



# **ZAKŁAD USŁUGOWO - PROJEKTOWY**

## **“AS” HANNA SOBICZEWSKA**

ul. Polna 6/17  
REGON 093156445

86-100 Świecie  
NIP 559-100-77-22

www.as-hs.pl  
filip@as-hs.pl

(52) 33-13-849  
663-728-218

Stadium:	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>  <b>D-07.07.01, D-01.03.02</b>									
Inwestycja:	<b>BUDOWA UL. GRUNWALDZKIEJ W MIEJSCOWOŚCI STEGNA</b>									
Branża:	<b>ELEKTROENERGETYKA – Oświetlenie uliczne oraz przebudowa urządzeń elektroenergetycznych</b>									
Inwestor:	<b>Gmina Stegna, ul. Gdańska 34, 82-103 Stegna</b>									
Umowa:	<b>nr 9/II/2014 z dnia 24.10.2014 r.</b>									
	Imię i nazwisko:				Specjalność:		Nr uprawnień:		Podpis:	
Opracował:	Projektant: mgr inż. <b>Jacek Żbikowski</b>				sieci, instalacje i urządzenia elektryczne elektroenergetyczne		<b>POM/0215/POOE/09</b>			
Egzemplarz:	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Załącznik	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

wrzesień 2016 r.

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu podlegają ochronie prawa autorskiego i mogą być powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie przez Zamawiającego w zakresie określonym w umowie o przeniesienie praw autorskich lub na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Zakładu z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.

**Gmina Stegna**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**D-07.07.01**

**OŚWIETLENIE ULICZNE  
CPV 45 316**

WRZESIEŃ 2016

## **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. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia ulicznego w związku z realizacją inwestycji "Budowa ulicy Grunwaldzkiej w miejscowości Stegna".

### **1.2. Zakres stosowania STWiOR**

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiOR**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują:

- roboty demontażowe;
- budowę linii kablowych oświetleniowych;
- montaż słupów stalowych oświetleniowych stożkowych wysięgnikowych wraz z oprawami oświetlenia ulicznego LED;
- montaż słupów stalowych oświetleniowych stożkowych wysięgnikowych wraz z oprawami oświetlenia ulicznego LED dedykowanymi dla oświetlenia przejść dla pieszych;
- montaż znaku aktywnego D-6 LED;
- montaż szafki oświetlenia ulicznego 4-obwodowej w obudowie wandaloodpornej;
- odtworzenie nawierzchni chodników;
- odtworzenie istniejącej zieleni;
- pomiary i czynności sprawdzające,

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiOR są zgodne z obowiązującymi normami PN-76/E-05125, PN-75/E-05100, PN-76/E-02032, PN-EN 13201, N-SEP-E-004 oraz STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

- 1.4.1. Osprzęt elektryczny linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabla, np. mufa.
- 1.4.2. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej, lub innego urządzenia nadziemnego, lub podziemnego.
- 1.4.3. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym lub działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.4. Średnie natężenie oświetlenia jezdni - stosunek strumienia światła padającego na powierzchnię jezdni do jej pola.
- 1.4.5. Równomierność oświetlenia - stosunek średniego natężenia oświetlenia jezdni do wartości minimalnej natężenia oświetlenia na jezdni.
- 1.4.6. Stacja transformatorowa - jest to zespół urządzeń, których głównym zadaniem jest przetwarzanie lub rozdział, albo przetwarzanie i rozdział energii elektrycznej.

1.4.7. Uziom - przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie, zapewniający z nim połączenie elektryczne.

1.4.8. Przewód uziemiający - przewód łączący zacisk uziemiający z uziomem.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiOR i poleceniami Inżyniera/Kierownika Projektu.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej STWiOR są:

-- kable	w/g N SEP-E 004, PN-76/E-05125,
- kable YAKXS	w/g PN-93/E-90401,
- rury stalowe	w/g PN-80/H-74219
- przepusty HDPE	w/g ZN-96/TPSA-014,
- bednarka Fe/Zn 25x4mm	wg PN-89/H-92125
- złącza kablowe	wg PN-IEC439-1+AC, BN-91/8870-08
- słupy oświetleniowe	wg PN-90/B-03200,
- żelbetowe konstrukcje wsporcze	wg PN-87/B-03265,
- fundamenty konstrukcji wsporczych	wg PN-80/B-03322,
- oprawy oświetleniowe	w/g PN-79/E-06314,
- przewody YDY	w/g PN-87/E-90056,
- przepusty kablowe	w/g ZN-96/TP S.A.-014,
- bednarka	w/g .PN-67/H92328
- pręty stalowe	w/g PN -72/H93200
- styczniki	w/g PN-92/E-06150/41,
- rozłączniki bezpiecznikowe	w/g PN-93/06150/30 i PN-93/06150/10,
- łączniki krzywkowe	w/g PN-71/E-06150/51,
- bezpieczniki	w/g PN-91/E-6160/10,
- przekaźniki	w/g PN-86/E-88600 i PN-87/E-88611.
- lakier asfaltowy	w/g BN-75/6144-01
- rozdzielnice	w/g PN-IEC 439 -1 +AC ;1994

Składowanie materiałów:

Zaleca się dostarczenie materiałów na stanowiska montażowe bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego oraz składowania. Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach magazynowych zamkniętych, przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzonych i oświetlonych.

Kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnoch., dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach (masa mniejsza od 80kg, średnica kręgu większa od 40 średnic kabla ). Przy składowaniu kabli w kręgach nie należy układać więcej niż 3 krążki jeden na drugim. Bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonym podłożu; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone płasko.

Elementy stalowe i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscach, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne i działanie korozji.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”. Do realizacji robót zgodnie z założoną technologią należy używać następującego sprzętu:

- ciągnik kołowy 55-63kW(75-85KM),
- podnośnik montażowy PMH samochodowy hydrauliczny,

- przyczepa dłużykowa 4,5 t
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t,
- samochód dostawczy 0,9t
- samochód samowyładowczy 5t,
- samochód skrzyniowy 5t,
- samochód wieżowy z balkonem,
- samochód laboratoryjny,
- spawarka transformatorowa do 500 A,
- zagęszczarka do wykopów,
- wibromłot elektryczny 3kW,
- urządzenie wiertnicze do otworów pod słupy na ciągniku kołowym 600mm/1m,
- żuraw samochodowy do 4 t.

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do jakości i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i być stosowany zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami producenta. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego.

Maszyny należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. Na czas transportu materiały należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Załadowanie i wyładowanie elementów o dużej masie i znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem - pochylnią.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenia kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu, tak aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo. Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione

Transport słupów należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta, a w szczególności należy:

- słupy unosić dźwigiem, przy pomocy orczyka i lin stalowych, chwytając w środku ciężkości żerdzi
- ilość warstw nie powinna przekraczać dwóch
- stosować przekładki z belek drewnianych

- warstwy układać na przemian, druga warstwa odziomkami odwrotnie do pierwszej,
- zabezpieczać klinami uniemożliwiającymi przemieszczanie się.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/Kierownika Projektu harmonogram robót zawierający między innymi uzgodnione z użytkownikiem sieci energetycznej okresy wyłączenia napięcia niezbędne do wykonania prac ujętych w pkt.

1.3. STWiOR. Przebudowę linii kablowych można wykonać po dokonaniu docelowej makroniwelacji terenu.

### 5.2. Montaż oświetlenia ulicznego

#### 5.2.1. Roboty przygotowawcze

Trasowanie linii kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez uprawnioną jednostkę geodezyjną. Za zgodą inwestora trasowanie linii może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze.

#### 5.2.2. Roboty ziemne

##### *Linie kablowe*

Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza od 0,4 m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Wymaga się aby zachować wymagane przez producenta promienie gięcia kabli i jednocześnie by promień łuku rowu kablowego był nie mniejszy niż 0,5 m dla kabli o izolacji i powłoce z PCV o napięciu do 1 kV. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby, po uwzględnieniu warstwy piasku (0,1 m) oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż:

- 0,7 m dla kabli układanych poza chodnikiem,
- 0,5 m dla kabli układanych pod chodnikami.

W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m, następnie, kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1 m. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym. Wymagane jest zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,20 m do uzyskania współczynnika  $Is = 0,97$  dla odcinków poza korpusem drogi i  $Is=1,03$  w obrębie korpusu drogowego.

#### 5.2.3. Montaż kabli w ziemi

Przy układaniu kabla promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od-10-krotnej średnicy zewnętrznej dla kabli wielożyłowych o izolacji i powłoce polwinitowej – kable typu YAKXS. Kable nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż  $-5^{\circ}\text{C}$  / kable typu YAKXS. Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. Niedopuszczalne jest, aby kabel podczas układania ocierał się o podłoże. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m, następnie kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1 m. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym. Wymagane jest zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,20 m do uzyskania współczynnika  $Is = 0,95$  dla odcinków poza korpusem drogi i  $Is=1,03$  w obrębie korpusu drogowego. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Kable krzyżujące się z innymi kablami oraz z występującym uzbrojeniem podziemnym (rurociągi) lub drogami, torami itp. należy chronić i zabezpieczać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy PN-76/E-05125 oraz N-SEP-E-004. Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel co 10 m oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego (grubość minimalna 0,5 mm, szerokość wystarczająca do przykrycia wszystkich kabli ale nie mniej niż 200 mm) ułożonego w ziemi nad kablem o kolorach:

- niebieski - dla kabli o napięciu do 1 kV,  
Należy oznakować miejsca muf kablowych.

#### 5.2.4. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej granicy rury, powinna wynosić co najmniej:

- 0,7 m przy układaniu linii kablowej w terenie bez nawierzchni,
- 1,0 m przy układaniu kabli w części dróg przeznaczonych do ruchu kołowego.

W jednej rurze powinien być ułożony jeden kabel. Średnica zewnętrzna rury musi być większa od 50mm i jednocześnie nie mniejsza niż:

- 1,5. krotna średnica kabla gdy układany jeden kabel,
- $\phi$  110 mm dla kabli NN o przekroju do 240 mm.

Rury w miejscach wprowadzeń i wyprowadzeń kabli powinny być uszczelnione.

Zaleca się wykonywanie uszczelnień z materiału włóknistego i gliny.

### 5.3. Montaż słupów oświetleniowych

Lokalizacja w terenie projektowanych instalacji oświetleniowych powinna być wytyczona przez geodetów. Fundamenty słupów dostosowane do występujących obciążeń dostarcza wykonawca. Fundamenty słupów powinny być odporne na agresywne działanie środowiska i całe zabezpieczone warstwą lakieru bitumicznego zgodnie z PN-75/E-05100. Trzony słupów do wysokości min. 0,5m pomalować farbą antykorozyjną elastomerową w kolorze słupa odporną na mocz zwierząt. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który winien wynosić co najmniej 0,97 wg BN-72/8932-01. Słupy ustawione na stanowiskach powinny spełniać następujące wymagania:

- słup powinien stać pionowo, z tym że dopuszczalne odchylenie słupa w każdym kierunku od osi pionowej może być :

$$r < 2h/300$$

gdzie : h - wysokość części nadziemnej słupa,

- oś oprawy powinna być ustawiona prostopadle do ulicy,
- wnęka słupa o minimalnych wymiarach 100 x 300 mm powinna być usytuowana od strony przeciwnej do najazdu - na zewnątrz od ulicy. Oś wnęki powinna tworzyć kąt  $45^\circ$  z linią równoległą do osi ruchu. W miejscach, gdzie występują bariery ochronne, ekrany akustyczne lub poręcze ochronne, słupy należy ustawiać tak, aby był łatwy dostęp do wnęki z bezpiecznikami. Zaleca się, aby dolna krawędź wnęki była minimum 0,5 m od powierzchni chodnika lub gruntu. We wnękach należy zainstalować tabliczki bezpiecznikowe z odpowiednią ilością gniazd bezpiecznikowych.

#### 5.3.1. Montaż opraw oświetleniowych

Przed zamontowaniem oprawy na słupie lub wysięgniku należy sprawdzić jej działanie oraz prawidłowość połączeń. Oprawy na słupach lub wysięgnikach należy montować po ustawieniu słupów. Oprawy i wysięgniki należy mocować w sposób trwały, uniemożliwiający im obrót wokół osi. Przez mocowanie trwałe rozumie się skręcenie na śruby z podkładkami sprężystymi. Przewody zasilające należy łączyć do odpowiednich faz. Montowane oprawy powinny być czyste.

#### 5.3.2. Montaż urządzeń zabezpieczających

Zabezpieczenie linii oświetleniowych powinno być umieszczone w szafce oświetleniowej, zabezpieczenie opraw - na tabliczce bezpiecznikowej zainstalowanej we wnęcie słupa. Tabliczka bezpiecznikowa (podziałowa) powinna mieć zaciski przystosowane do przekroju kabla zasilającego.



### 5.3.3. Montaż instalacji przeciwporażeniowej

Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają:

- słupy żelbetowe i stalowe,
- ramki, drzwiczki i konstrukcje wsporcze tabliczek bezpiecznikowych,
- oprawy oświetleniowe I klasy w obudowie metalowej.

Przewody ochronne należy przyłączyć do specjalnie do tego celu przewidzianych zacisków śrubowych. Uziomy należy wykonywać ze stali ocynkowanej. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym, co najmniej dwukrotnie.

### 5.4. Montaż znaku aktywnego D-6 LED

Na latarni 20/1 należy zainstalować znak aktywny(pulsujący) D-6 z źródłem światła LED. Znak wyposażony w akumulator(zgodnie z danymi producenta) umożliwiający działanie w czasie dnia, akumulator doładowywany w nocy z sieci oświetlenia ulicznego. Znak D-6 wyposażony w akumulator, układ doładowywania akumulatora w godzinach nocnych, układ sterowania oraz obudowę i mocowanie. W latarni 20/1 zainstalować tabliczkę dwubezpiecznikową z wkładką topikową Bi-Wts 6A. Znak zasilić z tabliczki bezpiecznikowej przewodem typu YDY 3x1,5; wyjście przewodu ze słupa wykonać na wysokości montażu znaku D-6(ok. 2m) i zadławić.

### 5.5. Roboty rozbiórkowe oraz odtworzenie nawierzchni

Wszędzie gdzie kable oświetleniowe(lub inne projektowane urządzenia) są zlokalizowane tak, że ich ułożenie wymaga rozebrania istniejącej nawierzchni trzeba ją po ułożeniu kabla odtworzyć. Nawierzchnię rozbierać tylko w zakresie niezbędnym do wykonania robót kablowych. Odtworzenie nawierzchni musi polegać na przywróceniu nawierzchni stanu, co najmniej takiego jak przed wykonaniem robót. Uszkodzone podczas rozbiórki elementy nawierzchni(płyty drogowe lub chodnikowe) należy przy ponownym montażu zastąpić nowymi, a uszkodzone wywieźć na składowisko odpadów i unieszkodliwić. Po odtworzeniu nawierzchni należy dokonać odbioru przez inspektora nadzoru Gminy Stegna.

## 6. KONTROLA, JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

W trakcie wykonywania robót należy kontrolować :

- wytyczenie lokalizacji wykopów na podstawie geodezyjnego szkicu wyniesienia,
- prawidłowość przygotowania podłoża dla kabla,
- wykonanie podsypki i zasyпки kabla,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu,
- poprawność usytuowania słupów oświetleniowych.

Po zakończeniu robót należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzić trasy linii kablowej,
- sprawdzić ciągłość żył i powłok kabli oraz zgodności faz,
- pomierzyć rezystancję izolacji kabla,
- wykonać próbę napięciową izolacji kabla,
- wykonać próbę napięciową powłoki kabla.
- pomierzyć wartość oporności uziemień
- zbadać stan urządzeń oświetleniowych,
- zbadać zgodność średniego natężenia oświetlenia i równomierności z wymaganiami normy,
- dokonać obchodu trasy linii,
- sprawdzić wybrane elementy na zgodność z przepisami,

- sprawdzić i przeanalizować protokoły z dokonanych pomiarów,
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie,
- dokonać próbnego załączenia,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń,
- zbadać stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1kpl. – dla robót demontażowych;
- 1m – dla budowy linii kablowych oświetleniowych(YAKXS 4x35+FeZn 25x4; YKSY 3x1,5);
- 1m – dla budowy linii kablowej zasilającej szafkę oświetleniową WLZ(YAKXS 4x35+FeZn 25x4);
- 1szt – dla montażu słupów oświetleniowych wysięgnikowych stożkowych ocynkowanych ogniowo wraz z oprawami LED(słup z wysięgnikiem 1-ramiennym, długość ramienia wysięgnika L=1,5m, kąt nachylenia ramienia 5stopni, wysokość zawieszenia oprawy H=8m; oprawy oświetlenia ulicznego typu LED, IP66, światło białe 4000K, moc początkowa 71W, II klasa ochronności, układ redukcji mocy oraz układ kompensacji strumienia w czasie);
- 1szt – dla montażu słupów oświetleniowych wysięgnikowych stożkowych ocynkowanych ogniowo wraz z oprawami LED(słup z wysięgnikiem 1-ramiennym, długość ramienia wysięgnika L=1,5m, kąt nachylenia ramienia 5stopni, wysokość zawieszenia oprawy H=8m; oprawy oświetlenia ulicznego typu LED, IP66, światło białe 4000K, moc początkowa 111W, II klasa ochronności, układ redukcji mocy oraz układ kompensacji strumienia w czasie);
- 1szt – dla montażu słupów oświetleniowych wysięgnikowych stożkowych ocynkowanych ogniowo wraz z oprawami LED – dedykowanymi dla oświetlenia przejść dla pieszych(słup z wysięgnikiem 1-ramiennym, długość ramienia wysięgnika L=1,5m, kąt nachylenia ramienia 0 stopni, wysokość zawieszenia oprawy H=7m; oprawy oświetlenia ulicznego typu LED dedykowane dla oświetlenia przejść dla pieszych, rozsył asymetryczny prawy, IP66, światło białe 5000K, moc 149W, II klasa ochronności, układ redukcji mocy, strumień 15210lm);
- 1szt – dla montażu znaku aktywnego D-6 LED(znak D-6 wyposażony w akumulator, układ doładowywania akumulatora w godzinach nocnych, układ sterowania oraz obudowę i mocowanie) wraz z wykonaniem instalacji zasilającej-sterującej na latarni oświetleniowej;
- 1kpl. – dla montażu szafki oświetleniowej 4-obwodowej w obudowie wandaloodpornej z tworzywa sztucznego - wyposażenie zgodnie z schematem oraz opisem technicznym;
- 1m<sup>2</sup> – dla odtworzenia nawierzchni istniejących trawników;
- 1m<sup>2</sup> – dla odtworzenia nawierzchni istniejących chodników;
- 1kpl. – dla pomiarów i czynności sprawdzających.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.1. Odbiór robót zanikających

Następujące elementy wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają odbiorowi:

- ciągi rur - przed zasypaniem,
- kable ułożone w rowach - przed zasypaniem,
- mufy zamontowane w wykopie - przed zasypaniem
- elementy uziemień przed zasypaniem

- zagęszczenie gruntu

Odbiorowi podlega całość linii lub sieci kablowej, jeżeli stanowi ona odrębną część składową obiektu inżynierskiego.

## **8.2. Odbiór częściowy i ostateczny**

Przy dokonywaniu odbioru częściowego i ostatecznego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania, normami oraz przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
- sprawdzić, czy obiekt spełnia warunki prawidłowej eksploatacji,
- dokonać próbnego załączenia,
- sporządzić protokół z odbioru, z podaniem wniosków i ustaleń.
- Sporządzić dokumenty konieczne przy przekazywaniu linii i kabli energetycznych do Zakładu Energetycznego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Płatność za jednostkę wykonanych robót należy ustalać zgodnie z obmiarem i oceną, jakości użytych materiałów i wykonanych prac biorąc za podstawę wyniki badań i pomiarów kontrolnych. Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oświetlenia oraz robociznę, pracę sprzętu oraz wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena demontażu 1kpl urządzeń oświetlenia ulicznego obejmuje:

- przekopy próbne;
- ręczne odkopanie kablowych linii oświetleniowych;
- demontaż linii kablowych oświetleniowych;
- demontaż przewodów linii napowietrznej nn-0,4kV;
- demontaż słupów oświetleniowych, wysięgników i opraw oświetleniowych;
- zasypanie wykopu gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem;
- transport materiałów z rozbiórki na wysypisko wraz kosztami utylizacji

Cena budowy 1m linii kablowej oświetlenia(YAKXS 4x35+FeZn 25x4; YKSY 3x1,5) obejmuje:

- zakup i dostarczenie na miejsce montażu materiałów potrzebnych do budowy linii kablowej;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów,
- ręczne kopanie rowów kablowych;
- mechaniczne kopanie rowów kablowych;
- nasypianie na dno rowu kablowego warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie w wykopie rur ochronnych;
- wykonanie przepustów metodą bezwykopową;
- ułożenie w rowie kabli YAKXS 4x35, YKSY 3x1,5;
- ułożenie w wykopie bednarki FeZn 25x4;
- wciągnięcie kabli w rury osłonowe;
- zarobienie końcówek kabli;
- wykonanie muf kablowych z rur termokurczliwych;
- nasypianie na kabel warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie folii z uplastycznionego PVC celem oznaczenia trasy linii kablowej;
- zasypanie rowów kablowych gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem;

Cena budowy 1m linii kablowej zasilającej szafkę oświetleniową WLZ(YAKXS 4x35+FeZn 25x4) obejmuje:

- zakup i dostarczenie na miejsce montażu materiałów potrzebnych do budowy linii kablowej;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów,
- ręczne kopanie rowów kablowych;
- mechaniczne kopanie rowów kablowych;
- nasypianie na dno rowu kablowego warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie w wykopie rur ochronnych;
- wykonanie przepustów metodą bezwykopową;
- ułożenie w rowie kabli YAKXS 4x35;
- ułożenie w wykopie bednarki FeZn 25x4;
- wciągnięcie kabli w rury osłonowe;
- zarobienie końcówek kabli;
- wykonanie muf kablowych z rur termokurczliwych;
- nasypianie na kabel warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie folii z uplastycznionego PVC celem oznaczenia trasy linii kablowej;
- zasypanie rowów kablowych gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem;

Cena montażu 1szt. słupów oświetleniowych wysięgnikowych stożkowych ocynkwanych ogniowo wraz z oprawami LED(słup z wysięgnikiem 1-ramiennym, długość ramienia wysięgnika L=1,5m, kąt nachylenia ramienia 5stopni, wysokość zawieszenia oprawy H=8m; oprawy oświetlenia ulicznego typu LED, IP66, światło białe 4000K, moc początkowa 71W, II klasa ochrony, układ redukcji mocy oraz układ kompensacji strumienia w czasie)obejmuje:

- zakup i dostarczenie na miejsce montażu materiałów potrzebnych do montażu słupa oświetleniowego stożkowego wysięgnikowego wraz oprawą;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie lokalizacji słupa,
- wykopy pod fundamenty słupów;
- zabezpieczenie przeciwwilgociowe podziemnej części słupa;
- montaż fundamentu;
- montaż słupa na fundamencie;
- montaż wysięgnika na słupie;
- montaż na wysięgniku opraw oświetleniowych LED;
- wciągnięcie w słup YDY 3x1,5;
- montaż tabliczek bezpiecznikowych;
- obróbka kabli zasilających i podłączenie ich we wnęce słupa;
- podłączenie bednarki do zacisku uziemiającego słupa;
- wykonanie zerowania słupa;
- wykonanie uziemienia słupa wraz podłączeniem;
- zasypanie wykopu gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem.
- pomiary rezystancji uziemień;
- badanie instalacji pod kątem skuteczności ochrony od prążeń;

Cena montażu 1szt. słupów oświetleniowych wysięgnikowych stożkowych ocynkwanych ogniowo wraz z oprawami LED(słup z wysięgnikiem 1-ramiennym, długość ramienia wysięgnika L=1,5m, kąt nachylenia ramienia 5stopni, wysokość zawieszenia oprawy H=8m; oprawy oświetlenia ulicznego typu LED, IP66, światło białe 4000K, moc początkowa 111W, II klasa ochrony, układ redukcji mocy oraz układ kompensacji strumienia w czasie)obejmuje:

- zakup i dostarczenie na miejsce montażu materiałów potrzebnych do montażu słupa oświetleniowego stożkowego wysięgnikowego wraz oprawą;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie lokalizacji słupa,
- wykopy pod fundamenty słupów;

- zabezpieczenie przeciwwilgociowe podziemnej części słupa;
- montaż fundamentu;
- montaż słupa na fundamencie;
- montaż wysięgnika na słupie;
- montaż na wysięgniku opraw oświetleniowych LED;
- wciągnięcie w słup YDY 3x1,5;
- montaż tabliczek bezpiecznikowych;
- obróbka kabli zasilających i podłączenie ich we wnęce słupa;
- podłączenie bednarki do zacisku uziemiającego słupa;
- wykonanie zerowania słupa;
- wykonanie uziemienia słupa wraz podłączeniem;
- zasypanie wykopu gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem.
- pomiary rezystancji uziemień;
- badanie instalacji pod kątem skuteczności ochrony od prążeń;

Cena montażu 1szt. słupów oświetleniowych wysięgnikowych stożkowych ocynkowanych ogniowo wraz z oprawami LED – dedykowanymi dla oświetlenia przejść dla pieszych(słup z wysięgnikiem 1-ramiennym, długość ramienia wysięgnika L=1,5m, kąt nachylenia ramienia 0 stopni, wysokość zawieszenia oprawy H=7m; oprawy oświetlenia ulicznego typu LED dedykowane dla oświetlenia przejść dla pieszych, rozsył asymetryczny prawy, IP66, światło białe 5000K, moc 149W, II klasa ochronności, układ redukcji mocy, strumień 15210lm) obejmuje:

- zakup i dostarczenie na miejsce montażu materiałów potrzebnych do montażu słupa oświetleniowego stożkowego wysięgnikowego wraz oprawą;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie lokalizacji słupa,
- wykopy pod fundamenty słupów;
- zabezpieczenie przeciwwilgociowe podziemnej części słupa;
- montaż fundamentu;
- montaż słupa na fundamencie;
- montaż wysięgnika na słupie;
- montaż na wysięgniku opraw oświetleniowych LED dedykowanych dla oświetlenia przejść dla pieszych – rozsył asymetryczny prawy;
- wciągnięcie w słup YDY 3x1,5;
- montaż tabliczek bezpiecznikowych;
- obróbka kabli zasilających i podłączenie ich we wnęce słupa;
- podłączenie bednarki do zacisku uziemiającego słupa;
- wykonanie zerowania słupa;
- wykonanie uziemienia słupa wraz podłączeniem;
- zasypanie wykopu gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem.
- pomiary rezystancji uziemień;
- badanie instalacji pod kątem skuteczności ochrony od prążeń;

Cena montażu 1szt. znaku aktywnego D-6 LED(znak D-6 wyposażony w akumulator, układ doładowywania akumulatora w godzinach nocnych, układ sterowania oraz obudowę i mocowanie) wraz z wykonaniem instalacji zasilającej-sterującej na latarni oświetleniowej obejmuje:

- zakup i dostarczenie na miejsce montażu materiałów potrzebnych do montażu znaku aktywnego D-6 LED;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- montaż na latarni znaku aktywnego D-6 LED(Znak D-6 wyposażony w akumulator, układem doładowywania akumulatora w godzinach nocnych, układ sterowania oraz obudowę i mocowanie);
- wykonanie instalacji zasilającej znak D-6 LED;

- wciągnięcie w słup YDY 3x1,5;
- zadławienie wyjścia przewodu zasilającego oraz osłonięcie przewodu rurką odporną na UV;
- montaż tabliczek 2-bezpiecznikowych;
- badanie instalacji pod kątem skuteczności ochrony od prążeń;

Cena montażu 1kpl szafki oświetleniowej 4-obwodowej w obudowie wandaloodpornej z tworzywa sztucznego - wyposażenie zgodnie z schematem oraz opisem technicznym obejmuje:

- zakup i dostarczenie na miejsce montażu materiałów potrzebnych do budowy szafy oświetlenia ulicznego w obudowie wandaloodpornej;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie lokalizacji szafy,
- wykopy pod fundamenty szafy;
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej fundamentu;
- montaż fundamentów;
- montaż szafy w obudowie wandaloodpornej na gotowym fundamencie (wyposażenie szafy zgodnie z dokumentacją projektową);
- obróbka kabli i podłączenie ich w szafie;
- wykonanie uziemienia wraz z podłączeniem;
- sprawdzenie poprawności wykonanych połączeń;
- zasypanie wykopu gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem.

Cena odtworzenia 1m<sup>2</sup> istniejącej nawierzchni chodników obejmuje:

- zakup i dostarczenie na miejsce montażu materiałów potrzebnych do budowy chodnika;
- rozebranie starego chodnika;
- wyrównanie wykopu oraz zagęszczenie gruntu;
- wykonanie podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie w przypadku odbudowy chodnika (drogi z płyt);
- ułożenie płyt chodnikowych z wykorzystaniem materiału z odzysku oraz wykonanie wypełnienia spoin zaprawą cementową;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót;
- załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki do odzysku lub unieszkodliwienia.

Cena odtworzenia 1m<sup>2</sup> istniejących trawników obejmuje:

- zakup i dostarczenie na plac budowy materiałów potrzebnych do budowy trawnika;
- wyrównanie wykopu oraz zagęszczenie gruntu;
- ręczne plantowanie terenu w przypadku odtwarzania trawnika;
- nasypywanie warstwy humusu;
- ręczne wykonanie trawników dywanowych z nawożeniem;
- pielęgnacja ręczna trawników dywanowych;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót;

Cena wykonania 1kpl pomiarów i czynności sprawdzających obejmuje:

- pomiary ciągłości żył i rezystancji izolacji linii kablowych;
- pomiary rezystancji uziemień;
- badanie instalacji pod kątem skuteczności ochrony od porażeń;
- pomiary szafek oświetleniowych;
- pomiary fotometryczne.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

- |     |                                 |   |
|-----|---------------------------------|---|
| 1.  | N SEP-E-004                     | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.   |
| 2.  | PN-74/E-06401                   | Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt dla kabli do 60KV.   |
| 3.  | PN-90/E-06401/03                | Mufy kablowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1kV.  |
| 4.  | PN-93/E-90401                   | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie nie przekraczające 6,6 kV. Kable na napięcie 0,6/1kV.            |
| 5.  | ZN-96/TPSA-014                  | Rury z polichlorku winylu (RPCW).   |
| 6.  | BN-72/8932-01                   | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.  |
| 7.  | PN-89/H92125                    | Stal, blachy i taśmy ocynkowane   |
| 8.  | PN-IEC 439-1+AC:1994            | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.  |
| 10. | PN-91/E-05009                   | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.   |
| 11. | DIN/UDE-250/204                 | Przewody instalacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej.  |
| 12. | PN-IEC 439-1+AC:1994            | Rozdzielnice skrzynkowe nisko napięciowe  |
| 13. | PN-92/E-6150.51                 | Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Aparaty i łączniki sterownicze.  |
| 14. | PN-IEC-598-1+A1:1994            | Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.   |
| 15. | PN-91/E-05009/03; BN-83/3060-12 | Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie 750 V do przewodów o przekroju do 50 mm <sup>2</sup> .  |
| 16. | PN-90/E-93002                   | Wyłączniki nadprądowe do instalacji domowych i podobnych.   |
| 17. | PN-93/E-06150.30                | Aparatura rozdzielcza i sterownicza n.n. Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi.                 |
| 18. | PN-92/E-06150.10                | Aparatura rozdzielcza i sterownicza n.n. Przepisy ogólne.   |
| 19. | PN-92/E-06150.41                | Aparatura rozdzielcza i sterownicza n.n. Styczniki i rozruszniki do silników.   |
| 20. | PN-87/E-88611                   | Przełączniki elektroenergetyczne, przełączniki pomocnicze.  |
| 21. | BN-83/3068-29                   | Sprzęt elektroinstalacyjny. Złączniki na napięcie do 660 V do łączenia żył elektrycznych o przekroju do 120 mm <sup>2</sup> . Ogólne wymagania i badania. |
| 22. | PN-87/E-90054                   | Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.  |

### 10.2. Inne

- [1] Rozporządzenie Ministrów Energetyki i Energii Atomowej oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 9 IV 1997 w sprawie Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne i urządzenia oświetlenia elektrycznego.
- [2] Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V - Instalacje elektryczne.

**Gmina Stegna**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**D-01.03.02**

**PRZEBUDOWA URZĄDZEŃ  
ELEKTROENERGETYCZNYCH**

**CPV 45 231**

WRZESIEŃ 2015



## **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. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy urządzeń elektroenergetycznych w związku z realizacją inwestycji ” Budowa ulicy Grunwaldzkiej w miejscowości Stegna”.

### **1.2. Zakres stosowania STWiOR**

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiOR**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują:

- roboty demontażowe;
- budowę linii kablowych SN-15kV;
- osłonięcie istniejących linii kablowych rurami dwudzielnymi HDPE oraz ułożenie przepustów rezerwowych;
- pomiary i czynności sprawdzające.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiOR są zgodne z obowiązującymi normami PN-76/E-05125, PN-75/E-05100, PN-76/E-02032, N-SEP-E-004 oraz STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Osprzęt elektryczny linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabla, np. mufa.

1.4.2. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej, lub innego urządzenia nadziemnego lub podziemnego.

1.4.3. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym lub działaniem łuku elektrycznego.

1.4.4. Uziom - przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie, zapewniający z nim połączenie elektryczne.

1.4.5. Przewód uziemiający - przewód łączący zacisk uziemiający z uziomem.

1.4.6. Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

1.4.7. Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

1.4.8. Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

1.4.9. Słup - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.

1.4.10. Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają jakiekolwiek części rzutów poziomych dwóch lub kilku linii elektrycznych albo linii elektrycznej i drogi komunikacyjnej, budowli itp.

1.4.11. Zbliżenie - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, szyny kolejowej, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszenia najwyżej położonego nie uziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

1.4.12. Stacja transformatorowa - jest to zespół urządzeń, których głównym zadaniem jest przetwarzanie lub rozdział albo przetwarzanie i rozdział energii elektrycznej.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiOR i poleceniami Inżyniera/Kierownika Projektu.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej STWiOR są:

-- kable	w/g PN-76/E-90301,
- kable YAKXS	w/g PN-93/E-90401,
- kabel XRUHAKXS	w/g PN-95 / E-90411 i ZN-94 /MPH-13-K2-183
- rury stalowe	w/g PN-80/H-74219
- przepusty kablowe dzielone Ø110, Ø160	posiadające certyfikat, lub świadectwo dopuszczenia,
- przepusty HDPE	w/g ZN-96/TPSA-014,
- mufy	w/gPN-90/E 6401/04, albo posiadające atest lub świadectwo dopuszczenia
- odłączniki i głowice kablowe	wg PN-74/E-06401
- żelbetowe konstrukcje wsporcze	wg PN-87/B-03265,
- fundamenty konstrukcji wsporczych	wg PN-80/B-03322,
- bednarka Fe/Zn 25x4mm	wg PN-89/H-92125
- złącza kablowe	wg PN-IEC439-1+AC, BN-91/8870-08
- przepusty kablowe	w/g ZN-96/TP S.A.-014,
- bednarka	w/g .PN-67/H92328
- pręty stalowe	w/g PN -72/H93200
- lakier asfaltowy	w/g BN-75/6144-01
- rozdzielnice	w/g PN-IEC 439 -1 +AC ;1994
- bezpieczniki	w/g PN-91/E-6160/10,
- oprawy oświetleniowe	w/g PN-79/E-06314,
- przewody YDY	w/g PN-87/E-90056,
- rozdzielnice	w/g PN-IEC 439 -1 +AC ;1994

Zaleca się dostarczenie materiałów na stanowiska montażowe bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego oraz składowania. Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach magazynowych zamkniętych, przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzonych i oświetlonych.

Kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach., dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach (masa mniejsza od 80kg ,średnica kręgu większa od 40 średnic kabla). Przy składowaniu kabli w kręgach nie należy układać więcej niż 3 krążki jeden na

drugim . Bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonym podłożu; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone płasko. Elementy stalowe i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscach, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne i działanie korozji.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Do realizacji robót zgodnie z założoną technologią należy używać następującego sprzętu:

- ciągnik kołowy 55-63kW(75-85KM),
- koparka – spycharka 0,15m<sup>3</sup> na podwoziu ciągnika kołowego,
- palnik gazowy,
- podnośnik montażowy PHM samochodowy hydrauliczny,
- przyczepa dłuźycowa 4,5 t,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t,
- przyczepa niskopodwoziowa 10t,
- przyczepa skrzyniowa 4,5t,
- samochód dostawczy 0,9t,
- samochód laboratoryjny,
- samochód samowyładowczy 5t,
- samochód skrzyniowy 5t,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70-90m<sup>3</sup>/h,
- żuraw samochodowy 4 t,

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do jakości i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i być stosowany zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami producenta. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego.

Maszyny należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. Na czas transportu materiały należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Ładowanie i wyładowanie elementów o dużej masie i znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem - pochylnią.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenia kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu, tak aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami

w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo. Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,

- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiOR D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/Kierownika Projektu harmonogram robót zawierający między innymi uzgodnione z użytkownikiem sieci energetycznej okresy wyłączenia napięcia niezbędne do wykonania prac ujętych w pkt.

1.3. STWiOR. Przebudowę linii kablowych można wykonać po dokonaniu docelowej makroniwelacji terenu.

### **5.2. Linie kablowe SN i n.n.**

#### **5.2.1. Roboty przygotowawcze**

Trasowanie linii kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

#### **5.2.2. Roboty ziemne**

Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza od 0,4 m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Wymaga się aby zachować wymagane przez producenta promienie gięcia kabli i jednocześnie by promień łuku rowu kablowego był nie mniejszy niż 1,0 m dla kabli na napięcie do 15 kV i 0,5 m dla kabli o izolacji i powłoce z PCV o napięciu do 1 kV. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby, po uwzględnieniu warstwy piasku (0,1 m) oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż: 0,8 m dla kabli o napięciu do 15 kV i 0,6m. dla kabli na napięcie 0,4kV. Przy zasypywaniu wykopów grunt należy zagęszczać warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić co najmniej 0,95 wg BN-72/8932-01.

#### **5.2.3. Montaż kabli**

Przy układaniu kabla promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od:

- 15- krotnej średnicy dla kabli typu XRUHAKXS
- 10- krotnej średnicy zewnętrznej dla kabli typu YAKY, YAKXS.

Kabla nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż:

- 20 °C dla kabli typu XRUHAKXS;
- 5 °C dla kabli typu YAKY, YAKXS;

Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. Niedopuszczalne jest, aby kabel podczas układania ocierał się o podłoże.

W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m, następnie kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1 m. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym.

Wymagane jest zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,2m do uzyskania współczynnika  $I_s \geq 0,95$  dla odcinków poza korpusem drogi i  $I_s \geq 1,03$  w obrębie korpusu drogowego. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Kable krzyżujące się z innymi kablami oraz z występującym uzbrojeniem

podziemnym (rurociągi) lub drogami, torami itp. należy chronić i zabezpieczać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy PN-76/E-05125.

Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel co 10 m oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego (grubość minimalna 0,5 mm, szerokość wystarczająca do przykrycia wszystkich kabli ale nie mniej niż 200 mm) ułożonego w ziemi nad kablem o kolorach:

- niebieski - dla kabli o napięciu do 1 kV,
- czerwony - dla kabli o napięciu wyższym od 1 kV.

Należy oznakować miejsca muf kablowych.

#### 5.2.3.1. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej granicy rury, powinna wynosić co najmniej:

- 0,8 m przy układaniu linii kablowej 15 kV w terenie bez nawierzchni;
  - 1,0 m przy układaniu kabli w części dróg przeznaczonych do ruchu kołowego.
- W jednej rurze powinien być ułożony jeden kabel albo jedna trójżyłowa wiązka kabli o napięciu 15 kV.

Średnica zewnętrzna rury musi być większa od 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż:

- 1,5. krotna średnica kabla gdy układany jeden kabel,
- 3,5. krotna średnica kabla, gdy układana wiązka 3 kabli jednożyłowych,
- Ø 160 mm dla kabli SN i kabli nn o przekroju 240mm

Rury w miejscach wprowadzeń i wyprowadzeń kabli powinny być uszczelnione.

Zaleca się wykonywanie uszczelnień z materiału włóknistego i gliny.

Projektowane przepusty należy układać w otwartym wykopie przed wykonaniem projektowanych ulic, lub też wykonywać przy pomocy przepychu w miejscach gdzie nie ma możliwości zamknięcia ulicy na okres układania przepustów.

Nie występuje konieczność naprawy nawierzchni ulic w miejscach układania przepustów.

#### 5.2.3.2. Zabezpieczenie kabli przepustami dzielonymi

Istniejący kabel należy odkopać na odcinkach projektowanych przepustów kablowych.

Kabel należy zabezpieczyć przepustami dzielonymi, a następnie kabel wraz z założonym przepustem należy zasypać ziemią z jednoczesnym zagęszczaniem gruntu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 1,03

#### 5.2.3.3. Montaż osprzętu kablowego

Przy montażu muf należy zachować warunki:

- wykop powinien mieć szerokość nie mniejszą niż 1,5 m, a długość nie mniejszą niż 2,5 m,
- poszczególne mufy na kablach jednożyłowych powinny być przesunięte w stosunku do siebie o odległość równą długości mufy z dodatkiem 1 m.

### 5.3. Roboty rozbiórkowe oraz odtworzenie nawierzchni

Wszędzie gdzie kable elektroenergetyczne (lub inne projektowane urządzenia) są zlokalizowane tak, że ich ułożenie wymaga rozebrania istniejącej nawierzchni trzeba ją po ułożeniu kabla odtworzyć. Nawierzchnię rozbierać tylko w zakresie niezbędnym do wykonania robót kablowych. Odtworzenie nawierzchni musi polegać na przywróceniu nawierzchni stanu, co najmniej takiego jak przed wykonaniem robót. Uszkodzone podczas rozbiórki elementy nawierzchni (płyty drogowe lub chodnikowe) należy przy ponownym montażu zastąpić nowymi, a uszkodzone wywieźć na składowisko odpadów i unieszkodliwić. Po odtworzeniu nawierzchni należy dokonać odbioru przez inspektora nadzoru Gminy Stegna.

## **6. KONTROLA, JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiOR D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

W trakcie wykonywania robót należy kontrolować :

- wytyczenie lokalizacji wykopów na podstawie geodezyjnego szkicu wyniesienia,
- prawidłowość przygotowania podłoża dla kabla,
- wykonanie podsypki i zasypki kabla,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu.

Po zakończeniu robót należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzić trasy linii kablowej,
- sprawdzić ciągłość żył i powłok kabli oraz zgodności faz,
- pomierzyć rezystancję izolacji kabla,
- wykonać próbę napięciową izolacji kabla,
- wykonać próbę napięciową powłoki kabla,
- pomierzyć wartość oporności uziemień,
- dokonać obchodu trasy linii,
- sprawdzić wybrane elementy na zgodność z przepisami,
- sprawdzić i przeanalizować protokoły z dokonanych pomiarów,
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie,
- dokonać próbnego załączenia,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń,
- zbadać stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiOR D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Obmiar robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1kpl – dla robót demontażowych;
- 1m – dla budowy linii kablowych SN;
- 1m – dla osłonięcia istniejących linii kablowych rurami dwudzielnymi HDPE oraz ułożenie przepustów rezerwowych;
- 1kpl. – dla pomiarów i czynności sprawdzających.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiOR D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **8.1. Odbiór robót zanikających**

Następujące elementy wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają odbiorowi:

- ciągi rur - przed zasypaniem,
- kable ułożone w rowach - przed zasypaniem,
- mufy zamontowane w wykopie - przed zasypaniem
- elementy uziemień przed zasypaniem
- zagęszczenie gruntu

Odbiorowi podlega całość linii lub sieci kablowej, jeżeli stanowi ona odrębną część składową obiektu inżynierskiego.

### **8.2. Odbiór częściowy i ostateczny**

Przy dokonywaniu odbioru częściowego i ostatecznego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania, normami oraz przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
- sprawdzić, czy obiekt spełnia warunki prawidłowej eksploatacji,
- dokonać próbnego załączenia,
- sporządzić protokół z odbioru, z podaniem wniosków i ustaleń.
- Sporządzić dokumenty konieczne przy przekazywaniu linii i kabli energetycznych do Zakładu Energetycznego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiOR D-00.00.00 "Wymagania ogólne". Płatność za jednostkę wykonanych robót należy ustalać zgodnie z obmiarem i oceną, jakości użytych materiałów i wykonanych prac biorąc za podstawę wyniki badań i pomiarów kontrolnych. Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do przebudowy urządzeń elektroenergetycznych oraz robociznę, pracę sprzętu oraz wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena wykonania 1kpl. robót demontażowych obejmuje:

- zlokalizowanie trasy linii kablowej;
- przekopy próbne;
- odkopanie istniejącej linii kablowej;
- unieczynnienie i przecięcie istniejącej linii kablowej;
- demontaż odcinków linii kablowej SN;
- zakup i dostarczenie do miejsca wybudowania materiałów potrzebnych do zasypania wykopów po zdemontowanych liniach kablowych;
- zasypanie wykopu gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem;
- zagęszczenie gruntu;
- załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki z budowy celem odzysku lub unieszkodliwienia,
- utylizacja materiałów z demontażu;

Cena budowy 1m linii kablowej SN-15kV typu 3xXRUHAKXS 1x120/50/20kV obejmuje:

- zakup i dostarczenie do miejsca wybudowania materiałów potrzebnych do budowy linii kablowej SN-15kV;
- przekopy próbne;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów,
- ręczne kopanie rowów kablowych;
- mechaniczne kopanie rowów kablowych;
- odwodnienie wykopów,
- rozdeskowanie i ustawienie bębna na stojakach,
- nasypianie na dno rowu kablowego warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie w wykopie rur ochronnych;
- ustawienie rolek przelotowych lub kątowych,
- rozwinięcie, przeciągnięcie przez przeszkody i ułożenie kabla,
- ucięcie i zabezpieczenie końców kabla,
- założenie opasek oznaczeniowych,
- ułożenie w rowie kabli XRUHAKXS;
- wciągnięcie kabli w rury osłonowe;
- zarobienie końcówek kabli;



- wykonanie muf przejściowych/przelotowych na kablach;
- nasypianie na kabel warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie folii z uplastycznionego PVC celem oznaczenia trasy linii kablowej;
- zasypanie rowów kablowych gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem,

Cena osłonięcia 1m linii kablowej elektroenergetycznej rurą dwudzielną HDPE oraz ułożenie przepustów rezerwowych obejmuje:

- zakup i dostarczenie do miejsca wybudowania materiałów potrzebnych do osłonięcia linii kablowej elektroenergetycznej rurą dwudzielną HDPE oraz ułożenia przepustów rezerwowych;
- przekopy próbne,
- odkopanie istniejącej linii kablowej elektroenergetycznej;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów,
- ręczne kopanie rowów kablowych;
- mechaniczne kopanie rowów kablowych;
- odwodnienie wykopów,
- nasypianie na dno rowu kablowego warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie w wykopie rur ochronnych dwudzielnych oraz przepustów rezerwowych;
- nasypianie na kabel warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie folii z uplastycznionego PVC celem oznaczenia trasy linii kablowej;
- zasypanie rowów kablowych gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem.

Cena wykonania 1kpl. pomiarów i czynności sprawdzających obejmuje:

- pomiary odcinków linii kablowych SN;
- pomiary geodezyjne powykonawcze;

Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do przebudowy kolidujących urządzeń elektroenergetycznych oraz robocizną, pracę sprzętu oraz wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

- |    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 1. | N SEP-E-004      | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.  |
| 2. | PN-74/E-06401    | Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt dla kabli do 60KV.  |
| 3. | PN-90/E-06401/03 | Mufy kablowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1kV.   |
| 4. | PN-93/E-90401    | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie nie przekraczające 6,6 kV. Kable na napięcie 0,6/1kV. |
| 5. | ZN-96/TPSA-014   | Rury z polichlorku winylu (RPCW).  |
| 6. | BN-72/8932-01    | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.   |
| 7. | PN-89/H92125     | Stal, blachy i taśmy ocynkowane  |

### **10.2. Inne**

- [1] Rozporządzenie Ministrów Energetyki i Energii Atomowej oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 9 IV 1997 w sprawie Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne i urządzenia oświetlenia elektrycznego.
- [2] Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano montażowych tom V - Instalacje elektryczne.