

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

BUDOWA ODCINKA DROGI GMINNEJ NR 106756L UL. USTRONIE w LUBLINIE NA ODCINKU OD UL. PONIKWODA DO UL. WIEJSKIEJ

TEMAT: Budowa wydzielonego oświetlenia drogowego fragmentu ul. Ustronie w Lublinie

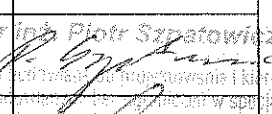
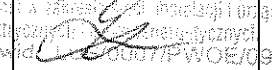
CPV 45112100-6 Roboty w zakresie kopania rowów

CPV 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

CPV 45316110-9 Instalowanie drogowego osprzętu oświetleniowego

INWESTOR	ZARZĄD DRÓG I MOSTÓW ul. Krochmalna 13J 20-401 Lublin
JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA	Marek Oleszczuk ul. Hetmańska 6/11 20-553 Lublin

ZESPÓŁ PROJEKTUJĄCY:

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPR. NR	DATA	PODPIS
PROJEKTANT - BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Piotr Szpatowicz	LUB/0007/PWOE/09	03-2013	
ASYSTENT PROJEKTANTA - BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Andrzej Grabowski	---	03-2013	

Lublin, marzec 2013r.

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1. WSTĘP.....	4
1.1. Przedmiot SST.....	4
1.2. Zakres stosowania SST.....	4
1.3. Zakres robót objętych SST.....	4
1.4. Określenia podstawowe.....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
2. MATERIAŁY.....	5
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	5
2.2. Materiały budowlane.....	5
2.2.1. Piasek.....	5
2.2.2. Żwir.....	5
2.3. Materiały gotowe.....	6
2.3.1. Kable i przewody elektroenergetyczne.....	6
2.3.2. Przepusty kablowe.....	6
2.3.3. Folia.....	6
2.3.4. Fundamenty prefabrykowane.....	6
2.3.5. Słupy oświetleniowe.....	6
2.3.6. Źródła światła i oprawy.....	7
2.3.7. Tabliczki bezpiecznikowo - zaciskowe.....	7
2.3.8. Bednarka.....	7
3. SPRZĘT.....	7
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	7
3.2. Sprzęt do niezbędny do wykonania Robót.....	7
4. TRANSPORT.....	8
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	8
4.2. Transport materiałów.....	8
5. WYKONANIE ROBÓT.....	8
5.1. Zasady ogólne wykonania robót.....	8
5.2. Roboty ziemne.....	8
5.3. Montaż fundamentów.....	9
5.4. Montaż słupów oświetleniowych.....	9
5.5. Montaż opraw i połączenia elektryczne słupów.....	9
5.6. Układanie kabli.....	10
5.7. Demontaż napowietrznej linii oświetlenia ulicznego.....	10
5.8. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.....	11
5.8.1. Zerowanie - TN.....	11
5.8.2. Uziemienie - TT.....	11
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	11
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	11
6.2. Wykopy pod fundamenty i kable.....	11
6.3. Fundamenty.....	11
6.4. Słupy oświetleniowe.....	11
6.5. Linia kablowa.....	12
6.6. Instalacja przeciwporażeniowa.....	12
6.7. Pomiar natężenia oświetlenia.....	12
6.8. Ocena wyników badań.....	12
7. OBMIAR ROBÓT.....	13
7.1. Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót.....	13
7.2. Jednostki obmiarowe.....	13

8. ODBIÓR ROBÓT	13
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	13
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	13
8.3. Wymagane dokumenty do odbioru końcowego robót.....	13
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	13
9.1. Ogólne zasady odbioru robót	13
9.2. Cena jednostki obmiarowej	14
9.3. Zasady rozliczenia i płatności.....	14
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	14
10.1. Normy.....	14
10.2. Inne dokumenty.....	15

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia drogowego ulicy Ustronie w Lublinie, na odcinku od skrzyżowania z ulicą Ponikwoda do skrzyżowania z ulicą Wiejską.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Niniejszy dokument, jako element składowy całej dokumentacji nie może funkcjonować samodzielnie, a musi być rozpatrywany łącznie z dokumentacją projektową.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia drogowego w zakresie:

- układania kablowych linii oświetleniowych,
- montażu słupów oświetleniowych,
- montażu opraw oświetleniowych
- demontażu istniejących opraw oświetleniowych.

