 5
15.	Zawartość inhibitorów utleniania	[%]	U olej nieinhibitowany < 0,01
16.	Zawartość pasywatorów metali wymienionych w IEC 60666	[mg/kg]	Nie wykrywalna < 5
17.	Zawartość 2-furfuralu i innych pochodnych furanu	[mg/kg]	Nie wykrywalna < 5
18.	Zawartość PCA	[%]	≤ 3
19.	Zawartość PCB	[mg/kg]	Nie wykrywalna < 2

3.1.5. Rozdzielnica nn

W stacji przewidziano zainstalowanie 6-polowej rozdzielniczy nn typu RS-W 4/6,1+Pomiar. Oszynowanie rozdzielniczy nn miedziane o przekroju szyn P40x5. Do zabezpieczenia obwodów odpływowych przed uszkodzeniami mechanicznymi zaprojektowano kanał kablowy. Projektowaną rozdzielnicę RS-W 4/6 należy wyposażyć w:

- Pole zasilające wyposażone w rozłącznik listwowy ARS-3 630 A z wkładką bezpiecznikową 160 A gG.
- Pole agregatu zlokalizowane przed przekładnikiem prądowym wyposażone w rozłącznik listwowy ARS-3 630 A z zaciskami typu V,
- Pole pomiarowe – wyposażone w przekładniki prądowe 250/5 A; kl.0.2; 5VA; FS5,
- 3 (trzy) pola odpływowe – wyposażone w rozłącznik listwowy ARS-2 400 A z zaciskami typu V
- 2 (dwa) pola odpływowe – rezerwa

Pole odpływowe nr 1 rozdzielniczy nn wyposażyć we wkładki bezpiecznikowe WTNH2 63A gG .

Rozłączniki należy zamontować na szynie zbiorczej o rozstawie szyn 185 mm. Podłączenie kabli do rozłączników wykonać przy użyciu V-obejm 35-300SW-B. Wariant załączenia rozłączników - 3 biegunowe - 3 fazy jednym uchwytem zintegrowane we wspólnej obudowie.

Zasilanie projektowanej rozdzielniczy wykonać przy użyciu mostu kablowego – proj. 4x (2x YKXS 1x120 mm²). Wprowadzenie kabli do rozdzielniczy wykonać przy użyciu

przejścia kablowego zlokalizowanego na dachu rozdzielnicy. Przejście uszczelnić palczatkami termokurczliwymi typu AK4 95-300.

Widok projektowanej rozdzielnicy nn przedstawiono na rys. E-8.

3.1.6. Przyłącze kablowe nn

Zgodnie z wydanymi Warunkami Przyłączenia oraz uzgodnieniem z inwestorem dla podmiotu V grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV zaprojektowana została budowa złącza kablowo-pomiarowego nn typu ZK-3+ZP2A.

Zasilanie projektowanego złącza odbędzie się ziemnym przyłączem kablowym nn typu YAKXS 4x120mm² o długości $L_t = 104$ mb, $L_k = 116$ mb wyprowadzonym z pola nr 1 rozdzielnicy nn proj. stacji transformatorowej SN/nn na terenie dz. nr 117/2, przy Kabel wprowadzić do projektowanego złącza kablowo-pomiarowego typu ZK-3+ZP2 usytuowanego na terenie działki 117/14, granicy działek nr 117/5 i 117/16.

Przebieg trasy przyłącza kablowego nn wraz z lokalizacją złącza kablowo-pomiarowego nn został przedstawiony na załączonym planie zagospodarowania terenu (rys. E-1). Schemat ideowy przedstawiono na rys. E-2.

proj. obiekt	długość trasy	całkowita długość kabla	jednostka
Przyłącze kablowe nn	104	116	m

4. Instalacja uziemiająca

4.1. Uziemienie stanowiska słupowego LNSN

Uziemienie stanowiska słupowego wykonać jako uziom otokowy z bednarki ocynkowanej FeZn 40x5 wokół słupa wspomagany prętami ocynkowanymi FeZn o średnicy Ø20 i długości 6 m, oraz wzdłuż projektowanej linii kablowej SN, zgodnie z rys. E-5. W przypadku stwierdzenia braku normatywnej rezystancji uziemienia, (dopuszczalna wartość 10 Ω) uziemienie należy rozbudować o dodatkowe uziomy pionowe. Przed wykonaniem uziomów pionowych upewnić się, co do możliwości pograżenia prętów. W razie potrzeby zmienić ich lokalizację.

Połączenia bednarki z prętami wykonać poprzez spawanie, zgrzewanie lub skręcanie dwoma śrubami M10 albo za pomocą uziomowych uchwytów krzyżowych typu UKU. Na słupie zainstalować złącze kontrolne, do którego należy podłączyć wszystkie konstrukcje wsporcze oraz urządzenia elektroenergetyczne zainstalowane na słupie. Sposób wykonania uziomu należy dobrać do warunków terenowych występujących w pobliżu posadowienia stanowiska słupowego.

4.2. Uziemienie słupowej stacji transformatorowej SN/nn

Uziemienie słupowej stacji transformatorowej SN/nn należy wykonać jako uziom otokowy z bednarki ocynkowanej FeZn 40x5 wokół słupa oraz wzdłuż projektowanej linii kablowej SN wspomagany prętami ocynkowanymi o średnicy Ø20 i długości 6 m,

zgodnie z rys. E-4. W przypadku stwierdzenia braku normatywnej rezystancji uziemienia, (dopuszczalna wartość 3,33 Ω) uziemienie należy rozbudować o dodatkowe uziomy pionowe. Przed wykonaniem uziomów pionowych upewnić się, co do możliwości pograżenia prętów. W razie potrzeby zmienić ich lokalizację.

Połączenia bednarki z prętami wykonać poprzez spawanie, zgrzewanie lub skręcanie dwoma śrubami M10 albo za pomocą uziomowych uchwytów krzyżowych typu UKU. Na słupie zainstalować złącze kontrolne, do którego należy podłączyć wszystkie konstrukcje wsporcze oraz urządzenia elektroenergetyczne zainstalowane na słupowej stacji transformatorowej. Sposób wykonania uziomu należy dobrać do warunków terenowych występujących w pobliżu posadowienia stanowiska słupowego.

4.3. Uziemienie złącza kablowo-pomiarowego nn

Uziemienie proj. złącza kablowego nn wykonać przy użyciu bednarki FeZn 30x4 oraz uziomów szpilekowych o średnicy $\varnothing 20$ mm i długości 6 m. W przypadku stwierdzenia braku normatywnej rezystancji uziemienia, (dopuszczalna wartość 30 Ω) uziemienie należy rozbudować poprzez poprowadzenie bednarki FeZn 30x4. W razie potrzeby uziemienie rozbudować o uziomy pionowe. Przed wykonaniem uziomów pionowych upewnić się, co do możliwości pograżenia prętów. Końcówkę bednarki podłączyć do szyny PEN za pomocą połączenia śrubowego.

5. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

5.1. Ochrona przed dotykiem pośrednim w sieci nn

W liniach rozdzielczych nn w celu zapewnienia ochrony przy uszkodzeniu (przy dotyku pośrednim) stosuje się metodę samoczynnego wyłączenia zasilania.

5.2. Ochrona przeciwporażeniowa w sieci SN

Ochrona przeciwporażeniowa będzie realizowana poprzez uziemienie ochronne stanowiska słupowego oraz słupowej stacji transformatorowej SN/nn.

6. Ochrona przeciwprzepięciowa

6.1. Ochrona przeciwprzepięciowa w sieci SN

Ochrona od przepięć realizowana za pośrednictwem warystorowych ograniczników przepięć, montowanych na słupie oraz stacji transformatorowej. Zastosować ograniczniki przepięć z sygnalizacją uszkodzenia i odłącznikiem np. POLIM-D 18N.

6.2. Ochrona przeciwprzepięciowa w sieci nn

Zastosować ograniczniki przepięć z sygnalizacją uszkodzenia i odłącznikiem o napięciu znamionowym 500V i prądzie wyładowczym nie mniejszym niż 10 kA np. BOP-R 0,5/10.

7. Układ pomiarowy

7.1. Układ pomiarowy bilansujący

W polu zasilającym rozdzielnicy nn zaprojektowano układ pomiarowy półpośredni pełniący funkcję pomiaru kontrolnego stacji.

Połączenia pomiędzy licznikiem, koncentratorem, modemem wykonać przy użyciu listwy kontrolno-pomiarowej oraz zabezpieczeniowej typu WAGO LPW lub PxC-SkA. Listwa winna być zamontowana na listwie TH-35. Przekładniki prądowe instalowane w torze prądowym zasilającym rozdzielnicę. Podstawowe znamionowe parametry przekładnika prądowego zestawiono poniżej:

L.p.	Parametr	Jedn.	Wartość
1.	Przekładnia	[A/A]	250/5
2.	Znamionowa moc pozorna	[VA]	5
3.	Klasa dokładności przekładnika prądowego	[-]	0,2s
4.	Współczynnik bezpieczeństwa FS	[-]	5

Należy zachować ciągłość obwodów zasilających od przekładników do listwy pomiarowo-kontrolnej. Okrosowanie między listwą pomiarową, a licznikiem:

- Przewody prądowe DY lub LY 2,5 mm² -każda faza inny kolor
- Przewody napięciowe DY lub LY 1,5 mm²- kolory zgodne z fazami prądowymi
- Kolory zarezerwowane – niebieski dla N i żółto-zielony dla PE

Licznik pomiaru bilansującego, modem oraz koncentrator dostarcza operator sieci dystrybucyjnej.

7.2. Układ pomiarowy w złączu kablowym nn

Zgodnie z Warunkami Przyłączenia, układy pomiarowe zlokalizowany zostały w zestawie złączowo-pomiarowym. Zastosowane zostały 3-fazowe liczniki do pomiaru energii czynnej.

Zastosować zróżnicowaną kolorystykę przewodów fazowych zasilających od przewodów zasilających odpływowych.

Urządzenia pomiarowe powinny być tak umieszczone, aby ich liczydła wyświetlacze znajdowały się na wysokości 80-180 cm mierzonej od poziomu gruntu.

8. Prace przy posadowieniu słupowej stacji transformatorowej

Budowę słupowej stacji transformatorowej podzielono na etapy:

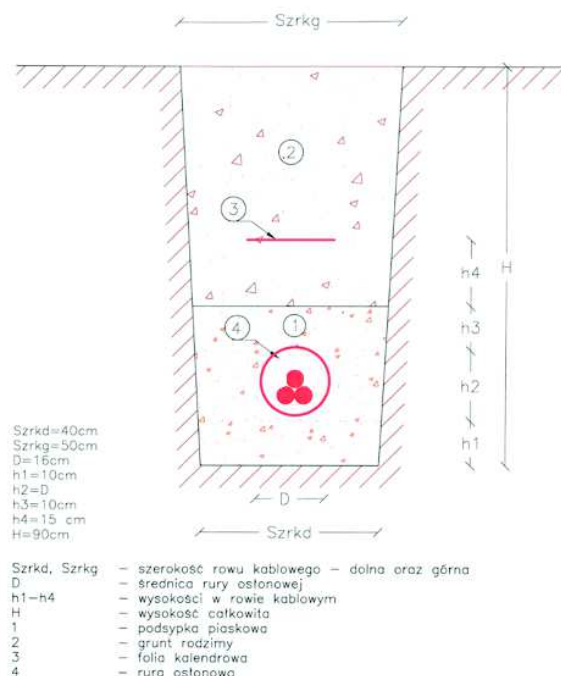
1. Przygotowanie budowy pod względem dokumentacyjnym, prawnym, materiałowym, transportowo-sprzętowym i kadrowym
2. Prace wstępne związane z wytyczeniem i przygotowaniem miejsca budowy oraz zapewnieniem dogodnego dojazdu.
3. Transport i kompletacja elementów w celu przeprowadzenia montażu prefabrykatu stacji.
4. Prefabrykacja stacji w bazie produkcyjnej lub miejscu jej budowy.
5. Transport na plac budowy prefabrykatu stacji i pozostałych elementów wchodzących w skład kompletu stacji.

6. Wykonanie wykopu do posadowienia stacji.
7. Wykonanie posadowienia stacji
8. Postawienie stacji.
9. Uzupełnienie wyposażenia stacji
10. Montaż transformatora
11. Wykonanie uziomu stacji
12. Montaż kabla/linii SN zasilającego stację
13. Wykonanie prac wykończeniowych
14. Pomiary pomontażowe.

9. Prace przy układaniu kabli zasilających

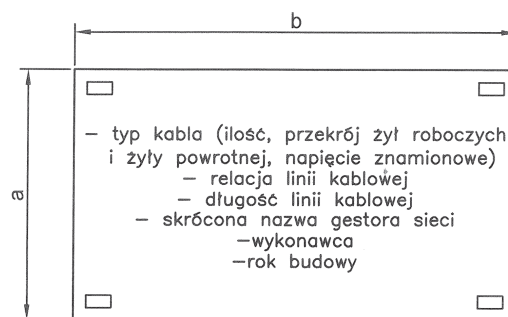
9.1. Układanie kabli SN

- Przy układaniu projektowanej linii kablowej SN należy pamiętać o pozostawieniu zapasów kabla przed proj. słupową stacją transformatorową. Kabel układać linią falistą z zapasem 1-3 %, zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu.
- Kabel układać na głębokości nie mniejszej niż 80 cm od powierzchni ziemi na podsypce z piasku grubości ok. 10 cm. Po ułożeniu ponownie przysypać 10 centymetrową warstwą piasku, na której należy umieścić folię oznacznikową (czerwoną) w odległości nie mniejszej niż 25 cm od ułożonego kabla i przysypać do gruntu rodzimego. W międzyczasie gdy kabel jest widoczny zgłosić go do inwentaryzacji geodezyjnej.



