

Nazwa zamierzenia budowlanego:

**„Rozbudowa skrzyżowania drogi powiatowej 1819W - ul. Jagiellońskiej z drogą gminną ul. Mickiewicza w Legionowie wraz z infrastrukturą“
- Budowa i rozbiórka sieci elektroenergetycznej niskiego oraz średniego napięcia**

Nazwa i adres

Inwestora:

Zarząd Powiatu Legionowskiego

ul. gen. Władysława Sikorskiego 11

05-119 Legionowo



Jednostka

projektowa:

DROMACC Maciej Białoszewski

ul. Goworowska 31A/5

07-410 Ostrołęka



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

Branża:

ELEKTROENERGETYCZNA

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XXVI – SIECI ELEKTROENERGETYCZNE

Adres obiektu budowlanego:

województwo mazowieckie, powiat legionowski, gmina Legionowo, Legionowo, ul. Jagiellońska i ul. Mickiewicza

Jednostka ewidencyjna, obręb i numery działek ewidencyjnych na których jest usytuowany obiekt:

Jednostka ewid.:140801_1 Legionowo, Obręb 38: 8/1 (8/3*, 8/4, 8/5), 68/3 (68/4*, 68/5), 14/2 (14/4*, 14/5), 23/3 (23/5*, 23/6), 23/4 (23/7*, 23/8), 64/3 (64/5*, 64/6), 70/2 (70/9*, 70/10), 14/3, 64/4, 14/1, 16/1, 64/1, 70/1

Jednostka ewid.:140801_1 Legionowo, Obręb 65: 212/1 (212/10*, 212/11), 213/1 (213/11*, 213/12), 214/10, 214/6

***działki po podziale wchodzące w skład inwestycji**

Projektant sieci elektroenergetycznych: **mgr inż. Erwin Antoni Niewiarowski**

nr upr. PDL/0080/POOE/13

Data:

2022-10

PIERWSZA EDYCJA

Wersja:

PL

Egz. nr

Nazwy i kody robót budowlanych:

Kod CPV 45231400-9 – Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

Kod CPV 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne

Kod CPV 45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

Kod CPV 45314310-7 – Układanie kabli

Kod CPV 45316100-6 – Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

Spis treści

1. Wstęp

2. Materiały

3. Sprzęt

4. Transport

5. Wykonanie robót

6. Kontrola jakości robót

7. Obmiar robót

8. Odbiór robót

9. Podstawa płatności

10. Przepisy związane

1. Część ogólna

1.1. Nazwa zamówienia

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych realizowanych w ramach przebudowy istniejącej sieci niskiego oraz średniego napięcia w celu usunięcia kolizji istniejących urządzeń elektroenergetycznych.

1.2. Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

Zakres prac budowlanych:

- Budowy i rozbiórka linii kablowej nN,
- Budowa i rozbiórka linii napowietrznej nN,
- Budowa i rozbiórka wewnętrznej linii zasilającej,
- Budowa i rozbiórka linii kablowej SN,
- Pomiary i badania przewodów i kabli SN,
- Instalacja uziomu,
- Pomiar uziemienia,
- Odbiory robót.

1.3. Wyszczególnienie prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do prac towarzyszących i robót tymczasowych związanych z budową instalacji elektrycznej należą:

- Projekt organizacji ruchu i zajęcie pasa drogowego
- Uzgodnienie z PGE Dystrybucja S.A. wyłączenia linii przebudowanej z pod napięcia i ewentualny nadzór.
- Urządzenie, utrzymanie w należytym stanie i likwidacja po zakończeniu robót placu budowy.
- Działania ochronne zgodnie z wymogami BHP.
- Wykonanie prowizorycznych zasileń wg potrzeb z uwagi na konieczność zapewnienia ciągłości dostaw energii.
- Przewóz materiałów i narzędzi do miejsca ich wykorzystania.
- Usuwanie odpadów nie zawierających substancji szkodliwych oraz usuwanie zanieczyszczeń wynikających z wykonywanych prac.
- Utylizacja elementów podlegających tej procedurze pozostałych po demontażu.

