



ul. Jana Kochanowskiego 7, 60-845 Poznań,
Tel. 64 657 02 00, Fax: 61 657 02 01
Internet: www.envirotech.com.pl

Obiekt: ELEKTROCIĘPŁOWNIA SKIERNIEWICE UL. PRZEMYSŁOWA 2, 96-100 SKIERNIEWICE	
Temat opracowania: UKŁAD WYSOKOSPRAWNEJ KOGENERACJI W OPARCIU O 5 SILNIKÓW GAZOWYCH PO 2MWe / 2MWt KAŻDY	
Dział: Elektryka	
Stadium: Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych: ST – 02. 01.01 ROBOTY ELEKTRYCZNE – Sieci kablowe SN-15 kV, nn i sterowniczo sygnalizacyjne na terenie EC Skierniewice.	
Projektant: Tomasz Szwarczewski	Data i podpis:
Inwestor/Zlecający: ENERGETYKA CIEPLNA SP. Z O.O. UL. PRZEMYSŁOWA 2, 96-100 SKIERNIEWICE	
Numer projektu: RPP/116/17 Rewizja:	Nr egzemplarza:
	Numer umowy: 32/2017/DAK

SPIS TREŚCI:

1. WPROWADZENIE	3
1.1. NAZWA ZAMÓWIENIA	3
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	3
1.3. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH	3
1.4. NAZWY I KODY CPV DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH	4
1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	4
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW.....	5
2.3. KABLE	5
2.4. MUFY I GŁOWICE KABLOWE	6
2.5. RURY OCHRONNE.....	6
2.6. OPASKI DO KABLI.....	6
2.7. TAŚMY OZNACZENIOWE.....	6
2.8. OCHRONA OD PORAŻEŃ	6
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	6
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....	7
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	8
5.1. UKŁADANIE KABLI ZASILAJĄCYCH.....	8
5.2. SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI MIĘDZY SOBĄ	10
5.3. SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI Z INNYMI URZĄDZENIAMI PODZIEMNYMI	10
5.4. SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI Z DROGAMI	11
5.5. WYKONANIE MUF I GŁOWIC.....	11
5.6. WYKONANIE POŁĄCZEŃ POWŁOK, PANCERZY I ŻYŁ KABLI	12
5.7. OZNACZENIE LINII KABLOWYCH	12
5.8. DEMONTAŻE.....	12
5.9. OCHRONA OD PORAŻEŃ	12
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	13
6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.....	13
6.2. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT.....	13
7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.....	14
7.1. JEDNOSTKI OBMIARU	14
8. ROZLICZENIE ROBÓT	14
8.1. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.....	14
9. ODBIÓR ROBÓT	15
9.1. WYMAGANIA	15
10.DOKUMENTY	16
10.1. PB PROJEKT BUDOWLANY . UKŁAD WYSOKOSPRAWNEJ KOGENERACJI W OPARCIU O 5 SILNIKÓW GAZOWYCH PO 2MW _e /2MW _t KAŻDY. BRANŻA ELEKTRYCZNA	16
10.2. OPRACOWANIA KOSZTORYSOWE	16
11.PRZEPISY ZWIĄZANE	16
11.1. NORMY	16
11.2. INNE PRZEPISY	18

Wprowadzenie

1.1. Nazwa zamówienia

Budowa: Sieci kablowe SN-15 kV oraz nn. 0,4 kV i sterowniczo – sygnalizacyjne zasilające budynek kogeneracji na terenie EC Skierniewice w ramach zadania Układ wysokosprawnej kogeneracji w oparciu o 5 silników gazowych po 2MWe/2MWt każdy.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. i jest dokumentem nadrzędnym w stosunku do Dokumentacji Projektowej.

Wykonawstwo robót powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji ponadto:

- uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach oraz warunkach wykonania i odbioru technicznego robót elektrycznych
- uwzględniać wymagania zawarte w Dokumentacji Projektowej – projekcie budowlano-wykonawczym oraz załączonych zgodach, decyzjach,
- uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii
- być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach.