1.4. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia podstawowe i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami, obowiązującymi przepisami, instrukcjami oraz normami branżowymi.

- 1.4.1. Kabel elektroenergetyczny – odmiana przewodu, służąca do przesyłania energii elektrycznej.
- 1.4.2. 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.
- 1.4.3. Trasa kablowa - pas terenu lub przestrzeń, w której osi symetrii ułożono jedną lub więcej linii kablowych.
- 1.4.4. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.5. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- 1.4.6. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem spowodowanym działaniem czynników zewnętrznych.
- 1.4.7. Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.8. Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- 1.4.9. Osłona otaczająca – osłona wokół kabla, dzielona lub niedzielona, np. rura.
- 1.4.10. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.11. Skrzyżowanie - miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego i przeszkód naturalnych.
- 1.4.12. Zbliżenie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość pomiędzy różnymi liniami kablowymi, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.13. Odległość pozioma – odległość między rzutami prostopadłymi elementów na płaszczyznę pozioma.

- 1.4.14. Odległość pionowa – odległość między rzutami prostopadłymi elementów na płaszczyznę pionową.
 - 1.4.15. Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej (bezpośrednio lub na wysięgniku) na wysokości nie większej niż 14m.
 - 1.4.16. Wysięgnik – konstrukcja wsporcza łącząca słup oświetleniowy z oprawą.
 - 1.4.17. Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
 - 1.4.18. Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
 - 1.4.19. Szafa oświetleniowa – urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
 - 1.4.20. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Wszystkie określenia podstawowe i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, obowiązującymi przepisami, instrukcjami oraz normami branżowymi.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002 [12], PN-E-01002:1997 [14], z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.
Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość robót oraz zgodność z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Zamawiającego, atesty zastosowanych materiałów, urządzeń i aparatury.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów określono w ST „Wymagania Ogólne”.
Nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania oraz określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.
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 Zamawiającego.
Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej należy stosować kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.
Dopuszcza się rozwiązania w oparciu o produkty innych producentów, pod warunkiem spełniania tych samych właściwości technicznych oraz posiadania przez nie aktualnych aprobat technicznych dopuszczających wyroby do stosowania.

2.2. Materiały budowlane

2.2.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli w gruncie oraz wykonania ustojów pod słupy oświetleniowe powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [36].

2.2.2. Żwir.

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane fundamenty betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01 [37].

2.3. Materiały gotowe.

2.3.1. Kable i przewody elektroenergetyczne

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [13]. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to w kablowych liniach oświetleniowych zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, cztero- lub pięciodrutowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe wg zarządzenia MGİE [50] oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerwania ochronnego wg zarządzenia Ministra Przemysłu [49].

Zaprojektowano kable z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej, typu YKY 5x16 mm² do zasilania słupów oraz YKY 2x2,5 mm² do podłączenia opraw oświetleniowych.

Bębny z kablami należy przechowywać na utwardzonym podłożu, w pomieszczeniach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Nie należy dopuszczać do stosowania kabli z uszkodzoną izolacją.

2.3.2. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe (rury osłonowe) powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, 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. Rury powinny spełniać wymagania normy PN-EN 50086-2-4 [9] i PN-80/C-89205 [10].

Do budowy przepustów zaleca się stosować rury wykonane z polietylenu, o średnicach i rodzajach typów wskazanych w dokumentacji projektowej. Kable oświetleniowe na całej długości trasy układać w rurze osłonowej DVR75.

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

2.3.3. Folia

Folię należy stosować do ostrzegawczej osłony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [39].

2.3.4. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej, wykonanych z betonu zbrojonego klasy C25/30, z otworami do wprowadzenia kabli. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [7] oraz BN-79/9068-01 [38]. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych" [51].

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

2.3.5. Słupy oświetleniowe

Do oświetlenia drogi należy zastosować słupy oraz wysięgniki zgodne z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu. Zaprojektowano aluminiowe słupy oświetleniowe, cylindryczno-stożkowe, fabrycznie anodowane na kolor naturalny o wysokości 8,0m.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej zgodnie z normą PN-77/B-02011 [22]. Każdy słup powinien posiadać w swej

dolnej części jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami. Wnęka lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej lub zestawu IZK.

