

SPIS ZAWARTOŚCI

- | | |
|---------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1. Układ drogowy wraz z docelową i czasową organizacją ruchu | – Część D |
| 2. Elektroenergetyka | – Część E |
| 3. Telekomunikacja | – Część L |

Rozbudowa skrzyżowania poprzez budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II w ramach zadania „Przebudowa trasy tramwajowej: ul. Kórnicka – os. Lecha – rondo Żegrze wraz z budową odcinka trasy od ronda Żegrze do ul. Unii Lubelskiej”

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
(STWiORB w skrócie ST)**

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Zgodnie z postanowieniami Rozporządzenia Komisji (WE) Nr 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003 r. zastosowano kody CPV do określenia przedmiotu zamówienia przez zamawiających z Państw Członkowskich UE (Polskie Prawo zamówień publicznych – art. 227 pkt 2 w związku z art. 30 ust. 4).

Inwestor : Miasto Poznań Plac Kolegiacki 17 – 61-841 Poznań

Inwestor zastępczy: Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o.

Al. Niepodległości 27 - 61-714 Poznań

Jednostka projektowa :

Biuro Projektów Komunikacyjnych w Poznaniu Sp. z o.o.

Ul. Tadeusza Kościuszki 68 - 61-891 Poznań

Zawartość teczeki

INSTALOWANIE ŚWIATEL RUCHU DROGOWEGO STWiORB nr 1.....	str 5
PRZEBUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO STWiORB nr 2.....	str 33

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**INSTALOWANIE ŚWIATEL RUCHU DROGOWEGO
STWiORB nr 1**

CPV 45316212 - 4

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest wykonanie sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych na przystanku Żegrze II w ramach inwestycji „Rozbudowa skrzyżowania poprzez budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II” w Poznaniu.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest obowiązującym dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu inwestycji jak pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Wykonanie sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego obejmuje następujący zakres prac:

- zasilanie sterownika sygnalizacji
- wykonanie kanalizacji kablowej
- ułożenie i wciągnięcie kabli wraz z obróbką, wciąganiem do słupów, ułożeniem folii, wywozem nadmiaru gruntu
- wykonanie pętli indukcyjnych w nawierzchni
- montaż konstrukcji wsporczych dla sygnalizatorów wraz z zabezpieczeniem części podziemnych
- montaż sygnalizatorów, kamer, przycisków zgłoszeniowych, sygnalizatorów akustycznych, odbiorników VDV,
- monitoring wlotów skrzyżowania
- montaż sterownika sygnalizacyjnego

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,

wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spalownicze montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),

ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,

wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,

przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany każdy element linii sygnalizacyjnej.

1.4. Kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45316212-4 - Instalowanie świateł ruchu drogowego.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami technicznymi.

Podstawowe określenia stosowane w elektryce zawarte są w III wydaniu „INSTALACJE ELEKTRYCZNE” Warunki techniczne z komentarzami

Wymagania odbioru i Eksploatacji przepisy prawne i normy wyd. COBO-PROFIL – 2000r.

W zakresie sieci elektroenergetycznych pojęcia wprowadzone zostały w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z 21 października 1988r.

Podstawowe określenia dotyczące sygnalizacji ruchu drogowego :

Sygnalizator - zestaw urządzeń optyczno elektrycznych lub (i) dźwiękowych służących do nadawania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.

Detektor - urządzenie do rejestrowania uczestników ruchu.

Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi służąca do utrzymania konstrukcji w pozycji pracy.

Stopa - fundament prefabrykowany dla masztów.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

Konstrukcja wsporcza - element konstrukcyjny służący do zamontowania sygnalizatorów i detektorów sygnalizacji świetlnej.

Maszt wysięgnikowy - element konstrukcyjny z rur stalowych służący do zamocowania sygnalizatorów nad jezdnią osadzony na fundamencie. Wyróżnia się słup i wysięgnik.

Maszt - stalowa konstrukcja służąca do zamocowania sygnalizatorów obok jezdni, osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie prefabrykowanym – stopie.

Kabel sterowniczy - kabel elektryczny wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego mogący pracować pod i nad ziemią.

Kanalizacja kablowa - podziemna sieć rurowa dla prowadzenia kabli sygnalizacyjnych wyposażona na rozgałęzieniach w studnie kablowe.

Program pracy sygnalizacji - szczegółowy co do miejsca i czasu plan nadawania sygnałów przez sygnalizatory.

Sterownik sygnalizacji ulicznej - urządzenie elektryczno - elektroniczne zapewniające realizację założonego programem sposobu projekcji sygnałów świetlnych i dźwiękowych.

Rozdzielnica bezpiecznikowa włącznikowa i pomiarowa - urządzenie elektryczne służące do rozdzielenia zasilania istniejącego obiektu od projektowanej sygnalizacji oraz do pomiaru energii elektrycznej dla sygnalizacji ulicznej.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona przed pojawieniem się niebezpiecznego napięcia elektrycznego na częściach przewodzących dostępnych dla obsługi.

Elementy detekcji:

- pętla indukcyjna,
- przyciski zgłoszeniowe,
- detektory ultradźwiękowe wykorzystujące także podczerwień (np. DT 372).

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi normami i definicjami.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Dokumentacja projektowa składa się:

Projekt wykonawczy dot. wykonania sygnalizacji ruchu drogowego, przedmiar robót i kosztorys inwestorski. Dla wykonawcy robót elektrycznych nie przewiduje się organizacji zaplecza. W czasie prowadzenia robót elektrycznych budowany odcinek drogi należy częściowo zamknąć. Teren budowy jest otwarty, nie wymaga wyгородzenia płotem, ani oświetlenia terenu budowy, bowiem z punktu widzenia robót elektrycznych każdorazowo po skończonej dniówce, istnieje możliwość przywrócenia ruchu na drodze.

Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

Dokumentacja Projektowa

Przetargowa Dokumentacja Projektowa będzie zawierać:

- Dokumentacja Projektowa, którą Zamawiający przekazuje Wykonawcy po podpisaniu Umowy będzie zawierać kompletny projekt wykonawczy
- Wykonawca zobowiązany jest w cenie umowy opracować dokumentację:
- Projekt organizacji ruchu na czas prowadzenia Robót
- Projekt objazdów tymczasowych na czas budowy dla poszczególnych odcinków
- Projekt organizacji i harmonogram robót

Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru / Inżyniera Wykonawcy stanowią część umowy (kontraktu), a wymagania

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru/Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytów ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Dane określone w Dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozbrane na koszt wykonawcy.

Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym poręcze, sygnały i znaki ostrzegawcze, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, będzie miał szczególny wzgląd na:

- Lokalizację baz, składowisk i dróg dojazdowych.
- Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste, mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie). Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej [w robotach elektrycznych nie przewiduje się stosowania materiałów szkodliwych dla otoczenia]. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca jest zobowiązany umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie występujących kolizji z innymi sieciami i elementami uzbrojenia drogowego, oraz ew. przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru/Inżyniera i władze lokalne oraz właścicieli tych sieci i urządzeń o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru/Inżyniera i zainteresowane władze oraz właścicieli sieci i urządzeń oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Na trasie projektowanych sieci mogą wystąpić sieci i urządzenia nie udokumentowane geodezyjnie lub których przebiegi odbiegają od wykazanych na planie sytuacyjnym i w takim przypadku należy fakt ten zgłosić do Inspektora Nadzoru/Inżyniera w celu podjęcia decyzji.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru/Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Nazwy handlowe materiałów użyte w Dokumentach Przetargowych i Dokumentacji Projektowej winny być traktowane jako definicje standardu, a nie jako konkretne nazwy handlowe zastosowanych materiałów.

Przed planowanym złożeniem zamówienia Wykonawca przedstawi Inżynierowi szczegółowe informacje dotyczące źródła pochodzenia materiałów, urządzeń koniecznych dla realizacji Robót. Wykonawca nie złoży zamówień w jakiejkolwiek firmie bez wcześniejszego uzyskania zgody Inżyniera na skorzystanie z takiej możliwości.

Uzyskanie zezwolenia Inżyniera na zakup danych materiałów z konkretnego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła mają taką akceptację.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy wykonywaniu kontraktu muszą być:

- dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności Prawem Budowlanym i Ustawą z dnia 16.04.2004 o wyrobach budowlanych) i posiadać wymagane prawem deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,
- w przypadku kontaktu w wodą pitną muszą posiadać atest PZH,
- zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera,
- zgodne z Warunkami Technicznymi
- nowe i nieużywane, o ile nie zostało to inaczej ustalone przez Zamawiającego,
- należy stosować urządzenia, do których są łatwo dostępne części zamienne.

Zgodnie z Ustawą z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- oznakowany, z zastrzeżeniem ust. 4, znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do niniejszej ustawy.

2.2. Materiały podstawowe

L.p.	Materiał	Ilość	Jedn.	Uwagi
Zasilanie				
1	Kabel YAKY 4x25mm ² 0,6/1,0kV	108	m	
2	Opaska kablowa	15	szt.	
3	Rura osłonowa Ø110mm, niebieska, przeznaczona do układania w ziemi, odporność na ściskanie klasy 450N	10	m	
4	Rura osłonowa Ø110mm, niebieska, przeznaczona do przecisków odporność na ściskanie klasy 750N	25	m	2 przeciski
5	Folia ostrzegawcza, niebieska, szerokość 30cm	100	m	
6	Pręt stalowy, ocynkowany, Ø20mm, długość 9m + złączki + grot	3	kpl.	
7	Bednarka stalowa ocynkowana 30x4mm	20	m	
Urządzenia sygnalizacji				
1	Sterownik, zaprogramowany, wyposażony, kompletny + fundament	1	kpl	
2	Sygnalizator 3-komorowy Ø300 z wkładem LED ogólny (S1)	8	kpl	
3	Sygnalizator 3-komorowy Ø200 z wkładem LED ogólny (ST+czekaj)	2	kpl	
4	Sygnalizator 2-komorowy Ø200 z wkładem LED i maskownicą dla pieszych (S-5)	10	kpl	
5	Sygnalizator 2-komorowy Ø200 z wkładem LED i maskownicą dla rowerzystów (S-6)	10	kpl	
6	Przycisk zgłoszeniowy sensorowy z potwierdzeniem	13	szt.	
7	Sygnalizator akustyczny podstawowy	10	szt.	
8	Kamera wideodetekcji	6	szt.	
9	Kamera monitoringu IP	2	szt.	
10	Odbiornik VDV	1	kpl	
11	Ekran kontrastowy pełny, szer. 85cm	2	szt.	
Konstrukcje wsporcze				
1	Słup sygnalizacyjny prosty, wys. 5,0m + fundament	6	kpl	
	Słup sygnalizacyjny prosty, wys. 4,0m + fundament	1	kpl	
2	Słup sygnalizacyjny prosty, wys. 3,5m + fundament	5	kpl	
3	Słup sygnalizacyjny prosty, wys. 3,3m + fundament	1	kpl	
4	Słup sygnalizacyjny prosty, wys. 3,0m + fundament	3	kpl	
5	Słup sygnalizacyjny wysięgnikowy, dł. wysięgnika 4,8m, wysokość ~6m + fundament	2	kpl	
6	Słup sygnalizacyjny wysięgnikowy, dł. wysięgnika 2,0m, wysokość ~6m + fundament	3,5	kpl	
7	Pręt stalowy, ocynkowany, Ø20mm, długość 9m + złączki + grot	5	kpl	
8	Bednarka stalowa ocynkowana 30x4mm	20	m	

