



***Kontenerowa stacja transformatorowa SN***

***typu: BKS******W-630/320-800***

***PROJEKT DO ADAPTACJI***

<b>Obiekt:</b>	Stacja transformatorowa: <b>BKS</b> <b>W-630/320-800</b> <b>Rok 2019</b> Nr fabryczny ..... Nr ewidencyjny stacji .....
<b>Adres obiektu:</b>	
<b>Współrzędne GPS:</b>	...
<b>Inwestor/ adres inwestora</b>	..... .....

Autorzy Adaptacji			
<b>Branża</b>	<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Data</b>	<b>Nr uprawnień, podpis</b>
Budowlana:			
Elektryczna:			

Pępowo - ..... 2019

**Uwagi:**



**LAMEL ROZDZIELNICE Sp. z o.o.**

83-330 Żukowo, Pępowo, ul. Gdańska 3, T/F: +48 (58) 685 40 50, [lamel@lamel.com.pl](mailto:lamel@lamel.com.pl) [www.lamel.com.pl](http://www.lamel.com.pl)  
Regon 220 661 470, NIP 589 1948765, Konto: PKO BP O/Kartuzy 35 1020 1866 0000 1602 0029 9552

# SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

<b>Kontenerowa stacja transformatorowa SN typu: BKS<sub>W</sub>-630/320-800 .....</b>	<b>1</b>
Uwagi: .....	2
<b>SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU .....</b>	<b>3</b>
<b>DECYZJE I UWAGI CZYNNIKÓW KONTROLI I ZATWIERDZANIA DOKUMENTACJI ..</b>	<b>5</b>
<b>CZĘŚĆ BUDOWLANA.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Opis techniczny.....</b>	<b>6</b>
1.1.1 Zastosowanie stacji.....	6
1.1.2 Podstawa opracowania i normy .....	6
1.1.3 Warunki gruntowo-wodne.....	7
1.1.4 Posadowienie.....	8
1.1.5 Budowa stacji rozdzielczej.....	8
1.1.6 Dane technologiczne: .....	11
1.1.7 Dane techniczno-materiałowe: .....	11
<b>1.2 Usytuowanie stacji w stosunku do innych obiektów ze względu na bezpieczeństwo pożarowe .....</b>	<b>12</b>
1.2.1 Klasyfikacja pożarowa obiektu .....	12
1.2.2 Lokalizacja stacji .....	13
1.2.3 Ochrona środowiska .....	13
1.2.4 Sposób montażu .....	13
<b>1.3 Opis techniczny do części adaptacyjnej .....</b>	<b>14</b>
1.3.1 Podstawa opracowania: .....	14
1.3.2 Przedmiot i zakres opracowania:.....	14
1.3.3 Warunki gruntowo – wodne: .....	14
1.3.4 Montaż stacji: .....	14
1.3.5 Roboty elewacyjne: .....	15
1.3.6 Zagospodarowanie działki:.....	15
1.3.7 Uwagi końcowe:.....	16
<b>1.4 Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia .....</b>	<b>17</b>
<b>1.5 Spis rysunków.....</b>	<b>21</b>
<b>CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Opis techniczny.....</b>	<b>22</b>
2.1.1 Dane znamionowe stacji rozdzielczej .....	22
2.1.2 Wyposażenie.....	22
2.1.3 Rozdzielnica średniego napięcia .....	23
2.1.4 Rozdzielnica niskiego napięcia .....	23
2.1.5 Komora transformatora .....	24

2.1.6 Rozdzielnica pomiarowa .....	24
2.1.7 Uziemienie stacji .....	24
2.1.8 Ochrona przed przepięciami.....	25
2.1.9 Instalacje elektryczne .....	25
2.1.10 Sprzęt ochronny i p. pożarowy.....	25
2.1.11 Obsługa stacji .....	26
<b>2.2 Wyniki obliczeń.....</b>	<b>26</b>
<b>2.3 Uwagi końcowe.....</b>	<b>26</b>
<b>2.4 Spis rysunków.....</b>	<b>27</b>

