



BURO ROZWOJU I REALIZACJI PROJEKTÓW BUDOWLANYCH

„HOL-BUD” sp. z o.o.

Projektowanie, nadzór i wykonawstwo

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Branża elektryczna

TYTUŁ PROJEKTU: **Przebudowa (modernizacja) oświetlenia elektrycznego na rynku w Drobinie**

ZAKRES OPRACOWANIA:

- **Przebudowa (modernizacja) oświetlenia elektrycznego na rynku w Drobinie**
- **zalicznikowe linie kablowe zasilające fontannę i kamery monitoringu**
- **sieć monitoringu**

ADRES OBIEKTU: **Drobin działki nr ew. 756/4; 756/5; 759/1; 757**
Miasto i Gmina Drobin

INWESTOR: **ul. Marszałka Piłsudskiego 12**
09-210 Drobin

Stanowisko	Imię i nazwisko	Data	Podpis
Projektant branży elektrycznej	Jerzy Jędrzejewski	27.10.2008	

Egzemplarz numer

1	2
----------	----------

Płock październik 2008

Spis treści

1 Wstęp.....	2
2 Materiały.....	4
3 Sprzęt.....	11
4 Transport.....	12
5 Wykonanie Robót.....	12
6 Kontrola jakości robót.....	16
7 Obmiar robót.....	19
8 Odbiór robót.....	20
9 Podstawa płatności.....	20

1 Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Modernizacja przestrzeni publicznej poprzez odnowę Rynku w Drobinie – Etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia robót jak w pkt. 1.1. a w szczególności:

- przebudowa (modernizacja) oświetlenia rynku (etap II)
- zasilanie - zalicznikowe linii kablowe zasilające fontannę i kamery monitoringu (etap II)
- sieć monitoringu

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości.

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

1.4.3. 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.

1.4.4 .Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.5. Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

1.4.6 Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania złącza kablowo-licznikowego w pozycji pracy.

1.4.7 Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w przypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.4.8 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB:

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową , STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni podano w STWiORB

