

INWESTOR	<b>Prezydent Wrocławia</b> Sukiennice 9, 50-107 Wrocław tel. 71 777-82-01 www.wroclaw.pl	
PRZEDSTAWICIEL INWESTORA	 <b>WROCŁAWSKIE INWESTYCJE Sp. z o.o.</b> ul. Ofiar Oświęcimskich 36, 50-059 Wrocław T +48 71 77 10 900 lub 901 F +48 71 77 10 904 E biuro@wi.wroc.pl <a href="http://www.wi.wroc.pl">www.wi.wroc.pl</a>	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	 <b>Biprogeo-Projekt Sp. z o.o.</b> 52-418 Wrocław, ul. Bukowskiego 2	
NAZWA ZADANIA	<b>Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 455 w związku z budową trasy tramwajowo autobusowej na osiedle Swojczyce we Wrocławiu</b>	
LOKALIZACJA INWESTYCJI	<b>WOJEWÓDZTWO DOLNOŚLĄSKIE</b> <b>POWIAT WROCŁAW, GMINA WROCŁAW</b> ul. Swojczycka, ul. A Mickiewicza, ul. Mydlana, ul. Kolumba	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	<b>XXVI – linie kablowe</b>	
NAZWA OPRACOWANIA	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT [STWiORB]</b> <b>Przebudowa i budowa oświetlenia drogowego wraz z zasilaniem</b>	

BRANŻA	STADIUM DOKUMENTACJI	SYMBOL TOMU
ELEKTROENERGETYCZNA	STWiORB	1904.6

KOD CPV
45231400-9 34928500-6

Zespół projektowy	Imię i Nazwisko	Specjalność Nr uprawnień	Podpis	Data
Opracowujący	<b>mgr inż. Sławomir Cydejko</b>	LOD/0668/POOE/07 instalacyjna		11.2024

Symbol tomu		Nazwa opracowania	
1900		<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH [STWiORB]</b>	
	1901	WYMAGANIA OGÓLNE	
	1902	PROJEKT DROGOWO - TOROWY (DRT)	
	1903	KONSTRUKCJE OPOROWE (KO)	
	1904	ELEKTROENERGETYKA (ELE)	
		1904.1	Budowa zasilania podstacji prostownikowej PT-J Swojczyce
		1904.2	Budowa podstacji trakcyjnej PT-J Swojczyce:
			1904.21 Architektura i konstrukcja
			1904.22 Urządzenia i instalacje elektryczne
			1904.23 Instalacje sanitarne wewnętrzne i wentylacja
		1904.3	Przebudowa i budowa sieci trakcyjnej
		1904.4	Budowa sieci kabli trakcyjnych niskiego napięcia zasilających linię tramwajową
		1904.5	Budowa instalacji sterowania i ogrzewania zwrotnic tramwajowych, zasilanie smarownic
		<b>1904.6</b>	<b>Przebudowa i budowa oświetlenia drogowego wraz z zasilaniem</b>
		1904.7	1904.71 Przebudowa sieci elektroenergetycznych SN i nN
			1904.72 Posadowienie stacji transformatorowej SN/nN
		1904.8	Budowa zasilania odbiorów nN (wlz)
			1904.81 Oświetlenie i infrastruktura przystankowa na pętlach
			1904.82 Podstacja PT-J Swojczyce
	1905	INFRASTRUKTURA DROGOWA (ID)	
	1906	ZAGOSPODAROWANIE WÓD OPADOWYCH (GWO)	
	1907	SIEĆ WODOCIĄGOWA (W)	
	1908	SIEĆ GAZOWA (G)	
	1909	SIEĆ CIEPŁOWNICZA (CO)	
	1910	SIEĆ SANITARNA (KST)	
	1911	TELEKOMUNIKACJA (TK)	
	1912	ZIELEŃ (Z)	
	1913	ROZBIÓRKA OBIEKTÓW KUBATUROWYCH (R)	
	1914	INŻYNIERIA RUCHU (IR)	
	1915	URZĄDZENIA SRK (SRK)	
	1916	ARCHITEKTURA	

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1	WSTĘP .....	5
1.1	Przedmiot ST .....	5
1.2	Zakres stosowania ST .....	5
1.3	Zakres robót objętych ST .....	5
1.4	Określenia podstawowe .....	6
1.5	Ogólne wymagania w zakresie robót budowlanych .....	7
2	MATERIAŁY .....	13
2.1	Ogólne wymagania .....	13
2.2	Materiały stosowane przy układaniu kabli .....	13
2.3	Elementy gotowe .....	14
2.4	Odbiór materiałów na budowie .....	16
2.5	Składowanie materiałów na budowie .....	16
3	SPRZĘT .....	16
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	16
4	TRANSPORT .....	16
4.1	Ogólne wymagania .....	16
4.2	Transport materiałów .....	17
5	WYKONANIE ROBÓT .....	18
5.1	Wymagania ogólne .....	18
5.2	Roboty demontażowe .....	18
5.3	Trasowanie .....	19
5.4	Wykopy pod fundamenty i kable .....	19
5.5	Układanie kabli .....	19
5.6	Montaż fundamentów prefabrykowanych .....	21
5.7	Montaż koszy zbrojeniowych .....	21
5.8	Montaż słupów oświetleniowych .....	21
5.9	Montaż wysięgników .....	21
5.10	Montaż opraw .....	22
5.11	Montaż szafki oświetleniowej .....	22
5.12	Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa .....	22
5.13	Uziemienie .....	22
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	23
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	23
6.2	Wykopy pod fundamenty .....	23
6.3	Fundamenty .....	23
6.4	Słupy oświetleniowe .....	23
6.5	Linia kablowa .....	23

6.6	Sprawdzenie ciągłości żył .....	24
6.7	Pomiar rezystancji izolacji .....	24
6.8	Szafki oświetleniowe, .....	24
6.9	Połączenia śrubowe .....	24
6.10	Instalacja przeciwporażeniowa .....	24
6.11	Pomiary natężenia i luminancji oświetlenia .....	25
7	OBMIAR ROBÓT .....	25
8	ODBIÓR ROBÓT .....	26
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	27
9.1	Ogólne warunki płatności .....	27
9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	27
10	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	30
10.1	Normy .....	30
10.2	Inne dokumenty .....	31

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z przebudową oświetlenia w związku z budową trasy tramwajowo autobusowej na osiedle Swojczyce we Wrocławiu.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniach i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie oświetlenia drogowego całego obszaru objętego zadaniem i zasilania wiat przystankowych.

#### **1.3.1 Roboty demontażowe i pomocnicze**

W zakres prac demontażowych wchodzi:

- demontaż istniejących słupów, wysięgników,
- demontaż opraw oświetleniowych,
- demontaż bezpieczników słupowych,
- demontaż tabliczek bezpiecznikowych,
- demontaż kabli i przewodów oświetleniowych,

#### **1.3.2 Roboty montażowe**

W zakres prac montażowych wchodzi:

- montaż słupów oświetleniowych aluminiowych o wysokości do 9m,
- montaż wysięgników na słupach oświetleniowych,
- montaż wysięgników na słupach trakcyjno-oświetleniowych,
- montaż kabli oświetleniowych typu NA2XY 4x35,
- montaż kabli do wiat przystankowych typu YKY 3x2,5
- montaż fundamentów prefabrykowanych,
- montaż koszy zbrojeniowych,
- montaż na słupach, opraw ledowych,
- montaż szafek oświetleniowych,
- montaż tabliczek bezpiecznikowych w słupach oświetleniowych,
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- wykonanie i zasypanie wykopów punktowych pod fundamenty słupów,
- nasypanie warstwy piasku na kablach w rowach kablowych,
- naprawę terenów zielonych,
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur ochronnych 110,
- wciąganie kabla do rur ochronnych i kanalizacji kablowej,
- montaż fundamentów pod szafki,
- wykonanie przewiertów,
- montaż przepustów pod drogami rurami ochronnymi 110,
- montaż uziomów taśmowo-prętowych pionowych,
- montaż uziomów poziomych.

### 1.3.3 Roboty pomiarowe i regulacyjne

W zakres prac pomiarowo-regulacyjnych wchodzi:

- regulacja i ustawienie kierunków strumieni światła opraw,
- prace pomiarowe instalacji elektrycznej w tym m.in. pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- prace pomiarowe natężenia i luminancji oświetlenia,
- geodezyjne pomiary powykonawcze.

### 1.3.4 Roboty tymczasowe

- zabezpieczenie robót i materiałów przed wodą opadową,
- usuwanie z obszaru budowy odpadów niezawierających substancji szkodliwych oraz zanieczyszczeń wynikających z robot prowadzonych przez wykonawcę,
- działanie ochronne zgodne z warunkami BHP,
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopu,
- zabezpieczenie wszystkich elementów znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu wykopu i w rejonie wykopu,
- zabezpieczenie istniejących drzew, przy zbliżeniu do nich linii kablowych.

## 1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1 Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu lub kosza zbrojeniowego, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości do 12m.
- 1.4.2 Słup trakcyjno-oświetleniowy konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania sieci trakcyjnej oraz opraw oświetleniowych.
- 1.4.3 Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 1.4.4 Tabliczka bezpiecznikowa - urządzenie służące do zasilania obwodów oświetleniowych oraz ich zabezpieczenia.
- 1.4.5 Oprawa oświetleniowa (punkt oświetleniowy) - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.6 Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.7 Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- 1.4.8 Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 1.4.9 Kosz zbrojeniowy – konstrukcja stalowa zalana betonem zagłębiona w ziemi służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pracy.
- 1.4.10 Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- 1.4.11 Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

- 1.4.12 Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
- 1.4.13 Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.14 Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.15 Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- 1.4.16 Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.17 Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.18 Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym może występować skrzyżowanie.
- 1.4.19 Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.20 Uziom - przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie, zapewniający z nim połączenie elektryczne.
- 1.4.21 Przewód uziemiający - przewód łączący zacisk uziemiający z uziomem.
- 1.4.22 Pozostałe określenia - podstawowe są zgodne z normą PN-E-01002:1997.

## **1.5 Ogólne wymagania w zakresie robót budowlanych**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora nadzoru.

### **1.5.1 Organizacja robót budowlanych i zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB**

Roboty należy prowadzić w sposób zorganizowany, bez powodowania kolizji i przestojów, pod nadzorem osób uprawnionych i zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Dokumentacja projektowa, STWiORB oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów

i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

#### 1.5.2 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### 1.5.3 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Zgodnie z zapisami ustawy o odpadach Wykonawca jest wytwórcą odpadów.

Wykonawca jest zobowiązany do właściwego, zgodnego z obowiązującymi przepisami posegregowania wszystkich odpadów powstałych podczas realizacji przedmiotu umowy.

Wykonawca do dokumentacji powykonawczej powinien przedstawić kserokopię karty z utylizacji odpadów.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami oraz możliwością powstania pożaru.

#### 1.5.4 Ochrona korzeni

Roboty ziemne zaplanowane w pobliżu drzew muszą być wykonywane ręcznie lub metodą Air-Spade. Korzenie już od 1 cm średnicy należy obcinać na czysto ostrym narzędziem i zabezpieczyć środkiem do pielęgnowania ran (praca specjalistyczna), grubsze korzenie należy wpuścić głębiej i zabezpieczyć przed wysychaniem - "zabandażować" i polewać wodą.

Wykopy w obrębie korzeni należy prowadzić w jak najkrótszym czasie.

Metoda AIR SPADE:

Air-Spade jest to narzędzie, które służy do wydobywania gruntu bez uszkodzenia podziemnych systemów korzeniowych.



#### 1.5.5 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

#### 1.5.6 Ochrona własności publicznej i prywatnej. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### 1.5.7 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

#### 1.5.8 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### 1.5.9 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

#### 1.5.10 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401 z dnia 2003.03.19) oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003.169.1650 t.j. z dnia 2003.09.29).

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### 1.5.11 Rysunki wykonawcy

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Jeżeli podczas wykonywania Robót okaże się konieczne wykonanie dodatkowych rysunków, Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi brakujące rysunki do zatwierdzenia, bez dodatkowych kosztów.

Rysunki powykonawcze:

Wykonawca jest zobowiązany bezzwłocznie wykonać poprawki otrzymanych dokumentacji i rysunków zgodnie z modyfikacjami wykonanymi podczas Robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Rysunki powykonawcze w czystej zrozumiałej formie w trzech kopiach dla każdej zamkniętej sekcji Robót, przekazanej do użytku, specjalistycznej firmie lub Inwestorowi, zgodnie z Polskimi Normami, nie później niż 14 dni przed ostatecznym odbiorem.

#### 1.5.12 Obsługa geodezyjna

Obsługę geodezyjną obowiązującą w budownictwie, Wykonawca winien przeprowadzić na własny koszt, zgodnie z Ustawą Prawo Geodezyjne i Kartograficzne z dnia 17 maja 1989r. (Dz.U.2023.1752 t.j. z dnia 2023.08.31). Pomiarami geodezyjnymi winny być objęte czynności w toku budowy.

#### 1.5.13 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

#### 1.5.14 Zgodność z wymaganiami zezwoleń

Wykonawca powinien stosować się do wymagań tych zezwoleń i powinien umożliwić instytucji wykonanie inspekcji i sprawdzenia robót. Ponadto, powinien on umożliwić instytucji uczestniczenie w procedurach, badaniach i kontroli, które jednak nie zwalniają Wykonawcy z odpowiedzialności związanych z Umową.

#### 1.5.15 Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca będzie przestrzegał przy realizacji robót warunki w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003.169.1650 t.j. z dnia 2003.09.29) i warunki p.poż. W szczególności jest zobowiązany wykluczyć prace personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca dostarczy na miejsce wykonywania robót i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa (Dz.U.2003.47.401 z dnia 2003.03.19), a także zapewni odzież wymaganą dla personelu zatrudnionego na terenie wykonywania robót, a także wyposażenie, sprzęt i narzędzia zgodne z obowiązującymi przepisami BHP. Kierownik budowy, zgodnie z art. 21a ustawy Prawo Budowlane, jest zobowiązany sporządzić / przed rozpoczęciem robót /plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na terenie wykonywania robót.

### 1.5.16 Zaplecze budowy

Wykonawca przygotuje projekt zagospodarowania placu budowy i po zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru, zbuduje zaplecze budowlane spełniające wszelkie wymagania polskiego prawa w tym zakresie. Wykonawca uwzględni wszelkie uzasadnione zmiany lub modyfikacje sugerowane przez Inspektora Nadzoru. Gdy Inspektor Nadzoru zatwierdzi projekt, Wykonawca będzie go w pełni respektował. Projekt zaplecza musi uwzględniać wielkość placu budowy, wymogi ochrony środowiska oraz funkcję, jaką winien spełnić. Projektowane zaplecze nie może zakłócać normalnego funkcjonowania otoczenia. Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza, utrzymania przez cały czas trwania budowy i rozbiórki. Jako zaplecze Wykonawcy kwalifikuje się także zaplecze magazynowania materiałów.

#### a. Toalety

Wykonawca winien wyposażać biura i zaplecze warsztatowe w odpowiednią ilość toalet. Przenośne latryny lub kabiny toaletowe winny być zlokalizowane zgodnie z projektem zagospodarowania placu budowy, przedstawionym do akceptacji Inspektora Nadzoru. Do planu lokalizacyjnego winna być dołączona kopia umowy z odpowiednim podmiotem gospodarczym odpowiedzialnym za utrzymanie ich we właściwym stanie oraz za wywóz nieczystości w odpowiedniej częstotliwości.

#### b. Woda

Zamawiający wskaże punkt poboru wody dla celów budowlanych i konsumpcyjnych na terenie budowy. Ilość, jakość i możliwe ciśnienie wody będzie tematem okresowych konsultacji. Wykonawca w swoim imieniu i na własną odpowiedzialność wystąpi do Zamawiającego oraz podpisze umowę na dostarczanie wody. Koszt wody zużytej przez Wykonawcę ponosi Wykonawca. Wykonawca na swój koszt wykona wszelkie tymczasowe przyłącza po uzgodnieniu ich z Inspektorem Nadzoru. Przyłącza będą wykonane w sposób właściwy oraz będą utrzymywane w odpowiednim stanie technicznym przez cały okres ich używania. Przyłącza zostaną usunięte z zakończeniem Robót, a wszelkie zmiany przywrócone do stanu pierwotnego.

#### c. Zasilanie elektryczne

W przypadku, kiedy Wykonawca będzie korzystał z energii elektrycznej, jest on zobowiązany ponieść koszty podłączenia do istniejących przewodów głównych, przewodów instalacji elektrycznej w budynkach, etc. a także dostarczyć mierniki zużycia i spełnić inne wymagania wynikające z umowy przyłączeniowej. Rodzaj materiału użytego jak i przebieg prac wykonanych w związku z instalacją muszą uzyskać pozytywną opinię Inspektora Nadzoru. Wykonawca za zużytą energię elektryczną zostanie obciążony zgodnie z warunkami umowy przyłączeniowej. W jakimkolwiek przypadku, gdy źródłem pobieranego prądu będzie prąd zmienny służący do tymczasowego oświetlenia lub zasilania sprzętu przenośnego, Wykonawca odpowiedzialny będzie za ustawienie wymaganego napięcia roboczego, a także za powzięcie wszelkich środków bezpieczeństwa wobec pracowników korzystających z tego źródła prądu. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za konserwację sieci elektrycznej poza tymi łączami. Wykonawca ma dokonać wszelkich opłat za zużytą energię elektryczną jak również usunąć instalację i wyrównać wszelkie szkody po zakończeniu Robót.

#### d. Ogrodzenie

Zaplecze budowy należy szczelnie ogrodzić i zapewnić ochronę przez osobami postronnymi.

#### e. Biuro Wykonawcy

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał, na swój koszt, takie pomieszczenia biurowe i magazynowe, jakie mogą mu być potrzebne do własnego użytku. Biura będą znajdować się na lub w sąsiedztwie Terenu Budowy, zgodnie z zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru Projektem zagospodarowania placu budowy. Koszty związane z biurem Wykonawcy należy ująć odpowiednio w kosztach urządzenia placu budowy oraz jego utrzymania.

f. Tablica informacyjna

Tablica informacyjna budowy oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawca, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane (Dz.U.2021.2351 t.j. z dnia 2021.12.20), zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie Tablicy Informacyjnej. Do obowiązku Wykonawcy należy umieszczenia informacji o budowie zgodnej z wymaganiami Prawa Budowlanego, konieczne jest również poinformowanie społeczności lokalnej i innych stron trzecich. Dla spełnienia tego wymagania Wykonawca w ramach Kontraktu jest zobowiązany wykonać, ustawić i utrzymać tablice informacyjne przez okres wykonywania robót.

1.5.17 Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wykonawca będzie realizować roboty i transport w sposób nie powodujący niedogodności dla użytkowników obiektu, jak również dla mieszkańców i użytkowników terenów nieprzylegających bezpośrednio do terenu prowadzenia robót. W przypadku zajścia konieczności ograniczenia dostępności dla użytkowników i innych do miejsc ogólnodostępnych, ciągów komunikacyjnych itp., Wykonawca uzgodni z Zamawiającym i Zarządcą obiektu czas i sposób dostępności do przedmiotowych miejsc.

1.5.18 Ogrodzenie

Wykonawca jest zobowiązany do ogrodzenia terenu budowy.

Zabezpieczenie chodników i jezdni

Wykonawca zobowiązany jest do usuwania na bieżąco zanieczyszczeń i uszkodzeń chodników i jezdni powstałych w skutek prowadzenia robót.

1.5.19 Likwidacja placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy. Uprzątnięcie terenu budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku.

1.5.20 Uwagi ogólne

Plac budowy należy przekazać protokołem.

Prowadzenie robót należy powierzyć osobie mającej odpowiednie kwalifikacje zawodowe oraz niezbędne doświadczenie.

## **2 MATERIAŁY**

### **2.1 Ogólne wymagania**

Materiały wykorzystane do wykonywania robót objętych niniejszą specyfikacją muszą spełniać wymogi odnośnych przepisów i być dopuszczone do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których wydano:

- a) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych (dla wyrobów wymienionych w Zarządzeniu Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z 28 marca 1997 r. – MP 22/97 poz. 216),
- b) certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną (dla wyrobów wymienionych w Rozporządzeniu MSWiA z 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzone do obrotu i stosowania wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności Dz.U. 55/98 poz. 362 lub wyrobów, dla których wymaganie takie zawiera dokument odniesienia, którym dokonywana jest ocena zgodności),
- c) certyfikat lub deklarację z Polską Normą lub aprobatą techniczną zgodności dla materiałów nie wymienionych w pkt a) i b) (wg Rozporządzenia MSWiA z 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie Dz.U. 113/98 poz. 728).

Dopuszcza się stosowanie wyrobów przeznaczonych do jednostkowego zastosowania w przedmiotowym obiekcie. Wyroby te muszą posiadać oświadczenia dostawcy wyrobu, w którym zapewnia się zgodność wyrobu z indywidualną dokumentacją oraz przepisami i obowiązującymi normami. Oświadczenia dostawcy wyrobu powinno być wydane zgodnie z warunkami określonymi w Rozporządzeniu MSWiA z 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. 99/98 poz. 637).

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez Producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### **2.2 Materiały stosowane przy układaniu kabli**

- 2.2.1 Piasek do układania kabli w gruncie i wykonania fundamentów pod słupy oświetleniowe powinien odpowiadać wymaganiom PE-EN 13242 dla kruszywa drobnego tj. kategoria uziarnienia GF85, zawartość pyłów kategoria nie wyższa niż f7.
- 2.2.2 Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości min. 0,3mm. Dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV zaleca się stosowanie folii koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź skrajnych kabli. Folia powinna spełniać wymagania N SEP-E-004.

## 2.3 Elementy gotowe

- 2.3.1 Fundamenty prefabrykowane - pod szafy oświetleniowe i słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych, według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-EN 1997-1:2008.
- 2.3.2 Kosze zbrojeniowe – pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie koszy zbrojeniowych prefabrykowanych ze stali B-500 z końcami śrubowymi cynkowanymi ogniowo o długości określonej w dokumentacji projektowej
- 2.3.3 W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne powierzchniowe konstrukcji betonowych poprzez impregnację środkami hydrofobizującymi oraz za pomocą odpowiednich powłok ochronnych.
- 2.3.4 Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.
- 2.3.5 Przepusty kablowe - powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia tj. wykonane z polietylenu o dużej gęstości o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli, ponadto należy stosować kołnierze ochronne przy wciąganiu kabli do rur.
- 2.3.6 Zaleca się stosowanie rur z polietylenu HDPE, dwuścienne rury posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną. zapewniające bardzo wysoką sztywność obwodową, a także rury dwudzielne dla zabezpieczenia istniejących kabli– układanych w wykopach otwartych. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 61386-21:2005.
- 2.3.7 Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.
- 2.3.8 Kable - przy budowie linii kablowych oświetlenia należy stosować kable uzgodnione z ZDiUM we Wrocławiu , kable użyte do oświetlenia powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli typu NA2XY o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej.
- 2.3.9 Przekrój żył kabli powinien być dobrany zgodnie z dokumentacją projektową, w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove wg zarządzenia MGİE oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony od porażeń w instalacjach elektrycznych wg zarządzenia Ministra Przemysłu.
- 2.3.10 Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.
- 2.3.11 Źródła światła oprawy - dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy zgodnie z dokumentacją projektową i spełniające wymagania PN-EN IEC 60598-1:2021-07 i dokumentacji projektowej.
- Oprawy powinny charakteryzować się kierunkowym, ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP66 i kl. ochronności II.

- Elementy oprawy, takie jak, układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.
  - Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-E-79100:2001.
- 2.3.12 Słupy oświetleniowe/trakcyjno-oświetleniowe - powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.
- Dla oświetlenia należy stosować słupy oświetleniowe aluminiowe, o przekroju okrągłym, umożliwiające zamocowanie opraw na wysokości 9m, 7,5m, 5m i 4m.
  - Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E-05100-1:1998.
  - Każdy słup powinien posiadać w swojej górnej części odpowiedniej średnicy rurę do zamocowania wysięgnika rurowego lub oprawy.
  - W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami, wnęka powinny być przystosowane do zainstalowania tabliczki bezpiecznikowej, zgodnie z dokumentacją projektową
  - Aluminiowe słupy winny być wykonane jako, okrągłe , zgodnie z dokumentacją projektową. Zabezpieczenie antykorozyjne powinna stanowić powłoka anodowa w zakresie 20-25 mikronów.
  - Składowanie słupów na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.
- 2.3.13 Wysięgniki - powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.
- Wysięgniki powinny być aluminiowe, zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z opisem w dokumentacji projektowej.
  - Wysięgniki winny być dostosowane do opraw i słupów oświetlenia dróg.
  - Ramię wysięgnika (długość i kąt nachylenia) powinny być zgodnie z dokumentacją projektową.
  - Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.
- 2.3.14 Szafa oświetleniowa - powinna zostać wykonana zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-EN IEC 61439-1:2021-10, jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 400/230V, 50Hz. Szafa oświetleniowa, powinna składać się z członów:
- zasilającego dostosowanego do podłączenia kabla o przekroju żył zgodnie z dokumentacją projektową,
  - odbiorczego składającego się z odpowiedniej ilości pól odpływowych wyposażonego wg. dokumentacji projektowej, do podłączenia kabli odbiorczych,
  - sterowniczego realizującego lokalne wymagania zawarte w dokumentacji projektowej,
  - szafa oświetleniowa powinna umożliwiać wyłączanie części oświetlenia oraz pracę w ze sterowaniem zdalnym i miejscowym,
  - składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- 2.3.15 Wkładki bezpiecznikowe i wyłączniki - montowane w szafie oświetleniowej oraz we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-EN 60269-1:2010.
- 2.3.16 Pręt stalowy ocynkowany –  $\varnothing 20\text{mm}$  - dla wykonania uziemień pionowych oraz bednarka ocynkowana powinna spełniać wymagania PN-EN 10346:2015-09, grubość powłoki 70 mikronów.
- 2.3.17 Kit uszczelniający - do uszczelnienia połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym należy stosować kit miniowy.

## **2.4 Odbiór materiałów na budowie**

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać obowiązującym normom PN i BN, oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości (aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp.) należy dostarczać ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Kierownika (dozór techniczny) Robót.

Odbiór elementów gotowych i materiałów przed wbudowaniem winien być potwierdzony przez Inspektora nadzoru danej branży na zasadach kontraktowych poprzez m.in. zatwierdzenie materiałów.

## **2.5 Składowanie materiałów na budowie**

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy, szafy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Rury na przepusty kablowe, oraz słupy mogą być składowane na placu budowy w miejscach nienarażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnach, a końce zabezpieczone mufkami (końcówkami) termokurczliwymi. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

## **3 SPRZĘT**

### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

- Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.
- Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora nadzoru Inwestorskiego.
- Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w terminie przewidzianym kontraktem.
- Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:
  - żurawia samochodowego,
  - samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
  - spawarki transformatorowej,
  - zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
  - dźwignika hydraulicznego przenośnego,
  - pompy hydraulicznej wysokociśnieniowej,
  - zespołu prądotwórczego trójfazowego,
  - obcinarki do przewodów i innych drobnego sprzętu elektryka.

## **4 TRANSPORT**

### **4.1 Ogólne wymagania**

Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do transportu materiałów, elementów i urządzeń niezbędnych do wykonania zamierzonych prac.

W czasie transportu przewożone materiały należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem i możliwością uszkodzeń.



## 4.2 Transport materiałów

Wykonawca powinien korzystać z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłużykowej,
- przyczepy umożliwiającej transport ponadgabarytowy – transport słupów oświetleniowych,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewozu kabli.
- dźwig samojezdny do rozładunku bębnow z kablami.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

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

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem następujących warunków:

- Kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica kabla.
- Zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami na samochodach skrzyniowych lub przyczepach. Bębny z kablami przewożone na samochodach skrzyniowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz i przymocowane do dna skrzyni tak, aby nie mogły się przetaczać lub przesuwac.
- Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia kabla.
- Załadunek i wyładunek bębnow z kablem należy wykonać przy pomocy żurawia.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Wymagania ogólne

- Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz jakość zastosowanych materiałów i wykonanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, Programem Zapewnienia Jakości, projektu organizacji Robót i poleceniami Inspektora Nadzoru.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej.
- Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu Robót zostaną, jeśli wymagać będzie tego Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.
- Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.
- Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i ST, a także w normach i wytycznych. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.
- Przed przystąpieniem do układania kabli o terminie rozpoczęcia robót należy powiadomić Tauron Dystrybucja S.A., a w przypadku kabli oświetleniowych także Tauron Nowe Technologie S.A.,
- Przystępując do wykonywania instalacji elektrycznych powinno się zachować następującą kolejność robót:
  - wykonać oznaczenia posadowienia urządzeń przez geodetę,
  - demontaż istniejących urządzeń,
  - montaż projektowanych urządzeń,
  - podłączenie i uruchomienie urządzeń,
  - wykonanie niezbędnych pomiarów,
- Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy i bezpieczeństwa i higieny pracy.

### 5.2 Roboty demontażowe

- Demontaż istniejących odcinków linii kablowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń.
- Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu opraw i linii kablowych w taki sposób, aby demontowane elementy nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż.
- Demontaż urządzeń (wysięgników i opraw ze słupów oświetleniowych i trakcyjno-oświetleniowych nie może spowodować zniszczenia innych urządzeń, i elementów np. płotu.
- W przypadku niemożności zdemontowania elementów bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.
- W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić odcinki linii kablowych bez ich demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
- Wykopy powstałe po demontażu słupów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami, co 20cm i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 1,0 (PN-S-02205:1998).
- Wykonawca przekaze nieodpłatnie użytkownikowi zdemontowane materiały.
- Wykonawca winien uzgodnić z Zamawiającym sposób zagospodarowania materiałów i urządzeń oświetleniowych.

### 5.3 Trasowanie

Wytyczenie linii kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez uprawnioną jednostkę geodezyjną, zgodnie z dokumentacją projektową. Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję urządzeń oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Wskazane jest aby trasa przewodów i rur instalacyjnych przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

### 5.4 Wykopy pod fundamenty i kable

- Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.
- Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową.
- Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.
- Pod fundamenty prefabrykowane oraz kosze zbrojeniowe zaleca się wykonywanie wykopów wąsko-przestrzennych ręcznie.
- 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 1kV.
- Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.
- W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.
- Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby, po uwzględnieniu warstwy piasku (0,1m-podsypka) oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż: 0,6m. dla kabli na napięcie 0,4kV.
- Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną, przy czym w przypadku kabla należy go początkowo zasypać warstwą co najmniej 10-15cm ubitego piasku. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 1,0 (pod drogami), 0,97 (pod chodnikiem), 0,95 (w zieleni) (PN-S-02205:1998). Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.
- Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy wywieźć na składowisko i zutylizować.

### 5.5 Układanie kabli

#### 5.5.1 Ogólne wymagania

- Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowlanej linii. Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabli należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami atmosferycznymi i chemicznymi przez szczelne nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja)
- Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.
- Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż podany w zaleceniach producenta kabli.

- Zaleca się przy szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.
- Końcówki kabli oświetleniowych należy zabezpieczyć koszulkami termokurczliwymi. Połączenia żył z końcówkami osłonić koszulką termokurczliwą.
- Prace ziemne na całej trasie należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych.
- Na całej trasie przebudowy przewidziano wykonanie przekopów kontrolnych (poprzecznie do trasy) celem ustalenia przebiegu istniejących urządzeń podziemnych.

#### 5.5.2 Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

- Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.
- Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm.
- Zagęszczanie gruntu – jak w pkt. 5.4.
- Głębokość ułożenia kabli w ziemi pod chodnikami, trawnikami itp. wynosi dla kabli oświetleniowych nn 0,5m, natomiast pod drogą minimum 0,8m, w osłonie otaczającej. W miejscu skrzyżowania z torami kable należy układać w osłonie otaczającej na głębokości minimum 1m od stopy szyny a osłoną kabla (góra rury osłonowej) oraz pod torami kolejowymi minimum 1,6m od stopy szyny. Kabel biegnący wzdłuż torów należy zabezpieczyć na całej długości rurą ochronną.
- Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.
- Po zakończeniu prac związanych z ułożeniem linii kablowych teren prowadzenia robót ziemnych należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

#### 5.5.3 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

- Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90 stopni i w miarę możliwości w jej największym miejscu. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a powierzchnią jezdni powinna wynosić co najmniej 0,8 m.

#### 5.5.4 Układanie przepustów kablowych

- Przepusty kablowe należy wykonywać rurami gładkościnnymi z polietylenu o dużej gęstości (RHDPEp) o średnicy  $\varnothing$  160 mm i  $\varnothing$  110 mm. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne, ponadto na całej pozostałej długości kable należy układać w rurach ochronnych  $\varnothing$  75 mm.
- Głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią wynika z niwelacji drogi i określona jest w Dokumentacji Projektowej. Miejsce wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione pianką.
- W miejscach skrzyżowań o nierozbieralnej konstrukcji nawierzchni przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego lub przecisku, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione.
- Należy stosować kołnierze ochronne przy wciąganiu kabli do rur.
- Końce rury po ułożeniu kabli należy zabezpieczyć przed zamulaniem systemem uszczelnień preferowanym przez producenta rury (zabrania się uszczelniania za pomocą piany poliuretanowej).

#### 5.5.5 Oznaczenie linii kablowych

- Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach).

- Kable ułożone w powietrzu (we wnękach słupowych) powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.
- Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:
  - symbol i numer ewidencyjny linii,
  - oznaczenie kabla,
  - znak użytkownika kabla,
  - znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
  - rok ułożenia kabla.

Treść oznaczników dla kabli oświetleniowych należy uzgodnić z użytkownikiem.

### 5.6 Montaż fundamentów prefabrykowanych

- Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu C8/10 spełniającego wymagania PN-EN 206+A2:2021-08. Przed zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2\text{cm}$ . Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ .
- Prefabrykowane fundamenty powinny być zabezpieczone przed agresywnym działaniem środowiska lakierem bitumicznym do wysokości 20cm ponad poziom terenu zgodnie z PN-E-05100-1:1998.
- Wykop należy zasypywać ziemią, bez kamieni ubijając warstwami, co 20cm. Zagęszczanie gruntu – jak w pkt. 5.4.

### 5.7 Montaż koszy zbrojeniowych

- Kosze zbrojeniowe należy osadzić w wykopie i następnie zalać na całej długości betonem C30/37, klasa ekspozycji XC4, XF1, XA1. otulina zbrojenia 6.0cm. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni kosza zbrojeniowego od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2\text{cm}$ . Ustawienie kosza zbrojeniowego w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ .

### 5.8 Montaż słupów oświetleniowych

- Przed przystąpieniem do montażu słupa, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oraz stan powłoki antykorozyjnej.
- Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż  $r=h/300$   
gdzie:  
 $r$  - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m]  
 $h$  - wysokość nadziemna słupa w [m]
- Elementy słupów powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w katalogach słupów i masztów i normach: PN-EN 40-1÷7.
- Słup należy montować na fundamencie dźwigiem w uprzednio przygotowanym miejscu, ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

### 5.9 Montaż wysięgników

- Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Element pionowy wysięgnika należy nasunąć na rurę tj. górną część słupa oświetleniowego i po ustawieniu w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach, powodującymi zacisk obejmy na górnej części słupa. Zaleca się ostateczne ustawianie wspornika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym oprawie. Szczeliny pomiędzy wysięgnikiem i rurą wierzchołka słupa należy wypełnić silikonem. Wysięgniki powinny być ustawione zgodnie

z dokumentacją projektową pod kątem  $90^\circ$  z dokładnością  $\pm 2^\circ$  do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

### 5.10 Montaż opraw

- Montaż opraw na wysięgnikach słupów oświetleniowych należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jego działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Od złącza bezpiecznikowego do każdej oprawy należy prowadzić odrębny przewód. Oprawę należy mocować na wysięgniku w sposób wskazany przez producenta opraw. Po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających a następnie i ustawieniu w trakcie robót regulacyjnych położenia pracy, oprawy należy zamocować w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.
- Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

### 5.11 Montaż szafki oświetleniowej

Na posadowionym w gruncie fundamencie należy zainstalować obudowę szafy z wyposażeniem zgodnym z dokumentacją. Obudowę szafki należy przykręcać do fundamentów zgodnie z instrukcją producenta. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykop pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wypełnienie dna szafek warstwą min. 10cm keramzytu,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i zasilającego,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe

Do szafki należy wprowadzić i podłączyć linie kablowe zgodnie z dokumentacją projektową. Wyposażenie według dokumentacji projektowej.

### 5.12 Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano izolację ochronną zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2017-09.

Układ zasilania przyjęto jako:

- TN-C dla zasilania słupów z szafy sterowniczej,
- TN-C-S dla zasilania opraw oświetleniowych z tablicy bezpiecznikowej zamontowanej w słupie, zasilanie wiat przystankowych,

### 5.13 Uziemienie

#### 5.13.1 Szaf oświetleniowych, wiat przystankowych.

- Konstrukcję w szafie należy uziemić. W tym celu należy pogрузić uziom prętowy pionowy i połączyć go kablem YKYżo  $1 \times 25 \text{ mm}^2$  z zaciskiem uziemiającym szafy, w przypadku konstrukcji wiaty uziom połączyć kablem YKYżo  $1 \times 16 \text{ mm}^2$ . Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż  $10 \Omega$ .

#### 5.13.2 Uziemienie słupów oświetleniowych

- Konstrukcje wszystkich słupów oświetleniowych jak również zaciski PEN tabliczki bezpiecznikowej w słupie należy przyłączyć kablem YKYżo  $1 \times 16 \text{ mm}^2$  do układanego wzdłuż trasy kabli płaskownika

uziemiającego 25x4mm, przy czym pierwszy i ostatni słup oświetleniowy oraz co około 5 w linii, należy dodatkowo uziemić uziomem prętowym. Wartość rezystancji uziemienia  $R < 30\Omega$ .

Ochrona przeciwporażeniowa słupów trakcyjno-oświetleniowych wg. oddzielnego opracowania  
Wykonawca dostarczy schemat powykonawczy wykonanych uziemień.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie oświetlenia trasy Swojczyckiej, ulic i skrzyżowań przyległych.

- Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST.
- Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego dopuszczone do użycia bez badań, przy czym elementy kablowe, kable itp. powinny posiadać deklarację właściwości użytkowych.
- Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o rodzaju i terminie badania.
- Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
- Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

### **6.2 Wykopy pod fundamenty**

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi.

### **6.3 Fundamenty**

Program badań powinien obejmować: sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-EN 1997-1:2008 i PN-EN 197-1:2012. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie.

### **6.4 Słupy oświetleniowe**

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową i PN-EN 40-1÷7. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładność ustawienia pionowego słupów, zgodnie z pkt. 5.8,
- prawidłowości zamocowania wysięgników i opraw względem osi oświetlanej jezdni
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### **6.5 Linia kablowa**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości zasypki piaskowej nad rurą osłonową kabla,

- odległości folii ochronnej od kabla.

Pomiary należy wykonywać, co 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i wywiezienie nadmiaru gruntu oraz prawidłowość uszczelnienia rur.

Kontrola zagęszczenia gruntu po zasypaniu wykopów, poprzez przedstawienie przez Wykonawcę wyników badań geotechnicznych, które powinny spełniać poniższe wymagania:

- punkty badawcze powinny być zlokalizowane w odległościach nie więcej niż co 30 m wzdłuż osi wykopu, oraz po jednym punkcie badawczym dla odcinków krótszych niż 30 m,
- głębokość wykonania badania: do rzędnej ułożenia taśmy,
- stwierdzony wskaźnik zagęszczenia w każdym z otworów powinien być nie mniejszy niż podany w pkt 5.4

## 6.6 Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

## 6.7 Pomiar rezystancji izolacji

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

## 6.8 Szafki oświetleniowe,

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy szafa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzaniem należy ująć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- Stan pokryć antykorozyjnych.
- Ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem.
- Jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych.
- Jakość konstrukcji.
- Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:
- Jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy.
- Stan powłok antykorozyjnych.
- Jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych.
- Zgodności schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

## 6.9 Połączenia śrubowe

Wszystkie połączenia śrubowe powinny zostać należycie zabezpieczone smarem i sprawdzone.

## 6.10 Instalacja przeciwporażeniowa

- Uzyskanie wystarczająco niskiej wartości rezystancji uziemienia często wymaga połączenia ze sobą kilku pojedynczych uziomów i utworzenia uziomu złożonego. W takim przypadku, w celu ograniczenia oddziaływania wzajemnego poszczególnych uziomów pionowych składowych powinny one być umieszczone w odległości ok.1,5 krotnej długości uziomu pionowego.



- pomiary głębokości ułożenia uziomu oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopów pod fundamenty.
- Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji, otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub ST.
- Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia spełnienia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej poprzez Szybkie Wyłączanie Zasilania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokołach pomiarowych ochrony przeciwporażeniowej.

### 6.11 Pomiary natężenia i luminancji oświetlenia

Pomiary należy przeprowadzić po upływie, co najmniej 0,5 godz. od załączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące min. 100godz. Pomiary należy wykonać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek innych obiektów mogących zniekształcić wyniki. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych, oraz złych warunków pogodowych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać luksomierzem wyposażonym w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać możliwość dokładnego wypoziomowania podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla jezdni zgodnie z PN-EN 13201-4:2016-03

Pomiary powykonawcze natężenia i luminancji oświetlenia zgodnie z danymi koordynacyjnymi ZDiUM pkt. 3.7 powinny zostać wykonane przez jednostkę naukowo-badawczą. Wyniki pomiarów powinny być udokumentowane protokołem pomiarowym.

## 7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podane w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Dla montażu jednostką obmiaru robót jest:

- 1km tyczenie trasy, roboty pomiarowe,
- 1m<sup>3</sup> wykopy ręczne lub mechaniczne,
- 1m<sup>3</sup> załadunek gruntu lub gruzu i wywóz z utylizacją,
- 1m układanie przepustów kablowych,
- 1m układanie kabli oświetleniowych w rowie, w rurach osłonowych,
- 1m nasypianie warstwy piasku x2 w rowie kablowym,
- 1m<sup>3</sup> zasypanie gruntem,
- 1m układanie uziemienia, przewodów wyrównawczych,
- 1 szt. zabezpieczenie drzew,
- 1kpl. wykonanie przewiertu,
- 1 szt. uszczelnienie rur przepustowych,
- 1 słup montaż słupów oświetleniowych,
- 1szt. malowanie słupów oświetleniowych,
- 1 szt. dla montażu oprawy oświetleniowej,
- 1 szt. dla montażu wysięgnika,
- 1 szt. dla montażu fundamentu,
- 1szt. dla montażu kosza zbrojeniowego
- 1 szt. dla montażu tablicy bezpiecznikowej słupowej,

- 1 szt. dla montażu wkładek bezpiecznikowych w szafach oświetleniowych,
- 1kpl. dla montażu przewodów w słupie oświetleniowym,
- 1 słup dla montażu przewodów uziemiających i wyrównawczych w słupach oświetleniowych,
- 1 szt. dla zarabiania końcówek kabli,
- 1 szt. wykonanie mufy kablowej,
- 1 szt. dla montażu szafki oświetleniowej,
- 1kpl. montaż urządzenia do bezprzewodowej komunikacji oświetlenia,
- 1m<sup>3</sup> rozścielenie ziemi urodzajnej,
- Pomiar pomiar luminacji, natężenia oświetlenia
- Pomiar badanie linii kablowych, uziemienia
- Próba samoczynne wyłączenia zasilania,

Dla demontażu jednostką obmiaru jest:

- 1kpl. demontaż szafy oświetleniowej,
- 1m demontaż kabli oświetleniowych w gruncie,
- 1kpl demontaż kabli w słupach,
- 1słup demontaż słupów oświetleniowych i trakcyjno-oświetleniowych wraz z wysięgnikami i oprawami,
- 1m<sup>2</sup> rozbiórka nawierzchni,

## 8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.

W odbiorze powinni uczestniczyć przedstawiciele przyszłych użytkowników tj. ZDiUM we Wrocławiu oraz Tauron Nowe Technologie S.A we Wrocławiu.

Przedmiotem odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu są: ciągi rur, fundamenty, przepusty, wykopy pod kable.

W ramach odbioru należy:

- zbadać stan dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić zgodność z dokumentacją projektową, pomiarami i przepisami dotyczącymi wybranych elementów,
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia napięcia,
- dokonać próbnego załączenia napięcia,
- sporządzić protokół odbioru robót z podaniem wniosków i ustaleń,
- po odbiorze, oświetlenie przechodzi na majątek ZDiUM we Wrocławiu

Dokumentacja powykonawcza winna odpowiadać wymaganiom wytycznych odbiorowych wynikających z uzgodnień.

Dokumentację powykonawczą dla przebudowywanych i nowobudowanych urządzeń gestorów należy wykonać zgodnie z wymaganiami odpowiednich wytycznych tych gestorów wynikających z uzgodnień.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne warunki płatności

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Roboty towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych są częścią tych robót i nie stanowią odrębnego rozliczenia.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje wszelkie czynności, sprzęt i materiały do kompleksowego wykonania robót zgodnie z dokumentacją techniczną, specyfikacją techniczną, warunkami i przepisami technicznymi. Jeżeli w przedmiarze nie określono wszystkich czynności/materiałów składających się na rozliczane prace określone ww. opracowaniach lub sposób agregacji odbiega od tych określonych w specyfikacji, wówczas Wykonawca zobowiązany jest doliczyć wszystkie pominięte roboty/czynności do ceny jednostkowej roboty podstawowej, określonej w przedmiarze. Gwarancje producenta, licencje gwarancje na roboty określone w umowie oraz utrzymanie nie podlegają osobnej wycenie. Należy je doliczyć również do pozycji roboty podstawowej, której dotyczą.

Cena robót pomiarowych- wytyczenie : zakres prac analogiczny jak w D-01.01.01

Cena robót rozbiórkowych nawierzchni :zakres prac analogiczny jak w D-01.02.04

Cena rozłożenia humusu i obsiew : zakres prac analogiczny jak w D-02.00.00

Cena demontażu kabli lub słupa obejmuje:

- tymczasowe wyłączenie sieci,
- wytypowanie elementu do demontażu,
- oznakowanie robót,
- wykop z zabezpieczeniem ścian , odwodnieniem i z utylizacją gruntu z wykopu,
- dowóz materiału do zasyпки, zasyпка z zagęszczeniem,
- podwieszenie lub tymczasowe zabezpieczenie sieci obcej,
- demontaż elementu, wywóz na miejsce wskazane przez gestora sieci lub składowisko, zależnie od rodzaju demontowanego materiału,
- uporządkowanie terenu robót,
- kontrola prac.

Cena wykonania m<sup>3</sup> wykopu obejmuje:

- roboty pomiarowe -wysokościowe i przygotowawcze,
- zabezpieczenie robót i oznakowanie (jeżeli nie podlega osobnej wycenie)
- wykopanie ręcznie lub mechanicznie w zależności od lokalizacji kabla, przepustu lub fundamentu,
- podwieszenie sieci obcych jeżeli kolidują z robotami, z późniejszym demontażem zabezpieczenia,
- odwodnienie wykopu, utrzymanie w stanie suchym,
- składowanie gruntu z wykopu do czasu wywozu i utylizacji
- kontrola robót,
- utrzymanie porządku robót.

Wywóz i utylizacja: obejmuje załadunek, wywóz na miejsce wybrane przez Wykonawcę, poniesienie kosztów utylizacji, uporządkowanie terenu po wywozie.

Cena ułożenia 1m warstwy piasku obejmuje:

- rozłożenie i wyprofilowanie podsypki lub/i zasyпки,
- kontrola robót.

Cena 1m<sup>3</sup> zasypania gruntem obejmuje: dowóz materiału jeżeli jest nieodpowiednia jakość gruntu z wykopu, zasypanie ręcznie lub/i mechanicznie i zagęszczenie, kontrola robót w tym wskaźnik zagęszczenia, utrzymanie porządku robót.

Cena montażu 1 szt. opraw lub/i wysięgnika: montaż, podłączenie, regulacja kąta pochyleni, kontrola robót. W przypadku opraw ze sterownikiem lokalnym, w cenie należy ująć podłączenie i konfigurację ze sterownikiem centralnym.

Cena montażu 1 szt. fundamentu: montaż kompletnego fundamentu zaizolowanie ścian, umocnienie podłoża w przypadku słabych gruntów (np. podłoże z betonu C8/10 20cm) roboty pomiarowe, kontrola robót.

Cena montażu 1szt. słupa: roboty pomiarowe, montaż słupa, oznakowanie słupa, założenie kapturek ochronnych na śruby, kontrola robót.

Cena ułożenia 1mb rury ochronnej : materiał i ułożenie rury, uszczelnienie końców.

Cena montażu tabliczki bezpiecznikowej lub wkładki: materiał, montaż z bezpiecznikiem, podłączenie.

Cena montażu 1m lub 1kpl przewodów kabla w słupie: wciągnięcie, zarobienie końcówek, podłączenie, kontrola robót.

Cena ułożenia 1m kabla w rowie/przepuście: roboty pomiarowe powykonawcze, ułożenie kabla w rowie lub wciągnięcie do przepustu, oznakowanie folią po ułożeniu zasyпки z piasku, zarabianie końcówek (jeżeli nie stanowi odrębnej pozycji rozliczeniowej), montaż palczatki, podłączenie do tabliczki bezpiecznikowej i do szafy/ lub lampy.

Cena 1mb uziemienia: roboty pomiarowe oraz powykonawcze, ułożenie kabla uziemienia, podłączenie do słupa i/ lub do szafy, kontrola robót.

Cena prób lub badań w jednostce określonej w przedmiarze lub/ warunków technicznych: wszelkie czynności i sprzęt do wykonania, opracowanie protokołów odbioru i ewentualnie innych dokumentów wymaganych przez Zamawiającego. Rodzaj badań wg przedmiaru robót .

Cena montażu 1 szt. szafy oświetleniowej obejmuje:

- tyczenie i inne roboty pomiarowe,
- roboty przygotowawcze np. rozbiórki nawierzchni nie ujęte w przedmiarze,
- oznakowanie, zabezpieczenie robót,
- wykop z ewentualnym szalunkiem i odwodnieniem, podwieszeniem istniejącej sieci na czas robót,
- ulepszenie podłoża w przypadku gruntów słabonośnych,
- wykonanie kosza zbrojeniowego lub montaż fundamentu,
- wypełnienie dna szafy keramzytem,
- montaż kompletnej szafy z wyposażeniem,
- wprowadzenie i podłączenie kabli i uziemienia –jeżeli nie stanowi odrębnej pozycji przedmiarowej,
- zasypanie piaskiem z zagęszczeniem obsypki; uzupełnienie gruntem z wykopu ( w przypadku gruntu nienośnego dowóz gruntu nośnego),
- wywóz i utylizacja gruzu/ gruntu z wykop,
- kontrola robót,
- uporządkowanie terenu,
- odtworzenie nawierzchni, jeżeli nie stanowi odrębnej pozycji przedmiarowej.

Cena przewiertu lub przecisku obejmuje odpowiednio w zależności od zastosowanej metody:

- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- rozbiórka nawierzchni na czas robót,
- pomiary i weryfikacja lokalizacji istniejącej sieci przed rozpoczęciem prac,
- wykonanie, komory początkowej lub/ startowej,
- umocnienie wykopu, odwodnienie,
- montaż urządzenia, przewiert lub przecisk,
- przeciągnięcie rury osłonowej,
- zaślepienia, płuczki,
- demontaż urządzenia i umocnienia komory,
- zasypanie i zagęszczenie, wywóz odpadów i utylizację; obecność gestora sieci na budowie,
- odtworzenie nawierzchni,
- kontrola robót w tym sprawdzenie zagęszczenia i odtworzenia nawierzchni.

Cena montażu urządzeń inteligentnego sterowania oświetleniem obejmuje:

- instalację kompletnego systemu centralnego do szafy,
- obsługa i założenie strony internetowej,
- konfiguracja oprogramowania,
- oprogramowanie, podłączenie,
- karta sim,
- sprawdzenie poprawności działania,
- konserwacja,
- inne materiały, czynności usługi jeżeli urządzenie tego wymaga,
- utrzymanie przez okres wynikający z dokumentów umowy,
- gwarancja i licencja - co najmniej 10 lat, chyba że w dokumentach umowy wskazano inaczej.

Pozostałe elementy nie wymienione powyżej a wymienione w pkt 7 lub przedmiarze obejmują: koszty o których mowa w punkcie „Cena jednostki obmiarowej.”

Uwaga - w przedmiarze robót powyższe czynności/ roboty mogą być rozdzielone do wyceny.

W przypadku braku pozycji dotyczącej opracowania dokumentacji powykonawczej – czynności te należy ująć w cenie ułożenia linii kablowej.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

- PKN-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
- PN-EN 13201-4:2016-03 - Oświetlenie dróg -- Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia
- PN-EN 12464-2:2014-05 - Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz
- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-5-54:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-EN 61140:2016-07 - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym -- Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
- PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- PN-93/E-90401 - Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV
- PN-E-90056:1987 - Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.
- PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy
- PN-H-92325:1976 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
- PN-E-05010:1991 - Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
- PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-E-08501:1988 - Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-EN IEC 60598-1:2021-07 - Oprawy oświetleniowe -- Część 1: Wymagania ogólne i badania
- PN-EN 60598-2-3:2006 - Oprawy oświetleniowe - Część 2-3: Wymagania szczegółowe -- Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne
- PN-EN 40-1:2002 - Słupy oświetleniowe -- Terminy i definicje
- PN-EN 40-2:2005 - Słupy oświetleniowe -- Część 2: Wymagania ogólne i wymiary
- PN-EN 40-3-1:2013-06 - Słupy oświetleniowe -- Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja -- Obciążenia charakterystyczne
- PN-EN 40-4:2008 - Słupy oświetleniowe -- Część 4: Wymagania dotyczące słupów oświetleniowych z betonu zbrojonego i sprężonego
- PN-EN 40-5:2004 - Słupy oświetleniowe -- Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe -- Wymagania
- PN-EN 40-6:2004 - Słupy oświetleniowe -- Część 6: Słupy oświetleniowe aluminiowe -- Wymagania
- PN-EN 40-7:2004 - Słupy oświetleniowe -- Część 7: Słupy oświetleniowe z kompozytów polimerowych wzmocnionych włóknem szklanym -- Wymagania
- PN-HD 60364-4-42:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-4-43:2024-04 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-4-442:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-EN 60269-1:2010 - Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe -- Część 1: Wymagania ogólne

- PN-EN IEC 61439-1:2021-10 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-1:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-HD 60364-5-51:2011 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-5-52:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
- PN-HD 60364-5-52:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
- PN-HD 60364-5-53:2022-10 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-HD 60364-5-559:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-HD 60364-6:2016-07 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
- PN-HD 60364-7-704:2018-08 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- PN-B-06050:1999 - Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
- PN-E-79100:2001 - Kable i przewody elektryczne -- Pakowanie, przechowywanie i transport
- PN-EN ISO 4180:2020-04 - Opakowania -- Opakowania transportowe z zawartością -- Ogólne zasady dla opracowania programów badań właściwości użytkowych
- PN-EN 10346:2015-09 - Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno -- Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 13242+A1:2010- Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- PN-E-01002:1997 - Słownik terminologiczny elektryki -- Kable i przewody
- PN-EN 1997-1:2008 - Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 61386-21:2005 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 21: Wymagania szczegółowe -- Systemy rur instalacyjnych sztywnych
- PN-E-05100-1:1998 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne -- Projektowanie i budowa -- Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi
- PN-EN 206+A2:2021-08 - Beton -- Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
- PN-EN 197-1:2012 - Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

## 10.2 Inne dokumenty

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE Wyd. 1980 r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 poz. 844 z późniejszymi zmianami z 2002r. Dz. U. Nr 91 poz. 811).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80 poz. 912).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia, zawierającego dane, dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002r. Nr 108 poz. 953).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005r. Nr 75, poz. 664).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V Instalacje elektryczne Wyd. 1988 r.

Zarządzenie Nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity z 2003r. Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami: z 2003r. Dz. U. Nr 80 poz. 718, z 2005r. Dz. U. Nr 163 poz. 1364).

Uzyskane warunki i uzgodnienia.