**Kontenerowa stacja transformatorowa SN**  
**typu: BKS-630/320-800**

**DECYZJE I UWAGI CZYNNIKÓW KONTROLI**  
**I ZATWIERDZANIA DOKUMENTACJI**

	<b>USTALENIA:</b>	
<b>1.</b>	Uzgodnienie nr ..... z dnia, ..... Uzgodniono: 1. lokalizację stacji transformatorowej 2. projekt adaptacji stacji transformatorowej typu BKS-630/320-800 w m. ....	
<b>2.</b>	Uzgodnienie wielkości działki	Załącznik nr 2
<b>3.</b>		

# **CZEŚĆ BUDOWLANA**

## **1.1 Opis techniczny**

### **1.1.1 Zastosowanie stacji**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest miejska stacja transformatorowa 15/0,4 kV z transformatorem o mocy do 630 kVA. Obudowa urządzeń energetycznych złożona jest z elementów żelbetowych.

Kontenerowa stacja transformatorowa typu BKS-630/320-800, jest przystosowana do współpracy z siecią kablową lub kablo-ponowietrzną 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**

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

- a) Grunt przepuszczalny (niespoisty, sypki) – charakteryzuje się zdolnością szybkiej filtracji wody opadowej: żwiry, piaski drobno, średnio i gruboziarniste, pospółki oraz piaski pylaste.
- b) 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.
- c) 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 łą, łą piaszczyste, łą 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. Na bryłę główną stacji ułożyć pojedynczą warstwę **opaski ognioochronnej**. Podczas układania opaski, nie należy jej rozciągać. Na tak przygotowaną stację należy równo ustawić 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:

kablowni, części nadziemnej stanowiącej obudowę urządzeń oraz stropu/dachu.

- **Kablownia:** monolityczny odlew żelbetowy z wydzielonym przedziałem kablowym oraz z misą olejową;
- **Obudowa urządzeń:** monolityczny odlew żelbetowy z podłogą (bez stropu) z wydzielonym przedziałem dla urządzeń średniego i niskiego napięcia (SN i nn) oraz wydzieloną komorą transformatorową;
- **Strop /Dach:** monolityczny odlew żelbetowy przystosowany do nabudowania dachu stromeego;
- ~~**Dach dodatkowy:**
  - dwuspadowy (kął 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 wąż 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 przepuścić koszulkę termokurczliwą. Ułożone w piwnice kable nie powinny się krzyżować.

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 bębnowych 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: Wewnętrzne 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]	4200
Szerokość [mm]	2550
Wysokość [mm]:	
bez dachu (bryły głównej)	2550
z dachem (od powierzchni gruntu) - betonowym	2820
Masa bez wyposażenia [kg]:	
fundamentu	5800
bryły głównej z drzwiami i żaluzjami	13000
dachu – betonowego	3500
suma	22300
Powierzchnia zabudowy:	10,71 m <sup>2</sup>
Kubatura zabudowy:	32,13 m <sup>3</sup>
Powierzchnia użytkowa:	8,97 m <sup>2</sup>

### 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:
  - ściany żelbetowe (boczne, tylna) z klasą odporności ogniowej REI 120;
  - ściana żelbetowa (przednia), grubości od 12 do 8 cm wraz ze wzrostem wysokości;  
kolor elewacji – tynk akrylowy w kolorze RAL ..... (standardowy RAL 1015);
- Stolarka drzwiowa z żaluzjami – aluminiowa – kolor RAL ..... (standardowy RAL 8017),
- 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 ..... (standardowy RAL 8017)

W stacji zainstalowany będzie transformator olejowy o mocy .....kVA (max. 630 kVA).

