

EGZ. NR

**„BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ SN NA POTRZEBY
ZASILANIA KOTŁOWNI GEOTERMALNEJ KAZIMIERZY WIELKIEJ NA DZIAŁCE
EWIDENCYJNEJ 1296/3 W KAZIMIERZY WIELKIEJ ORAZ NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURA”**

Kategoria obiektu budowlanego: - XXVI

<u>LOKALIZACJA:</u>	<u>INWESTOR:</u>
1296/3 OBRĘB KAZIMIERZA WIELKĄ / 0001 GMINA KAZIMIERZA WIELKA	POWIAT KAZIMIERSKI UL. TADEUSZA KOŚCIUSZKI 12 28-500 KAZIMIERZA WIELKA

IMIĘ I NAZWISKO	BRANŻA	PROJEKTANT / TYP	NUMER UPRAWNIENIŃ / PODPIS
WOJCIECH BANKOWICZ	ELEKTROENERGETYCZNA	GŁÓWNY	MAP/0267/POOE/09
			04.2021

KWIECIEŃ 2021

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O SPORZĄDZENIU PROJEKTU BUDOWLANEGO
ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY
TECHNICZNEJ**

Ja, niżej podpisany po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” wraz z późniejszymi zmianami, zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy oświadczam, że projekt budowlany dotyczący inwestycji:

**„BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ SN NA POTRZEBY ZASILANIA
KOTŁOWNI GEOTERMALNEJ KAZIMIERZY WIELKIEJ NA DZIAŁCE EWIDENCYJNEJ 1296/3 W
KAZIMIERZY WIELKIEJ ORAZ NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ**

LOKALIZACJA:	INWESTOR:
167/10, 167/4, 2573, 1296/4, 1296/3 OBRĘB KAZIMIERZA WIELKĄ / 0001 GMINA KAZIMIERZA WIELKA	POWIAT KAZIMIERSKI UL. TADEUSZA KOŚCIUSZKI 12 28-500 KAZIMIERZA WIELKA

Został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Zawartość projektu budowlanego spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dokumentacja projektowa jest kompletna z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

Jednocześnie wyrażam zgodę na wprowadzenie zmian w niniejszym projekcie budowlanym zgodnie z obowiązującym przepisami.

PROJEKTANT

IMIĘ I NAZWISKO	BRANŻA	PROJEKTANT / TYP	NUMER UPRAWNIENI / PODPIS
WOJCIECH BANKOWICZ	ELEKTROENERGETYCZNA	GŁÓWNY	MAP/0267/POOE/09
			04.2021



SPIS DZIAŁEK OBJĘTYCH INWESTYCJĄ LINIOWĄ

LP	NR	TYP
1	1296/3	Działka zabudowana



CZĘŚĆ OPISOWA DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. Przedmiot inwestycji, a w wypadku zamierzenia budowlanego obejmującego więcej niż jeden obiekt budowlany - zakres całego zamierzenia oraz kolejność realizacji obiektów.

Przedmiot inwestycji: „BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJSN NA POTRZEBY ZASILANIA KOTŁOWNI GEOTERMALNEJ KAZIMIERZY WIELKIEJ NA DZIAŁCE EWIDENCYJNEJ 1296/3 W KAZIMIERZY WIELKIEJ ORAZ NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURA”

2. Odniesienie do Miejscowego Planu Zagospodarowania Terenu

Przedmiotowa inwestycja znajduje się na terenie oznaczonym symbolem: **U.16**

Symbol oznaczenia terenu	Przeznaczenie podstawowe terenu	Zasady obsługi w zakresie infrastruktury technicznej (elektryczność)
U.16	Tereny zabudowy usługowej	Zaleca się kablowanie układu zasilania w obszarach o intensywnej zabudowie.

Elektroenergetyka:

Zaopatrzenie w energię elektryczną przewiduje się poprzez rozbudowę istniejącego układu sieci średniego i niskiego napięcia oraz budowę stacji transformatorowych.

Podstawowe informacje o budynku:

Gabaryty i wysokość przedmiotowego budynku, szerokość elewacji frontowej, geometria dachu:

Stan istniejący (inwentaryzowany)	Stan projektowany
Brak. Nie dotyczy.	Prefabrykowana stacja kontenerowa o całkowitej powierzchni zabudowy do 35m ²

Wnioski: Przedsięwzięcie spełnia wytyczne zapisu obowiązującego planu miejscowego. Projektuje się prefabrykowaną stację transformatorową.



3. Zakres zamierzenia budowlanego i kolejność realizacji robót

W pierwszej kolejności zostanie wykonane wytyczenie lokalizacji stacji transformatorowej oraz zabezpieczenie terenu objętego inwestycją. Następnie prace ziemne związane z fundamentowaniem stacji transformatorowej. Wykonanie uziomów. Montaż prefabrykowanej stacji transformatorowej wraz z aparaturą. Inne niezbędne do prawidłowego funkcjonowania przyłącza. Ostatnim etapem zamierzenia budowlanego jest wykonanie pomiarów i uruchomienia.

4. Istniejący stan zagospodarowania działki lub terenu z opisem projektowanych zmian, w tym rozbiórek obiektów i obiektów przeznaczonych do dalszego użytkowania

• Wstęp:

Działka 1296/3 w miejscowości Kazimierza Wielka, gmina Kazimierza Wielka, będąca miejscem prowadzenia przyłącza (objętego odrębnym opracowaniem) i instalacji montażu stacji transformatorowej (budowa przyłącza stanowi element odrębnego opracowania) posiada kształt nieforemny wydłużony w kierunku wschód-zachód. Szerokość skrajna działki w wynosi 109,43 m (wschód-zachód) na 90,49 m (północ-południe). Przedmiotowa działka posiada dostęp do drogi lokalnej gminnej od strony północnej.

• Istniejący stan zagospodarowania terenu:

Działka 1296/3 w miejscowości Kazimierza Wielka, gmina Kazimierza Wielka stanowi teren zabudowany budynkiem niemieszkalnym tj. użyteczności publicznej. Teren działki charakteryzuje się niewielkimi różnicami wysokościowymi i nieznacznym nachyleniem.

• Przewidywane zmiany w istniejącym zagospodarowaniu terenu, w tym adaptacji i rozbiórek:

W związku z planowaną inwestycją ulegnie zmianie częściowe użytkowanie (przyłączyć i stacja transformatorowa) przedmiotowych działek oraz jej dotychczasowe zagospodarowanie. Brak przewidzianych rozbiórek.

5. Projektowane zagospodarowanie terenu, w tym urządzenia budowlane związane z obiektami, układ komunikacyjny, sieci uzbrojenia terenu z przeciwpożarowym zaopatrzeniem wodnym, ukształtowanie terenu i zieleni

- Projektowane zagospodarowanie terenu:

W związku z charakterem przedsięwzięcia powstanie obiekt kubaturowy o powierzchni całkowitej zabudowy do 35m².

Projektowane instalacje wewnętrzne oraz urządzenia budowlane:

- instalacja energii elektrycznej - zasilanie (przyłącze objęte odrębnym opracowaniem), kontenerowa stacja transformatorowa;
- instalacja kanalizacyjna – nieobjęta opracowaniem;
- instalacja wodna – nieobjęta opracowaniem;
- instalacja wentylacyjna – nieobjęta opracowaniem;
- instalacja grzewcza – nieobjęta opracowaniem;
- instalacją gazową – nieobjęta opracowaniem;
- instalacja kanalizacji – nieobjęta opracowaniem.

Sposób zaopatrzenia w media:

- W wodę – przyłącze nieobjęte opracowaniem;
- W energię elektryczną – przyłącze wg wydanych warunków nr 20-IO/WP/00306;
- W energię cieplną – nieobjęta opracowaniem.
- Sposób odprowadzania ścieków i gospodarowania odpadami:
- Odprowadzenie ścieków: nieobjęte opracowaniem;
- Odprowadzenie wód opadowych: nieobjęte opracowaniem;
- Gospodarka odpadami: nieobjęte opracowaniem.

