

NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ:

Pracownia Projektowa TRAFFIC Krzysztof Stępień, Plac Rembowskiego 9/8, 02-915 Warszawa

tel. 604 700 233, fax. 22 300 12 89 e-mail: pp.traffic@gmail.com

Data opracowania: 15.03.2022	Egz. 1	
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO: <p style="text-align: center;">Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie</p>		
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: IV – elementy dróg publicznych, XXV – drogi i kolejowe drogi szynowe, XXVI – sieci, jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne oraz rurociągi przesyłowe		
TYTUŁ OPRACOWANIA: <p style="text-align: center;">SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – TOM V/VII OŚWIETLENIE DROGOWE - TOM I/III OŚWIETLENIE DROGOWE - PARKING</p>		
ADRES /USYTUOWANIE OBIEKTU BUDOWLANEGO: Województwo mazowieckie, powiat piaseczyński, gmina Piaseczno, jednostka ewidencyjna 141804_5, PIASECZNO – OBSZAR WIEJSKI, obręb 0017 Jazgarzew, działki ewidencyjne: 141804_5.0017.159, 141804_5.0017.158, 141804_5.0017.160/2, 141804_5.0017.241/2, 141804_5.0017.242/2 (<u>242/5</u> , 242/6), 141804_5.0017.263 (263/1 , <u>263/2</u>), 141804_5.0017.243/3 (<u>243/4</u> , 243/5), 141804_5.0017.307/2 (<u>307/5</u> , 307/6 , <u>307/7</u>), 141804_5.0017.262/3 (<u>262/11</u> , 262/12), 141804_5.0017.264 (264/8 , 264/9 , <u>264/10</u>), 141804_5.0017.262/8, 141804_5.0017.448/2, 141804_5.0017.262/2 (<u>262/13</u> , 262/14), 262/10, 141804_5.0017.262/9, 141804_5.0017.261, 141804_5.0017.259, 141804_5.0017.459/8 * Sposób oznaczenia numerów działek: 2/11 – nr działki ew. przed podziałem (2/19 – nr działki ewidencyjnej po podziale, włączanej w pas drogowy, <u>2/20</u> – nr działki ewidencyjnej po podziale, pozostającej przy właścicielu) Województwo mazowieckie, powiat piaseczyński, gmina Piaseczno: <ul style="list-style-type: none"> jednostka ewidencyjna 141804_17, PIASECZNO – OBSZAR WIEJSKI <ul style="list-style-type: none"> Obręb Jazgarzew dz. ew. 159, 158, 160/2, 241/2, 242/2 (<u>242/5</u>, 242/6), 263 (263/1, <u>263/2</u>), 243/3 (<u>243/4</u>, 243/5), 307/2 (<u>307/5</u>, 307/6, <u>307/7</u>), 262/3 (<u>262/11</u>, 262/12), 264 (264/8, 264/9, <u>264/10</u>), 262/8, 448/2, 262/2 (<u>262/13</u>, 262/14), 262/10, 262/9, 261, 259, 459/8 * Sposób oznaczenia numerów działek: 2/11 – nr działki ew. przed podziałem (2/19 – nr działki ewidencyjnej po podziale, włączanej w pas drogowy, <u>2/20</u> – nr działki ewidencyjnej po podziale, pozostającej przy właścicielu)		
INWESTOR: <p style="text-align: center;">BURMISTRZ MIASTA I GMINY PIASECZNO ul. Kościuszki 5, 05-500 Piaseczno</p>		
BRANŻA: ELEKTRYCZNA		
SPECJALNOŚĆ	FUNKCJA, IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS
ELEKTRYCZNA/ SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA W ZAKRESIE: SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH	PROJEKTANT mgr inż. Piotr Piekarski upr. Nr MAZ/0527/PWBE/17	
	PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Radosław Nowotniak upr. Nr MAZ/0613/PWOE/13	

SPIS TREŚCI:

Lp		Nazwa	Strona nr
1		WSTĘP	
	1.1	Przedmiot ST	3
	1.2	Zakres stosowania ST	3
	1.3	Zakres robót objętych ST	3
	1.4	Określenia podstawowe	4
2		MATERIAŁY	4
	2.1	Materiały stosowane przy układaniu kabli	4
	2.2	Elementy gotowe	5
3		SPRZĘT	6
	3.1	Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego	7
4		TRANSPORT	7
	4.1	Transport materiałów i elementów oświetleniowych	7
5		WYKONANIE ROBÓT	8
	5.1	Wykopy pod fundamenty i kable	8
	5.2	Montaż fundamentów prefabrykowanych	8
	5.3	Montaż słupów	9
	5.4	Montaż opraw	9
	5.5	Układanie kabli	9
	5.6	Kolizje z istniejącą infrastrukturą techniczną, skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą	10-13
	5.7	Wytyczne realizacyjne odtworzenia nawierzchni utwardzonych i trawników	13
	5.8	Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej	14
6		KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
	6.1	Wykopy pod fundamenty i kable	14
	6.2	Fundamenty	14
	6.3	Latarnie	14
	6.4	Linia kablowa	15
	6.5	Instalacja przeciwporażeniowa	15
	6.6	Pomiar natężenia oświetlenia	15
	6.7	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	16
7		OBMIAR ROBÓT	16
	7.1	Jednostka obmiarowa	16
8		ODBIÓR ROBÓT	16
	8.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	17
	8.2	Dokumenty do odbioru końcowego robót	17
9		PRZEPISY ZWIĄZANE	17-18
	9.1	Normy	17-18
	9.2	Inne przepisy i dokumenty	18

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

SST -szczegółowa specyfikacja techniczna

ST - specyfikacja techniczna

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru :

Budowa oświetlenia drogowego

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach i terenach Inwestora.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia na terenach publicznych istniejących. Zamieszczone w projekcie budowlano – wykonawczym, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót oraz innych dokumentach nazwy producentów użyto tylko i wyłącznie w celach przykładowych. Wszędzie gdzie są podane nazwy producentów określonych materiałów należy interpretować to w sposób – „takie lub równoważne” .

Zastosowanie innych materiałów niż określone w projekcie wymaga uzyskania zgody Inwestora i projektanta.

1.4. Określenia podstawowe

1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, za pomocą fundamentu słupa do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 12 m.

2. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

3. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
4. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
5. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
6. Szafka sterująca – rozdzielcza - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
7. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
8. Nazwy i kod robót

CPV 45231400-9- roboty w zakresie energetycznych linii kablowych nn

CPV 45316110-9 – instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.1.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom PN.

2.1.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią z uplastycznionego PCV o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom PN.

2.2. Elementy gotowe

2.2.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według ST, zgodnie z „Instrukcji zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych”.

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

2.2.2. Przepusty kablowe

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

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, powinny być chronione przed promieniami słonecznymi, w miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.2.3. Kable

Kable używane do oświetlenia powinny spełniać wymagania PN-HD627S1:2002E

Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, 5 - żyłowych o żyłach miedzianych. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury, nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Projektowany kabel YKY-5x25 mm² - zasilanie.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.2.4. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 60598-2-3.

Ze względu na wysoką skuteczność oświetlenia, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie, oraz oddawanie barw, wymaga się stosowanie lamp led.

Oprawy powinny charakteryzować się danymi technicznymi zawartymi w projekcie budowlano-wykonawczym. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej z klas ochronności I lub 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 nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN.

2.2.5. Słupy oświetleniowe

Słupy aluminiowe o wysokości 6m należy ustawiać ręcznie wraz z zamontowaną oprawą oświetleniową. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody YLY 3x2,5 mm. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru. Bezpośrednio na słupie zamontować oprawę o stopniu szczelności nie mniej niż IP66 wykonaną w technologii led. Mocowanie słupa: przy pomocy śrub do „szpilek” osadzonych w fundamencie prefabrykowanym. 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.

