***Kontenerowa stacja transformatorowa SN***

***typu:* KSW 20/1250**

 ***PROJEKT DO ADAPTACJI***

|  |  |
| --- | --- |
| **Obiekt:** | Stacja transformatorowa: **KSW 20/1250****Rok 2020****Nr fabryczny …….**Nr ewidencyjny stacji **…….** |
| **Adres obiektu:** |  |
| **Współrzędne GPS:** |  |
| **Inwestor/****adres inwestora** |  |

|  |
| --- |
| Autorzy Projektu |
| **Branża** | **Imię i Nazwisko** | **Data** | **Nr uprawnień, podpis** |
| Budowlana: |  |  |  |
| Elektryczna: |  |  |  |

|  |
| --- |
| Autorzy Adaptacji |
| **Branża** | **Imię i Nazwisko** | **Data** | **Nr uprawnień, podpis** |
| Budowlana: |  |  |  |
| Elektryczna: |  |  |  |

**Pępowo - …………….. 2020**

|  |
| --- |
| Uwagi: |

# *SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU*

STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU............................................................................................................1

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU 3

CZĘŚĆ BUDOWLANA 5

1.1 Opis techniczny 5

1.1.1 Zastosowanie stacji 5

1.1.2 Podstawa opracowania i normy 5

1.1.3 Warunki gruntowo-wodne 5

1.1.4 Posadowienie 6

1.1.5 Budowa stacji rozdzielczej 6

1.1.6 Dane technologiczne 8

1.1.7 Dane techniczno-materiałowe: 8

1.2 Usytuowanie stacji w stosunku do innych obiektów ze względu na bezpieczeństwo pożarowe. 9

1.2.1 Klasyfikacja pożarowa obiektu 9

1.2.2 Lokalizacja stacji 10

1.2.3 Ochrona środowiska 10

1.2.4 Sposób montażu 10

1.3 Opis techniczny do części adaptacyjnej...................................................................................................11

1.4 Informacja do planu BIOZ.......................................................................................................................13

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA 17

2.1 Opis techniczny 16

2.1.1 Dane znamionowe stacji rozdzielczej 16

2.1.2 Wyposażenie 16

2.1.3 Rozdzielnica średniego napięcia 17

2.1.4 Rozdzielnica niskiego napięcia 17

2.1.5 Komora transformatora 18

2.1.6 Uziemienie stacji 18

2.1.7 Ochrona przed przepięciami 19

2.1.8 Instalacje elektryczne 19

2.1.9 Sprzęt ochronny i p. pożarowy 19

2.1.10 Obsługa stacji 19

2.2 Wyniki obliczeń 19

2.3 Uwagi końcowe 19

2.4 Spis rysunków 20

### CZĘŚĆ BUDOWLANA

### 1.1 Opis techniczny

### 1.1.1 Zastosowanie stacji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest miejska stacja transformatorowa 15/0,4kV z transformatorem o mocy 1000kVA, obudowa stacji złożona jest z elementów żelbetowych.

 Kontenerowa stacja transformatorowa typu KSW 20/1250, jest przystosowana do współpracy z siecią kablową lub kablowo-napowietrzną średniego napięcia oraz siecią kablową niskiego napięcia. Służy do zasilania w energię elektryczną odbiorców użyteczności publicznej i przemysłowych, a w szczególności do zasilania:

* osiedli mieszkaniowych w miastach,
* parków i terenów rekreacyjnych,
* osiedli podmiejskich i wsi,
* placów budów,
* zakładów przemysłowych i warsztatów rzemieślniczych.

### 1.1.2 Podstawa opracowania i normy

1. PN-EN 62271-1:2009 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza” Część 1 :Postanowienia wspólne (oryg.)
2. PN-EN 62271-200:2012 „ Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza” Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie.”(oryg.)
3. PN-EN 61439-1:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1 Postanowienia ogólne (oryg.)
4. PN-EN 62271-202:2010 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza

Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie.

1. PN-B-02480:1986 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

### 1.1.3 Warunki gruntowo-wodne

Lokalizację transformatorowych stacji kontenerowych zakłada się w terenie, gdzie nie stwierdzono występowania wody gruntowej powyżej poziomu posadowienia (w obliczeniach nie uwzględniono parcia hydrostatycznego), świeżych form osuwiskowych, spełzów zboczowych oraz innych zjawisk geodynamicznych destabilizujących podłoże budowlane.