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

	Kable i przewody			
1	Kabel YKSY 14x1,5mm ²	835	m	
2	Kabel YKSY 5x1,5mm ²	670	m	
3	Kabel YKSY 4x1,5mm ²	1175	m	
4	Kabel YKY 3x1,5mm ²	540	m	
5	Kabel XzWDXpek 75-1,05/5,0	385	m	
6	Kabel UTP 4x2x0,5mm ² kat. 5e, zewnętrzny	155	m	
7	Kabel LiYCY 6x0,25mm ²	46	m	
8	Kabel Olflex Classic BK 100 3x1,5mm ² 0,6/1,0kV	90	m	lub podobny, giętki, zewnętrzny
9	Kabel XzTKMXpw 2x2x0,8mm	1165	m	
10	Z-XOTKtsd 12J	50	m	
11	Mufa żelowa do połączenia pętli ind.	18	kpl	
12	Przewód LgYd 2,5mm ²	1080	m	pętla w istn. nawierzchni – cięcie
13	Przewód LY 6mm ² żółtozielony	1115	m	
	Kanalizacja kablowa			
1	Studnia kablowa betonowa, prefabrykowana typ SK-1 z pokrywą 50x50, (wymagania jak w opisie)	6	kpl	
2	Studnia kablowa betonowa prefabrykowana typ SKR-1 z pokrywą 50x100 (wymagania jak w opisie)	2	kpl	
3	Studnia kablowa betonowa prefabrykowana typ SKR-2 z pokrywą 50x100 (wymagania jak w opisie)	6	kpl	
4	Kanalizacja kablowa 6xØ110mm pod trawnikiem/chodnikiem	21	m	
5	Kanalizacja kablowa 5xØ110mm pod jezdnią	11	m	1 przecisk
6	Kanalizacja kablowa 4xØ110mm pod trawnikiem/chodnikiem	4	m	
7	Kanalizacja kablowa 4xØ110mm pod jezdnią	8	m	1 przecisk
8	Kanalizacja kablowa 3xØ110mm pod trawnikiem/chodnikiem	5	m	
9	Kanalizacja kablowa 3xØ110mm pod jezdnią	8	m	1 przecisk
10	Kanalizacja kablowa 2xØ110mm pod trawnikiem/chodnikiem	14	m	
11	Kanalizacja kablowa 2xØ110mm pod jezdnią	14	m	2 przeciski
12	Kanalizacja kablowa 1xØ110mm pod trawnikiem/chodnikiem	129	m	
13	Kanalizacja kablowa 1xØ75mm pod trawnikiem/chodnikiem	115	m	
14	Kanalizacja kablowa 1xØ40mm + mikrokanalizacja 10x7/5,5 pod jezdnią	13	m	1 przecisk
15	Folia ostrzegawcza w kolorze niebieskim szerokość 40cm	330	m	
	Odtworzenie nawierzchni			
1	Zieleń	150	m ²	
2	Chodnik asfaltowy	85	m ²	
3	Nacięcie asfaltu w celu ułożenia pętli indukcyjnych	60	m	
	Podłączenie do sieci miejskiej			
1	Kabel światłowodowy Z-XOTKtsd 12J	45	m	
2	Przełącznica światłowodowa min. 12J kompletna	2	kpl	

2.3. Materiały budowlane

Cement - do wykonania ustojów betonowych i fundamentu pod sterownik zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 25 bez dodatków, spełniającego wymagania normy PN-88/B-30000.

Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08/24 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Piasek - Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania ustojów powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

Woda - Woda do betonu powinna być odmiany "I", zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej; woda nie powinna wydzielać zapach gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

Folia - do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować folię kalandrowaną z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego grubości 0,4-0,6 mm gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.4. Elementy gotowe

Fundamenty prefabrykowane - Pod słupy sygnalizacyjne do 4 m należy stosować typowe fundamenty prefabrykowane. Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Pod złącze kablowe zintegrowane zastosować fundament z estroduru. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna sosnowego.

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

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie obciążeń ciskających, z jakimi należy się liczyć w miejscach ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Rury powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/C-89203. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.5. Kable

Kable sygnalizacyjne i akomodacyjne - Kable sygnalizacyjne używane do sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania PN-76/E-90304. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji poliwinilowej.

Kable zasilające - Kable zasilające sterownik powinny spełniać wymagania PN-76/E-90301. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV. Do zasilania sterownika zastosować kable o żyłach miedzianych w izolacji poliwinilowej. Przekrój i ilość żył kabli powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

2.6. Źródła światła –

W sygnalizatorach jako źródła światła należy stosować wkłady typu LED
wkład diodowy o poborze mocy <15W:

- napięcie zasilania 42V lub 40V z funkcją przyciemniania,
- równomierność luminancji $L_{max}/L_{min} < 10$,
- układ optyczny z zespołem diod LED umieszczonych w ognisku soczewki, który powoduje kompensację świecenia w przypadku uszkodzenia części diod,
- klasa fantomowa nie mniejsza niż 4,
- wytrzymałość mechaniczna soczewki nie gorsza jak IR3,
- stopień ochrony IP65,
- montowany w drzwiczkach za pomocą elastycznej uszczelki.

2.7. Sterownik sygnalizacyjny –

Wymagania dla sterownika sygnalizacji świetlnej

- Niskonapięciowy 42V lub 40V z funkcją przyciemniania.
- Każda grupa sygnalizacyjna zabezpieczona bezpiecznikiem miniaturowym szybkim 2,5A o prądzie wyłączenia w czasie <0,8s równym max. $4 \times I_n$ (10A).
- Układ podtrzymania zasilania pozwalający na pracę całej sygnalizacji co najmniej 5min po zakończeniu realizacji programu końcowego.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

