

**PROSZCZEK Marek**  
41-303 Dąbrowa Górnicza ul. Bukowa 43  
NIP 629-130-24-69; Regon: 272136639  
Tel. 606-914-620 e-mail: marek\_pr@o2.pl

---

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH**  
Nr umowy: 35/U/WI/04/25

Inwestor:	<b>Gmina Czeladź - Miejski Zarząd Gospodarki Komunalnej 41-253 Czeladź, ul. Orzeszkowej 12</b>
Temat:	<b>Budowa oświetlenia ulicznego przy ul. Malinowa w Czeladzi – 8-u punktów światlnych LED dz. nr 12404, 12993, 12905, 12393 12395 Kategoria obiektu XXVI</b>
Adres:	<b>Czeladź ul. Malinowa</b>

Opracował:	<b>inż. Marek Proszczek upr. bud. 432/85</b>
------------	--

**PROSZCZEK MAREK**  
ul. Bukowa 43, 41-303 Dąbrowa Gór.  
NIP 629-130-24-69, Regon 272136639

Dąbrowa Górnicza,      lipiec 2025r.

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót obejmujących budowę sieci oświetlenia ulicznego.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach publicznych.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do:

- a/ budowę oświetlenia ulicznego drogi gminnej
- b/ ochronę przeciwporażeniową.

#### 1.3.1. Montaż, budowa

Wg zestawienia w dokumentacji projektowej:

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	Słup aluminiowy anodowany 6m z fundamentem bet.	kpl.	8	
2	Oprawa LED O MOCY 36W	szt.	8	oświetlenie drogi gminnej
3	tabliczki bezpiecznikowe TB 2 o II klasie ochronności	kpl.	8	
4	Przewód YDY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup>	m	60	
5	Linia kablowa YAKXS 4x35 mm <sup>2</sup>	m	260	
6	Bednarka Fe-Zn 30x4 mm	m	260	
7	Oznacznik kablowy igielitowy z wybitą cechą kabla	szt.	60	
8	Taśma ostrzegawcza koloru niebieskiego	m	232	
9	Piasek	m <sup>3</sup>	20	
10	Rura osłonowa karbowana sztywna fi 50	m	232	
11	Mufa kablowa nN 35mm <sup>2</sup>	kpl.	1	

#### 1.3.2. Prace towarzyszące

- prace towarzyszące – zapoznanie się z technologią wykonania robót, dokumentacją projektową, dokumentacją techniczną – ruchową materiałów i urządzeń, a także dokumentacją powykonawczą,
- prace towarzyszące – związane z przygotowaniem i likwidacją placu budowy (teren robót, rozbiórka i odtworzenie nawierzchni terenu) - ujęte w STWiORB i kosztach ogólnych budowy,

#### 1.4. Informacje o terenie budowy

Roboty budowlane realizowane będą w rejonie ulicy Malinowej w Czeladzi. Całość robót budowlanych realizowana będzie w terenie otwartym.

#### **1.4.1 Organizacja robót, przekazanie placu budowy**

Przekazanie placu budowy odbędzie się na zasadach i w terminie określonym w umowie zawartej z Wykonawcą robót.

Roboty instalacyjne elektryczne stanowią element robót wielobranżowych na obiekcie, w związku z czym:

- miejsca i zasady korzystania z dostępu do wody i energii elektrycznej
  - lokalizacja i organizacja zaplecza socjalnego i magazynowego
  - organizacja placu budowy
  - organizacja ruchu na terenie budowy, a także zastępcza organizacja ruchu poza terenem budowy dla ruchu pojazdów postronnych
- jest przedmiotem części ogólnej STWOiRB.

#### **1.4.2 Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Miejsce wykonania robót należy zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający wejście osobom postronnym.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał tymczasowe urządzenia zabezpieczające.

Zaprojektowane roboty budowlane obejmujące wykonywanie wykopów dla kabli oraz słupów, w miejscach kolizji z istniejącym oraz wybudowanym w zakresie innych branż uzbrojeniem realizować poprzez ręczne wykonanie przekopów kontrolnych. Ewentualne uszkodzenia Wykonawca zobowiązany jest usunąć na własny koszt.

#### **1.4.3 Wymagania dotyczące ochrony środowiska**

Do realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest wykorzystywać materiały nie zawierające zabronionych prawem substancji, co musi być potwierdzone deklaracją producenta lub certyfikatem.

Wszelkie powstałe w wyniku demontażu oraz wykonywania robót odpady, nie przeznaczone do zmagazynowania lub powtórnego wykorzystania należy gromadzić w opakowaniach zbiorczych, a po zakończeniu robót przekazać do punktów utylizacji.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu prac oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej.

#### **1.4.4 Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów i norm 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.