Układ komunikacyjny:

Działki posiadają dostęp do dróg publicznych.

Wymagania dotyczące interesów osób trzecich:



Realizacja przedmiotowej inwestycji nie narusza interesów osób trzecich. Nie powoduje ograniczenia dojazdu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz ze środków łączności, dostępu do światła dziennego w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi. Zapewnia ciągłość dostępu do dróg publicznych. Zapewnia ochronę przed uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne i promieniowanie. Zapewnia ochronę przed zanieczyszczeniami powietrza i gleby. Nie powoduje konieczności wycinki krzewów i drzew. Przewiduje się zapewnienie nienaruszalności elementów istniejących i konieczność zabezpieczenia swobodnego dostępu do ruchu pieszego i kołowego dla nieruchomości sąsiadujących z terenem objętym inwestycją.

Ukształtowanie terenu i zieleni:

Zieleń niska, trawy i drzewa w małej ilości. Nieznaczne różnice terenowe i spadki.

Zagospodarowanie mas ziemnych:

Masy ziemne powstałe w wyniku realizacji inwestycji zostaną zagospodarowane w obrębie inwestycji lub usunięte na koszt wykonawcy.

W związku z inwestycją niwelacji terenu nie przewiduje się. Sposób odprowadzenia wód opadowych nie zmienia się, nie naruszy stanu wody na gruncie ze szkodą dla gruntów sąsiednich i zapewni ochronę wód zgodnie z przepisami odrębnymi.

6. Bilans terenu. Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania terenu.

- Powierzchnia działki objętych inwestycją: **nie dotyczy;**
- Powierzchnia działki objęta opracowaniem: **nie dotyczy;**
- Powierzchnia zabudowy istniejącej: **nie dotyczy;**
- Powierzchnia zabudowy przeznaczonej do rozbiórki: **nie dotyczy;**
- Powierzchnia zabudowy budynku projektowanego: **nie dotyczy;**
- Powierzchnia zabudowy łącznie (istniejąca i projektowana): **nie dotyczy;**
- Powierzchnia istniejących utwardzeń (ruchu pieszego i kołowego, miejsc postojowych): **nie dotyczy;**
- Powierzchnia projektowanych utwardzeń (ruchu pieszego i kołowego, miejsc postojowych): **nie dotyczy;**

- Całkowita powierzchnia utwardzeń (ruchu pieszego i kołowego, miejsc postojowych i tarasów): **nie dotyczy**;
- Całkowita powierzchnia zabudowy budynków: **do 35m²**;
- Wskaźnik intensywności zabudowy: **nie dotyczy**;
- Procentowy udział powierzchni biologicznie czynnej: **nie dotyczy**.

7. Dane informujące, czy działka lub teren, na którym jest projektowany obiekt budowlany, są wpisane do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego

Teren objęty inwestycją nie jest wpisany do rejestru zabytków oraz nie jest wpisany do ewidencji zabytków. Inwestycja w całym zakresie znajduje się poza zakresem ochrony konserwatorskiej.

8. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego, znajdującego się w granicach terenu górniczego

Brak wpływu eksploatacji górniczej na teren objęty inwestycją.

9. Informacja i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi

Inwestycja nie ma wpływu na środowisko pod względem ilości, składu zanieczyszczeń, zasięgu i ich wpływu na otoczenie oraz zmiany stosunków wodnych. Teren, na którym znajduje się przedmiotowy budynek nie obejmuje obszary Natura 2000. Teren inwestycji nie jest objęty innymi formami ochrony przyrody, o których mowa w przepisach o ochronie przyrody.

10. Inne konieczne dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego lub robót budowlanych

Brak.



11. Określenie obszaru oddziaływania inwestycji

Projektowane elementy zaprojektowano i usytuowano w odległościach, które nie powodują oddziaływania na działki sąsiednie i nie powoduje ograniczenia możliwości zabudowy. Inwestycja nie ogranicza dostępu światła naturalnego do budynków istniejących i hipotetycznych na działkach sąsiednich, zgodnie z zapisami obowiązującego prawa.

Projektowana inwestycja nie przesłania i umożliwia naturalne oświetlenie pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi w istniejących i planowanych budynkach, które mogą powstać na działkach sąsiednich, zgodnie z zapisami obowiązującego prawa.

Miejsca postojowe dla samochodów osobowych, miejsca gromadzenia odpadów stałych - **nie dotyczy**.

Inwestycja nie będzie generowała większego hałasu niż dopuszczalny.

Obszar oddziaływania inwestycji zamyka się w obszarze działki objętej inwestycją w miejscowości Kazimierza Wielka: 1296/3.

12. Bilans wód opadowych

Nie dotyczy.

13. Uwagi końcowe

Prace związane z inwestycją będą wykonywane w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych, kolizji i zbliżeń z istniejącą infrastrukturą i miejscach publicznych. Należy zachować szczególne środki ostrożności. Prace muszą być wykonywane przez personel wykwalifikowany zgodnie z obowiązującym prawem. W trakcie wykonywania prac należy zabezpieczyć teren przed dostępem osób trzecich.

- Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, zapisami polskich przepisów budowlanych, norm, atestów i dopuszczeń do stosowania, oraz według zaleceń i zgodnie z technologiami producentów wyrobów i systemów stosowanych w realizacji projektu;
- Prace ziemne w miejscach skrzyżowań i zbliżeń wykonać ręcznie pod nadzorem osób uprawnionych przez zarządcę lub właściciela danego elementu;
- Nie należy odmierzać wymiarów z rysunku ani używać go jako szablonu;

- Przed przystąpieniem do prac wykonawczych wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie w terenie. W przypadku stwierdzenia niezgodności należy zwrócić się do Projektanta.
- Wątpliwości lub wady należy przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do wykonywania robót;
- W przypadku rozbieżności wymiarowych pomiędzy rysunkami detali i całości projektowanego elementu podstawą wymiarowania są rysunki detali;
- Przed wykonaniem rysunków warsztatowych Wykonawca jest zobowiązany do konsultacji z Projektantem. Wszelkie zmiany należy omówić z Projektantem. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za przyjęte w dokumentacji warsztatowej rozwiązania szczegółowe;
- Propozycje rozwiązań zamiennych należy uzgodnić z Projektantem, a następnie uzyskać akceptację Inwestora dla ich wprowadzenia;
- Wszystkie informacje przedstawione na rysunkach, a nieujęte w opisie lub ujęte w opisie a nieprzedstawione na rysunkach, należy traktować jako zawarte w całej dokumentacji;
- Przed oddaniem do eksploatacji należy dokonać pomiarów. W szczególności pomiar stanu izolacji, wyładowań, napięcia rażenia i pomiar rezystancji uziemienia. Należy zapewnić ciągłość izolacji. Stosować materiały niepalne i nie rozprzestrzeniające ognia. Przepusty przez ściany, stropy i podłogi powinny być zabezpieczone.
- Przed przystąpieniem do realizacji należy wykonać prace geodezyjne tj.: terenowe wytyczenie elementów projektowanych, pomiary powykonawcze, inwentaryzację urządzeń podziemnych przed ich zasypaniem.