- Wbudowany interfejs obsługi w postaci wyświetlacza LCD oraz klawiatury.
 - Sterownik musi zapewnić nadzór nad wszystkimi źródłami światła w sygnalizatorach z dokładnością 1W i obsługiwać prawidłowo źródła światła o mocy o minimalnej mocy nie większej 3W.
 - Wbudowane łącze umożliwiające podłączenie terminala diagnostycznego (komputera PC).
 - Wbudowane zintegrowane, charakteryzujące się stałym adresem IP łącze transmisji danych służące do jednoczesnego monitorowania sygnalizacji, centralnego sterowania, koordynacji sterowników sygnalizacji i transmisji obrazu z kamer na bazie protokołu TCP/IP z przepustowością min. 100 Mbit/s.
 - Zintegrowane łącze musi zapewniać transmisję danych zarówno poprzez sieć WAN jak i LAN łączącą sterownik z serwerem systemu zarządzania firmy Global Traffic Systems, MSR Traffic lub Siemens, zlokalizowanym w Centrum Sterowania Ruchem.
 - Zintegrowane łącze transmisji danych musi być zakończone gniazdem typu RJ45 w standardzie Ethernet.
 - Zintegrowane łącze transmisji danych musi, dla zapewnienia bezpieczeństwa komunikacji, umożliwiać dostęp tylko z określonych lokalizacji.
 - Zintegrowane łącze transmisji obrazu wideo musi zapewnić możliwość ograniczania pasma tak, aby nawet największe obciążenie łącza nie wpływało na jakość funkcjonowania monitoringu sygnalizacji świetlnych i ich koordynacji.
 - Należy zapewnić możliwość dopasowania rozdzielczości i stopnia kompresji obserwowanego obrazu, a tym samym częstotliwości jego odświeżania.
 - Sterownik musi być przystosowany do:
 - przyciemniania sygnalizatorów wg zegara astronomicznego zaprogramowanego na współrzędne geograficzne Poznania; okres przyciemnianie: jedna godzina po zachodzie słońca – jedna godzina przed wschodem słońca
 - blokowania sygnalizatorów akustycznych podstawowych i pomocniczych w programowalnym czasie.
 - Wyposażony w urządzenia GPRS w celu połączenia tymczasowego z CSR Górecka,
 - Szafa sterownika: aluminiowa z podwójnymi ściankami, co najmniej 5-letnią gwarancją, zapewniająca swobodne ułożenie kabli i swobodny dostęp do listew zaciskowych.
 - Temperatura pracy:
 - minimalna – nie wyższa niż -30°C,
 - maksymalna – nie niższa +55°C.
- Dobór sterownika
- napięcie zasilania i obwodów sygnalizacyjnych 42V lub 40V AC,
 - 12 grup sygnalizacyjnych (2K+2T+3P+3R+2rezerwowe),
 - 7 wejść przycisków dla pieszych z zasilaniem i potwierdzeniem 24V DC lub AC,
 - 1 wyjść – 8 zacisków do sterowania wyłączaniem sygnalizatorów akustycznych,
 - 12 wejść pętli indukcyjnych samochodowych,
 - 2 wejścia pętli indukcyjnych tramwajowych,
 - wbudowany system wideodetekcji, do współpracy z 4 kamerami, dla detekcji rowerzystów w 4 strefach + 4 kamery z obiektami i obudowami,
 - obsługa detektora dalekiego zasięgu VDV,
 - obsługa 2 kamer IP do monitoringu,
 - przystosowany do włączenia do miejskiej sieci teleinformatycznej poprzez światłowód 12J,
 - wbudowany panel policyjny,
 - wbudowany ściemniacz (do obniżania jasności świecenia sygnalizatorów w godzinach nocnych),
 - zaprogramowany,
 - urządzenia GPRS do tymczasowej łączności bezprzewodowej z CSR Górecka,
 - zaprogramowanie i uruchomienie systemu wideodetekcji,
 - przygotowanie do włączenia do CSR Górecka.

2.8. Sygnalizatory –

Wymagania techniczne dla sygnalizatorów świetlnych:

- mocowanie dwupunktowe,
- konsole mocowane na opaski; konsola górna przystosowana do przełożenia kabla,

- budowa modułowa umożliwiająca wykorzystanie elementów sygnalizatora w celach serwisowych, w tym co najmniej: wkłady diodowe, soczewki, drzwiczki, daszki, uszczelki, komory sygnalizatora, blok zaciskowy,
- zaciski przyłączeniowe śrubowe, umieszczone w górnej komorze sygnałowej,
- daszek mocowany tylko za pomocą elementów przewidzianych przez producenta, czyli bez dodatkowych elementów mocujących takich jak śruby, nity, kołki,
- wytrzymałość mechaniczna o poziomie IR3,
- obudowa wykonana z poliwęglanu czarnego, odpornego na działanie promieniowania UV,
- drzwiczki wyposażone w uszczelkę obwodową,
- obudowa spełniająca wymagania IP 54,
- temperatura pracy od -40°C do +60°C,
- wkład diodowy o poborze mocy <15W:
 - napięcie zasilania 42V lub 40V z funkcją przyciemniania,
 - równomierność luminancji $L_{max}/L_{min} < 10$,
 - układ optyczny z zespołem diod LED umieszczonych w ognisku soczewki, który powoduje kompensację świecenia w przypadku uszkodzenia części diod,
 - klasa fantomowa nie mniejsza niż 4,
 - wytrzymałość mechaniczna soczewki nie gorsza jak IR3,
 - stopień ochrony IP65,
 - montowany w drzwiczkach za pomocą elastycznej uszczelki.

2.9. Sygnalizatory akustyczne zasadnicze

Wymagania dla sygnalizatorów akustycznych podstawowych:

- wymagane spełnienie warunków technicznych zawartych w załączniku nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2013r. oraz Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 03.07.2015r. w tym:
 - możliwość nastawy częstotliwości sygnału (wysokości dźwięku),
 - możliwość nastawy czasu trwania dźwięku i okresu jego repetycji sygnału (dźwięk / przerwa),
 - możliwość nastawy głośności; zalecana automatyczna regulacja głośności w zależności od głośności otoczenia,
- możliwość blokowania sygnału;
- jeżeli moduł sygnalizatora akustycznego i przycisku podłączony jest do wyjścia zasilającego sygnalizator świetlny, to pobór prądu przez moduł nie może wpływać na kontrolę prądową sygnalizatora świetlnego; w przeciwnym przypadku moduł należy podłączyć do osobnego wyjścia sterownika, przy czym wyjście to musi być oprogramowane pod względem momentu działania (czasu i kolizyjności), jak odpowiadająca mu grupa sygnalizacyjna,
- jeżeli do sterowania sygnałem akustycznym podstawowym wykorzystywane jest napięcie zasilania sygnalizatorów świetlnych, to sygnalizator akustyczny musi prawidłowo działać zarówno przy napięciu podstawowym jaki i obniżonym do przyciemniania sygnalizatorów,
- długość przewodu łączącego sygnalizator akustyczny z przyciskiem min. 4m,
- kolor obudowy czarny.

Wymagania dla sygnałów podstawowych na przejściach:

- okresowo powtarzające się sygnały złożone o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnione falą prostokątną,
- o częstotliwości podstawowej 880 Hz przez jezdnię oraz 1580 przez torowisko,
- czasie trwania nie przekraczającym 20ms,
- częstotliwości repetycji 5 Hz (światło zielone ciągłe) i 10 Hz (światło zielone pulsujące),
- zaleca się, aby poziom sygnału podstawowego generowanego z sygnalizatora akustycznego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego,
- zaleca się, aby w żadnym punkcie przejścia dla pieszych stosunek sygnału dochodzącego z sygnalizatora akustycznego do hałasu ulicznego nie może być mniejszy niż (-20) dB.

