

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA

Cmentarz w Lesie Szpęgawskim

Adres zadania:

dz. nr 137 i 138, obręb 0412 Szpęgawsk, gm. Starogard Gdański

Inwestor:

Gmina Starogard Gdański

ul. Sikorskiego 9, 83-200 Starogard Gdański

Kody robót według wspólnego słownika zamówień (CPV) i nazwa robót

45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45316100-6 - Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

45314300-4 - Instalowanie infrastruktury okablowania

Data opracowania:

02-2019

nr katalogowy 2018-26

1 SPIS TREŚCI

1	SPIS TREŚCI	2
2	WSTĘP	3
2.1	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	3
2.2	ZAKRES STOSOWANIA ST	3
2.3	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	3
3	OKREŚLENIA PODSTAWOWE – MATERIAŁY	3
3.1	SKRZYNKA OŚWIETLENIOWA	3
3.2	SKRZYNKA MONITORINGU	3
3.3	KOLUMNA MULTIMEDIALNA	4
3.4	ŹRÓDŁO ŚWIATŁA LED	6
3.5	OPRAWA DOGRUNTOWA	6
3.6	PIASEK	6
3.7	FOLIA	6
3.8	FUNDAMENT SKRZYNKI OŚWIETLENIOWEJ	7
3.9	FUNDAMENT SŁUPA	7
3.10	FUNDAMENT KOLUMNY ZASILAJACEJ	7
3.11	CEMENT	7
3.12	PIASEK DO BETONÓW	7
3.13	ŻWIR DO BETONÓW	7
3.14	WAZELINA TECHNICZNA	7
3.15	LEPIK ASFALTOWY	7
3.16	ROZTWÓR ASFALTOWY DO GRUNTOWANIA	8
3.17	KABLE ZIEMNE	8
3.18	SIECIOWY REJESTRATOR MONITORINGU	8
3.19	KOŃCÓWKI KABLOWE	10
3.20	OPASKI KABLOWE	10
3.21	PRZEWÓD F/UTP KAT.6	10
3.22	ZŁĄCZE RJ45	11
3.23	ZASILACZ AWARYJNY UPS	11
3.24	RURY OSŁONOWE HDPE	11
3.25	RURY OSŁONOWE RKGS	11
3.26	UZIOM POZIOMY	11
3.27	KOLUMNA ZASILAJĄCA	11
3.28	DODATKOWA OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	11
3.29	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	11
3.30	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	11
4	SPRZĘT	12
5	TRANSPORT	12
6	WYKONANIE ROBÓT	13
6.1	OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT	13
6.2	LINIA KABLOWA OŚWIETLENIOWA	13
6.2.1	<i>Roboty przygotowawcze</i>	<i>13</i>
6.2.2	<i>Roboty ziemne</i>	<i>13</i>
6.2.3	<i>Montaż kabli</i>	<i>14</i>
6.3	MONTAŻ OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO	14
6.3.1	<i>Montaż skrzynki oświetleniowej wraz z fundamentem</i>	<i>14</i>
6.3.2	<i>Montaż fundamentów pod słupy</i>	<i>14</i>
6.3.3	<i>Montaż kolumn multimedialnych</i>	<i>14</i>
6.3.4	<i>Montaż opraw oświetleniowych</i>	<i>15</i>
6.3.5	<i>Montaż urządzeń zabezpieczających</i>	<i>15</i>
6.3.6	<i>Montaż instalacji przeciwporażeniowej</i>	<i>15</i>
6.4	MONTAŻ KAMER MONITORINGU	15
7	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	15
8	OBMIAR ROBÓT	16
9	ODBIÓR ROBÓT	16
9.1	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH	16
9.2	ODBIÓR CZĘŚCIOWY I OSTATECZNY	16
10	PODSTAWA PŁATNOŚCI	16
11	NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE	17
11.1	NORMY	17
11.2	INNE	17

2 WSTĘP

2.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia cmentarza oraz podświetlania monumentu na dz. nr 137 i 138, obręb 0412 Szpęgawsk, gm. Starogard Gdański.

2.2 ZAKRES STOSOWANIA ST

Niniejsza specyfikacja techniczna powinna być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową oświetlenia cmentarza oraz podświetlania monumentu na dz. nr 137 i 138, obręb 0412 Szpęgawsk, gm. Starogard Gdański.

2.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują:

- budowę sieci oświetleniowej kablowej;
- budowę instalacji monitoringu.