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

W odpowiednim doborze sposobu posadowienia i zabezpieczenia fundamentów występują rozwiązania przewidziane dla poniższych rodzajów gruntów (norma PN-B-02480:1986):

1. Grunt przepuszczalny (niespoisty, sypki) – charakteryzuje się zdolnością szybkiej filtracji wody opadowej: żwiry, piaski drobno, średnio i gruboziarniste, pospółki oraz piaski pylaste.
2. Grunt częściowo przepuszczalny – grunt będący mieszaniną gruntów przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych, posiadający w swojej strukturze soczewki o innych właściwościach od gruntu je otaczającego; grunty o zmienionej, zaburzonej strukturze powstałe np. na skutek wcześniejszej działalności człowieka. W przypadku tego rodzaju gruntów trudno określić szybkość filtracji wody opadowej, dlatego preferuje się założenie wokół fundamentu drenażu opaskowego.
3. Grunt nieprzepuszczalny (spoisty) – charakteryzuje się brakiem zdolności szybkiej filtracji wody opadowej, zatrzymując ją w swojej strukturze przez długi okres czasu. Do gruntów tych zalicza się iły, iły piaszczyste, iły pylaste, glinę piaszczystą, glinę pylastą, glinę piaszczystą zwięzłą, glinę pylastą zwięzłą, piasek gliniasty, pył oraz pył piaszczysty. W tym przypadku system drenażu opaskowego jest wymagany.

### 1.1.4 Posadowienie

 Pierwszym etapem posadowienia stacji jest wykonanie w ziemi wykopu (rys. 6). W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć go z zaciskami wewnątrz stacji.

Pod fundamentem należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości min. 200mm zagęszczoną. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby powierzchnia podsypki była wypoziomowana. Na tak przygotowane miejsce należy ustawić misę fundamentową stacji. Na posadowiony fundament stacji ułożyć pojedynczą warstwę taśmy uszczelniającej. Podczas układania taśmy uszczelniającej, nie należy jej rozciągać. Na tak przygotowany fundament należy równo ustawić bryłę główną stacji, a następnie dach. Obsypanie fundamentu należy wykonać stopniowo, zagęszczanymi 15cm warstwami gruntu rodzimego.

### 1.1.5 Budowa stacji rozdzielczej

Stacja jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

piwnicy budynku, części nadziemnej stanowiącej obudowę urządzeń, stropu oraz dachu.

* **Piwnica**, fundament budowli: monolityczny odlew żelbetowy z wydzielonym przedziałem kablowym oraz z misami olejowymi;
* **Obudowa urządzeń**: monolityczny odlew żelbetowy z podłogą (bez stropu) z wydzielonymi przedziałami dla urządzeń średniego i niskiego napięcia (SN i nN) oraz wydzielonymi komorami transformatorowymi;
* **Strop /Dach**: monolityczny odlew żelbetowy przystosowany do nabudowania dachu stromego;
* **Dach dodatkowy**:
* dwuspadowy (kąt połaci 30°) – szkielet drewniany pokryty blacho-dachówką w kolorze ....................;
* opierzenia oraz ściany czołowe z blachy stalowej ocynkowanej, powlekanej;
* kolor opierzeń i ścian czołowych dachu: .....................

Podłoga w stacji jest betonowa z otworami technologicznymi (umieszczonymi pod rozdzielnicą SN i nn ) na wprowadzenie kabli. W korytarzu obsługi stacji znajduje się właz do podziemnej części stanowiącej jednocześnie fundament i kanał kablowy.

Kable SN i nn z zewnątrz wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej. W przygotowane w fundamencie miejsce umieścić przepusty na kable SN, następnie nałożyć na kabel koszulkę termokurczliwą. Po wprowadzeniu kabla nn uszczelnić go zgrzewając na nim i przepuście koszulkę termokurczliwą.