Elementy słupów powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w PN-90/B-03200 [8]. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

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

2.3.6. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, do oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 [17].

Zastosowane oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej min. IP 54 i klasie ochronności II. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, jako źródła światła zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych.

Do oświetlenia drogi przyjęto oprawy typu SGS 103 (MALAGA2) w II klasie ochronności, o stopniu ochrony IP 65, z wysokoprężną lampą sodową o podwyższonej skuteczności świetlnej i trwałości typu SON-T PIA PLUS, o mocy 70W, dla których przeprowadzono obliczenia parametrów oświetlenia.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%, w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100 [32].

2.3.7. Tabliczki bezpiecznikowo - zaciskowe

Tabliczkę bezpiecznikową należy wykonać zgodnie z zaleceniami dokumentacji projektowej. Przewidziano tabliczki tłoczone z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie izolacji ze śrubami M8 do podłączenia kabli zakończonych końcówkami oczkowymi z możliwością zastosowania wyłączników nadprądowych.

2.3.8. Bednarka

Bednarka (taśma stalowa ocynkowana) o wymiarach 25x4mm. Taśma powinna być dostarczona w kęgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych. Powłoka ochrona na całej powierzchni materiału powinna być jednolita i bez uszkodzeń. Taśma nie powinna posiadać ostrych krawędzi.

Przed montażem taśmę wyprostować za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określono w ST „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do niezbędny do wykonania Robót

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- podnośnika montażowego hydraulicznego samochodowego,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego przewoźnego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu określono w ST „Wymagania ogólne”.

Środki i urządzenia transportu powinny być przystosowane do transportu materiałów i urządzeń przewidzianych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich producentów, w szczególności dotyczy to transportu kabli i przewodów na bębnach oraz słupów oświetleniowych.

W przypadku możliwości powstania uszkodzeń transportowych stosować dodatkowe opakowania materiałów wg. PN-86/O-79100 [32].

4.2. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do przebudowy i zabezpieczenia linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące robót określono w ST „Wymagania ogólne”.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie obowiązującymi normami i przepisami budowy oraz technologią budowy określoną w dokumentacji projektowej. Przy realizacji wszelkich prac należy bezwzględnie stosować się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne polegały będą na wykonaniu wykopów pod linie kablowe oraz słupy oświetleniowe. Trasa wykopów oraz lokalizacje słupów powinny być wytyczone przez uprawnione służby geodezyjne, na podstawie mapy zasadniczej, uzgodnionej w Zespole Uzgadniania Dokumentacji Projektowej.

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 wąsko przestrzennych ręcznie. Rowy pod kable wykonywać ręcznie lub za pomocą sprzętu mechanicznego w zależności od warunków terenowych i istniejącego podziemnego uzbrojenia terenu. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [33]. Wykopy powinny być wykonane bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050 [1]. Zaleca się wykonywanie kompletnych odcinków linii kablowych, z wykopaniem i zasypaniem rowów tego samego dnia, chyba że teren wykopów będzie ogrodzony i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych.

Wykopy należy dostosować do projektowanych (docelowych) rzędnych terenu. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla, natomiast szerokość dna oblicza się ze wzoru:

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

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewnętrznych wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1 normy N SEP-E-004 [24].

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, a jego skarpy powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z

opadów atmosferycznych, powierzchnię terenu należy wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie kabli i fundamentów wykonać gruntem rodzimym, bez zanieczyszczeń (np. darni, korzeni, odpadków), zagęszczanym warstwami po 15-20cm tak, aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia równy (według BN-77/8931-12 [35]):

- 0,95 dla tras kabla prowadzonego w trawnikach,
- 1,00 dla tras kabla prowadzonego w chodnikach.

Zagęszczenie wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentów i kabla. Wykopy pod kabel prowadzone w miejscu istniejących i planowanych chodników należy zasypać piaskiem. Pozostający po zasypaniu nadmiar gruntu z wykopu należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Roboty ziemne w pobliżu istniejących urządzeń uzbrojenia terenu należy prowadzić ręcznie zapewniając nienaruszalność pracy innych sieci. Lokalizację i głębokość ich posadowienia ustalić na podstawie przekopów kontrolnych (odkrywek) celem zachowania normatywnych dopuszczalnych odległości pionowych i poziomych przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

5.3. Montaż fundamentów

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu wskazanego w dokumentacji projektowej. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu C8/10, spełniającego wymagania PN-EN 206-1:2003 [2] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01 [37]. 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 ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. W fazie montażu należy zabezpieczyć elementy mocujące słupy przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz korozją.