#### **1.4.5 Zaplecze dla potrzeb wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia**

Organizacja zaplecza socjalnego, organizacji ruchu oraz zabezpieczenia terenu budowy ujęta w ogólnej STWiORB. Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania prowadzonych robót.

#### 1.4.6 Zabezpieczenie chodników i jezdni

Nie dotyczy dla wymienionego charakteru prac. Brak ingerencji w nawierzchnie drogi z kostki bruk.

#### 1.4.7 Kody CPV wg Wspólnego Słownika Zamówień

CPV 31321210-7 - Kable niskiego napięcia

CPV 45316100-6 – Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

CPV 45316110-9 – Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

#### 1.4.8 Określenia podstawowe

**a) 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.

**b) Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**c) Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**d) Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

**e) Osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**f) Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

**g) 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.

**h) Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

**i) Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**j) Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**k) Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 9m, 6m.

**l) Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia światła wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**m) Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej STWiORB.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, aktualną Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem wytycznych dokumentacji techniczno - ruchowej stosowanych materiałów, urządzeń.

Dopuszcza się tylko takie odstępstwa od projektu, które nie naruszają postanowień norm, a są uzasadnione technicznie, uzgodnione z autorem projektu i są udokumentowane zapisem dokonany w dzienniku budowy lub innym równorzędnym dowodem.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w obiektach wszystkich elementów robót zgodnie z podanymi wymiarami określonymi w dokumentacji projektowej. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wykonywaniu robót zostaną poprawione przez niego na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych przez Zamawiającego. Ewentualne decyzje inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą

oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej, a także normach i wytycznych.

Przed przystąpieniem do prac związanych z pracą sprzętu inspektor nadzoru przy udziale Wykonawcy przeprowadzi kontrolę przygotowania do prac wykonawczych.

Kontrola polegać będzie na:

- sprawdzeniu wymaganych uprawnień ekipy wykonawczej,
- sprawdzeniu kompletności zestawu narzędzi i maszyn
- sprawdzeniu wyposażenia ekipy w wymagane środki BHP.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

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 Inżyniera Kontraktu.

Na podstawie pkt 3, art. 29 ustawy Prawo zamówień publicznych (Dz. U. 2004 Nr 19 poz. 177 z późn. zm.) w opracowanej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót materiały przeznaczone do rozbudowy istniejącego systemu sterowania natężeniem oświetlenia w porze nocnej wskazano poprzez podanie znaków towarowych produktów. Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań równoważnych pod warunkiem zachowania kompatybilności z istniejącymi urządzeniami (parametry transmisji) i uzyskaniu akceptacji właściciela/zarządcy rozbudowywanej infrastruktury.

### **2.2. Kable**

Przy budowie projektowanych linii kablowych należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową.

Zgodnie z dokumentacją projektową przewiduje się w kablowej linii elektroenergetycznej oświetleniowej następujący typ kabla:

- YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>, wg PN-HD 603 S1:2006 o napięciu znamionowym do 1kV.

Zgodnie z dokumentacją projektową przewiduje się wciąganie przewodów do słupów typu:

- YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> wg PN-EN 50525-1:2011 o napięciu znamionowym 450/750V.

Przekroje żył kabli i przewodów są dobrane w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabli przez prądy robocze i zwarciovowe wg obowiązującej normy 60364 oraz spełniają wymagania skuteczności samoczynnego wyłączenia.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

### **2.3. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

### **2.4. Folia**

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### **2.5. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 50mm dla kabli.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

## 2.6. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Dla oświetlenia drogi, poza szczególnymi przypadkami, należy stosować typowe słupy oświetleniowe. Powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E-05100-1:1998.

W dolnej części słupy oświetleniowe powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami.

Wnęką lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowych złączy izolacyjnych, posiadających podstawę bezpiecznikową 16 A i cztery zaciski do podłączenia czterech żył kabla o przekroju do 35mm<sup>2</sup>. W słupach oświetleniowych musi być możliwość podłączenia bednarki uziemiającej do obudowy metalowej.

Zgodnie z dokumentacją projektową stosować słupy o wysokościach 6m wraz z wysięgnikami o długości 1,5m, oraz słupy 5m z możliwością bezpośredniego montażu oprawy bez wysięgnika.

Składowanie słupów na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

## 2.7. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-EN 14991:2010.

Fundamenty i słupy muszą stanowić rozwiązanie systemowe jednego producenta.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

## 2.8. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 62031:2010.

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie należy stosować źródła LED do oświetlenia drogi.