Stacja posiada drzwi wejściowe do korytarza obsługi SN/ nn oraz do komory transformatora. W drzwiach znajdują się otwory wentylacyjne z żaluzjami zapewniającymi odpowiednie chłodzenie. Drzwi, ościeżnice oraz otwory wlotowe i wylotowe umieszczone są w ścianie frontowej. Wykonano je z aluminium malowanego proszkowo.

*„15. Drzwi otwierane na zewnątrz oraz przystosowane do instalacji typowych wkładek bębenkowych systemu Master Key i wyposażone w ucha do założenia kłódki energetycznej systemu Master Key w zależności od potrzeb. Zamek powinien zapewniać co najmniej trzypunktowe zamknięcie drzwi. Dla stacji z wewnętrznym korytarzem obsługi drzwi powinny być wyposażone w blokadę ustalającą położenie w stanie otwarcia oraz umożliwiać ich otwieranie od wewnątrz*

*16. Drzwi stacji wyposażone w żaluzje wentylacyjne zapewniające chłodzenie urządzeń i wentylację pomieszczeń, zapewniające stopień ochrony nie gorszy niż IP43” – Specyfikacja techniczna: Wnętrzowe stacje transformatorowe SN/nn opracowane przez ENERGA Operator S.A.*

Wewnętrzna powierzchnia ścian dekoracyjnie pokryta jest akrylowym tynkiem w kolorze białym. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem.

**Masa i gabaryty stacji**

|  |  |
| --- | --- |
| Długość [mm] | 4360 |
| Szerokość [mm] | 2960 |
| Wysokość [mm]: |
| bez dachu (bryły głównej) | 2550 |
| z dachem (od powierzchni gruntu) - betonowym | 2820 |
| Masa bez wyposażenia [kg]: |
| fundamentu | 7100 |
| bryły głównej z drzwiami i żaluzjami | 15500 |
| dachu – betonowego | 4400 |
| suma | 27000 |
| Powierzchnia zabudowy: | 12,91 m2 |
| Kubatura zabudowy: | 35,92 m3 |
| Powierzchnia użytkowa: | 10,88 m2 |

### 1.1.6 Dane technologiczne:

* Instalacja oświetleniowa: dwie oprawy żarowe;
* Wentylacja: grawitacyjna; drzwi stacji wyposażone w żaluzje wentylacyjne zapewniające chłodzenie urządzeń i wentylację pomieszczeń, zapewniające stopień ochrony nie gorszy niż IP43.
* Instalacja uziemiająca.

### 1.1.7 Dane techniczno-materiałowe:

* Obudowa – z betonu samo-zagęszczanego SCC klasy C-30/37:
* ściana żelbetowa (przednia), grubości od 12 do 8 cm wraz ze wzrostem wysokości;

kolor elewacji – tynk akrylowy w kolorze ..................;

* Stolarka drzwiowa z żaluzjami – aluminiowa – kolor RAL ................;
* Kablownia (fundament) – z betonu samo-zagęszczanego SCC klasy C-30/37, posiada dwie wydzielone komory:
* szczelna misa olejowa, mogąca pomieścić powyżej 100% zawartości oleju
z transformatora,
* przedział kablowy z przepustami.
* Strop /dach – z betonu samo-zagęszczanego SCC klasy C-30/37, pokryty polimerowa farba SIGMATEX SUPERLATEX na zagruntowaną gruntem akrylowym płaszczyznę.

Kolor dachu – RAL ....................

W stacji zainstalowany będzie transformator olejowy o mocy 1000 kVA.