1.4. Informacja o terenie budowy

Informacja o terenie budowy zawierająca wytyczne organizacji robót budowlanych, zabezpieczenia interesu osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy.

1.4.1. Organizacja robót budowlanych

Zleceniodawca przekaze Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie wykonania robót. Wykonawca opracuje harmonogram prac i uzgodni go z przedstawicielem wyznaczonym przez Zamawiającego oraz właścicielem sieci.

1.4.2. Zabezpieczenie interesu osób trzecich

Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego zgłaszania Zamawiającemu przypadków szkód w mieniu osób trzecich związanych z prowadzeniem robót oraz pokrycia wartości wynikłych szkód lub ich usunięcia własnym kosztem o ile powstały z winy Wykonawcy. Określenie rodzaju i wartości szkód ustalane będzie z udziałem Zamawiającego i poszkodowanego.

1.4.3. Wymagania dotyczące ochrony środowiska

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się do przepisów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem zgodnie z Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.

1.4.4. Wymagania dotyczące warunków bezpieczeństwa pracy

- Przy wykonywaniu robót elektrycznych wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP.
- Kwalifikacje personelu wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.
- Należy stosować odpowiedni i sprawdzony sprzęt mechaniczny.
- Wykonawca zobowiązany jest do utrzymywania wyposażenia przeciwpożarowego w stałej gotowości, a także dokonywania sprawdzeń przed opuszczeniem stanowiska pracy pod względem możliwości wystąpienia źródeł pożaru (np. zwarcie w czynnej instalacji elektrycznej).
- Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się, do obowiązujących przepisów BHP i ochrony przeciwpożarowej.

1.5. Nazwy i kody CPV

| | |
|------------|---------------------------------------------------------|
| 45231400-9 | Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych |
| 45310000-3 | Roboty instalacyjne elektryczne |
| 45311200-2 | Roboty w zakresie instalacji elektrycznych |
| 45314310-7 | Układanie kabli |
| 45316100-6 | Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego |

1.6. Określenia podstawowe

W specyfikacji nie występują określenia wcześniej niezdefiniowane.

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.1. Wymagania wyrobów budowlanych stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych

Materiały zastosowane do wykonania przedmiotu zamówienia powinny być zgodne z opracowaniem projektowym. Stosowanie innych materiałów o parametrach nie gorszych niż zaprojektowane wymaga uzyskania zgody Zleceniodawcy oraz opinii projektanta. Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały powinny posiadać aktualne atesty lub deklaracje zgodności producenta, potwierdzające spełnienie wymogów normatywnych danego typu urządzenia.

2.2. Wymagania związane z przechowywaniem i transportem wyrobów budowlanych stosowanych przy budowie instalacji elektrycznej

Transport i składowanie żerdzi należy przeprowadzić wg warunków technicznych i zaleceń producenta. Należy przestrzegać następujących zasad:

- żerdzie unosić dźwigiem przy pomocy orczyka i lin stalowych, chwytając po obu stronach środka ciężkości żerdzi,
- przy składowaniu i transporcie należy żerdzie podeprzeć w dwóch punktach,
- przy składowaniu warstwami, każdorazowo stosować przekładki z belek drewnianych układając żerdzie naprzemian tzn. druga warstwa odziomkami odwrotnie do pierwszej,
- ilość warstw nie powinna przekraczać ośmiu przy magazynowaniu oraz dwóch przy transporcie kołowym,
- przy transporcie kołowym należy żerdzie zabezpieczyć odpowiednimi klinami uniemożliwiającymi przemieszczenie się żerdzi.

Transport, budowę i montaż elementów linii należy prowadzić zgodnie z:

- zasadami stosowanymi w budownictwie ogólnym,

- szczegółowymi instrukcjami przyjętymi i stosowanymi przez właściwą terenowo Energetykę,
- szczegółowymi instrukcjami wydanymi przez producentów elementów linii oraz sprzętu budowlanego i montażowego stosowanego przy realizacji linii.