5.4. Montaż słupów oświetleniowych

Montaż słupów oświetleniowych wykonać zgodnie z wytycznymi wykonania montażu dla konkretnego słupa. Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych słupa oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić.

Słupy ustawiać przy pomocy dźwigu na uprzednio przygotowanych fundamentach. Podczas podnoszenia należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa od 0,001 jego wysokości. 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. Nakrętki śrub mocujących powinny być dokręcane dwustadiowo, trwale zabezpieczone przed odkręceniem oraz zabezpieczone przed korozją. Na słupach zamontować wysięgniki zgodnie z dokumentacją projektową.

Wnęki w słupów wyposażać w tabliczki bezpiecznikowe tłoczone z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie izolacji ze śrubami M8 do podłączenia kabli.

Lokalizacja słupów wg. załącznika graficznego do protokołu ZUD oraz dokumentacji projektowej.

5.5. Montaż opraw i połączenia elektryczne słupów

Montaż opraw na konstrukcjach wsporczych należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzanie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować kable o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszej niż 2,5 mm². Ilość przewodów zależy od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do oprawy prowadzić kabel dwużyłowy (z uwagi na II klasę ochrony oprawy). Każdej z

opraw powinno odpowiadać osobne zabezpieczenie. Kable zasilające wprowadzić do słupów przez otwór w fundamencie.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw i ustawić je w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej (wg PN-77/B-02011 [22]).

5.6. Układanie kabli

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 [24].

Kable należy układać w wykopie bezpośrednio na dnie linią falistą z zapasem od 1 do 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu. Głębokość ułożenia mierzona od powierzchni terenu do zewnętrznej powierzchni kabli i górnej krawędzi rur osłonowych powinna wynosić co najmniej 70 cm pod chodnikiem i 80 cm pod jezdnią z dokładnością ± 5 cm. Przed zasypaniem, na całej długości trasy, w odstępach nie większych niż 10 m oraz miejscach charakterystycznych (np. skrzyżowania) na kabel (rurę osłonową) należy założyć oznaczniki (opaski kablowe) zawierające wytłoczone w sposób trwały napisy określające co najmniej: znak użytkownika, napięcie znamionowe i nazwę linii, typ kabla, rok ułożenia oraz symbol wykonawcy. Kable po ułożeniu przysypać 10 cm warstwą piasku, 15 cm warstwą gruntu rodzimego i ułożyć wzdłuż całej trasy folię kablową z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Kable można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy od podanego przez producenta. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabli należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi. Temperatura otoczenia i kabli przy układaniu nie powinna być niższa od wartości podanej przez producenta.

Skrzyżowania i zbliżenia kabli istniejącymi sieciami uzbrojenia terenu należy wykonać zgodnie z wymogami normy N SEP-E-004 [24], właściwych norm branżowych, oraz odpowiednich przepisów Prawa Budowlanego [43], BHP i Ppoż.. Miejsca skrzyżowania kabli zabezpieczyć przepustami kablowymi, wskazanymi w dokumentacji projektowej, których końce uszczelnąć przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i zamuleniem. Kable oświetleniowe na całej długości trasy układać w rurach osłonowych DVR75. Skrzyżowania z drogami o nawierzchni utwardzonej wykonać metodą przewiertu bez naruszenia struktury nawierzchni.

Po wykonaniu linii kablowych należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż $20 \Omega/\text{m}$.

Układanie kabli na słupach linii napowietrznych

Linie kablowe wprowadzane na słupy należy chronić rurą stalową lub z tworzywa sztucznego do wysokości nie mniejszej niż 2,5 m od powierzchni gruntu. Średnica wewnętrzna rury nie może być mniejsza niż 1,5-krotna zewnętrzna średnica wprowadzanego kabla i jednocześnie nie mniejsza niż 50 mm.

Kabel na słupie powinien być przymocowany do jego ścianki za pomocą uchwytów o szerokości równej co najmniej zewnętrznej jego średnicy. W przypadku mocowania kabla bez opancerzenia, uchwyty powinny być zaopatrzone w elastyczne wkładki o grubości co najmniej 2 mm, a kształt uchwytów powinien być taki, aby kabel nie uległ uszkodzeniu.