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

### 1.2.1 Klasyfikacja pożarowa obiektu

Z uwagi na brak przepisów dotyczących bezpieczeństwa pożarowego budowli jaką jest projektowana kontenerowa stacja transformatorowa (żelbetowa obudowa urządzeń - transformatora i rozdzielnic) klasyfikacji pożarowej projektowanej stacji dokonano w oparciu o Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, z dnia 12.04.2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz.690 z późniejszymi zmianami).

Zgodnie z ww. Rozporządzeniem, w dziale VI („Bezpieczeństwo pożarowe”) stacje rozdzielcze zaliczane są do budynków grupy PM.

Gęstość obciążenia ogniowego  $Q_d$  dla stacji transformatorowej wg normy PN-B -02852: 2001 - Ochrona pożarowa budynków. Obliczanie gęstości obciążenia oraz wyznaczenie względnego czasu trwania pożaru, oblicza się wg wzoru:

$$Q_d = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{ci} * G_i)}{F}$$

gdzie:

$Q_d$  – gęstość obciążenia ogniowego stacji transformatorowej, w [MJ/m<sup>2</sup>]

$n$  – liczba materiałów palnych zgromadzonych w obudowie stacji, w [-]

$F$  – powierzchnia rzutu poziomego obudowy stacji, w [m<sup>2</sup>]

$G_i$  – masa poszczególnych materiałów palnych zgromadzonych w stacji, w [kg]

$Q_{ci}$  – ciepło spalania poszczególnych materiałów palnych zgromadzonych w stacji, w [MJ/kg] – dla oleju transformatorowego można przyjmować wartość  $Q_c = 48$  MJ/kg

Gęstość obciążenia ogniowego  $Q_d$  dla stacji BKS-630/320-800 wynosi:

– dla transformatora olejowego o mocy 630 kVA wynosi  $Q_d \approx 2100$  MJ/m<sup>2</sup>

Projektowane elementy budowli posiadają klasę odporności ogniowej odpowiednio do ich klasy odporności pożarowej i nie rozprzestrzeniają ognia:

– trzy ściany o odporności ogniowej – **REI 120**;

– dach o odporności ogniowej – **RE 30**;

## 1.2.2 Lokalizacja stacji

Stacja jako budowla (żelbetowa obudowa urządzeń - transformatora i rozdzielnic) może być wybudowana bezpośrednio przy budynkach lub granicach działek sąsiednich przy zapewnieniu ścianom stacji zwróconych w stronę budynku (działki), cech ścian oddzielenia przeciwpożarowego. Stacja spełnia powyższe wymagania (patrz pkt. 1.2.1 niniejszego opisu).

Projektowana stacja będzie posadowiona w miejscowości .....

## 1.2.3 Ochrona środowiska

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

Szczelna misa olejowa w komorze transformatora zabezpiecza przed przenikaniem oleju transformatorowego do gruntu. W przedziale kablowym piwnicy stacji zaprojektowano szczelne przepusty kablowe. W projekcie stacji 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;
- kable średniego i niskiego napięcia wprowadzić do piwnicy stacji 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 stacji transformatorowej typu BKS-630/320-800 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 BKS-630/320-800 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  $I_s > 0.98$ ,
- 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 ..... (standardowy RAL 1015)
- Stolarka drzwiowa w kolorze RAL ..... (standardowy RAL 8017)
- Dach pokryty polimerową farbą SIGMATEX SUPERLATEX na zagruntowaną gruntem akrylowym płaszczynę. Kolor dachu RAL ..... (standardowy RAL 8017).

### 1.3.6 Zagospodarowanie działki:

Charakterystyczne wskaźniki dotyczące zagospodarowania terenu działki:

- powierzchnia zabudowy – 8,16 m<sup>2</sup>
- opaska z kostki – ... m<sup>2</sup>
- powierzchnia biologicznie czynna – ... m<sup>2</sup>
- Współczynnik zabudowy – ...