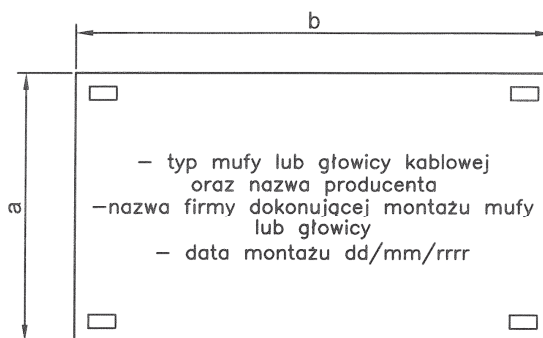
- Projektowaną linię kablową pod jezdnią i w pobliżu drzew należy wykonać przeciskiem/przewiertem sterowanym, na głębokości min. 1,2 mierzząc od dna rowu do powierzchni rury osłonowej.

- Zaleca się tak zaplanować układanie kabli, aby temperatura powietrza przy powierzchni gruntu, była dodatnia. Kable można układać przy temperaturze powietrza nie niższej niż:
+5°C – dla kabli o izolacji papierowej na napięcie 8,7/15 kV,
-10°C – kable XLPE (o izolacji z polietylenu usieciowanego) z powłoką polwinitową (np. YHAKXS, YHKXS) na napięcie 8,7/15 i 12/20 kV.
- Przejścia kabla bez naruszenia konstrukcji nawierzchni wykonać metodą przecisku/przewiertu. Do wykonania przecisku użyć czerwoną rurę gładkościenną SRS Ø160,
- Przed wprowadzeniem kabla do przepustu rurowego należy sprawdzić, czy wnętrze przepustu jest drożne, gładkie i nie zawiera zanieczyszczeń np. gruntu, a w razie stwierdzenia ww. nieprawidłowości – należy je usunąć. Sprawdzanie stanu wnętrza przepustu wykonuje się wizualnie, w razie potrzeby przy użyciu dodatkowego źródła światła (latarki, lusterka). W przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia wnętrza przepustu gruntem, należy ten grunt usunąć, przeciągając co najmniej dwukrotnie przez przepust, każdorazowo w tym samym kierunku, szczotkę, przymocowaną do odcinka liny długości co najmniej 3 m większej od długości przepustu.
- Przy skrzyżowaniach kabla SN z innymi sieciami kable układać w rurach osłonowych czerwonych typu DVR Ø160
- Kabel powinien być tak wprowadzany i wyprowadzany z przepustu rurowego, aby osłona lub powłoka kabla nie ocierała się o krawędzie rury osłonowej i aby kabel nie zaciągał gruntu do wnętrza przepustu. W związku z tym należy albo ustawić bezpośrednio przed wlotem przepustu rolkę ochronną bądź przelotową albo umieścić we wlocie rury gładki kapturek (kielich), a bezpośrednio przy wylocie rury – rolkę przelotową.
- Przepusty wykonane z rur osłonowych na końcach powinny być uszczelnione przed zamulaniem przy użyciu dławnic czopowych EK186.
- Jako materiały do uszczelnienia krawędzi rur dzielonych i do uszczelniania kabli w otworach rur należy stosować materiały odporne na działanie wilgoci oraz nie oddziałujące szkodliwie na uszczelniane elementy. Zaleca się stosować do uszczelniania otworu rury osłonowej ze znajdującym się w niej kablem lub wiązką kabli, zaleca się stosować rury termokurczliwe, odporne na promienie UV, o dużym współczynniku skurczu.
- Do kabla należy przyczepić w sposób trwały tabliczki oznacznikowe rozmieszczone średnio co 10 m. Tabliczki montować również na każdym załomie linii oraz po obu stronach przepustu kablowego.
- Oznaczniki wykonać w postaci tabliczki i przymocować do kabla za pomocą opasek zaciskowych odpornych na działanie warunków zewnętrznych. Opaski kablów o właściwościach nie gorszych od opasek typu OK3.
- Tabliczkę oznacznikową wykonać zgodnie z podanym przykładem:



Wymiary tabliczki
 $a=25\pm 40$ mm
 $b=70\pm 90$ mm

- Do łączenia układanych odcinków kabli należy stosować te typy osprzętu – głowic i muf oraz złączek i końcówek kablowych, które są dopuszczone do stosowania. Montaż osprzętu kablowego musi być wykonywany zgodnie z instrukcją montażu załączoną do danego zestawu, przez wykwalifikowanego monterę posiadającego udokumentowane przeszkolenie w zakresie montażu konkretnego typu osprzętu.
- Na kablach w bezpośrednim sąsiedztwie muf i głowic należy umieścić trwałe oznaczniki. Oznaczniki w przypadku instalowania bezpośrednio na głowicy kablowej oznaczniki muszą być wykonane z materiałów elektroizolacyjnych stosownych do napięcia znamionowego sieci.
- Tabliczkę oznacznikową muf i głowic kablowych wykonać zgodnie z przykładem:



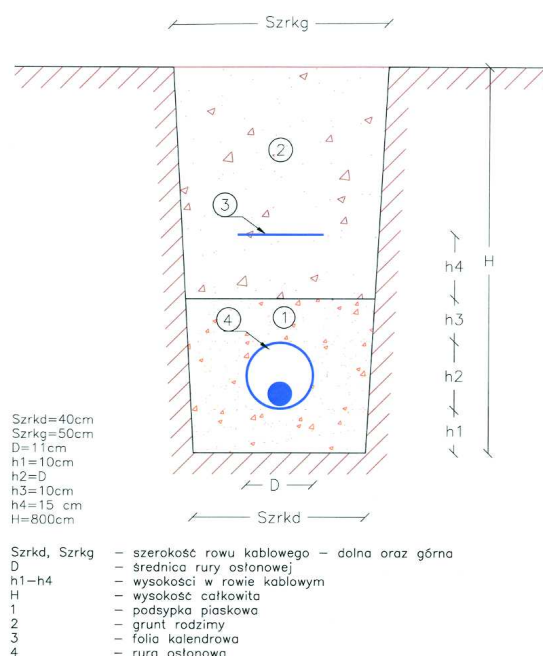
Wymiary tabliczki
 $a=25\pm 40$ mm
 $b=70\pm 90$ mm

- Połączenia żył roboczych (a także żył powrotnych) w kablach elektroenergetycznych wykonać poprzez zastosowanie: złączek do zaprasowywania (aluminiowych lub miedzianych), bądź złączek śrubowych.
- Wykonanie łączenia żył poprzez zaprasowanie należy przeprowadzić według szczegółowej instrukcji producenta złączek i za pomocą specjalnych narzędzi zaciskowych.
- Wraz z siecią kablową należy ułożyć kanalizację kablową do kabli światłowodowych w technologii OT 48J, w postaci rur osłonowych typu RHDPE Ø40/3,7. Projektowane rury przymocować do projektowanej linii kablowej SN za pomocą opasek.
- W dokumentacji powykonawczej dokładnie zinwentaryzować miejsce łączenia poszczególnych odcinków kanalizacji światłowodowej oraz miejsca jej zakończenia.
- Po wykonaniu kanalizacji światłowodowej należy wykonać badanie szczelności zgodnie z normą ZN-96TPSA-013. Protokół ze sprawdzenia

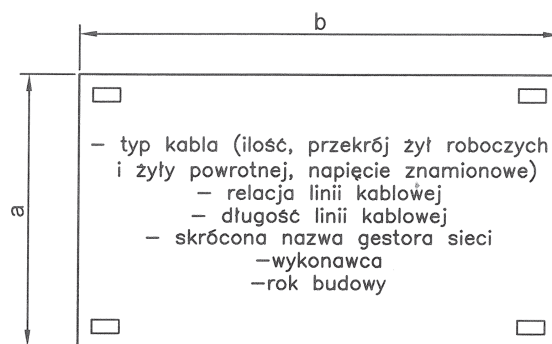
szczelności kanalizacji światłowodowej winien być dołączony do dokumentacji powykonawczej budowanej linii kablowej SN.

9.2. Układanie kabli nn

- Przy układaniu projektowanej linii kablowej nn należy pamiętać o pozostawieniu zapasów kabla przy proj. stacji.. Kabel układać linią falistą z zapasem 1-3 %, zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu, na głębokości nie mniejszej niż 70 cm od powierzchni ziemi na podsypce z piasku grubości ok.10 cm. Po ułożeniu ponownie przysypać 10 centymetrową warstwą piasku i 15 centymetrową warstwą gruntu rodzimego, na której należy umieścić folię oznacznikową (niebieską) w odległości nie mniejszej niż 25 cm od ułożonego kabla i przysypać do gruntu rodzimego.
- W międzyczasie (gdy kabel ułożony jest widoczny) zgłosić go do inwentaryzacji geodezyjnej



- Zaleca się tak zaplanować układanie kabli, aby temperatura powietrza przy powierzchni gruntu, była dodatnia. Kable można układać przy temperaturze powietrza nie niższej niż:
 - 5° C – dla kabli z izolacją i powłoką polwinitową PWC na napięcie 0,6/1 kV,
 - 10° C – dla kabli z izolacją i powłoką polietylenową PE na napięcie 0,6/1 kV,
- Przejścia kabla bez naruszenia konstrukcji nawierzchni wykonać metodą przecisku. Do wykonania przecisku użyć niebieską rurę gładkościenną SRS Ø110.
- Przy skrzyżowaniach kabla nn z innymi sieciami kable układać w rurach osłonowych niebieskich typu DVR Ø110
- Oznaczniki wykonać w postaci tabliczki i przymocować do kabla za pomocą opasek zaciskowych odpornych na działanie warunków zewnętrznych. Opaski kablowe o właściwościach nie gorszych od opasek typu OK3.
- Tabliczkę oznacznikową wykonać zgodnie z podanym przykładem:



Wymiary tabliczki
 $a=25\pm 40$ mm
 $b=70\pm 90$ mm

10. Prace kontrolno-pomiarowe

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary sprawdzające:

- sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz;
- pomiar rezystancji izolacji, próba napięciowa izolacji i powłoki;
- badanie ruchowe aparatów;
- wartość uziemienia stacji transformatorowej SN/nn, stanowiska słupowego Sn i nn;
- szczelność kanalizacji kablowej do kabli światłowodowych.

11. Zestawienie materiałów

Lp.	Nazwa materiału	Symbol	Ilość
1.	Wypożyczona słupowa stacja transformatorowa SN/nn STSKpo 12/12-20/400	Żerdź wirowana E 12/12	1 szt..
		Głowice kablowe POLT 24D/1XO	3 szt.
		Ogranicznik przepięć POLIM-D 18N	6szt.
		Rozłącznik RUN III 24/4 P-H	1 kpl.
		Przewód AAsXS 1x70mm ²	18 m
		Podstawa bezpiecznikowa PBNV-20	1 kpl.
		Wkładki bezpiecznikowe WBGNp 24 10A	1 kpl.
		Ograniczniki przepięć BOP 0,5/10	3szt.
		Rozdzielnica nn typu RSW 4/6,1+Pomiar	1 szt.

		Most kablowy nn 8x YKXS 1x120mm ²	6m
		Ustój UP1+UP2+ew. stabil.	
2.	Transformator	100 kVA (niskostratny) MINERA	1 szt.
3.	Kabel SN	XRUHAKXS 1x120/25mm ² 12/20 kV	1032 mb
4.	Kabel nn	YAKXS 4x120mm ² 0,6/1 kV	116 mb
5.	Kanalizacja kablowa do kabli światłowodowych	RHDPE Ø40/3,7	344 mb
6.	Bednarka	FeZn 40x5	84 mb
		FeZn 30x4	20 mb
7.	Pręty uziomowe	UPB P20 6m	17 szt.
8.	Rura osłonowa	DVK Ø110 niebieska	18 mb
		SRS Ø 160 czerwona	120 mb
		DVK Ø 160 czerwona	6 mb
		BE Ø 160	6 m
9.	Słup odporowy SN Ogr E-12/12	Żerdź wirowana E 12/12	1 szt.
		Poprzecznik odporowo- skrzyżowaniowy	1 szt.
		Izolator liniowy	9 szt.
		Przewód AAsXSn 1x70mm ²	9 m
		Rozłącznik RUN III 24-4 W-P	1 szt.
		Ogranicznik przepięć POLIM-D 18N	3 szt.
		Głowice SN POLT 23D/1XO	3 szt.
		Napęd ręczny NRVuE-12 w. II	1 szt.
		Ustój SFP111	1 szt.

