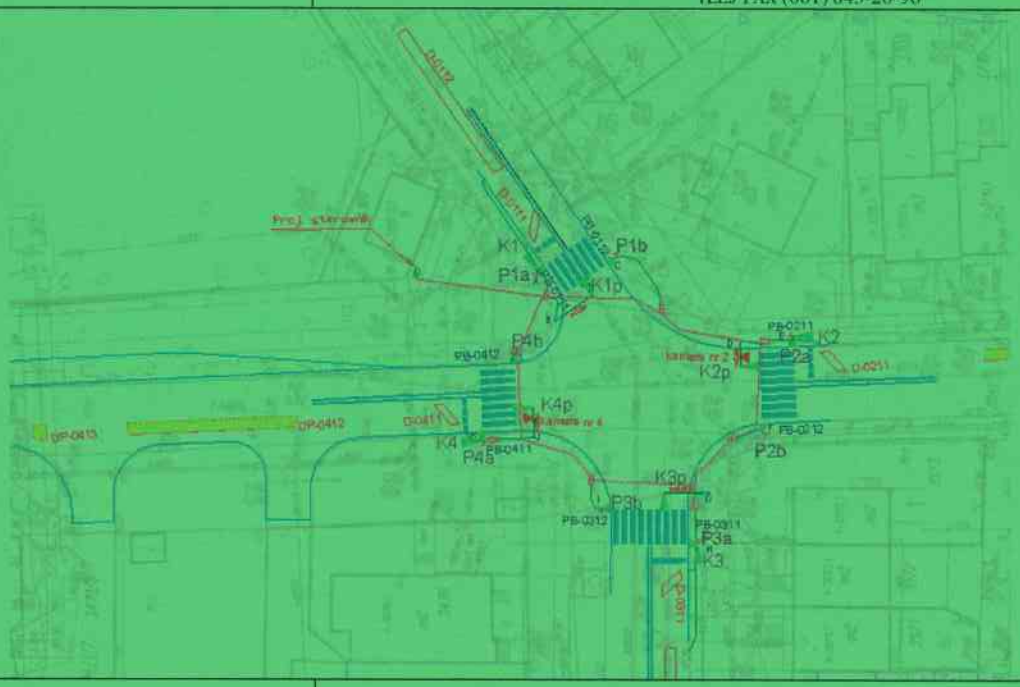
"DAP-MED-PROJECT" DOMINIKA PULIKOWSKA
ul. Dąbrowskiego 316, 60-406 Poznań
tel./fax 061843-20-96
e-mail: info@dap-med-project.com
NIP: 778-131-00-57
REGON: 300068537

DAP-MED-PROJECT
DOMINIKA PULIKOWSKA

Inwestor:	**Starostwo Powiatowe Wyszków** ul. Aleja Róż 2, 07-200 Wyszków
Generalny projektant:	**INWESTOR Konin-PRACOWNIA PROJEKTOWA** inż. **Stanisław Wajrak** ul. Miła 3, 62-510 Konin
Generalny projektant:	**„DAP-MED-PROJECT"** DOMINIKA PULIKOWSKA UL. KRÓLEWNY ŚNIEŻKI 4 60-193 POZNAŃ TEL./ FAX (061) 843-20-96



Tytuł opracowania:	*PRZEBUDOWA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYZOWANIU UL. I ARMII WOJSKA POLSKIEGO – MATEJKI W WYSZKOWIE*	
Rodzaj opracowania:	SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	
Opracował:	mgr inż. Andrzej Pulikowski	Podpis:
Zawartość opracowania:	I. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT II. PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ III. ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE WZNOSZENIA KOMPLETNYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH IV. ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY LINII ENERGETYCZNYCH V. INSTALOWANIE ŚWIATEŁ RUCHU DROGOWEGO	
Miejscowość i data:	POZNAŃ, GRUDZIEŃ 2008 R.	

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

część – E.xx.xx.xx

Elektroenergetyka

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

E.00.00.00	*Ogólne zasady wykonania robót ziemnych i montażowych oraz odbioru robót*	
E.01.00.00	*Przygotowanie terenu pod budowę*	45100000-8

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (zwanej dalej STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. I Armii Wojska Polskiego – Matejki w Wyszkowie.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stosowana jest 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 specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi specyfikacjami :

E.01.00.00	**Przygotowanie terenu pod budowę**
E.02.00.00	**Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych**
E.02.01.00	**Linie kablowe niskiego napięcia**
E.03.00.00	**Instalowanie świateł ruchu drogowego**

Zakres robót obejmuje w/w specyfikacji obejmuje:

- zakupienie lub wykonanie urządzeń i materiałów,
- wykonanie wykopów i innych robót ziemnych przygotowawczych,
- wykonanie fundamentów, montaż konstrukcji wsporczych,
- budowa linii kablowych eNN oraz sterowniczych i transmisyjnych,
- montaż urządzeń i osprzętu,
- budowa systemu wideodetekcji,
- wykonanie pomiarów,
- oprogramowanie sterownika,
- sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w punkcie 10 STWiORB.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1 Prowadzenie robót wymaga

Stosowania się do warunków i wymagań podanych w przepisach związanych oraz uzgodnień wykonania robót z jednostkami utrzymującymi dane obiekty.

1.5.2 Odbiór placu budowy

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (lub terenem), gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót.
Odbiór placu budowy przez wykonawcę powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

1.5.3 Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami.

Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach.
Koordynacja należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi.

2. MATERIAŁY

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN lub BN) oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczać ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych).

2.1. Materiały dla robót ziemnych

1. Do zasypywania rowów kablowych należy użyć żwir uziarniony jednofrakcyjny 2,0-8,0 mm
2. Dla wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu może być użyty piasek zwykły do betonu.
3. Folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli barwy niebieskiej, grubości min. 0,5 mm i szerokości dopasowanej do ilości kabli w wykopie, jednak nie mniejszej niż 200 mm.

2.2. SPRZĘT

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości oraz wytrzymałości.
Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

3. TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

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

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców.
Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu
budowy. Stosowane środki i urządzenia transportowe winny spełniać warunki ustaw o transporcie drogowym.

4. WYKONANIE ROBÓT

Zasady wykonania głównych robót elektroenergetycznych związanych z w/w budową ujęto w STWiORB wymienionych w pkt. 1.3

4.1. Roboty ziemne - wykopy pod fundamenty i kanalizację kablową

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 osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [16].

Wykopy pod maszty należy wykonywać ręcznie, bez zabezpieczenia ścian bocznych, z zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp.

Wykopy pod fundamenty prefabrykowane lub maszty powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-B-06050 [2].

Wykop rowu dla kanalizacji powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka 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 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według PN-B-04481:1988 [17]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kanalizacji.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kanalizacji należy wywieźć.

4.2. Montaż pojedynczych aparatów, odbiorników, szafek sterowniczych

4.2.1 Mocowanie obudowy

Aparaty, odbiorniki, szafki rozdzielcze i sterownicze należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:

- jeżeli urządzenie jest mocowane na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem, jeżeli mocowanie tej konstrukcji nie zostało wykonane przy robotach budowlanych.
- konstrukcję pod urządzenie należy mocować do podłoża w zależności od jej rodzaju za pomocą w betonowanych kotew, kołków rozporowych, spawania, śrub lub wkrętów oraz przewidzianych do tego celu elementów konstrukcyjnych.
- urządzenia (aparaty, odbiorniki, tablice) należy mocować śrubami lub wkrętami do stalowych konstrukcji (ewentualnie aparaty w rozdzielnicach przez mocowanie

zatrzaskowe na prefabrykowanych listwach montażowych), natomiast do podłoża (ściana, strop) na kołkach kotwiących rozporowych lub w betonowanych kotwach. Śruby należy umieszczać we wszystkich otworach urządzenia służących do ich mocowania.

4.2.2 Kable i przewody

Przed przystąpieniem do prac elektromontażowych sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawienia aparatów i odbiorników.

Wprowadzenie przewodów do urządzeń (aparaty, odbiorniki, tablice) należy wykonać zgodnie ze wskazówkami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:

- w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone musza być chronione.
- przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
- przewody odbiorników i aparatów nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.
- zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne.
- przy połączeniu odbiornika lub aparatu z instalacja w rurze stalowej należy wykonać połączenie za pomocy króćca umożliwiającego demontaż aparatu bez demontowania rury.
- w przypadku, gdy instalacja jest wykonana przewodami tabelkowymi lub oponowymi a aparat lub odbiornik jest zaopatrzony w dławik, należy uszczelnić przewód zgodnie z warunki wykonania instalacji szczelnych.

4.2.3 Podłączenie pod zaciski

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym

i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozja. Ponadto należy zachować następujące wymagania:

- żyła przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej dla prawidłowego połączenia z zaciskiem.
- koniec żyły wielodrutowej należy zabezpieczyć przed możliwością oddzielenia się poszczególnych drutów lub skrętek np. przez końcówkę lub zaprasowana tulejkę (dopuszcza się zakończenia z dobrze pocynowanym końcem w przypadku przewodów z żyłami Cu).
- długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
- końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych należy izolować i unieruchomić.
- na żyły należy założyć oznaczniki (z symbolami zgodnymi ze schematem) z materiału izolacyjnego.
- żyły przewodów powinny być oznaczone zgodnie z Polska Norma.

4.2.4 Cechowanie urządzeń, odbiorników i aparatów

Każde urządzenie, aparat i odbiornik należy oznakować symbolem zgodnym ze schematem. Aparaty przeznaczone do sterowania i sygnalizacji nie zamontowane na sterowanych urządzeniach należy zaopatrzyć w nazwę i opis funkcjonalny.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości robót należy przeprowadzić zgodnie z normami i przepisami właściwymi dla danego rodzaju robót oraz uwagami zawartymi w odpowiadającej im STWiORB.

5.1. Wykopy pod fundamenty i kanalizację

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

Po zasypaniu fundamentów lub kanalizacji należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

5.2. Fundamenty

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

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-B-03322:1980 [1], N SEP-E-003 [22]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

5.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną przez Inwestora odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6. OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiarowe dla danego rodzaju robót ujęte zostały w odpowiadającym im STWiORB.

Jednostka obmiarową jest 1 m lub 1 szt.. Do obliczenia należności przyjmuje się faktyczną długość linii kablowych i kanalizacji kablowej oraz ilość wykonanych fundamentów i montowanych konstrukcji. Obmiar robót polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich elementów, zgodnie z Przedmiarem robót stanowiącym element materiałów przetargowych.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne warunki przeprowadzania odbiorów zawarte są w przepisach związanych.

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Przed odbiorem końcowym dużych oraz skomplikowanych instalacji elektrycznych należy przekazać Inwestorowi poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów

częściowych. W ramach odbioru częściowego powinien być przeprowadzony komisyjnie odbiór robót ulegających zakryciu, umożliwiający ocenę prawidłowości montażu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

1. wykopy pod fundamenty i kanalizację,
2. wykonanie fundamentów,
3. wykonanie studni kablowych,
4. ułożenie rur osłonowych z wykonaniem podsypki pod i nad rurami,
5. wykonanie uziomów.

7.3. Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów podanych w przepisach związanych

1. Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez Inwestora może być połączony z odbiorem mających na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
2. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi.
3. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca robót jest zobowiązany do:

- Przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru, a w szczególności

a. geodezyjną dokumentację powykonawczą,
b. protokóły pomiarów kabli,
c. protokóły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciw-porażeniowej,
d. metrykę sygnalizacji, zawierającą podstawowe informacje o wykonanej sygnalizacji.

- Umożliwienia komisji odbioru zapoznania się z wyżej wymienionymi dokumentami i przedmiotem odbioru.

4. Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność wykonywanych robót z kontraktem, dokumentacja projektowo - kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie jakości materiałów i urządzeń,
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych, sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów.
- w przypadku odbioru całości obiektu, sprawdzić czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki,

5. Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli Inwestora, oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia.

8. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena Jednostki obmiarowej dla danego rodzaju robót ujęte są w odpowiadającym im STWiORB. Dla robót objętych STWiORB do obliczenia należności przyjmuje się faktyczną ilość wykonanych robót:

1. 1 m wykopu rowu o określonych wymiarach dla ułożenia kabla lub wykonania fundamentu,
2. 1 m zasyp rowów, wykonanie podsypki i nasypki z piasku,
3. 1 szt. montażu aparatów lub szafek sterowniczych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Jednostki obmiarowe będące podstawą płatności dla danego rodzaju robót ujęte są w odpowiadającym im STWiORB.

Dla robót objętych STWiORB podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za ilość robót wg jednostek podanych w pkt. 8 zgodnie z zakresem robót opisanym w STWiORB. Cena obejmuje: wykonanie wykonanie robót ziemnych oraz montażowych dla aparatów i szafek sterowniczych, a także inne czynności związane z doprowadzeniem terenu do stanu sprzed wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

[1] PN-B-03322:1980	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
[2] PN-B-06050:1999	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
[3] PN-EN 206-1:2003	Beton zwykły
[4] PN-EN 12620:2004	Kruszywa mineralne do betonu
[5] PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
[6] PN-B-19701:1997	Cement portlandzki
[7] PN-EN 1008:2004	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
[8] PN-EN 1329-1:2001	Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
[9] PN-EN 1329-1:2001	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
[10] PN-IEC 60364:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
[11] PN-IEC 439-1:1994	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
[12] PN-T-90335:1992	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione - Ogólne wymagania i badania
[13] PN-EN 24180-1:2002	Opakowania transportowe z zawartością - Postanowienia ogólne dotyczące opracowywania programów badań właściwości użytkowych - Ogólne zasady
[14] PN-EN 197 1:2002/ A3:2007	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
[15] PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
[16] BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
[17] PN-B-04481:1988	Grunty budowlane - Badania próbek gruntu
[18] BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
[19] BN-89/8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
[20] N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa; COSIW Warszawa 2003
[21] N SEP-E-002	Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych Podstawy planowania; COSIW Warszawa 2005
[22] N SEP-E-003	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno izolowanymi oraz przewodami niepełno izolowanymi; COSIW Warszawa 2006
[23] N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe . Projektowanie i

	budowa; COSIW Warszawa 2004
[24] ZN-96/TPSA-004	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego –Ogólne wymagania techniczne
[25] ZN-96/TPSA-006	Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania
[26] ZN-96/TPSA-012	Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania
[27] ZN-96/TPSA-023	Studnie kablowe. Wymagania i badania
[28] ZN-96/TPSA-024	Zasobnik złączowy. Wymagania i badania
[29] ZN-96/TPSA-017	Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania
[30] ZN-96/TPSA-018	i badania.
[31] ZN-96/TPSA-015	Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
[32] ZN-96/TPSA-002	Rury polipropylenowe RPP i polietylenowe RPE kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania.
[33]PN-B-03200:1990	Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne
[34]PN-B-02003:1982	Konstrukcje stalowe. Obciążenia statyczne i projektowanie
[35]PN-B-02011:1977	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i materiałowe
[36]PN-B-02013:1987	Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenie wiatrem
	Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne środowiskowe. Obciążenie oblodzeniem.

10.2. Inne dokumenty

[1a]Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220 z 23.12.2003 r.)

[2a]Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. Warszawa 1980 r.

[3a]Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. 06.02.2003 Dz.U. Nr 47 poz.401

[4a]Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.

[5a]Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 10.04.1997 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz.U. Nr 54 poz. 348

[6a]Zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych, nr 351 wyd. przez ITB w 1998 r.

[7a] Zgodnie z ustawą z dn.16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych Dziennik Ustaw 30 kwietnia 2004 wszystkie materiały użyte do budowy sygnalizacji muszą być oznaczone znakiem „B" i posiadać Krajową Deklarację Zgodności na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury 11 sierpnia 2004 w sprawie Deklaracji Zgodności Wyrobów Budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym Dziennik Ustaw 198/2004.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

E.02.00.00	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych
E.02.01.00	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (zwanej dalej STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ulic w związku przebudową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. I Armii Wojska Polskiego – Matejki w Wyszkowie.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Zakres robót obejmuje w/w specyfikacji obejmuje:

- zakupienie lub wykonanie urządzeń i materiałów,
- wykonanie wykopów i innych robót ziemnych przygotowawczych,
- wykonanie fundamentów, montaż konstrukcji wsporczych,
- budowa linii kablowych eNN oraz sterowniczych i transmisyjnych,
- budowa systemu wideodetekcji,
- montaż urządzeń i osprzętu,
- wykonanie pomiarów,
- oprogramowanie sterownika,
- sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w punkcie 10 STWiORB.

- Konstrukcje wsporcze - elementy konstrukcyjne służące do zamocowania sygnalizatorów.
- Maszt sygnalizacyjny - stalowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania sygnalizatora lub sygnalizatorów, osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie prefabrykowanym.
- Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu w pozycji pracy.
- Kabel telekomunikacyjny - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceniowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy linii powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do budowy linii innych rodzajów kabli i osprzętu niż wymienione w dokumentacji projektowej dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian, uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inwestorem i Projektantem.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały do wykonania fundamentu betonowego „na mokro"

2.1.1 Szalowanie

Szalowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową szalowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyleń w betonowej konstrukcji.

2.1.2 Beton

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, według PN-EN 206-1:2003 [3].

Tablica 1. Wymagania dla betonu klasy B 30 wg [3]

Właściwość	Wartość
Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa	30
Nasiąkliwość betonu, %	5
Odporność betonu na działanie mrozu, stopień mrozoodporności	F 50

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki. Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 35, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701:1997 [6]. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [14] i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.
Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004 [4].
Woda powinna być odmiany „1", zgodnie z wymaganiami PN-EN 1008:2004 [7].

2.2. Elementy gotowe

2.2.1 Kanalizacja kablowa

Kanalizację kablową wykonać ze studni rur osłonowych z utwardzonego polietylenu RHDPE, o średnicy 110 mm. Studnie winny posiadać wywietrzniki. Pod jezdniami stosować rury gładkie, o szczególnej wytrzymałości. W pozostałych miejscach rury giętkie (w zwojach), dwuścienne, wewnątrz gładkie, na zewnątrz karbowane. Kanalizacja winna spełniać wymogi norm: ZN-96/TPSA-004 [24], ZN-96/TPSA-012 [26] i ZN-96/TPSA-023 [27].

2.2.2 Kable

2.2.2.1 Kable sygnalizacyjne

Kable używane do sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania N SEP-E-004 [23]. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Stosować kable typu YKSY o przekroju żył 1,5 mm^2 i ilości żył zgodnej z projektem budowlanym.

2.2.2.2 Kable telekomunikacyjne do pętli detekcyjnych

Jako kable do pętli zastosować kabel telekomunikacyjny typu XzTKMXpw 2x2x0,8 oraz 4x2x0,8. Kabel ten powinien spełniać normę PN-T-90335:1992 [12].

2.2.3 Konstrukcje wsporcze

Sygnalizatory należy mocować na konstrukcjach wsporczych, które powinny być usytuowane poza jezdnią drogi, na poboczu, chodniku lub na wysepce wyodrębnionej z jezdni przy pomocy krawężników – zgodnie z projektem wykonawczym. Konstrukcje wsporcze dla sygnalizatorów powinny być stabilne i zapewniać właściwe umieszczenie urządzeń wyświetlających w stosunku do drogi. Konstrukcje winny być zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą cynkowania oraz dwukrotnego malowania emalią poliuretanową na podkładzie poliuretanowym przeznaczonym do powierzchni cynkowych. Konstrukcje winny spełniać normy: PN-B-03200:1990 [33], PN-B-02011:1977 [35], PN-B-02003:1982 [34], PN-B-02013:1987[36].

2.3. Materiały dla robót ziemnych

1. Do zasypywania rowów kablowych należy użyć żwir uziarniony jednofrakcyjny 2,0-8,0 mm
2. Dla wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu może być użyty piasek zwykły do betonu.
3. Folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli barwy niebieskiej, grubości min. 0,5 mm i szerokości dopasowanej do ilości kabli w wykopie, jednak nie mniejszej niż 200 mm.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania sygnalizacji świetlnej winien wykazywać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m^3/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do średnicy 15 cm,
- sprężarki.

Sprzęt musi spełniać wymagania o których mowy w STWiORB E.00.00.00

4. TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW

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

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- 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 zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wykopy pod fundamenty i kanalizację kablową

Ogólne zasady wykonania robót ziemnych i montażowych wg STWiORB E.00.00.00.

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 osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [16].

Wykopy pod maszty należy wykonywać ręcznie, bez zabezpieczenia ścian bocznych, z zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp.

Wykopy pod fundamenty prefabrykowane lub maszty powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-B-06050:1999[2].

Wykop rowu dla kanalizacji powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka 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 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według PN-B-04481:1988 [17]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kanalizacji.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kanalizacji należy wywieźć.

5.2 Montaż kanalizacji kablowej

Przy wykonywaniu przepustów pod drogami przeznaczonymi do ruchu kołowego odległość między górną częścią osłony a powierzchnią drogi nie powinna być mniejsza niż 100 cm. Dla terenów bez nawierzchni odległość między górną częścią osłony a powierzchnią gruntu powinna wynosić co najmniej 70 cm. natomiast pod chodnikami co najmniej 50 cm. Odległość pomiędzy powierzchniami zewnętrznymi rur prowadzonych obok siebie powinna wynosić minimum 5 cm. Rury układać należy w wykopie otwartym na podsypce z piasku frakcji 0-8 mm i grubości min. 10 cm. Grubość warstwy piasku nad rurą nie może być mniejsza niż 10 cm. Wypełnienie do poziomu gruntu może być wykonane z przesianego materiału dostępnego na miejscu. Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1% w kierunku studzienki kablowej. Metodę ułożenia przepustów pod jezdniami (przekop otwarty lub przewiert ręczny) określi projekt budowlany. Zastosować rury w kolorze niebieskim (kable do 1kV) Wprowadzenie rur do studzienki uszczelnić pianką silikonową.

5.3 Montaż masztów sygnalizacyjnych

Maszty należy ustawiać w wykopie głębokości 80 cm na fundamencie prefabrykowanym (z betonu wibroprasowanego B-30 z kotwami mocującymi), który należy posadowić na płycie chodnikowej grubości 7 cm lub na10-centymetrowej warstwie betonu B 7,5. Po wprowadzeniu kabli do rur, maszt z fundamentem należy zasypywać ziemią ubijając ją warstwami co 20 cm . Podziemna część masztu powinna być zabezpieczona antykorozyjnie farbą bitumiczną. Maszt należy ustawiać tak, aby otwory do mocowania sygnalizatorów znajdowały się na odpowiednich kierunkach, a wychylenie jego od pionu nie przekraczało 0,001 wysokości masztu.

5.4 Układanie linii optotelekomunikacyjnej

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót ujętych w ZK.NR podane są w zasadzie w normie zakładowej ZN-96/TP S.A.-002/T "Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne"[32]. Układanie elementów związanych z linią powinno być zgodne z normą:

- rura PP oznacza rurę z polipropylenu wg ZN-96/TP S.A.-015/T [31],
- rura HDPE oznacza rurę z polietylenu o dużej gęstości wg ZN-96/TP S.A.-018/T (przepusty)[30] i ZN-96/TP S.A.-017/T (rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego)[29].

Odcinki regeneratorowe linii optotelekomunikacyjnych ze światłowodami jednomodowymi mogą osiągać długości kilkudziesięciu kilometrów. Zaleca się, aby montaż długich odcinków regeneratorowych prowadzić etapami, dzieląc je na krótsze (15 km) odcinki kontrolne. Dla każdego odcinka kontrolnego należy przeprowadzić pomiary montażowe w obu kierunkach transmisji dla fal 1310 nm i 1550 nm, a następnie przeprowadzić łączenie odcinków z kolejnym sprawdzaniem połączeń spajanych. Po wykonaniu połączeń odcinków kontrolnych należy wykonać pomiary.
Łączenie i odgałęzianie kabli w liniach budowanych w kanalizacji wtórnej należy wykonywać w studniach kablowych. W liniach budowanych w rurociągach kablowych złącza kablowe należy umieszczać w zasobnikach złączowych wg ZN-96/TPSA-024 [28].

Kable powinny być łączone w osłonach złączowych, które powinny być montowane zgodnie z ich instrukcjami fabrycznymi. światłowody powinny być łączone zgodnie z numeracją wg barwnego kodu identyfikacyjnego włókien przez spajanie wg ZN-96/TPSA-006 [25]. Dopuszcza się łączenie światłowodów przy pomocy łączników zaciskanych mechanicznie w przypadku usuwania awarii, na czas jej trwania. Po usunięciu awarii należy wykonać połączenia spajane. Światłowody przewidziane do odgałęzienia zaleca się w miarę możliwości technicznych układać w oddzielnej kasecie.

Każde złącze kabla OTK powinno być zaopatrzone w woreczek ze świeżo wysuszonym, barwionym żelem krzemionkowym pochłaniającym wilgoć.
miejscach przewidzianych do wykonania odgałęzień z linii optotelekomunikacyjnej należy zainstalować osłony złączowe rozbieralne, do wielokrotnego otwierania, umożliwiające wprowadzenie dodatkowych kabli. Do odgałęziania z linii optotelekomunikacyjnej należy przeznaczać kolejne ostatnie światłowody z profilu kabla.

W miarę możliwości technicznych odgałęziane światłowody należy układać w oddzielnej kasecie. Nie dopuszcza się przy budowie linii optotelekomunikacyjnej wyprzedzającego wyprowadzania ze złączy kabli

światłowodowych odcinków odgałęźnych kabla z przewidywaniem podłączenia ich w przyszłości do linii odgałęźnej.

5.5 Układanie kabli

Kable należy układać w projektowanej kanalizacji kablowej. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004 [23] i BN-89/8984-17/03 [19]. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.
Kabel powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.
Zaleca się przy masztach, szafie zasilająco-pomiarowej i sterowniku; pozostawienie zapasów eksploatacyjnych kabla długości 0,5 m na każdym podejściu.
Po ułożeniu należy zmierzyć ciągłość żył i rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabli energetycznych induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/m.

5.6 Mocowanie obudowy

Aparaty, odbiorniki, szafki rozdzielcze i sterownicze należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:

- jeżeli urządzenie jest mocowane na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem, jeżeli mocowanie tej konstrukcji nie zostało wykonane przy robotach budowlanych.
- konstrukcję pod urządzenie należy mocować do podłoża w zależności od jej rodzaju za pomocą wbetonowanych kotew, kołków rozporowych, spawania, śrub lub wkrętów oraz przewidzianych do tego celu elementów konstrukcyjnych.
- urządzenia (aparaty, odbiorniki, tablice) należy mocować śrubami lub wkrętami do stalowych konstrukcji (ewentualnie aparaty w rozdzielnicach przez mocowanie zatrzaskowe na prefabrykowanych listwach montażowych), natomiast do podłoża (ściana, strop) na kołkach kotwiących rozporowych lub wbetonowanych kotwach. Śruby należy umieszczać we wszystkich otworach urządzenia służących do ich mocowania.

5.7 Technologia montażu pętli detekcyjnych

Wykonawca winien w szczególny sposób zadbać o staranne wykonanie i zabezpieczenie pętli zgodnie z STWiORB. Zaleca się ułożenie przewodów pętli w warstwie wiążącej nawierzchni – przed wykonaniem warstwy ścieralnej. (jeżeli wykonaniu sygnalizacji towarzyszą roboty drogowe związane z wymianą nawierzchni)

5.7.1 Wykonywanie rowka pod przewód pętli w nawierzchni jezdni

1. Położenie rowka w nawierzchni należy zaznaczyć kredą, zwracając szczególna uwagę, aby odstęp między rowkiem, a linia segregacyjna sąsiedniego pasa ruchu nie był mniejszy niż 75 cm;
2. Rowek nie może posiadać narożników o katach mniejszych , niż 135 ° (należy wykonać ukośne rowki w odległości 15 cm od każdego narożnika);
3. Szerokość rowka musi być o około 2 mm większa niż średnica przewodu, tj. 6 -7 mm dla przewodu LgYd 2,5 mm2;
4. Optymalna głębokość rowka wynosi 75 mm,
5. Rowek w nawierzchni , gdzie biegnie „bierna" część przewodu pętli do krawężnika, winien mieć szerokość dwukrotnej średnicy przewodu plus ok. 4 mm, tj. ok. 13 mm; - przewody pętli przeprowadzić przez krawężnik otworem wywierconym pod kątem 45 ° do nawierzchni, o średnicy umożliwiającej wprowadzenie rurki RL 16, np. 18 - 20 mm;
6. Przy użyciu np. dłuta, należy usunąć nierówności ścianek rowka, nie uszkadzając jego górnych części;
7. Rowek należy odwodnić, osuszyć i odkurzyć przy pomocy kompresora; należy sprawdzić, czy na dnie rowka nie znajdują się fragmenty nawierzchni, które mogłyby uszkodzić przewód pętli.

5.7.2 Instalowanie przewodu pętli detekcyjnej

1. Przewód pętli musi być układany w rowku zupełnie suchym; powinien leżeć na dnie rowka; dla utrzymania przewodu przy dnie, mocować go za pomocy np. drewnianych klinów, które należy usunąć podczas wypełniania rowka masą bitumiczną;

2. Od miejsca zakończenia rowka pętli, do punktu połączenia z feederem, przewody należy skręcić (10 skręceń na metr); w wywierconym w krawężniku otworze, przewody należy prowadzić w rurce polietylenowej od strony rowka, rurka powinna być uszczelniona, aby zapobiec wnikaniu do niej wypełniacza,
3. Po ułożeniu przewodu pętli w rowku, rowek należy wypełnić wypełniaczem dobrej jakości,. masa zalewowa bitumiczna o dużej przyczepności i odporności na nacisk;
4. Zależnie od rodzaju stosowanego wypełniacza, w przypadku niektórych mas bitumicznych, korzystne jest nagrzanie górnej powierzchni rowka, w celu lepszego spojenia świeżo wylanej masy z nawierzchnia;
5. Końcówki przewodu pętli, jeżeli nie maja być natychmiast połączone feederem, musza być zaopatrzone w kołpaki ochronne;
6. Przed i po wylaniu masy uszczelniającej, należy wykonać opisane poniżej pomiary.

5.7.3 Wykonanie mufy przewód pętli - feeder

Połączenie feedera z przewodami pętli musi być połączeniem lutowanym, zabezpieczonym mufą dobrej jakości – z rur termokurczliwych. Nie należy pozostawiać nadmiernego zapasu przewodu pętli lub kabla feeder ponieważ może to spowodować niewłaściwą pracę pętli.

5.7.4 Pomiaru i czynności sprawdzające.

Po zakończeniu kolejnych etapów instalacji pętli, należy wykonać następujące pomiary i czynności sprawdzające:
1. Po ułożeniu przewodu pętli w rowku , lecz jeszcze przed zalaniem wypełniaczem:
pomiar rezystancji i indukcyjności pętli;
pomiar rezystancji izolacji kabla pętli względem ziemi (nie mniej niż 100 MΩ);
sprawdzenie ilości zwojów.
2. Po dołączeniu pętli do kabla i połączeniu kabla z listwa zaciskowa sterownika (detektory muszą, być wtedy odłączone):
pomiar rezystancji i indukcyjności pętli z kablem;
pomiar rezystancji izolacji względem ziemi żył pętli z kablem przy zwarciu żył między sobą (nie mniej niż 100 MΩ).
Pomiary rezystancji izolacji wykonać miernikiem o napięciu 500 V DC. Jeżeli zmierzone wartości są niższe od wyżej wymienionych, wskazuje to na uszkodzenia izolacji lub upływy w punktach połączeń.
3. Po wypełnieniu rowka i stwardnieniu wypełniacza, należy ponownie dokonać pomiarów tak, jak podano w pkt. 2.
Po wykonaniu czynności w pkt. 4.6.4. należy sporządzić „Protokół pomiarów instalacji pętli" , który powinien zawierać zmierzone wartości, datę wykonania pomiarów oraz uwagi dotyczące ewentualnych elementów mogących zakłócać detekcję, np. zbrojenia.

5.8 Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano samoczynne wyłączanie zasilania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu nr 473 z 08.10.1990 r. i z normą PN-IEC 60364:2000 [10]. W sieci zasilającej (do sterownika) przewiduje się układ TN-C, tzn. wspólny przewód ochronny i neutralny PEN, natomiast w sieci rozdzielczej (do sygnalizatorów) układ TN-S, tzn. oddzielny przewód ochronny PE i neutralny N.
Szynę PE sterownika połączyć z uziomem. Zastosować uziom pionowy z prętów stalowych miedziowanych. Rezystancja uziomu nie powinna przekraczać 5 Ω. Wszystkie elementy podlegające ochronie połączyć przewodem ochronnym PE z szyną PE w sterowniku. W instalacji jako przewód ochronny PE wykorzystać wolne żyły kabli sygnalizacyjnych.

5.9 Wykonanie ochrony przeciwprzepięciowej

W celu ochrony przeciwprzepięciowej sterownik winien być wyposażony w hybrydowy ogranicznik przepięć klasy II na zasilaniu oraz wejściach i wyjściach sygnałowych i transmisyjnych.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Wykopy pod fundamenty i kanalizację

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB E.00.00.00..

Po zasypaniu fundamentów lub kanalizacji należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.2 Fundamenty

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

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-B-03322:1980 [1], PN-B-19701:1997 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.3 Maszty z sygnalizatorami

Elementy masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Maszty z sygnalizatorami po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

1. dokładności ustawienia pionowego konstrukcji,
2. rodzaju sygnalizatorów,
3. prawidłowości ustawienia sygnalizatorów,
4. jakości połączeń kabli i przewodów we wnękach kablowych i w komorach sygnalizatorów,
5. jakości połączeń śrubowych masztów, wysięgników,
6. konsol i sygnalizatorów,
7. stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów metalowych.

6.4 Kanalizacja kablowa

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

1. poziomu ułożenia pokryw studni względem terenu,
2. zabezpieczenia przeciwwilgociowego,
3. uszczelnienia przeciwgazowego,
4. drożności wywietrzników w pokrywach studni,
5. głębokości ułożenia rur,
6. grubości podsypki piaskowej nad i pod rurami,
7. odległości między rurami.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.5 Kable

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić pomiary rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

6.6 Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów i sprawdzić działanie wyłącznika różnicowo-prądowego.

6.7 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną przez Inwestora odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7 OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarową jest 1 m lub 1 szt.. Do obliczenia należności przyjmuje się faktyczną długość linii kablowych i kanalizacji kablowej oraz ilość wykonanych fundamentów i montowanych konstrukcji. Obmiar robót polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich elementów, zgodnie z Przedmiarem robót stanowiącym element materiałów przetargowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.
Zasady odbioru robót podano w STWiORB E.00.00.00.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

8.3 Odbiór częściowy

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

8.4 Odbiór ostateczny

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

8.5 Odbiór pogwarancyjny

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

Dla robót objętych STWiORB podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za ilość robót wg jednostek podanych zgodnie z zakresem robót opisanym w STWiORB.

Dla robót objętych STWiORB do obliczenia należności przyjmuje się faktyczną ilość wykonanych robót:

1. 1 m^3 wykonania fundamentów,
2. 1 szt. montażu konstrukcji wsporczej,
3. 1 m wykonania kanalizacji kablowej,
4. 1 m ułożenia linii kablowej w kanalizacji,
5. 1 szt. próby i pomiary kabli,
6. 1 m pętli detekcyjnej w nawierzchni jezdni,
7. 1 szt. montaż instalacji przeciwporażeniowej i przeciwprzepieciowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

a. Normy

Patrz Część E.01.00.00

b. Inne dokumenty

Patrz Część E.01.00.00

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

E.03.00.00	Instalowanie świateł ruchu drogowego	45316212	

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (zwanej dalej STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z drogową sygnalizacją świetlną.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Zakres robót obejmuje:

- zakupienie lub wykonanie urządzeń i materiałów,
- montaż urządzeń i osprzętu,
- oprogramowanie sterownika,
- sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w punkcie 10 STWiORB.

- Sygnalizator - zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.
- Sterownik - urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu sterowania sygnałami świetlnymi.
- System wideodetekcji – zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych służący do detekcji uczestników ruchu.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonania sygnalizacji świetlnej powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały do wykonania fundamentu betonowego „na mokro"

2.2. Elementy gotowe

2.2.1 Źródła światła

W **sygnalizatorach świetlnych** jako źródła światła zastosować diody LED (zdecydowanie zalecane wkłady typu LumiLeds ze względu na ich niezawodność). Przy sygnalizatorach dla tramwajów zastosować dyfuzor optyczny w celu złagodzenia ostrości światła. Źródła powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%, w opakowaniach wg PN-EN 24180-1:2002 [13].

2.2.2 Sygnalizatory

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu [1a]. Podstawowym elementem sygnalizatora jest komora sygnałowa; sygnalizatory składają się z 2. do 4. komór sygnałowych.

Dla zapewnienia właściwej czytelności wyświetlanego sygnału powierzchnia czołowa komory powinna być czarna.

Konstrukcja komory powinna umożliwiać:
ustawienie jej pod kątem w płaszczyźnie pionowej i poziomej,
połączenie kilku komór w zestawy.

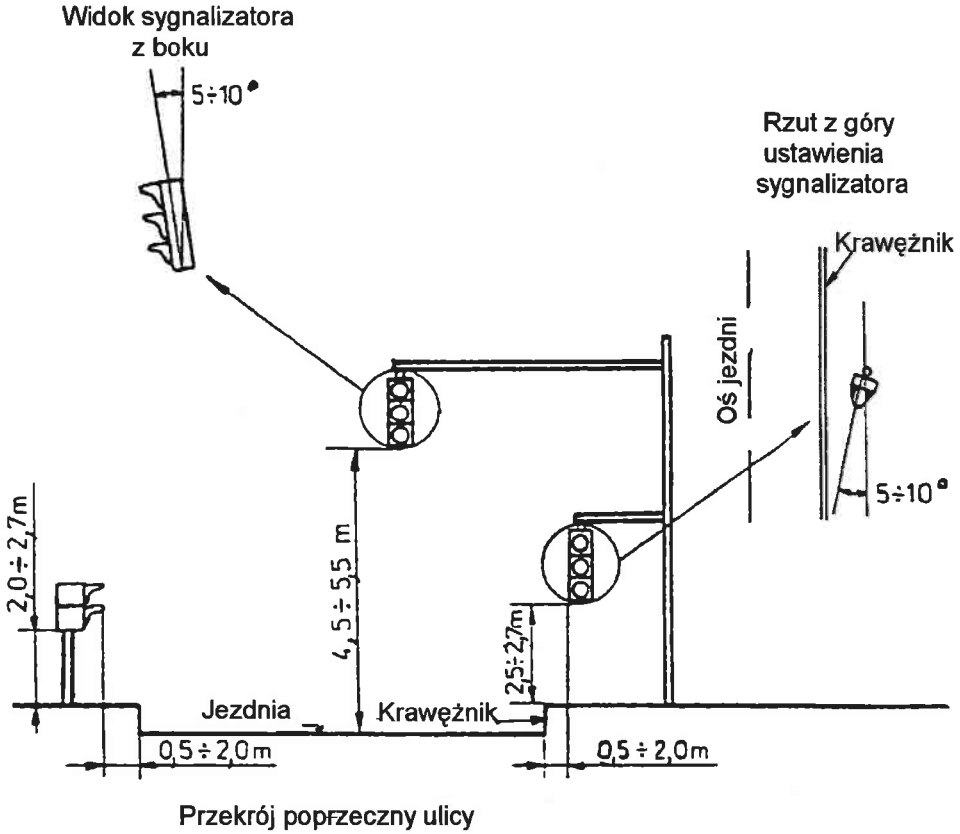
Soczewki w komorach sygnałowych powinny mieć średnice:
dla pojazdów : 300 mm, wyjątek : komora strzałki jazdy warunkowej – 200 mm,
dla pieszych i rowerzystów : 200 mm.

Soczewki powinny mieć daszki ochronne osłaniające je przed kurzem, opadami atmosferycznymi i podglądem ze strony innych uczestników ruchu, dla których dany sygnał nie jest przeznaczony. Zaleca się, aby wystająca część daszka miała długość co najmniej 200 mm . Zaleca się stosowanie soczewek przeciwodblaskowych. Sygnalizatory powinny być zlokalizowane w stosunku do drogi zgodnie z rysunkiem 1.

2.2.3 Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych

Przyciski zgłoszeniowe montować na wysokości 1,2 m nad chodnikiem. Przyciski winny spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu [29], a w szczególności:

- posiadać potwierdzenie zgłoszenia pochodzące ze sterownika (24 V); diody potwierdzenia - przy nie naciśniętym przycisku - winny świecić półświatłem, a po naciśnięciu świecić pełnym światłem do czasu zapalenia się sygnału zezwalającego na przejście,
- generować sygnał akustyczny pomocniczy, pomagający osobom z dysfunkcją wzroku zlokalizowanie przejścia i przycisku,
- mieć możliwość wyłączania sygnału akustycznego przez sterownik w określonych godzinach (np. w porze nocnej).



Rys. 1. Zasady umieszczania sygnalizatorów w przekroju poprzecznym drogi (ulicy)

2.2.4 Sygnalizatory akustyczne

Sygnalizatory akustyczne montować na wysokości co najmniej 2,20 m. Sygnalizatory winny spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003 r. Sygnalizatory winny mieć możliwość wyłączania sygnału akustycznego przez sterownik w określonych godzinach (np. w porze nocnej).

2.2.5 Konsole

Jako konsole do montowania sygnalizatorów na konstrukcjach wsporczych, stosować mocowania masztowe i mocowania wysięgnikowe dostarczone przez producenta sygnalizatorów.

2.2.6 Wideodetekcja i transmisja obrazu

1. System wideodetekcji powinien składać się z następujących elementów:

- kamer w obudowach wyposażonych w odpowiednie uchwyty umieszczonych na konstrukcjach zgodnie z projektem,

- modułów wideodetekcji (wideodetektorów) przetwarzających obraz z kamer umieszczonych w szafie sterownika sygnalizacji świetlnej,
- przewodów zasilania kamer typu YKY 3x1,5 prowadzonych pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej a listwami zasilania w masztach sygnalizacyjnych oraz przewodów OWY 3x1,5 prowadzonych pomiędzy listwami zasilania w masztach a każdą z kamer,
- przewodów transmisji obrazu typu XzWDXpek 75-1,5/5,0 prowadzonych pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej a każdą z kamer.

2. Obudowy kamer powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP65 i być wyposażone w grzałki z termostatami.
3. Do detekcji pojazdów należy zastosować kamery kolorowe PAL 625 linii o wysokiej czułości z przełączaniem dzień/noc.
4. Kamery powinny być wyposażone w obiektywy o nastawialnej ogniskowej umożliwiającej precyzyjne ustawienie na obiekcie optymalnej ostrości pola widzenia kamery dla określonych przez projekt stref detekcji (wymagana regulacja AUTO-IRYS).
5. Wideodetektory powinny być umieszczone w sterowniku sygnalizacji świetlnej.
6. Każdy z wideodetektorów powinien umożliwiać zdefiniowanie minimum 25 stref detekcji wirtualnej dla jednej kamery. Wideodetektor powinien umożliwiać programowe deklarowanie na wynikach detekcji dla poszczególnych stref funkcji logicznych OR, AND, NAND, MzN oraz operacji filtracji i wydłużania zgłoszeń obecności pojazdów.
7. Strefy detekcji wirtualnej muszą eliminować wzbudzenia od poruszających się cieni. Możliwe powinno być programowanie na wideodetektorze dla poszczególnych stref detekcji wirtualnej:
a. identyfikacji pojazdów poruszających się w kierunku kamery,
b. identyfikacji pojazdów poruszających się w kierunku przeciwnym do kamery,
c. obecności pojazdów w strefie,
d. detekcji pojazdów stojących.
8. Ilość wyjść transmisji równoległej wyprowadzonych z jednego wideodetektora powinna wynosić minimum 8.
9. System wideodetekcji (wideodetektor + kamera) powinien umożliwiać detekcję pojazdów do odległości minimum 120m od kamery.
10. Wideodetektor musi przesłać do sterownika sygnalizacji świetlnej informacji o złej widoczności uniemożliwiającej prawidłową detekcję pojazdów.
11. Wideodetektor musi umożliwiać podgląd obrazów przesyłanych przez kamerę w czasie rzeczywistym.
12. System wideodetekcji musi umożliwiać rozbudowę o wideoserwer w celu przesyłania obrazu z kamer do centrum monitorowania.
13. System wideodetekcji musi umożliwiać zdalną zmianę parametrów.

Lokalizację kamer pokazano na rys. 2.

Wytyczne do instalowania kamer

Zasilanie kamer

- Przewody zasilający i wizyjny między sterownikiem a kamerami umieszczonymi na konstrukcjach wsporczych prowadzić w rurach ochronnych.
- Kamery są zasilane napięciem 230V.
- Od sterownika do każdego ze słupów poprowadzić przewód zasilający YKY 3x1.5mm^2 (z żyłą ochronną).
- W słupie umieścić listwę zaciskową, od której należy wyprowadzić zasilanie kamery przewodem OWY 3x1,5 mm^2 (z żyłą ochronną). Przewód ten biegnie wewnątrz słupa i wewnątrz rury wysięgnika kamery.
- W pobliżu końca ramienia wysięgnika przewód wyprowadzić od spodu ramienia poprzez otwór zabezpieczony przepustem kablowym. Pozostawić co najmniej 0.7m przewodu na zewnątrz ramienia wysięgnika dla swobodnego montażu do kamery (położenie kamery na ramieniu wysięgnika będzie wyznaczone podczas końcowej instalacji).

Wymagania dla urządzeń i systemu transmisji obrazu

Kamery powinny być wyposażone w obiektywy o regulowanej ogniskowej umożliwiające precyzyjne ustawienie na obiekcie optymalnej ostrości pola widzenia kamery dla określonych przez projekt stref detekcji (wymagana regulacja AUTO-IRYS).
Kamery powinny umożliwiać obserwację pojazdów do odległości minimum 120m od kamery.

Wymagania w odniesieniu do wideoserwerów

- obsługa 4 kamer (4 wejścia sygnału wideo)
- możliwość uzyskania transferu minimum 15 klatek na sek. przy rozdzielczości 352x288 w trybie PAL i jednoczesnym transferze obrazu z 4 kamer
- detekcja ruchu obiektów w polu widzenia kamer, generowanie alarmów
- możliwość ograniczania przepustowości łącza wykorzystywanego przez serwer wideo w zakresie od 64kbit/sek do 2Mbit/sek.
- wbudowane 4 wejścia cyfrowe
- wbudowane 4 wyjścia przekaźnikowe
- obsługa protokołów TCP/IP, HTTP, SMTP, FTP, Telnet, NTP, DNS, DHCP
- wyjścia 10BaseT Ethernet oraz 100BaseT FastEthernet
- kompresja wideo JPEG, MJPEG
- sterowanie kamerami obrotowymi PAN/TILT/ZOOM

Wymagania w odniesieniu do oprogramowania (zainstalowanego w CSR) związanego z transmisją i prezentacją obrazu

- wybór kamer przez wskazanie ich lokalizacji na planie
- możliwość płynnego skalowania obrazu wyświetlanego na ekranie
- możliwość wyświetlania obrazu z dowolnej liczby kamer dołączonych do danego wideoserwera z np.: dwóch lub trzech kamer (a nie tylko z jednej kamery lub z wszystkich)
- możliwość jednoczesnego wyświetlania obrazów z dowolnej liczby kamer dołączonych do kilku serwerów wideo (np. z 8 kamer dołączonych do 3 serwerów)
- możliwość drukowania wyświetlanych obrazów
- możliwość drukowania obrazów z wybranych np. kilkunastu kamer na jednym arkuszu papieru

2.2.7 Kamery

Kamery zamontować na wysokości 6 do 7 m za pośrednictwem wspornika przewidzianego przez producenta.

2.2.8 Sterownik

Sterownik powinien zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Urządzenie to powinny być niezawodne, proste w oprogramowaniu i łatwe w eksploatacji, posiadać solidną, nierdzewną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem. Sterownika wyposażony jest w dostępne z zewnątrz, ale odpowiednio zabezpieczone przed osobami niepowołanymi, przełączniki umożliwiające wyłączenie i załączenie sterownika, wprowadzenie go w tryb pracy awaryjnej (sygnał żółty migający) lub zmianę programu w zależności od potrzeb.

Sterownik powinien spełniać wymagania określone w PN-IEC 439-1:1994 [11] i Rozporządzenia [1a].

Sterownik powinien być wyposażony w następujące układy kontrolno-zabezpieczające:
nadzoru sygnałów czerwonych,
wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
nadzoru długości cyklu (w sygnalizacjach cyklicznych),
nadzoru napięcia zasilania,
nadzoru pracy zdalnej.

Sterowniki powinny posiadać wyjścia sterowane zegarowo, wyłączające sygnalizatory akustyczne o określonej godzinie. Rodzaj wyjść uzależniony jest od zastosowanych sygnalizatorów akustycznych i przycisków zgłoszeniowych. Typowo :

- dla blokowania sygnalizatorów akustycznych przy sygnalizatorach świetlnych : 1 wyjście wystawiające sygnał 230 V AC (< 0,1 A),
- dla blokowania sygnalizatorów akustycznych w przyciskach zgłoszeniowych : 2 wyjścia w postaci zestyku rozwiernego (230 V AC, 0,2 A).

Składowanie sterownika powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i uszkodzeniami mechanicznymi.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania sygnalizacji świetlnej winien wykazywać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,

4. TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW

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

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- 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 wykonania robót ziemnych i montażowych wg STWiORB E.00.00.00 oraz robót kablowych wg STWiORB E.02.01.00

5.1. Montaż sygnalizatorów

Sygnalizatory należy montować na uprzednio zamocowane do masztów konsole w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Od zacisków głowic do oprawek żarówek znajdujących się w komorach sygnałowych należy poprowadzić przewody miedziane z izolacją wzmocnioną o przekroju żyły nie mniejszym niż 1 mm^2.

Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdy narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji.

Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni należy odchylić o kąt od 5° do 10° w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszone nad jezdnią należy pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi, jak pokazano na rys. 1.

5.2. Montaż sterownika

Montaż sterownika należy wykonać na fundamencie betonowym według instrukcji dostarczonej przez producenta.

Zasady wykonania robót kablowych oraz wykonania ochrony przeciwporażeniowej wg STWiORB E.02.01.00

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Sterownik

Po zamontowaniu sterownika należy sprawdzić:

1. wyposażenie,

2. jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją,
3. stan powłok antykorozyjnych,
4. jakość połączeń kabli: zasilającego, sygnalizacyjnych i telekomunikacyjnych.

6.2. Sprawdzenie działania sygnalizacji

Przed włączeniem sygnalizacji do pracy należy dokonać sprawdzenia działania sygnalizacji przez:

1. wyświetlanie sygnału żółtego migającego przez co najmniej jedną dobę,
2. kontrolę poprawności działania następujących układów nadzorujących:
3. sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
4. kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
5. długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacyjnych,
6. napięcia zasilania,
7. pracy zdalnej.

Działanie układów nadzorujących: sygnały czerwone, kolizyjność sygnałów zielonych oraz długość cyklu, powinno natychmiast wprowadzać sterownik w tryb pracy awaryjnej w przypadku zadziałania układu wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii, kasowanym w momencie usunięcia przyczyny.

Układ nadzorujący napięcie zasilania powinien w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę, automatycznie przełączyć sterownik na zasilanie rezerwowe lub go wyłączyć.

Układ nadzorujący pracę zdalną sterownika powinien, w przypadku stwierdzenia przerwy w połączeniu ze sterownikiem koordynującym pracę, spowodować przejście nadzorowanego sterownika na pracę z programem indywidualnym.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną przez Inwestora odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 szt. wykonanych robót montażowych. Obmiar robót polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich elementów sygnalizacji świetlnej, po skontrolowaniu poprawności jego działania na całym skrzyżowaniu zgodnie z Przedmiarem robót stanowiącym element materiałów przetargowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.
Zasady odbioru robót podano w STWiORB E.00.00.00.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

8.3. Odbiór częściowy

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

8.4. Odbiór ostateczny robót

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

Dla robót objętych STWiORB podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za ilość robót wg jednostek podanych zgodnie z zakresem robót opisanym w STWiORB.

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1szt montowanych urządzeń. Cena obejmuje: montaż latarni, sterownika, a także inne czynności związane z doprowadzeniem terenu do stanu sprzed wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Patrz część E.01.00.00

10.2. Inne dokumenty

Patrz część E.01.00.00