Kontrakt zawierany jest na wykonanie kompletnej linii kablowej kompletnych, w pełni sprawnej i spełniających wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne. Oznacza to, że wykonawca powinien uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie linii kablowej, w tym te, które nie są wprost wymienione w załączonych zestawieniach.

Wymagania wyżej określone należy traktować jako minimalne.

1.3. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót elektrycznych, w tym:

- linia przyłącza kablowego SN-15 kV ze złącza kablowego SN-15 kV PGE do pola rozdzielnic 15 kV w budynku stacji transformatorowej
- linie kablowe 15 kV zasilające transformatory w budynku kogeneracji z pól rozdzielnic SN-15 kV w budynku stacji transformatorowej,
- linie kablowe nn. 0,4 kV zasilające rozdzielnice nn. RPW (potrzeb własnych) w budynku kogeneracji z pola rozdzielnic RG w stacji transformatorowej
- linie sterowniczo – sygnalizacyjne dla powiązań sterowniczych pomiędzy polami rozdzielnic 15 kV w budynku stacji transformatorowej a transformatarami oraz urządzeniami sterowania kogeneratorów

1.3.1. Zabezpieczanie interesów osób trzecich

Wykonawca musi zadbać, aby podczas wykonywanych prac nie doszło do naruszenia interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

1.3.2. Ochrona środowiska

Wykonawca musi podejmować wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na „placu budowy” i poza jego terenem. Podczas wykonywania robót budowlanych wykonawca bezwzględnie musi unikać szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczania powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników.

1.3.3. Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za wykonanie wszelkich niezbędnych zabezpieczeń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi się bezwzględnie stosować do postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa oraz wszelkich poleceń Kierownika Robót związanych z bezpieczeństwem na

terenie budowy. Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu umowy zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania wytycznych technicznych odpowiadających zakresowi zlecenia oraz aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania umowy, w tym Polskich Norm. W szczególności wykonawca jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

1.3.4. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z organizacją zaplecza budowy dla własnych potrzeb oraz zapewnia na własny koszt, wszelkie środki mające na celu prawidłowe i pełne zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót.

1.3.5. Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

1.4. Nazwy i kody CPV dla przewidzianych robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą ST odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45111200 – 0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45317300-5 Instalacje elektryczne. Elektryczne urządzenia rozdzielcze

1.5. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN) oraz przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych.

1.5.1. Linia kablowa

– kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

1.5.2. Trasa kablowa

- pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych

1.5.3. Osprzęt linii kablowej

– zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli

1.5.4. Napięcie znamionowe linii

– napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana

1.5.5. Osłona kablowa

– konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem spowodowanym działaniem czynników zewnętrznych. Rozróżnia się następujące rodzaje osłon:

a) przykrycie – osłona ułożona nad kablem

b) przegroda- osłona ułożona wzdłuż kabla , oddzielająca go od sąsiedniego kabla lub innych urządzeń

c) osłona otaczająca – osłona wokół kabla dzielona lub nie dzielona np. rura

d) osłona otwarta – osłona kabla z jednej, dwóch lub trzech stron.

1.5.6. Skrzyżowanie

– takie miejsce na trasie linii kablowej w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego

1.5.7. Zbliżenie

– Miejsce na trasie linii kablowej w którym odległość pozioma między linią kablową przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego

1.5.8. Przepust kablowy

– konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi chemicznymi i działaniu łuku elektrycznego

1.5.9. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

– ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych

1.5.10. Pomieszczenie kablowe

– pomieszczenie w budynku przeznaczone do ułożenia kabli w celu ich rozprowadzenia do urządzeń elektrycznych

1.5.11. Kanał kablowy

- kanał w stropie lub podłodze lub w ziemi przykryty płytami zdejmowanymi , przeznaczonymi do układania w nim kabli nie przystosowany do poruszania się obsługi w jego wnętrzu