10.	Oznaczniki na kablu SN i nn		wg potrzeb
11.	Złącze kablowo- pomiarowe nn	ZK-3+ZP2	1 szt.
12.	Rura przepustowa	Ø400	2 m

12. Uwagi końcowe

Przy wykonywaniu robót należy ściśle stosować się:

- do wytycznych niniejszego opracowania
- do uwag i zaleceń zawartych na uzgodnieniu technicznym PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź;
- postanowień zawartych w obowiązujących przepisach i normach;
- do wytycznych montażowych zawartych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. część V – Instalacje elektryczne”

13. Obliczenia elektryczne

13.1. Dobór wkładek bezpiecznikowych SN:

Zgodnie z zależnością:

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

$$I_{bSN} \geq (2 \div 2,5) \frac{100}{\sqrt{3} \cdot 15}$$

$$I_{bSN} \geq (2 \div 2,5) \cdot 3,85$$

$$I_{bSN} \geq (7,7 \div 9,6) \text{ A}$$

Wniosek: Dobrano wkładkę topikową o prądzie znamionowym 10 A w oparciu o katalog producenta ZPUE S.A.

13.2. Obliczenia zwarcia po stronie górnego napięcia GN

Zgodnie z informacjami uzyskanymi od PGE Dystrybucja S.A. RE Łódź sieć o napięciu SN 15 kV w stacji 110/15 kV GPZ Konsilana posiada następujące parametry:

- przyjęta do obliczeń moc zwarcia na szynach $S''_{kQ} = 250 \text{ MVA}$
- czas trwania zwarcia doziemnego $T_k = 1 \text{ s}$
- napięcie nominalne $U_n = 15 \text{ kV}$
- skompensowany prąd ziemnozwarciowy $I_{nk} = 25 \text{ A}$
- długość projektowanej linii kablowej SN - 344

13.2.1. Impedancja systemu elektroenergetycznego

$$Z_{kQ} = \frac{c \cdot U_{nQ}^2}{S''_{kQ}} = \frac{1,1 \cdot 15000^2}{250 \cdot 10^6} = 0,99 \Omega$$

$$X_{kQ} = 0,995 \cdot Z_{kQ} = 0,985 \Omega$$

$$R_{kQ} = 0,1 \cdot X_{kQ} = 0,0985 \Omega$$

13.2.2. Maksymalny prąd zwarcia 3-fazowy początkowy

$$I''_{k3} = \frac{c \cdot U_{nQ}}{\sqrt{3} \cdot Z_k} = \frac{1,1 \cdot 15000}{\sqrt{3} \cdot 0,99} = 9,62 \text{ kA}$$

13.2.3. Maksymalny prąd zwarcia udarowy

$$x = 1,02 + 0,98 \cdot e^{\frac{-3R_k}{X_k}} = 1,02 + 0,98 \cdot e^{\frac{-3 \cdot 0,0985}{0,985}} \approx 1,75$$

$$i_p = x \cdot \sqrt{2} \cdot I''_{k3} = 1,75 \cdot \sqrt{2} \cdot 9,62 = 23,8 \text{ kA}$$

13.3. Obliczenia żyły powrotnej kabla SN

W celu określenia przekroju żyły powrotnej należy wziąć pod uwagę wartość zwarcia dwufazowego. W tabeli uwzględniono długości i rodzaje przewodów linii kablowej i napowietrznej SN 15 kV na odcinku od GPZ Konstalana do miejsca posadowienia proj. stanowiska słupowego SN. Zestawienie zostało opracowane na podstawie informacji uzyskanych od PGE Dystrybucja S.A. RE Sieradz oraz katalogów producentów.

Rodzaj kabla/przewodu	L [km]	R ₀ [Ω/km]	R [Ω]	X ₀ [Ω/km]	X [Ω]
AFL 35 mm ²	2,582	0,852	2,2	0,4	1,033
AFL 50 mm ²	3,54	0,606	2,145	0,4	1,416
AFL 70 mm ²	3,12	0,441	1,376	0,4	1,248
Suma			5,721		3,697

$$Z_{kp} = \sqrt{(R_L + R_{kQ})^2 + (X_L + X_{kQ})^2}$$

$$Z_{kp} = \sqrt{(5,721 + 0,0985)^2 + (3,697 + 0,985)^2} = 7,469 \Omega$$

$$I_{k3p}'' = \frac{c \cdot U_{nQ}}{\sqrt{3} \cdot Z_{kp}} = \frac{1,1 \cdot 15000}{\sqrt{3} \cdot 7,469} = 1275 \text{ A}$$

$$I_{k2}'' = I_{k3}'' \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 1275 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 1104 \text{ A}$$

Zastępczy prąd zwarciaowy:

$$I_{IZ} = I_{k2}'' \cdot k_c = 1104 \cdot 1,05 = 1159 \text{ kA}$$

Zastępczy prąd zwarciaowy dla czasu $T_k = 1 \text{ s}$

$$I_{IZ1s} = I_{IZ} \cdot \sqrt{T_k} = 1159 \cdot \sqrt{1} = 1159 \text{ kA}$$

Dopuszczalna wartość 1 s prądu zwarciaowego dla żyły powrotnej o przekroju:

- 25 mm² wynosi 5,3 kA;
- 50 mm² wynosi 9,8 kA

Dobrano żyłę powrotną o przekroju 25 mm²

$$I_{IZ1s} = 1,159 \text{ kA} < 5,3 \text{ kA}$$

Wniosek: Żyłą powrotna została dobrana prawidłowo.

13.4. Obliczenia zwarciaowe wykonane po stronie dolnego napięcia DN

13.4.1. Parametry zwarciaowe transformatora dla napięcia DN

$$R_T = \frac{\Delta P_{Cu} \cdot U_{2rT}^2}{S_{rT}^2} = \frac{1250 \cdot 400^2}{(100 \cdot 10^3)^2} = 0,02 \Omega$$

$$Z_T = \frac{U_{zw}}{100} \cdot \frac{U_{2rT}^2}{S_{rT}} = \frac{4}{100} \cdot \frac{400^2}{100 \cdot 10^3} = 0,064 \Omega$$

$$X_T = \sqrt{Z_T^2 - R_T^2} = \sqrt{0,064^2 - 0,02^2} = 0,061 \Omega$$

gdzie:

X_t - reaktancja transformatora,

R_t - rezystancja transformatora,

Z_t - impedancja transformatora,

13.4.2. Parametry zwarciove systemu dla napięcia DN

$$Z_{kQDN} = \left(\frac{0,42}{15,75} \right)^2 \cdot 0,99 = 0,0007 \Omega$$

$$X_{kQDN} = \left(\frac{0,42}{15,75} \right)^2 \cdot 0,985 = 0,0007 \Omega$$

$$R_{kQDN} = \left(\frac{0,42}{15,75} \right)^2 \cdot 0,0985 = 0,00007 \Omega$$

13.4.3. Impedancja zastępcza po stronie DN

$$Z_k = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{(R+R_T)^2 + (X+X_T)^2} = \sqrt{(0,02+0,00007)^2 + (0,061+0,0007)^2} = 0,065 \Omega$$

13.4.4. Prąd zwarciovy 3-fazowy początkowy

$$I_{k3}'' = \frac{c \cdot U_{nQ}}{\sqrt{3} \cdot Z_k} = \frac{1,1 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,065} = 3,908 \text{ kA}$$

13.4.5. Prąd zwarciovy udarowy

$$x = 1,02 + 0,98 \cdot e^{\frac{-3R_k}{X_k}} = 1,02 + 0,98 \cdot e^{\frac{-3 \cdot 0,00007}{0,0007}} \approx 1,75$$

$$I_p = x \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k3}'' = 1,75 \cdot \sqrt{2} \cdot 3,908 = 9,67 \text{ kA}$$

Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymały I_{cw} rozdzielnicy nn wynosi 20 kA i jest większy od obliczonego początkowego prądu zwarcia 3-fazowego:

$$I_{cw} > I_{k3}'' \rightarrow 20 \text{ kA} > 3,908 \text{ kA}$$

Prąd znamionowy szczytowy wytrzymały I_{pk} rozdzielnicy nn wynosi 40 kA i jest większy od obliczonego prądu udarowego:

$$I_{cw} > I_p \rightarrow 40 \text{ kA} > 9,67 \text{ kA}$$

13.4.6. Dobór wkładki bezpiecznikowej nn

- Spodziewany prąd obciążenia wyznaczony z zależności:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3}U \cdot \cos\varphi} = \frac{15}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 23,3 \text{ A}$$

Dobór zabezpieczeń przeciążeniowych i zwarciovych

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$I_2 = 1,6 \cdot I_n$$

gdzie:

I_b - prąd obliczeniowy (roboczy), [A]

I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego, [A]

I_z - prąd obciążalności prądowej długotrwałej przewodu, [A]

I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego, [A]

Dobrano zabezpieczenie – wkładki bezpiecznikowe typu WTNH2 63 gG.

Długotrwała obciążalność prądowa przewodu YAKXS 4x120mm², 4-żyłowego ułożonego pojedynczo w ziemi wg PN-HD 603 S1:2006/A3:2007, wynosi $I_{dd} = 268 \text{ A}$

$$I_z = 268 \text{ A} \geq I_n = 63 \text{ A} \geq I_b = 23,3 \text{ A}$$

$$1,6 \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow 1,6 \cdot 63 \leq 1,45 \cdot 268 \rightarrow 101 \leq 388$$

Wniosek: Warunek spełniony

Dobór zabezpieczeń zwarciovych

Zdolność wyłączania urządzeń zabezpieczających powinna być nie mniejsza od spodziewanego prądu zwarciovego w miejscu ich zainstalowania:

$$I_{nw} \geq I_{ws}$$

gdzie:

I_{nw} – prąd znamionowy wyłączalny urządzenia zabezpieczającego, [A]

I_{ws} – spodziewana wartość prądu wyłączeniowego obwodu, [A]

Dla zwarcia trójfazowego:

$$R'_{Lk} = \frac{1000}{\gamma \cdot s} = \frac{1000}{35 \cdot 120} = 0,24 \frac{\Omega}{km}$$

$$R_{LK} = R'_L \cdot l = 0,24 \cdot 0,116 = 0,0278 \Omega$$

$$X_{LK} = X'_L \cdot l = 0,1 \cdot 0,116 = 0,0116 \Omega$$

$$Z_k = \sqrt{(R_L)^2 + (X_L)^2} = \sqrt{(0,0278)^2 + (0,0116)^2} = 0,0301 \Omega$$

$$I_{k3}'' = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k} = \frac{1 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,0301} = 7.672 \text{ kA}$$

Prąd zwarcia jednofazowego:

$$I_{k1}'' = \frac{c \cdot U_f}{2 \cdot Z_k} = \frac{0,95 \cdot 230}{2 \cdot 0,0301} = 3,630 \text{ kA}$$

Przy prądzie zwarcia 3,63 kA wyłączenie obwodu nastąpi w czasie poniżej 1s. W takim przypadku rozpatrujemy całkę Joule'a:

$$\int_0^{T_k} i_k^2 dt < k^2 S^2$$

Z tabeli całek Joule'a dla wkładek topikowych $I_n = 63A$:

$$\int_0^{T_k} i_k^2 dt = 23000$$

$$k^2 S^2 = 74^2 \cdot 35^2 = 6708100$$

$$23000 < 6708100$$

Warunek jest zatem spełniony

Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla obwodu nr 1

$$Z_K \cdot I_a \leq U_o$$

$$0,0301 \cdot 1,25 \cdot 309 \leq 230$$

Warunek jest spełniony

Sprawdzenie dobranego kabla ze względu na spadek napięcia

$$\begin{aligned} \Delta U_{\%} &= \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_N} \cdot I_{obl} \cdot ((R_{L1} \cdot \cos \varphi + X_{L1} \cdot \sin \varphi)) = \\ &= \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{400} \cdot 23,3 \cdot (0,0278 \cdot 0,93 + 0,0116 \cdot 0,37) = 0,3\% \end{aligned}$$

13.4.7. Sprawdzenie wyposażenia stacji transformatorowej ze względu na wytrzymałość zwarciovą

Zgodnie z obliczeniami, prąd zwarciový udarowy na dolnych zaciskach stacji:

$$i_{pmax} = 9,67 \text{ kA}$$

Wszystkie aparaty wyposażenia stacji spełniają wymagania, gdyż:

Znamionowy prąd szczytowy załączalny

$$I_{cm} > i_p \rightarrow 40 \text{ kA} > 9,67 \text{ kA}$$

Znamionowy prąd ograniczony wytrzymywany

$$I > I_k'' \rightarrow 20 \text{ kA} > 3,908 \text{ kA}$$

Znamionowy prąd wyłączalny zwarciovym wkładem bezpiecznikowym

$$I_{cn} > I_k'' \rightarrow 100 \text{ kA} > 3,908 \text{ kA}$$

13.4.8. Dobór przekładników prądowych

Warunek doboru przekładników:

$$I_{np} \geq \frac{S_z}{\sqrt{3} \cdot U_n} \rightarrow I_{np} \geq \frac{100}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 144 \text{ A}$$

Dla max prądu transformatora 100 kVA który wynosi 144 A, zaproponowano przekładnik prądowy $I_{np}=250 \text{ A}$

$$250 \text{ A} \geq 144 \text{ A}$$

Zakres pracy przekładników prądowych

$$0,01 I_n < I_{np} < 1,2 I_n$$

gdzie I_n jest prądem znamionowym przekładników prądowych

Wniosek: Dobrano przekładnik typu EPSA 250/5A, 5VA, kl.0,2, FS5

$$0,01 I_{np} < I_n < 1,2 I_{np}$$

$$0,01 \cdot 250 < 144 < 1,2 \cdot 250$$

$$2,5 < 144 < 300$$

Wniosek: Przekładnik dobrano prawidłowo

Ze względu na kryterium obciążenia przekładniki prądowe muszą spełniać warunek:

$$0,25 S_n \leq S_{obl} \leq S_n$$

gdzie S_n jest mocą znamionową przekładników prądowych.