3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE – MATERIAŁY

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami:

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa;
- PN-EN-13201-1/2/3/2007 – Oświetlenie dróg;
- ST D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

3.1 SKRZYNKA OŚWIETLENIOWA

Wolnostojąca, jednofazowa, dwutorowa skrzynka wykonana z izolacyjnego, trudnopalnego i samogasnącego kompozytu (poliester + włókno szklane).

Montowana na fundamencie betonowym wkopanym w ziemię, wkomponowana w ścianę wiaty. Odporna na działanie warunków atmosferycznych. II klasa ochronności, stopień ochrony co najmniej IP44 oraz IK10.

Wyposażona w aparaty zabezpieczające i sterujące oświetleniem zewnętrznym (zegar astronomiczny), urządzeniami monitoringu, obwodami zasilającymi oraz listwy zaciskowe do podłączenia żył kabli zasilających. Drzwi zamykane na zamek „baskwilowy”, zwrócone w kierunku chodnika.

3.2 SKRZYNKA MONITORINGU

Wolnostojąca, jednofazowa skrzynka wykonana z izolacyjnego, trudnopalnego i samogasnącego kompozytu: (poliester + włókno szklane).

Montowana na fundamencie betonowym wkopanym w ziemię, wkomponowana w ścianę wiaty. Odporna na działanie warunków atmosferycznych. II klasa ochronności, stopień ochrony co najmniej IP44 oraz IK10.

Drzwi zamykane na zamek „baskwilowy”, zwrócone w kierunku chodnika.

W skrzynce monitoringu należy zainstalować sieciowy rejestrator monitoringu w pozycji pionowej oraz termostat i moduł grzewczy o mocy 50 W do zabezpieczenia najbardziej wrażliwego elementu układu przed temperaturami poniżej dopuszczalnej. Na szynie TH 35 znajdującej się w skrzynce monitoringu należy zamontować gniazdo wtyczkowe jednofazowe do zasilania rejestratora.

3.3 KOLUMNA MULTIMEDIALNA

Słup wraz z fundamentem, oprawą oświetleniową oraz kamera monitoringu (zespół).

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- Materiał słupa – Ocynkowana stal malowana w tym samym kolorze co oprawa
- Materiał korpusu modułu – Odlew aluminium
- Materiał klosza – Poliwęglan
- Średnica modułów i słupa $\varnothing 194\text{mm}$
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- Szczelność komory optycznej i elektrycznej – IP66
- Słup oraz wszystkie elementy zespołu malowane proszkowo w kolorze AKZO grey 900 sanded lub na wybrany kolor z palety RAL lub AKZO (kolor ostatecznie uzgodnić z inwestorem)
- Łączna wysokość kolumny (słup oraz dwie głowice) ok. $h=6\text{m}$
- Liczba elementów (głowic) zamontowanych na kolumnie: 2 szt.
- Wszystkie głowice po zamontowaniu i odpowiednim nacelowaniu na słupie są dodatkowo zabezpieczone specjalnymi klamrami (śruby montażowe ukryte pod specjalnymi zaślepkami)
- Materiał wykonania klamr zabezpieczających – odlew aluminium
- Montaż słupa na kwadratowej podstawie montażowej poprzez mocowanie do fundamentu
- Konfiguracja, wygląd, styl i wielkość kolumny podobny do rysunków zamieszczonych poniżej



360 Lighting

CCTV

Pole 4750mm

PARAMETRY ELEKTRYCZNE

- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty:
 - OŚWIETLENIE – 50W
 - KAMERA – 7.5W
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: II

FUNKCJONALNOŚĆ

Oświetlenie

- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 5700lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4200K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- ograniczenie emisji strumienia świetlnego do tyłu oprawy



