

Stadium:	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>  <b>D-07.07.01</b>									
Inwestycja:	<b>Budowa drogi gminnej - ul. Bukowej w Świeciu wraz z budową kanalizacji deszczowej i oświetlenia ulicznego</b>									
Branża:	<b>ELEKTROENERGETYCZNA – oświetlenie uliczne</b>									
Inwestor:	<b>Gmina Świecie, ul. Wojska Polskiego 124, 86-100 Świecie</b>									
	Imię i nazwisko:				Specjalność:		Nr uprawnień:		Podpis:	
Opracował:	mgr inż. <b>Jacek Żbikowski</b>				<b>Instalacyjna</b> - sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i 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>

sierpień 2023 r.

**Gmina Świecie**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I  
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D-07.07.01.**

**OŚWIETLENIE ULICZNE  
CPV 45 316**

SIERPIEŃ 2023

## **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 STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia ulicznego w związku z realizacją inwestycji "Budowa drogi gminnej – ul. Bukowej w Świeciu wraz z budową kanalizacji deszczowej i oświetlenia ulicznego".

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

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

- budowa linii kablowych oświetleniowych;
- montaż słupów oświetleniowych prostych wraz z oprawami LED;
- rozbudowa szafki oświetlenia ulicznego;
- osłonięcie istniejących linii kablowych nn-0,4kV rurami dwudzielnymi HDPE110 oraz HDPE160;
- odtworzenie nawierzchni istniejących trawników;
- odtworzenie nawierzchni istniejących chodników;
- pomiary i czynności sprawdzające,

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB 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 STWiORB „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 jakąkolwiek 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.

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

1.4.10. Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

1.4.11. Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB „Wymagania ogólne”. Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej STWiORB 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 wsporczychw	PN-80/B-03322,
- oprawy oświetleniowe	w/g PN-EN 60598-2-3:2002,
- 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 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 STWiORB „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 dłuźycowa 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,
- 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 STWiORB „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 STWiORB "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. STWiORB. 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  $I_s = 0,95$  dla odcinków poza korpusem drogi i  $I_s = 1,03$  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. Kabla 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  $I_s = 0,95$  dla odcinków poza korpusem drogi i  $I_s = 1,03$  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.

Projektowane oświetlenie uliczne należy wykonać z zastosowaniem słupów stożkowych stalowych ocynkowanych, ustawionych na prefabrykowanych fundamentach dostarczanych przez producenta/dystrybutora słupów. Słup wykonany z blachy grubości min. 4mm. Słupy spełniające wytrzymałość na II strefę wiatrową wg. PN-EN 1991. Dla słupów zastosowano fundamenty prefabrykowane typu F120/43(lub równoważne). Słupy posiadające certyfikat bezpieczeństwa CE, dostosowane do zabudowy i infrastruktury drogowej. Dobrano słupy stożkowe o wysokości  $H=8m$ . Oprawa uliczna montowana bezpośrednio na słupie. Wysokość montażu oprawy  $H\sim 8,0m$ .

Montaż i zabezpieczenie antykorozyjne słupów i fundamentów wykonać zgodnie z zaleceniami producenta słupów i Właściciela oświetlenia (podstawy oraz trzony słupów do wysokości min 0,5m zabezpieczyć elastomerem odpornym na mocz zwierząt). Fundamenty pod słupy należy w całości zabezpieczyć przed wpływem środowiska farbą asfaltową lub inną masą bitumiczną zgodnie z obowiązującymi przepisami. W słupach zastosować tabliczki słupowe dedykowane. W każdym słupie wykonać połączenie przewodem typu  $LgY16mm^2$  pomiędzy zaciskiem konstrukcji, a zaciskiem PE na tabliczce słupowej.

**Wokół fundamentu latarni wymagane jest zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,20 m do uzyskania współczynnika  $I_s = 0,97$ . Zasypkę wykonać wykopu zgodnie z PN-S-02205, a zagęszczanie zgodnie z punktem 2.11.4. normy. Przed montażem fundamentu pod nim w wykopie na głębokości 1m pod fundamentem wymienić grunt na piasek i zagęścić go.**

Fundamenty słupów zlokalizowanych w trawniku montować tak by wystawały 5cm nad powierzchnię. Zastosowano słupy o minimalnych wymiarach wnętrza słupowej 95mmx400mm. Zamknięcie pokryw wnętrza słupowych śrubami imbusowymi M-8 wpuszczanymi w pokrywę wnętrza słupa lub zastosować tuleję osłonową główki śruby. Numerację słupów wykonać jako malowaną zgodnie z roboczymi uzgodnieniami z Właścicielem.

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° 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 należy sprawdzić jej działanie oraz prawidłowość połączeń. Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów. Oprawy 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 wnętrzu 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.

#### 5.3.4. Rozbudowa szafki oświetlenia ulicznego

Projektowane oświetlenie uliczne zgodnie z warunkami wydanymi przez UG Świecie zasilone będzie z istniejącego oświetlenia ulicy Modrakowej. Zasilanie należy wykonać z latarni numer 107 zlokalizowanego przy skrzyżowaniu ulicy Modrakowej i Bukowej. Istniejące oświetlenie ulicy Modrakowej jest własnością Gminy Świecie i jest zasilone z szafki SO UG 037 „Modrakowa”. Istn. szafka oświetleniowa zlokalizowana przy stacji transformatorowej Przechowo Osiedle W.P. 02 nr 62470 . Szafka oświetleniowa zgodnie z ustaleniami z Inwestorem zostanie rozbudowana o zabezpieczenie przeciwprzepięciowe B+C oraz wymieniowe zostanie zabezpieczenie obwodu numer 1 na 3x16A/gG. Moc projektowanego oświetlenia wynosi 165W dlatego nie przewiduje się zwiększenia mocy umownej szafki oświetleniowej.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie bez zmian w układzie automatycznym z automatyki zainstalowanej w obecnie w szafce oświetleniowej(zegar astronomiczny oraz sygnał kaskady).

### 5.4. 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 Inwestora.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB "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.
- 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 STWiORB "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:

- 1m – dla budowy linii kablowych oświetleniowych (YAKXS 4x25+FeZn 25x4);
- 1m – dla osłonięcia istniejącej linii kablowej nn-0,4kV rurami dwudzielnymi HDPE110 lub HDPE110;
- 1szt – dla montażu słupów oświetleniowych prostych stożkowych wraz z oprawami ulicznymi LED (słupy stożkowe stalowe ocynkowane z blachy min. 4mm o wysokości H=8m wraz z fundamentem typu F-120/43 (lub równoważny), kąt nachylenia oprawy 0 stopni; oprawa oświetlenia ulicznego z źródłem typu LED, IP66, światło białe 4000K, moc 55W, II klasa ochronności, strumień świetlny 6699lm, rozsył asymetryczny DW; – parametry opraw i słupa zgodnie z opisem technicznym);
- 1kpl. – dla rozbudowy istniejącej szafki oświetleniowej - wyposażenie zgodnie z schematem rys. nr E-2 w projekcie technicznym branżowym;
- 1m<sup>2</sup> – dla odtworzenia nawierzchni istniejących chodników/wjazdów;
- 1m<sup>2</sup> – dla odtworzenia nawierzchni istniejących trawników;

- 1kpl. – dla pomiarów i czynności sprawdzających.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB "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.

### 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 STWiORB "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 budowy 1m linii kablowej oświetleniowej(YAKXS 4x25+FeZn 25x4, rura osłonowa HDPE110) 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 4x25;
- ułożenie w rowie bednarki FeZn 25x4;
- wciągnięcie kabli w rury osłonowe;
- zarobienie końcówek kabli;
- nasypianie na kabel warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie folii z uplastycznionego PVC celem oznaczenia trasy linii kablowej;
- zasypianie rowów kablowych gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem;

- roboty pomocnicze i przygotowawcze oraz inne czynności zapewniające wykonanie robót objętych jednostką pomiarową;

Cena osłonięcia 1m istniejącej linii kablowej nn-0,4kV rurą dwudzielną HDPE110 lub HDPE160 obejmuje:

- zakup i dostarczenie na miejsce montażu materiałów potrzebnych do osłonięcia linii kablowej;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów,
- ręczne odkopanie linii kablowej;
- nasypianie na dno rowu kablowego warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie w wykopie rur ochronnych;
- wciągnięcie kabli w rury osłonowe;
- nasypianie na rurę warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie folii z uplastycznionego PVC celem oznaczenia trasy linii kablowej;
- zasypanie rowów kablowych gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze oraz inne czynności zapewniające wykonanie robót objętych jednostką pomiarową;

Cena montażu 1szt. słupów oświetleniowych prostych stożkowych wraz z oprawami ulicznymi LED(słupy stożkowe stalowe ocynkowane z blachy min. 4mm o wysokości H=8m wraz z fundamentem typu F-120/43(lub równoważny), kąt nachylenia oprawy 0 stopni; oprawa oświetlenia ulicznego z źródłem typu LED, IP66, światło białe 4000K, moc 55W, II klasa ochrony, strumień świetlny 6699lm, rozsył asymetryczny DW; – parametry opraw i słupa zgodnie z opisem technicznym) obejmuje:

- zakup i dostarczenie na miejsce montażu materiałów potrzebnych do montażu słupa oświetleniowego prostego ulicznego wraz z oprawami LED;
- 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 oprawy LED na słupie;
- wciągnięcie w słup przewodów YDY 3x1,5;
- montaż tabliczek bezpiecznikowych;
- obróbka kabli zasilających i podłączenie ich we wnęce słupa;
- wykonanie zerowania słupa przewodem LgY16mm<sup>2</sup>;
- wykonanie uziemienia słupa wraz podłączeniem;
- zasypanie wykopu gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem.
- pomiary rezystancji uziemień;
- badanie instalacji pod kątem skuteczności ochrony od porażeń;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze oraz inne czynności zapewniające wykonanie robót objętych jednostką pomiarową;

Cena rozbudowy 1kpl istniejącej szafki oświetleniowej - wyposażenie zgodnie z schematem rys. nr E-2 w projekcie technicznym branżowym obejmuje:

- zakup i dostarczenie na miejsce montażu materiałów potrzebnych do rozbudowy szafy oświetlenia ulicznego;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze;
- montaż osprzętu w szafie(wyposażenie szafy zgodnie z dokumentacją projektową);
- sprawdzenie poprawności wykonanych połączeń;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze oraz inne czynności zapewniające wykonanie robót objętych jednostką pomiarową;

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.
- roboty pomocnicze i przygotowawcze oraz inne czynności zapewniające wykonanie robót objętych jednostką pomiarową;

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;
- ułożenie płyt chodnikowych z wykorzystaniem materiału z odzysku(80%) 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;

**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> .<br>Ogólne wymagania i badania. |
| 22. PN-87/E-90054                   | Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia.<br>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.