Łączne obciążenie przekładników:

$$S_{obl} = S_p + S_{ap} + S_z$$

gdzie: S_p - moc tracona na przewodach DY 2,5, dł. 3 m

S_{ap} - moc pobrana przez liczniki

S_z - moc tracona na zaciskach aparatów

$$S_p = \frac{I_2^2 \cdot 2 \cdot L}{\gamma \cdot s}$$

gdzie: I_2 - prąd znamionowy w obwodzie wtórnym przekładnika [A]

L - długość przewodów pomiarowych [m]

γ - przewodność przewodów

s - przekrój przewodów [mm²]

$$S_p = \frac{25 \cdot 2 \cdot 3}{55 \cdot 2,5} = 1,09 \text{ VA}$$

$$S_{ap} = 0,125 \text{ VA}$$

$$S_z = 0,125 \text{ VA}$$

Sumaryczna moc pobierana przez obwód wtórny przekładnika prądowego:

$$S_{obl} = 1,09 + 0,125 + 0,125 = 1,34 \text{ VA}$$

Dla $SN = 5 \text{ VA}$:

$$1,25 \text{ VA} < 1,34 \text{ VA} < 5 \text{ VA}$$

Wniosek: Przekładniki prądowe zostały dobrane prawidłowo.

14. Obliczenia uziemienia

14.1. Obliczenie uziemienia proj. stacji transformatorowej SN/nn

Parametr	Wartość	Jednostka
Średnia rezystywność gruntu r	500	Ωm
Dane uziomu pionowego		
Ilość prętów uziomowych pionowych n	9	szt.
Długość pręta uziomowego pionowego L	6	m.b.
Średnica pręta uziomowego d_p	0,02	m
Dane uziomu poziomego (taśmowego)		
Długość bednarki uziomowej L_t	60	m
Połowa szerokości uziomu z taśmy d	0,02	m
Współczynniki wykorzystania		
Współczynnik wykorzystanie bednarki h_p	0,85	-
Współczynnik wykorzystania pręta h_r	0,8	-

Obliczenie rezystancji uziomu taśmowego:
$R_{EB} = \frac{\rho}{\pi \cdot L_t} \cdot \ln \frac{2 \cdot L_t}{d}$
$R_{EB} = 23,09 \Omega$
Obliczenie rezystancji uziomu pionowego
$R_E = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln \frac{4 \cdot L}{d_p}$
$R_E = 94,08 \Omega$
Obliczenie wypadkowej rezystancji uziemienia
$R_Z = \frac{R_{EB} \cdot R_E}{R_{EB} \cdot \eta_p + R_E \cdot n \cdot \eta_r}$
$R_Z = 3,12 < 3,33 \Omega$

Zaprojektowano budowę systemu uziemień: uziomu otokowego słupa oraz uziomu taśmowego – płaskownika FeZn 40x5 ułożonego wraz z uziomami prętowymi FeZn o średnicy 20mm i dłg. 6 mb.

14.2. Obliczenie uziemienia proj. słupa SN

Parametr	Wartość	Jednostka
Średnia rezystywność gruntu r	500	Ωm
Dane uziomu pionowego		
Ilość prętów uziomowych pionowych n	6	szt.
Długość pręta uziomowego pionowego L	6	m.b.
Średnica pręta uziomowego d_p	0,02	m
Dane uziomu poziomego (taśmowego)		
Długość bednarki uziomowej L_t	60	m
Połowa szerokości uziomu z taśmy d	0,02	m
Współczynniki wykorzystania		
Współczynnik wykorzystanie bednarki h_p	0,85	-
Współczynnik wykorzystania pręta h_r	0,8	-
Obliczenie rezystancji uziomu taśmowego:		
$R_{EB} = \frac{\rho}{\pi \cdot L_t} \cdot \ln \frac{2 \cdot L_t}{d}$		
$R_{EB} = 51,64 \Omega$		
Obliczenie rezystancji uziomu pionowego		
$R_E = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln \frac{4 \cdot L}{d_p}$		

$R_E=94,08 \Omega$
Obliczenie wypadkowej rezystancji uziemienia
$R_Z = \frac{R_{EB} \cdot R_E}{R_{EB} \cdot \eta_p + R_E \cdot n \cdot \eta_r}$
$R_Z=9,81 < 10 \Omega$

Zaprojektowano budowę systemu uziemień: uziomu otokowego słupa oraz uziomu taśmowego – płaskownika FeZn 40x5 ułożonego wraz z uziomami prętowymi FeZn o średnicy 20mm i dłg. 6 mb.

15. Obliczenia dla projektowanego słupa odporowego SN typu Ogr E-12/12

16. Sprawdzenie wytrzymałości proj. słupa odporowego SN

$$P_{ud} \geq P_u$$

$$P_u = \frac{2}{3} \cdot N_p = \frac{2}{3} \cdot 1200 = 800 \text{ daN}$$

$$1200 \geq 800$$

17. Wniosek: Stanowisko słupowe SN typu Ogr E12/12 spełnia wymagania wytrzymałościowe.

Informacja BIOZ

(zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r)

**„Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci nn 0,4 kV i
SN dla potrzeb zasilenia odbiorców w miejscowości Zalew dz.
117/15”**

(Nazwa i adres obiektu budowlanego)

**PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź
ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź
(Inwestor)**

Zakres robót dla całego przedsięwzięcia inwestycyjnego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Całe zamierzenie budowlane obejmuje budowę:

- słupowej stacji transformatorowej SN/nn;
- stanowiska słupowego SN
- linii kablowej SN wraz z kanalizacją kablową do kabli światłowodowych;
- przyłącza kablowego nn

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- Istniejąca linia napowietrzna SN

Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- Roboty budowlane,
- Linia napowietrzna SN.
- Prace przy urządzeniach elektrycznych. Istniejące uzbrojenie terenu i ruch pojazdów mechanicznych po drogach przebiegających w pobliżu projektowanej trasy linii kablowych.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót

- Możliwość porażenia prądem elektrycznym.
- Wpadnięcie do wykopu/kanalu kablowego.
- Roboty wykonywane w pobliżu istniejącej sieci elektroenergetycznej - możliwość uszkodzenia instalacji podziemnych.
- Praca w pobliżu maszyn do robót budowlanych oraz dźwigu
- Wykonywanie wszelkich robót związanych z budową stacji słupowej/stanowiska słupowego (głównie prace na wysokości),
- wykonywanie wszelkich robót związanych z budową projektowanych linii kablowych (głównie wykopy rowów kablowych).

Sposób prowadzenia instruktazu

Pracownicy biorący bezpośrednio udział w pracach, gdzie występuje zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym muszą posiadać odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne dopuszczające do takich prac.

Wszyscy pracownicy biorący udział przy pozostałych pracach budowlanych przed przystąpieniem do pracy muszą zostać zapoznani z występującymi zagrożeniami i należy ich przeszkolić pod kątem BHP związanego z prowadzonymi pracami.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu

- Odpowiednio oznakować i ogrodzić miejsce prowadzonych prac, w celu niedopuszczenia osób postronnych.
- Podczas wykopywania kanałów kablowych należy zachować szczególną ostrożność.
- Stosować narzędzia i sprzęt posiadający i spełniający odpowiednie normy i dostosowany do planowych prac.
- W miejscach zbliżeń i skrzyżowań prace prowadzić ręcznie.

- Prace elektryczne powinny być wykonywane przez osoby przeszkolone i odpowiednio do tego przygotowane.
- Prace wykonywane w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia wykonywać na polecenie, po przeprowadzonym instruktarzu.
- Wyłączyć zasilanie podczas wykonywania demontażu infrastruktury elektroenergetycznej.
- Robotnicy muszą posiadać kompletny sprzęt doraźnej pomocy medycznej.
- Urządzenia i sprzęt zmechanizowany stosować zgodnie z przeznaczeniem.
- Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP i PBUE.
- Obowiązkiem wykonawcy jest chronić zdrowie i życie pracowników poprzez zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy przy racjonalnym wykorzystaniu zasobów finansowych oraz możliwości technicznych i organizacyjnych.
- Pracownicy powinni zostać wyposażeni w środki ochrony indywidualnej, które powinny posiadać wymagany certyfikat na znak bezpieczeństwa i zostać oznaczone tym znakiem.
- Przed przystąpieniem do wykonywania prac, pracownicy powinni zostać zapoznani przez kierownika budowy z przepisami BHP i przeszkoleni w dziedzinie BHP. Należy również zachować szczególną ostrożność przy pracach prowadzonych wzdłuż czynnej infrastruktury podziemnej.
- W miejscach zagęszczenia uzbrojenia, prac wzdłuż czynnych sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, telekomunikacyjnych i elektro-energetycznych lub braku informacji na temat trasy istniejących instalacji należy wykonać wykopy kontrolne lub ręcznie wykonać wykop kablowy.

Spis rysunków

Nr rys.	Nazwa rysunku
E-1	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU Projektowane stanowisko słupowe SN, linia kablowa SN i nn, słupowa stacja transformatorowa SN/nn
E-2	SCHEMAT IDEOWY Projektowana infrastruktura elektroenergetyczna
E-3	SCHEMAT IDEOWY Pomiar bilansujący słupowej stacji transformatorowej
E-4	Schemat instalacji uziemiającej proj. słupowej stacji transformatorowej
E-5	Schemat instalacji uziemiającej proj. słupa SN
E-6	Widok proj. słupowej stacji transformatorowej typu STSKpo 12/12-20/400
E-7	Widok proj. stanowiska słupowego SN typu Ogr E-12/12
E-8	KARTA KATALOGOWA Projektowana rozdzielnica RS-W
E-9	Widok proj. złącza kablowego nn



MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH
Skala 1:500

Układ współrzędnych płaskich projektowanych – 2000" eteryd 6
Układ wysokości – Transzoid 50"

Właściciel :
geodezyjny
og. bud. Joanna Janiewicz
nr. 18277

GEODEZJA LASK S.C.
Joanna Janiewicz, Krzysztof Janiewicz
ul. Jana Pawła II 3/40, 98-100 LASK
NIP: 631-614-09-87 REGON: 368125850
www.geodesja.lask.pl

[illegible]

Task 22-07-2024 r.

Proj. Rada kablowa SN 15A/1 typu 3x ZRUBAKES 1x120/25
mm² 12/20A/1 L₀=309 mm L₀= 344 mm + RUCOP 440/3,7
relacji: proj. szanownego inżyniera SN dn. 16 - proj. inżyniera
stacja transformatorowa SN/mn typu STS500
12/12-30/600 dn. 117/2

[illegible]

proj. skup odpoworowy SN typu Qgr 12/12 do wz 16 w
trawie linii napowietrznej SN "Kamień - Igarcze"
Na stopniu znaczeniowym ogranicziliśmy przepływ typu
POLIMO-1BN, rozbiliśmy z ułamkami typu RUM
w.2-4/4 W-K-E wraz napędem ręcznym typu NKV-12
w.2-2/4

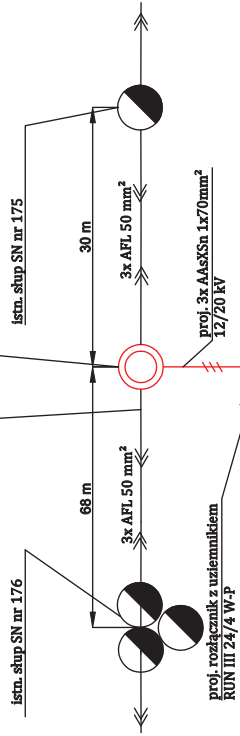
Potwierdzam zgodność mapy z oryginałem mapy do celów projektowych sponzorowanej na podstawie pozytywnej weryfikacji operatu nr GK.8841.2288.2024.1

Legenda:

- granice działek
- proj. linia kołowa
- proj. przebieg / przebieg
- rura oślonowa ARO
- proj. rura oślonowa

[illegible]