PROJEKTANT

IMIĘ I NAZWISKO	BRANŻA	PROJEKTANT / TYP	NUMER UPRAWNIENI / PODPIS
WOJCIECH BANKOWICZ	ELEKTROENERGETYCZNA	GŁÓWNY	MAP/0267/POOE/09
			04.2021



PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

EGZ. NR

TRYB POSTĘPOWANIA – ZGŁOSZENIE ROBÓT NIE WYMAGAJĄCYCH POZWOLENIA

**„BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ SN NA POTRZEBY
ZASILANIA KOTŁOWNI GEOTERMALNEJ KAZIMIERZY WIELKIEJ NA DZIAŁCE
EWIDENCYJNEJ 1296/3 W KAZIMIERZY WIELKIEJ ORAZ NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ”**

Kategoria obiektu budowlanego: - XXVI

LOKALIZACJA:	INWESTOR:
167/10, 167/4, 2573, 1296/4, 1296/3 OBRĘB KAZIMIERZA WIELKĄ / 0001 GMINA KAZIMIERZA WIELKA	POWIAT KAZIMIERSKI UL. TADEUSZA KOŚCIUSZKI 12 28-500 KAZIMIERZA WIELKA

PROJEKTANT

IMIĘ I NAZWISKO	BRANŻA	PROJEKTANT / TYP	NUMER UPRAWNIEN / PODPIS
WOJCIECH BANKOWICZ	ELEKTROENERGETYCZNA	GLÓWNY	MAP/0267/POOE/09
			04.2021

KWIECIEŃ 2021



CZĘŚĆ OPISOWA DO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO

1. Temat opracowania

Tematem opracowania jest:

„BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJSN NA POTRZEBY ZASILANIA KOTŁOWNI GEOTERMALNEJ KAZIMIERZY WIELKIEJ NA DZIAŁCE EWIDENCYJNEJ 1296/3 W KAZIMIERZY WIELKIEJ ORAZ NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ”

2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje branżę elektroenergetyczną:

Budowa przyłącza i niezbędnej infrastruktury towarzyszącej do modernizowanego budynku kotłowni domu dziecka (objęte odrębnym opracowaniem). Przedmiotem niniejszego opracowania jest stacja transformatorowa 15,75/0,42kV z transformatorem o mocy 630 kVA oraz niezbędną infrastrukturą, zbudowana jako budynek prefabrykowany, złożona z elementów żelbetowych. Dwie ściany stacji są ścianami oddzielenia przeciwpożarowego (wschodnia i południowa).

3. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora;
- Wizja terenowa;
- Warunki techniczne przyłączenia;
- Umowa przyłączeniowa;
- Mapa do celów projektowych;
- Przepisy i normy obowiązujące.



4. Charakterystyka energetyczna i zapotrzebowanie modernizowanego budynku

Dane charakterystyczne wg odrębnego opracowania.

Moc szczytowa	517,8 kW
Prąd obciążenia szczytowy	793,52 A
Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii	Pośredni na napięciu SN z 3-fazowym licznikiem

5. Dane energetyczne przyłącza i zasilania

Napięcie zasilania	SN 15kV
Zasilanie	Pole SN nr 1 w stacji SN/nN Kazimierza Wielka Kościuszki. Zasilanie z linii SN GPZ Kazimierza Wielka - Ogrody
Typ przyłącza SN	Ziemne, kablowe
Typ kabla SN	XRUHAKXS
Długość przyłącza SN	220mb (250)
Moc przyłączeniowa	520kW
Ochrona od porażeń sieci SN	Uziemienie ochronne

6. Pomiar energii elektrycznej

Zgodny z warunkami przyłączenia. Do rozliczenia z dostawcą energii elektrycznej tj. PGE Dystrybucja S.A. Zastosować pośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu SN z 3-fazowym licznikiem energii elektrycznej umożliwiającym jednokierunkowy pomiar energii czynnej i dwukierunkowy pomiar energii biernej z rejestracją profili obciążenia. Układ pomiarowo-rozliczeniowy ma spełniać wymagania techniczne dla układów i systemów pomiarowych zgodnych z wytycznymi PGE Dystrybucja S.A. Szczegóły techniczne wg warunków przyłączenia nr 20-I0/WP/00306. Szafka pomiarowa jest zintegrowana z rozdzielnicą niskiego napięcia. Pomiar realizowany jest po stronie średniego napięcia (pośredni). Układ wyposażony jest w przekładniki prądowe i napięciowe znajdujące się w polu rozdzielnicy SN.

7. Przyłącze SN 15kV

Objęte odrębnym opracowaniem.



8. Technologia układania kabli

Objęte odrębnym opracowaniem.

9. Istniejące uzbrojenie terenu, kolizje technologiczne i zbliżenia

Objęte odrębnym opracowaniem.

10. Posadowienie stacji transformatorowej

Posadowienie stacji transformatorowej bezpośrednio na gruncie może zaistnieć pod warunkiem, że warstwy niespoiste i niewysadzinowe o stopniu zagęszczenia $I_D \geq 0,7$ zalegają do min. 1m (lokalnej strefy przemarzania). W przypadku posadowienia stacji w gruntach spoistych, ich stopień plastyczności I_L powinien być $I_L \leq 0,4$. Pod całą powierzchnią fundamentu należy wymienić grunt na podsypkę o stopniu zagęszczenia $I_D \geq 0,7$ do głębokości strefy przemarzania (1m). W przypadku występowania wód gruntowych lub skomplikowanych warunków gruntowych należy wykonać indywidualny projekt posadowienia.

Pierwszym etapem posadowienia stacji jest wykonanie wykopu pod fundament zgodnie założeniami i technologią wybranego producenta. Zaleca się wybór rozwiązania technologicznego umożliwiającego wprowadzenie zasilania to projektowanej stacji z każdej możliwej strony. Należy uwzględnić dodatkową przestrzeń roboczą w wykopie dla trasy kablowej zasilania stacji. Od strony trasy przyłącza kablowego ściana wykopu powinna być oddalona od ściany fundamentu stacji o 1m, a od pozostałych o conajmniej 0,4m. W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i połączyć ze zbrojeniem fundamentu. Pod fundamentem należy wykonać podsypkę o grubości min 20 cm o odpowiednim stopniu zagęszczenia i zniwelowana. Na uprzednio przygotowaną lokalizację ustawić wannę fundamentową stacji, następnie ustawić element naziemny stacji. Po ustawieniu stacji i wprowadzeniu do stacji kabli wykop wypełnić piaskiem zagęszczając go warstwami co 20cm.

11. Budowa stacji transformatorowej

Projektowana stacja jest prefabrykowaną, modułową konstrukcją składającą się z 2 podstawowych elementów tj. prefabrykowanego fundamentu i części naziemnej (budynku krytego stropodachem). Posadzka w stacji jest betonowa z otworami

technologicznymi (umieszczonymi pod rozdzielnicą SN i nN oraz w komorze transformatora) na wprowadzenie zasilania kablowego. W obrębie stanowisko obsługi stacji znajduje się włącz do podziemnej części stanowiącej fundament i kanał kablowy. Metalowa element włącz jest uziemiony poprzez przyłączenie go do konstrukcji w betonie. Pod komorą transformatora znajduje się szczelna misa olejowa, którą pomieści zawartość oleju transformatora. Kable z zewnątrz wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej. W otwory przygotowane w ścianie bocznej fundamentu wprowadzić przepusty kablowe uszczelniające zgodne z wytycznymi producenckimi. Przepusty kablowe misy fundamentowej stacji powinny posiadać atesty wykonania w technologii zapewniającej szczelność przy ciśnieniu słupa wody minimum 0,4 bara wszystkich wprowadzanych kabli. Stacja posiada drzwi wejściowe do strefy obsługi SN i nN oraz do komory transformatora. W drzwiach znajdują się otwory wentylacyjne z żaluzjami zapewniającymi skuteczną wentylację transformatora.

12. Informacje technologiczne, instalacje wewnętrzne i materiały stacji transformatorowej

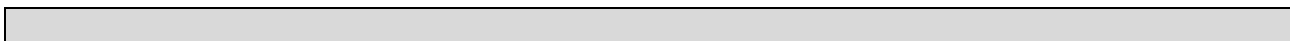
Ściany wykonane w technologii prefabrykowanej żelbetowe o gr. około 12cm, wykończone tynkiem ozdobnym lub inną okładziną wg. ustaleń inwestorskich. Kolorystykę dostosować do budynków istniejących sąsiadujących z projektowaną stacją. Element fundamentu wykonany w technologii prefabrykowanej żelbetowej wraz z izolacją przeciwwilgociową. Wanna fundamentowa posiada dwie komory: komorę kablową z przepustami i szczelną misę olejową. Stropodach systemowy żelbetowy. Drzwi stalowe wyposażone w otwory wentylacyjne, zamki (kolorystyka i system według uzgodnień inwestorskich). Oświetlenie – typu LED, wentylacja grawitacyjna przez i instalacja uziemiająca.