Wymagania dla sygnałów pomocniczych:

- okresowo powtarzające się sygnały złożone o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnione falą prostokątną,
- o częstotliwości podstawowej 880 Hz przez jezdnię oraz 1580 przez torowisko,

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

- czasie trwania nie przekraczającym 20ms,
- częstotliwości repetycji 1Hz.
- poziom sygnału pomocniczego generowanego z sygnalizatora akustycznego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego,
- w odległości 5m od sygnalizatora sygnału pomocniczego stosunek sygnału dochodzącego z sygnalizatora akustycznego do hałasu ulicznego nie może być mniejszy niż (-20) dB.

2.10. Wideodetekcja.

Wymagania dla systemu wideodetekcji

- System wideodetekcji rowerzystów powinien składać się z następujących elementów:
 - modułu wideodetektora wyposażonego w odpowiednie uchwyty do mocowania na konstrukcjach zgodnie z projektem,
 - kabla zasilającego i sygnałowego – zgodnie z zaleceniem producenta.
- Detektor musi wykrywać zarówno rowerzystów w ruchu jak i zatrzymanych.
- Wykrycie rowerzystów winno być potwierdzone poprzez wyświetlenie napisu „czekaj” na przycisku zgłoszeniowym.

2.11 Przyciski zgłoszeniowe.

Wymagania techniczne dla przycisków zgłoszeniowych:

- wymagane spełnienie warunków technicznych zawartych w zał. 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r. (Dz.U. 220 poz. 2181, z 23 grudnia 2003r.) z późniejszymi zmianami,
- możliwość montażu na dowolnych średnicach masztów (od 108 mm do 250 mm), dopuszcza się montaż za pomocą elastycznego adaptera,
- potwierdzenie optyczne LED z czerwonym tekstem CZEKAJ (napięcie 24V DC lub AC pochodzące ze sterownika sygnalizacji),
- sygnalizator akustyczny pomocniczy z funkcją:
 - blokowania sygnału,
 - nastawa częstotliwości sygnału,
 - nastawa okresu repetycji sygnału,
 - nastawa głośności,
 - zalecana automatyczna regulacja głośności w zależności od głośności otoczenia,
 - akustyczne potwierdzenie zgłoszenia,
 - zalecana możliwość nadawania sygnału głosowego o nieczynnej sygnalizacji,
- jeżeli moduł przycisku i sygnalizatora akustycznego pomocniczego podłączony jest do wyjścia zasilającego sygnalizator świetlny, to pobór prądu przez moduł nie może wpływać na kontrolę prądową sygnalizatora świetlnego; w przeciwnym wypadku moduł należy podłączyć do osobnego wyjścia sterownika, przy czym wyjście to musi być oprogramowane pod względem momentu działania (czasu i kolizyjności tak, jak odpowiadająca mu grupa sygnalizacyjna,
- jeżeli do sterowania sygnałem akustycznym pomocniczym wykorzystywane jest napięcie zasilania sygnalizatorów świetlnych, to sygnalizator akustyczny musi prawidłowo działać zarówno przy napięciu standardowym jak i przy napięciu obniżonym w celu przyciemniania sygnalizatorów świetlnych,
- każdy przycisk musi być połączony z osobnym wyjściem w sterowniku,
- kolor obudowy żółty,
- gwarancja minimum 3 lata.

2.12 Konstrukcje wsporcze.

Konstrukcje wsporcze (maszty, słupy z wysięgnikami, bramownice) powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1993-1 i zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z PN-EN ISO 1461. Wymagania dla konstrukcji wsporczych:

- pokrywy masztowe (szczytowe) i końce wysięgników muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające przewietrzanie konstrukcji,
- pokrywy wnęk kablowych w masztach i słupach wysięgnikowych: bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające przewietrzanie konstrukcji;
- zabezpieczenie antykorozyjne poprzez cynkowanie zanurzeniowe, grubość cynkowania równomierna na całej powierzchni, zgodna z aktualną normą PN-EN-ISO 1461 (grubość powłoki min. 80µm); ponadto

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

pomalować farbą poliuretanową na podkładzie poliuretanowym do konstrukcji ocynkowanym na kolor RAL 7043 – kolor należy potwierdzić u Inwestora.

Słupy wysięgnikowe

Słupy wysięgnikowe powinny być wykonane z rur grubościennych; przejście (połączenie) ze słupa w wysięgnik – łukowate.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu:

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru / Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru / Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru / Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru / Inżyniera o swoim wyborze co najmniej 3 dni przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru / Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru / Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt do wykonania sygnalizacji świetlnej

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

- żurawia samochodowego,
- podnośnika z balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej ,
- ręcznego zestawu świderów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm,
- sprężarki,
- koparki jednoznaczyniowej.
- zestawów ręcznych narzędzi elektromontera.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu:

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych Robót i przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewnić prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru / Inżyniera, w terminie przewidzianym Umową.

Wykonawca powinien dysponować sprawnymi rezerwowymi środkami transportu, umożliwiającymi prowadzenie robót w przypadku awarii podstawowych środków transportu.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych, środki transportu nie odpowiadające warunkom kontraktu, na polecenie Inspektora Nadzoru / Inżyniera powinny być usunięte z Placu Budowy.

Skutki wypadków powodowane z winy Wykonawcy obciążają Wykonawcę.

4.2. Transport materiałów i elementów

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

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

- samochodu skrzyniowego.
- samochodu dostawczego,

Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, itp. niezbędnych do wykonywania robót przy budowie sygnalizacji świetlnej.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu zgodnie z zaleceniami wytwórców oraz zachowaniu bezpieczeństwa innych użytkowników dróg.

Prace ładunkowe i wyładunkowe ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń np. słupów, fundamentów, bębnow z kablami i przewodami, powinny być wykonane przez specjalnie przeszkolone do tego celu brygady przy użyciu dźwigów, podnośników hydraulicznych i korbowych lub innych urządzeń dźwignicowych.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażowe bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami Umowy, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru / Inżyniera.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru / Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane budowa i odbiór sygnalizacji sterujących.

5.1. Wykopy pod fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej oraz oceny warunków gruntowo-wodnych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie.

Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod słupy należy wykonywać ręcznie bez zabezpieczenia ścianek bocznych z zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp.

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu zgodnie z PN-68/B-06050.

5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów prefabrykowanych należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie ubitego żwiru.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płytka 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 do 10 cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm.