1. Istn. linia napowietrzna SN 15 kV Konstłana -
Ignacew typu 3x APŁ 50mm² zasilana ze stacji
110/15 kV Konstłana
układ przewodów trójkątny



proj. głowice kablowe
3x POLIT 240/1X0

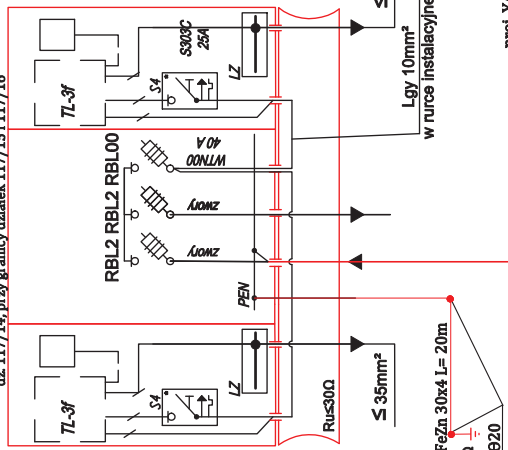
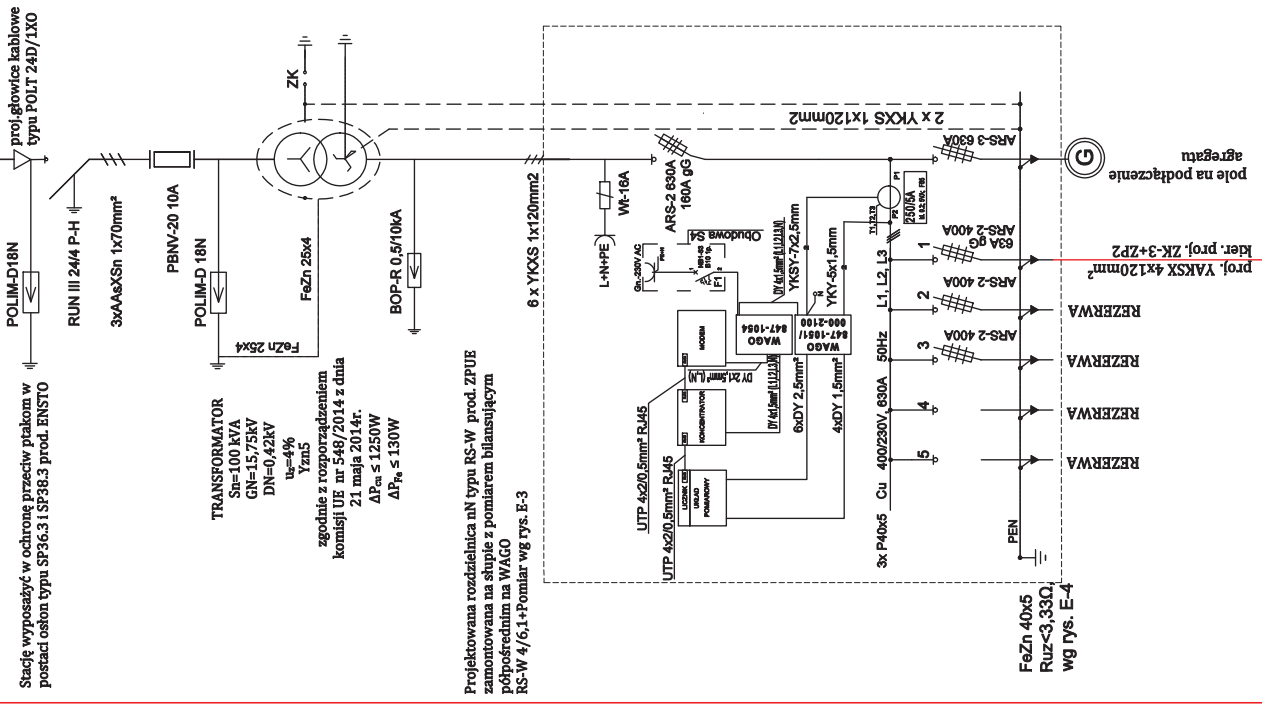
proj. ogranicznik
przepięć 3x POLIM-D18 N

zaczisk stupa SN

proj. NRVJE-12 w.II

proj. 3x XRUHAKXS 1x120/25mm² 12/20 kV
+ RHDPE Ø40/3,7 L_q≈ 309 mb L_d≈ 344 mb L_{q1}≈ 1032 mb

Projektowane złącze kablowo-pomiarowe nn typu ZK-3+ZP2,
dz. 117/14, przy granicy działek 117/15 i 117/16

proj. YAKXS 4x120mm² L≈104/116 m

Projektowana rozdzielnica nN typu RS-W prod. ZPUE zamontowana na słupie z pomiarem bilansującym półpośrednim na WAGO
RS-W 4/6,1-Pomiar wg rys. E-3

LEGENDA:

proj. infrastruktura elektroenergetyczna
istn. infrastruktura elektroenergetyczna

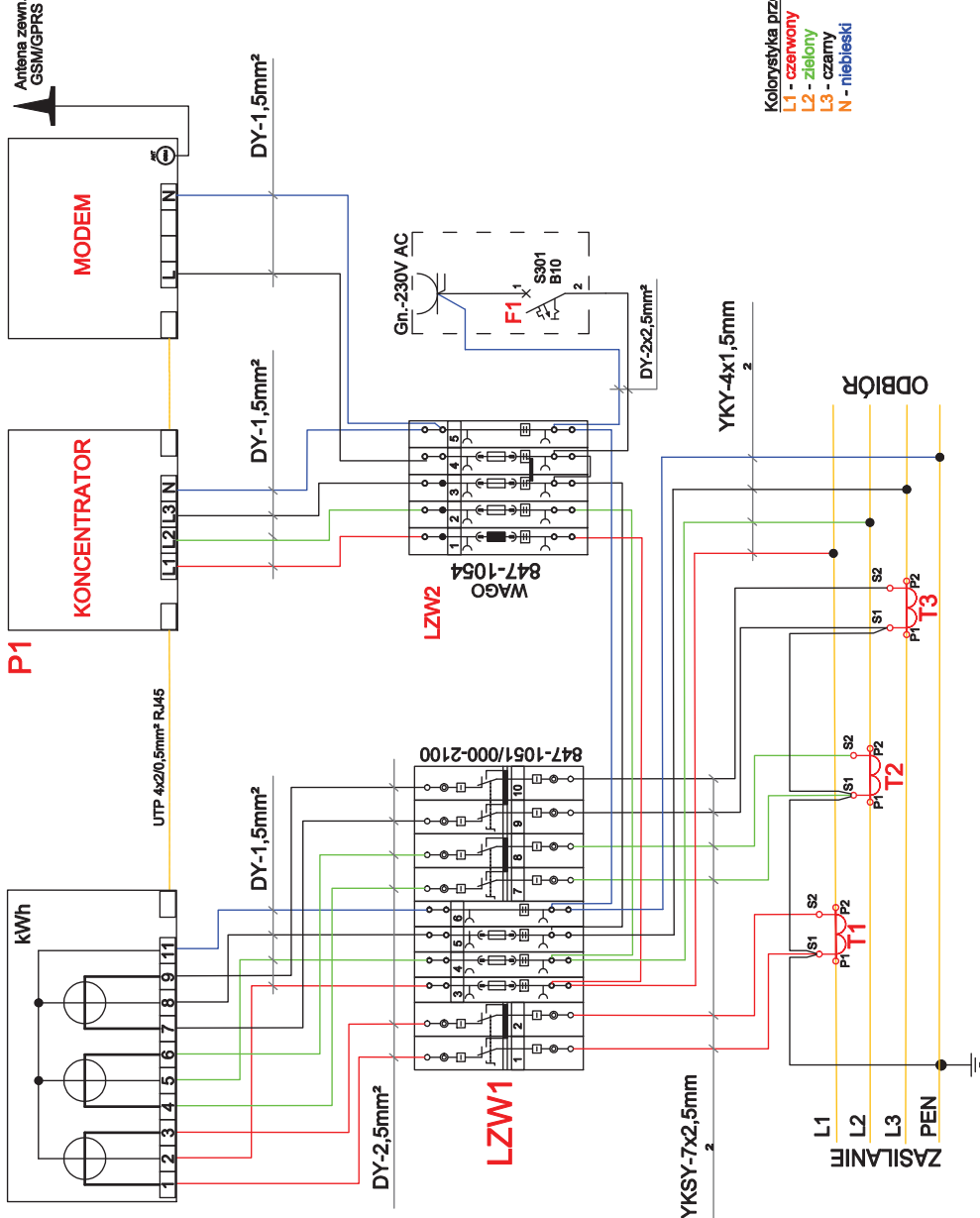
Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci na 0,4 kV i SN dla potrzeb zasilania odbiorców w miejscowości Zalew dz. 117/15

<p align="center">SCHEMAT IDEOWY</p> <p align="center">Projektowana infrastruktura elektroenergetyczna</p>			
SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIENI	PODPISY	NR RYS.

DATA: Styczeń 2025

Licznik bilansujący LANDIS + GYR

LP



Kolorystyka przewodów:

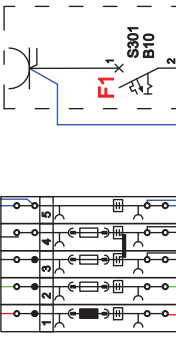
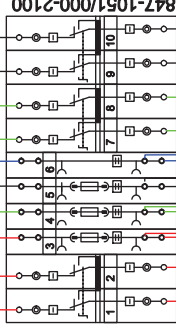
- L1 - czerwony
- L2 - zielony
- L3 - czarny
- N - niebieski

Antena zewn.
GSM/GPRS

MODEM

KONCENTRATOR

UTP 4x2x0,5mm² RJ45



Gn.-230V AC

F1

S301

B10

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

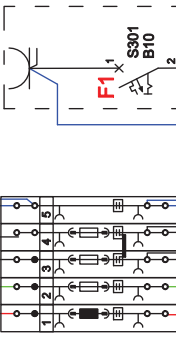
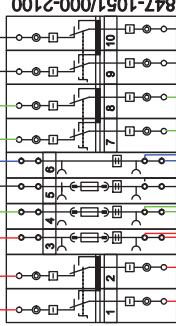
2

Antena zewn.
GSM/GPRS

MODEM

KONCENTRATOR

UTP 4x2x0,5mm² RJ45



Gn.-230V AC

F1

S301

B10

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

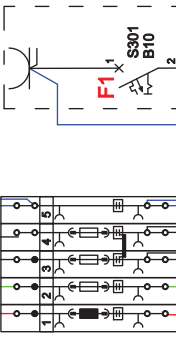
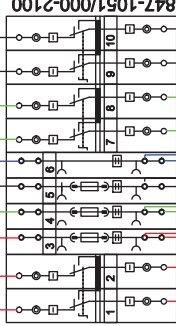
2

Antena zewn.
GSM/GPRS

MODEM

KONCENTRATOR

UTP 4x2x0,5mm² RJ45



Gn.-230V AC

F1

S301

B10

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

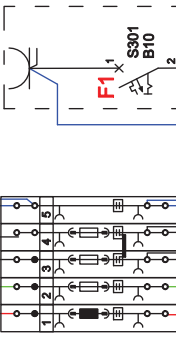
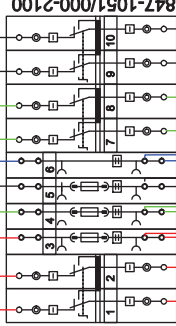
2

Antena zewn.
GSM/GPRS

MODEM

KONCENTRATOR

UTP 4x2x0,5mm² RJ45



Gn.-230V AC

F1

S301

B10

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

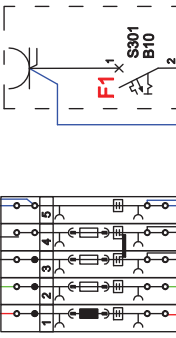
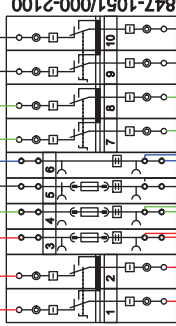
2

Antena zewn.
GSM/GPRS

MODEM

KONCENTRATOR

UTP 4x2x0,5mm² RJ45



Gn.-230V AC

F1

S301

B10

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

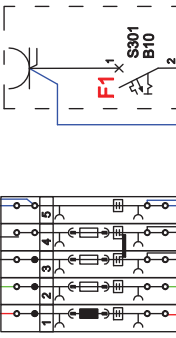
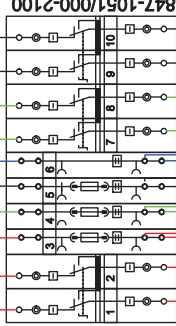
2

Antena zewn.
GSM/GPRS

MODEM

KONCENTRATOR

UTP 4x2x0,5mm² RJ45



Gn.-230V AC

F1

S301

B10

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

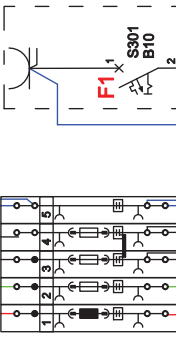
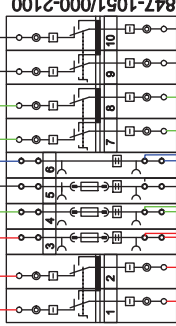
2