13. Pożarowa klasyfikacja obiektu budowlanego

Stacje transformatorowe zaliczane są do budynków grupy PM. Gęstość obciążenia ogniowego Q_d dla projektowanej stacji wynosi w zależności od wyboru transformatora:

- olejowego o mocy 630kVA = **1835 MJ/m²**
- żywicznego klasy F1 lub F2 **≤500 MJ/m²**

Klasa odporności pożarowej budynku bez ścian oddzielenia p.poż. = C



Elementy budynku posiadają klasę odporności ogniowej odpowiednio do ich klasy odporności pożarowej i nierozprzestrzeniają ognia:

- dwie ściany o grubości 120 mm – ściany oddzielenia przeciwpożarowego o odporności ogniowej REI 120,
- dwie ściany o grubości 100 mm – nie są ścianami oddzielenia przeciwpożarowego,
- dach – REI 60.

Ściany stacji wykonane są z materiałów niepalnych spełniających warunek dla elementów nierozprzestrzeniających ognia (NRO).

14. Instalacje elektryczne potrzeb własnych stacji transformatorowej

Przewidziano oświetlenie wewnętrzne i gniazdo wtykowe 230V. Oświetlenie pomieszczeń w budynku wykonane jest źródłami energooszczędnymi) zamontowanymi w ilości: 2 sztuki. Łącznik oświetlenia oraz gniazdo jednofazowe. Oprawy oświetleniowe zasilane są przewodami DY 3x1.5 mm² w korytkach.

15. Ochrona przeciwporażeniowa

Uziom stacji transformatorowej i uziom poziomo-pionowy wzdłuż trasy projektowanego przyłącza kablowego SN (uziom trasy kablowej stanowi zakres odrębnego opracowania). Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowić będzie uziemienie ochronne.

16. Uziemienie stacji transformatorowej

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

W stacji do głównej magistrali podpięto:

- Rozdzielnicę SN w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 40x5 [mm];
- Rozdzielnicę nN w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 40x5 [mm];
- Każdą transformatora – przewód LgY 35 mm²;
- Stropodach poprzez zbrojenie;
- Budynek w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 40x5 [mm];
- Ościeżnice w jednym punkcie - bednarką Fe/Zn 40x5 [mm];
- Drzwi w jednym punkcie - przewód LgY 25 mm²;

- Właz - jest zabezpieczony przez połączenie ze zbrojeniem budynku;
- Zbrojenie fundamentu w jednym punkcie - bednarką Fe/Zn 40x5 [mm];
- Konstrukcja do połączenia żył powrotnych kabli SN - bednarką Fe/Zn 40x5 [mm];
- Płozы transformatora - bednarką Fe/Zn 40x5 [mm].

Stacja jest wyposażona w połączenia ochronne i uziemiające wewnętrzne. W czasie montażu stacji należy połączyć stację z fundamentem i na zewnątrz do uziomu otokowego poprzez zaciski uziemiające stacji. Połączenia wyprowadzić przez otwory i skrócić.

Instalację uziemiającą wykonać:

- wokół stacji wykonać uziom otokowy w odległości 1m od zarysu stacji na głębokości 0,8m;
- do uziomu otokowego przyłączyć przewody uziemiające uziemienia ochronnego SN oraz przewody ochronne uziemienia roboczego nN wyprowadzone ze stacji;

Uziom otokowy należy połączyć z:

- uziomem fundamentowym budynku sąsiedniego;
- dostępną szyną wyrównawczą lub zaciskiem wyrównawczym sąsiedniego budynku do którego są przyłączone wszelkie metalowe instalacje i konstrukcje znajdujące się w nim;
- jeżeli uziom fundamentowy budynku połączony jest z szyną wyrównawczą brak potrzeby prowadzenia dwóch przewodów uziomowych do uziomu otokowego stacji;
- po ułożeniu kabli i uziemieniu ich dokonać pomiaru rezystancji wypadkowej uziemienia stacji przy zastosowaniu metody technicznej małoprądowej;
- w przypadku otrzymania wyniku pomiarów porównać z wartością wcześniej określoną i gdy wartość wcześniej zmierzona będzie większa od wartości dopuszczalnej należy podjąć decyzję o przystąpieniu do wykonania uziomów pionowych.

17. Dane techniczne

Stacja 15,75kV/0,42kV z transformatorem 630 kVA. Moc znamionowa stacji 630 kVA,
Częstotliwość 50 Hz, Liczba faz - 3

Dane techniczne dla strony SN

Pozycja	Wartość
Napięcie znamionowe	17,5 kV
Poziom znamionowy izolacji doziemnej	95 kV
Poziom znamionowy izolacji międzybiegunowej	40 kV
Prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych i pól liniowych	630A
Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego	200A
Prąd znamionowy 1-sek. szyn zbiorczych i pól liniowych	16kA
Prąd znamionowy szczytowy szyn zbiorczych i pól liniowych	40kA
Stopień ochrony – od strony obsługi	IP4X

Dane techniczne dla strony nN

Pozycja	Wartość
Napięcie znamionowe	420 V
Napięcie znamionowe izolacji	690 V
Prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych i pola transformatorowego	1250A
Prąd znamionowy ciągły pól odpływowych	400A
Prąd znamionowy ciągły pól agregatowych	910A
Prąd znamionowy 1-sek. obwodu głównego	20 kA
Prąd znamionowy szczytowy obwodu głównego	40 kA
Stopień ochrony – od strony obsługi	IP2X

Transformator olejowy, hermetyczny o mocy 630 kVA;

Stopień ochrony IP43;

Klasa obudowy – 10;

Stacja posiada klasę odporności na łuk wewnętrzny IAC-B-16 kA-1s.



18. Stacja transformatorowa i jej wyposażenie

W skład stacji wchodzi trzy podstawowe elementy tj. transformator, rozdzielnica SN i rozdzielnica nN.

W stacji przewiduje się montaż transformatora w wykonaniu fabrycznym bez dodatkowych elementów o mocy 630 kVA. Transformator jest wstawiany przez drzwi, po czym zabezpieczony przed przesuwaniem poprzez zablokowanie kół blokadami. Posadzka w komorze transformatorowej posiada otwór, przez który w razie wycieku, olej z transformatora spływa do szczelnej misy olejowej stanowiącej wydzieloną część fundamentu.

Rozdzielnica SN jest przystosowana do pracy w sieciach SN do 17,5kV. Konstrukcja rozdzielnicy wykonana jest z elementów giętych łączonych przez spawanie. Celki między sobą łączone są przez skręcanie i przykręcone do ramy. Pola rozdzielnicy mają podziałkę 650mm. Celki wykonane są z drzwiami prawymi i lewymi. Rozdzielnica wykonywana jest jako 3 polowa, o gabarytach całościowych 1900 x 1950 x 1060 mm (wys. x szer. x gł.), wyposażona w pole liniowe, pole pomiarowe i pole transformatorowe. Połączenie rozdzielnicy z transformatorem wykonano kablem 3xYHAKXS (1x70 mm²). W polu transformatorowym zastosowano głowice POLT 24 D/1XI, również na transformatorze zastosowano głowice kablowe firmy POLT 24 D/1XI.