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 wewnątrz ładowni,
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon, itp.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót

Urządzenia stosowane przy wykonywanych pracach powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości i wytrzymałości. Maszyny, urządzenia i sprzęt mechaniczny używany na budowie powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być używany zgodnie z wymaganiami producenta oraz ich przeznaczeniem. Urządzenia i sprzęt mechaniczny podlegający przepisom o dozorcze technicznym, użytkowany na budowie, powinien posiadać aktualne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Używany powinien być sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, jak i czynności pomocniczych, załadunku i rozładunku, a także transportu. Sprzęt nie gwarantujący realizacji umowy z wymaganą jakością może być odrzucony przez Inspektora Nadzoru i nie dopuszczony do wykorzystania podczas wykonywania zakresu powierzonych prac.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca powinien stosować środki transportu zgodne z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowane do przewożonych materiałów. Należy stosować jedynie takie środki transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów. Składowanie materiałów na budowie powinno odbywać się w warunkach zapobiegających ich zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich w właściwości technicznych.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

5.1. Zabezpieczenie istniejących elektroenergetycznych linii kablowych

Istniejące elektroenergetyczne linie kablowe przy przejściach pod projektowanymi nawierzchniami utwardzonymi oraz przy skrzyżowaniu z projektowaną infrastrukturą podziemną inną niż elektroenergetyczną należy zabezpieczyć dwudzielnymi rurami osłonowymi gładkościennej z polietylenu HDPE. Dla linii kablowej niskiego napięcia

stosować rury w kolorze niebieskim natomiast dla linii kablowej średniego napięcia stosować rury w kolorze czerwonym.

5.2. Rozbiórka linii kablowej

Istniejącą linią kablową należy odłączyć od zasilania i uziemić. Prace rozbiórkowe należy przeprowadzić zgodnie z zakresem i sposobem prowadzenia prac rozbiórkowych. Prace rozbiórkowe należy prowadzić po odłączeniu istniejącej elektroenergetycznej sieci od zasilania oraz obustronnym uziemieniu demontowanych odcinków sieci. Prace rozbiórkowe należy przeprowadzić przy użyciu koparki, dźwigów, podnośników samochodowych oraz ręcznie zachowując szczególną ostrożność.

Teren po pracach rozbiórkowych należy uporządkować i wyrównać. Zdemontowane materiały należy zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5.3. Demontaż istniejących słupów linii napowietrznej

Demontaż istniejących słupów linii napowietrznej nN należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Prace rozbiórkowe należy prowadzić po odłączeniu istniejącej elektroenergetycznej sieci nN od zasilania oraz obustronnym uziemieniu demontowanych odcinków sieci.

Prace rozbiórkowe należy przeprowadzić przy użyciu koparki, dźwigów, podnośników samochodowych oraz ręcznie zachowując szczególną ostrożność.

Przed odkopaniem, każdy z demontowanych słupów należy zabezpieczyć przed jego niekontrolowanym przewróceniem.

Materiały z demontażu należy dostarczyć i przekazać właścicielowi lub zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

5.4. Budowa linii napowietrznej niskiego napięcia

5.4.1. Posadowienie słupów

Wszystkie prace fundamentowe muszą być prowadzone wg zasad podanych niżej oraz zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999 „Geotechnika – Roboty ziemne – wymagania ogólne”. Przed przystąpieniem do wykopów należy sprawdzić, czy w strefie planowanego wykopu nie znajdują się urządzenia podziemne. Wykopy powinno poprzedzać usunięcie ziemi rodzimej do głębokości 20 cm, na powierzchni o wymiarach boków zwiększonych o około 1 m od obrysu wykopu. Wykopy należy wykonywać ręcznie lub koparką. Zaleca się je wykonywać koparką z wąsko gabarytowym nabierakiem, przyjmując wymiary dna i głębokość wykopu, określone w tablicach poszczególnych ustojów. W przypadku gruntów spoistych, gdy nie występuje osuwanie się ścian, wykop można wykonać o ścianach pionowych z zachowaniem wymiarów dna wykopu