Oprawy LED projektowanego oświetlenia zewnętrznego muszą charakteryzować się poniższymi parametrami technicznymi:

- Oprawa musi być wykonana w II klasie ochronności;
- Oprawa musi posiadać:
  - zabezpieczenia przed przepięciami o napięciu co najmniej 10kV;
  - zabezpieczenia termiczne z czujnikiem temperatury w przypadku przekroczenia przez oprawę temperatury krytycznej;
  - poziom szczelności nie mniej niż IP66 dla modułów optycznych jak i układu zasilającego;
- Konstrukcja oprawy musi umożliwiać prostą wymianę modułów LED oraz wymianę układów zasilających;
- Nominalny strumień świetlny, bryła fotometryczna, napięcie i natężenie prądu zasilania, moc nominalna oraz efektywność świetlna wyrażona w lm/W, muszą być potwierdzone poprzez dostarczenie raportu wg IES LM-79;
- Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewiejącymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu;
- Dane fotometryczne oprawy pozwalają zweryfikować możliwość zastosowania opraw w danym projekcie oświetlenia, muszą być umieszczone na stronie internetowej producenta oraz w ogólnodostępnych programach stworzonych do tego celu;

- Wartość wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) powinna być zgodna z rozporządzeniem WE nr 245/2009;
- Nie dopuszcza się stosowania opraw z widocznym radiatorem na zewnątrz co wpływa na zbieranie się zanieczyszczeń ze środowiska zewnętrznego;
- Gwarancja udzielona przez producenta na oprawy nie może być krótsza niż 2 lat i musi obejmować powstawanie defektów na powierzchni korpusu oprawy przez cały okres użytkowania elementu;

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość materiałów, 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 Inżyniera Kontraktu.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera Kontraktu w terminie przewidzianym kontraktem. Pozostałe wymagania nie ujęte w niniejszej specyfikacji ujęte są w ogólnej STWiORB.

#### **3.2. Podstawowy sprzęt niezbędny do realizacji robót**

Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia zewnętrznego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- zwyżki,
- dźwigu/żurawia
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej
- zgrzewarki rur przepustowych

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera Kontraktu, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **4.2. Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- przyczepy dłuźycowej do przewożenia słupów
- samochodu samowyładowczego,
- ciągnika kołowego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Wszelkie pojazdy przystosowane przewidziane do ruchu ulicznego muszą bezwarunkowo spełniać wymagania o dopuszczeniu do ruchu oraz wymagania zawarte w przepisach ruchu drogowego.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w rozdziale 1.6 niniejszej STWiORB.

Wybudowane oświetlenie uliczne musi spełniać wymagania:

- symulacji fotometrycznej Dialux zgodnie z dokumentacją projektową oraz drogi wewnętrznej gminnej

### 5.1. 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.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie lub mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050:1999.

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniami Inżyniera Kontraktu. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu.

Skarpy rowu 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.

Zasypanie fundamentu, bednarki 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. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w STWiORB lub przez Inżyniera Kontraktu.

### 5.2. Budowa linii kablowych

Przy budowie dróg, występujące elektroenergetyczne linie kablowe lub projektowane linie kablowe, powinny być przebudowane lub budowane zgodnie z wymaganiami normy N SEP-E-004.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera Kontraktu harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to nowoprojektowane linie kablowe należy wykonywać zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowych odcinków linii kablowej,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącą siecią.

Budowę linii kablowych należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

### 5.3. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,  
d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,  
a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10



Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

#### 5.4. Montaż fundamentów pod słupy oświetleniowe

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu C8/10, spełniającego wymagania PN-EN 206:2014 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania PN-66/B-06714.

Przed jego 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  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm.

#### 5.5. Montaż słupów oświetleniowych

Słupy oświetleniowe należy ustawiać na uprzednio przygotowanych fundamentach.

Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy 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 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

#### 5.6. Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw należy wykonywać z kosza podnośnika. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>. Od złączy izolacyjnych IZK w słupie do każdej oprawy należy prowadzić przewód zasilający. Oprawy należy mocować na słupach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

Montaż opraw może być realizowany wyłącznie przez monterów posiadających aktualne badania dopuszczające do pracy na wysokościach powyżej 3 metrów.

## **5.7. Układanie kabli**

### **5.7.1. Ogólne wymagania**

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

### **5.7.2. Temperatura otoczenia i kabla**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepłny, nie powinien przekraczać 5°C.

### **5.7.3. Zginanie kabli**

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4.

### **5.7.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie**

Kable należy układać bezpośrednio w ziemi na głębokości 70cm. Kabel należy oznaczyć czytelnie co 10m oznacznikami kablowymi. Należy zachować odpowiednie - zgodne z normą odległości przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z innymi sieciami.

Rury z kablem przysypać 10cm warstwą piasku i 25cm warstwą rodzimego gruntu, przykryć folią (pasy folii koloru niebieskiego) i następnie zasypać całkowicie wykop.