Antena zewn.
GSM/GPRS

MODEM

KONCENTRATOR

UTP 4x2x0,5mm² RJ45



Gn.-230V AC

F1

S301

B10

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

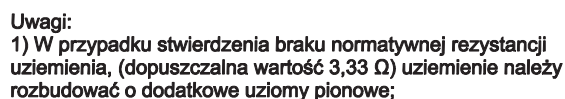
1

2

1

2

1



O

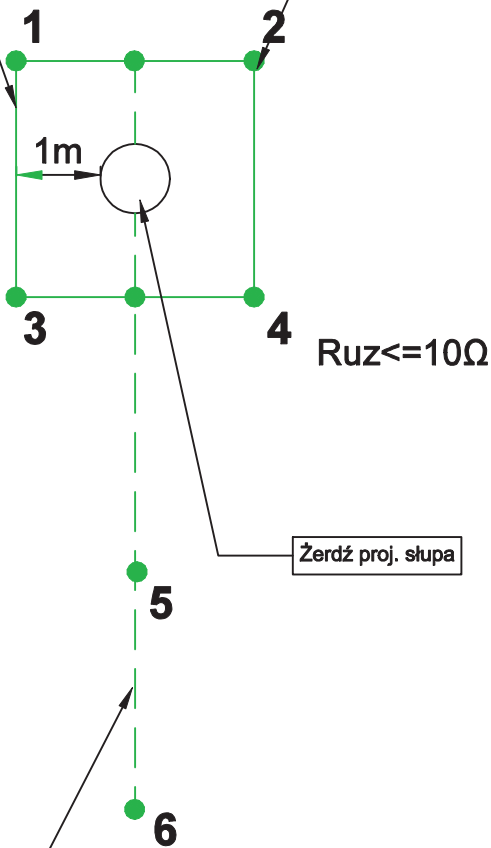
- pręt uziomowy FeZn Ø20

- bednarka ocynkowana
FeZn 40x5

E-4

Projektowany otok z bednarki FeZn 40x5 wokół projektowanego słupa

Projektowane uziomy prętowe UPB P-6Ø20 - BEZPOL o długości 6 m



Proj. bednarka FeZn 40x5 wzdłuż linii kablowej SN L = 24m

UWAGA!
Rezystancja uziomu słupa nie powinna przekraczać 10Ω. W przypadku stwierdzenia większej wartości, uziemienie należy rozbudować o dodatkowe uziomy pionowe typu UPB P20 łączonych z bednarką za pomocą uziomowych uchwytów krzyżowych typu UKU/20/40/4

TEMAT:	Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci nN 0,4 kV i SN dla potrzeb zasilenia odbiorców w miejscowości Zalew dz. 117/15			
TYTUŁ RYSUNKU:	Schemat instalacji uziemiającej proj. słupa SN			
PROJEKTANT:	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIEN	PODPISY	NR RYS.
SKALA: ---	DATA: Czerwiec 2024			

12m gruntu średni

RUN III 24-4 P-H

3x LWP 8/24S

3x AAsXSn 70mm²

PBNV-20
WBGnp 24 10A

3x POLIM-D 18N
+wspornik izol.
z odłącznikiem

3x osłona przeciw
ptakom OIP-2

100 kVA; Yzn5
15,75/0,42kV
uz=4%

Konstrukcja pod
transformator typu
KTZ-3a

Napęd ręczny
NRVuE-12 w. I
wysokość montażu 1,2
do 1,3m

3x AAsXSn 70mm²

3x POLIM-D 18N
+wspornik izol.
z odłącznikiem

głowice kablowe
3x POLT 24D/1XO

Zaciski TOGA 4
Osłona OZT-4

3x BOP-R 0,5/10

8x YKXS 1x120mm²

Uwagi:

Uziemienie ochronne należy wykonać po całej długości żerdzi proj. stacji w kolorze żółto-zielonym.

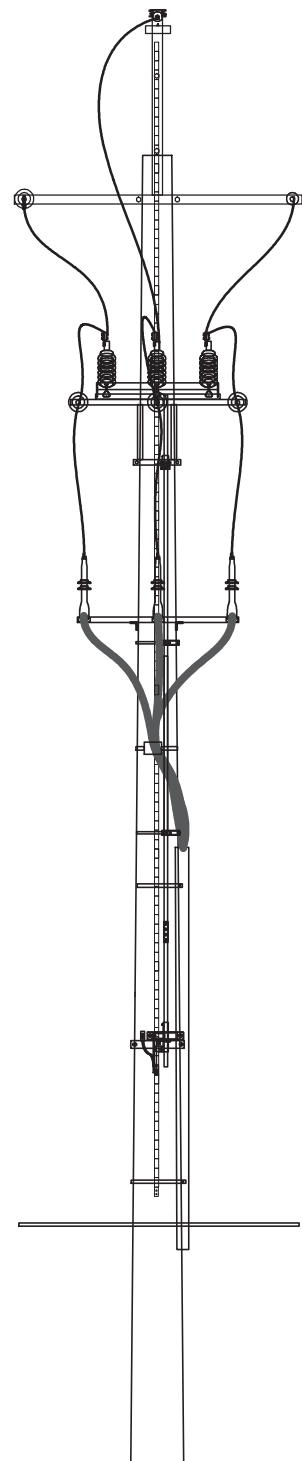
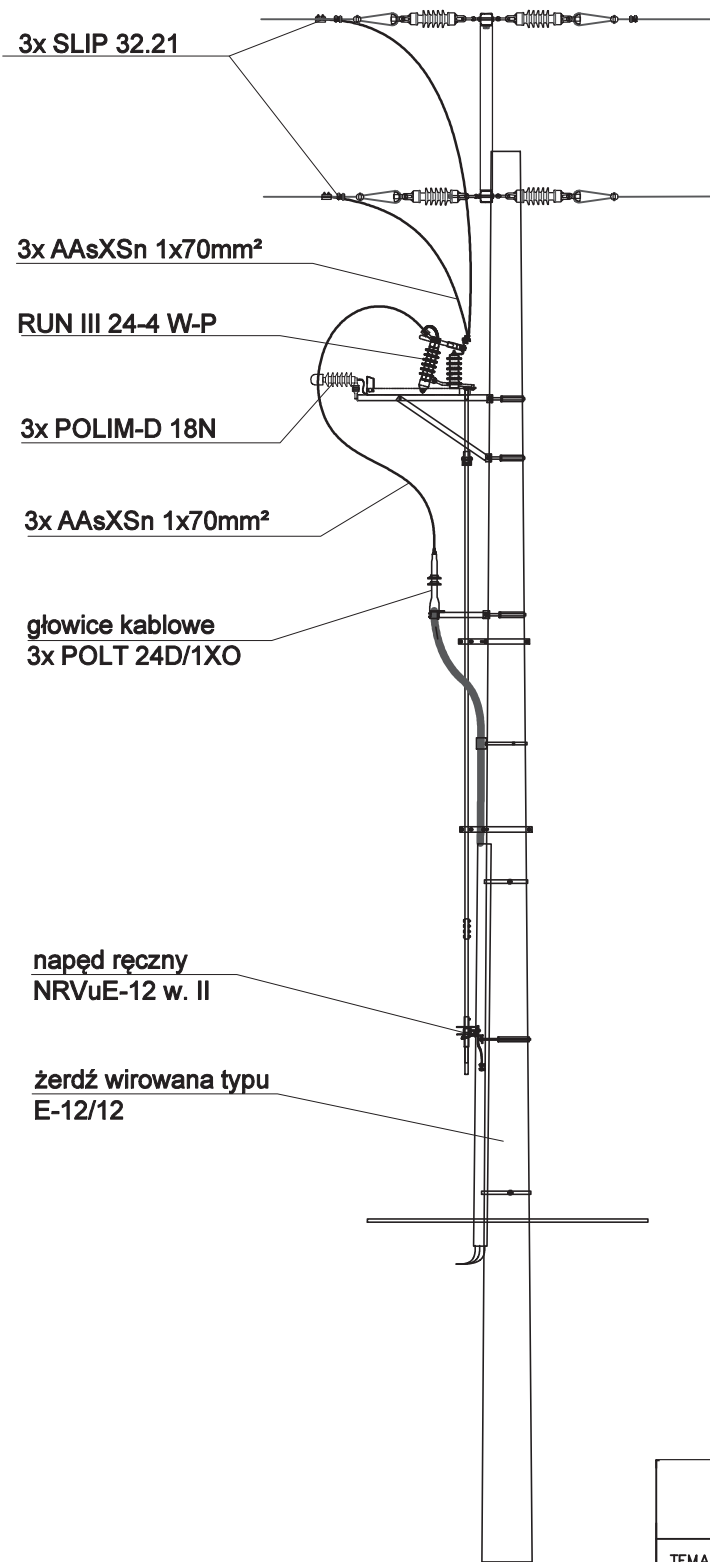
Rozmieszczenie elementów konstrukcyjnych i osprzętu skorygować w trakcie montażu do uzyskania zgodności z przepisami i normami.

TEMAT:	Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci nN 0,4 kV i SN dla potrzeb zasilenia odbiorców w miejscowości Zalew dz. 117/15			
TYTUŁ RYSUNKU:	Widok proj. słupowej stacji transformatorowej typu STSKpo 12/12-20/400			
PROJEKTANT:	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIENI	PODPISY	NR RYS.
SKALA:	----	DATA:	Czerwiec 2024	

E-6

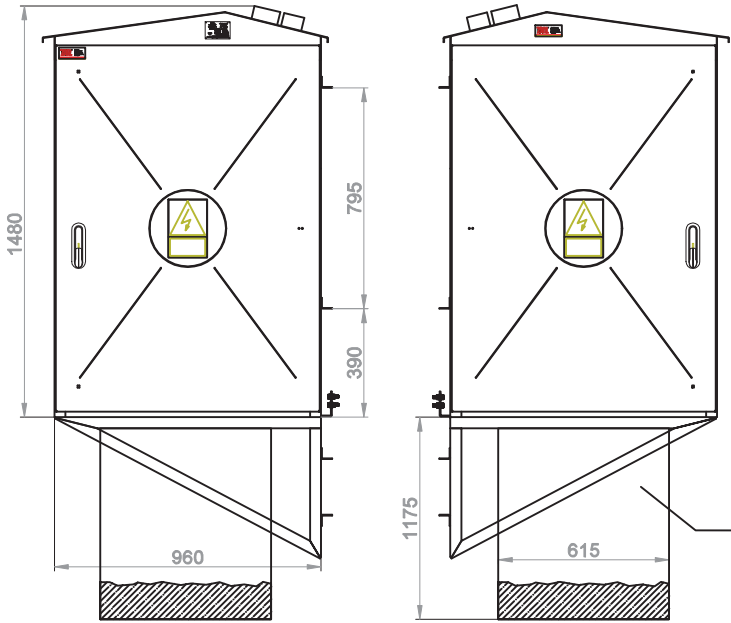
Istniejąca linia napowietrzna SN 15 kV "Konstilana -
Ignacew" typu 3x AFL 1x50 mm² układ przewodów -
trójkątny zasilanie: stacja 110/15 kV Konstilana

proj. obostrzenie 2°

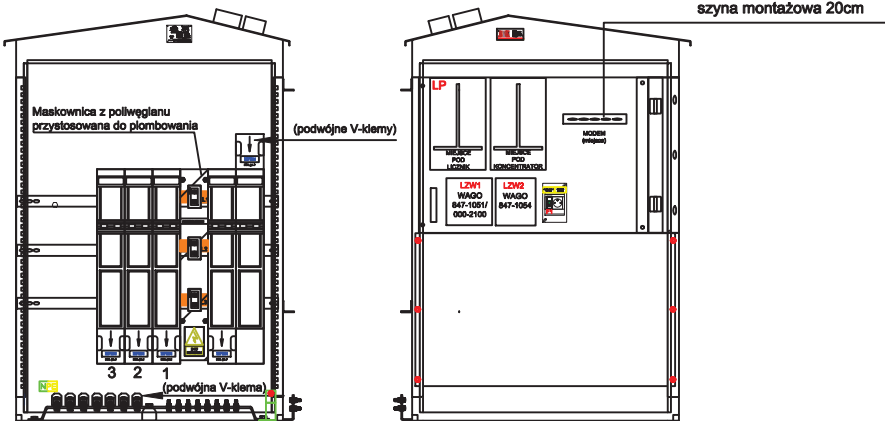
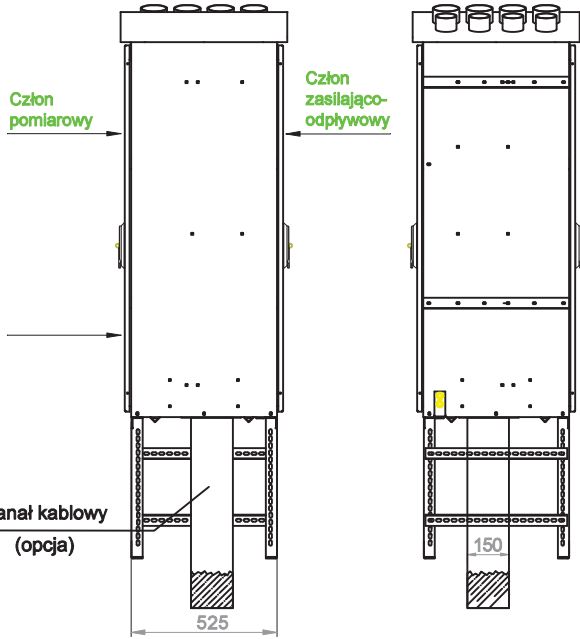