Przy występowaniu wysokiego poziomu wód gruntowych posadowienie wykonać, w kręgach betonowych, rurach stalowych lub betonowych względnie przy zastosowaniu ścianek szczelnych. Przy wykonywaniu wykopu poniżej wód gruntowych należy wykonać ściankę szczelną lub zagłębić kręgi studzienne i po zabetonowaniu korka betonowego

odpompować wodę. Zasypywanie wykopów należy wykonywać bardzo starannie, gdyż czynność ta decyduje o nośności posadowienia. Zasypywanie powinno być wykonywane warstwami o grubości 20 - 30 cm z zagęszczeniem gruntu, umożliwiającym osiągnięcie maksymalnego dla danego gruntu stopnia zagęszczenia.

Polewanie wodą zasypywanej ziemi przed ubijaniem, powoduje lepsze zagęszczenie gruntu. Po zasypaniu wykopu należy rozsypać grunt rodzimy (odłożony z zewnętrznej warstwy) do 15 cm powyżej terenu przy obwodzie słupa, ze spadkiem na zewnątrz do linii obrysu zasypanego wykopu.

Ochronę elementów stalowych i betonowych posadowień słupów przed szkodliwymi wpływami wykonywać należy zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 pkt. 7.6. Elementy stalowe i ich połączenia w części podziemnej słupa należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową. Podziemne betonowe części ustojów należy chronić przed szkodliwymi wpływami jedynie w gruncie bardzo agresywnym, dobierając odpowiedni rodzaj zabezpieczenia do występującego zagrożenia.

5.4.2. Montaż słupów

Przed ustawieniem słupa w wykopie należy przeprowadzić jego montaż w pozycji leżącej, instalując do żerdzi występujące w rozwiązaniu słupa konstrukcje stalowe, elementy uziemienia, elementy ustojowe i wysięgniki do opraw oświetleniowych. Zmontowany słup zaleca się ustawić w wykopie za pomocą dźwigu samojezdnego i wykonać jego posadowienie. W przypadku ustojów nie wymagających betonowania, których wykopy zasypywane są odpowiednio zagęszczonym gruntem, prace montażowe oraz ich obciążenie przy zawieszaniu i naciąganiu przewodów można wykonać bezpośrednio po zakończeniu posadowienia słupa. Po zakończeniu posadowienia słupa należy zamontować oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem.

5.4.3. Montaż przewodów

Przed zamocowaniem przewodu należy wykonać naciąg przewodu o wartości jak przed demontażem linii. Po wykonaniu naciągu wykonać prace montażowe przewodów do izolatorów, montaż ograniczników przepięć, oznaczenie przewodu neutralnego, montaż przyłączy. Prace montażowe na słupie prowadzić przy użyciu podnośnika montażowego lub z odpowiednio zabezpieczonej drabiny przystawnej przystosowanej do mocowania do słupa.

5.4.4. Tablice numeracyjne

Zgodnie z postanowieniami normy PN-E-05100-1:1998, wszystkie słupy linii elektroenergetycznych powinny być wyposażone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne. Tablice numeracyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-88/E-08501 „Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa”.

Tablica numeracyjna powinna być umieszczona na słupie na wysokości od 2,0 do 3,0m nad ziemią. Tablice należy wykonać z materiału pozwalającego na ich kształtowanie do obrysu Żerdzi i zapewniającego trwałość co najmniej 20 lat. Umieszczenie tablicy powinno zapewniać jej widoczność w kierunku prostopadłym do trasy linii, od strony drogi dojazdowej.

5.4.5. Budowa uziemień

Uziemienie słupów wykonać jako otokowe, taśmowo – prętowe, wykonane z prętów stalowych miedziowanych o średnicy 14,2mm oraz taśm stalowych ocynkowanych ogniowo o wymiarach min. 25x4mm. Grubość powłoki antykorozyjnej dla prętów miedziowanych powinna wynosić min. 0,250mm, dla taśm ocynkowanych ogniowo min. 0,060mm. Poszczególne elementy instalacji należy łączyć przy użyciu dedykowanych dla danego systemu uziemiającego (ocynkowanego, miedziowanego) lub poprzez spawanie (połączenie spawane zabezpieczyć).