Konstrukcja rozdzielnicy nN wykonana jest z elementów systemu przystosowanych do połączeń poprzez skręcanie. Rozdzielnica nN składa się z pola zasilającego, pól odpiływowych, pól agregatowych, przedziału potrzeb własnych oraz przedziału pomiarowego. Pole zasilające wyposażone jest w rozłącznik główny typu RA-1250. Pole agregatu zaopatrzone w rozłącznik bezpiecznikowy NH3-630kVA (910A) ze zworami prądowymi przystosowany do podpięcia agregatu wyposażonego w wyłącznik główny. Pola odpiływowe wyposażone są w rozłączniki bezpiecznikowe typu NH2-400A. Konstrukcja umożliwia wymianę rozłącznika od przodu rozdzielnicy. Wprowadzenie kabli do przedziału agregatowego odbywa się przez otwór zlokalizowany na ścianie frontowej stacji transformatorowej.

Rozdzielnica jest wyposażona w:

- stacjonarny rozłącznik główny typu RA-1250 firmy Apator,
- 8 pól odpiływowych z rozłącznikami bezpiecznikowymi NH2 400A



- 1 pola agregatowe z rozłącznikami bezpiecznikowymi 910A
- 1 pole rezerwowe dla rozłącznika bezpiecznikowego bez wyposażenia

Połączenie rozdzielnic nN z transformatorem (strona nN) wykonano kablem:

L1, L2, L3, N (4 x 2x YKXS 1x240 mm²).

Rozdzielnica w wykonaniu standardowym przystosowana jest do pracy w układzie TN-C.

Szafka pomiarowa jest zintegrowana z rozdzielnicą niskiego napięcia. Pomiar realizowany jest po stronie średniego napięcia (pośredni). Układ wyposażony jest w przekładniki prądowe i napięciowe znajdujące się w polu rozdzielnic.

Osoby wykonujące czynności łączeniowe powinny mieć odpowiednie kwalifikacje zawodowe i doświadczenie w obsługiwaniu aparatury wysokiego napięcia. Przy przestawianiu rozłącznika lub uziemnika należy przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy, oraz następujących warunków:

- rozłącznik można zamknąć tylko gdy uziemnik jest otwarty
- uziemnik można zamknąć tylko wtedy gdy rozłącznik jest otwarty i uziemiany obwód jest odłączony od napięcia.

Przed dokonaniem (zamknięcia lub otwarcia) rozłącznika lub jego uziemnika należy upewnić się czy zamknięcie lub otwarcie jest dopuszczalne uwzględniając warunki wskazane wyżej.

19. Sposób obsługi i zabezpieczenie przed dostępem

Obsługa urządzeń rozdzielni średniego i niskiego napięcia odbywać się będzie wewnątrz stacji. Wszystkie pola liniowe rozdzielnic średniego napięcia wyposażone są w napędy silnikowe, które będą powiązane z telemechaniką po montażu szafki wewnątrz stacji. Wszystkie łączniki niskiego napięcia wyposażone są w napędy ręczne. W drzwiach do komory transformatora zastosowano barierki ochronne.

20. Przepusty kablowe i uszczelnienie

Kable przy wprowadzeniu do stacji transformatorowej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami, a miejsca wprowadzenia kabli do otworów w fundamencie stacji powinny być uszczelnione.



21. Bezpieczeństwo i higiena pracy (częściowy zakres objęty odrębnym opracowaniem)

Minimum co 5 lat winny być przeprowadzone badania instalacji elektrycznych oraz przeprowadzone niezbędne prace konserwacyjne.

22. Badania i pomiary (częściowy zakres objęty odrębnym opracowaniem)

Badania i pomiary zostaną wykonane zgodnie z wymaganiami. Badania i pomiary mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające uprawnienia. Zakres badań i pomiarów:

- zgodność z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami (w tym kontrola zastosowanych materiałów, aparatów i urządzeń);
- pomiar rezystancji izolacji instalacji;
- pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej (uziemiającej, wyrównawczej).

23. Urządzenia i materiały (częściowy zakres objęty odrębnym opracowaniem)

Stosowany osprzęt i materiały powinny zapewniać bezpieczną pracę i użytkowanie.

24. Uwagi końcowe (częściowy zakres objęty odrębnym opracowaniem)

Do prowadzonych prac należy stosować wyłącznie produkty i materiały posiadające atesty i certyfikaty. Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych oraz ze stosowanymi normami i przepisami BHP. Wykonywane prace należy kontrolować dokonując wpisów do dziennika budowy. Zmiana użytych materiałów na inne niż określone w projekcie, może być dokonane jedynie w uzgodnieniu z właścicielem, kierownikiem i projektantem.

Zakres badań i pomiarów:

- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów;
- pomiar rezystancji uziomu.

Wszystkie protokoły pomiarowe wraz z certyfikatami i deklaracjami zgodności przekazać Zamawiającemu. Możliwe jest zastosowanie wyrobów lub rozwiązań zamiennych pod warunkiem spełnienia norm jakościowych, uzgodnienia ich z projektantem oraz kierownikiem budowy. Stosować wyroby nie gorsze niż wskazane w dokumentacji projektowej.



STOSOWAĆ OPISY I OZNACZENIA ELEMENTÓW SIECI DYSTRYBUCYJNEJ WEDŁUG WYTYCZNYCH PGE DYSTRYBUCJA ZAWARTYCH W WBSE (WYTYCZNE DO BUDOWY SYSTEMÓW ELEKTROENERGETYCZNYCH W PGE DYSTRYBUCJA S.A.) TOM 10.

25. Próby pomontażowe

Przed uruchomieniem należy wykonać próby pomontażowe urządzeń i układów elektrycznych. Po podpięciu kabli, wykonaniu głowic i podpięciu do pól przeprowadzić próby napięciowe kabli. Prace wykonać zgodnie z obowiązującą normą.

26. Ochrona środowiska

Nie przewiduje się ingerencji w istniejący układ drzewostanu i przycinania koron drzewnych. Planowana inwestycja nie wpływa ujemnie na stan środowiska naturalnego.

27. Obszar oddziaływania obiektu

Obszar oddziaływania w całym zakresie mieści się na działkach objętych inwestycją. Szczegóły zawarto w części dotyczącej zagospodarowania terenu.

28. Obliczenia techniczne

- Obliczenia zwarciove w miejscu przyłączenia

W GPZ Kazimierza Wielka:

- sieć SN – 15 kV pracuje w układzie z kompensacją;
- prąd zwarciovy wielofazowy 7,8 kA, przy czasie $t = 1,50$ s,
- prąd ziemnozwarciowy 90,0 A, przy czasie $t = 4,00$ s,

Impedancja zastępcza systemu elektroenergetycznego:

$$Z_{\varphi} = \frac{c \cdot U_N}{\sqrt{3} \cdot I_{KQ}} = \frac{1,1 \cdot 15}{\sqrt{3} \cdot 7,8} = 1,22 \Omega$$

C – współczynnik zmienności prądu zwarciowego;

U_N - napięcie znamionowe w miejscu zwarcia;



I_{KQ} – wartość początkowego prądu zwarcia.