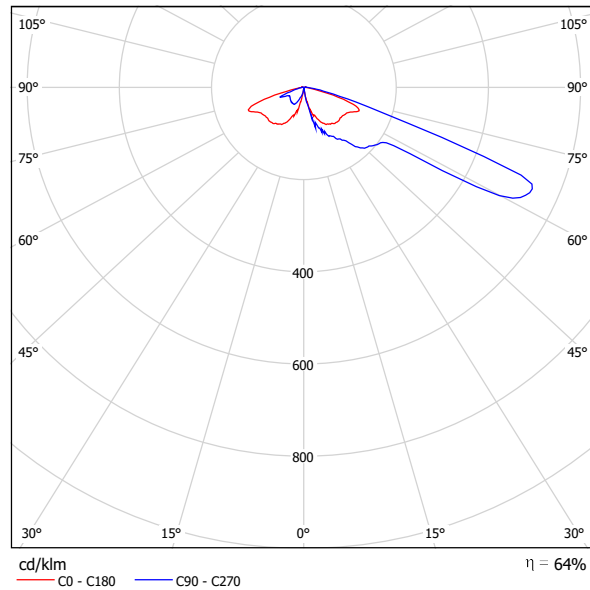
Kamera

- Rozdzielczość HD 1920x1080 / kątowy zakres widzenia H: 103,1° / V:53.9° / D:124.5°
- Optymalizacja obrazu (podświetlenie, regulacja kontrastu, tryb nocny, wysoka jasność obiektów)
- Warstwy prywatności
- Standard komunikacji: ONVIF
- Uruchamianie trybu zdarzenia dzięki detektorom ruchu, analizy video
- Optymalizacja danych: możliwość wyboru i/ lub opóźniania transmisji danych
- Możliwość nastawy pochylenia kamery na miejscu instalacji: +45/-45°



DODATKOWE PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa posiada deklarację zgodności WE oraz certyfikację na znak ENEC



3.4 ŹRÓDŁO ŚWIATŁA LED

Urządzenie służące do wytworzenia promieniowania optycznego widzialnego – (strumienia świetlnego) światła. Zastosować źródła światła składające się z 20 diod LED zasilanych prądem o wartości 700 mA o całkowitym strumieniu świetlnym źródła 5700 lm przed redukcją. Utrzymanie strumienia świetlnego LED w czasie: 80% po 100000 h (zgodnie z IES LM-80-TM-21).

3.5 OPRAWA DOGRUNTOWA

Urządzenie służące do rozsyłania, filtrowania lub przekształcania strumienia świetlnego źródła światła. Oprawa dostarczana wraz z puszką montażową oraz urządzeniami i detalami zapewniającymi mocowanie źródła światła.

Zastosować oprawę o następujących parametrach:

- Materiał korpusu – Stal nierdzewna
- Przesłona z szyby hartowanej przezroczystej
- Stopień odporności na uderzenia mechaniczne – minimum IK10
- Szczelność oprawy – minimum IP67
- Montaż w nawierzchni monumentu w puszcze montażowej
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Moc maksymalna uwzględniająca wszystkie straty – 30W
- Minimalny strumień świetlny źródeł – 2100lm
- Temperatura barwowa – 4000 K
- Źródło światła – 16 diod LED
- Klasa ochronności elektrycznej: I

3.6 PIASEK

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-S7/6774-04.

3.7 FOLIA

Folia koloru niebieskiego służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

3.8 FUNDAMENT SKRZYNKI OŚWIELENIOWEJ

Konstrukcja żelbetowa zagłębiona w gruncie służąca do stabilizacji skrzynki oświetleniowej oraz skrzynki monitoringu przed ich zapadaniem lub wyrwaniem z gruntu.

Pod skrzynki zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej lub wytycznych producenta skrzynek.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

3.9 FUNDAMENT SŁUPA

Konstrukcja żelbetowa zagłębiona w gruncie służąca do stabilizacji słupa przed jego zapadaniem lub wyrwaniem z gruntu.

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej lub wytycznych producenta słupów. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

3.10 FUNDAMENT KOLUMNY ZASILAJACEJ

Konstrukcja żelbetowa zagłębiona w gruncie służąca do stabilizacji kolumny przed jej zapadaniem lub wyrwaniem z gruntu.

Pod kolumny zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej lub wytycznych producenta słupów. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

3.11 CEMENT

Cement o wytrzymałości mechanicznej 35 MPa, do wyrobu mieszanki betonowej stabilizującej fundament słupowy.

3.12 PIASEK DO BETONÓW

Piasek stosowany do wyrobu mieszanki betonowej o odpowiednich parametrach, zgodnych z wymaganiami producenta fundamentów prefabrykowanych.

3.13 ŻWIR DO BETONÓW

Żwir stosowany do wyrobu mieszanki betonowej stabilizującej fundament słupowy.

3.14 WAZELINA TECHNICZNA

Wazelina niskotopliwa wykorzystywana jako środek zabezpieczający przed tarciem, korozją oraz czynnikami atmosferycznymi.