5.3. Montaż słupów sygnalizacyjnych

Miejsca usytuowania słupów powinny być wytyczone przez uprawnioną jednostkę geodezyjną. Wykopy punktowe pod fundamenty masztów powinny mieć wymiary o 20 cm większe od wymiarów fundamentu.

Wykopy w miejscach dostępnych dla osób nie zatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi, a w nocy - czerwonymi światłami ostrzegawczymi. W wykopie należy wykonać 10 cm warstwę stabilizacyjną z chudego betonu ($R_w=90at$), a następnie ustawić fundament i obsypać go gruntem niespoistym dokładnie zagęszczonym. Podczas obsypywania fundamentu należy zwrócić uwagę, aby pozostawić otwory dla kabli. Przed ustawieniem fundamentu żelbetowego należy go zabezpieczyć przed działaniem wód gruntowych lakierem bitumicznym, lub szkłem wodnym. Podczas ustawiania fundamentu w wykopie należy sprawdzić ustawienie śrub mocujących maszt, tak aby po zamontowaniu masztu wysięgnik znajdował się we właściwym kierunku. Oś wysięgnika słupa powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją projektową.

Przy montażu fundamentów, słupów, latarni i konsol należy bezwzględnie zachować skrajnię.

Przed zamontowaniem słupów należy skompletować na stanowisku odpowiednie elementy, po uprzednim skontrolowaniu ich stanu, oraz ustalić miejsce i kierunek ułożenia montowanego słupa, dla zapewnienia najwygodniejszego stawiania.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

słup oraz element bramy lub wysięgnik należy mocować w sposób trwały, zapewniający pełne bezpieczeństwo użytkowników dróg. Przez mocowanie trwałe rozumie się skręcenie na śruby z podkładkami sprężystymi lub w podobny sposób równorzędny pod względem mechanicznym. Połączenia śrubowe powinny spełniać poniżej podane wymagania.

Przed założeniem śrub, przy łączeniu ze sobą elementów słupa, należy sprawdzić pokrywanie się otworów w połączeniu. Dopuszczalne odchyłki przedstawiają się następująco:

- dla śrub M16 włącznie wzajemne przesunięcie krawędzi otworów nie może być większe od 1 mm,
- dla śrub M20 i większych - od 2 mm.

Niedopuszczalne jest rozwiercanie i wiercenie nowych otworów. Elementy powinny być wzajemnie dopasowane. Dopuszcza się wyrównywanie odchyłek przez stosowanie przekładek wyrównawczych. Nie wolno stosować śrub o mniejszej średnicy. Nie wolno zakładać śrub skośnie ani wbijać w otwory. Nagwintowany koniec śruby powinien wystawać 2-3 zwoje ponad nakrętką.

Poprawny montaż konstrukcji polega, między innymi, na dokręceniu śrub z określonym momentem, toteż zaleca się stosować klucze dynamometryczne. Właściwe momenty dokręcania śrub są następujące:

- 35 NM -dla śrub M12
- 70 NM -dla śrub M16
- 140NM -dla śrub M20
- 240 NM-dla śrub M24
- 380NM -dla śrub M30

Śruby po dokręceniu i zabezpieczeniu przed odkręceniem przez punktowanie lub zastosowanie przeciwnakrętki, należy pokryć minią i farbą ochronną przeciwrzdzewna.

Słupy ustawiać za pomocą dźwigu mechanicznego, zaś wysięgniki i montować na ustawionym słupie z podnośnika mechanicznego.

Zgodnie z Instrukcją o Drogowej Sygnalizacji Świetlnej przy montażu urządzeń sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego należy zachować następujące wymagania dotyczące wymiarów skrajni:

- skrajnia pozioma - tzn. odległość od krawężnika do najdalej wysuniętego elementu sygnalizacji (słupa, latarni) w rzucie poziomym - na drogach o dopuszczalnej prędkości mniejszej lub równej 60 km/h nie może być mniejsza niż 0,5 m, zalecana wynosi 0,7 m, natomiast maksymalna 2,0 m;
- skrajnia pionowa - tzn. odległość od poziomu jezdni do najniższego elementu sygnalizacji wystającego poza obrys słupa w rzucie pionowym nie może być mniejsza niż 2,0 m, zalecana wynosi 2,2 m, natomiast maksymalna 2,7, zaś na wysięgnikach (masztów typu MSW) nad jezdnią odpowiednio: minimalna 4.5 m, zalecana 4.8 m. Skrajnia drogowa pionowa podwyższona (na drogach specjalnych) wynosi odpowiednio: minimalna 5,5 m, zalecana 5,5 m, maksymalna 6,0 m.

Zastosowane skrajnie pionowe przedstawiono na rysunkach konstrukcji mocujących.

5.4. Montaż słupów sygnalizacyjnych o wys. do 4,0 m (HY)

Miejsca usytuowania słupów (HY) powinny być wytyczone przez uprawnioną jednostkę geodezyjną. Wykopy punktowe powinny mieć głębokość o 10 cm większą od długości zagłębionej części słupa (80 cm) i średnicę 50 cm.

Wykopy w miejscach dostępnych dla osób nie zatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi, a w nocy - czerwonymi światłami ostrzegawczymi.

Przy montażu słupów należy zachować następujące wymagania dotyczące wymiarów skrajni drogowej:

skrajnia pozioma - tzn. odległość od krawężnika do najdalej wysuniętego elementu sygnalizacji (słupa, latarni) w rzucie poziomym - na drogach o dopuszczalnej prędkości mniejszej lub równej 60 km/h nie może być mniejsza niż 0,5 m, zalecana wynosi 0,7 m, natomiast maksymalna 2,0 m;

skrajnia pionowa - tzn. odległość od poziomu jezdni do najniższego elementu sygnalizacji wystającego poza obrys masztu w rzucie pionowym nie może być mniejsza niż 2,0 m, zalecana wynosi 2,2 m, natomiast maksymalna 2,7.

Zastosowane skrajnie pionowe pokazano na rysunkach konstrukcji mocujących.

W wykopie należy wykonać 10cm warstwę stabilizacyjną z chudego betonu (Rw=90) lub ułożyć płytę chodnikową o grub. 7cm. Podczas obsypywania masztu należy zwrócić uwagę na otwory dla kabli. Słupy należy mocować w sposób trwały zapewniający pełne bezpieczeństwo użytkowników dróg.