Reaktancja zastępcza systemu elektroenergetycznego:

$$X_Q = 0,995 \cdot Z_Q = 0,995 \cdot 1,22 = 1,214 \, \Omega$$

Rezystancja zastępcza systemu elektroenergetycznego:

$$R_Q = 0,1 \cdot Z_Q = 0,1 \cdot 1,22 = 0,122 \, \Omega$$

Parametry elektroenergetycznej linii zasilającej SN:

- linia kablowa 3 x XRUHAKXs 1 x 120mm² 12/20kV - dł. 1,81 km

$$R_{jedn} = 0,253 \, \Omega / km$$

$$X_{jedn} = 0,119 \, \Omega / km$$

$$R_1 = R_{jedn} \cdot l_1 = 0,253 \cdot 1,81 = 0,458 \, \Omega$$

$$X_1 = X_{jedn} \cdot l_1 = 0,119 \cdot 1,81 = 0,215 \, \Omega$$

- linia kablowa HAKnFtA 3 x 120mm² 12/20kV - dł. 0,275 km

$$R_{jedn} = 0,252 \, \Omega / km$$

$$X_{jedn} = 0,122 \, \Omega / km$$

$$R_2 = R_{jedn} \cdot l_2 = 0,252 \cdot 0,275 = 0,069 \, \Omega$$

$$X_2 = X_{jedn} \cdot l_2 = 0,122 \cdot 0,275 = 0,034 \, \Omega$$

- linia napowietrzna SAXSA 3 x 1 x 120mm² - dł. 0,033 km

$$R_{jedn} = 0,256 \, \Omega / km$$

$$X_{jedn} = 0,166 \, \Omega / km$$

$$R_3 = R_{jedn} \cdot l_3 = 0,256 \cdot 0,033 = 0,008 \, \Omega$$



$$X_3 = X_{jedn} \cdot l_3 = 0,166 \cdot 0,033 = 0,004 \ \Omega$$

Rezystancja wypadkowa linii kablowych i napowietrznych SN w miejscu przyłączenia:

$$R_Z = \sum_{i=1}^3 R_i = 0,458 + 0,069 + 0,008 = 0,536 \ \Omega$$

Reaktancja wypadkowa linii kablowych i napowietrznych SN w miejscu przyłączenia:

$$X_Z = \sum_{i=1}^3 X_i = 0,215 + 0,034 + 0,004 = 0,253 \ \Omega$$

Impedancja sieci elektroenergetycznej SN w miejscu przyłączenia:

$$Z_K'' = \sqrt{(R_Q + R_Z)^2 + (X_Q + X_Z)^2} = \sqrt{(0,122 + 0,536)^2 + (1,215 + 0,253)^2} = 1,609 \ \Omega$$

Prąd początkowy zwarcia w miejscu przyłączenia:

$$I_K'' = \frac{1,1 \cdot U_N}{\sqrt{3} \cdot Z_K''} = \frac{1,1 \cdot 15}{\sqrt{3} \cdot 1,609} = 5,922 \text{ kA}$$

Moc zwarcia w miejscu przyłączenia:

$$S_K = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_K'' = \sqrt{3} \cdot 15,0 \cdot 5,922 = 1530 \text{ MVA}$$

Prąd zwarciaowy udarowy w miejscu przyłączenia:

κ - współczynnik udaru wynosi:

$$\kappa = 1,02 + 0,98 e^{-3R/X} = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-30,658/1,468} = 1,276$$

$$i_p = \sqrt{2} \cdot \kappa \cdot I_K'' = \sqrt{2} \cdot 1,276 \cdot 5,922 = 10,68 \text{ kA}$$

Zastępczy prąd zwarciaowy cieplny w miejscu przyłączenia:

m - współczynnik uwzględniający wpływ zmian składowej nieokresowej,

n - współczynnik uwzględniający wpływ zmian składowej okresowej, dla sieci rozdzielczej równy 1,

T - stała czasowa źródła i związanego z nim obwodu,

T_K - czas trwania zwarcia.

$$T = \frac{\operatorname{tg} \varphi_{K3}}{\omega} = \frac{\frac{X_K}{R_K}}{\omega} = \frac{1,468}{314} = 0,00468 \text{ s}$$

$$T_K = 1500 \text{ ms}$$

$$m = \frac{T}{T_K} \cdot (1 - e^{\frac{-2T_K}{T}}) = \frac{7,1}{1500} \cdot (1 - e^{\frac{-2 \cdot 1500}{7,1}}) = 0,005$$

$$I_{th} = \sqrt{m + n} \cdot I_K'' = \sqrt{0,005 + 1} \cdot 5,922 = 5,936 \text{ kA}$$

- Obciążalność prądowa**

$\text{tg} \varphi \leq 0,4$ - parametr wg warunków przyłączenia

$$I_N = \frac{P_N}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \varphi} = \frac{520 \text{ kW}}{\sqrt{3} \cdot 15 \text{ kV} \cdot 0,93} = 21,52 \text{ A}$$

- Dobór przyłącza średniego napięcia**

Dobrano linię kablową typu 3 x XRUHAKXs 1 x 120 mm² 12/20kV z żyłą powrotną o przekroju 50 mm²

Obliczeniowe parametry zwarcia i obciążeniowe dla linii zasilającej:

Nazwa	Wartość
Moc zwarcia w punkcie przyłączenia linii 3 x XRUHAKXs 1 x 120mm ²	$S_K'' = 153,86 \text{ MVA}$
Początkowy okresowy prąd zwarcia	$I_K'' = 5,922 \text{ kA}$
Udarowy prąd zwarcia	$i_p = 10,68 \text{ kA}$
Elektromagnetyczna stała czasowa	$T = 7,1 \text{ ms}$
1-sek cieplny prąd zwarcia	$I_{th} = 5,936 \text{ kA}$
Znamionowy prąd obciążenia	$I_N = 21,52 \text{ A}$

Parametry dobranego kabla XRUHAKXs 1 x 120/50 mm²

Nazwa	Wartość
Znamionowy prąd obciążeniowy w trójkątym układzie ułożenia	$I_{dd} = 285 \text{ A}$
1-sek cieplny prąd kabla	$I_{thkab.} = 11,3 \text{ kA}$
Dopuszczalna wart. prądu zwarcia żyły powrotnej	$I_{kdopzp} = 9,8 \text{ kA}$

Sprawdzenie przyłącza na znamionowy prąd obciążenia i zwarcia, prąd obciążenia linii w stanie normalnej pracy

$$I_{dd} > I_N$$

$$285 \text{ A} > 21,52 \text{ A}$$

Warunek długotrwałej obciążalności jest spełniony.

Sprawdzenie przyłącza na prąd zwarcia 1 – sekundowy

$$I_{thkab.} > I_{th}$$

$$11,3 \text{ kA} > 5,936 \text{ kA}$$

Warunek zwarciovowy jest spełniony.

Sprawdzenie żyły powrotnej ze względu na prąd zwarcia:

$$I_{k\text{dop } \dot{z}p} \geq I''_{k-2f}$$

$I_{k\text{dop } \dot{z}p} = 9,8 \text{ kA}$ - dopuszczalna wartość jednosekundowego prądu zwarciovowego żyły powrotnej kabla,

I''_{k-2f} - spodziewany prąd zwarcia przy zwarciu dwufazowym,

$S''_k = 153,865 \text{ MVA}$ - moc zwarcia w miejscu podłączenia,

$w = 1,05$ - współczynnik korekcyjny uwzględniający zmiany napięcia.

$$I''_{k-2f} = 0,033 \cdot S''_{kQ} \cdot w$$

$$I''_{k-2f} = 0,033 \cdot 153,865 \cdot 1,05 = 5,331 \text{ kA}$$

$$I_{k\text{dop } \dot{z}p} \geq I''_{k-2f}$$

$$9,8 \text{ kA} \geq 5,33 \text{ kA}$$

Warunek spełniony.