TEMAT:	Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci nN 0,4 kV i SN dla potrzeb zasilenia odbiorców w miejscowości Zalew dz. 117/15			
TYTUŁ RYSUNKU:	Widok proj. stanowiska słupowego SN typu Ogr E-12/12			
PROJEKTANT:	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIEN	PODPISY	NR RYS.
				E-7
SKALA:	DATA: Czerwiec 2024			

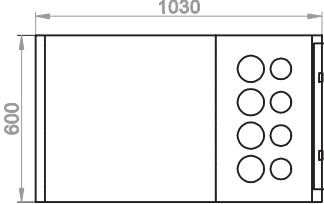
ELEWACJA FRONTOWA



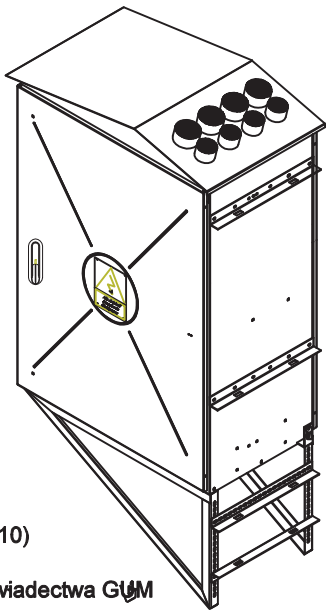
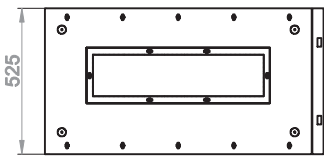
ELEWACJA BOCZNA



WIDOK Z GÓRY



WIDOK Z DOŁU



UWAGI:

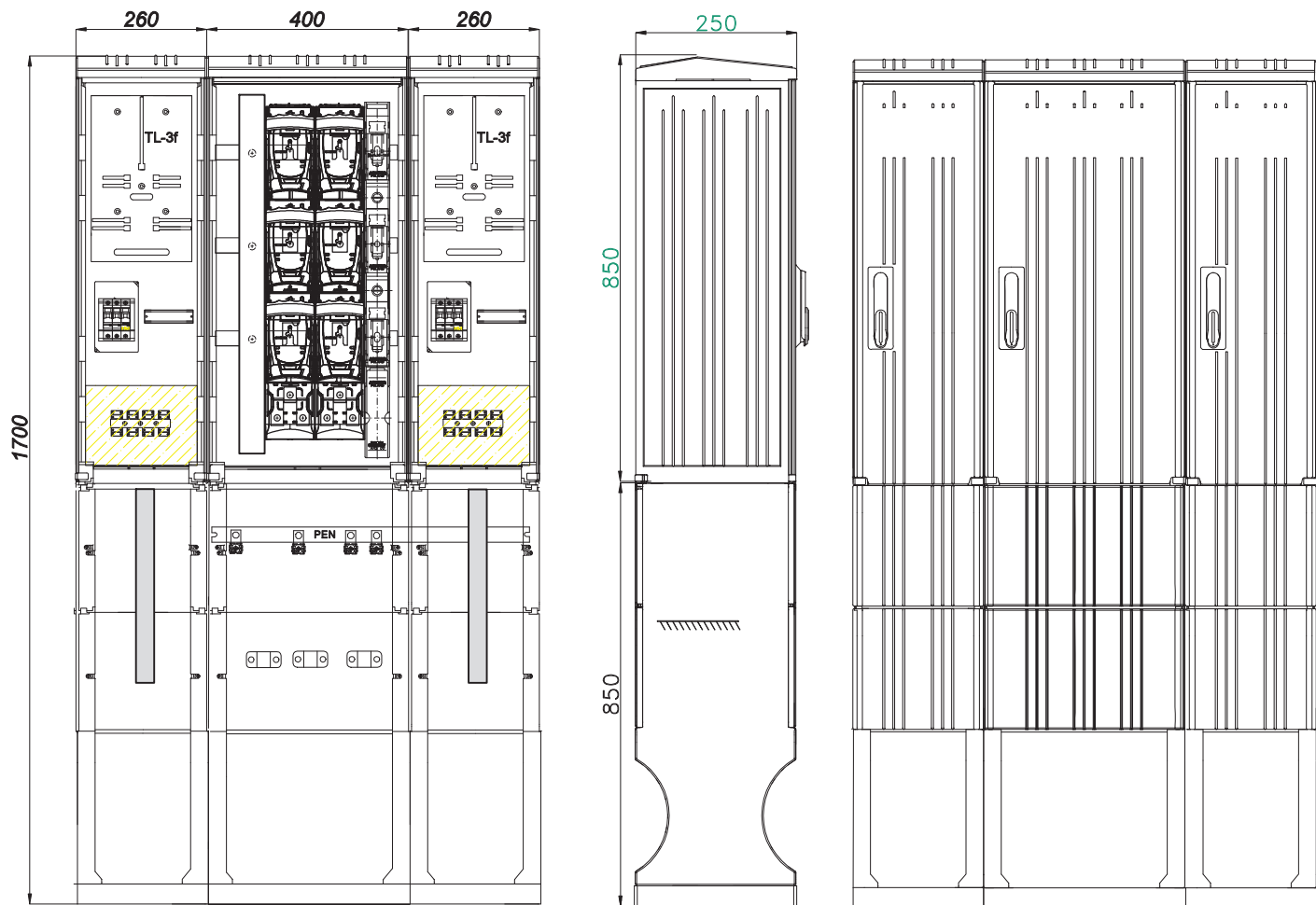
- ZAMEK: Dirack (Master Key) z wkładką typu "A"
- KANAL KABLOWY: TAK
- TORY PRĄDOWE L1,L2,L3: Płaskownik (P40x10)
- SZYNA PEN: Płaskownik (P40x10)
- PRZEKŁADNIKI: 250/5A; kl. 0.2; 5VA; FS5 + świadectwa GUM
- ROZŁĄCZNIK GŁÓWNY: 630A
- ROZŁĄCZNIKI W POLACH ODPIYWOWYCH : 400A
- TABLICA POMIAROWA: Płyta anwidur gr.10 mm (uchylna, przystosowana do plombowania)

INNE:

- na drzwiach od wewnątrz umieścić schemat elektryczny i układu pom. (laminowany)

TEMAT:				
Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci nN 0,4 kV i SN dla potrzeb zasilenia odbiorców w miejscowości Zalew dz. 117/15				
TYTUŁ RYSUNKU:				
KARTA KATALOGOWA Projektowana rozdzielnica RS-W				
PROJEKTANT:	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIEŃ	PODPISY	NR RYS.
				E-8
SKALA:		DATA:		
----		Czerwiec 2024		

WIDOKI PROJEKTOWANEGO ZŁĄCZA KABLOWO-POMIAROWEGO NN



TEMAT:	Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci nN 0,4 kV i SN dla potrzeb zasilenia odbiorców w miejscowości Zalew dz. 117/15			
TYTUŁ RYSUNKU:	Widoki projektowanego złącza kablowego nn			
PROJEKTANT:	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIEN	PODPISY	NR RYS.
				E-9
SKALA:	DATA: Czerwiec 2024			

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przepięćWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

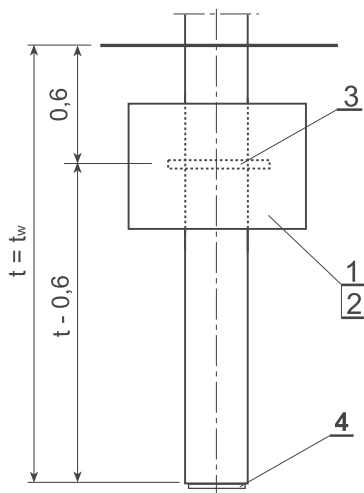
Uziomy robocze
i ogromneZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcja słupa

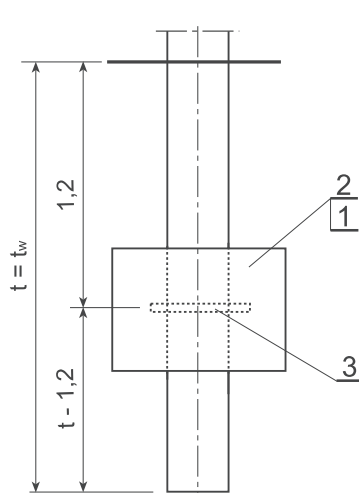
Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

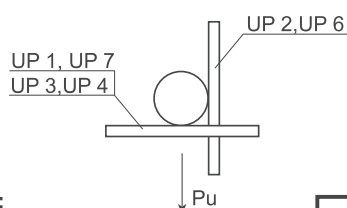
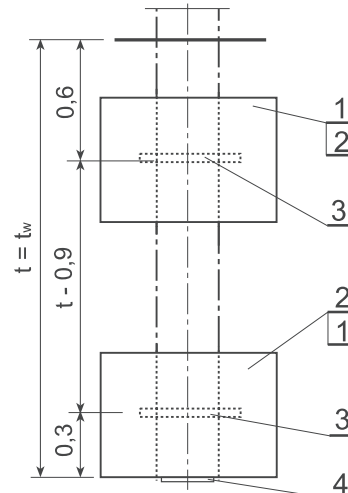
UP1, UP 7



UP2, UP 6



UP3, UP 4



Uwagi:

- Objętość zasyпки gruntovej $V_z = 0,9 V_w$ [m³]
- Dobór lp.3:
OU-1a/VE dla $270 \leq D \leq 350$
OU-1/VE dla $330 \leq D \leq 400$
OU-2/VE dla $360 \leq D \leq 440$
OU-6/VE dla $440 \leq D \leq 500$
OU-7/VE dla $460 \leq D \leq 530$
D - średnica żerdzi w miejscu mocowania
- Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

Głębokość posadowienia żerdzi $t = t_w$ [m]	3,0	4,0		6,1	7,85		5,3
	2,9	3,7		5,75	7,4		4,95
	2,8	3,45		5,35	6,95		4,6
	2,7	3,2		5,0	6,5		4,3
	2,6	2,95		4,65	6,1		4,0
	2,5	2,75		4,35	5,7		3,7
	2,4	2,5		4,0	5,3		3,45
	2,3	2,3		3,75	4,9		3,2
	2,2	2,1		3,45	4,55		2,9
	2,1	1,9		3,15	4,2		2,7
	2,0	1,75		2,9	3,9		2,45
	1,9	1,6		2,7	3,7		2,1
	1,8	1,4		2,5	3,5		1,9
	1,7	1,3		2,3	3,3		1,7
	1,6	1,1		2,1	3,1		1,5
Objętość wykopu V_w [m ³]							

Wymiary dna wykopu [mxm]				0,5x0,5	0,6x0,6	1,0x0,6	1,5x0,6	1,0x0,6	0,9x0,5	
Masa ustoju [kg]				90	80	170	330	160	170	
4	Płyta stopowa		0,3x0,3m	10	1	-	1	1	-	1
3	Objemka	4-029-33b	OU-1a/VE	2,1	1	1	2	2	1	1
			OU-1/VE	2,3						
			OU-2/VE	2,5						
			OU-6/VE	2,7						
			OU-7/VE	2,8						
2	Płyta ustojowa	str. 111	U-130	156	-	-	-	2	1	1
1	Płyta ustojowa	str. 110	U-85	77	1	1	2	-	-	-
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]					
					UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 6	UP 7
					Typ ustoju					

MATERIAŁY USTOJU

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy końcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-końcowe

Słupy rozgałęźne narożno-końcowe

Słupy rozgałęźne końcowo-końcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

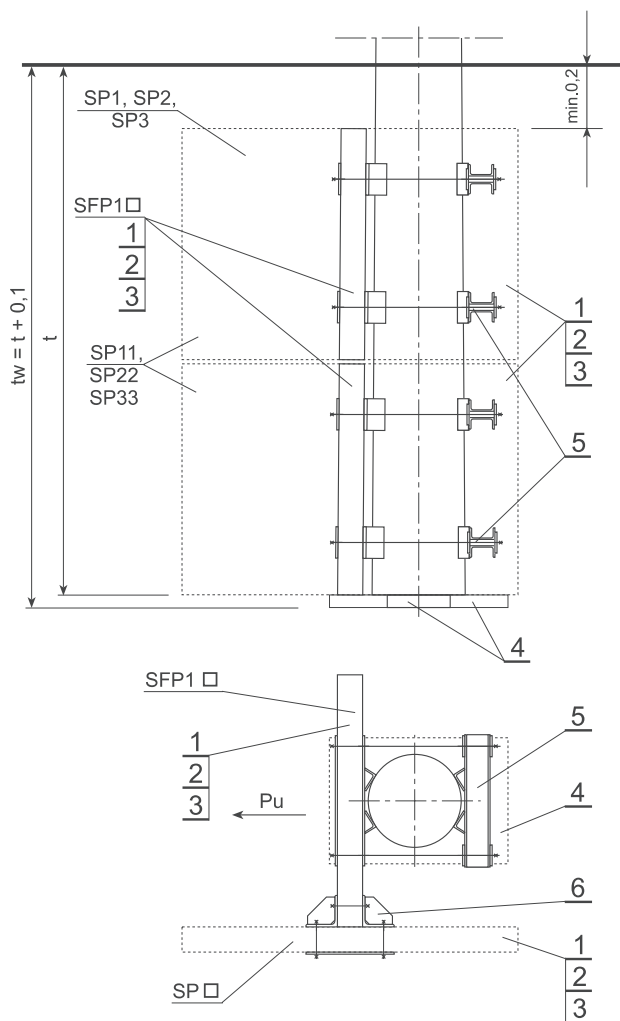
Karty doboru osprzętu

ENERGOLINIA®
W POZNANIUFUNDAMENTY
PREFABRYKOWANE SFP1 □, SP

ENSTO

str.