Po wprowadzeniu kabli do rur słup należy zasypywać ziemią ubijając ją warstwami co 20cm. Jeżeli słup zlokalizowany jest w chodniku, to jego górna część podziemna nie wymaga dodatkowo utwardzenia; w innych przypadkach należy wykonać wokół słupa wzmocnienie warstwą tłucznia lub gruzu betonowego.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm, średnicę 0,5 m i znajdować się na głębokości 10 cm od powierzchni gruntu. Podziemna część słupa powinna być zabezpieczona antykorozyjnie farbą bitumiczną. Słup należy ustawiać tak, aby otwory cło mocowania sygnalizatorów wypadały na odpowiednich kierunkach a wychylenie jego od pionu nie przekraczało 0,001 wysokości masztu.

5.5. Montaż konsol

Konsole należy montować na słupach niskich przy pomocy przynajmniej 4 śrub M8 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładkami sprężystymi. Właściwy moment dokręcenia śrub wynosi 30 Nm.

5.6. Montaż listew zaciskowych

W słupach (HY) listwy zaciskowe należy montować w środkowej wewnętrznej jego części w sposób zależny od ich wykonania. Zaleca się stosowanie konstrukcji mocowanej w rurze masztu przy użyciu śrub.

Do zacisków, w które wyposażone są listwy, należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących ze słupa oraz wszystkie przewody odchodzące od sygnalizatorów. Zaleca się wykonanie trwałego oznakowania poszczególnych żył przy podejściu do zacisków.

Zestyki powinny być zabezpieczone przed erozją preparatem typu Elektrosol lub innym o podobnych właściwościach.

5.7. Montaż pokrywy listew

Pokrywy należy nakładać na wnęki listew zaciskowych masztów i mocować je w zależności od przyjętego rozwiązania.

Pokrywa po zamontowaniu powinna zabezpieczać listwę przed dostawaniem się kurzu i wilgoci.

5.8. Montaż latarni sygnalizacyjnych i kamer

Przed zamontowaniem latarni na słupach należy sprawdzić ich działanie pod względem mechanicznym i elektrycznym oraz prawidłowość połączeń wewnętrznych.

Latarnie należy montować po ustawieniu słupów, na uprzednio zamontowanych konsolach.

Konsole należy mocować za pomocą śrub bezpośrednio do słupów,

Latarnie sygnalizacyjne i kamery należy mocować w sposób trwały. Przez mocowanie trwałe rozumie się skręcanie na śruby z podkładkami sprężystymi lub w podobny sposób równorzędny pod względem mechanicznym, umożliwiający wymianę latarni.

Przy montażu kamer, latarni, konsol i konstrukcji należy zachować wymagania dotyczące wymiarów skrajni drogowej oraz trwałości mocowania przedstawione w pkt. 2.1.5.4. niniejszej ST.

Zgodnie z Instrukcją o Drogowej Sygnalizacji Światłnej należy stosować następujące kąty ustawienia latarni sygnalizacyjnych:

- kąt ustawienia latarni (dla pojazdów) umieszczonych na słupach wynosi 5 do 10 stopni (jest to kąt zawarty między osią jezdni a osią latarni);
- kąt pochylenia latarni umieszczonych na wysięgnikach wynosi 5 do 10 stopni (jest to kąt zawarty między płaszczyzną pionową prostopadłą do osi jezdni, a osią pionową latarni); latarnie dla pieszych należy ukierunkować na środek przeciwległej krawędzi przejścia dla pieszych.

Od zacisków głowic do oprawek żarówek znajdujących się w komorach sygnałowych należy poprowadzić przewody miedziane jednożyłowe z izolacją wzmocnioną o przekroju żyły nie mniejszym niż 1,5 mm².

Przewody zasilające powinny być przyłączone do zacisków oprawek. Przewód neutralny powinien mieć połączenie z częścią boczną oprawki źródła światła, natomiast przewód fazowy ze stykiem środkowym.

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

Po całkowitym zainstalowaniu latarni sygnalizacyjnych na masztach należy założyć źródła światła do latarni. Instalowane latarnie powinny być czyste - w szczególności soczewki i odbłyśniki.

Obudowy kamer muszą być wyposażone w grzałki z termostatami.

5.9. Układanie kabli

W obrębie skrzyżowania połączenia kablowe sterownika z poszczególnymi sygnalizatorami oraz elementami detekcji należy wykonać w kanalizacji kablowej. Projektuje się wykonanie kanalizacji w rurach poliesterowych Ø110 giętkich z podwójną ścianą zewnętrzną karbowaną i wewnętrzną gładką. Pod jezdniami stosować rury przystosowane do układania przepustów pod jezdniami. Rurę układać między studzienkami teletechnicznymi zlokalizowanymi na załomach trasy oraz w miejscach rozgałęzienia kanalizacji.

Ciągi rur od sterownika oraz łączące poszczególne studzienki wykonywać jako potrójne, podwójne oraz pojedyncze (w przypadku rurociągu do zasilenia wyłącznie pętli indukcyjnych). Kable do pętli indukcyjnych

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

należy prowadzić w osobnej rurze by wyeliminować ryzyko wprowadzania zakłóceń przez przewody zasilające sygnalizatory.

Zastosowano dwa rodzaje studzienek: pojedyncze (pokrywa 50x50) typu SK-1 oraz podwójne (100 x 50) typu SRK. Podejścia do poszczególnych słupów z sygnalizatorami wykonane będą w rurach PE 75.

Połączenia kablowe między sterownikiem a listwą zaciskową we wnętrzu słupa wykonać należy kablami sterowniczymi typu YKSY Nx1,5mm² o liczbie żył „N” zależnej od ilości elementów sygnalizacji na danej konstrukcji wsporczej. Połączenie listwy zaciskowej z sygnalizatorem wykonywać kabelkami typu YDYżo o ilości żył zależnej od typu sygnalizatora:

- - 3 komorowy: 5 żył,
- - 2 komorowy: 4 żyły,
- - przyciski z sygn. akustyczną: 7 żył (liczbę żył skorygować w zależności od producenta przycisku)
- - zasadnicze sygnalizatory akustyczne: 2 żyły.

Projekt przewiduje doprowadzenie oddzielnych kabli do każdej pętli indukcyjnej, kabel XzTKMXpw 2x2x0,8mm² (połączony z pętlą w studzience za pomocą mufy termokurczliwej).