3.15 LEPIK ASFALTOWY

Lepik asfaltowy stosowany na zimno do wykonywania powłok wodochronnych i przeciwwilgociowych bez wkładki papowej.

3.16 ROZTWÓR ASFALTOWY DO GRUNTOWANIA

Asfaltowo – kauczukowa masa gruntująca przeznaczona do gruntowania podłoży betonowych oraz do wykonywania samodzielnych powłok hydroizolacyjnych.

3.17 KABLE ZIEMNE

Izolowane kable wielożyłowe ułożone w ziemi zasilające latarnie, urządzenia monitoringu, tablicę podświetlaną, oprawy dogruntowe, kolumnę zasilającą i pompę w studni głębinowej.

Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, dwu i trzyżyłowych o żyłach miedzianych w izolacji z PVC. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

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

3.18 SIECIOWY REJESTRATOR MONITORINGU

Rejestrator 4-kanałowy pracujący w technologii IP z dwoma dyskami HDD 4TB przeznaczonymi do pracy ciągłej, wbudowanym switchem PoE oraz ochroną przeciwprzepięciową przewodów LAN. Opis wymagań dla rejestratora zamieszczono poniżej:

Najważniejsze cechy rejestratora:

- kanały wideo i audio: 4
- obsługa protokołów: ONVIF, RTSP
- nagrywanie do 120 kl/s w rozdzielczości 2592 x 1944
- obsługiwane rozdzielczości do 2592 x 1944
- wielkość nagrywanego strumienia: 96 Mb/s łącznie ze wszystkich kamer
- montaż dysków wewnątrz: 2
- wyjścia monitorowe: 2 (HDMI, VGA)

Szczegółowe wymagania dla rejestratora:

Wideo

Kamery IP	Nie mniej niż 4 kanały w rozdzielczości 2592 x 1944 (wideo + audio)
Wspierane kamery/protokoły	ONVIF, RTSP
Obsługiwana rozdzielczość	maks. 2592 x 1944
Kompresja	H.264, MJPEG
Wyjścia monitorowe	główne (podział, pełny ekran, sekwencja): 1 x HDMI, 1 x VGA (do 2 monitorów jednocześnie)
Wsparcie dwustrumieniowości	tak

Audio

Wyjścia audio	1 x liniowe (RCA)
---------------	-------------------

Nagrywanie

Prędkość nagrywania	120 kl/s (4 x 30 kl/s dla 1280 x 720), 120 kl/s (4 x 30 kl/s dla 1920 x 1080), 120 kl/s (4 x 30 kl/s dla 2048 x 1536), 120 kl/s (4 x 30 kl/s dla 2560 x 1440)
Wielkość strumienia	Nie mniej niż 96 Mb/s łącznie ze wszystkich kamer

Tryby nagrywania	ciągły, wyzwalany: ręcznie, wejściem alarmowym, detekcją ruchu
Harmonogram	odrębne ustawienia dla: każdej kamery, każdego dnia tygodnia, konfiguracja z dokładnością: 60 min, możliwość łączenia dowolnych trybów nagrywania
Prealarm/postalarm	do 30 s/do 600 s

Wyświetlanie

Prędkość wyświetlania	270 kl/s (9 x 30 kl/s)**
-----------------------	--------------------------

Odtwarzanie

Prędkość odtwarzania	120 kl/s (4 x 30 kl/s dla 1280 x 720), 120 kl/s (4 x 30 kl/s dla 1920 x 1080), 120 kl/s (4 x 30 kl/s dla 2048 x 1536), 30 kl/s (1 x 30 kl/s dla 2560 x 1440)
----------------------	---

Wyszukiwanie nagrań	według czasu/daty
---------------------	-------------------

Kopiowanie

Metody kopiowania	port USB (dysk twardy lub pamięć Flash), sieć komputerowa
Format plików kopii	AVI

Dyski

Wewnętrzne do rejestracji	możliwość montażu: 2 x HDD 3.5" 4 TB SATA
Maksymalna łączna pojemność	12 TB

Alarmy

Wejścia/wyjścia alarmowe lokalne	2/1 typu przekaźnik
Wejścia/wyjścia alarmowe w kamerach	wsparcie wejść/wyjść dostępnych w kamerach
Detekcja ruchu	wsparcie detekcji ruchu dostępnej w kamerach
Reakcja na zdarzenia alarmowe	sygnał dźwiękowy, aktywacja wyjścia alarmowego, komunikat na ekranie, aktywacja nagrywania, PTZ, e-mail z załącznikiem