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW

2.1. Wymagania ogólne

2.1.1. Kable układane w ziemi

W instalacjach elektrycznych należy stosować osprzęt i aparaturę opisaną w Dokumentacji Projektowej oraz Specyfikacji. Wszelkie odstępstwa muszą być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Aparatura i osprzęt używany przy układaniu instalacji powinien mieć, tam gdzie to jest wymagane, odpowiednie badania i atesty, co musi być potwierdzone odpowiednimi dokumentami. Wszystkie użyte materiały muszą być odpowiednie do warunków środowiskowych oraz odporne na środki chemiczne występujące w obiektach.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Kable układane w ziemi

Przy realizacji sieci zewnętrznych powinny być stosowane kable typów określonych w Dokumentacji Projektowej, odpowiadające normom, przystosowane do układania w ziemi, o napięciach znamionowych: odpowiednio dla kabli SN-15 kV u znamionowym 12/20kV oraz dla kabli nn i sterowniczo sygnalizacyjnych o napięciu znamionowym 0,6/1 kV.

Na powłoce kabli winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji, znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Do każdej partii kabli na bębnie należy dołączyć atest fabryczny.

Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadania zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Zamawiającego.

2.3. Kable

Przy budowie linii kablowej 15 kV układanej w ziemi, w kanałach kablowych i przepustach należy stosować kable elektroenergetyczne typu 3*XRUHAKXS ** mm² w izolacji na napięcie 12/20kV, kable YKY ** mm² oraz kable YKSY i YKSY ekw ** mm² - zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.4. Mufy i głowice kablowe

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy przelotowe kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV powinny mieć wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli.

Na połączeniu z pozostawionymi istniejącymi kablami stosować mufy kablowe z materiałów termokurczliwych.

Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401.01÷026.

2.5. Rury ochronne

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Na przepusty kablowe przy przejściach kabli pod drogami oraz na skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi stosować rury ochronne z tworzywa sztucznego typu „Arot” o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli. od 1 do 30 kV.

2.6. Opaski do kabli

Jako opaski do łączenia trzech kabli 1-żyłowych w wiązkę należy stosować:

- opaski kablowe albo odcinki przylepnej taśmy wzmocnionej włóknem szklanym, o szerokości 25 mm - w przypadku łączenia w wiązkę kabli układanych w ziemi,
- odcinki przylepnej taśmy wzmocnionej włóknem szklanym i uodpornionej na działanie czynników środowiskowych (czarną), o szerokości 25 mm - w przypadku łączenia w wiązkę kabli układanych w powietrzu.

2.7. Taśmy oznaczeniowe

Do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować folię kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka. aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.8. Ochrona od porażen

Dla urządzeń SN-15 kV stosowany jest system uziemienia ochronnego.

Dla urządzeń nn. 0,4 kV w układzie sieciowym TN-C-S niskiego napięcia stosowany jest system ochrony przed dotykiem pośrednim (dodatkowo) samoczynne wyłączenie napięcia w określonym czasie - zgodnie z PN-IEC 60364.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót.

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparka jednoznaczyniowa 0,25m³,
- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego 0,15m³,
- żuraw samochodowy,
- samochód specjalny linowy z platformą i balkonem,

- spawarka transformatorowa,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,
- urządzenie przewiertowe, sprężarka przewoźna
- urządzenie do przewiertów sterowanych + samochód ciężarowy z przyczepą, beczkowóz
- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym od 5 do 10 t.,
- rolki kablów,
- prowadnice kabla,
- pończochy kablów,
- głowice ciągnące,
- łączniki obrotowe,
- sprzęt do czyszczenia i sprawdzania przepustów,
- smarownice przepustów.
- zespół prądotwórczy trójfazowy, przewoźny 20 kVA.
- wiertnica
- samochód ze zbiornikiem wody na płuczkę
- samochody samowyładowcze do przewozu piasku/ziemi
- samochody ciężarowe wyposażone w HDS do transportu kabla
- wciągarka do kabli
- ubijaki wibracyjne

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
 - samochód dostawczy,
 - przyczepy do przewożenia kabli.
 - samochód samowyładowczy,
 - ciągnik kołowy.
- Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów, oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.
 - Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15 °C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości, zastrzeżonych przez producenta.
 - W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.
 - Transport powinien być przeprowadzany jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inspektora Nadzoru.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

Wszystkie prace należy wykonać z zachowaniem przepisów PBUE, PN oraz przepisów zawartych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom V. Instalacje elektryczne. Wyd. Arkady 1998r.