2.2.6. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Słup oświetleniowy będzie zasilony poprzez typowe złącze słupowe zgodne z projektem, z zabezpieczeniem Wts i wkładką 6A. Wszelkie połączenia powinny być wykonane z zachowaniem szczególnej staranności dla zapewnienia wieloletniej, bezawaryjnej pracy instalacji.

2.2.7. Szafka oświetleniowa

Przewiduje się montaż nowej szafy oświetleniowej.

2.2.8. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej

III klasy i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia

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

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,

4. Transport

4.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez producenta dla poszczególnych elementów.

5. Wykonanie robót

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.

Wykopy pod kabel należy wykonywać ręcznie. Wykopy powinny być wykonane bez

naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050:1999.

Wykop pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inspektora nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy wykopu 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 lub kabla należy wykonać 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 pod jezdnią i chodnikami 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 wywieźć z budowy lub przenieść w miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru.

5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-EN 206+A1:2016-12 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

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.

5.3. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać na fundamencie ręcznie. 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.

5.4. Montaż opraw

Montaż opraw na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu z podnośnikiem , lub ręcznie.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie.

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5mm².

Od tabliczki bezpiecznikowej do oprawy należy prowadzić przewód 3-żyłowy. 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.

5.5. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne.

Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004 . Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0 oC.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Wymaga się pozostawienie następujących zapasów eksploatacyjnych:

- przy szafie oświetleniowej - 1 m
- przy przepustach kablowych - po 1 m po obu stronach przepustu
- przy latarniach - po 1m.

Po wykonaniu linii kablowej należy zmierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/m.

5.6 Kolizje z istniejącą infrastrukturą techniczną, 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 elektroenergetyczne lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

Ułożony kabel zostanie zabezpieczony na całym odcinku rurą osłonową giętką o średnicy 110mm. W miejscach wjazdów do posesji kabel zabezpieczyć rurą usztywnioną, gładką o średnicy 110 mm i grubości ścianki min. 5,5 mm.

W miejscach skrzyżowań, zbliżeń i kolizji, rowy pod kable należy wykonywać ręcznie. Na istniejące kable należy założyć rurę ochronną dwudzielną o średnicy 110 mm. Długość rury ochronnej powinna wynosić szerokość wykopu + 1 m po każdej ze stron zakotwienia w nienaruszonym gruncie.

Oba końce rury ochronnych należy zabezpieczyć przed zamulaniem poprzez uszczelnienie z pianki poliuretanowej na głębokość rury 0,3m. Rurę osłonową z kablem wzmocnić w wykopie, oraz podwiesić na czas robót, a po zakończeniu robót kabel ułożyć na 10 cm podsypce z piasku. Górna warstwa piasku po zagęszczeniu musi mieć grubość 20 cm. Każdy kabel zabezpieczyć oddzielną rurą, niedopuszczalne jest zabezpieczenie 2 lub więcej kabli jedną rurą ochronną.

W miejscu montażu rur ochronnych należy uzupełnić uszkodzone oznaczenia foliowe.

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

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowa- niu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie wyższym niż 30kV	15	

Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 30 kV z kablami tego samego typu	15	10
Kable elektroenergetycznych różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV Kable z mufami sąsiednich kabli	15	25
	nie dopuszcza się	25
Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych.	50	50

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 100 cm w obie strony od skraju wykopu. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli o napięciu $U_n \leq 30 \text{ kV}$ ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	25+ średnica rurociągu	25+ średnica rurociągu
Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu ale nie mniej niż w lp.1	
Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	nie mogą się krzyżować	50*
Skrajna szyna trakcji	100- między osłoną kabla i stopą szyny ; 50- między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne	
* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy pod warunkiem zastosowania czających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów		

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 100 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakowym 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

Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur wykonanych z twardego PCW, PEHD o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm dla kabli do 1 kV i 150 mm dla kabli powyżej 1 kV.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel, nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

5.7 Wytyczne realizacyjne odtworzenia nawierzchni utwardzonych i trawników.

Występujące na trasie wykopów otwartych pod projektowany kabel odcinki nawierzchni utwardzonych oraz trawniki należy odtworzyć, przywracając je do stanu pierwotnego.