5.7. Demontaż napowietrznej linii oświetlenia ulicznego

Prace związane z demontażem oświetlenia wymagają wyłączenia go spod napięcia. W celu zapewnienia bezpiecznego wykonywania robót oświetlenie przeznaczone do demontażu powinno być przekazane Wykonawcy protokołarnie.

Demontaż napowietrznej linii oświetlenia drogowego należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, przy zachowaniu następującej kolejności robót: odłączyć kable zasilające, zdemontować oprawy oświetleniowe i wysięgniki. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu możliwie w taki

sposób, aby demontowane elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania, nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu Zamawiającemu, do wskazanego przez niego miejsca.

5.8. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

System ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej może być stosowany jako zerowanie lub uziemienie ochronne. Jest to uzależnione od istniejącego systemu zastosowanego w sieci zasilającej szafę oświetleniową oraz warunków technicznych przyłączenia wydanych przez zakład energetyczny.

5.8.1. Zerowanie - TN

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Dodatkowo na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200m, należy wykonać uziomy, których wartość rezystancji nie powinna przekraczać 30Ω .

Zaleca się wykonanie uziomu taśmowego z bednarki stalowej ocynkowanej Fe/Zn 25x4mm, układanej pod kablem, we wspólnym odpowiednio pogłębionym wykopie, którą należy wprowadzić do wnętrza słupa i połączyć z zaciskiem ochronnym PE. Ewentualne łączenie odcinków bednarki wykonywać przez spawanie. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6m i powinna być zasypaana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

5.8.2. Uziemienie - TT

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Zaleca się wykonanie uziomu taśmowego z bednarki stalowej ocynkowanej Fe/Zn 25x4mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jakości jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót przy budowie oświetlenia drogowego. Ogólne wymagania dotyczące robót określono w ST „Wymagania ogólne”.

6.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary poprzeczne i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Po zasypaniu fundamentów i kabli sprawdzeniu podlega wartość wskaźnika zagęszczenia gruntu (który powinien być zgodny wymaganiami podanymi w p. 5.2.) oraz sposób rozplantowania lub usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego i wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [7], BN-79/9068-01 [38] i PN-88/B-30000 [5]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Słupy oświetleniowe, po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi jezdni,

- jakości połączeń kabli i przewodów w tabliczce bezpiecznikowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. Linia kablowa.

Przed zasypaniem kabli powinna być przeprowadzona kontrola na zgodność wykonania prac zgodnie z wymogami normy N SEP-E-004 [24], w szczególności sposób wykonania zblizeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami sieci uzbrojenia terenu. W czasie wykonania i po zakończeniu robót należy sprawdzić:

- głębokość ułożenia kabli
- falistość (kabel nie może być naprężony),
- oznakowanie kabla: prawidłowość opisu znaczników kablowych i ich rozmieszczenia na kablu,
- odległości poziome i pionowe od innych urządzeń podziemnych (powinny być większe od minimalnych podanych w N SEP-E-00 4[24]),
- grubość podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległość od kabla i kolor folii kablowej,
- oznaczenia żył kabli,
- zgodności faz oraz ciągłości żył,
- rezystancji izolacji żył kabli,
- próby napięciowej izolacji żył kabli

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w N SEP-E-004 [24].

6.6. Instalacja przeciwporażeniowa.

Podczas wykonywania uziomów taśmowych wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz stan połączeń spawanych. Pomiary głębokości należy sprawdzać co 10m.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiar ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej i SST. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancję pętli zwarcia dla oceny skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Wszystkie wyniki pomiarów zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.7. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godz. 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 urządzenia umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary przeprowadzać dla punktów zgodnie z PN-76/E-02032 [19].