- **Obliczenia zwarciovowe dla projektowanej stacji transformatorowej**

Parametry elektroenergetycznej przyłącza SN:

- linia kablowa 3 x XRUHAKXs 1 x 120mm² 12/20kV - dł. 0,250 km

$$R_{jedn} = 0,253 \text{ } \Omega / km$$

$$X_{jedn} = 0,122 \ \Omega / km$$

$$R_1 = R_{jedn} \cdot l_1 = 0,253 \cdot 0,25 = 0,063 \ \Omega$$

$$X_1 = X_{jedn} \cdot l_1 = 0,122 \cdot 0,25 = 0,031 \ \Omega$$

Rezystancja wypadkowa na szynach rozdzielni SN projektowanej stacji transformatorowej:

$$R_Z = \sum_{i=1}^2 R_i = 0,658 + 0,063 = 0,721 \ \Omega$$

Reaktancja wypadkowa linii na szynach rozdzielni SN projektowanej stacji transformatorowej:

$$X_Z = \sum_{i=1}^2 X_i = 1,468 + 0,031 = 1,499 \ \Omega$$

Impedancja sieci elektroenergetycznej SN w miejscu przyłączenia:

$$Z_K'' = \sqrt{R_Z^2 + X_Z^2} = \sqrt{0,721^2 + 1,499^2} = 1,663 \ \Omega$$

Prąd początkowy zwarcia na szynach SN projektowanej stacji transformatorowej:

$$I_K'' = \frac{1,1 \cdot U_N}{\sqrt{3} \cdot Z_K''} = \frac{1,1 \cdot 15}{\sqrt{3} \cdot 1,663} = 5,729 \ kA$$

Moc zwarcia na szynach SN projektowanej stacji transformatorowej:

$$S_K = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_K'' = \sqrt{3} \cdot 15,0 \cdot 5,729 = 148,84 \ MVA$$

Prąd zwarciový udarowy na szynach SN projektowanej stacji transformatorowej:

$$\kappa = 1,02 + 0,98e^{-3R/X} = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3 \cdot 0,721/1,499} = 1,251$$

$$i_p = \sqrt{2} \cdot \kappa \cdot I_K'' = \sqrt{2} \cdot 1,251 \cdot 5,729 = 10,14 \ kA$$

Zastępczy prąd zwarciový ciepłny na szynach SN projektowane stacji transformatorowej:

$$T = \frac{tg \varphi_{K3}}{\omega} = \frac{\frac{X_Z}{R_Z}}{\omega} = \frac{\frac{1,499}{0,721}}{314} = 6,6 \text{ ms}$$

$$T_K = 1500 \text{ ms}$$

$$m = \frac{T}{T_K} \cdot (1 - e^{\frac{-2T_K}{T}}) = \frac{6,6}{1500} \cdot (1 - e^{\frac{-2 \cdot 1500}{6,6}}) = 0,004$$

$$I_{th} = \sqrt{m + n} \cdot I_K'' = \sqrt{0,004 + 1} \cdot 5,729 = 5,74 \text{ kA}$$

Dobór przekładników prądowych 15 kV

Dobór przekładni przekładników prądowych do warunków pracy

Rzeczywisty prąd roboczy strony pierwotnej powinien się mieścić w granicach od 20% do 120% znamionowego prądu pierwotnego.

Obliczeniowy prąd maksymalny dla mocy umownej – 21,52 A

Ze względu na zależność błędów pomiarowych przekładnika w funkcji prądu, prąd pierwotny przekładnika powinien zawierać się w przedziale określonym następującą zależnością:

$$0,2 \cdot I_{1n} < I_{1obl.} < 1,2 \cdot I_{1n}$$

gdzie:

I_{1n} - prąd znamionowy przekładnika po stronie pierwotnej,

$I_{1obl.}$ - maksymalny obliczeniowy prąd obciążeniowy po stronie pierwotnej.

$$0,2 \cdot 20 \text{ A} < 21,52 \text{ A} \leq 1,2 \cdot 20 \text{ A}$$

$$4 \text{ A} < 21,52 \text{ A} \leq 24 \text{ A}$$

Warunek spełniony.



Przyjęto przekładniki prądowe:

TPU 60.11 20/5 A/A; FS 5; kl. 0,2; 5 VA; $I_{th} = 8 \text{ kA}$; $I_{dyn} = 15 \text{ kA}$

Przy doborze prądu wtórnego przekładnika prądowego powinien być spełniony następujący warunek:

$$I_{2obl} \leq 1,2 * I_{2n}$$

gdzie:

I_{2n} - prąd znamionowy przekładnika po stronie wtórnej,

I_{2obl} - maksymalny obliczeniowy prąd obciążeniowy po stronie wtórnej.

Odległość przekładników prądowych zainstalowanych w polu pomiarowym rozdzielni SN od tablicy licznikowej wynosi 5 m.

Dobrano przekładniki o znamionowym prądzie wtórnym 5 A.

Maksymalny prąd obciążenia przekładnika po stronie wtórnej wynosi:

$$I_{2obl} = I_{1obl} / (I_{1n} / I_{2n}) = 21,52 \text{ A} / (20/5) = 5,38 \text{ A}$$

$$5,38 \text{ A} \leq 6 \text{ A}$$

Warunek spełniony.

Ze względu na zachowanie klasy dokładności konieczne jest spełnienie następującego warunku obciążenia przekładnika prądowego:

$$0,25 * S_n \leq S_{2obl} \leq S_n$$

gdzie:

S_n - moc znamionowa przekładnika prądowego,

S_{2obl} - maksymalna obliczeniowa moc obciążenia przekładnika prądowego.

Moc S_{2obl} . Wynikająca z zależności:

--

$$S_{2obl.} = \sum S_L + S_P + S_Z$$

gdzie:

$S_L = 0,125 \text{ VA}$ - moc pobierana przez obwód prądowy licznika,

$S_P = I_{2n}^2 * R_P$ - moc tracona na przewodach,

$I_{2n} = 5 \text{ A}$ - znamionowy prąd przekładnika po stronie wtórnej,

$R_P = l/(\gamma * s)$ - rezystancja zastępcza obwodów wtórnych,

$S_Z = I_{2n}^2 * R_Z$ - moc tracona na zaciskach,

$R_Z = 0,05 \Omega$ - rezystancja zastępcza zacisków.

Dla przewodów wtórnych obwodów prądowych przyjęto następujące parametry:

$s = 2,5 \text{ mm}^2$,

$l = 10 \text{ m}$ (2 x 5 m),

$\gamma = 55 \text{ m}/\Omega * \text{mm}^2$.

Strata mocy na zaciskach przy rezystancji zastępczej zestyków $0,05 \Omega$ /fazę:

$$S_Z = I_{2obl.}^2 * R = 5,38^2 * 0,05 = 1,447 \text{ VA}$$

$$S_Z = I_{ln2}^2 * R = 5^2 * 0,05 = 1,25 \text{ VA}$$

Strata mocy na przewodach:

$$S_P = (I_{ln2}^2 * 2 * l) / (\gamma * s) = (5^2 * 2 * 5) / (55 * 2,5) = 1,82 \text{ VA}$$

$$S_P = (I_{2obl.}^2 * 2 * l) / (\gamma * s) = (5,38^2 * 2 * 5) / (55 * 2,5) = 2,11 \text{ VA}$$

Moc obciążenia uzwojenia wtórnego przekładnika dla mocy umownej wyniesie:

$$S_{2obl.} = 0,125 + 2,11 + 1,447 = 3,682 \text{ VA}$$

Sprawdzenie wymogu:

$$0,25 * 5 \text{ VA} \leq 3,682 \text{ VA} \leq 5 \text{ VA}$$

$$1,25 \text{ VA} \leq 3,682 \text{ VA} \leq 5 \text{ VA}$$

Warunek spełniony.

Dobór przekładników napięciowych 15 kV

Przyjęto przekładniki napięciowe typu:

UMZ 24-1 15/ $\sqrt{3}$: 0,1/ $\sqrt{3}$ kV/kV, kl. 0,2; 5 VA

Obciążenie przekładników napięciowych w układach pomiarowo-rozliczeniowych nie powinno przekraczać wartości znamionowych i nie powinno być niższe od 25% mocy znamionowej przekładnika.

$$0,25 * S_{zn} < S_{obc} < S_{zn}$$

gdzie:

S_{zn} – znamionowa moc uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego,

S_{ap} – straty mocy na przyrządach pomiarowych.

Przewidywane obciążenie przekładników napięciowych:

$S_{LP1} = 1,4$ VA - moc pobierana przez obwody napięciowe licznika ZMD – 1,4 VA/fazę,

$S_{ap1} = 0,4$ VA - moc pobierana przez obwody napięciowe modemu komunikacyjnego CU

$$\text{Łącznie } S = 1,4 + 0,4 = 1,8 \text{ VA}$$

Sprawdzenie wymogu:

$$0,25 * 5 \text{ VA} \leq 1,8 \text{ VA} \leq 5 \text{ VA}$$

$$1,25 \text{ VA} \leq 1,8 \text{ VA} \leq 5 \text{ VA}$$

Warunek spełniony.

