



Oddział w Kielcach

25-520 Kielce, ul. Targowa 18

Sekretariat (+48 41) 344 52 42 fax: (+48 41) 368 23 70, Dyrektor (+48 41) 368 26 67

Konto: BPH S.A. O/Kielce nr 45 1060 0076 0000 3210 0015 0987

kielce@elektroprojekt.pl, www.elektroprojekt.pl, www.elektroprojekt.eu

NIP : 525-21-95-773



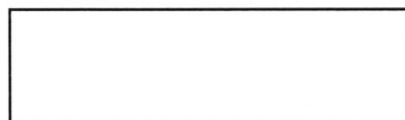
Projektowanie
w pełnym zakresie:

- instalacje elektryczne
- instalacje teletechniczne
- stacje energetyczne do 220 kV
- linie kablowe i napowietrzne do 220 kV
- sieci telefoniczne
- sieci łączności trunkingowej

Koncepcje oraz
analizy techniczno-
ekonomiczne
układów zasilania
i gospodarki
elektroenergetycznej
w zakładach
przemysłowych

Projektowanie
wielobranżowe

Referencje
Wiarygodności
Technicznej Izby
Projektowania
Budowlanego



EP10/2155

Numer projektu

PROJEKT

Tytuł projektu: „Przebudowa linii napowietrznych WN-110kV w ramach wykonania uzbrojenia terenów inwestycyjnych Kieleckiego Parku Technologicznego w Kielcach”.

Tom 5 – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru
robót budowlanych

INWESTOR: Gmina Kielce-Kielecki Park Technologiczny
25-663 Kielce, ul. Olszewskiego 6

JEDNOSTKA TERA GROUP Pracownia Architektoniczna Sp. z o.o.

PROJEKTOWA: 25-514 Kielce, ul. Kozia 2/2

PODWYKONAWCA: Elektroprojekt S.A. Oddział w Kielcach
25-520 Kielce, ul. Targowa 18

Projektant: mgr inż. Stanisław Łosiak
Specjalność: instalacyjno-inżynierska w zakresie sieci
i instalacji elektrycznych upr. bud. KL-57/90

Sprawdzający: inż. Edmund Nowak
Specjalność: instalacyjno-inżynierska w zakresie sieci
i instalacji elektrycznych upr. bud. KL-182/89
imię i nazwisko, specjalność, nr uprawnień oraz podpis

DYREKTOR ODDZIAŁU

Stanisław Sobaś

Kielce, luty 2017r.

SPIS TOMÓW

Tom 1 – **Projekty budowlane**

Tom 2 - **Projekty wykonawcze**

Tom 3 – **Przedmiary robót**

Tom 4 – **Kosztorysy Inwestorskie**

Tom 5 – **Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych**

Tom 6 – **Zgody właścicieli**

SPIS TREŚCI

| | |
|--------------------------------|---------|
| WSTĘP | str. 3 |
| MATERIAŁY | str. 6 |
| SPRZĘT | str. 9 |
| TRANSPORT | str. 10 |
| WYKONANIE ROBÓT | str. 10 |
| KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | str. 14 |
| OBMIAR ROBÓT | str. 16 |
| ODBIÓR ROBÓT | str. 16 |
| PODSTAWA PŁATNOŚCI | str. 16 |
| BEZPIECZEŃSTWO i HIGIENA PRACY | str. 17 |
| PRZEPISY ZWIĄZANE | str. 18 |

Kody CPV:

- 45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- 45236000-0 – Wyrównywanie terenu
- 45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie linii energetycznych
- 44212226-9 - Słupy stalowe
- 44111511-6 - Izolatory
- 45232310-8 – Roboty budowlane w zakresie linii telefonicznych

WSTĘP**Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową istniejącej linii napowietrznej WN 110kV relacji GPZ Piaski – GPZ Chemar oraz GPZ Piaski – GPZ EC – GPZ KZWM na linie kablowe pomiędzy projektowanymi słupami kablowymi oraz z rozbiórką istniejących słupów i przewodów na tych odcinkach. Inwestycja zlokalizowana jest w Kielcach w rejonie ulicy Olszewskiego na działkach o numerach ewid.: 2/11, 3/18, 3/19, 3/20, 3/21, 5/5, 5/45, 5/65, 5/67, 5/68, 5/69, 5/70, 5/71, 5/72, 5/73, 6/44, 6/221, 6/343, 6/345, 6/346, 6/358, 6/359, 6/360, 6/420, 6/421, 6/422, 42/3, 43/3.

Podstawa opracowania

Przedmiot opracowania stanowią:

- Projekt budowlany i wykonawczy przebudowy linii napowietrznych WN 110kV
- Obowiązujące normy, przepisy

Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w przedmiocie specyfikacji technicznej.

Zakres robót objętych ST

- ułożenie 3 odcinków linii kablowych 110kV typu 3xXRUHKXS 1x630 RMC/95, 64/110 (123)kV, $l_1=1000m$, $l_2=286m$, $l_3=927m$
- ułożenie 2 odcinków linii kablowych, światłowodowych typu Z-XOTKstdD 20J+8Jn, $l_1=1101m$, $l_2=374m$
- 1 słup kablówy 110kV nr 4 w linii jednotorowej typu M6+2,5 serii B2
- 1 słup kablówy 110kV nr 5 w linii dwutorowej typu ON120 serii O24
- 1 słup kablówy 110kV nr 5/1 w linii dwutorowej typu ON120 serii O24
- przełożenie istn. przewodów fazowych typu 2xAFL6-240 mm² między słupami WN nr 5/1 - 6 w linii GPZ Piaski – GPZ EC, $l=90m$
- wymiana przewodów fazowych typu AFL6-240 mm² na słupie nr 4, $l=179m$
- demontaż odcinka linii napowietrznej, jednotorowej WN 110kV o długości $l=867m$
- demontaż odcinka linii napowietrznej, dwutorowej WN 110kV o długości $l=309m$
- demontaż odcinka linii napowietrznej, jednotorowej WN 110kV o długości $l=549m$
- demontaż odcinka linii kablowej 110kV wraz ze światłowodem, $l=123m$
- demontaż odcinka linii kablowej 110kV, $l=189m$

Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, a także specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru.

Przekazanie placu budowy i dokumentacji technicznej

Inwestor przekaze wykonawcy teren pod wykonanie linii kablowych zgodnie z umową zawartą między nimi wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennikiem budowy oraz dwoma egzemplarzami dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i przedmiaru robót.

Zgodność robót z dokumentacją techniczną

Wszystkie wymagania zawarte w dokumentacji przekazanej inwestorowi są obowiązujące dla wykonawcy. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązują następująca kolejność ich ważności:

- specyfikacja
- dokumentacja projektowa
- przedmiar robót

Wykonawca musi posiadać niezbędne uprawnienia i doświadczenie zawodowe w zakresie prowadzenia robót na napowietrznych liniach WN 110kV. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową a także specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pominieć w dokumentach kontraktowych a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru i projektanta, który dokona odpowiednich poprawek. W przypadku zastosowania materiałów i robót innych niż przewiduje projekt, a które pogorszą jakość wykonanej pracy, wykonawca dokona poprawek na własny koszt.

Warunki terenowe i zabezpieczenie terenu budowy

Teren budowy stanowi własność Gminy Kielce, Elektrociepłowni Kielce, PKP oraz Chemaru na dysponowanie którym inwestor posiada prawo. W bezpośrednim sąsiedztwie budowy prowadzone są prace związane z rozbudową Kieleckiego Parku Technologicznego. Należy skoordynować prace budowlane przy przebudowie linii WN 110kV z pracami budowlanymi KPT. Wykonawca ma obowiązek sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na terenie placu budowy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126).

Określenia podstawowe

- 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 dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych
- Kabel światłowodowy – kabel zawierający jedno lub więcej włókien szklanych przewodzących impulsy światła
- Trasa kabla – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych
- Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana
- Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli
- Osłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego
- Przykrycie – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry
- Przegroda – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń
- Kanalizacja pierwotna – kanalizacja kablowa, wykonana z rur polietylenowych, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.
- Kanalizacja wtórna – zespół rur typu RHDPE, wciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych

- Studnia kablowa – pomieszczenie podziemne wbudowane w ciąg kanalizacji kablowej, lub (studnia końcowa) na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli
 - Zapas kabla – dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów.
 - Wspornik kablów – wspornik zamocowujący kabel w studni kablowej
 - Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablówką, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalnej dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie
 - Przepust kablów – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego
 - Elektroenergetyczna linia napowietrzna prądu przemiennego – urządzenie napowietrzne prądu przemiennego przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej składające się z przewodów, izolacji, konstrukcji wsporczych, osprzętu oraz innych elementów wynikających ze sposobu pracy linii
 - Przewód linii – element służący do przekazywania energii lub informacji telekomunikacyjnych
 - Przewód roboczy – przewód służący do przesyłu energii elektrycznej, nieuziemiający
 - Przewód odgromowy – przewód służący do przejęcia i odebrania ewentualnego wyładowania atmosferycznego (uziemiający)
 - Zawieszenie przewodu – zamocowanie przewodu do konstrukcji wsporczej
 - Zawieszenie przelotowe – zawieszenie przewodu podtrzymujące go gdy siły naciągu przewodu są z obu stron zawieszenia jednakowe
 - Zawieszenie odciągowe – zawieszenie przewodu przenoszące jego naciąg
 - Przęsło – część linii zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi
 - Zwis – odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia w środku rozpiętości przęsła
 - Izolacja linii – element z materiału nieprzewodzącego między przewodami roboczymi i konstrukcjami wsporczymi
 - Słup – konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie
 - Słup mocny – słup przeznaczony do przejmowania naciągu przewodów
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi normami i definicjami podanymi w specyfikacji technicznej z wymaganiami ogólnymi.

MATERIAŁY

Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny posiadać ten dokument na życzenie inspektora nadzoru. Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez wykonawcę usunięte z terenu budowy.

Przechowywanie i składowanie materiałów

Wszystkie materiały ujęte w dokumentacji należy przechowywać w zamkniętych pomieszczeniach lub na zewnątrz w miejscach do tego przygotowanych. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i ich konserwacja powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Nie przewiduje się składowania materiałów na terenie budowy. Wszystkie materiały przywiezione na plac budowy powinny być niezwłocznie zabudowane.

Kabel 110kV

Przy budowie linii kablowych 110kV należy stosować kable uzgodnione z zakładem energetycznym oraz zgodne z dokumentacją projektową.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonywania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętra ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur AROTA – dwudzielnym typu A dla osłony kabli istniejących, typu SRS na przepusty wykonywane metodą przewiertu sterowanego lub przecisku, typu BE dla ochrony kabli w przestrzeniach otwartych, na słupach oraz DVK dla pozostałych przepustów i ochrony kabli przy zbliżeniach.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

Głowice kablowe, mufy przelotowe, ograniczniki i osprzęt

Należy zastosować elementy wyspecyfikowane w dokumentacji projektowej oraz spełniające warunki pracy w sieci i wymagania właściciela sieci.

Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3” odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW koloru czerwonego o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

Słupy kratowe

Słup kratowy, kablowy nr 4 w linii jednotorowej typu M6+2,5 serii B2 oraz słupy kratowe, kablowe nr 5, 5/1 w linii dwutorowej typu ON120 serii O24 są typowymi rozwiązaniami przyjętymi do stosowania w liniach napowietrznych 110kV. Słupy należy dostosować i uzbroić w niezbędny osprzęt oraz urządzenia do wprowadzenia linii kablowych. Słupy wykonać z kształtowników ocynkowanych łączonych przez skręcanie śrubami. Do wysokości 5m nad ziemią śruby zabezpieczyć przed odkręcaniem przez postronne osoby przez zastosowanie śrub z łbami zrywalnymi.

Fundamenty

Zastosować fundamenty indywidualne według dokumentacji projektowej.

Uziemienie

Uziemienie słupów wykonać jako otokowe taśmowo-prętowe z prętów stalowych, pomiedziowanych o średnicy min. 16mm oraz taśmy stalowej ocynkowanej FeZn min. 30x4 mm. Poszczególne elementy należy łączyć przy pomocy połączeń śrubowych (dopuszcza się połączenia spawane odpowiednio wykonane i zabezpieczone). Do połączenia taśmy stalowej z prętami wykorzystać należy uchwyty krzyżowe. W ziemi uchwyty łączące należy zabezpieczyć taśmą ochronną lub lakierem asfaltowym.

Przewody

Zastosować przewody aluminiowe ze stalową linką nośną typu AF1-6 240 mm². Nie dopuszcza się łączenia przewodów między słupami.

Izolacja 110kV i osprzęt

Zastosować łańcuchy izolatorów kompozytowych ŁO2 dostosowane do pracy w III strefie zabrudzeniowej zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy stalowe osprzętu powinny być cynkowane ogniowo. Tworzywa sztuczne zawarte w osprzęcie powinny być odporne na promieniowanie UV. Elementy osprzętu biorące udział w przewodzeniu prądu elektrycznego lub podtrzymujące przewody robocze powinny być wykonane z żeliwa, aluminium lub jego stopu. Wszystkie elementy osprzętu powinny być trwale oznaczone znakiem producenta i właściwymi symbolami.

Tabliczki ostrzegawcze, numeracyjne i oznaczeniowe

Oznakowanie linii wykonać za pomocą tabliczek numeracyjnych oraz oznaczeniowych dla poszczególnych faz. Na każdym ze słupów WN zamontować komplet tabliczek ostrzegawczych.

Kabel światłowodowy

W budowanej linii światłowodowej należy stosować kabel optyczny o pojemności 20 włókien jednomodowych i 8 włókien z niezerową dyspersją, nadający się do układania w ziemi typu: Z- XOTKtsdD 20J+8Jn.

Kanalizacja pierwotna

Do wykonania kanalizacji pierwotnej stosować rury DVR 110 AROT, ułożonych pomiędzy istniejącymi studniami kablowymi. Rury na plac budowy powinny być dostarczone w zwojach.

Kanalizacja wtórna

Do wykonania kanalizacji wtórnej należy stosować rury RHDPEt o wymiarach 32/2,9 mm, wg ZN-96/TP SA-013, z warstwą poślizgową o gęstości nie mniejszej niż $0,93\text{g/cm}^3$ i współczynnika płynięcia (MFI) od 0,3 do 1,3 g/10min.

Rury na plac budowy powinny być dostarczone w zwojach lub na bębnach. Średnica zwoju lub bębna winna być taka, aby było zapewnione samoprostowanie się rur. Rury RHDPEt powinny być oznakowane trwałym napisem zawierającym znak operatora, oznaczenie typu, rok produkcji, symbol fabryki.

Studnie kablowe

Zastosować studnie kablowe, żelbetowe typu SKR-2. Studnia powinna spełniać funkcje studni przelotowej i odgałęźnej. Maksymalna liczba rur w ciągu głównym 2szt. fi110 mm.

Stelaż zapasu

W studniach kablowych przewidziano stelaże zapasu dla kabla światłowodowego w ilości min. 30m. Zapasy kabli należy układać w pętle z zachowaniem minimalnego promienia gięcia, zgodnie z danymi producenta oraz w taki sposób, aby możliwe było bezpieczne ich wyciąganie na trasie odcinka instalacyjnego.

Skrzynka zapasu

Na słupach kratowych przewidziano skrzynki zapasu dla kabla światłowodowego w ilości min. 20m. Zapasy kabli należy układać w pętle z zachowaniem minimalnego promienia gięcia, zgodnie z danymi producenta.

Wieszak zapasu

Na słupach kratowych przewidziano wieszaki zapasu dla przewodu odgromowego typu OPGW w ilości min. 30m. Zapasy kabli należy układać w pętle z zachowaniem minimalnego promienia gięcia, zgodnie z danymi producenta.

Skrzynki połączeniowe /mufy połączeniowe/

Do połączenia projektowanych kabli światłowodowych z kablem istniejącym i z istniejącymi włóknami światłowodowymi w przewodach odgromowych typu OPGW przewidziano jeden typ mufy połączeniowej MUF-1/48.

Połączenia między przewodem OPGW i projektowanym kablem światłowodowym będzie wykonane na słupach kratowych nr 4, 5, 5/1.

Połączenie między kablami światłowodowymi będzie wykonane w studni kablowej nr S4 typu SKR-2.

Oznaczenie kabla

Oznaczenie kabla światłowodowego zostanie zrealizowane poprzez zastosowanie oznacznika kablowego (200x50)mm, ze znakiem ostrzegawczym "Uwaga światłowód", z napisem "Kabel światłowodowy" i polami do opisu relacji, typu kabla, właściciela kabla, wykonawcy i roku wykonania, tuszem niezmywalnym.

Piasek

Piasek do układania kanalizacji kablowej w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113/96.

Folia

Folię należy stosować dla ochrony kanalizacji kablowej przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 do 0,6 mm, gat. I. z wtopionym czynnikiem lokalizacyjnym w postaci taśmy stalowej. Dla ochrony kanalizacji kablowej kabla światłowodowego należy stosować folię koloru pomarańczowego z napisem:

UWAGA!!! KABEL ŚWIATŁOWODOWY

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kable. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 oraz ZN-96/TP SA-025

SPRZĘT**Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3. Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu ich prowadzenia jak i w trakcie wykonywania czynności pomocniczych oraz z czasie transportu, załadunku i rozładunku materiałów, sprzętów itp.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt wykonania prac

Wykonawca winien posiadać lub wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość wykonywanych robót:

- bęben hamulcowy 5-10t
- ciągnik gąsienicowy
- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego
- urządzenie do wykonywania przecisków sterowanych
- wibromłot
- żuraw samochodowy do 30t
- podnośnik koszowy
- uprząże (szelki bezpieczeństwa)
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa
- spawarka transformatorowa do 500A
- reflektometr
- dmuchawa gorącego powietrza

TRANSPORT**Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Środki transportu

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii napowietrznej 110kV na kablową powinien wykazać się możliwością korzystania z samochodu skrzyniowego lub dostawczego.

Przewożone materiały środkami transportu powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Wykonawca powinien posiadać:

- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy 5-10t
- samochód samowyładowczy
- przyczepę do przewożenia kabli

WYKONANIE ROBÓT**Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5. Wszystkie prace przy montażu linii napowietrznej WN 110kV powinny być zgodne z normą PN-EN 50341-1 2005 część 1 i 2; PN-E-5100-1m1998, przepisami BHP. Wszystkie prace przy linii kablowej powinny być zgodne z normą N SEP-E-0004.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji inspektorowi nadzoru harmonogram robót, zawierający okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach.

Proponowana kolejność robót:

- montaż fundamentów
- wyłączenie linii spod napięcia
- demontaż linii
- montaż słupów
- ustawienie słupów i montaż łańcuchów izolatorów
- wykopanie rowu kablowego
- montaż przewodów i regulacja zwisów
- ułożenie kabli WN 110kV i kabli światłowodowych
- wprowadzenie kabli na słupy
- pomiar i odbiory
- podanie napięcia na linie

Wyłączenie i uziemienie linii

Przed przystąpieniem do robót należy zgłosić zamiar wykonywania prac właścicielowi linii PGE Dystrybucja S.A. Oddział Skarżysko-Kamienna. Po uzyskaniu zgody od właściciela linie wyłączyć i uziemić. Nie można jednocześnie wyłączyć linii do GPZ Chemar i GPZ KZWM, ponieważ linia z GPZ KZWM stanowi drugostronne zasilanie Chemaru.

Opis robót

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową uzgodnioną przez właściciela linii.

Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonania robót powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty zaleca się wykonanie wykopów mechanicznie. Wykopy pod kable należy wykonać mechanicznie lub ręcznie. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywać ręcznie. Obudowy fundamentów i zabezpieczenia przed osypywaniem się ziemi powinny odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentów, wykopów pod kable dokonać gruntem z wykopów, bez zanieczyszczeń np. korzeni, darniny, gruzu, odpadków. Zasypanie wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenia należy dokonać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzenia fundamentów lub kabli.

Nadmiar gruntu z wykopów, pozostający po zasypaniu fundamentów lub kabli należy rozplantować w pobliżu lub wywieźć na miejsce wskazane przez inspektora nadzoru.

Układanie kabli

Kable 110kV należy układać zgodnie z normą N-SEP-E-004 po trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli 110kV nie powinna być mniejsza niż 0°C. Promień gięcia kabla 110kV nie powinien być mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla.

Przy układaniu kabli światłowodowych należy stosować zalecenia ZN-96/TP SA-002 „Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne”. Dopuszczalna temperatura montażu kabla światłowodowego od -15°C do +60°C. Minimalny promień gięcia 0,3m.

Przewidziano następujące metody ułożenia linii kablowej 110kV:

- Wykop otwarty
- Przewierty sterowane i w miejscach skrzyżowań z parkingiem, terenem zadrzewionym, obszarem z dużymi nierównościami terenu. Długości przewiertów: 160m, 110m, 72m.
- Przewierty lub przeciski poziome w miejscach skrzyżowań z drogami dojazdowymi, nieczynną bocznica kolejową. Długości przewiertów: 7m, 15m, 11m.

Linia kablowa 110kV będzie ułożona w ziemi, w wykopie otwartym na głębokości min. 1,1m. Głębokość wykopu ok. 1,5m. Nad kablem 110kV należy ułożyć na płytach chodnikowych folię koloru czerwonego. Linia kablowa będzie ułożona w układzie trójkątnym. Dla zabezpieczenia mechanicznego kabla oraz lepszego odprowadzania ciepła kabel w wykopie otwartym należy ułożyć w betonie (mieszanka piaskowo-cementowa o proporcji 14 części piasku i 1 część cementu 250). Wraz z kablem 110kV, na głębokości 0,7m, zostanie ułożona w wykopie rura DVR110, stanowiąca kanalizację pierwotną dla linii światłowodowej. W miejscach skrzyżowania kabla 110kV z innym uzbrojeniem podziemnym głębokość ułożenia kabla będzie zależała od głębokości krzyżowanego obiektu oraz od wymagań zawartych w Polskiej Normie, Normach Branżowych, uzgodnieniach. Przy skrzyżowaniach z innymi instalacjami podziemnymi lub drogami, kable należy układać w przepustach kablowych zgodnie z dokumentacją projektową. Projektowany kabel energetyczny 110kV należy wprowadzić do rury osłonowej centrycznie, miejsce wprowadzenia uszczelnić sznurem konopnym lub pianką

montażową w celu zabezpieczenia przed przedostawaniem się do wnętrza rury wody i przed jej zamulaniem. W przypadku krzyżowania rurociągu ciepłowniczego kabel zabezpieczyć dodatkowo płytami termoizolacyjnymi 0,6x1,2m gr. 30mm prod. URSA.

Metody ułożenia linii kablowej, światłowodowej tak jak linii kablowej 110kV.

Światłowód umieścić w kanalizacji wtórnej, która będzie wykonana jako 3xRHDPEtØ32/2,9mm wewnątrz kanalizacji pierwotnej.

Nad kanalizacją pierwotną należy umieścić folię/taśmę ostrzegawczą – lokalizacyjną koloru pomarańczowego z zatopioną lokalizacyjną taśmą stalową w odległości 25cm zawierającą napis „Uwaga kabel światłowodowy”. Ewentualne połączenia rur powinny być szczelne i wytrzymałe na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza używanego do wdmuchiwanie kabla światłowodowego. Wprowadzenie kanalizacji pierwotnej do studni telefonicznych należy uszczelnić sznurem konopnym oraz pianką montażową.

Kable ułożone w ziemi na całej swojej długości powinny posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Po wykonaniu linii kablowych 110kV należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla.

Po całkowitym zmontowaniu linii kablowych, światłowodowych dla uzyskania wykresów reflektometrycznych, wykonać na wszystkich włóknach pomiary reflektometryczne dla fal 1310 i 1550nm. Nie spełniające wymogów spójności, ujawnione w trakcie pomiarów powinny być poprawione. Wykresy reflektometryczne uzyskane po naprawie wadliwych spójności zarejestrować, stanowić one będą charakterystyki wzorcowe (odniesienia) budowanej linii.

Montaż fundamentów

Na stanowisku nr 4 dla słupa B2 M6+2,5 zastosowano fundamenty prefabrykowane czterostopowe SF 230-2/310-1 (produkcja Elbud Gdańsk).

Na stanowiskach nr 5, 5/1 dla słupów O24 ON120 IV±0 zastosowano fundament blokowy, z zabetonowanym odziomkiem. Fundament zagłębiony jest 4,1m poniżej projektowanej powierzchni terenu. Beton C30/37 W8. Zbrojenie prętami ze stali B500SP. Wymiar płyty podstawy 560x560cm, wymiar trzonu z odziomkiem 320x320cm.

Do betonu zastosować dodatki uszczelniające. Do betonu stosować cement LH o niskim cieple hydratacji.

Montaż słupów

Słupy należy ustawić pod uprzednio przygotowany i wykonany fundament. Montaż i stawianie słupów należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta słupów oraz technologią ich montażu. Przed ustawieniem słupa należy dokonać mikroniwelacji czyli przygotowania podłoża pod montaż słupa. Następnie należy dostarczyć elementy słupa na stanowisko montażu, rozłożyć je i sprawdzić kompletność dostawy. Poszczególne elementy słupa należy ułożyć na ziemi i składać ręcznie lekko skręcając. Po całkowitym złożeniu słupa należy dokręcić poszczególne elementy kluczem elektrycznym. Zmontowany słup stawiamy na fundamencie metodą obrotową lub inną. Po ustawieniu łączymy z fundamentem.

Geodezyjne sprawdzić pionowość słupa. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Stawianie słupa powinno odbywać się przy wyłączonej linii 110kV.

Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur zgodnie z projektem. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel. Nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Montaż uziemienia

Uziemienie słupa należy wykonać jako otokowe z taśmy stalowej ocynkowanej o wymiarach 30x4 mm i prętów stalowych pomiedziowanych. W istniejącym wykopie należy ułożyć pięć otoków z taśmy w odległości poziomej /od główki fundamentu i od siebie/ wynoszącej 0,5m oraz pionowej 0,5m od poziomu gruntu i 0,25m od siebie, zgodnie z projektem wykonawczym. Otoki taśmowe należy połączyć ze sobą i ze słupem śrubami ocynkowanymi M12x40 z nakrętką i podkładką sprężystą. Do otoku położonego najniżej należy podłączyć dwa pręty stalowe pomiedziowane dł. 6m za pomocą uchwytu krzyżowego. W ziemi uchwyty łączące należy zabezpieczyć taśmą Denso lub lakierem asfaltowym.

Po wykonaniu uziemienia należy wykonać pomiar napięcia rażenia dotyku przy słupie. W przypadku jego przekroczenia na terenie wokół słupa w promieniu 1,5m należy dokonać izolacji stanowiska. Osłona izolacyjna powinna być wykonana z dwóch warstw: 15cm tłucznia na powierzchni gruntu oraz 10cm. asfaltu, na tłuczniu. Część betonową fundamentu wystającą ponad ziemię należy pomalować farbą elektroizolacyjną. Po wykonaniu warstwy izolacyjnej wokół słupa należy ponownie wykonać pomiar wartości napięcia rażenia dotyku.

Montaż izolatorów

Zmontowane łańcuchy izolatorowe, kompozytowe ŁO2 należy wciągać na stojący słup za pomocą wciągarki i mocować do słupa za pomocą wieszaka.

Montaż kabli, przewodów i regulacja zwisów

Wejście kabli na słup należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz obowiązującymi przepisami i normami. Przewody fazowe i odgromowe należy zamontować do zaprojektowanych łańcuchów izolatorów i uchwytów odciągowych. Przewody zawiesić z naprężeniem podanym w dokumentacji projektowej dla poszczególnych przęseł. Przy ponownym montażu istniejących przewodów nie należy ich przepięrać.

Prace należy wykonać na wyłączonej linii 110kV z podnośnika samochodowego lub bezpośrednio ze słupa, pamiętając o zachowaniu odpowiednich warunków pracy na wysokości.

Demontaż odcinków linii 110kV

Demontaż odcinków linii 110kV należy dokonać przy użyciu tego samego sprzętu jak przy montażu, przy wyłączonej linii 110kV zachowując następującą kolejność robót:

- odwiązanie przewodów linii
- demontaż izolacji
- położenie słupa na ziemię
- rozkręcenie słupa w taki sposób, aby umożliwić jego transport
- odkopenie fundamentów
- demontaż fundamentów
- zasypywanie wykopu
- materiały z demontażu winny być zagospodarowane przez wykonawcę zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 14.12.2012r-doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 6. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania inspektorowi nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z atestami, dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być dopuszczone do użycia bez badań przez inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do badania wykonawca powinien powiadomić inspektora nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji. Wykonawca powiadamia pisemnie inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez inżyniera i ewentualnie przedstawiciela odpowiedniego dla danego Zakładu Energetycznego założonej jakości.

Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi.

Po zasypyaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

Z wykonanych prac zanikowych należy sporządzić protokół odbioru robót.

Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

Słupy kratowe

Słupy kratowe wraz z osprzętem kablowym i niezbędnymi urządzeniami powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Podlegają one sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów i dokładności montażu w gruncie
- prawidłowości montażu konstrukcji pod urządzenia elektryczne
- jakości ułożenia i mocowania kabli
- jakości połączeń śrubowych słupa
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów

Linie kablowe WN-110kV

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

- inwentaryzacja powykonawcza trasy linii kablowych
- głębokości zakopania kabla
- jakości wykonania betonitu
- odległości folii ochronnej i płyt betonowych od kabla
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla
- próba napięciowa izolacji
- próba szczelności

Pomiary należy wykonać co 10m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, próby napięciowej izolacji i próby szczelności, które należy wykonać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

Linie kablowe, światłowodowe

Podczas budowy i montażu optotelekomunikacyjnej linii kablowej należy wykonać następujące pomiary:

- Pomiar tłumienności wszystkich włókien w odcinkach instalacyjnych za pomocą reflektometru przy długości fali 1310nm i 1550nm (po ułożeniu kabla, przed montażem złączy),
- Po wykonaniu połączeń światłowodów wykonać pomiary reflektometryczne z obydwu stron zmontowanego odcinka dla fal 1310nm i 1550nm, w celu stwierdzenia poprawności wykonanych połączeń,
- Pomiar poprawności centrowania rdzeni metodą LTD i PAS automatycznym zestawem zamontowanym w spawarce (w trakcie wykonywania złączy),
- pomiar tłumienności przy fali 1310 i 1550nm za pomocą reflektometru o dużej rozdzielczości (po zmontowaniu kabla i wykonaniu złączy),
- Po całkowitym zmontowaniu odcinka, dla uzyskania wykresów reflektometrycznych, wykonać na wszystkich włóknach pomiary reflektometryczne dla fal 1310 i 1550nm, z obydwu stron odcinka. Nie spełniające wymogów spójności, ujawnione w trakcie pomiarów powinny być poprawione. Wykresy reflektometryczne uzyskane po naprawie wadliwych spójności zarejestrować, stanowiąc one będą charakterystyki wzorcowe (odniesienia) budowanej linii.

Pomiary reflektometryczne na zmontowanej linii powinny umożliwić określenie:

- całkowitej długości optycznej linii,
- całkowitej tłumienności linii,
- tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków,
- tłumienności połączeń.

Poprawne wyniki pomiarów otrzymuje się wtedy, gdy wartość współczynnika załamania wprowadzona do reflektometru jest zgodna z wartością podaną przez producenta kabli.

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach specyfikacji technicznej zostaną odrzucone przez inspektora nadzoru. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od specyfikacji technicznej zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt wykonawcy.

Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszystkie materiały i urządzenia do czasu zakończenia robót potwierdzonego przez inspektora nadzoru.

Postępowanie zgodne z prawem i innymi przepisami

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie obowiązujące podczas wykonywania prac budowlanych przepisy, normy i będzie odpowiedzialny za ich przestrzeganie.

OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

Jednostką obmiarową dla linii kablowej 110kV, kabla światłowodowego jest 1m (metr) oraz 1 kpl. (komplet) i 1 szt. (sztuka) wyposażenia.

Jednostką obmiarową dla postawienia słupów kratowych jest 1kpl (komplet)

Jednostką obmiarową dla wykonania zabezpieczenia kabli rurami ochronnymi jest 1m (metr).

ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 8.

Odbiór robót powinien być wykonany komisyjnie z udziałem wykonawcy, inwestora i inspektora nadzoru i potwierdzony spisaniem protokołem oraz wpisem do dziennika budowy.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 9.

Ceny jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa budowy słupów kablowych 110kV obejmuje:

- prace geodezyjne i pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport materiałów oraz sprzętu,
- wykonanie wykopów z ich późniejszym zasypaniem i zagęszczeniem,
- montaż fundamentów słupów,
- ustawienie słupów,
- wykonanie uziomów,
- montażu konstrukcji pod urządzenia elektryczne,
- zainstalowanie na słupach osprzętu, izolatorów, kabli, przewodów,
- podłączenie linii 110kV do istniejącej sieci,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki na miejsce wskazane przez inspektora nadzoru

Cena jednostkowa budowy linii kablowej 110kV obejmuje:

- prace geodezyjne i pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport materiałów oraz sprzętu,
- wykonanie wykopów wraz z zasypaniem i zagęszczeniem,
- montaż urządzeń 110kV wraz z osprzętem i przewodami,
- wykonanie powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej.
- pomiary linii kablowej 110kV

Cena jednostkowa budowy linii światłowodowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport materiałów oraz sprzętu,
- wykonanie zasypki kanalizacji wraz z zagęszczeniem,
- montaż elementów linii światłowodowej,
- wykonanie powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego
- pomiary linii światłowodowej.

BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas robót wykonawca będzie przestrzegał przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Pracownicy pracujący na wysokości powinni posiadać odpowiednie badania lekarskie.

Wykonawca zapewni odpowiednią odzież ochronną, sprzęt i urządzenia zabezpieczające dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

PRZEPISY ZWIĄZANE**Normy:**

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi. Marzec 1998
- PN-EN 50341-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV Część 1 : Wymagania ogólne Specyfikacje wspólne. Sierpień 2005
- PN-EN 50341-3-22 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 3 : Zbiór normatywnych warunków krajowych. Luty 2010
- PN-EN 50522 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
- PN-E-79100 Przewody elektryczne, pakowanie, przechowywanie i transport.
- PN-T-01002 Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkowników. Słownictwo Telekomunikacyjne. Teletransmisyjna przewodowa. Nazwy i określenia.
- PN-T-06700 Bezpieczeństwo pracy przy promieniowaniu emitowanym przez urządzenia laserowe.
- BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- PN-B-11113 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogi. Piasek.

Normy branżowe

- ZN-96/TPSA-002 – Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-004 – Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-005 – Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosiężne. wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-011 – Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-012 – Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-013 – Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-019 – Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-021 – Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-025 – Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo – lokalizacyjne. Wymagania i badania.

Inne dokumenty:

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE wyd. 1997 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r, „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”.