1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB

CPV 45316110-9

2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB

2.1. Wykaz materiałów

Zestawienie montażowe linii oświetlenia ulicznego (część uliczna) – Drobin – Rynek																									
Lp.	Nr stupa / urządzenie	Latarnia oświetlenia ulicznego na słupie Rosa typ SM-3W/E	Latarnia oświetlenia ulicznego na słupie Rosa typ SP-3W	Fundament betonowy B-20	Komplet elementów złącznych do B-20	Wysięgnik WA 15/2	Wysięgnik WA 11/2	Oprawa Luinoida S-150 SONT 150W+ źródło SON 150W	Oprawa OW szyszka S70 W+ źródło 70W	Oprawa OW E/Z szyszka + źródło 20W	Naswietlacz MV616 150W – Etap III	Tabliczka bezpiecznikowa NTB – 2	Tabliczka bezpiecznikowa NTB – 3	Bezpiecznik małowoltowy 6A	Przewód YDY 3x2,5 mñh	Kabel YAKY 5x25 mñh	Folia kalandrowa niebieska szer. 20 cm	Oznacznik kablowy	Rura SRS-G 110/6,3	Rura DVK 75 Arot	Bednarka ocynkowana FeZn 30x4 mm	Łziom prętowy o śr. 20 mm, dług 6 m	Wykop		
-	-	kpl.	kpl.	szt.	kpl.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	kpl.	kpl.		m	m	m	szt.	m	m	m	szt.	m		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	19	20	22	23	24	25	26		
	ist. Etap I 23L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	1	20	-	-	-	-		
3	20L	1		1	1	1		1	1		1		1	3	18	31,9	29,9	2	-	-	-	-	27,9		
4	19L	1		1	1	1		1	1		1		1	3	18	33	31	2	-	5	-	-	29		
5	18L	1		1	1	1		1	1		1		1	3	18	33	31	2	-	-	-	-	29		
6	17L	1		1	1	1		1	1			1		2	12	33	31	2	11	-	-	-	29		
7	16L	1		1	1	1		1	1			1		2	12	31,9	29,9	2		5	-	-	27,9		
8	15L	1		1	1	1		1	1			1		2	12	30,8	28,8	2		4	-	-	26,8		
9	14L	1		1	1	1		1	1			1		2	12	29,7	27,7	2		4	-	-	25,7		
10	13L	1		1	1	1		1	1			1		2	12	14,3	12,3	2		10	10	1	10,3		
11	12L	1		1	1	1		1	1			1		2	12	26,4	24,4	2		3	-	-	22,4		
12	12/1L	1		1	1	1		1	1			1		2	12	28,6	26,6	2		-	-	-	24,6		
13	11L	1		1	1	1		1	1			1		2	12	34,1	32,1	2		12	-	-	30,1		
14	10L	1		1	1	1		1	1			1		2	12	30,8	28,8	2		-	-	-	26,8		
15	9L	1		1	1	1		1	1			1		2	12	34,1	32,1	2	-	-	10	1	30,1		
16	8L	1		1	1	1		1	1			1		2	12	29,7	27,7	2	12	-	-	-	25,7		
17	7L	1		1	1	1		1	1		1		1	3	18	31,9	29,9	2		-	-	-	27,9		
18	6L	1		1	1	1		1	1		1		1	3	18	34,1	32,1	2		-	-	-	30,1		
19	5L	1		1	1	1		1	1		1		1	3	18	35,2	33,2	2	20	-	-	-	31,2		
20	Ist. Etap I 4L	1		1	1	1		1	1			1		2	18	31,9	29,9	2	-	-	-	-	27,9		
21	Ist. Etap I 21L										1		1	1	6										
22	Ist. Etap I 22L										1		1	1	6										
23	17L																								
24	3P	1		1	1	1		1	1		1		1	3	18	25	23	2		4	10	1	21		
25	2P	1		1	1	1		1	1		1		1	3	18	27	25	2		4			23		
26	1P	1		1	1	1		1	1		1		1	3	18	26	24	2					22		
27	8L															12	10	2					8		
28	9L														12	26	24	2					22		
29	4P		1	1	1	1	1			2	1		1	3	12	45	43	4		11			41		
30	5P		1	1	1	1	1			2	1		1	3	12	32	30	2					28		
31	16L															33	31			7			29		
Razem		21	2	23	23	23	2	21	21	4	13	12	13	59	360	810	728	37	63	69	54	3	676		

**Zestawienie montażowe zasilnie
Fontanny – Drobín – Rynek**

Lp.	Nr słupa / urządzenie	Kabel YKY 5x16	Folia kalandrowa niebieska szer. 20 cm	Oznacznik kablowy	Rura SRS-G 110/6,3	Rura DVK 75 Arot	Bednarka ocynkowana FeZn 30x4 mm	Uziom prętowy o śr. 20 mm, dług 6 m
-	-	szt.	m	szt.	m	m	m	szt.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	ist. Złącze	-	-	-	-	-	-	-
3	Fontanna	190	184	20	31	14	15	1
Razem		190	184	20	31	14	15	1

Zestawienie montażowe – oświetlenie fontanna

Lp.	Nr stupa / urządzenie	Oprawa DBP 521	Oprawa BCB 450	Zasilacz ECB450 PSU220-240V-15W	Kabel YKY 3x2,5 mm ²	Folia kalandrowa niebieska szer. 20 cm	Oznacznik kablowy	Rura DVK 50 Atrot	Wykop
-	-	kpl.	szt.	kpl.	m	m	szt.	m	m
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4P	-	-	-	17,6	15,6	2	7	13,6
3	1F		1	1	12,1	10,1	2	-	8,1
4	2F		1		12,1	10,1	2	-	8,1
5	3F		1	1	12,1	10,1	2	-	8,1
6	4F		1		12,1	10,1	2	-	8,1
7	5F		1	1	12,1	10,1	2	-	8,1
8	6F		1		12,1	10,1	2	-	8,1
9	7F		1	1	12,1	10,1	2	-	8,1
10	8F		1		12,1	10,1	2	-	8,1
11	5P				14,3	12,3	2	5	10,3
12	13F	1			13,2	11,2	2	-	9,2
13	14F	1			13,2	11,2	2	12	9,2
14	15F	1			13,2	11,2	2	-	9,2
15	16F	1			13,2	11,2	2	-	9,2
16	9F	1			13,2	11,2	2	-	9,2
17	10F	1			13,2	11,2	2	-	9,2
18	11F	1			13,2	11,2	2	-	9,2
19	12F	1			13,2	11,2	2	-	9,2
20	13F				13,2	11,2	2	-	9,2
Razem		8	8	4	248	210	38	24	158