Sieć

Interfejs sieciowy	1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100/1000 Mbit/s
Obsługiwane protokoły sieciowe	HTTP, TCP/IP, IPv4, UDP, FTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, UPnP, SMTP
Wsparcie protokołu ONVIF	Profile S (ONVIF 2.2 lub wyższy)
Programy na PC/MAC	Dedykowany dla rejestratora, Internet Explorer, Firefox, Chrome, Opera/Safari
Programy na Smartphone	MEye (iPhone, Android), MEyePro (iPhone, Android), Goolink (iPhone, Android)
Maks. liczba połączeń z rejestratorem	4
Przepustowość	96 Mb/s łącznie do wszystkich stacji klienckich

PTZ

Funkcje PTZ obrót/uchył/zoom, presety

Dodatkowe interfejsy

Porty USB 2 x USB 2.0

System operacyjny

System operacyjny	Linux
Tryb pracy	tripleks
Menu ekranowe	języki: polski, angielski
Sterowanie	mysz komputerowa (w zestawie), sieć komputerowa
Diagnostyka systemu	automatyczna kontrola: dysków, sieci, utraty połączenia z kamerami
Bezpieczeństwo	hasło dostępu, filtrowanie IP, filtrowanie MAC

Parametry instalacyjne

Wymiary (mm)	350 (szer.) x 70 (wys.) x 235 (gł.)
Masa	2 kg
Zasilanie	12 VDC (zasilacz 100 ~ 240 VAC/12 VDC w komplecie)
Pobór mocy	40 W (z 2 dyskami)
Temperatura pracy	0°C ~ 50°C

3.19 KOŃCÓWKI KABLOWE

Końcówki kablowe miedziane służące do zakańczania żył miedzianych okrągłych i sektorowych, zwiększające bezpieczeństwo i trwałość połączenia.

3.20 OPASKI KABLOWE

Opaski informacyjne typu OKI, zakładane na kable, zawierające informacje dotyczące budowanej sieci oświetlenia. Odporne na działanie warunków atmosferycznych.

3.21 PRZEWÓD F/UTP KAT.6

Kabel skrętkowy miedziany UTP (nieekranowany) kategorii 6 żelowany. Przeznaczony do instalacji na zewnątrz. Dane Techniczne:

- kategoria 6 UTP,
- konstrukcja kabla: 4x2,
- grubość żyły: 0,565mm,
- wykonanie żył: drut miedziany [Cu],
- izolacja żył: HDPE 1,09mm,
- grubość powłoki: 0,600mm,
- średnica zewnętrzna powłoki: 7,10mm LDPE,
- impedancja w zakresie 1-250MHz: 100 Ω,
- max. rezystancja w zakresie 1-100MHz: 9,38(Ω/100m),
- wypełnienie: żel,
- NVP: 69%,
- Delay Shew (ns/100m): ≤45,
- posiada przegrodę par,
- kolor: czarny,

3.22 ZŁĄCZE RJ45

Złącze do montażu na kablu sygnałowym UTP kategorii 6 służące do podłączenia kabla sygnałowego do urządzenia.

3.23 ZASILACZ AWARYJNY UPS

Zasilacz zapewniający bezprzerwową dostawę energii elektrycznej do rejestratora w przypadku zaniku zasilania z sieci elektroenergetycznej. Czas podtrzymania zasilania nie krótszy niż 10 minut dla obciążenia znamionowego. Zasilacz należy umieścić w skrzynce monitoringu i zasilić z gniazda montowanego na szynie TH 35.

3.24 RURY OSŁONOWE HDPE

Dwuścienne, karbowane rury do ochrony kabli o średnicy 110 i 50 mm posiadające karbowaną ściankę zewnętrzną i gładką ściankę wewnętrzną. Przeznaczone do stosowania tylko w wykopach otwartych. Dostarczane w odcinkach, ze złączką typu M. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

3.25 RURY OSŁONOWE RKGS

Rury karbowane przeznaczone do ochrony i prowadzenia izolowanych przewodów lub kabli elektroenergetycznych do 1000 V prądu przemiennego. Wykonane z samogasnącego, nierozprzestrzeniającego ognia PVC, odporne na UV. Zabezpieczają instalację przed naprężeniami mechanicznymi, wpływami temperatur i wilgocią. Minimalna wytrzymałość na nacisk 750 N/5 cm.