Równolegle z kablem należy ułożyć bednarkę FeZn 30x4mm. Zasada jest taka by bednarkę ocynkowaną układać 10cm poniżej kabla (czyli na dnie rowu kablowego) i 15cm od zewnętrznej krawędzi tego kabla w bok oraz przysypać gruntem rodzimym (nie dopuszcza się układanie bednarki w podsypce piaskowej)

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV przebiegających przez użytki rolnicze, oraz kabli SN (1kV<Un≤30kV),
- 80 cm – dla kabli SN (1kV<Un≤30kV) przebiegających przez nieużytki rolnicze.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

### **5.7.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą**

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna. Projektowany kabel krzyżujący się z istniejącym należy zabezpieczyć przy pomocy rury ochronnej.

### **5.7.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi**

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 <sup>1)</sup> przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 <sup>2)</sup>	50
Rurociągi z cieczami palnymi	-	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	przy średnicy większej niż 250 mm	100
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

- 1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej
- 2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

#### 5.7.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów półulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 110 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1m od jego granicy. Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2m.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

### **5.8. Ochrona przeciwporażeniowa**

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej będzie zgodny z projektem, realizowany będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania dla układu sieci TN-C z zastosowaniem wkładek topikowych.

### **5.9. Oznaczenie linii kablowych**

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do opraw i szafy oświetleniowej.

Na oznaczniakach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznaczniakami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznaczniakach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ogólnej STWiORB.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie oświetlenia.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi Kontraktu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, STWiORB.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera Kontraktu dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera Kontraktu o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera Kontraktu o zakończeniu każdej roboty zanikowej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

Analogicznie należy zapewnić kontrolę i odbiór robót zrealizowanych w miejscu kolizji projektowanej infrastruktury z istniejącymi sieciami.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera Kontraktu, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi Kontraktu świadectwa cechowania.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.3.1. Rowy pod kable i fundamenty**

Po wykonaniu rowów pod kable i fundamenty, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją projektową i STWiORB.

Po zasypaniu fundamentów, kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

#### **6.3.2. Kable i osprzęt kablowy**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokółów odbioru albo innych dokumentów. Powłoka kabli powinna cechować się powierzchnią nienaruszoną.

#### **6.3.3. Układanie kabli**

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rozmieszczenia oznaczników kablowych,

stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

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

#### **6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył**

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

#### **6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar kabli nN należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z polietylenu o napięciu znamionowym do 1 kV.

#### **6.3.6. Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe nN. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

### **6.4. Oprawy, oświetleniowe**

Oprawy, oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego,
- prawidłowości ustawienia opraw względem oświetlanego przejścia,
- jakości połączeń kabli i przewodów na złączach słupowych oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### **6.5. Pomiar natężenia oświetlenia i luminancji**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (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 za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-EN 13201-4:2016-03.

## **6.6. Badania po wykonaniu robót**

W przypadku zadowalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier Kontraktu może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ogólnej STWiORB. Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr. Dla pozostałych elementów wymienionych w zestawieniu materiałów z projektu jednostką obmiarową jest sztuka.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ogólnej STWiORB. Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ogólnej STWiORB. Płatność za metr oraz sztuki należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Zasady płatności za wykonanie robót winna określać umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. PN-E-01002:1997           | Słownik terminologiczny elektryki -- Kable i przewody.  |
| 2. N SEP-E-004               | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.   |
| 3. PN-EN 14991:2010          | Prefabrykaty z betonu -- Elementy fundamentów   |
| 4. PN-EN 62031:2010          | Moduły LED do ogólnych celów oświetleniowych -- Wymagania bezpieczeństwa  |
| 5. PN-HD 603 S1:2006         | Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV   |
| 6. PN-HD 603 S1:2006/A3:2009 | Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV   |
| 7. PN-B-14501:1990           | Zaprawy budowlane zwykłe.   |
| 8. PN-EN 61386-24:2010       | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 24: Wymagania szczegółowe - Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi. |
| 9. BN-72/8932-01             | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.  |
| 10. BN-68/6353-03            | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.  |
| 11. BN-87/6774-04            | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| 12. BN-73/3725-16            | Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).   |
| 13. BN-74/3233-17            | Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo - pomiarowe.   |
| 14. BN-83/8836-02            | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.   |

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 15. PN-B-06050:1999          | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze. |
| 16. BN-77/8931-12            | Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.  |
| 17. PN-EN 206:2014           | Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność                            |
| 18. PN-66/B-06714            | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne budowlane. Badania techniczne.             |
| 19. PN-EN<br>13201-4:2016-03 | Oświetlenie dróg -- Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia.            |

#### **10.2. Inne dokumenty**

1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – część D: Roboty instalacyjne elektryczne – zeszyt 2: Linie kablowe niskiego i średniego napięcia - opracowanie nr 464/2011 przez Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2004,
2. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. (Dz. U. 1985 Nr 14 poz. 60 z późn. zm.)
3. Instrukcje producentów.