Uziemienie projektowanej stacji transformatorowej

Z projektowanej stacji transformatorowej planowana do przyłączenia sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia będzie pracować w układzie TN-C lub TN-S. Przewody PEN (PE) tej sieci są połączone z uziemieniem urządzeń wysokiego napięcia.



W związku z tym, napięcie uziomowe U_E uziomu o wypadkowej rezystancji R_{B2} , występujące przy zwarcu w sieci wysokiego napięcia, nie wywoła w sieci niskiego napięcia zagrożenia porażeniowego, gdy będą spełnione warunki:

Zagrożenie powyższe nie wystąpi, jeżeli rezystancja R_{B2} spełnia warunek:

$$R_{B2} \leq U_F / I_E$$

gdzie:

U_F – napięcie odczytane z tabeli dla czasu przepływu prądu zwarciovego t_F ,

$I_{K1''}$ – prąd jednofazowego zwarcia doziemnego w kompensowanej sieci wysokiego napięcia (na podstawie warunków przyłączenia).

$$I_E = 0,2 \cdot 90 = 18 \text{ A}$$

$$T_F = 4 \text{ s}$$

$$U_F = 68 \text{ V}$$

$$R_{B2} \leq U_F / I_E = 68 / 18 = 3,77 \text{ } \Omega$$

Uziemienie stacji transformatorowej powinno spełnić także warunek:

$$R_B \leq U_o / I_E$$

gdzie:

U_o – dopuszczalna długotrwała wartość napięcia dotykowego.

$$U_o = 50 \text{ V}$$

$$R_B \leq U_o / I_E = 50 / 18 = 2,77 \text{ } \Omega$$

Z powyższych warunków uziemienie stacji transformatorowej nie może przekraczać $2,77 \Omega$.

Sieci niskiego napięcia 0,4 kV



Dobór oraz obliczenia dla sieci niskiego napięcia według odrębnego opracowania projektowego (opracowanie branżowe instalacji obiektu modernizowanej kotłowni Domu Dziecka).

PROJEKTANT

IMIĘ I NAZWISKO	BRANŻA	PROJEKTANT / TYP	NUMER UPRAWNIEN / PODPIS
WOJCIECH BANKOWICZ	ELEKTROENERGETYCZNA	GŁÓWNY	MAP/0267/POOE/09
			04.2021

PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Część opisowa

Uwaga – na podstawie niniejszej informacji kierownik budowy przed przystąpieniem do robót budowlanych zobowiązany jest wykonać plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

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

Przedmiotowa inwestycja obejmuje budowę stacji transformatorowej i niezbędnej infrastruktury towarzyszącej na potrzeby modernizowanego budynku kotłowni domu dziecka (przyłącze stanowią oddzielne opracowanie).

„BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJSN NA POTRZEBY ZASILANIA KOTŁOWNI GEOTERMALNEJ KAZIMIERZY WIELKIEJ NA DZIAŁCE EWIDENCYJNEJ 1296/3 W KAZIMIERZY WIELKIEJ ORAZ NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ”

LOKALIZACJA: 1296/3

OBRĘB KAZIMIERZA WIELKA / 0001

GMINA KAZIMIERZA WIELKA

Ze względu na różnorodność zakresu prac elektrycznych wykazuje się następującą kolejność robót:

- oznakowanie i zabezpieczenie terenu objętego inwestycją;
- wykonanie wykopów pod trasę kablową;
- wykonanie prac ziemnych pod fundament stacji;
- montaż stacji;
- montaż aparatury wewnętrznej stacji;
- podłączenie w polach SN stacji transformatorowej kabla;
- próby uruchomieniowe i pomontażowe.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

W obrębie działek objętych inwestycją w zakresie prac znajdują się:

- linie ziemne, kablone elektroenergetyczne sieci nN;



- linie napowietrzne elektroenergetyczne sieci nN;
- linie napowietrzne nN oświetlenia drogowego;
- sieć kanalizacyjna;
- sieć wodociągowa;
- sieć ciepłownicza;
- sieć teletechniczna;
- utwardzenia ruchu pieszego i kołowego;
- słupy nN i latarnie.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Inwestycja może wiązać się z zagrożeniami wynikającymi z technologii i lokalizacji. Należy w szczególności:

- zabezpieczyć inwestycję od strony granic posesji;
- uwaga na porażenia prądem od elementów sieci energetycznych;
- uwaga ze względu na niebezpieczeństwa wynikające z elementów sieci wodociągowej, ciepłowniczej, teletechnicznej i kanalizacyjnej;
- uwaga ze względu na niebezpieczeństwa wynikające z ruchu kołowego i pieszego.

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowanie

Zagrożeniem będą prace związane z:

- ruchomymi elementami osprzętu elektrycznego;
- porażenia prądem elektrycznym w trakcie prac montażowych i pomiarowych;
- porażenia prądem elektrycznym w trakcie prac ziemnych i w pobliżu i pod czynnymi liniami Sn/nN;
- zalania w trakcie prac ziemnych w pobliżu sieci wodociągowych;
- rozszczelnienia i zalania w trakcie prac ziemnych w pobliżu sieci ciepłowniczych;
- uszkodzenia istniejącej infrastruktury podczas wykonywania wykopów i przewiertów sterowanych;
- przewrócenia się ustojów słupów sieci elektroenergetycznej i teletechnicznej.

UWAGA - Należy przed przystąpieniem do prac zabezpieczyć teren inwestycji przed dostępem osób trzecich.



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

Personel powinien być przeszkolony w zakresie BHP, posiadać aktualne badania lekarskie i uprawnienia do prowadzenia robót.

Członek personelu powinien znać zasady postępowania w przypadku wynikających zagrożeń:

- pracy na wysokościach (drabina, rusztowanie, kosz podnośnika samochodowego);
- przebywania w pobliżu pracującego sprzętu mechanicznego;
- pracy w pobliżu urządzeń pod napięciem;
- roboty w pobliżu uzbrojenia elektroenergetycznego;
- prac w pobliżu uzbrojeń sieci wodociągowej, kanalizacyjnej, ciepłowniczej i teletechnicznej;
- stosowanie środków osobistej ochrony;
- udzielenia pierwszej pomocy w razie wypadków.

UWAGA - Należy wykonywać prace w stanie beznapięciowym. Dopuszczanie do prac uzyskać od PGE Dystrybucja, zarządców sieci uzbrojenia terenu i elementów kolidujących. Ustanowić koordynatora robót i kierownika zespołu. Zabrania się wykonywania prac podczas wyładowań atmosferycznych i obfitych opadów.

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.

Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla życia i zdrowia ludzkiego powinny być wykonywane przez minimum 2 osobowy personel. Prace te mają być wykonane na podstawie polecenia pisemnego wystawionego kierującemu zespołem ludzi przy pracach związanych z budową sieci energetycznych. Przygotowanie miejsca pracy i dopuszczenie do pracy dokonuje osoba pełniąca funkcję dopuszczającego. Do celów komunikacyjnych na czas prowadzenia robót należy wykorzystać istniejący układ komunikacyjny tj. drogi i ulice. Przekopami kontrolnymi należy ustalić położenie istniejącego uzbrojenia terenu. W jednym z pomieszczeń będzie możliwość udzielenia podstawowej pomocy medycznej ewentualnym poszkodowanym. Będzie tam

umieszczona apteczka lekarska oraz podstawowy sprzęt BHP. Korzystanie z komunikacji telefonicznej odbywać się będzie przez telefony mobilne i leży w gestii wykonawcy robót.

PROJEKTANT

IMIĘ I NAZWISKO	BRANŻA	PROJEKTANT / TYP	NUMER UPRAWNIENI / PODPIS
WOJCIECH BANKOWICZ	ELEKTROENERGETYCZNA	GŁÓWNY	MAP/0267/POOE/09
			04.2021