Zestawienie montażowe monitoringu – Drobin – Rynek

Lp.	Nr słupa / urządzenie	Kamera	Szafka przelaczeniowa MI 89221 Hensel	Kabel YKY 3x4 mm ²	Przewod Ydy 3x1,5	S 301C2	PowerPro BCD 25kA ochronnik	RHDPE 40-3,7	Wykop	Uwagi
-	-	kpl.	szt.	m	m	szt.	szt.	m	m	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	K1+ K6	6	6	300	30	6	6	-	-	-
3	K7K16	10	10	400	50	10	10	400		-
Razem		16	16	700	80	16	16	400	0	-

2.1.1. Przepusty kablowe

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 110 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-89205. Rury ochronne AROT SRGS 110/6,3 oraz DVK 75.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.1.2. Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-E-9040-1. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV pięciożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Zastosowano kable YAKY 4 x 50 , YAKY 4 x 25 YAKY 5x35, XzWDXpekW 75Ω

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

2.1.3. Fundamenty prefabrykowane

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

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne wg STWiORB, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.

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

2.1.4. Źródła światła i oprawy

Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-I7-06305 i Dokumentacji Projektowej.

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w

czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej fP66 i IP43 oraz klasą ochronności II. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80 %.

Zastosowano oprawy:

- Luinoida S-150 SONT 150W i oprawą OW „szyszka” ze źródłem SONT 70W klosz szyszka pryzmatyczna
- Oprawy WO E/Z i świetłówkami kompaktowymi 20 W klosz szyszka pryzmatyczna
- Oprawa DECOSCENE- plac wokół fontanny
- Oprawa BCB450 - oświetlenie fontanny

2.1.6 Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla oświetlenia ulic, poza szczególnymi przypadkami, należy stosować typowe słupy:

- Latarnia oświetleniowa typ Rosa SP-3W z wysięgnikiem WA 11/2
- Latarnia oświetleniowa typ Rosa M-3W/E z wysięgnikiem WA 15/2

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E.-05100. Słupy powinny w dolnej części posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowych złączy słupowych TB posiadających podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i pięć zacisków do podłączenia trzech żył kabla o przekroju do 35mm² i 2,5mm².

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

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

2.1.7. Tabliczka bezpiecznikowo- zaciskowa

Zgodnie z ustaleniami należy stosować wyłącznie złącza kablowe NTB-1 i 2

2.1.8. Urządzenia monitoringu

W projekcie przyjęto następujące urządzenia monitoringu

Wraz z kablem oświetleniowym w miejscach podanym na planie sytuacyjnym układać kabel YKY3x4mm² do zasilania kamer monitoringu. Na całej trasie równoległej kable układać zgodnie z normą w odległości min. 10 cm od siebie.

Na słupach w których przewidziano montaż kamer należy zainstalować skrzynki MI 89221 wyposażone w zabezpieczenie przeciążeniowe S301 B 10 A i ochronę przeciwprzepięciową

Opracowanie przewiduje instalację wokół rynku 16 kamer telewizji dozorowej. Należy przeprowadzić analizę zagrożeń dla terenu mającego zostać objętym monitoringiem wizyjnym w celu dokładnego określenia wymogów technicznych dla poszczególnych punktów monitoringu. Wstępna ocena terenu pozwala na stwierdzenie, iż 16 punktów monitoringu wizyjnego spełni swoje zadanie. W opracowaniu kosztorysowym przyjęto 8 szt kamer megapikselowych i 8 szt kamer PTZ (obrotowych). Jednakże dokładna lokalizacja poszczególnych typów kamer może nastąpić po opracowaniu analizy zagrożeń dla terenu mającego być objętym monitoringiem.