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

**UWAGA** - należy zamówić stację:

1. z dachem betonowym w kolorze RAL ..... (standardowy RAL 8017)
2. elewacja w kolorze RAL ..... (standardowy RAL 1015)
3. stolarka drzwiowa w kolorze RAL ..... (standardowy RAL 8017)

### 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:

..... 2019 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 BKS<sub>W</sub>-630/320-800 w m.

### Inwestor:

.....

.....

### 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 trzech elementów,
- wprowadzenie kabli do stacji transformatorowej wraz z ich podłączeniem,
- zasypanie wykopu,
- budowę nawierzchni wokół stacji,
- dokonanie pomiarów skuteczności ochrony od porażień i uziemień,
- roboty porządkowe.

### Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Nie ma istniejących obiektów.

### 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.
2. Zagrożenia związane z przemieszczaniem materiałów i odpadów:
  - uderzenie, przygniecenie człowieka przez spadające materiały i ciężkie elementy,
  - awarie sprzętu w czasie pracy np. betoniarki, sprzęt elektryczny.
3. Zagrożenia związane z transportem ludzi, sprzętu:
  - potknięcie się, poślizgnięcie, upadek ze środków transportu,
  - potrącenia i uderzenia przez przemierzający się lub pracujący sprzęt.
4. Zagrożenia związane z wykonywaniem robót i pracą sprzętu:
  - upadek ciężkich przedmiotów,
  - upadek z wysokości,
  - upadek z wysokości różnych przedmiotów i narzędzi,
  - zasłabnięcie w czasie robót,
5. Zagrożenia w czasie robót budowlanych i montażowych :
  - przygniecenie przez ciężkie przedmioty,
  - upadek z wysokości,
  - porażenie prądem elektrycznym,
  - opary farb.
6. 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 brygadzystę

### **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:

..... 2019 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 obudową 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

# CZEŚĆ ELEKTRYCZNA

## 2.1 Opis techniczny

### Wstęp

Przedmiotem niniejszego opracowania jest miejska stacja transformatorowa 15 kV/0,4 kV z transformatorem o mocy do 630 kVA, obudowa stacji złożona jest z elementów żelbetowych.

### 2.1.1 Dane znamionowe stacji rozdzielczej

Parametr	SN	nn
Maksymalna moc transformatora	630 kVA	
Moc zainstalowanego transformatora	..... kVA	
Napięcie znamionowe	24 kV	0,5 kV
Napięcie izolacji	50 kV	0,69 kV
Napięcie impulsowe	125 kV	8 kV
Prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych	630 A	max: 1250 A
Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego	200 A	—
Prąd znamionowy ciągły pól odpływowych	630 A	630 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (1 s)	16 kA	20 kA
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	40 kA	40 kA
Stopień ochrony	IP 43	

### 2.1.2 Wyposażenie

Niniejszy projekt dotyczy stacji BKS-630/320-800 wyposażonej w:

- rozdzielnicę SN,
- rozdzielnicę nn typu STS wyposażoną w rozłączniki bezpiecznikowe. W standardowym wykonaniu możliwość zamontowania do 17 pól odpływowych.
- obwody potrzeb własnych stacji zabudowane w rozdzielnicy nn,
- tablicę pomiarową

### 2.1.3 Rozdzielnica średniego napięcia

W stacji zastosowano 3-polową rozdzielnicę SN typu LAMLINIE w układzie TPL produkcji LAMEL ROZDZIELNICE. Rozdzielnica stanowi niezależny element stacji.

Wymiary rozdzielnicy SN:

- szerokość-	1625 mm
- wysokość-	1673 mm
- głębokość-	950 mm.

Połączenie rozdzielnicy z transformatorem wykonano kablem 3xYHAKXS (1x70mm<sup>2</sup>). Przyłącza do pola transformatorowego i liniowego rozdzielnicy SN wykonać prostymi głowicami kablowymi typu CAE-I prod. Cellpack. Pole transformatorowe wyposażone jest w cewkę na wyłącz 24VDC.