3.26 UZIOM POZIOMY

Uziom układany wraz z kablem zasilającym w postaci płaskownika stalowego ocynkowanego FeZn 25x4 mm. Uziom służący do uzyskiwania możliwie najniższej rezystancji. Długość uzależniona od rodzaju gruntu, należy spełnić założenia rezystancji uziemienia.

3.27 KOLUMNA ZASILAJĄCA

Kolumna stalowa wysokości 40 cm, montowana na fundamencie prefabrykowanym, wyposażona w dwa gniazda wtyczkowe jednofazowe 16 A. Stopień ochrony co najmniej IP65, kolor do ostatecznego uzgodnienia z inwestorem.

3.28 DODATKOWA OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochrona zapobiegająca niebezpiecznym skutkom dotknięcia części przewodzących, dostępnych w przypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.29 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru oraz projektanta.

3.30 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Zaleca się dostarczenie materiałów na stanowiska montażowe bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego oraz składowania. Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach magazynowych zamkniętych, przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzonych i oświetlonych.

Kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach., dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach (masa mniejsza od 80kg, średnica kręgu większa od 40 średnic kabla). Przy składowaniu kabli w kręgach nie należy układać więcej niż 3 krążki jeden na drugim. Bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonym podłożu, bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone płasko. Elementy stalowe i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscach, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne i działanie korozji.

4 SPRZĘT

Do realizacji robót zgodnie z założoną technologią należy używać następującego sprzętu:

- Koparko – ładowarka na podwoziu ciągnika kołowego
- Przyczepa do przewożenia kabli
- Samochód samowyładowczy
- Środek transportowy
- Żuraw samochodowy
- Przyrząd pomiarowy okablowania strukturalnego

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do jakości i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i być stosowany zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami producenta. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Maszyny należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

5 TRANSPORT

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. Na czas transportu materiały należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadowanie i wyładowanie elementów o dużej masie i znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem – pochylnią. Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenia kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40krotna średnica zewnętrzna kabla
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu, tak aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo.
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami.
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

6 WYKONANIE ROBÓT

6.1 OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D–M 00.00.00. "Wymagania ogólne". Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji inspektora nadzoru harmonogram robót, zawierający między innymi uzgodnione z użytkownikiem sieci elektroenergetycznej okresy wyłączenia napięcia niezbędne do wykonania prac budowlanych.

6.2 LINIA KABLOWA OŚWIETLENIOWA

Budowę linii kablowej oświetleniowej wykonać poprzez:

- ułożenie nowych odcinków kabli

6.2.1 Roboty przygotowawcze

Trasowanie linii kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez uprawnioną jednostkę geodezyjną. Za zgodą inwestora trasowanie linii może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze.

6.2.2 Roboty ziemne

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. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN–83/8836–02. Wykopy wykonane powinny być bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN–68/B–06050. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniem inspektora nadzoru. 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 lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,97 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 rozplanować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez kierownika budowy. Szerokość rowu kablowego nie powinna być mniejsza niż 0,4m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Wymaga się aby zachować wymagane przez producenta promienie gięcia kabli i jednocześnie by promień łuku rowu kablowego był nie mniejszy niż 0,5m dla kabli o izolacji i powłoce z PCV i o napięciu do 1 kV. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu warstwy piasku (0,1 m) oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż:

- 0,5m. dla kabli na napięcie 0,4kV układanych w chodniku;
- 0,7m dla kabli na napięcie 0,4kV układanych poza chodnikiem;
- 1,0m dla kabli na napięcie 0,4kV na skrzyżowaniu z jezdniami.

6.2.3 Montaż kabli

Montaż kabli należy przeprowadzić zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- przy układaniu kabla promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10 – krotnej średnicy zewnętrznej dla kabli typu YKY.
- kabla nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż 5°C dla kabli typu YKY. Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych.