Przed wykonaniem przyłącza kablowego SN-15 kV ze złącza kablowego PGE zgłosić się do PGE Oddział ŁÓDŹ. w celu ustalenia terminu wykonania budowy, terminów wyłączenia i sposobu powiadomienia mieszkańców i zainteresowanych firm o przerwach w dostawie energii.

5.1. Układanie kabli zasilających

5.1.1. Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu. końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

5.1.2. Roboty ziemne związane z wykonaniem robót elektrycznych.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z Dokumentacją, Projektową (DP), zawartymi w niej uzgodnieniami, pozwoleniami, decyzjami.

Prace ziemne muszą być wykonywane zgodnie z ww. wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych do celów robót elektrycznych należy uzyskać zezwolenie na prowadzenie robót ziemnych (od Zamawiającego). Wszelkie prace ziemne muszą być ograniczone do terenów będących własnością (pod władaniem) Zamawiającego.

Wykonanie robót powinno być poprzedzone, przez wykonawcę, wykazem współrzędnych geodezyjnych punktów charakterystycznych obiektów oraz sporządzeniem niezbędnych przekrojów.

W przypadku skrzyżowania lub znacznego zbliżenia wykopu ziemnego lub trasy przewiertu do istniejących podziemnych instalacji elektrycznych (kabli), instalacji sanitarnych i innych urządzeń, sposób wykonania prac zabezpieczających należy uzgodnić z odpowiednim przedstawicielem jednostki eksploatującej te urządzenia i wykonać pod jego nadzorem.

5.1.3. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5.1.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać w ziemi na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru czerwonego (sieć 15 kV) względnie niebieskiego (sieci nn). Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg PN-S-02205:1998.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym niższym niż 1 kV,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV .
- 100 cm – w przypadku kabli układanych pod drogami.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,

Przy wprowadzaniu kabli do złącza, budynku, rozdzielnic pozostawić zapas kabli w formie pętli o promieniu równym 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla.

Przejścia kabli pod drogami należy chronić przez umieszczenie w rurach ochronnych DVK na głębokości 1m pod powierzchnią drogi.

Kable wprowadzane będą do obiektów w rurach przepustowych.

5.1.5. Układanie kabli w kanałach kablowych budynku stacji i kogeneracji

Na terenie stacji transformatorowej oraz w budynku kogeneracji linia kablowe układane będą w istniejących i projektowanych kanałach kablowych, rurach przepustowych oraz na konstrukcjach z korytek i drabinek kablowych.

Przed wykonywaniem prac kanały kablowe należy na całej trasie odkryć.

Przed ułożeniem ww. kabli należy usunąć istniejące stare nieczynne kable w celu uzyskania miejsca na ułożenie nowych.

Ułożenie nowych odcinków kabli musi być zrealizowane w sposób maksymalnie uporządkowany.

Kable układać powiązane w wiązki płaskie lub trójkątne.

Technologia układania nowego odcinka kablowego musi przewidzieć ochronę istniejących czynnych kabli 15 kV i nn. ułożonych w istniejącym kanale,

W przypadku konieczności odtworzenia uszkodzonych (skorodowanych) konstrukcji wsporczych należy zastosować analogiczne do istniejących drabinki ze stali ocynkowanej.

5.1.6. Szczegóły techniczne wykonywania przewiertów kontrolowanych.

Kabel pod jezdniami, wzdłuż chronionych drzew układać w rurach fi 110.

Podczas projektowania przewiertu określić punkty oraz kąty wejścia i wyjścia, głębokość posadowienia rur i promień krzywizn.

Kąt pod którym wprowadzana jest w grunt głowica wiercąca przyjmuje się 20-25stopni. Do ustawienia wiertnicy na stanowisku roboczym potrzebny jest teren długości 5m i szerokości 2m. Umożliwia to wprowadzenie rury do otworu podczas przeciągania.