Dla rowu kablowego o technologicznej szerokości 40 cm przyjęto, w zależności od rodzaju nawierzchni, następujące szerokości pasów do odtworzenia:

- beton - 52 cm;
- asfaltobeton - 55 cm;
- kostka brukowa - 70 cm;
- płyta chodnikowa - 100 cm;
- trylinka – 100 cm;
- trawnik 50 cm

Szerokość pasa rozbiórki/odtworzenia nawierzchni z kostki brukowej i płyt chodnikowych przyjęto jako wartości średnie dla różnych przypadków możliwych wersji ułożenia tych elementów nawierzchni i ich wymiarów w stosunku do osi rowu kablowego i jego szerokości.

5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako uziom należy zastosować bednarkę Fe/Zn 25x3 mm, układając ją na całej długości trasy kabla w wykopie na głębokości 0,8-1 m. Ochrona przeciwporażeniowa polega na połączeniu dostępnych części przewodzących z uziemionym przewodem ochronnym PE (bednarka FeZn 25x3mm), powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Montowany uziom należy połączyć z bednarką lub słupem i zaciskiem PE we wnęce słupa - miejscu podziału istniejącego zasilania.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Po zasypaniu fundamentów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu w/g p. 5.1 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.2. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości fundamentów.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-EN 1997-1:2008. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.3. Latarnie

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i PN-EN40-5:2004.

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

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi oświetlanej ,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4. Linia kablowa

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,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.5. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów poziomych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka

nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie

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 skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.6. 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 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 natężenia należy wykonać zgodnie z PN-EN 13201-4:2007 - Oświetlenie dróg, część 4: metody pomiarów parametrów oświetlenia.

6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały i roboty niespełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone. Inspektor nadzoru wyznaczy Wykonawcy czas na wymianę wadliwych materiałów lub poprawienie robót. Po niedotrzymaniu terminu przez Wykonawcę wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar robót

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni i oprawy oświetleniowej jest sztuka.

8. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Przy przekazaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą w 2 egz.
- geodezyjną dokumentację powykonawczą w 2 egz.
- pomiary elektryczne 2 egz.,
- certyfikaty i deklaracje zgodności na wbudowane materiały.

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

9. Przepisy związane

9.1. Normy

1	PN-EN 13032-1:2005 (U)	Światło i oświetlenie
2	PN-EN 13201-4-2-3:2005 (U)	Oświetlenie dróg
3	PN-EN 60598-1:2005 (U)	Oprawy oświetleniowe
4	PN-CEN/TR 13201-1:2005 (U)	Oświetlenie dróg
5	PN-90/E-01005/Ap1:2004	Technika świetlna
6	PN-EN40-5:2004	Słupy oświetleniowe
7	PN-IEC 60364-1	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
8	PN-IEC 60364-47	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
9	PN-IEC 60364-43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
10	PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
11	N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. projektowanie i budowa
12	PKN-CEN/TR13201-1:2007	Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klas oświetlenia
13	PN-EN 13201-2:2007	Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania oświetleniowe
14	PN-EN 13201-3:2007	Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych
15	PN-EN13201-4:2007	Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia
16	PNEN 600995:1999/A1:2004	Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania
17	PN-IEC60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
18	PN-IEC 61312-1:2001	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym
19	N-SEP-E-001:2003	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
20	N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. projektowanie i budowa
21	PN-HD627S1:2002E	Kable energetyczne -- Kable wielożyłowe i wieloparowe przeznaczone do układania w ziemi i na powietrzu
22	PN-EN 60439-1:2002	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
23	PN-B-06050:1999	Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
24	PN-EN 206+A1:2016-12	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

9.2 Inne przepisy.

1	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane [Dz.U.2013.1409]
---	--

2	Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne [Dz.U.2012.1059]
3	Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej [Dz.U.09.178.1380]
4	Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji [Dz.U.2002.169.1386]
5	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [Dz.U.10.239.1597],
6	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych [Dz.U.2013.492].
7	Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 roku, w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci. [Dz.U.03.89.828]

Warszawa. 15.03.2022