### 1.2 Usytuowanie stacji w stosunku do innych obiektów ze względu na bezpieczeństwo pożarowe.

### Klasyfikacja pożarowa obiektu

1. Z uwagi na brak przepisów dotyczących bezpieczeństwa pożarowego budowli jaką jest projektowana kontenerowa stacja transformatorowa (część budowlana urządzeń - transformatora i rozdzielnic) klasyfikacji pożarowej projektowanej stacji dokonano w oparciu o Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz.690 z późniejszymi zmianami).
2. Zgodnie z ww. Rozporządzeniem, w dziale VI („Bezpieczeństwo pożarowe”) stacje rozdzielcze zaliczane są do budynków grupy PM.
3. Gęstość obciążenia ogniowego Qd dla stacji transformatorowej wg normy PN-B –02852: 2001 -Ochrona pożarowa budynków. Obliczanie gęstości obciążenia oraz wyznaczanie względnego czasu trwania pożaru, oblicza się wg wzoru:
4. $Q\_{d}=\frac{\sum\_{i=1}^{n}(Q\_{ci}\*G\_{i})}{F}$
5. gdzie:
6. Qd – gęstość obciążenia ogniowego stacji transformatorowej, w [MJ/m2]
7. n – liczba materiałów palnych zgromadzonych w budynku stacji, w [-]
8. F – powierzchnia rzutu poziomego budynku stacji, w [m2]
9. Gi – masa poszczególnych materiałów palnych zgromadzonych w stacji, w [kg]
10. Qci – ciepło spalania poszczególnych materiałów palnych zgromadzonych w budynku stacji, w [MJ/kg] – dla oleju transformatorowego można przyjmować wartość Qc = 48 MJ/kg
11. Gęstość obciążenia ogniowego Qd dla stacji KSW 20/1250 wynosi:
12. **–** dla transformatora olejowego o mocy 630 kVA wynosi $Q\_{d}≈$ 1500 MJ/m2
13. Projektowane elementy budowli posiadają klasę odporności ogniowej odpowiednio do ich klasy odporności pożarowej i nie rozprzestrzeniają ognia:
14. **–** trzyściany o odporności ogniowej **–** **REI 90;**
15. **–** dach o odporności ogniowej **–** **RE 30;**

### 1.2.2 Lokalizacja stacji

Projektowana stacja będzie posadowiona w miejscowości ………………………….

### 1.2.3 Ochrona środowiska

Projektowana stacja transformatorowa nie stanowi zagrożenia ekologicznego. Obudowę stacji oraz konstrukcje i urządzenia towarzyszące zaprojektowano z przyjaznych dla środowiska materiałów.

Szczelne misy olejowe w komorach transformatora zabezpiecza przed przenikaniem oleju transformatorowego do gruntu. W przedziale kablowym piwnicy budynku zaprojektowano szczelne przepusty kablowe. W projekcie budynku zastosowano rozwiązania funkcjonalne i techniczne eliminujące wpływ na zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane – zastosowano bezpieczne drzwi obsługowe i żaluzje wentylacyjne. Hałas i wibracje transformatora ograniczono przez zastosowanie wibroizolatorów.

### 1.2.4 Sposób montażu

Prace montażowe stacji należy prowadzić w następującej kolejności:

• zapewnić drogi dojazdowe dla dźwigu i samochodu ze stacją;

• przygotować wykop oraz wykonać podbudowę stacji zgodnie z projektem posadowienia;

• stacja na budowę dostarczana jest jako kompletne urządzenie energetyczne;

• po ustawieniu stacji w wykopie należy wprowadzić kable, uszczelnić przepusty kablowe;

• podczas prac ziemnych wykonać uziemienia zewnętrzne;

• montaż urządzeń przez drzwi lub dach;

• dach dodatkowy (architektura) zamocowany jest na stałe kołkami M8x40 do stropu żelbetowego;

• kable średniego i niskiego napięcia do budynku wprowadzić do piwnicy budynku poprzez przepusty kablowe.

### 1.3 Opis techniczny do części adaptacyjnej

**1.3.1 Podstawa opracowania:**

* Zlecenie Inwestora.
* Mapa sytuacyjno – wysokościowa z uzbrojeniem terenu do celów projektowych.
* Projekt elektryczny zasilania odbiorców w energię elektryczną.

**1.3.2 Przedmiot i zakres opracowania:**

Przedmiotem opracowania jest adaptacja projektu budynku stacji transformatorowej typu

KSW 20/1250 do zasilania odbiorców w energię elektryczną w m. ………………………..