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

### 2.1.4 Rozdzielnica niskiego napięcia

W standardowym rozwiązaniu stacji zastosowano 10-polową rozdzielnicę niskiego napięcia STS produkcji Lamel Rozdzielnice Sp. z o.o.

**Parametry rozdzielnicy:**

Napięcie znamionowe	500 V
Napięcie izolacji	690 V
Prąd znamionowy szyn zasilających i zbiorczych	max: 1250 A
Prąd znamionowy ciągły pól odpływowych	630A
Typ rozłącznika bezpiecznikowego na odpływach	NH2
Zwarciovym znamionowy prąd 1-sek.	20 kA
Zwarciovym znamionowy prąd szczytowy	40 kA
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Stopień ochrony	IP 20

Rozdzielnica posiada: **Certyfikat Zgodności Z/12/045/18**

Rozdzielnica wyposażona jest w rozłącznik główny –1250 A. Odpływy wyposażono w rozłączniki bezpiecznikowe NSL (12 szt.). Połączenie rozdzielnicy z transformatorem wykonano kablem  $3 \times (2 \times \text{YAKXS } 1 \times 240 \text{ mm}^2) + 2 \times (2 \times \text{YAKXS } 1 \times 240 \text{ mm}^2)$

### **2.1.5 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 ustawiany na wibroizolatorach. W posadzce znajduje się otwór, przez który w razie wycieku oleju z transformatora spływa do szczelnej miski olejowej (wydzielona część fundamentu).

### **2.1.6 Rozdzielnica pomiarowa**

W stacji należy zainstalować tablicę pomiarową odpowiednią dla danego operatora.

### **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 mm<sup>2</sup>;
- Transformator w dwóch punktach – linką LgY 70 mm<sup>2</sup>;
- Bryła główna, kablownia w dwóch punktach bednarką Fe/Zn 30x4 [mm];
- Futryny, drzwi, obróbki – każda linką LgY 25 mm<sup>2</sup>;
- Właz (tylko w przypadku włazu metalowego) – linką LgY 70 mm<sup>2</sup>.

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 BKS-630/320-800 należy dobrać biorąc pod uwagę rezystywność gruntu.

## 2.1.8 Ochrona przed przepięciami

Stacja 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.

## 2.1.9 Instalacje elektryczne

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

- 1 sztuka w korytarzu obsługi jako oświetlenie ruchu elektrycznego.
- 1 sztuka w komorze transformatora.

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 10 A zamontowane na rozdzielniczy nn.

Oprawy oświetleniowe zasilane są przewodami OMY 3x1.5 mm<sup>2</sup> 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 wyposażone w napędy silnikowe, łączniki RNN wyposażone w napędy ręczne.

## 2.2 Wyniki obliczeń

Dobór kabli średniego napięcia łączących transformator z rozdzielnicą:

- dla transformatora 630kVA, XnRUHAKXS 3x70 mm<sup>2</sup>

$$I_{obc} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}$$

*S* – moc pozorna transformatora [kVA]

*U* – napięcie znamionowe po stronie pierwotnej [kV]

$$I_{obc} = 24,2 \text{ A}$$

$$I_{dd} = 250 \text{ A}$$

Dobór kabli dla połączenia transformatora z rozdzielnicą nn:

- dla transformatora 630 kVA, 3x(2xYAKXS 1x240 mm<sup>2</sup>) + 2x(2xYAKXS 1x240 mm<sup>2</sup>)

$$I_{obc} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}$$

*S* – moc pozorna transformatora [kVA]

*U* – napięcie znamionowe po stronie wtórnej [kV]

$$I_{obc} = 909,3 \text{ A}$$

$$I_{dd} = 2 \times 614 \text{ A} = 1228 \text{ A (2xN2XH-O 1 x240 mm}^2)$$

## 2.3 Uwagi końcowe

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

Wszelkie uwagi o 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
- Rys. nr 18 Rozdzielnica nN
- Rys. nr 19 Schemat układu pomiarowego pośredniego
- Rys. nr 20 Widok tablicy pomiarowej