Pręty zbrojeniowe słupów wirowanych nie mogą pełnić funkcji elementów systemu uziomowego. Przy konstrukcji uziomów należy wykorzystywać dostępne uziomy naturalne.

Uziemienie wspólne ograniczników przepięć łączyć za pomocą zacisku z przewodem ochronno-neutralnym (PEN) i dalej z zaciskiem uziemienia słupa na górze za pośrednictwem pojedynczych przewodów prowadzonych z każdego ogranicznika osobno. Do połączenia ograniczników z PEN stosować przewód linkowy aluminiowy o przekroju min. 16mm².

5.4.6. Ochrona od przepięć

Na słupie, z którego zostaną wykonane przyłącza kablowe należy zamontować ograniczniki przepięć na napięcie znamionowe 500V oraz znamionowym prądzie wyładowczym 10kA. Zastosować ograniczniki przepięć z sygnalizacją uszkodzenia i odłącznikiem.

5.5. Budowa linii kablowych i wewnętrznych linii zasilających nN

5.5.1. Wykopy dla kabli

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności tras kablowych z dokumentacją geodezyjną, oraz upewnienia się o braku kolizji z istniejącymi urządzeniami podziemnymi. Wykopy powinno poprzedzać usunięcie ziemi rodzimej do głębokości 20 cm po trasie wykopu. Wykonać wykop wąskoprzestrzenny o szer. 0,4m i głębokości 0,8m. W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu zaleca się wykop wykonać ręcznie.

5.5.2. Układanie kabli w gruncie

Kabel w ziemi należy układać w rowach kablowych na podsypce z piasku min 0,1m. Kable nN układać na głębokości 0,7m. Na ułożone kable należy nasypać min. 0,1m piasku, a następnie przysypać gruntem rodzimym zagęszczając warstwowo. W połowie głębokości rowu kablowego nad ułożonymi kablami, należy położyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego dla kabli nN. Pozostałą część rowu kablowego należy zasypać gruntem rodzimym zagęszczając warstwowo.

Kabel w rurach należy wciągać ręcznie lub mechaniczne wciągarką do kabli. Siłę ciągnięcia należy dostosować do rodzaju i przekroju kabla. Przy wciąganiu kabli należy stosować wazelinę techniczną zmniejszając ryzyko uszkodzenia izolacji kabla. Po wciągnięciu

kabla w rurę końce rur należy zabezpieczyć przed wnikaniem wody i gruntu oraz zamontować oznaczniki kablowe.

5.5.3. Oznakowanie kabli

Na całej długości układanych kabli mocować oznaczniki kablowe w odstępach co 10 m oraz przy wejściach kabli do przepustów kablowych i mufach. Na oznacznikach umieścić w sposób trwały informacje określające:

- nazwę linii,
- typ kabla,
- relacja linii kablowej,
- napięcie znamionowe linii,
- skrócona nazwa użytkownika kabla,
- rok budowy.

Oznaczniki należy wykonać w postaci tabliczki i przymocować do kabla za pomocą opasek zaciskowych odpornych na działanie warunków zewnętrznych, w sposób wykluczający samoistne oderwanie się tabliczki od urządzenia.

5.5.4. Wykonanie przepustów kablowych

Przy przejściach pod nawierzchniami utwardzonymi, drogami wewnętrznymi kable układać w przepustach kablowych wykonanych metodą przecisku w rurze osłonowej gładkościennej z polietylenu HDPE. Dla linii kablowej nN stosować rury w kolorze niebieskim. Otwory rur zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci oraz piasku.