Do realizacji zapisu oraz w celu umożliwienia bieżącej obserwacji zdarzeń przewiduje się zastosowanie cyfrowego rejestratora wideo, umożliwiającego wszystkie dostępne dzisiaj środki rejestracji i archiwizacji obrazu, łącznie z zapisem w maksymalnie dzisiaj dostępnej rozdzielczości 4 CIF, umożliwiającej odczyt tablic rejestracyjnych pojazdów. Wymagana prędkość rejestracji zostaje określona na 400 obrazów na sekundę (dla wszystkich kamer), co daje średnią prędkość zapisu 25 obrazów na sekundę dla jednej kamery, czyli prędkość, z jaką obraz rejestruje ludzkie oko. Rejestrator powinien rozpocząć zapis obrazu z kamer dopiero po wykryciu ruchu w określonym polu widzenia, oraz pracować w trybie pre-alarmu, co pozwoli na stwierdzenie, co się działo tuż przed wykryciem ruchu przez daną kamerę.

Wyposażenie stanowiska monitoringu powinno obejmować 2 monitory LCD. Pierwszy, o przekątnej min. 25" powinien wyświetlać obraz ze wszystkich kamer w podziale 4x4,

natomiast drugi, o przekątnej min 19" powinien pracować jako monitor alarmowy, służący do bieżącej obserwacji zdarzeń z jednej, wybranej kamery.

Od kamer do wyznaczonego pomieszczenia monitoringu należy ułożyć kabel XzWDXpekW 75Ω po całej trasie w rurze ochronnej RHDP 40/3,7.

Kable w słupach wyprowadzić na wysokości 40 cm poniżej wysokości montażu kamery poprzez nawiercenie otworów w słupach i wprowadzić do szafki monitoringu. Zasilanie kamery od szafki przewodem YDY 3x1,5.

Kable monitoringu w przypadku przepustów wszystkie ułożyć w rurze SRGS 110/6,3.

Projektowane kamery:



3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST W i ORB

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:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- zespołu prądotwórczego przenośnego 2,5 kVA
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- koparko-spycharki o ład. 0,15t,
- wibromłotu elektrycznego lub spalinowego do 3 kW,
- ciągnika kołowego,
- samochodu samowyładowczego.

4 Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STW i ORB

4.1. Transport materiałów

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

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

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

5 Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STW i ORB „Wymagania ogólne”, pkt. 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty oświetleniowe

5.1. Wykopy pod fundamenty i ustoje.

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 PN-B-02205.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu koparek. W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050.

5.2. Budowa linii kablowych.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru harmonogram robót związanych z budową nowych linii zasilających oraz oświetleniowych na wybudowanych obiektach drogowych zawierający uzgodnione z Użytkownikami okresy włączenia napięcia w wybudowanych liniach kablowych.

Pod drzewami , ulicami przejście kabla w rurach ochronnych wykonać metodą bezdokręwkową - przecisku sterownego , w okolicach uzbrojenia terenu prace ziemne wykonać ręcznie.

5.3. Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe

Ostoje należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Konstrukcja ustoju winna uwzględniać rodzaj gruntu, typ wysięgnika i oprawy oraz wytrzymywać parcie wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustoju powinna znajdować się 10 cm pod powierzchnią gruntu. Wykop po wykonaniu ustoju należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibracyjną, co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,85 wg PN-B-02205.

5.4. Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonego w Dokumentacji Projektowej.

Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B 10 (C8110), spełniającego wymagania PN-B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania PN-B-11111.

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. Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibracyjną co 20 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

5.5. Montaż uziomów

Wszystkie uziemienia pionowych wykonywać metodą pogrążaną wibromłotem.

Połączenie uziemień ze słupami stalowymi płaskownikiem stalowym ocynkowanym.

5.6. Montaż słupów oświetleniowych

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane fundamenty. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 (C8/1 0) wg PN-B-06250 grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50x50x7 cm. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według Dokumentacji Projektowej

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.

5.7 Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

5.8. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm². Ilość przewodów kabelkowych zależna jest od ilości opraw. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów 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 III strefy wiatrowej.

