



## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Temat:** Budowa dodatkowego oświetlenia przejścia dla pieszych  
skojarzonego z oświetleniem ulicznym przy  
ul. Ogrodowej (Karola Miarki) w Raciborzu

**Numer tematu:** 11

**Obiekt:** Sieć oświetleniowa nN  
  
ul. Ogrodowa, 47-400 Racibórz  
**dz. nr 701/378**  
**obręb ewidencyjny: Racibórz**  
**jednostka ewidencyjna: Racibórz**

**Inwestor:** Miasto Racibórz  
ul. Króla Stefana Batorego 6, 47-400 Racibórz

**Jednostka projektowa:** P.U.P. „ELEKTROWSKAZ” s.c.  
ul. Starowiejska 102, 47-400 Racibórz

**Autor opracowania:** mgr inż. Szymon Fidewicz  
DOŚ/0503/PWBE/19

## **SPIS TREŚCI SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

1. Część ogólna.....	3
1.1. Temat i zakres opracowania .....	3
1.2. Zakres stosowania specyfikacji .....	3
1.3. Zakres robót budowlanych .....	3
1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe .....	3
1.5. Opracowanie projektowe.....	4
1.6. Informacje o terenie budowy .....	4
1.7. Nazwy i kody robót .....	6
1.8. Określenia podstawowe.....	6
2. Wymagania dotyczące wyrobów budowlanych .....	7
2.1. Wymagania ogólne.....	7
2.2. Kable elektroenergetyczne .....	7
2.3. Folia.....	7
2.4. Rury osłonowe.....	7
2.5. Izolowane złączki kablowe IZK.....	8
2.6. Fundamenty .....	8
2.7. Słupy oświetleniowe.....	8
2.8. Wysięgniki.....	8
2.9. Oprawy oświetleniowe .....	9
3. Wymagania dotyczące maszyn i sprzętu .....	9
4. Wymagania dotyczące środków transportu .....	9
5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	10
6. Działania kontrolne.....	11
7. Przedmiar i obmiar robót.....	11
8. Odbiór robót .....	12
9. Rozliczenie robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	12
10. Dokumenty związane .....	12

## **1. Część ogólna**

### **1.1. Temat i zakres opracowania**

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna obejmuje swym zakresem wymagania stawiane wykonaniu i odbiorowi robót budowlanych związanych z realizacją zadania inwestycyjnego pod nazwą „Budowa dodatkowego oświetlenia przejścia dla pieszych skojarzonego z oświetleniem ulicznym przy ul. Ogrodowej (Karola Miarki) w Raciborzu”.

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Specyfikacja techniczna przeznaczona jest do stosowania jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową dodatkowego oświetlenia przejścia dla pieszych skojarzonego z oświetleniem ulicznym w Raciborzu. Ustalenie zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania wspólne dla wszystkich robót instalacyjno-montażowych branży elektrycznej.

### **1.3. Zakres robót budowlanych**

Specyfikacja techniczna obejmuje następujące roboty branży elektrycznej:

- wykonanie wykopów i przewiertu przez drogę oraz ułożenie kabli oświetleniowych,
- montaż uziomów,
- posadowienie fundamentów i montaż słupów oświetleniowych,
- montaż wysięgników i opraw oświetleniowych,
- wykonanie połączeń elektrycznych,
- zasypanie wykopów oraz odtworzenie nawierzchni chodników, uporządkowanie terenu.

### **1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

- uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień i pozwoleń, które nie zostały przekazane przez Zamawiającego a są potrzebne w realizacji inwestycji. Należą do nich w szczególności:
- uzyskanie zezwolenia zarządcy drogi na zajęcie pasa drogowego, dotyczącego prowadzenia robót i na umieszczenie w nim urządzeń,
- opracowanie oraz uzyskanie zatwierdzenia projektu organizacji ruchu ulicznego na czas prowadzenia robót,
  - spełnienie wymagań stawianych w uzyskanych uzgodnieniach i pozwoleniach,
  - montaż tymczasowego oznakowania ruchu kołowego i pieszego,
  - dokonanie wytyczenia oraz pomiarów geodezyjnych,
  - zapewnienie nadzorów branżowych zgodnie z wymaganiami właścicieli sieci uzbrojenia terenu przebiegających w sąsiedztwie projektowanej inwestycji,
  - ogrodzenie oraz oznakowanie miejsca pracy,
  - wykonanie zabezpieczenia wykopów,

- w przypadku natrafienia na wodę gruntową (w przypadku jej wysokiego poziomu) zapewnienie odwodnienia wykopów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej, uzyskanie prawomocnego pozwolenia na użytkowania obiektu budowlanego, wykonanie powykonawczego operatu geodezyjnego,
- ochrona istniejących punktów geodezyjnych, zniszczone lub uszkodzone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt,
- dostarczenie materiałów oraz ich rozładunek,
- przywrócenie do stanu pierwotnego i uporządkowanie terenu.

Ponadto wykonawca zapewni objęcie stanowiska kierownika budowy przez osobę posiadającą stosowne uprawnienia budowlane, jeśli jest to wymagane przepisami.

### **1.5. Opracowanie projektowe**

Dokumentacja projektowa składa się z:

- części opisowej,
- części graficznej,
- obliczeń elektrycznych i fotometrycznych,
- tabeli pomiarów odbiorowych parametrów oświetlenia,
- załączników formalno-prawnych.

Dokumentację projektową należy czytać i interpretować w sposób łączny, a wymagania uwzględnione chociażby w jednym jej elemencie są dla Wykonawcy obowiązujące. Zabronione jest wykorzystywanie ewentualnych błędów, opuszczeni i braków w dokumentacji – o takim fakcie należy poinformować Inspektora Nadzoru.

W przypadku, gdy w opracowaniach projektowych lub specyfikacji użyto nazwy własnej albo podano typ produktu wskazujący na konkretnego producenta należy to interpretować jako możliwość zastosowania produktu o parametrach nie gorszych od podanego przykładu.

### **1.6. Informacje o terenie budowy**

Teren budowy mieści się na działce drogowej, w pasie użytkowanej drogi publicznej.

- organizacja robót budowlanych

Inwestor, zgodnie z postanowieniami umowy przekaże teren budowy w odpowiednim terminie wraz z dokumentacją projektową zawierającą uzyskane na etapie projektowania dokumenty. Dokumentacja projektowa zawiera informacje o istniejących sieciach uzbrojenia terenu, co nie wyklucza występowania innych, niezinwentaryzowanych sieci i urządzeń podziemnych. Przed podjęciem prac w pobliżu drzew należy je zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed wysychaniem odsłoniętego systemu korzeniowego przy prowadzeniu wykopów otwartych.

Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z ustawą Prawo budowlane oraz rozporządzeniami wykonawczymi z niej wynikającymi oraz Polskimi Normami. Przy realizacji zadania należy posługiwać się najnowszą wiedzą techniczną, prace wykonywać zgodnie ze sztuką budowlaną oraz informacjami zawartymi w projekcie budowlanym i wykonawczym. Wszystkie prowadzone prace muszą być zgodne z wymaganiami uzyskanych

decyzji administracyjnych, oraz uzgodnieniami, stanowiącymi załączniki do projektu budowlanego.

Roboty należy organizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracowników i osób postronnych, zachowując odpowiednią technologię oraz kolejność wykonania poszczególnych prac. Należy w szczególności zwrócić uwagę na zabezpieczenie istniejącej infrastruktury przed uszkodzeniem, a także aby stan techniczny i estetyczny montowanych elementów nie został pogorszony. Wykonawca jest zobowiązany zabezpieczyć teren budowy w całym okresie realizacji inwestycji, aż do zakończenia budowy i dokonania odbioru końcowego.

Wykonawcy nie przysługuje dodatkowe wynagrodzenie za zabezpieczenie i oznakowanie terenu budowy, przyjmuje się, że koszt jest uwzględniony w cenie umownej.

- zabezpieczenie interesów osób trzecich

Podczas prowadzenia prac należy zapewnić ochronę przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności prywatnej oraz publicznej. Ochroną należy objąć obiekty usytuowane na powierzchni ziemi oraz urządzenia podziemne. W przypadku uszkodzenia urządzenia lub sieci należy zapewnić bezpieczeństwo pracownikom oraz osobom postronnym, a następnie powiadomić niezwłocznie właściciela sieci i podjąć z nim współpracę w celu dokonania naprawy lub wymiany.

Wykonawca odpowiada za spowodowane przy jego udziale uszkodzenia instalacji wskazanych w dokumentacji, a więc na swój koszt dokona naprawy lub odtworzenia własności, w taki sposób aby stan po naprawie nie był gorszy od stanu przed dokonaniem uszkodzenia lub zniszczenia.

W czasie trwania robót należy zapewnić dostęp do posesji zlokalizowanych przy inwestycji. Właścicieli i użytkowników posesji o planowanych utrudnieniach należy skutecznie poinformować z odpowiednim wyprzedzeniem.

- ochrona środowiska

Podczas realizacji prac należy przestrzegać przepisów dotyczących ochrony środowiska. Należy zwrócić uwagę, aby powstałe odpady zostały zutylizowane lub poddane recyklingowi.

Koszt wynikający z zagospodarowania odpadów ponosi wykonawca robót, jednocześnie przyjmuje się, że koszt jest uwzględniony w cenie umownej i nie podlega dodatkowej zapłacie.

- zapewnienie bezpieczeństwa pracy

Na każdym etapie prowadzenia prac należy bezwzględnie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca ma obowiązek zapewnić, aby pracownicy nie wykonywali pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Zadaniem wykonawcy jest zapewnienie oraz utrzymanie w należytym stanie urządzeń zabezpieczających, socjalnych oraz sprzętu i odpowiedniej odzieży ochronnej. Środki te mają na celu ochronę życia i zdrowia pracowników oraz zapewnienie bezpieczeństwa publicznego.

Wszelkie koszty wynikające z konieczności stosowania przepisów BHP są uwzględnione w cenie umownej i nie podlegają dodatkowej zapłacie.

- zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Wykonawca własnym staraniem zorganizuje zaplecze budowy, w sposób pozwalający na sprawne i terminowe wykonanie zadania, a także spełnienie wymagań stawianych w odpowiednich przepisach.

Wszelkie koszty wynikające z konieczności utworzenia i utrzymania zaplecza budowy są uwzględnione w cenie umownej i nie podlegają dodatkowej zapłacie.

- zapewnienie organizacji ruchu

Przed przystąpieniem do prac wykonawca zobowiązany jest opracować oraz uzyskać zatwierdzenie projektu organizacji ruchu ulicznego na czas prowadzenia robót.

Wszelkie koszty wynikające z konieczności opracowania projektu organizacji ruchu są uwzględnione w cenie umownej i nie podlegają dodatkowej zapłacie.

- stosowanie ogrodzeń

Wymagane jest zastosowanie ogrodzenia miejsca prowadzenia robót uniemożliwiające wstęp osobom postronnym, a także zabezpieczenie przed upadkiem materiałów budowlanych, narzędzi lub innych przedmiotów na jezdnię lub chodnik.

Wszelkie koszty wynikające z konieczności stosowania ogrodzeń są uwzględnione w cenie umownej i nie podlegają dodatkowej zapłacie.

- zabezpieczenie jezdni i chodników

Jezdnię oraz chodniki należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem wynikającym z prowadzenia robót budowlanych używania sprzętu zmechanizowanego oraz środków transportu materiałów.

## **1.7. Nazwy i kody robót**

Kod CPV: 45316110-9 - instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

## **1.8. Określenia podstawowe**

- linia elektroenergetyczna kablowa – linia elektroenergetyczna o przewodach izolowanych ułożonych bezpośrednio w ziemi lub w rurze ochronnej, tunelu lub kanale,
- osprzęt kablowy – zestaw elementów służący do wykonywania połączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli,
- uziom sztuczny – dedykowany uziom wykonany w celu uziemienia urządzeń elektrycznych,
- rura osłonowa – prefabrykowana osłona w kształcie rury stosowana w celu zabezpieczenia kabli,
- słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza mocowana do fundamentu lub osadzana bezpośrednio w gruncie służąca do zawieszenia oprawy oświetleniowej na odpowiedniej wysokości,
- fundament – prefabrykowany element żelbetowy wyposażony w śruby mocujące, przeznaczony do osadzenia w gruncie i zamocowania do niego słupa oświetleniowego,
- wysięgnik – element konstrukcyjny łączący słup oświetleniowy z oprawą oświetleniową,
- oprawa oświetleniowa – urządzenie elektryczne, którego celem jest zamocowanie źródła światła, zapewnienie odpowiedniej szczelności oraz filtrowanie i ukształtowanie strumienia świetlnego,
- źródło światła – element służący do przekształcenia energii elektrycznej w strumień świetlny,
- osprzęt łączeniowy – zestaw elementów służący do wykonywania połączeń elektrycznych,

- przewiert – metoda bezwykopowa umożliwiająca umieszczenie w wybranej lokalizacji, na odpowiedniej głębokości pod powierzchnią ziemi rury służącej do wprowadzenia kabla elektroenergetycznego,
- skrzyżowanie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa się z jakąkolwiek częścią rzutu poziomego innego urządzenia podziemnego,
- zbliżenie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, a innym urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

## **2. Wymagania dotyczące wyrobów budowlanych**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Przy wykonywaniu robót należy zapewnić, aby wszystkie użyte materiały, w tym aparaty i urządzenia elektryczne były dopuszczone do obrotu i przeznaczone do stosowania w budownictwie zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych oraz ustawą Prawo budowlane.

Zabronione jest stosowanie materiałów uszkodzonych, posiadających defekty lub ubytki. W przypadkach, w których w dokumentacji projektowej nie sprecyzowano dokładnych wymagań odnośnie materiałów należy stosować się do norm i przepisów prawnych.

### **2.2. Kable elektroenergetyczne**

Należy układać kable elektroenergetyczne 0,6/1 kV do stosowania na zewnątrz pomieszczeń, bezpośrednio w ziemi, rurach osłonowych, albo innych obudowach. Kable muszą być odporne na promieniowanie UV oraz posiadać żyły aluminiowe, barwną izolację poszczególnych żył wykonaną z XLPE pozwalającą na ich identyfikację, warstwę wypełniającą oraz zewnętrzną izolację z PCV. Konstrukcja kabli powinna być zgodna z normami przedmiotowymi.

Do zasilania projektowanej sieci oświetleniowej należy stosować kabel typu NA2XY-J 4x35 mm<sup>2</sup>. Kable elektroenergetyczne powinny być układane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia elektroinstalacyjne. Należy bezwzględnie respektować wymagań dotyczące temperatury przechowywania i układania kabli podane przez producenta. Podczas układania kabli zginanie kabli powinno następować jedynie w miejscach załomu trasy linii kablowej przy zachowaniu minimalnego promienia gięcia.

### **2.3. Folia**

Należy stosować folię oznacznikową koloru niebieskiego o grubości od 0,4 mm do 0,6 mm, szerokość ułożonego z niej pasa powinna obejmować wszystkie układane kable z uwzględnieniem zapasu. Szerokość ta nie może być mniejsza niż 200 mm.

### **2.4. Rury osłonowe**

W wykopach otwartych należy stosować rury osłonowe koloru niebieskiego wykonane z tworzywa sztucznego przeznaczone do osłony kabli układanych w ziemi. Rury powinny charakteryzować się dużą elastycznością i wytrzymałością na ściskanie, a także posiadać gładką ścianę wewnętrzną. Do łączenia odcinków rur należy wykorzystywać dedykowane złączki.

Na odcinkach linii kablowej wykonywanej metodą bezwykopową należy stosować rury osłonowe koloru niebieskiego wykonane z tworzywa sztucznego przeznaczone do osłony kabli w przeciskach i przewiertach. Rury powinny charakteryzować się zwiększoną wytrzymałością mechaniczną i być odporne na trudne warunki terenowe. Rury osłonowe muszą posiadać gładką powierzchnię wewnętrzną i zewnętrzną. Do łączenia rur należy wykorzystywać zakończenia kielichowe.

## **2.5. Izolowane złączki kablowe IZK**

Do łączenia żył kabli elektroenergetycznych w słupach oświetleniowych należy stosować izolowane złączki kablowe w wykonaniu dla przewodu neutralnego, fazowego oraz fazowego z bezpiecznikiem. Złączki kablowe na napięcie znamionowe 500 V, znamionowy prąd przyłączeniowy 100 A, przekrój żyły kabla sektorowego od 16 mm<sup>2</sup> do 50 mm<sup>2</sup>, IP 54, przystosowane do wkładek bezpiecznikowych topikowych D01.

## **2.6. Fundamenty**

Jako element przeznaczony do posadowienia słupów oświetleniowych należy stosować fundament F-100/200 wykonany z betonu zbrojonego z odpowiednimi otworami do wprowadzenia kabli elektroenergetycznych. Fundament zakończony jest marką stalową z systemem mocowania podstawy słupa.

## **2.7. Słupy oświetleniowe**

Należy stosować słupy oświetleniowe stalowe cylindryczno-stożkowe zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie zanurzeniowe (ogniowe), przystosowane do oświetlenia drogowego o wysokości  $h=5$  m. Słupy przystosowane do zawieszenia opraw maksymalna masa oprawy 50 kg, średnica zwieńczenia 60 mm, wykonane ze stali o grubości 3 mm o gatunku S235, w technologii spawania laserowego. Słupy powinny posiadać zamykaną wnękę słupową o wymiarach min. 400x85 mm umożliwiającą dokonanie połączeń kabli przy wykorzystaniu złączek IZK. W celu zamocowania słupa na prefabrykowanym fundamencie F-100/200 wymagane jest posiadanie wytłaczanej stopy z blachy w kształcie czworoboku, posiadającej otwory w stopie w rozstawie 200x200 mm przystosowane do śrub 4xM20, maskowane zaślepkami,

Dodatkowo słupy powinny być wyposażone w śrubę M10 do przykręcenia bednarki uziemiającej, śruba zlokalizowana po przeciwległej stronie wnęki słupowej oraz dodatkowy zacisk uziemiający wewnątrz słupa z dostępem przez wnękę słupową.

Powierzchnia zewnętrzna słupów powinna być pokryta elastomerem do wysokości 0,5 m lub do dolnej krawędzi wnęki słupowej. Słupy malowane fabrycznie na kolor RAL 7024, posiadające oznaczenie CE oraz Deklarację Właściwości Użytkowych.

*Parametry techniczne i wymiary słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową.*

## **2.8. Wysięgniki**

Na słupach oświetleniowych należy zainstalować wysięgniki jednoramienne, stalowe zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie zanurzeniowe (ogniowe), malowane na kolor RAL 7024, średnica zakończenia wysięgnika 60 mm.

*Parametry techniczne i wymiary wysięgników powinny być zgodne z dokumentacją projektową.*



## **2.9. Oprawy oświetleniowe**

Do oświetlenia przejść dla pieszych należy wykorzystać oprawy oświetleniowe LED, asymetryczne, dedykowane do oświetlenia przejścia dla pieszych o następujących parametrach: temperatura barwowa 3000 K, wskaźnik oddawania barw 70, trwałości 1000000 h, sprawność układu optycznego 0,9, napięcie zasilania 220-240 V, 50 Hz, ochrona przepięciowa 6 kV, II klasa ochronności elektrycznej, obudowa wykonana z odlewu aluminiowego, stopnie ochrony IP66, IK08, zakres eksploatacyjny temperatury otoczenia -40 - +50 °C. odporność na korozję zgodnie z testem SST 500h, uchwyt montażowy o średnicy 48 – 60 mm, z regulacją kąta ustawienia oprawy, oprawa wyposażona w serwisowalne części.

*Moc oraz strumień świetlny źródła światła i opraw oświetleniowych powinien być zgodny z dokumentacją projektową.*

## **3. Wymagania dotyczące maszyn i sprzętu**

Przy wykonywaniu prac należy wykorzystywać sprzęt, który nie spowoduje pogorszenia jakości wykonywanych robót oraz nie będzie stwarzał zagrożeń dla ludzi, mienia i środowiska naturalnego. Należy zwrócić uwagę aby używane maszyny i sprzęt były sprawne a obsługujący je pracownicy posiadali stosowne kwalifikacje. Należy również zabezpieczyć maszyny i sprzęt przed uruchomieniem przez osoby postronne.

Wykonawca przy realizacji robót powinien wykazać się możliwością użycia następujących maszyn i sprzętu:

- spawarka spalinowa,
- wibracyjna zagęszczarka gruntu,
- piła do cięcia kostki brukowej,
- podnośnik samochodowy,
- podstawowe elektronarzędzia,
- aparatura testująca i pomiarowa.

## **4. Wymagania dotyczące środków transportu**

Przy wykonywaniu prac należy stosować środki transportu, które nie spowodują pogorszenia jakości wykonywanych robót oraz nie będą stwarzały zagrożeń dla ludzi, mienia i środowiska naturalnego. Przewożone elementy należy transportować w fabrycznych opakowaniach, w położeniu wskazanym przez producenta. Podczas transportu ładunek należy odpowiednio zabezpieczyć przed przemieszczaniem. Podczas korzystania z dróg publicznych należy stosować się do przepisów ruchu drogowego również w odniesieniu do dopuszczalnych gabarytów oraz wartości obciążeń przypadających na osie pojazdów. Środki transportu muszą być sprawne i mieć ważne badania techniczne.

Wykonawca przy realizacji robót powinien wykazać się możliwością użycia następujących środków transportu:

- żuraw samochodowy,
- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy.

## **5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod linię kablową oraz słupy oświetleniowe należy dokonać tyczenia geodezyjnego tych elementów w terenie na podstawie dokumentacji projektowej.

W pobliżu istniejących sieci uzbrojenia terenu wykopy należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Istniejącą nawierzchnię chodników wykonaną z kostki brukowej lub płyt chodnikowych należy rozebrać w sposób minimalizujący ryzyko uszkodzenia. Zdemontowany materiał należy oczyścić i zabezpieczyć. Wierzchnią warstwę gruntu (humus) należy zebrać oraz umieścić na oddzielnym stosie. W pobliżu istniejących sieci uzbrojenia terenu wykopy należy wykonywać w sposób ręczny z zachowaniem szczególnej ostrożności. Należy wykonać wykopy o szerokości 0,4 m i głębokości 0,8 m, dno wykopów wyrównać i oczyścić z kamieni. Na dnie wykopu, na odcinkach wskazanych w dokumentacji projektowej należy ułożyć bednarkę uziemiającą. Bednarkę należy przysypać warstwą rodzimego gruntu.

Kable należy układać w warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm oraz zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm. Następnie wykop należy zasypywać kolejnymi warstwami rodzimego gruntu o grubości 0,3 m umożliwiającymi jego odpowiednie zagęszczenie np. przy użyciu mechanicznego ubijaka wibracyjnego. Wierzchnią warstwę wykopu powinna stanowić istniejąca ziemia, humus odłożona wcześniej na oddzielny stos.

W celu oznaczenia kabli nN należy ułożyć folię koloru niebieskiego, nad kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm. Dodatkowo na projektowanym kablu należy umieścić oznaczniki kablowe z trwale naniesionym rokiem budowy, typem i przekrojem kabla, relacją kabla oraz wykonawcą linii kablowej. Oznaczniki kablowe należy umieszczać w odległości nie większej niż 10 m oraz dodatkowo w miejscach charakterystycznych np. po obu stronach przewiertu. Przy projektowanych słupach oświetleniowych należy pozostawić zapas kabla. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą w celu skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu.

Ze względu na występowanie licznych istniejących sieci uzbrojenia terenu oraz sąsiedztwa drzew na całej długości trasy prowadzenia kabli należy stosować rury osłonowe  $\Phi$  75 mm koloru niebieskiego typu giętkiego. Przejście kablem pod drogą należy wykonać w formie przewiertu bez naruszania konstrukcji i nawierzchni jezdni stosując rury osłonowe  $\Phi$  75 mm koloru niebieskiego odporne mechanicznie, przeznaczone do stosowania pod drogą.

Fundamenty dla słupów oświetleniowych należy umieścić w wykonanych wykopach wąskoprzestrzennych oraz wypoziomować ich górne płaszczyzny. Należy zwrócić uwagę na rzędne posadowienia fundamentów (po zamontowaniu słupa jego stopa nie może znajdować się poniżej poziomu gruntu). Do zasypiania fundamentu należy wykorzystać pospółkę o wilgotności optymalnej nasypywaną warstwami. Każdą warstwę należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 0,98. Do posadowionych fundamentów należy przykręcić słupy oświetleniowe. We wnękach słupowych należy dokonać połączeń elektrycznych wykorzystując złączki IZK. Do łączenia kabli w ziemi należy stosować mufy kablowe do kabli na napięcie do 1 kV, o izolacji wykonanej z tworzyw sztucznych. Na słupach należy zamocować oprawy oświetleniowe zwracając uwagę, aby kąt ich ustawienia był zgodny z dokumentacją projektową.

Teren po prowadzeniu robót należy uporządkować oraz doprowadzić do stanu pierwotnego niepogorszonego. Nawierzchnie należy odtworzyć z zachowaniem wymaganych warstw podbudowy, uszkodzoną kostkę brukową lub płyty chodnikowe należy zastąpić nowymi.

## **6. Działania kontrolne**

Działaniami kontrolnymi należy objąć użyte materiały, przygotowanie i technologię wykonywania prac oraz jakość wykonywania robót budowlanych, instalacyjnych i montażowych na wszystkich etapach realizacji inwestycji. Celem kontroli jest sprawdzenie osiągnięcia wymaganej jakości wykorzystywanych materiałów i staranności wykonywania prac. Przed przystąpieniem do właściwych prac należy uzyskać od producentów odpowiednie atesty oraz zaświadczenia o spełnieniu wymagań stawianych materiałom.

Na etapie prowadzenia prac kontroli i sprawdzeniu należy poddać:

- poprawność wytyczenia trasy linii kablowej i lokalizacji słupów oświetleniowych,
- wymiary wykonanych wykopów oraz wyrównanie i przygotowanie dna wykopu,
- sposób ułożenia bednarki uziemiającej oraz wykonania uziomów pionowych,
- jakość wykonanych połączeń instalacji uziemiającej oraz wykonanie ich zabezpieczenia antykorozyjnego,
- grubość wykonanej podsypki i zasypki piaskowej,
- sposób ułożenia kabli (sprawdzenie powłoki zewnętrznej, zapasów kablowych, promieni gięcia),
- wykonie przewiertów oraz sposób ułożenia rur ochronnych,
- ułożenie folii oznacznikowej i zagęszczenie gruntu,
- sposób posadowienia fundamentów, montaż słupów i wykonanie połączeń mechanicznych,
- pewność wykonanych połączeń elektrycznych,
- montaż opraw oraz kąt ich nachylenia,
- sprawdzenie swobody dostępu do urządzeń zapewniające ich obsługę,
- uporządkowanie terenu, odtworzenie nawierzchni chodników oraz trawników.

Należy przeprowadzić następujące badania i pomiary:

- pomiar rezystancji uziemienia,
- pomiar rezystancji izolacji kabli,
- pomiar ciągłości żył kabli,
- pomiar impedancji pętli zwarcia i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar oświetlenia na przejściu dla pieszych,
- pomiar stopnia zagęszczenia gruntu,
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza.

Na podstawie przeprowadzonych badań należy wykonać protokoły, wyznaczyć szukane wartości oraz dokonać oceny otrzymanych wyników. Dokumenty należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

## **7. Przedmiar i obmiar robót**

Obmiar robót należy oprzeć o całościową dokumentację projektową oraz ewentualne bieżące ustalenia z zamawiającym realizowane na etapie prowadzenia budowy.

Jednostką obmiarową linii kablowej oświetleniowej oraz przewiertów jest mb.

Jednostką obmiarową wykopów ziemnych jest m<sup>3</sup>.

Jednostką obmiarową nawierzchni i trawników jest m<sup>2</sup>.

## **8. Odbiór robót**

Należy przeprowadzić odbiór częściowy obejmujący elementy podlegające zakryciu (kable, rury osłonowe, instalacja uziemiająca) oraz odbiór końcowy. Przy przekazywaniu sieci kablowej do eksploatacji Wykonawca dostarcza Inwestorowi dokumentację powykonawczą zawierającą geodezyjną inwentaryzację powykonawczą, protokoły z odbiorów częściowych, protokoły z pomiarów i badań.

## **9. Rozliczenie robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Założono, że wszystkie niezbędne do prawidłowej realizacji inwestycji roboty tymczasowe i towarzyszące zostaną uwzględnione przez Wykonawcę i wliczone w cenę umowną i nie podlegają one dodatkowej zapłacie. Warunki płatności za wykonanie robót reguluje umowa.

## **10. Dokumenty związane**

- Ustawą z dnia 7.07.1994 r. - Prawo budowlane,
- Ustawą z dnia 27.03.2003 r. - o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym,
- Ustawą z dnia 21.03.1985 r. - o drogach publicznych
- Ustawą z dnia 16.04.2004 r. - o wyrobach budowlanych,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. - w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia -2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28.08.2019 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.
- CEN/TR 13201-1:2016-02                      Oświetlenie dróg – Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia,
- PN-EN 13201-2:2016-03                      Oświetlenie dróg – Część 2: Wymagania eksploatacyjne
- PN-EN 13201-3:2016-03                      Oświetlenie dróg – Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych
- „Wytyczne prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych”,
- N SEP-E-004                                      Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-HD 60364-4-41:2009                      Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa.

- PN-HD 60364-4-43:2012                      Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-6:2008                      Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzenie.
- PN-EN 60909-0:2002                      Prądy zwarciovowe w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0 – Obliczanie prądów zwarciovowych.
- PN-E-04700:1998                      Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne prowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-EN 60529:2003                      Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy.
- PN-EN 50102:2001                      Stopnie ochrony przed zewnątrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnionej przez obudowy urządzeń elektroenergetycznych.

*Opracował:*

*mgr inż. Szymon Fidewicz*