6.8. Ocena wyników badań

Przedstawione do odbioru elementy infrastruktury teletechnicznej należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami norm, jeżeli sprawdzenia i pomiary dały wynik pozytywny.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor Nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres wykonywanych prac jest dokumentacja projektowa oraz załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

7.2. Jednostki obmiarowe

Obmiaru robót dokonuje się przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla słupów oświetleniowych i opraw: szt., kpl.,
- dla linii kablowej i uziomu taśmowego: m,
- dla osprzętu linii: szt., kpl.,
- dla robót ziemnych: m lub m³.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami SST i Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg w pkt. 6 dały wynik pozytywny.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

8.3. Wymagane dokumenty do odbioru końcowego robót

W ramach przekazania inwestycji do eksploatacji i użytkowania, Wykonawca zobowiązany jest przygotować Zamawiającemu oprócz dokumentów wymienionych w pkt. 8 ST „Wymagania ogólne” następujące dokumenty:

- aktualną dokumentację powykonawczą, schematy elektryczne i inne istotne z punktu widzenia eksploatacji dokumenty,
- protokoły pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokoły pomiarów rezystancji uziemień,
- protokoły pomiarów rezystancji izolacji żył kabli i ich ciągłości,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokoły odbioru wydany przez właściwy rejon energetyczny,
- protokół pomiaru zagęszczenia gruntu,
- protokół pomiaru natężenia oświetlenia,
- oświadczenie kierownika budowy o zakończeniu robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m³ robót ziemnych odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przerzuceniem go wzdłuż wykopu,
- zasypanie wykopów po robotach, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu.

Cena 1m linii kablowej i uziomu taśmowego w zakresie robót montażowych obejmuje odpowiednio:

- dostarczenie materiałów,
- nasypanie warstwy piasku na dno wykopu,
- rozciągnięcie kabli i uziomu taśmowego,
- wciąganie kabla do rur osłonowych i przepustów,
- zamocowanie oznaczników kablowych,
- nasypanie warstwy piasku nad kablem,
- przykrycie folią ostrzegawczą,
- podłączenie kabla pod zaciski prądowe,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej.

Cena 1 szt. słupa w zakresie robót montażowych oświetleniowego obejmuje odpowiednio:

- dostarczenie fundamentów i słupów,
- zabudowę fundamentów prefabrykowanych,
- montaż słupów, wysięgników i opraw,
- podłączenie opraw,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

9.3. Zasady rozliczenia i płatności

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

Rozliczenie może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie obowiązujące przepisy wydane przez władze państwowe i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł podczas prowadzenia robót.

10.1. Normy

Polskie Normy i Normy Branżowe

- [1]. PN-B-06050 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [2]. PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [3]. PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
- [4]. PN-86/B 06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- [5]. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [6]. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

- [7]. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych.
 - [8]. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - [9]. PN-EN 50086-2-4 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
 - [10]. PN-80/C-89205 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
 - [11]. PN-EN 60228 Żyły przewodów i kabli.
 - [12]. PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
 - [13]. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
 - [14]. PN-E-01002 Słownik terminologiczny elektryki – Kable i przewody.
 - [15]. PN-90/E-05029 Kod do oznaczania barw.
 - [16]. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
 - [17]. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
 - [18]. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
 - [19]. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
 - [20]. PKN-CEN/TR 13201-1 Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klas oświetlenia.
 - [21]. PN-EN 13201 Oświetlenie dróg - Część 2, 3, 4.
 - [22]. PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenie wiatrem.
 - [23]. PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
 - [24]. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
 - [25]. N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - [26]. PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzanie – Sprawdzanie odbiorcze
 - [27]. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
 - [28]. PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
 - [29]. PN-E-04700 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
 - [30]. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
 - [31]. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
 - [32]. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne.
 - [33]. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
 - [34]. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
 - [35]. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
 - [36]. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
 - [37]. BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.
 - [38]. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
 - [39]. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
 - [40]. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
 - [41]. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
 - [42]. PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60kV. Ogólne wymagania i badania.
- Polskie Normy Branżowe w energetyce oraz inne obowiązujące przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych.

10.2. Inne dokumenty

- [43]. USTAWA z dn. 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r., Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.).

- [44]. Ustawa- Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997r. (Dz.U.97.153.1504, z późn. zm.) wraz z przepisami wykonawczymi
- [45]. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2002 nr 147, poz. 1229; Dz. U. 2003 nr 52, poz. 452)
- [46]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003 r. poz.401).
- [47]. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994 r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 10/1995, poz. 48).
- [48]. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. (Dz. U. Nr 19 z 2007 r. poz. 115).
- [49]. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.).
- [50]. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
- [51]. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982r.
- [52]. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych BPUE, wyd. 1980r.
- [53]. Warunki techniczne wykonani i odbioru robót budowlano-montażowych – Część V. Instalacje elektryczne, 1973r.