Niedopuszczalne jest, aby kabel podczas układania ocierał się o podłoże. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m, następnie kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1 m. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym. Wymagane jest zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,2 m do uzyskania współczynnika I_s 3 0,97 dla odcinków poza korpusem drogi i I_s 3 1,03 w obrębie korpusu drogowego. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1 % długości wykopu. Kable krzyżujące się z innymi kablami oraz z występującym uzbrojeniem podziemnym (rurociągi) lub drogami, torami itp. należy chronić i zabezpieczać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy PN-76/E-0512. Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel co 10 m oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego (grubość minimalna 0,5 mm, szerokość wystarczająca do przykrycia wszystkich kabli ale nie mniej niż 200mm) ułożonego w ziemi nad kablem o kolorze niebieskim (dla kabli o napięciu do 1kV) i czerwonym (dla kabli o napięciu 15kV).

6.3 MONTAŻ OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO

6.3.1 Montaż skrzynki oświetleniowej wraz z fundamentem

Fundament umieszczony w gruncie zgodnie z zaleceniem producenta. Zabezpieczony materiałami antykorozyjnymi. Skrzynka oświetleniowa zamocowana do fundamentu w sposób trwały poprzez skręcanie. Wszelkie elementy gwintowane zabezpieczone przed korozją towotem lub wazeliną techniczną.

6.3.2 Montaż fundamentów pod słupy

Fundamenty słupów dostosowane do występujących obciążeń dostarcza wykonawca. Fundamenty słupów powinny być odporne na agresywne działanie środowiska i całe zabezpieczone warstwą lakieru bitumicznego zgodnie z PN-75/E-05100. Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej lub określonymi przez producenta. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni. 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. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który winien wynosić co najmniej 0,97 wg BN-72/8932-01. Pustą przestrzeń w fundamentach należy wypełnić piaskiem, co zapobiega ich zamulaniu i odchyleniu latarni.

6.3.3 Montaż kolumn multimedialnych

Lokalizacja w terenie projektowanych instalacji oświetleniowych powinna być wytyczona przez geodetów.

Słupy ustawione na stanowiskach powinny spełniać następujące wymagania:

- słup powinien stać pionowo, z tym że dopuszczalne odchylenie słupa w każdym kierunku od osi pionowej może być: $r < 2h/300$ gdzie: h – wysokość części nadziemnej słupa,
- wnęka słupa o minimalnych wymiarach 100 x 300mm powinna być usytuowana od strony przeciwnej do najazdu – na zewnątrz od ulicy. Zaleca się, aby dolna krawędź wnęki była minimum 0,6 m od powierzchni chodnika i gruntu.

6.3.4 Montaż opraw oświetleniowych

Przed zamontowaniem oprawy na słupie należy sprawdzić jej działanie oraz prawidłowość połączeń. Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów. Oprawy należy mocować w sposób trwały, uniemożliwiający im obrót wokół osi pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla strefy wiatrowej. Przez mocowanie trwałe rozumie się skręcenie na śruby z podkładkami sprężystymi. Przewody zasilające należy łączyć do odpowiednich faz. Montowane oprawy powinny być czyste.

6.3.5 Montaż urządzeń zabezpieczających

Zabezpieczenie linii oświetleniowych powinno być umieszczone w szafce oświetleniowej, zabezpieczenie opraw – we wnęce słupa.

6.3.6 Montaż instalacji przeciwporażeniowej

Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają:

- słupy metalowe,
- oprawy oświetleniowe I klasy w obudowie metalowej.

Przewody ochronne należy przyłączyć do specjalnie do tego celu przewidzianych zacisków śrubowych. Uziomy należy wykonywać ze stali ocynkowanej. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie.

6.4 MONTAŻ KAMER MONITORINGU

Zgodnie z dokumentacją projektową, należy na wskazanych słupach zamontować kamery monitoring. Przewody wprowadzać do słupów poprzez dławice zapewniające odpowiednią szczelność.

7 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D–M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. W trakcie wykonywania robót należy kontrolować :

- wytyczenie lokalizacji wykopów na podstawie geodezyjnego szkicu wyniesienia,
- prawidłowość przygotowania podłoża dla kabla,
- wykonanie podsypki i zasyпки kabla,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu,
- poprawność usytuowania fundamentów i słupów.

Po zakończeniu robót należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzić trasy linii kablowej,
- sprawdzić ciągłość żył i powłok kabli oraz zgodności faz,
- pomierzyć rezystancję izolacji i powłoki kabla,
- wykonać próbę napięciową izolacji kabla,
- wykonać próbę napięciową powłoki kabla,
- pomierzyć wartość oporności uziemień,
- zbadać stan urządzeń oświetleniowych,
- zbadać zgodność średniego natężenia oświetlenia i równomierności z wymaganiami normy,
- sprawdzić wybrane elementy na zgodność z przepisami,
- sprawdzić i przeanalizować protokoły z dokonanych pomiarów,
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie,
- dokonać próbnego załączenia,
- zbadać stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

8 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D–M 00.00.00. "Wymagania ogólne". Obmiar robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez kierownika projektu.