**1.3.3 Warunki gruntowo – wodne:**

* w strefie posadowienia stacji występują grunty .........................................................;
* woda gruntowa występuje na głębokości .............. m p.p.t;
* na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej

z dnia 25.04.2012 r kontener stacji transformatorowej zakwalifikowano do pierwszej kategorii geotechnicznej warunków posadowienia;

**1.3.4 Montaż stacji:**

 Stacja KSW 20/1250 jest kontenerem składającym się z trzech

 monolitycznych, zbrojonych odlewów betonowych:

* obudowa betonowa stacji z korytarzem obsługi,
* fundament betonowy prefabrykowany - kablownia, szczelna misa olejowa,
* dach betonowy prefabrykowany

 Montaż stacji polega na:

* wykonaniu wykopu
* wykonanie podsypki z piasku grubego lub żwiru o gr. 20 cm, zagęszczonej do stopnia

IS > 0.98

* posadowieniu fundamentu
* posadowieniu obudowy
* zamontowaniu dachu
* po montażu stacji, obudowę należy obsypać gruntem rodzimym i ubić warstwami o grubości 15 cm

**1.3.5 Roboty elewacyjne:**

* Tynki zewnętrzne w kolorze RAL ...................... (..............).
* Stolarka drzwiowa w kolorze RAL ............. (................)
* Dach pokryty polimerowa farba SIGMATEX SUPERLATEX na zagruntowaną gruntem akrylowym płaszczyznę. Kolor dachu RAL ..................... – .....................

**1.3.6 Zagospodarowanie działki:**

Charakterystyczne wskaźniki dotyczące zagospodarowania terenu działki:

* powierzchnia zabudowy – 12,91 m2
* opaska z kostki – … m2
* powierzchnia biologicznie czynna – … m2
* Współczynnik zabudowy – …

Wokół stacji wykonać opaskę z kostki betonowej gr. 8cm, na podbudowie betonowej o gr. 10cm z betonu B15. Opaskę ułożyć w obrzeżach 30x8 cm. Opaskę zdylatować od budynku, dylatację wypełnić kitem asfaltowym / przed ścianą z otworami drzwiowymi opaska o szer. 1,00m, przy pozostałych ścianach o szer. 0,50m /.

**UWAGA - należy zamówić stację:**

###  1. z dachem betonowym w kolorze RAL ........................ (..................)

 **2. elewacja w kolorze RAL ............................ (.................. )**

 **3. stolarka drzwiowa w kolorze RAL ........................... (..................)**

**1.3.7 Uwagi końcowe:**

Roboty montażowe wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom I – Budownictwo ogólne, wyd. Arkady, Warszawa 1989 r. oraz obowiązującymi przepisami BHP.

Opracował:

 ……………….. 2020 r

**1.4 Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia**

*Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – Dziennik Ustaw nr 120 poz. 1126 z 2003 r*

**Nazwa i adres obiektu budowlanego:**

Budowa stacji transformatorowej typu KSW 20/1250 w m. ………………………….

**Inwestor:**

-------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Projektant:**

upr. bud. nr ……………………w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

**Zakres robót:**

Przedmiotowa inwestycja składa się z budowy standardowego obiektu stacji transformatorowej, w ramach zespołu budynków mieszkalnych; w szczególności przewiduje się:

* wykonanie wykopu
* montaż obiektu prefabrykowanego składającego się z dwóch elementów
* wprowadzenie kabli do stacji transformatorowej wraz z ich podłączeniem
* zasypanie wykopu
* budowę nawierzchni wokół stacji
* dokonanie pomiarów skuteczności ochrony od porażeń i uziemień
* roboty porządkowe
1. **Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

Nie ma istniejących obiektów.

1. **Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**
* Roboty standardowe w płytkich wykopach.
* Montaż stacji przy użyciu dźwigu.

**Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:**

W czasie realizacji robót mogą wystąpić następujące zagrożenia:

1. zagrożenia związane ze składowaniem materiałów
* nieodpowiednie składowanie materiałów budowlanych
* nieprawidłowe zabezpieczenie materiałów łatwopalnych
1. zagrożenia związane z przemieszczaniem materiałów i odpadów
* uderzenie, przygniecenie człowieka przez spadające materiału i ciężkie elementy
* awarie sprzętu w czasie pracy np. betoniarki, sprzęt elektryczny
1. zagrożenia związane z transportem ludzi, sprzętu
* potknięcie się, poślizgnięcie, upadek ze środków transportu
* potrącenia i uderzenia przez przemierzający się lub pracujący sprzęt
1. zagrożenia związane z wykonywaniem robót i praca sprzętu
* upadek ciężkich przedmiotów
* upadek z wysokości
* upadek z wysokości różnych przedmiotów i narzędzi
* zasłabnięcie w czasie robót
1. zagrożenia w czasie robót budowlanych i montażowych
* przygniecenie przez ciężkie przedmioty
* upadek z wysokości
* porażenie prądem elektrycznym
* opary farb
1. inne – wg opisów w projektach branżowych
* zagrożenia występujące w czasie całego cyklu realizacji robót

**Sposób prowadzenia instruktażu pracowników:**

Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie ogólnych przepisów BHP, muszą posiadać świadectwa szkolenia wstępnego i okresowego.Na stanowisku pracy należy przeprowadzić codzienny instruktaż stanowiskowy zawierający:

1. omówienie zakresu prac na dzień roboczy
2. wskazanie bezpiecznego sposobu ich wykonania
3. wyznaczenie osób odpowiedzialnych za poszczególne grupy pracowników w wypadku konieczności puszczenia placu budowy przez mistrza lub brygadzistę

**Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom:**

1. zapoznanie z zasadami BHP wykonywania robót budowlanych
2. nadzór kierownika budowy
3. realizacja robót przez osoby posiadające odpowiednie przygotowanie zawodowe oraz gdy jest to wymagane – odpowiednie uprawnienia
4. używanie właściwej odzieży roboczej, zabezpieczeń, kasków itp.
5. wyposażenie budowy w odpowiednie zaplecze oraz umieszczenie w widocznym miejscu spisu telefonów alarmowych oraz apteczki pierwszej pomocy
6. wydzielenie odpowiedniej strefy prowadzenia robót budowlanych od strefy dostępnej dla innych pracowników

Pracownicy powinni znać telefony alarmowe:

* pogotowia ratunkowego
* straży miejskiej
* straży pożarnej
* policji

**Należy opracować szczegółowy projekt bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na podstawie wszystkich projektów branżowych oraz projektów wykonawczych.**

Opracował:

 …………………. 2020 r

## 1.5 Spis rysunków

Rys. nr 1 Elewacja frontowa stacji

Rys. nr 2 Elewacja tylna stacji

Rys. nr 3 Elewacja boczna lewa stacji

Rys. nr 4 Elewacja boczna prawa stacji

Rys. nr 5 Sposób wykonania wyprowadzenia kabli nn bez naruszania

opaski ochronnej przed budynkiem stacji

Rys. nr 6 Posadowienie stacji

Rys. nr 7 Rozładunek stacji

Rys. nr 8 Elewacja frontowa stacji - światło drzwi

Rys. nr 9 Stolarka drzwi stacji

Rys. nr 10 Rzut z góry piwnicy kablowej

Rys. nr 11 Rozmieszczenie otworów technologicznych

# CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

## 2.1 Opis techniczny

### Wstęp.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest miejska stacja transformatorowa 15kV/0,4kV z transformatorem o mocy 1000 kVA, obudowa stacji złożona jest z elementów żelbetowych.

### 2.1.1 Dane znamionowe stacji rozdzielczej

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametr | SN | nN |
| Maksymalna moc transformatora | 1250 kVA |
| Moc zainstalowanego transformatora | 1000 kVA |
| Napięcie znamionowe | 24 kV | 0,4 kV |
| Napięcie izolacji  | 50kV | 0,69 kV |
| Napięcie impulsowe  | 125 kV | 8 kV |
| Prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych | 630 A | max: 1600 A |
| Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego | 200A | — |
| Prąd znamionowy ciągły pól odpływowych | 630 A | 160 A |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (1 s) | 16 kA | 20 kA |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany  | 40 kA | 40 kA |
| Stopień ochrony | IP 43 |

Stacja posiada: **Certyfikat Instytutu Energetyki Nr 056/2014**

### 2.1.2 Wyposażenie

Niniejszy projekt dotyczy stacji KSW 20/1250wyposażonej w:

* rozdzielnicę SN LAMLine LoPVPW
* rozdzielnicę nn typu Rx wyposażoną w rozłączniki bezpiecznikowe typu NSL00,
* obwody potrzeb własnych stacji zabudowane w rozdzielnicy nn,
* szafkę telemechaniki,
* instalację potrzeb własnych,
* transformator 15,75/0,42 kV/kV o mocy 1000 kVA.

### 2.1.3 Rozdzielnica średniego napięcia

W stacji zastosowano dwie rozdzielnicę SN w układzie LoPV produkcji Lamel. Rozdzielnica stanowi niezależny element stacji.

Wymiary rozdzielnicy SN:

- szerokość- 2000 mm

- wysokość- 1673 mm

- głębokość- 950 mm

 Połączenie rozdzielnicy z transformatorem wykonano kablem 3xYHAKXS (1x70mm2). Przyłącza do pola transformatorowego i liniowego rozdzielnicy SN wykonać prostymi głowicami kablowymi typu CAE-I prod. Cellpack.

Szczegółowe dane rozdzielnicy SN zawarte są w dokumentacji techniczno ruchowej dostarczanej wraz z kompletną stacją rozdzielczą.

### 2.1.4 Rozdzielnica niskiego napięcia

W stacji zastosowano rozdzielnicę niskiego napięcia typu Rx produkcji Lamel Rozdzielnice Sp. z o.o.

Parametry rozdzielnicy:

|  |  |
| --- | --- |
| Napięcie znamionowe | 400 V |
| Napięcie izolacji | 690 V |
| Prąd znamionowy szyn zasilających i zbiorczych | max: 1600 A |
| Prąd znamionowy ciągły pól odpływowych | 630A |
| Typ rozłącznika bezpiecznikowego na odpływach | NH3 |
| Zwarciowy znamionowy prąd 1-sek. | 20 kA |
| Zwarciowy znamionowy prąd szczytowy | 40 kA |
| Częstotliwość znamionowa | 50 Hz |
| Stopień ochrony | IP 20 |

 Rozdzielnica wyposażona jest w wyłącznik główny – 1600A. W polach zasilających znajdują się przekładniki prądowe 1600A/5A kl.0,2s do pomiaru energii wytworzonej, oraz przekładniki prądowe 1600A/5A do analizatora sieci. Odpływy rozdzielnicy wyposażono w rozłączniki bezpiecznikowe NSL00 –8 szt. (6szt. rezerwy).

 Połączenie rozdzielnic nn z transformatorem wykonano kablem 3x(4xYAKXS 1x240mm2) + 4x(YAKXS 1x240mm2)

### 2.1.5 Komora transformatora

W stacji przewiduje się montaż transformatora w wykonaniu fabrycznym bez dodatkowych elementów o mocy 1000 kVA. Transformator jest wstawiany przez drzwi lub dach i ustawiany na wibroizolatorach przymocowanych do podłoża. W posadzce znajdują się otwory, przez które w razie wycieku olej z transformatora spływa do szczelnej misy olejowej (wydzielona część fundamentu).

Podłączenie transformatorów po stronie SN należy zrealizować poprzez głowice proste.

###  Rozdzielnica telemechaniki

W stacji zastosowano rozdzielnicę telemechaniki prod. Lamel Rozdzielnice Sp. z o.o. Umożliwia ona sterowanie łącznikami oraz nadzór nad stacją transformatorową SN/nn. Na jej froncie znajduje się sterownik polowy, zbierający sygnały z rozdzielnicy i realizujący wszystkie funkcje zabezpieczeniowe, telemechaniki oraz synoptyki wymagane do podłączenia farmy fotowoltaicznej z siecią.

### 2.1.7 Uziemienie stacji

Stacja posiada uziemienie ochronne podłączone do uziomu na zewnątrz stacji. Główna magistrala uziemiająca wewnątrz stacji składa się z części poziomej wykonanej z płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 30x4 wewnątrz stacji.

W stacji do głównej magistrali podłączono:

* Rozdzielnicę SN w dwóch punktach bednarką Fe/Zn 30x4 [mm];
* Rozdzielnicę nn w dwóch punktach bednarką Fe/Zn 30x4 [mm];
* Dach stacji w dwóch punktach linką – LgY 70 mm2;
* Transformator w dwóch punktach – linką LgY 70 mm2;
* Bryła główna, kablownia w dwóch punktach bednarką Fe/Zn 30x4 [mm];
* Futryny, drzwi, obróbki – każda linką LgY 25 mm2;
* Właz (tylko w przypadku włazu metalowego) – linką LgY 70 mm2.