5.5.5. Układanie kabla na słupie

W miejscu wprowadzenia kabla na słup należy zastosować rury z twardego polietylenu – PEH (HDPE) w kolorze czarnym, uodpornione na działanie promieni UV. Osłona powinna chronić kabel na wysokość min. 2,5m od poziomu gruntu przy słupie oraz 0,5m pod ziemią. Górny wlot rury osłonowej zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci za pomocą kaptura termokurczliwego.

Kable na słupie układać na uchwytych dystansowych mocowanych do słupa za pomocą taśmy ze stali nierdzewnej zapinanej na klamerki.

5.5.6. Montaż muf kablowych nN

Montaż muf kablowych wykonać w odpowiedniej temperaturze otoczenia. Kable należy rozizolować zgodnie z wytycznymi producenta mufy, zdejmując kolejne warstwy izolacji. Do zdejmowania izolacji należy używać narzędzi przeznaczonych do danego typu kabla. Na przygotowanym kablu należy zamontować złączki prasowane lub śrubowe oraz kolejne warstwy mufy kablowej. Postępować zgodnie z wytycznymi producenta mufy kablowej.

5.5.7. Łączenie przewodów

Końce przewodów powinny być odizolowane na długość zapewniającą prawidłowe podłączenie: zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych żył. Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym. Odcinki przewodów przyłączonych muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

5.6. Budowa linii kablowych SN

5.6.1. Wykopy dla kabli

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności tras linii kablowych z dokumentacją geodezyjną, oraz upewnienia się o braku kolizji z istniejącymi urządzeniami podziemnymi. Wykopy powinno poprzedzać usunięcie ziemi rodzimej do głębokości 20 cm po trasie wykopu. Wykonać wykop wąskoprzestrzenny o szer. 0,4m i głębokości 0,9m dla linii kablowej SN. W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu wykop wykonać ręcznie.

5.6.2. Układanie kabli w gruncie

Kabel w ziemi należy układać w rowach kablowych na podsypce z piasku min 0,1m. Kable SN układać na głębokości 0,8m. Na ułożone kable należy nasypać min. 0,1m piasku, a następnie przysypać gruntem rodzimym zagęszczając warstwowo. Trasę kabla zainwentaryzować przez uprawnionego geodetę. W połowie głębokości rowu kablowego nad ułożonymi kablami, należy położyć folię ostrzegawczą koloru czerwonego dla kabli SN. Pozostałą część rowu kablowego należy zasypać gruntem rodzimym zagęszczając warstwowo.

Kabel w rurach należy wciągać ręcznie lub mechanicznie wciągarką do kabli. Siłę ciągnięcia należy dostosować do rodzaju i przekroju kabla. Przy wciąganiu kabli należy stosować wazelinę techniczną zmniejszając ryzyko uszkodzenia izolacji kabla. Po wciągnięciu kabla w rurę końce rur należy zabezpieczyć przed wnikaniem wody i gruntu oraz zamontować oznaczniki kablowe.

5.6.3. Oznakowanie kabli

Na całej długości układanych kabli mocować oznaczniki kablowe w odstępach co 10 m oraz przy wejściach kabli do przepustów kablowych i mufach. Na oznaczniakach umieścić w sposób trwały informacje określające:

- nazwę linii,
- typ kabla,
- relacja linii kablowej,
- napięcie znamionowe linii,

- skrócona nazwa użytkownika kabla,
- rok budowy.

Oznaczniki należy wykonać w postaci tabliczki i przymocować do kabla za pomocą opasek zaciskowych odpornych na działanie warunków zewnętrznych, w sposób wykluczający samoistne oderwanie się tabliczki od urządzenia.

5.6.4. Wykonanie przepustów kablowych

Przy przejściach pod nawierzchniami utwardzonymi, drogami wewnętrznymi kable układać w przepustach kablowych wykonanych metodą przecisku w rurze osłonowej gładkościennej z polietylenu HDPE. Dla linii kablowych SN stosować rury w kolorze czerwonym o średnicy $\phi 160\text{mm}$. Otwory rur zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci oraz piasku.