Dla montażu jednostką obmiaru robót jest:

- 1 metr danego rodzaju kabla – dla linii kablowych,
- 1 metr – dla instalacji uziemiającej,
- 1 sztuka – dla słupów,

Dla demontażu jednostką obmiaru jest:

- 1 sztuka – dla słupa nn lub oświetleniowego,
- 1 metr dla danego rodzaju kabla – dla linii kablowych.

9 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D–M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

9.1 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH

Następujące elementy wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają odbiorowi:

- ciągi rur – przed zasypaniem,
- kable ułożone w rowach – przed zasypaniem,
- elementy uziemień – przed zasypaniem,
- zagęszczenie gruntu.

Odbiorowi podlega całość linii lub sieci kablowej, jeżeli stanowi ona odrębną część składową obiektu inżynierskiego.

9.2 ODBIÓR CZĘŚCIOWY I OSTATECZNY

Przy dokonywaniu odbioru częściowego i ostatecznego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania, normami oraz przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
- sprawdzić, czy obiekt spełnia warunki prawidłowej eksploatacji,
- dokonać próbnego załączenia,
- sporządzić protokół z odbioru, z podaniem wniosków i ustaleń.

10 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D–M 00.00.00. Płatność za jednostkę wykonanych robót należy ustalać zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych prac biorąc za podstawę wyniki badań i pomiarów kontrolnych. Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oświetlenia i przebudowy linii kablowych oraz robocizną, pracę sprzętu oraz wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena wykonania robót obejmuje :

- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów,
- dostarczenie materiału,
- wykonanie wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur i przepustów,
- ułożenie kabli, wciągnięcie kabli do rur, słupów itp.,
- wykonanie podsypki i zasyпки dla kabli,

- zasypanie wykopów z zagęszczeniem gruntu,
- podłączenie linii do sieci zgodnie z dokumentacją,
- zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów słupów oświetleniowych,
- montaż fundamentów słupów oświetleniowych,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż pozostałych urządzeń uwzględnionych w projekcie,
- ułożenie w rowie bednarki,
- spawanie bednarki i/lub uziomu prętowego,
- zasypanie wykopu z zagęszczeniem gruntu,
- wykonanie instalacji w słupie,
- montaż opraw oświetlenia ulicznego,
- pomiary linii kablowych i uziemienia,
- pomiary natężenia oświetlenia,
- doprowadzenie terenu do stanu wymaganego przez dokumentację,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- konserwację urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu.

11 NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1 NORMY

- PN-EN-13201-1/2/3/2005 – Oświetlenie dróg.
- PN-EN-40-1/2/3/5/2002/2004/2005 – Słupy oświetleniowe.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa
- PN-90/E-06401/03 – Mufy kablowe na napięcie me przekraczające 0,6/1 kV.
- PN-93/E-90401 – Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie nie przebacające 6,6kV. Kable na napięcie 0,6/1 KV.
- ZN-96/TPSA-014 – Rury z polichlorku winylu (RPCW).
- BN-72/8932-01 – Budowle drogowe i kolejowe Roboty ziemne.
- PN-89/H92125 – Stal, blachy i taśmy ocynkowane.
- DIN/UDE-250/204 – Przewody instalacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej.
- PN-IEC-598-1+A1:1994 – Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- PN-91/E-05009/03, BN-83/3060-12 – Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie 750V do przewodów o przekroju do 50mm².
- PN-92/E-06150.10 – Aparatura rozdzielcza i sterownicza nn. Przepisy ogólne.
- BN-83/3068-29 – Sprzęt elektroinstalacyjny. Złączniki na napięcie do 660V do łączenia żył elektrycznych o przekroju do 120mm². Ogólne wymagania i badania
- PN-87/E-90054 – Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

11.2 INNE

- warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano montażowych tom V – Instalacje elektryczne.
- rozporządzenie Ministrów Energetyki i Energii Atomowej oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 9.IV.1997 w sprawie Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne i urządzenia oświetlenia elektrycznego.
- instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.