106

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

c.d. str. 107

Masa fundamentu [kg]					1064	1324	1584	440	570	700	880	1140	1400
6	Połączenie skręcane do SP11, 22, 33		4-079-65	80	-			-			1 kpl.		
	SP1, 2, 3			40	-			1 kpl.			-		
5	Połączenie skręcane do SFP1 □			187	1 kpl.			-			-		
4	Płyta ustojowa (dla gruntu słabego)	str. 110	U-85	77	1	1	1	-	-	-	-	-	-
	Płyta stopowa 0,3x0,3m (dla gruntu średniego)			10	1	1	1	-	-	-	-	-	-
3	Płyta fundamentu	str. 111	PS-200	660	-	-	2	-	-	1	-	-	2
2			PS-160	530	-	2	-	-	1	-	-	2	-
1			PS-120	400	2	-	-	1	-	-	2	-	-
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]								
					SFP 111	SFP 122	SFP 133	SP1	SP2	SP3	SP 11	SP 22	SP 33
					Typ fundamentu								

MATERIAŁY FUNDAMENTU

Protokół narady koordynacyjnej GK.6630.103.2024
z dnia 2024-08-13

1. Przeprowadzonej za pomocą środków komunikacji elektronicznej
2. Wnioskodawca:

Pyszków 63
98-275 Brzeźnio
3. Inwestor: **PGE Dystrybucja S.A. z siedzibą w Lublinie**

Garbarska 21A
20-340 Lublin
4. Przewodniczący narady koordynacyjnej:
5. Autor opracowania:
6. Podstawa prawna uzgodnienia: Na podstawie art. 7d ust. 2, art. 28b, art. 28c oraz art. 28d - ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. 2021 r. poz. 1990 z późniejszymi zmianami).
7. Przy wytyczeniu projektu proszę zabezpieczyć znaki geodezyjne. Zgodnie z art. 15 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne - znaki geodezyjne i urządzenia zabezpieczające te znakiu podlegają ochronie. Kto wbrew przepisom ww. art. niszczy, uszkadza, przemieszcza znaki geodezyjne i urządzenia zabezpieczające te znaki, a także nie zawiadami właściwych organów o zniszczeniu, uszkodzeniu i przemieszczeniu znaków geodezyjnych podlega karze grzywny.
8. Lokalizacja: **Gmina Lutomiersk, obręb Zalew.**

Nr gminy	Nr obrębu	Działka	Nazwa gminy	Nazwa obrębu
065	28	16	1008065	Zalew
065	28	114	1008065	Zalew
065	28	117/1	1008065	Zalew
065	28	117/14	1008065	Zalew
065	28	117/2	1008065	Zalew
065	28	117/15	1008065	Zalew
065	28	117/16	1008065	Zalew

9. Opis przedmiotu narady: **Projekt sieci elektroenergetycznej.**

1 **sieć elektroenergetyczna**
10. Lista instytucji, uwagi, zalecenia, stanowisko wraz z podpisem uczestników narady koordynacyjnej :

Veolia Energia Łódź S.A.

PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź Rejon
Energetyczny Zgierz-Pabianice

Orange Polska S.A. Dział Ewidencji i
Zarządzania Danymi o Infrastrukturze w
Łodzi

Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.
Oddział w Łodzi

Wydział Ochrony Środowiska, Rolnictwa i
Leśnictwa Starostwa Powiatowego w
Pabianicach

Służba Ochrona Zabytków

Urząd Gminy LUTOMIERSK

PGE DYSTRYBUCJA S.A. Oddział Łódź
Rejon Energetyczny Sieradz

Netia S.A

Toya Sp. z o.o.		
WYDZIAŁ DRÓG I MOSTÓW STAROSTWO POWIATOWE W PABIANICACH		
T-MOBILE POLSKA S.A.		
Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Łodzi		
Wody Polskie Zarząd Zlewni w Sieradzu		
Zarząd Dróg Wojewódzkich w Łodzi		
Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.		

Bogusława Jakubiak;
Starostwo Powiatowe
w Pabianicach

Elektronicznie podpisany przez
Bogusława Jakubiak; Starostwo
Powiatowe w Pabianicach
Data: 2024.08.13 16:45:40
+02'00'

Elektronicznie podpisany przez
Bogusława Jakubiak; Starostwo
Powiatowe w Pabianicach
Data: 2024.08.13 16:45:40
+02'00'

proj. złącze kablowo-pomiarowe
nn typu ZK-3+ZP-2, przy granicy
dz. 117/15 i 117/16

proj. słupowa stacja transformatorowa SN/nn
typu STSKpo 12/12-20/400 dz. 117/2

Proj. linia kablowa SN 15kV typu 3x XRUHAKXS 1x120/25 mm²
12/20kV L₁=309 mb L₂= 344 mb + RHDPE Ø40/3,7
- przekr / przewier sterowany
- rura osłonowa AROT SRS 160 Ømm L=6m

proj. YAKXS 4x120 mm² L_c≈104 mb L_k≈116 mb
- zasilanie proj. złącza kablowo-pomiarowego

województwo : łódzkie
powiat : pabianicki
gmina : Lutomiersk Id : 100806_5
obręb : Zalew Id : 100806_5.0028
dz.nr 114 , 117/1 , 117/14 , 16
Id zgłosz: GK. 6641.2299.2024

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH
Skala 1:500

Układ współrzędnych płaskich prostokątnych – "2000" strefa 6
Układ wysokości – "Kronsztadt 60"

Wykonawca :
geodeta uprawniony
mgr inż. Joanna Junkiewicz
uprawnienia nr 18227

GEODEZJA ŁASK S.C.
Joanna Junkiewicz, Krzysztof Junkiewicz
ul. Jona Pawła II 3/40, 98-100 ŁASK
NIP: 831-164-09-87 REGON: 388102850
www.geodezjalask.pl

Proj. linia kablowa SN 15kV typu 3x XRUHAKXS 1x120/25 mm²
12/20kV L₀≈309 mb L₁≈ 344 mb + RHPDE Ø40/3,7
- przeciek / przewier sterowany
- rura osłonowa AROT SRS 160 Ømm L=13m

Uwagi:

- 1.Nie wykazuje się istnienia w terenie innych niewykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji, lub o których brak jest informacji w instytutach brzońowych. (Ustawa prawo geodezyjne i kartograficzne tekst jednolity Dz.U. z 2020 r. poz. 276, 284, 782 i 1086 z późn. zmianami).
- 2.Niniejsza mapa powstała na podstawie mapy numerycznej sekcji nr 6.162.31.08.1.1, 6.162.31.08.1.2, 6.162.31.08.1.3, 6.162.31.08.1.4.
3. Granice działek przedmiotowych spełniają wymagania określone w rozporządzeniu o ewidencji gruntów i budynków oraz obowiązujące standardy techniczne.

Łosk 22-07-2024 r.


Proj. linia kablowa SN 15kV typu 3x XRUHAKXS 1x120/
mm² 12/20kV L_k=309 mb L_k= 344 mb + RHDPE Ø40/3,7
relacji: proj. stanowisko słupowe SN dz. 16 - proj. słup
stacja transformatorowa SN/mm typu STSKp
12/12-20/400 dz. 117/2

Oświadczam, że za niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultatem, zawiera opis techniczny poszczególnych zwojów/kart, udoświadczanie informacji, za jestem świadom odpowiedzialności karną za złożenie fałszywego oświadczenia.
 Organ prowadzący geodezyjne zadanie geodezyjne i kartograficzne
 STAROSTA PABIANIKI
 Nr protokołu, zaawizowanego opisu technicznego
 GK.6641.2299.2024_1
 Data wypełnienia poszczególnego protokołu prac geodezyjnych
 30.07.2024 r.
 Imię, nazwisko i podpis kierownika wykonawcy prac geodezyjnych
 mgr inż. Joanna Jankiewicz
 uprawnienia: 18227

proj. słup podporowy SN typu Ogr 12/12 dz. nr 16 w
trzonie linii napowietrznej SN "Konstancja - Ignacew"

Podpisuję z CenCert

Legenda:

— proj. linia kablowa
 proj. przecisk / przewiert sterowany
 rura osłonowa AROT Ø 160 mm
 proj. rura osłonowa AROT Ø 160 mm

Tytuł rysunku		Budowa stacji transformatorowej i rozbiórka sieci 10 kV i 1 kV SN dla potrzeb zasilania odbiorców w miejscowości Zalew dz. 117/15	
Projektant		PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU Projektowana stacja transformatorowa 10/1 kV, stała odbiorca Zalew 10 kV, linia kablowa 10 kV, przewidywane połączenie z siecią 10 kV	
Specjalność		nr uprawnień	podpis
			nr. E-1
Skala:	1:500	Data:	1 sierpnia 2024

Współrzędne punktów geodezyjnych

L.p.	X	Y
eS-1.	5733622.99	6583517.95
eS-2.	5733626.11	6583517.81
eS-3.	5733665.58	6583516.88
eS-4.	5733670.53	6583516.72
eS-5.	5733670.92	6583529.48
eS-6.	5733694.36	6583528.67
eS-7.	5733722.32	6583524.37
eS-8.	5733746.04	6583519.10
eS-9.	5733770.59	6583513.34
eS-10.	5733770.91	6583513.47
eS-11.	5733771.54	6583514.73
eS-12.	5733769.46	6583566.70
eS-13.	5733766.11	6583651.87
eS-14.	5733774.64	6583652.65
en-1.	5733774.35	6583652.88
en-2.	5733773.27	6583652.79
en-3.	5733771.14	6583703.43
en-4.	5733772.03	6583704.50
en-5.	5733771.53	6583717.61
en-6.	5733808.08	6583724.56
en-7.	5733808.31	6583724.92
Z-1.	5733807.91	6583724.76
Z-2.	5733807.86	6583725.01
Z-3.	5733808.76	6583725.19
Z-4.	5733808.81	6583724.95

Łódź, 13.08.2024r.

L.dz.RZ/ZU/AP/p.751187/w.798414/2024

Na pismo znak: 751187 z dnia: 30.07.2024r. (zarejestrowane
w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź w dniu 01.08.2024r.)

Dotyczy: uzgodnienia projektu wykonawczego: „Budowa stacji
transformatorowej i rozbudowa sieci nN i SN dla potrzeb zasilania
odbiorców w miejscowości Zalew dz. 117/15, gm. Lutomiersk.”

Uzgodnienie nr 888/2024.

Nazwa obiektu:	Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci nN i SN dla potrzeb zasilania odbiorców w miejscowości Zalew.
Adres obiektu:	Zalew, gm. Lutomiersk, dz. 16, 114, 117/1, 117/2, 117/14 obręb 0028 Zalew; powiat: pabianicki, woj. łódzkie
Inwestor:	PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź ul. Tuwima 58 90-021 Łódź
Jednostka projektowa:	
Przedmiot projektu:	Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci nN i SN dla potrzeb zasilania odbiorców w miejscowości Zalew.
Zakres projektu objęty uzgodnieniem:	<ul style="list-style-type: none">- projekt zagospodarowania terenu- urządzenia elektroenergetyczne - projektowany słup kablowy SN, projektowana kablowa linia SN, projektowana stacja transformatorowa SN/nN z bilansującym pomiarem energii elektrycznej, projektowana linia kablowa nN ze złączem kablowym- urządzenia elektroenergetyczne- parametry i dane techniczne- schematy elektryczne
Podstawa uzgodnienia:	Wytyczne zawarte w zawarte w SIWZ do umowy nr 02812/2024 z dnia 07.03.2024r.

PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź po sprawdzeniu zgodności z ww. wytycznymi uzgadnia przedłożony projekt bez uwag.
Niniejsze uzgodnienie zatwierdza opracowanie, w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych.
Uzgodnienie techniczne oraz formalno-prawne stanowi ostateczne uzgodnienie całości dokumentacji.

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

Brak.

Zalecenia do wykonania na etapie realizacji:

1. Przed rozpoczęciem robót należy zgłosić harmonogram wykonywanych prac do Wydziału Majątku Sieciowego w Rejonie Energetyczny Sieradz. Harmonogram prac i wyłączeń musi być przygotowany z uwzględnieniem zastosowania środków technicznych celem minimalizacji czasu przerw w dostawie energii elektrycznej.
2. Podczas realizacji inwestycji prawa osób trzecich muszą zostać zachowane.
3. Urządzenia i elementy sieci oznaczyć zgodnie z „Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. - Tom 10 - Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej” - luty 2019.
4. Przy realizacji inwestycji należy zachować przepisy BHP i zasady ochrony przeciwpożarowej.
5. Dokumentację powykonawczą wraz ze zgłoszeniem gotowości obiektów budowlanych i urządzeń elektroenergetycznych do sprawdzenia należy przekazać do Wydziału Majątku Sieciowego w Rejonie Energetyczny Sieradz.

Ustalenia końcowe:

