

## **D.01.03.01 -PRZEBUDOWA NAPOWIETRZNYCH I KABLOWYCH SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH**

### **D.01.03.01. – Specyfikacja techniczna STWiORB**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i zabezpieczeniem sieci elektroenergetycznych, w zakresie zadania pn. **„Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 985 Nagnajów – Baranów Sandomierski – Mielec – Dębica polegająca na budowie ścieżki pieszo-rowerowej w miejscowości Brzeźnica”**.

##### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1 stanowiących element dostosowania sieci elektroenergetycznej do nowoprojektowanej infrastruktury drogowej.

##### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Zakres wymieniony w punkcie 1.1 obejmuje wykonanie kompleksowych robót związanych z wykonaniem przebudowy sieci elektroenergetycznych stanowiących element budowy układu drogowego, Ilość - 1 szt.

W zakres prac wchodzi:

- prace przygotowawcze,
- demontaż istniejących elementów sieci oraz linii elektroenergetycznych wraz z odwiezieniem elementów rozbiórkowych poza teren budowy,
- wytyczenie tras kabli, przepustów, słupów w terenie,
- nadzór użytkowników linii i obiektów będących w zblizeniu do tych linii,
- wykonanie i zasypianie wykopów kontrolnych,
- wykonanie i zasypianie wykopów dla kabli i przepustów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu i wywiezieniem nadmiaru gruntu,
- wykonanie podsypki i zasypki z piasku dla kabli i przepustów,
- dostawę materiałów,
- montaż i ustawienie kompletnych słupów żelbetowych wraz z osprzętem,,
- montaż i ustawienie kompletnych słupów wirowanych wraz z osprzętem,
- montaż na słupach przewodów gołych AL i AFL linii napowietrznej,
- montaż na słupach przewodów izolowanych AsXSn linii napowietrznej,
- montaż przyłączy z linii napowietrznej nN,
- wykonanie rur osłonowych i przepustów kablowych z rur polietylenowych HDPE  $\phi 110$   $\phi 160$  mm i  $\phi 200$  mm,
- układanie kabla elektroenergetycznego nN i SN,
- układanie rurociągów kablowych teletechnicznych HDPE  $\phi 40$  ,
- uszczelnienie otworów wyprowadzeń kabli z rur osłonowych,
- obróbka końców kabli elektroenergetycznego nN i SN,
- montaż muf i głowic na kablach elektroenergetycznych,
- znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi,
- ochrona antykorozyjna konstrukcji,

- układanie przewodów uziemiających (bednarki St/Zn 4x50mm lub 4x30 mm), oraz wykonywanie pionowych uziomów prętowych,
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem,
- badania próby i pomiary linii,
- plantowanie i czyszczenie terenu,
- wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu,
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- inne prace niezbędne dla wykonania linii elektroenergetycznych nN i SN.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Kierownika projektu.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

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

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien powiadomić Kierownika projektu o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Kierownika projektu o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Kierownika projektu.

### **2.2. Materiały budowlane**

#### **2.2.1. Piasek**

Piasek do opsytki kabli oraz kanalizacji kablowej w ziemi powinien być przesiewany, drobnoziarnisty bez kamieni.

#### **2.2.2. Beton**

Do posadowienia słupów oraz złączy kablowych stosować beton klasy min. C-12/15 spełniający normę PN-EN 206-1.

#### **2.2.3. Rury i kształtowniki stalowe**

Wszystkie stosowane rury stalowe powinny posiadać trwałe zabezpieczenie przed działaniem korozji: np. cynkowanie.

#### **2.2.4. Rury i kształtki z polietylenu HDPE (RHDPE)**

Do wykonania osłon podziemnych na kable stosować rury z polietylenu HDPE dostosowane do odpowiedniego przeznaczenia i technologii ich montażu.

Dla wykonania przepustów pod drogami i utwardzonymi zjazdami należy stosować rury z polietylenu HDPE sztywne pełnościenne średnicy min.  $\varnothing 110/6,3\text{mm}$ , a dla kabli SN średnicy  $\varnothing 200/11,4\text{mm}$  (min.  $\varnothing 160/9,1\text{mm}$ ). Dla wykonanie osłon jedynie w miejscach skrzyżowanie lub zbliżenia dopuszcza się stosowanie rur sztywnych karbowanych.

Dla wykonania przecisków (przewiertów sterowanych) należy stosować rury HDPE pełnościenne dedykowane dla metod przeciskowych pod drogami średnicy min.  $\varnothing 110/6,3\text{mm}$ , a dla kabli SN średnicy  $\varnothing 200/11,4\text{mm}$  (min.  $\varnothing 160/9,1\text{mm}$ ).

Dla wykonania osłon rurowych na istniejące kable należy stosować rury HDPE dwudzielne sztywne średnicy min.  $\varnothing 110/5\text{mm}$  dla kabli nN, a dla kabli SN średnicy  $\varnothing 200/14\text{mm}$  (min.  $\varnothing 160/9,5\text{mm}$ ).

Zaleca się stosowanie rur koloru niebieskiego dla kabli nN i czerwonego dla kabli SN.

Do wykonania osłon na kable mocowane do żerdzi słupów stosować rury pełnościenne z tworzywa czarnego odpornego na promieniowanie UV. Rurę należy dostarczyć w komplecie z uchwytyami do odpowiednich żerdzi.

W zakresie wykonania przepustów rurowych i rur osłonowych kabli należy również wykonać obustronne uszczelnienie wejścia kabla do rury osłonowej.

#### 2.2.5. Folia ostrzegawcza

Folię należy stosować dla ochrony (oznaczenia) kabli zasilających prowadzonych w ziemi. Należy używać folii z uplastycznionego PVC koloru przewidzianego dla odpowiedniej instalacji (dla kabli nN kolor niebieski, a dla kabli SN kolor czerwony) o szerokości minimum 200 mm, (dla kabli SN kolor czerwony) o szerokości minimum 300 mm.

#### 2.2.6. Materiały uszczelniające osłony rurowe kabli

Do uszczelniania wyjść z rur osłonowych kablowych zgodnie z standardami TAURON Dystrybucja S.A należy stosować dławice czopowe dobrane do średnicy rury osłonowej. Pozostałe uszczelnienia kabli należy wykonać przy użyciu taś i mas uszczelniających dedykowanych do instalacji elektrycznych.

### 2.3. Kable

#### 2.3.1. Kable elektroenergetyczne nN (0.4kV)

Na odcinku przebudowywanej sieci elektroenergetycznej stosować zgodnie z aktualnymi standardami TAURON Dystrybucja S.A. kable:

- w izolacji z polietylenu usieciowanego NA2XY-J  $4 \times 240\text{mm}^2$ , NA2XY-J  $4 \times 120\text{mm}^2$  (0.6/1kV), NA2XY-J  $4 \times 35\text{mm}^2$  (0.6/1kV), zastępujące dawniej stosowane YAKY i YAKXS.

Kable energetyczne nN powinien spełniać wymagania normy PN-HD 603 S1.

#### 2.3.2. Kable energetyczne SN (6kV)

Na odcinkach przebudowywanych linii elektroenergetycznych SN do 6kV kable w izolacji z polwinitu:

- YAKY  $3 \times 50\text{mm}^2$  do YAKY  $3 \times 120\text{mm}^2$  (6kV).

#### 2.3.3. Kable energetyczne SN (20kV)

Na odcinkach przebudowywanych linii elektroenergetycznych SN do 20kV kable w izolacji z polietylenu usieciowanego:

- 3x XRUHAKXS  $120/50\text{mm}^2$  (12/20kV),
- 3x XRUHAKXS  $240/50\text{mm}^2$  (12/20kV).

Lub kable tradycyjne SN, jeżeli dokumentacja takie przewiduje:

- HAKnFtA  $3/120\text{mm}^2$  (12/20kV),
- HAKnFtA  $3/240\text{mm}^2$  (12/20kV).

Kable energetyczne linii SN powinien spełniać wymagania normy PN-HD 620 S2.

Kable należy ułożyć zgodnie z normą N-SEP-E-004, oraz wytycznymi budowy linii elektroenergetycznych.

Kable należy składować na bębnach w miejscu przykrytym dachem, oraz zabezpieczyć przed uszkodzeniami.

### 2.4. Przewody

#### 2.4.1. Przewody energetyczne nN (0,4kV)

Na nowych odcinkach przebudowywanej napowietrznej sieci elektroenergetycznej:

- AsXSn 4x 95mm<sup>2</sup> lub AsXSn 4x 70mm<sup>2</sup> (0.6/1kV) na odcinkach magistralnych lub AsXSn 4x35mm<sup>2</sup> (0.6/1kV) na odcinkach odgałęźnych (odpowiednio dla danej linii). Dla linii oświetleniowych podwieszonych do linii elektroenergetycznych należy stosować przewody AsXSn 4x 25mm<sup>2</sup> lub AsXSn 2x 35mm<sup>2</sup> (0.6/1kV). W przęsłach skrzyżowaniowych z drogami należy unikać łączenia przewodów.
- Na odcinkach przebudowy istniejących linii gołych przewody AL. 35, 50 i 70 mm<sup>2</sup> (odpowiednio dla danej linii). W przęsłach skrzyżowaniowych z drogami należy unikać łączenia przewodów.

Na odcinkach przebudowy linii oświetleniowych należy stosować odpowiednio przewody izolowane lub gołe o przekroju min. 25 mm<sup>2</sup>.

Na odcinkach przebudowywanych przyłączy do budynków:

- AsXSn 4x 16(25)mm<sup>2</sup> (0.6/1kV) lub AsXSn 2x16(25)mm<sup>2</sup> (0.6/1kV).

Przewody elektroenergetyczne izolowane powinien spełniać wymagania normy PN-HD 626 S1.

- Na odcinkach podłączenia latarni oświetleniowych na słupach przewodów YDYżo 3x2.5 mm<sup>2</sup> 0.45/0.75kV, lub odpowiednie LY 2.5 mm<sup>2</sup> 0.45/0.75kV.
- Przewody do podłączenia latarni powinien spełniać wymagania normy PN- HD 21.13 S1.

#### 2.4.2. Przewody energetyczne SN (15kV)

Na odcinkach przebudowywanej napowietrznej sieci elektroenergetycznej:

- AFL-6 35, 50 i 70mm<sup>2</sup> (odpowiednio dla danej linii). W przęsłach skrzyżowaniowych z drogami należy unikać łączenia przewodów.

Przewody elektroenergetyczne gołe powinien spełniać wymagania normy PN-IEC 61089.

### 2.5. Rurociąg kablowy teletechniczny

Wzdłuż podziemnych kablowych linii SN należy wykonać rurociąg kablowy HDPE Ø40/3,7 z barwnym ozn. na powłoce zewnętrznej i warstwą poślizgową wewnątrz dla okablowania teletechnicznego zgodnie z wymaganiami standaryzacji TAURON Dystrybucja S.A.

### 2.6. Stacje transformatorowe słupowe z rozdzielnicą nN

Jako nowoprojektowany element sieci należy stosować typową stację transformatorową typu STS posadowioną na żerdzi żelbetowej wirowanej wyposażonej w zasilanie głowicą kablową SN transformator oraz rozdzielnicę nN zgodnie z rysunkami i schematami zawartymi w dokumentacji projektowej. Zastosowana stacja transformatorowa wraz z osprzętem i rozdzielnicą nN powinna spełniać wymagania Standaryzacji TAURON Dystrybucja S.A.

### 2.7. Złącza kablowe

Złącza kablowe należy wykonać jako prefabrykaty wg schematu i zestawienia materiałów zamieszczonego w Dokumentacji Projektowej. Szafki powinny być wykonane w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu szczelności min. IP 44, i w II klasie

ochrony. Stosowane złącza powinny być akceptowane przez Zakład Energetyczny TAURON Dystrybucja S.A. dotyczy to m.i.: rodzaju zamków patentowych.

## **2.8. Osprzęt kablowy**

Dla łączenia lub zakańczania (wykonania obróbki) kabli nN należy stosować osprzęt kablowy tj. mufy i głowice z materiałów termokurczliwych o napięciu izolacji 1kV.

Dla łączenia lub zakańczania (wykonania obróbki) kabli SN do 6kV należy stosować osprzęt kablowy tj. mufy i głowice z o napięciu izolacji 6kV.

Dla łączenia lub zakańczania (wykonania obróbki) kabli SN do 20kV należy stosować osprzęt kablowy tj. mufy i głowice z o napięciu izolacji 20kV. Do łączenia linii kablowych tradycyjnych HAKnFtA z liniami kablowymi 3x XRUHAKXs należy stosować mufy typu przejściowego.

Mufy i głowice należy dostarczyć w komplecie z złączkami śrubowymi lub zaprasowywanymi.

Osprzęt kablowy powinien mieć parametry zgodne z projektem oraz z standardami Zakładu Energetycznego TAURON Dystrybucja S.A. Zgodnie z wymaganiami TAURON dla kabli nN należy stosować mufy 1kV, natomiast dla kabli SN mufy 12/20kV.

## **2.9. Konstrukcje wsporcze**

Słupy żelbetowe wirowane do budowy napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny mieć parametry zgodne z projektem oraz z standardami Zakładu Energetycznego TAURON S.A. Kompletne stanowiska słupowe należy wykonywać wg. „Albumów typizacyjnych budowy napowietrznych linii energetycznych”, np. wydawnictwa PTPIREE.

## **2.10. Osprzęt do linii napowietrznych**

Osprzęt do budowy napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny mieć parametry zgodne z projektem oraz standardami Zakładu Energetycznego TAURON S.A. Zastosowany osprzęt musi spełniać warunki wytrzymałości takie jak: mechanicznej, napięciowej i natężenia prądu dla danego typu linii. Osprzęt montowany na liniach napowietrznych musi być dedykowany do montażu na terenach zewnętrznych.

## **2.11. Ograniczniki przepięć**

Ograniczniki przepięć montowane na linii napowietrznej powinny posiadać dedykowane zaciski dla linii gołych lub izolowanych, odpowiednio dla danego typu linii. Parametry techniczne ograniczników przepięć powinny być zgodne z projektem oraz standardami Zakładu Energetycznego TAURON Dystrybucja S.A.

## **2.12. Wyposażenie oświetleniowe na linii elektroenergetycznej**

Montaż wyposażenia sieci oświetleniowej na linii energetycznej tj. wysięgniki stalowe ocynkowane dł. do 1,5m wraz z uchwyty do żerdzi, oprawy oświetleniowe z źródłami światła, oraz skrzynki bezpiecznikowe tj. podstawy bezpiecznikowe wraz z wkładką topikową. Montaż elementów oświetleniowych na linii energetycznej należy wykonać zgodnie z projektem oraz standardami Zakładu Energetycznego TAURON Dystrybucja S.A.

## **2.13. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości B, certyfikatami CE lub świadectwami zgodności, oraz kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności ze świadectwami i danymi wytwórcy.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1 . Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika projektu.

Przewiduje się wykorzystanie następującego sprzętu:

- żurawia samochodowego o udźwigu do 4 t,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 50 A lub acetylenowo-tlenowej,
- podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- ręcznego lub maszynowego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do 50 cm,
- agregatu prądotwórczego 230/400V, 3kW,
- koparki jednoznaczyniowej (nie jest wymagane w przypadku ręcznego prowadzenia wykopów z uwagi na gęstość uzbrojenia podziemnego i naziemnego).

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów. Przewiduje się użycie dowolnego sprzętu transportowego zaakceptowanego przez Kierownika projektu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Trasowanie**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów liniowych dla kabli oraz wykopów dla słupów, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania miejsc ich ustawienia. Za zgodą Kierownika projektu, trasowanie może wykonać firma Wykonawcy. Podstawą wytyczenia jest dokumentacja prawna oraz techniczna.

Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej, oraz czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmiany Dokumentacji Projektowej.

#### **5.2. Wykopy pod ustój słupa**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek dokonania oceny warunków gruntowych oraz zlokalizowanie usytuowania fundamentu ustoju przez służby geodezyjne. Roboty wykonać ręcznie jako wąsko przestrzenne stosując zabezpieczenia odpowiadające wymaganiom BN-83/8836-02.

#### **5.3. Montaż słupów**

Słupy ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia słupa należy zwrócić uwagę aby nie spowodować zniszczenia elementów. Odchyłka osi słupa od pionu nie powinno być większa od 0,01 jego wysokości. Przed przestąpieniem do montażu słupów należy sprawdzić ich usytuowanie, oraz rzędną posadowienia wg projektu.

Konstrukcje wsporcze na słupie powinny być tak ustawione aby zapewniały odpowiednia zamocowanie osprzętu linii napowietrznej i zejść kablowych.

#### **5.4. Montaż przewodów napowietrznych**

Przewody napowietrzne należy montować na uprzednio posadowionych i wyposażonych w osprzęt sieciowy słupach linii energetycznych. Montaż przewodów na izolatorach należy wykonać zgodnie z projektem wg rozwiązań określonych w „Albumach typizacyjnych budowy napowietrznych linii energetycznych” oraz zgodnie z normami. Po dokonanie montażu należy wykonać sprawdzenie naciągu przewodów, oraz wysokości zawieszenia przewodów, ich zwisu i zgodności z Dokumentacją Projektową.

#### **5.5. Układanie kabli**

Wytyczenie trasy układania kabla należy zlecić fachowym służbom geodezyjnym. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie poprzez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza od podanej przez producenta kabla, zaleca się układanie kabli w temperaturze powyżej 0°C.

Kabel zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż podany przez producenta danego typu kabla. Jeżeli brak danych producenta to należy stosować zalecenia zginania kabli wg normy N-SEP-E-004.

Kable przebiegające pod jezdniami dróg należy prowadzić w dodatkowych rurach osłonowych z polietylenu HDPE, na głębokości nie mniejszej niż 1.0m i 0.2m poniżej utwardzonej części drogi. Kable przebiegające pod wjazdami i w miejscach skrzyżowania - zbliżenia z innymi sieciami należy prowadzić w rurach osłonowych jednocześnie lub dzielonych z polietylenu HDPE.

Po ułożeniu kabli należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków; kabli energetycznych induktem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV; Przy pomiarze rezystancja kabli nie powinna być mniejsza niż określona w normie N-SEP-E-004.

#### **5.6. Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej**

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym linii nN stosować rozwiązania zgodne z normą PN-IEC 60364-4-41.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym linii SN stosować rozwiązania zgodne z normą PN-E-05115.

Po zakończeniu robót instalacyjnych i sieciowych należy wykonać wymagane pomiary ochrony przeciwporażeniowej i zamieścić je w protokole.

#### **5.7. Uziemienie**

Uziemienia należy wykonać dla wytypowanych w projekcie słupów linii energetycznych, oraz dla złączy kablowych. Jako uziomy przewiduje się wykonanie najmniej dwóch pionowych uziomów prętowych  $\Phi 14-18\text{mm}$  (stalowych galwanizowanych Cu) długości 3m do 6m połączonych galwanicznie z płaskownikiem St/Zn 4x50mm lub 4x30mm który następnie należy podłączyć śrubowo do zacisku uziemiającego na słupie lub w złączu.

Należy wykonać tyle uziomów pionowych dla danego uziemienia aby uzyskać rezystancję nie większą od określonej w projekcie.

Każde uziemienie należy wyposażyć w śrubowe złącze kontrolne.

Dodatkowo podczas wykonywania robót należy zwrócić uwagę na istniejące uziemienia i postępować tak aby ich nie uszkodzić.

### **5.8. Próby montażowe**

Obejmują wykonanie kompletu prób i pomiarów związanych z badaniami przebudowywanych linii elektroenergetycznych.

### **5.9. Demontaże, wywóz materiałów z rozbiórki**

W celu wykonania przebudowy sieci elektroenergetycznych należy wykonać niezbędne demontaże określone w projekcie. Załadowanie i wywiezienie nadwyżki ziemi z wykopów oraz materiałów z rozbiórki przewidziano na odległość do 10 km.

### **5.10. Dokumentacja powykonawcza**

Dokumentacja powykonawcza przebudowywanych sieci powinna zawierać wszystkie niezbędne szczegóły wymagane odpowiednimi przepisami. Sieć podziemna wymaga dokładnej dokumentacji, ze względu na trudność samodzielnej lokalizacji w terenie. Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez Wykonawcę po zakończeniu budowy kanalizacji i kabli, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Kierownikiem projektu. W szczególności dokumentacja powinna zawierać dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do: trasy, głębokość, przepustów, załomów, itd. Do zakresu dokumentacji powykonawczej powinny należeć również wyniki kontroli technicznych linii i pomiary elektryczne kabli zgodnie z postanowieniami ST.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **Zasady wykonywania kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Kierownikowi projektu, zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymogami ST. Kontrola polega na sprawdzeniu wymagań podanych w punkcie 2 i 5.

### **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów, oraz sprawdzić zgodność dostarczonych materiałów z tymi wymaganiami. Na żądanie należy przedstawić Kierownikowi projektu te świadectwa.

### **Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.3.1 Wykopy pod fundamenty dla słupów i pod kabel.**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów ich wymiar i zgodność z Dokumentacją Projektową. Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który w obrębie fundamentów i w miejscach pod nawierzchniami drogi powinien wynosić wg proktora



co najmniej  $Is = 0,95$ , natomiast w pozostałych miejscach powinien wynosić co najmniej  $Is = 0,9$ .

Odchyłka lokalizacji rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,20 m.

#### 6.3.2. Słupy

Sprawdzenie słupów powinno obejmować:

- lokalizację,
- zgodność posadowienia (rzędna wysokościowa) z Dokumentacją Projektową,
- kompletność wyposażenia i prawidłowość montażu,
- wytrzymałość fundamentu,
- dokładność ustawienia słupka,
- prawidłowość montażu osprzętu,
- jakość połączeń śrubowych konstrukcji wsporczych,
- jakość połączeń kabli i przewodów na zaciskach,
- stan antykorozyjnych powłok.

#### 6.3.3. Linie kablowe

##### Kable i osprzęt

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymogami norm przedmiotowych lub dokumentacji wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów pomiarów i odbioru albo innych dokumentów.

##### Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych oraz zgodność faz należy wykonać przy użyciu odpowiednich przyrządów.

Wynik jest dodatni jeśli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

##### Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

##### Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciową izolacji należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. W przypadku linii kablowych o napięciu wyższym od 1kV prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

##### Pomiar wyładowań niezupełnych

Dla linii kablowych średniego napięcia SN zgodnie z wymaganiami TAURON Dystrybucja S.A. należy dodatkowo wykonać pomiary  $tg\delta$  i wyładowań niezupełnych WNZ.

##### Sprawdzenie prawidłowości trasy linii elektroenergetycznych

Sprawdzenie linii polega na zmierzeniu w terenie domiarów wg Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać przyrządem geodezyjnym lub taśmą mierniczą.

#### 6.3.4. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do przebudowy sieci elektroenergetycznych polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej lub uzgodnionych warunków technicznych.

#### 6.3.5. Sprawdzenie przewodów linii napowietrznej

Sprawdzenie przewodów powinno obejmować: jakość połączeń, sposób zamocowania na izolatorach, kontrolę naprężenia, zwis przewodów na podstawie pomiaru rzędnych.

#### 6.3.6. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru przebudowanych i zabezpieczanych linii jest ich wykonanie zgodne z wymogami norm i Dokumentacją Projektową jeśli wyniki w/w badań były pozytywne. Elementy które w wyniku przeprowadzonych badań uzyskały wynik ujemny, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

### 6.4 . Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Kierownik projektu może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową dla kompletnej przebudowy sieci elektroenergetycznej jest [kpl.] i obejmuje wszystkie elementy związane z przebudowywanymi i zabezpieczanymi sieciami elektroenergetycznymi oraz stacji transformatorowych z wyszczególnieniem na:

Jednostką obmiarową jest metr [m] wykonania lub demontażu; przewodów linii napowietrznej, rowu kablowego wraz z podsypką piaskową, linii kablowej i osłon rurowych kabli, przewiertów rurowych, uziemienia ochronnego zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Jednostką obmiarową jest sztuka [szt.] wykonania lub demontażu; mufowania kabli, zakończeń kabli, złączy kablowych, złączy pomiarowych, szafek oświetleniowych, zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Jednostką obmiarową jest sztuka [szt.] montażu lub demontażu; słupów, osprzętu słupowego, przyłączy energetycznych, wysięgników i opraw oświetleniowych zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Jednostką obmiarową jest pomiar [pomiar] wykonania; wszystkich niezbędnych pomiarów pomontażowych sieci elektroenergetycznych.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy akceptowane przez Kierownika Projektu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbioru dokonuje Kierownik projektu na podstawie dokumentów kontrolnych przedstawianych przez Wykonawcę w odniesieniu do jakości materiałów wg p.2. i wymagań określonych w p.5. W przypadku stwierdzenia usterek Kierownik projektu działając w imieniu Inwestora ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym przez Kierownika projektu.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą tj. poprawioną i uzupełnioną o zmiany dokonane w czasie budowy (dwa egzemplarze),
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą wykonaną przez uprawnionych geodetów (dwa egzemplarze),
- dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntów,
- dane punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędnymi,

- protokoły z dokonanych sprawdzeń, pomiarów i badań kontrolnych,
- dokumenty i atesty dotyczące jakości stosowanych materiałów,
- dziennik budowy i księgę obmiaru,
- protokół odbioru robót przez Użytkownika,
- protokół odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz częściowych wraz z uwagami, zaleceniami i ich realizacją,
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości włączenia sieci do użytkowania.

Przewiduje się następujące odbiory:

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Podstawę płatność stanowi cena ryczałtowa za kompletną przebudowę [kpl.], składającą się z cen ryczałtowych za sztukę [szt.], metr [m], pomiar [pomiar], którą należy przyjmować zgodnie z obmiarem przedstawionym dokładnie w przedmiarze robót i oceną jakości wykonanych robót wyszczególnionych w pk. 1.3.

### Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

Dla demontażu istniejącego słupa, istniejących przewodów oraz kabli, istniejących złączy kablowych, istniejących opraw oświetlenia drogowego:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty ziemne (wykopy, zasypy z zagęszczaniem),
- demontaż stanowiska słupowej stacji transformatorowej z rozdzielnicą nN,
- demontaż szafek złączy kablowych,
- demontaż szafek lub tablic oświetleniowych zasilających sterowniczych
- demontaż przewodów linii napowietrznej,
- demontaż kabli,
- demontaż oprawy oświetlenia ulicznego,
- demontaż słupa – wraz jego uzbrojeniem,
- transport materiału z demontażu.

Dla montażu:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostawa i transport materiałów,
- roboty ziemne (wykopy, podsypki i zasypki piaskowe, zasypy z zagęszczaniem),
- wykonanie przewiertów sterowanych,
- montaż stanowiska słupowej stacji transformatorowej z rozdzielnicą nN
- montaż szafek złączy kablowych,
- montaż szafek oświetleniowych zasilających sterowniczych z pomiarem energii
- montaż muf i głowic kablowych wraz z obróbką kabli,
- montaż słupa wraz z osprzętem,
- ustawienie słupa,
- wykonywanie uziomów wraz z złączem kontrolnym,

- wykonanie napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych,
- wykonanie osłon rurowych wraz z uszczelnieniem wejść dla linii kablowych,
- montaż oprawy oświetlenia wraz z wysięgnikami,
- montaż przewodów zasilających oraz skrzynek bezpiecznikowych na słupie,
- wykonanie pomiarów pomontażowych,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1. PN-HD 603 S1           | Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.   |
| 2. PN-HD 620 S2           | Kable elektroenergetyczne o izolacji wytłaczanej na napięcia znamionowe od 3,6/6 do 8/36 kV.   |
| 3. PN-76/E-05125          | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.  |
| 4. N SEP-E-004            | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.  |
| 5. PN-EN 1997-1           | Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne.   |
| 6. PN-E-05100-1           | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.  |
| 7. PN-E-05115             | Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.   |
| 8. PN-EN-50423            | Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego o napięciu 1 – 45 KV.  |
| 9. PN-IEC 61089           | Przewody gołe o skręcie regularnym do linii napowietrznych.  |
| 10. PN-HD 626 S1          | Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV do linii napowietrznych.   |
| 11. BN-83/8836-02         | Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.  |
| 12. PN-EN-13043           | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 13. PN-EN 206-1:2003      | Beton: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.   |
| 14. PN-IEC 60364:2009     | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  |
| 15. PN-HD 60364-4-41:2009 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym            |
| 16. PN-IEC 60364/41       | Zabezpieczenie przeciwporażeniowe. Szybkie wyłączanie zasilania.   |
| 17. PN-EN 26927:1998      | Budownictwo – Wyroby do uszczelniania. Kity – Terminologia.  |
| 18. PN-IEC 60364-5-54     | Uziemienia i przewody ochronne.  |
| 19. PN-76/H-92325         | Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.  |
| 20. PN-C-89269:1997       | Folie kalandrowane ze zmiękzonego polichlorku winylu.  |
| 21. PN-P-50801:1989       | Opakowania transportowe tekturowe. Podstawowe formy konstrukcyjne. Symbole.  |
| 22. PN-B-06050:1999       | Geotechnika -Roboty ziemne –Wymagania ogólne.  |

### 10.2. Inne Dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401.
2. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26. I 1.1990 r.

3. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie,
6. Ustawa prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 roku (art. 18 ust. 1 pkt 2 i 3) (planowanie i finansowanie oświetlenia na terenie gminy, dróg gminnych, powiatowych i wojewódzkich jest zadaniem własnym gminy).
7. Standaryzacja techniczna Zakładu Energetycznego TAURON Dystrybucja S.A. oraz TAURON Nowe Technologie S.A.