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

Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

Rezystancję uziemienia otokowego dla stacji KSW 20/1250 należy dobrać biorąc pod uwagę rezystywność gruntu.

**2.1.8 Ochrona przed przepięciami**

Obudowa stacji nie będzie chroniona od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych.

Stacja przewidziana jest do pracy w sieci wyłącznie kablowej i w większości przypadków nie jest wymagana ochrona przepięciowa urządzeń elektroenergetycznych.

Jeżeli jednak kable SN, wychodzące ze stacji powiązane będą z siecią napowietrzną, wtedy należy zastosować wariant rozdzielnic SN z ogranicznikami przepięć.

 W zaprojektowanej stacji pole liniowe wyposażone jest w ogranicznik przepięć typu ASM18.

### 2.1.9 Instalacje elektryczne

Oświetlenie pomieszczeń w budynku wykonane jest źródłami (2 plafoniery proste z kloszem okrągłym) zamontowanymi w ilości:

* 1 sztuka w korytarzu obsługi jako oświetlenie ruchu elektrycznego.
* 1 sztuka w komorze transformatorowej.

Wyłącznik oświetlenia stacji usytuowany jest na wewnętrznej stronie ściany obok drzwi wejściowych do korytarza obsługi.

Gniazdo 1-fazowe oraz zabezpieczenie obwodu w postaci bezpiecznika topikowego 16A zamontowane na rozdzielnicy nn.

Oprawy oświetleniowe zasilane są przewodami OMY 3x1.5 mm2 prowadzonymi w rurkach PCV.

### 2.1.10 Sprzęt ochronny i p. pożarowy

Producent nie wyposaża w sprzęt ochronny BHP stacji. Istnieje możliwość wyposażenia stacji w sprzęt ochronny BHP po wcześniejszym uzgodnieniu z LAMEL ROZDZIELNICE Sp. z o.o.

### 2.1.11 Obsługa stacji

Obsługa urządzeń rozdzielni średniego i niskiego napięcia odbywać się będzie wewnątrz stacji ze wspólnego korytarza obsługi. Łączniki pól liniowych RSN oraz łączników RnN wyposażone są w napędy ręczne.

## 2.2 Wyniki obliczeń

1. Dobór kabli średniego napięcia łączących transformator z rozdzielnicą:
2. - dla transformatora 1000 kVA, YHAKXS 3x70 mm2
3. $Iobc=\frac{S}{\sqrt{3}\*U}$
4. *S – moc pozorna transformatora [kVA]*
5. *U – napięcie znamionowe po stronie pierwotnej [kV]*
6. Iobc = 38,5 A Idd = 250 A
7. Dobór kabli dla połączenia transformatora z rozdzielnicą nn:
8. - dla transformatora 1000 kVA, 3x(4xYAKXS 1x240mm2) + 4x(YAKXS 1x240mm2)
9. $Iobc=\frac{S}{\sqrt{3}\*U}$
10. *S – moc pozorna transformatora [kVA]*
11. *U – napięcie znamionowe po stronie wtórnej [kV]*
12. Iobc = 1445,1 A Idd = 4x410 A= 1640 A (4xYAKXS 1 x240 mm2)

## 2.3 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w Energetyce.

Wszelkie uwagi o zachowaniu się stacji kierować na adres producenta.

## 2.4 Spis rysunków

Rys. nr 12 Schemat instalacji potrzeb własnych

Rys. nr 13 Rozmieszczenie urządzeń, widok z góry

Rys. nr 14 Rozmieszczenie urządzeń, widok z przodu

Rys. nr 15 Połączenia uziemiające stacji

Rys. nr 16 Schemat elektryczny

Rys. nr 17 Rozdzielnica SN typu LAMLINE

Rys. nr 18 Rozdzielnica nN typu RX

Rys. nr 19 Rozdzielnica telesterowania typu RTPV

Rys. nr 20 Schemat układu pomiarowego pośredniego

Rys. nr 21 Widok tablicy pomiarowej