5.9. Układanie kabli.

Układanie kabli winno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Temperatura graniczna przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż -5° w przypadku kabli o powłoce z tworzyw sztucznych. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych a średnica zginania nie powinna być mniejsza niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla. Przy układaniu kabli w pobliżu innych kabli lub przewodów kable układać w takich odległościach, aby w normalnych warunkach pracy i przy zakłóceniach nie wywoływały w sąsiednich liniach elektroenergetycznych niepożądanych zjawisk np. indukowania prądów. Kable w ziemi należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych wypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku, co najmniej 10cm, następnie warstwą 15cm rodzimego gruntu, folia kablową niebieską oraz pozostałą reszta ziemi rodzimej.

Głębokość układania kabli mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić min 70cm lub 50cm w przypadku kabli układanego pod chodnikami do oświetlenia ulicznego, zasilania podświetlanych znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego. W wykopach kable powinny być układane linia falistą z zapasem 1-3% wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

W przypadku układania kabli w rurach i blokach osłonowych, głębokość tych osłon

mierzona od powierzchni terenu powinna wynosić, co najmniej: 50cm — przy układaniu linii kablowych pod chodnikami, 70cm — przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni oraz 100cm — przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Po ułożeniu linii kablowych należy wykonać pomiary i próby.

5.9. Montaż szafy oświetleniowej

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

5.10. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej - układ sieci zasilającej TN-C, 0,4/0,23kV.

W układzie sieci TN-C utworzenie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem neutralnym PEN powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych ϕ 20 mm, nie krótszych niż 2,5 m, połączonych z bednarką ocynkowaną 35 x 4 mm.

Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafie oświetleniowej i słupach oświetleniowych, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

6 Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STW i ORB

6.1. Wykopy pod fundamenty

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z Dokumentacją projektową i STW i ORB.

6.3. Fundamenty i ustoje

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

6.4. Latarnie

Elementy latarń powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem;

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

6.5. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

6.6. Szafa oświetleniowa

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

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan powłok antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych, -jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy

6.7. Instalacja przeciwporażeniowa i uziemienia sieci odgromowej

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozpiantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać, co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 0,6 m.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub STW i ORB.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.8. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone 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.

7 Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STW i ORB 7.1.

Jednostka obmiarowa

- Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia kabla zgodnie z Dokumentacją Projektową. Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia rur osłonowych zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- Jednostką obmiarową sztuka (szt.) montażu szafy oświetlenia drogowego czteroobwodowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- Jednostką obmiarową komplet (kpl.) montażu szafy oświetlenia drogowego ze sterowaniem z zegarem astronomicznym zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- Jednostką obmiarową jest metr (m) montażu przewodów linii zgodnie z Dokumentacją Projektową. Jednostką obmiarową sztuka (szt.) montażu słupów oświetleniowych stalowych zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- Jednostką obmiarową sztuka (szt.) montażu wysięgników zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- Jednostką obmiarową sztuka (szt.) montażu opraw sodowych ó różnej mocy zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8 Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną powykonawczą Dokumentację Projektową
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności uziemienia ochrony odgromowej obostrzonej.
- protokół odbioru Robót

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązuje się do ich poprawy na własny koszt.

9 Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STW i ORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa oświetlenia uwzględnia:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia

Jakości,

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty ziemne,
- opłaty za składowanie,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemi
- wykonanie wykopów pod fundamenty słupów oświetlenia i odgromowych,
- ułożenie prefabrykowanych fundamentów na podsypce piaskowej grubości 10 cm,
- ułożenie kabla,
- ułożenie rur osłonowych,
- montaż szafy oświetlenia drogowego ze sterowaniem z zegarem astronomicznym,
- montaż słupów oświetleniowych stalowych,
- montaż wysięgników,
- montaż opraw,
- pograżanie uziomów,
- podłączenie do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST W i ORB,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- kosztem dodatkowym bętfą odszkodowania dla właścicieli poszczególnych działek za czas czasowej zajętości oraz straty bezpośrednio w wyniku wykonywanych robót
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszelkich niezbędnych badań i prób.

Koszt wykonania tych robót etapami powinien być brany pod uwagę przez Wykonawcę.