Po wykonaniu otworu pilotażowego po osiągnięciu punktu końcowego przewiertu głowica wiercąca zostaje zdemonstrowana a na jej miejsce zamontowany zostaje rozwiertak. Operację rozwiercania prowadzi się aż do uzyskania wymaganej średnicy otworu $\phi 160$ (średnica rury) + 20%.

5.1.7. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można uginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nieprzekraczających 4,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nieprzekraczających 4.
- 10-krotnej średnicy zewnętrznej kabla — dla kabli o izolacji gumowej oraz dla kabli sygnalizacyjnych,
- podanego w instrukcji wytwórcy dla kabli nie wymienionych wyżej.

5.2. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach:

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

5.3. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych:

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu

Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5at	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾ przy średnicy większej niż 250 mm	50
Rurociągi z cieczami palnymi		100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5at i nieprzekraczającym 4 at.		100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	BN-71/8976-31	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

1) Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

2) Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej największym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy w punkcie 5.3.

Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami:

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej stron
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej stron od dolnej krawędzi nasypu

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy. Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych lub zalesionych, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

5.5. Wykonanie muf i głowic

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych. Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o właściwościach zbliżonych do właściwości izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywicy samoutwardzalnych.

Izolatory i kadłuby głowic oraz wkładki metalowe muf do kabli o izolacji papierowej powinny być wypełnione zalewą izolacyjną o właściwościach syciwa, którym nasycona jest papierowa izolacja kabla.

Izolatory i kadłuby głowic oraz kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powiemy być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli.

5.6. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą PN-90/E-06401.01÷06. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki.

Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm².

Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm². Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

5.7. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK.) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 5 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i nr linii,
- oznaczenie kabla- adresy,
- znak użytkownika kabla,
- typ i przekrój kabla
- napięcie kabla,
- rok ułożenia kabla
- znak fazy

5.8. Demontaże

Przewidziano demontaże kabli 15 kV wyprowadzanych z części PGE demontowanej rozdzielni SN-15 kV w budynku stacji transformatorowej.

5.9. Ochrona od porażeń

Metalowe głowice kabli powinny być połączone z uziemieniami w sposób widoczny. Powłoki aluminiowe kabli mogą być bezpośrednio połączone w rozdzielni z szyną uziemiającą.

Pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Zamawiającemu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadamia pisemnie Zamawiającego o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru - założonej jakości.

Odbioru robót związanych z odtworzeniem naruszanych nawierzchni, będzie dokonywał upoważniony przedstawiciel administratora terenu (AQUANET).

6.1. *Badania przed przystąpieniem do robót*

Przed przystąpieniem do robót, wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inspektora Nadzoru należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.2. *Badania w czasie wykonywania robót*

6.2.1. **Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

Sprawdzenie sposobu wykonania wejścia kabli na słupy

6.2.2. **Kable i osprzęt kablowy**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.2.3. **Układanie kabli**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem, - odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

6.2.4. **Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz nagi wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia nalep uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.2.5. **Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 50 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76E-90300.

6.2.6. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250/Az3:99 i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA.

7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostki obmiaru

Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w następujących jednostkach:

- m - dla linii kablowych, rur ochronnych, itp.
- szt. - zacisków, muf, głowic, itp.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Ceny jednostkowe wykonanych robót objętych niniejszą ST obejmują m.in.:

- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów i urządzeń,
- prace pomiarowe,
- roboty ziemne,
- ułożenie kabli wraz ułożeniem rur osłonowych oraz z przeciągnięciem kabli przez rurę lub przepust
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- sprawdzenie przewodów w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie,
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych,
- wykonanie badań i prób pomontażowych,
- odtworzenie naruszanych nawierzchni,
- uporządkowanie Terenu Budowy po robotach.

8.1. Wymagania szczegółowe

8.1.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze i trasowanie,
- zakup i dostarczenie urządzeń, materiałów podstawowych, oraz niezbędnych materiałów montażowych.
- montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- przeprowadzenie prób w celu sprawdzenia działania, o ile jest to możliwe sprawdzenie funkcjonalności układów,
- wykonanie protokołów pomiarów, odbiorów,
- prace porządkowe.
- konserwację urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu.