5.6.5. Montaż muf kablowych SN

Montaż muf kablowych wykonać w odpowiedniej temperaturze otoczenia. Kable należy rozizolować zgodnie z wytycznymi producenta mufy, zdejmując kolejne warstwy izolacji. Do zdejmowania izolacji należy używać narzędzi przeznaczonych do danego typu kabla. Na przygotowanym kablu należy zamontować złączki prasowane lub śrubowe oraz kolejne warstwy mufy kablowej. Postępować zgodnie z wytycznymi producenta mufy kablowej.

5.6.6. Montaż głowic kablowych SN

Montaż głowic kablowych wykonać w odpowiedniej temperaturze otoczenia. Kable należy rozizolować zgodnie z wytycznymi producenta głowicy, zdejmując kolejne warstwy izolacji. Do zdejmowania izolacji należy używać narzędzi przeznaczonych do danego typu kabla. Na przygotowanym kablu należy zamontować końcówkę kablową oraz kolejne warstwy głowicy kablowej. Postępować zgodnie z wytycznymi producenta głowicy kablowej.

6. Kontrola jakości wykonanych robót

Celem kontroli robót powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych prac. Wykonawca ma obowiązek przeprowadzenia pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, normami oraz wymogami STWiOR.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru.

Po wykonaniu prac instalacyjnych należy wykonać pomiary instalacji:

- pomiar rezystancji izolacji kabli, przewodów,
- pomiar impedancji pętli zwarcia,
- pomiar samoczynnego wyłączenia zasilania,
- pomiar rezystancji uziemienia,

- próby napięciowe izolacji głównej napięciem stałym lub sinusoidalnym o niskiej częstotliwości VLF 0,1Hz,
- pomiar $\text{tg}\Delta$,
- wyłączeń niezupełnych linii kablowej SN.

7. Obmiar robót

Obmiaru robót dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy. Jednostką obmiarową dla poszczególnych robót jest:

- przewody, kable, rury ochronne, bednarka, taśma – [m]
- konstrukcje montażowe, osprzęt instalacyjny, żerdzie – [szt.]
- piasek – [m³]
- śruby montażowe – [kpl]

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Wykonane roboty podlegają następującym odbiorom:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny, końcowy,
- odbiór pogwarancyjny.

Odbiory dokonywane będą według ogólnie przyjętych zasad. W ramach odbiorów częściowych należy skontrolować zgodność zamontowania elementów i wykonania robót z Dokumentacją Projektową i obowiązującymi przepisami.

Podczas odbioru końcowego niezbędne jest zademonstrowanie funkcjonowania systemu, tj. włączenie, wyłączenie grup urządzeń.

Dokumenty potrzebne do odbioru robót:

- protokoły pomiarów,
- dokumentacja powykonawcza,
- wykaz zastosowanych urządzeń,
- dokumentacje techniczne zastosowanych urządzeń,
- świadectwa kwalifikacyjne, certyfikaty zgodności,
- dokumentacje powykonawczą zawierającą zmiany w stosunku do projektu wykonawczego.

Odbiór pogwarancyjny dokonany będzie na podstawie oceny wizualnej. Odbiór będzie polegał na ocenie robót związanych z usunięciem wad i usterek, które ujawnią się w okresie gwarancyjnym i rękojmi.

9. Opis sposobu rozliczania robót podstawowych, tymczasowych i prac towarzyszących

Rozliczenie robót zgodnie z umową.

10. Dokumenty związane

- Dokumentacja projektowa wykonawcza

Akty prawne i normy:

- Ustawa z dn. 7 lipca 1994 Prawo Budowlane (z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17 września 1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektowej specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- PN-HD 60364-4-43:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne – projektowanie i budowa – linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzenie.
- PN-61/E-01002 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowane i budowa
- PN-76/E-90400 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6kV. Ogólne wymagania i badania.
- PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw sztucznych termoplastycznych i o powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- PN-EN 60598 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- PN-81/E-08503 Elektroenergetyczny sprzęt ochronny.

- PN-EN 61936-1:2011 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV – Część 1: Postanowienia ogólne,
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.
-

Sporządził: