

PROJEKT TECHNICZNY

"Budowa przyłącza kablowego SN 20kV, kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4 kV oraz przyłącza kablowego nN 0,4kV przy ul. Towarowej na działkach nr 977/14, 782/14, 785/14, 787/14 w jednostce ewidencyjnej 246701_1 M. Jastrzębie-Zdrój, obręb 0008 Jastrzębie Zdrój"

SPIS TREŚCI – (załącznik do strony tytułowej)

OPIS TECHNICZNY.....	4
1. DANE OGÓLNE.....	4
1.1 ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
1.3 KONTENEROWA STACJA TRANSFORMATOROWA 15/0,4kV.....	5
1.4 OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z INFORMACJĄ O POSADOWIENIU OBIEKTU BUDOWLANEGO.	6
1.5 BUDOWA STACJI.....	7
1.5.1 DANE TECHNOLOGICZNE.....	8
1.5.2 DANE TECHNICZNO-MATERIAŁOWE.....	9
1.5.3 WYTRZYMAŁOŚĆ OGNIOWA OBUDOWY STACJI.....	9
1.5.4 DANE ZNAMIONOWE STACJI.....	10
1.5.5 ROZDZIELNICA ŚREDNIEGO NAPIĘCIA.....	10
1.5.6 ROZDZIELNICA NISKIEGO NAPIĘCIA.....	11
1.5.7 KOMORA TRANSFORMATORA.....	11
1.5.8 UZIEMIENIE STACJI.....	12
1.5.9 OCHRONA PRZED PRZEPIĘCIAMI.....	13
1.5.10 INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	13
1.5.11 OBSŁUGA STACJI.....	13
2. PRZYŁĄCZE KABLOWE SN 20kV i nN 0,4kV.....	14
3. OBLICZENIA.....	15
3.1 Dobór kabli.....	15
3.2 UZIEMIENIE STACJI TRANSFORMATOROWEJ 20/0,4kV.....	15
3.3 OBLICZENIE WYMAGANEJ REZYSTANCJI UZIEMIENIA DLA SIECI 20kV.....	16
4. UWAGI KOŃCOWE.....	16
5. SPIS RYSUNKÓW.....	17
1. Schemat elektryczny stacji.....	18
2. Widok z góry oraz oświetlenie stacji.....	19
3. Rozdzielnica SN typu TPM.....	20
4. Rozdzielnica nN typu RN-W.....	21
5. Schemat układu pomiarowego.....	22
6. Instalacja uziemiająca stację.....	23

PROJEKT TECHNICZNY

"Budowa przyłącza kablowego SN 20kV, kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4 kV oraz przyłącza kablowego nN 0,4kV przy ul. Towarowej na działkach nr 977/14, 782/14, 785/14, 787/14 w jednostce ewidencyjnej 246701_1 M. Jastrzębie-Zdrój, obręb 0008 Jastrzębie Zdrój"

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

1.1 ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy przyłącza kablowego SN 20kV, abonenckiej kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4kV oraz przyłącza kablowego nN 0,4kV w Jastrzębie Zdrój.

ZAMAWIAJĄCY :

MIASTO JASTRZĘBIE-ZDRÓJ
Aleja Józefa Piłsudskiego 60
44-335 Jastrzębie-Zdrój

LOKALIZACJA :

977/14, 782/14, 785/14, 787/14 977/14, 782/14, 785/14, 787/14 w jednostce ewidencyjnej 246701_1 M. Jastrzębie-Zdrój, obręb 0008 Jastrzębie Zdrój

1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Uzgodnienia z inwestorem;
- Ustawa z dnia 9 lutego 2016 Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2016 poz. 290);
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY i POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity);
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- **PN-EN 62271-1: 2009 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 1: Postanowienia wspólne”;**

PROJEKT TECHNICZNY

"Budowa przyłącza kablowego SN 20kV, kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4 kV oraz przyłącza kablowego nN 0,4kV przy ul. Towarowej na działkach nr 977/14, 782/14, 785/14, 787/14 w jednostce ewidencyjnej 246701_1 M. Jastrzębie-Zdrój, obręb 0008 Jastrzębie Zdrój"

- **PN-EN 62271-202:2010 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie”;**
- **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”;**
- **PN-EN 61439-1:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1 Postanowienia ogólne”;**
- **PN-B-02480:1986 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.**
- **EN 1991-1-3 | PN-EN 1991-1-3 – Norma klasyfikacji śniegowej**
- **EN 1991-1-4 | PN-EN 1991-1-4 – Norma klasyfikacji wietrznej**

1.3 KONTENEROWA STACJA TRANSFORMATOROWA 15/0,4kV

Zgodnie z wytycznymi inwestora należy wybudować abonencką wolnostojącą, kontenerową prefabrykowaną stację transformatorową 20/0,4kV

Stację wyposażoną w:

- rozdzielnicę średniego napięcia 20kV z rozłącznikami w konfiguracji TLL:
 - 1 pole liniowe dla projektowanego kabla 20kV, wew. linia zasilająca dla stacji (miejsce zasilania GPZ Moszczenica)
 - 1 pole liniowe dla projektowanego układu pomiarowego
 - 1 pole transformatorowe wraz z wkładką bezpiecznikową 80A dla transformatora o mocy 1000kVA,
- transformator 1000kVA,
- rozłącznik główny INP 1600A
- rozdzielnice 12-polową nN:
 - układ pomiarowy bilansujący wyposażony w przekładniki prądowe 5VA kl. 0,2s wsp. bezp. FS 5 np. typu TPU60.11
 - 12 pola odpływowych wyposażonych w rozłączniki bezpiecznikowe listwowe 400A dla obwodów niskiego napięcia.

Stację należy posadowić w Jastrzębie Zdroju przy ul. Towarowej na działce 787/14, zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu.

Wewnątrz stacji w widocznym miejscu na drzwiach po ich wewnętrznej stronie umieścić schemat ideowy. Pole liniowe oznaczyć numerem oraz opisem

PROJEKT TECHNICZNY

"Budowa przyłącza kablowego SN 20kV, kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4 kV oraz przyłącza kablowego nN 0,4kV przy ul. Towarowej na działkach nr 977/14, 782/14, 785/14, 787/14 w jednostce ewidencyjnej 246701_1 M. Jastrzębie-Zdrój, obręb 0008 Jastrzębie Zdrój"

określającym relację kabli zasilających. Wokół stacji projektuje się wykonanie opaski z płyt betonowych o szerokości 0,5m. Opaskę należy ułożyć ze spadkiem 2% na zewnątrz stacji. Posadowienie stacji względem istniejącego zagospodarowania terenu obrazuje rys. IE-0.

Elewacja powierzchni betonowych wykonana jest tynkiem mineralnym. Drzwi wykonane są ze stali lakierowanej proszkowo. Projektuje się wykonanie stacji w kolorze RAL 9006.

1.4 OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z INFORMACJĄ O POSADOWIENIU OBIEKTU BUDOWLANEGO

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

Rozwiązanie sposobu posadowienia uwarunkowane jest zastanymi warunkami gruntowo

- wodnymi w rejonie lokalizacji obiektu budowlanego. Właściwe rozpoznanie wymienionych wcześniej warunków oraz przygotowanie podłoża w miejscu posadowienia leży po stronie Inwestora. Wszelkie prace wynikające z zakresu posadowienia stacji winny być prowadzone pod nadzorem osób uprawnionych, potwierdzone stosownymi protokołami odbioru, na podstawie wcześniej wykonanych opracowań branżowych, nie będących w zakresie sprzedawcy stacji transformatorowych. Posadowienie zgodnie z rys. nr IE-09.

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

- a) 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.

Projektowany obiekt będzie zlokalizowany w II strefie śniegowej oraz w I strefie wiatrowej

1.5 BUDOWA STACJI

Stacja jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- obudowa betonowa stacji wraz z komorą transformatora,
- fundament betonowy prefabrykowany - kablownia,
- rozdzielnice SN i nN,
- dach betonowy płaski, który dodatkowo może być wyposażony w nakładkę metalową dwuspadową, czterospadową lub typu „zakopiańskiego” pokrytą blachą dachówkową.

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

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

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

Stacja posiada drzwi wejściowe do korytarza obsługi SN i nN oraz do komory transformatora.

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

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

PROJEKT TECHNICZNY

"Budowa przyłącza kablowego SN 20kV, kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4 kV oraz przyłącza kablowego nN 0,4kV przy ul. Towarowej na działkach nr 977/14, 782/14, 785/14, 787/14 w jednostce ewidencyjnej 246701_1 M. Jastrzębie-Zdrój, obręb 0008 Jastrzębie Zdrój"

Masa i gabaryty stacji

Długość [mm]	4260
Szerokość [mm]	2660
Wysokość [mm]:	
bez dachu (bryły głównej)	2250
z dachem betonowym (od pow. gruntu)	~2480
z dachem z nakładką metalowa (od pow. gruntu)	~3130
z dachem typu „zakopiańskiego” (od pow. gruntu)	~4300
Masa bez wyposażenia [kg]:	
fundamentu	6900
bryły głównej z drzwiami i żaluzjami	12400
dachu betonowego	4000
dachu betonowego + nakładka dwuspadowa	4500
dachu betonowego + nakładka czterospadowa	4500
dachu betonowego + nakładka typu „zakopiańskiego”	5100
Powierzchnia zabudowy:	11,33 m ²
Powierzchnia użytkowa:	8,72m ²
Kubatura zabudowy:	25,49 m ³

1.5.1 DANE TECHNOLOGICZNE

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

1.5.2 DANE TECHNICZNO-MATERIAŁOWE

- Ściany - beton zbrojony wibrowany klasy C30/37 o grubości 120 mm (ściany boczne oraz tylna - REI 120), kolor elewacji (RAL7035)-SIBERIA 3, (RAL7031)-TIBET 2
- Fundament - beton zbrojony wibrowany klasy C30/37 o grubości 90:120 mm, posiada dwie wydzielone komory:
 - szczelną misę olejową, mogącą pomieścić powyżej 100% zawartości oleju z transformatora,
 - przedział kablowy z przepustami.
- Stolarka stacyjna (drzwi oraz żaluzje wentylacyjne) – aluminiowa, lakierowana w kolorze RAL 7037.
- Dach betonowy płaski, który dodatkowo może być wyposażony w nakładkę metalową dwuspadową, czterosпадową lub typu „zakopiańskiego” pokrytą blachą dachówkową w kolorze RAL 7035.

1.5.3 WYTRZYMAŁOŚĆ OGNIOWA OBUDOWY STACJI

Zgodnie z Polską Normą PN-EN 62271-202:2014-12 [2], materiały użyte w konstrukcji stacji transformatorowej prefabrykowanej powinny posiadać minimalny poziom odporności na ogień pojawiający się wewnątrz lub na zewnątrz stacji. W wytrzymałości ogniowej uwzględniana jest tylko reakcja na ogień. Dopuszcza się rozważanie odporności na ogień, według lokalnych przepisów, co jest przedmiotem między wytwórcą i użytkownikiem.

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

Dla stacji 20/630-3 gęstość obciążenia ogniowego Q_d wynosi:

- dla transformatora suchego **<500 MJ/m²**

Materiały tradycyjne używane do konstrukcji obudów stacji transformatorowych które uważane są za niepalne: beton, metal(stal, aluminium, itp.), tynk, wata szklana lub wełna mineralna.

Materiały z których jest zbudowana stacja transformatorowa nierozprzestrzeniają ognia

Elementy obudowy posiadają klasę odporności ogniowej odpowiednio do ich klasy odporności pożarowej i nierozprzestrzeniają ognia- trzy ściany i dach – **REI 120**.

PROJEKT TECHNICZNY

"Budowa przyłącza kablowego SN 20kV, kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4 kV oraz przyłącza kablowego nN 0,4kV przy ul. Towarowej na działkach nr 977/14, 782/14, 785/14, 787/14 w jednostce ewidencyjnej 246701_1 M. Jastrzębie-Zdrój, obręb 0008 Jastrzębie Zdrój"

1.5.4 DANE ZNAMIONOWE STACJI

	SN	nN
Maksymalna moc transformatora	1000 kVA	
Moc zainstalowanego transformatora	1000 kVA	
Napięcie znamionowe	25 kV	0,4 kV
Częstotliwość znamionowa / liczba faz	50Hz / 3	
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	50/60 kV	2,5 kV
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane (1,2/50 μ s)	125/145 kV	8kV
Prąd znamionowy ciągły pól liniowych	630-1250A	400A
Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego	630A	1600A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (1 s)	20 kA	35 kA
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	50 kA	77 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego rozdzielnic	20 kA (1 s)	20 kA (0,5 s)
Klasyfikacja IAC stacji	AB – 20 kA - (1 s)	
Stopień ochrony	IP 43	
Klasa obudowy	10	
Maksymalna moc znamionowa transformatora	1000 kVA	
Wytrzymałość dachu na obciążenia	2500 N/m ²	
Wytrzymałość obudowy na udary mechaniczne	20 J (IK10)	

1.5.5 ROZDZIELNICA ŚREDNIEGO NAPIĘCIA

W stacji zastosowano rozdzielnicę SN typu TPM o konfiguracji:

Wymiary rozdzielnic SN						
układ	TLL	WLLL	WWWW	TWLL	TLL	TWW
szerokość	1050 mm	1620 mm	1650 mm	1830 mm	1250 mm	1515 mm
wysokość	1950 mm	1480 mm	1480 mm	1480 mm	1480 mm	1480 mm
głębokość	740 mm	740 mm	740 mm	740 mm	740 mm	740 mm

PROJEKT TECHNICZNY

"Budowa przyłącza kablowego SN 20kV, kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4 kV oraz przyłącza kablowego nN 0,4kV przy ul. Towarowej na działkach nr 977/14, 782/14, 785/14, 787/14 w jednostce ewidencyjnej 246701_1 M. Jastrzębie-Zdrój, obręb 0008 Jastrzębie Zdrój"

T – pole transformatorowe, W – pole wyłącznikowe, L – pole liniowe

Połączenie rozdzielnic z transformatorem wykonano kablem 3xYHAKXS (1x70 mm²). W polu transformatorowym zastosowano głowice ITK224 a na transformatorze zastosowano głowice K480TB. Do rozdzielnic można podłączyć kable SN jednożyłowe o izolacji z polietylenu usieciowanego np.: 3xXRUHAKXS (1x240mm²/20kV) z zastosowaniem izolowanych głowic kablowych 630A

Dla sieci napowietrzno-kablowych rozdzielnica w polach liniowych dodatkowo może być wyposażona w ograniczniki przepięć 24kV 10kA/PL, które są montowane we wspólnym zestawie z głowicami.

Szczegółowe dane w dokumentacji techniczno-ruchowej rozdzielnic typu TPM.

1.5.6 ROZDZIELNICA NISKIEGO NAPIĘCIA

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

Wymiary rozdzielnic wynoszą:

- szerokość -	2025 mm
- wysokość -	2075 mm
- głębokość -	400 mm

Jako rozłącznik główny zastosowano rozłącznik izolacyjny INP 1600A. Rozdzielnicę wyposażono na odpływach w rozłączniki bezpiecznikowe ARS-2 400A. Obok rozdzielnic zamontowano tablicę półpośredniego układu pomiaru energii zgodnie ze standardem 5/DTS/2016.

Połączenie rozdzielnic z transformatorem wykonano kablem 3x(3xN2XY 1x240 mm²). Rozdzielnicę w wykonaniu standardowym przystosowaną jest do pracy w układzie TN-C-S.

1.5.7 KOMORA TRANSFORMATORA

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

PROJEKT TECHNICZNY

"Budowa przyłącza kablowego SN 20kV, kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4 kV oraz przyłącza kablowego nN 0,4kV przy ul. Towarowej na działkach nr 977/14, 782/14, 785/14, 787/14 w jednostce ewidencyjnej 246701_1 M. Jastrzębie-Zdrój, obręb 0008 Jastrzębie Zdrój"

wibroizolacyjne. Po stronie nN transformator wyposażony w zaciski Transformator z możliwością zamontowania ograniczników przepięć.

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

1.5.8 UZIEMIENIE STACJI

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

W stacji do głównej magistrali podłączono:

- Rozdzielnicę SN – linką LY 50 mm²
- Rozdzielnicę nN – bednarką Fe/Zn 40x5 [mm];
- Każdą transformatora – linką LY 70 mm²;
- Połączenie żył powrotnych kabli SN z GSU – linka LY 50 mm²
- Połączenie szyny PEN z GSU – bednarką Fe/Zn 40x5 [mm];
- Szafa telemechaniki- linką LY 50 mm²
- Dach stacji w dwóch punktach – linką LY 70 mm²;
- Bryła główna, kablownia w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 40x5 [mm];
- Futryny, drzwi, obróbki każda w dwóch punktach – linką LY 35 mm²;
- Właz – linką LgY 35 mm²;

Do głównej magistrali należy dołączyć przez zaciski kontrolne dwuśrubowe dwa wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego doprowadzonego do magistrali przez przepusty | umieszczone w fundamencie stacji. Wyprowadzenie N z transformatora (kolor niebieski) należy dołączyć do osobnego wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego.

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

1.5.9 OCHRONA PRZED PRZEPIĘCIAMI

Obudowa stacji nie będzie chroniona od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych.

W przypadku pracy stacji w sieci kablowej ochrona przepięciowa urządzeń elektroenergetycznych w większości przypadków nie jest wymagana.

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

1.5.10 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Oświetlenie pomieszczeń stacji wykonane jest źródłami żarowymi (plafoniere proste z kloszem okrągłym 75 W) zamontowanymi w ilości:

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

Wyłącznik oświetlenia oraz gniazdo jednofazowe umieszczone jest na wewnętrznej stronie ściany obok drzwi wejściowych do korytarza obsługi.

Zabezpieczenie obwodu oświetlenia w postaci wkładki bezpiecznikowej Wts 16A zainstalowane jest na rozdzielnicy nN a gniazdo 230V zabezpieczone jest wkładką bezpiecznikową Wts 16A oraz wyłącznikiem różnicowoprądowym 30mA.

Oprawy oświetleniowe zasilane są przewodami DY 3x2.5 mm² w rurkach PCV zalanymi w konstrukcji ściany w czasie prefabrykacji stacji.

1.5.11 OBSŁUGA STACJI

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

PROJEKT TECHNICZNY

"Budowa przyłącza kablowego SN 20kV, kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4 kV oraz przyłącza kablowego nN 0,4kV przy ul. Towarowej na działkach nr 977/14, 782/14, 785/14, 787/14 w jednostce ewidencyjnej 246701_1 M. Jastrzębie-Zdrój, obręb 0008 Jastrzębie Zdrój"

2. PRZYŁĄCZE KABLOWE SN 20kV i nN 0,4kV

Zgodnie z ustaleniami inwestorskimi zaprojektowano budowę przyłącza kablowego średniego napięcia typu XRUHAKXS 3x1x120/50mm² dł. trasy 141m, które należy wyprowadzić z projektowanego złącza kablowego SN (ZK- w zakresie Gestora) w kierunku projektowanej abonenckiej stacji transformatorowej zabudowanej na działce nr 787/14 zgodnie z PZT. Kabel zakończyć głowicami kablowymi np. 24D/1XO zabudowanymi na konstrukcji pod głowicę.

W celu dystrybucji energii elektrycznej dla przebudowy budynku łaźni zaprojektowano wyprowadzenie kabli nN 0,4kV typu 2x YAKXS 4x240mm² z wolnego pola rozłącznika bezpiecznikowego w rozdzielnicy nN.

Prace ziemne związane z wykopem pod projektowaną przyłączem kablowym prowadzić przy użyciu sprzętu ręcznego w pobliżu urządzeń podziemnych. Całość ziemi wybranej podczas wykonywania wykopów zagęścić zasypując ułożone kable. Kable na projektowanej trasie zabezpieczyć rurami osłonowymi zgodnie z projektem zagospodarowania terenu wykorzystując rury o przekroju $\Phi 160$ typu DVK/SRS (koloru czerwonego), zabudowując kabel metodami wykopu otwartego oraz przewiertu sterowanego.

Projektowane kable układać na głębokości 0,8 m na 10 cm warstwie piasku w sposób falisty z zapasem 1-3% długości całkowitej wystarczającej do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu i wpływu temperatury, następnie przykryć 10 cm warstwą piasku, 15 cm warstwą ziemi bez kamieni oraz folią z tworzywa sztucznego szerokości co najmniej 20 cm koloru czerwonego gr. 0,5 mm oraz przykryć warstwą rodzimego gruntu. Całość ziemi wybranej podczas wykonywania wykopów zagęścić zasypując ułożony kabel. Teren po wykonanych pracach doprowadzić do stanu pierwotnego. Kabel ułożony w ziemi powinien być zaopatrzony na całej swej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m z opisami wg N SEP-E-004. Najmniejszy dopuszczalny promień gięcia kabla wynosi 15. krotność zewnętrznej średnicy kabla. Końce rur zaślepić w celu zabezpieczenia przed dostaniem się do nich opadów atmosferycznych i zanieczyszczeń.

Miejsce robót Wykonawca powinien oznakować, zabezpieczyć i prowadzić zgodnie z Przepisami Prawa Budowlanego, oraz BHP a po ich zakończeniu teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

PROJEKT TECHNICZNY

"Budowa przyłącza kablowego SN 20kV, kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4 kV oraz przyłącza kablowego nN 0,4kV przy ul. Towarowej na działkach nr 977/14, 782/14, 785/14, 787/14 w jednostce ewidencyjnej 246701_1 M. Jastrzębie-Zdrój, obręb 0008 Jastrzębie Zdrój"

3. OBLICZENIA

3.1 Dobór kabli

Dobór kabli łączących transformator z rozdzielnicą SN

- dla transformatorów 630 kVA, 15/0,42 kV, YHAKXS 3x70 mm².

$I_{obc} =$	24,2	A

$$I_{dd} \text{ YHAKXS } 70 \text{ mm} = 130$$

Dobór kabli dla połączenia transformatora z rozdzielnicą nN

- dla transformatora 630 kVA, 15kV/0,42 kV, – 4x(2xYKXS 1x240 mm²).

$I_{obc} =$	909,3	A

$$I_{dd} \text{ YKXS } 1x240 = 500 \text{ A}$$

3.2 UZIEMIENIE STACJI TRANSFORMATOROWEJ 20/0,4kV

Wartość długotrwale utrzymującego się napięcia na częściach przewodzących dostępnych i obcych stacji transformatorowej pojawiającego się w wyniku uszkodzenia izolacji doziemnej nie może być większa niż $U_L = 67 \text{ V}$. Wartość pojemnościowego prądu zwarcia z ziemią w przypadku sieci SN z zastosowaniem kompensacji ziemnozwarciowej wynosi $I_z = 30 \text{ A}$.

Oporność uziemienia stacji transformatorowej w najbardziej niekorzystnych warunkach nie może przekroczyć wartości R_A :

$$R_A \leq \frac{U_L}{I_z} = \frac{67}{30} = 2,26 \Omega$$

Wspólne uziemienie robocze i ochronne stacji wykonać za pomocą taśmy stalowej ocynkowanej typu FeZn 30x4

3.3 OBLICZENIE WYMAGANEJ REZYSTANCJI UZIEMIENIA DLA SIECI 20kV

$$R_E \leq \frac{2 \cdot U_{TP}}{I_E}$$

Obliczenia wykonano dla czasu dozie mienia $t_i = 10\text{ s}$ dla którego napięcie dotykowe rażenia wynosi $U_{TP} = 80\text{ V}$ zgodnie z normą PN-E 05115-1:2002 dla założenia, że w chwili rażenia rezystancja dodatkowa wynosi $R_a = 0\ \Omega$

$$R_E \leq \frac{2 \cdot U_{TP}}{I_E} \leq \frac{160}{30} \leq 5,33\ \Omega$$

4. UWAGI KOŃCOWE

- Prace w pobliżu urządzeń podziemnych i nadziemnych należy prowadzić zgodnie z uzgodnieniami branżowymi.
- Przed zasypaniem, kable zgłosić do Przedsiębiorstwa Geodezyjno-Kartograficznego dla wykonania inwentaryzacji na podkładach geodezyjnych.
- Po ułożeniu linii kablowej należy dokonać pomiarów odbiorczych kabla.
- Całość robót wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy, normy i katalogi oraz niniejszy projekt.
- Kierownik budowy winien zapewnić odpowiedni sprzęt i narzędzia oraz spełnić wymogi w zakresie BHP podczas wykonywania robót związanych z budową kontenerowej stacji transformatorowej oraz wewnętrznej sieci kablowej.

PROJEKT TECHNICZNY

"Budowa przyłącza kablowego SN 20kV, kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4 kV oraz przyłącza kablowego nN 0,4kV przy ul. Towarowej na działkach nr 977/14, 782/14, 785/14, 787/14 w jednostce ewidencyjnej 246701_1 M. Jastrzębie-Zdrój, obręb 0008 Jastrzębie Zdrój"

5. SPIS RYSUNKÓW

Ip.	TEMAT	SYMBOL	SKALA
1	Schemat elektryczny stacji	IE-10	-
2	Schemat układu pomiarowego	IE-11	-
3	Rozdzielnica SN typu TPM	IE-12	-
4	Rozdzielnica nN typu RN-W	IE-13	-
5	Widok z góry oraz oświetlenie stacji	IE-14	-
6	Instalacja uziemiająca stację	IE-15	-