Cena 1 m kablowych linii zasilających w terenie (ziemi), w kanale kablowym oraz w istniejących przepustach obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty i kable,
- zasypanie kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- wykonanie przewiertów sterowanych,
- układanie rur ochronnych,
- sprawdzenie istniejących przepustów,
- wciągnięcie nowych kabli do istniejących przepustów,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- odkrycie istniejących kanałów kablowych,
- usunięcie istniejących odcinków nieczynnych kabli,
- wprowadzenie kabli do budynku stacji
- podłączenie zasilania,
- przeprowadzenie prób w celu sprawdzenia działania,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią
- odtworzenie naruszanych nawierzchni,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu.

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1. Wymagania

Wykonawca robót jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót , takich jak:

- świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, zgodnie z obowiązującymi prawem
- instrukcje, DTR-ki w języku polskim i karty gwarancyjne
- protokoły badań i prób producenta
- świadectwa jakości, aprobaty techniczne
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- rysunki i schematy powykonawcze
- protokoły ze sprawdzeń odbiorczych, w tym świadectwa wykonania pomiarów ochronnych

Roboty wykonywane etapami będą odbierane kompleksowo dla określonego zakresu , po wykonanych uprzednio sprawdzeniach odbiorczych

9.1.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Należy przeprowadzić badania pomontażowe, częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów pionowych i połączeń poziomych.

9.1.2. Odbiory częściowe

Wszystkie czynności związane z włączaniem do istniejącego układu elektroenergetycznego zasilania EC nowej linii zasilającej muszą uzyskać pisemną zgodę Zamawiającego.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz przywołanymi wymaganiami Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

9.1.3. Próby końcowe

Sposób wykonania i zakres wymaganych czynności sprawdzających podczas prób końcowych zawarty jest w przywołanych w dokumentach związanych normach. Wyniki prób i badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego.

Wszystkie czynności związane z włączaniem do istniejącego układu elektroenergetycznego zasilania EC i kogeneracji muszą uzyskać pisemną zgodę Zamawiającego.

9.1.4. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca robót jest zobowiązany do:

- przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru a w szczególności: umowy wraz z jej późniejszymi uzupełnieniami i uzgodnieniami, protokołów i zaświadczeń z dokonanych prób montażowych, dziennika robót (budowy), aktualną dokumentację powykonawczą, inwentaryzację geodezyjną.,

10. DOKUMENTY

10.1. PB Projekt budowlany . Układ wysokosprawnej kogeneracji w oparciu o 5 silników gazowych po 2MWe/2MWt każdy. Branża elektryczna

10.2. Opracowania kosztorysowe

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1. Normy

PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
PN-88/B-06250	Beton zwykły
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-85/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
PN-88/B-30000	Cement portlandzki
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
PN-81/C-89203	Kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu
PN-80/C-89205	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu

PN-E-04700:1998 / Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi
PN - IEC 1089::	Przewody gołe okrągłe o skręcie regularnym do linii napowietrznych
PN-IEC 60364-1-7:	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
PN-EN 61140:	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
PN-IEC 60364-1:	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-E 05115:	Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV
PN-EN 50086-1:	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne
PN-E 05033:1	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-E 05115:	Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV
PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie zn. 0,6/1kV
PN-74/E-90184	Przewody wielożyłowe w izolacji polwinitowej
PN-90/E-06401.01	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN -76/H-92325	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowania.
PN -82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe
N-SEP 004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-90/E-06401.02	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.
PN-90/E-06401.03	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0,6/1 kV.
PN-EN 50081-2	Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania ogólne dotyczące emisyjności.
PN-92/E-05009/54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

11.2. Inne przepisy

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity). Dz.U. 06.156.1118 z późniejszymi zmianami,
2. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity).Dz.U. 06.89.625 z późniejszymi zmianami,
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 sierpnia 2007 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego. Dz.U. 07.155.1089,
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 02.75.690 z późniejszymi zmianami,
5. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Wyd. Arkady 1998r.
6. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
7. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 06. lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 z lutego 2003r., poz.401)
9. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
10. Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 2 września 1997r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie ich skrzyżowania lub zbliżenia.