Niewykorzystane żyły i warstwę przeciwwilgociową kabli telekomunikacyjnych należy podłączyć w sterowniku do szyny PE, natomiast niewykorzystane żyły kabli sygnalizacyjnych podłączyć w sterowniku do szyny PE, a w masztach i słupkach połączyć z zaciskiem uziemiającym. W masztach pozostawić co najmniej 50 cm nadmiaru długości żyły PE.

Kable układane w ziemi występują tylko w przypadku zasilania sterownika sygnalizacji ruchu drogowego.

Po ułożeniu należy zmierzyć 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.

Kable sygnalizacyjne oraz zasilające kamery wyprowadzone ze sterowników prowadzić w kanalizacji kablowej przygotowanej specjalnie dla sterowania sygnalizacją ruchu drogowego.

Kanalizację kablową wykonać stosując:

- typowe telekomunikacyjne studzienki kablowe typ SK-1 i SKR-1 i SKR-2 usytuowane w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej
- studzienki montować tylko w chodnikach, pasach zieleni. Nie wolno sytuować w częściach jezdnych, a w miarę możliwości unikać sytuowania ich w drogach rowerowych.
- w wykopie pod studzienkę należy wykonać warstwę stabilizacyjną z chudego betonu (Rw=90)

Kanalizację kablową sygnalizacji ruchu drogowego wykonywać stosując rury na przykład DVR 110 .

Przy przejściach pod jezdniami i torami tramwajowymi (wydzielony pas pod przyszłościowy tramwaj) należy stosować rury na przykład SRS 110. Pierwsze odcinki wykonać układając równolegle po 3 rury , pozostałe po 2 równolegle ułożone rury.

Montaż kabli - Zgodnie z Dokumentacją projektową kable należy wprowadzić od sterownika do masztów kable sygnalizacyjne oddzielnie dla :

- wszystkich kolumn sygnalizacyjnych
- zasilanie dla każdej kamery
- wizyjny do każdej kamery

W słupie sygnalizacyjnym od listwy zaciskowej we wnętrzu słupa prowadzić kable do każdej kolumny sygnalizacyjnej oddzielnie.

Z odpowiednich zacisków na listwach zaciskowych słupów wyprowadzić przewody YDY 5x1,5 mm². Przewody te wprowadzić do latarni sygnalizacyjnych i kamer i podłączyć pod ich kostki zaciskowe.

W miarę możliwości kable sygnalizacyjne prowadzić do samych kostek(listew zaciskowych) kolumn sygnalizacyjnych.

Kable wizyjnych nie wolno przerywać, lecz prowadzić je bezpośrednio do kamer.

Przewody w miejscach narażonych na mechaniczne uszkodzenie osłonić koszulkami izolacyjnymi.

W czasie montażu kabli sygnalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- powierzchnia styków przewodów, złączek, zacisków, przekładek i podkładek przewodzących prąd w połączeniach musi być dobrze oczyszczona (np. szczotką drucianą, papierem ściernym) i przemyta odpowiednio rozpuszczalnikiem;
- powierzchnia styku powinna być możliwie duża (większa liczba złączek i śrub; nie należy wyrzucać przekładek fabrycznych);
- należy stosować właściwy i prawidłowo zmontowany osprzęt łączeniowy (złączki i zaciski odpowiednie do przekrojów i materiału przewodów, ewentualnie stosować przekładki metalowe);

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

- połączenia muszą być mocne (pewne dokręcenie, dobry docisk śrub; przeciwnakrętki i podkładki sprężyste wyregulowane;
- połączenia muszą być zabezpieczone przed korozją i utlenianiem na powietrzu - wazeliną bezkwasową pochodzenia mineralnego o topliwości powyżej + 50 °C, np. smarem ŁT.

5.10 Dodatkowe zabezpieczenie

Projektowany system ochrony dodatkowej przeciwporażeniowej w instalacji i urządzeniach elektroenergetycznych NN stanowi:

- zabezpieczenie obudowy sterowników, złącz kablowych itp.
- przewody ochronne łączące sterownik z konstrukcjami mocującymi oraz konsolami itp. należy przyłączać do zacisków śrubowych specjalnie do tego celu przewidzianych.

5.11. Roboty instalacyjno montażowe przewidziane projektem.

Obecnie przejście dla pieszych nie posiada sygnalizacji.

Zgodnie z warunkami przyłączenia projektowany sterownik sygnalizacji zasilany będzie ze złącza zintegrowanego z trzema układami pomiarowo-rozliczeniowymi ZK, które pobuduje i zaprojektuje Enea Operator.

W celu zasilania sygnalizacji należy wyprowadzić kabel typu YAKY 4x25mm² z ZK-3P w kierunku projektowanego sterownika. Zgodnie z warunkami przyłączenia, zabezpieczenie przedlicznikowe w postaci ograniczników mocy 1x13A, zabezpieczenie główne 35A. Układ sieci zasilającej TN-C. Układ sieci odbiorczej TN-C-S. Punkt rozdziału sieci należy wykonać w sterowniku. Szafę sterownika należy uziemić za pomocą trzech prętów o długości 9m każdy, pograżonych pionowo w ziemi. Pręty połączyć bednarką ocynkowaną Fe/Zn 30x4 i połączyć z punktem rozdziału PEN na PE i N. Rezystancja uziemienia powinna wynosić mniej jak 5Ω.

Kable łączące sterownik z urządzeniami sygnalizacyjnymi należy układać w kanalizacji kablowej.

Kanalizację w trawnikach i chodnikach należy wykonać rurami dwuściennymi (warstwa zewnętrzna karbowana, warstwa wewnętrzna gładka), polietylenowymi wysokiej gęstości (HDPE) przeznaczonymi do układania kanalizacji kablowej w ziemi o odporności na ściskanie klasy min. 450N. Pod jezdniami należy układać rury grubościennne przeznaczone do układania pod jezdniami o odporności na ściskanie klasy min. 750N. Rurociąg kablowy należy układać na głębokości 0,8m w obsypce z piasku po 10cm z każdej strony. Pod jezdniami kanalizację należy układać na głębokości nie mniej jak 1,0m. Następnie na wysokości 25-35cm od górnej powierzchni rur należy rozwinąć niebieską folię ostrzegawczą perforowaną o szerokości 30cm i grubości co najmniej 0,5mm i przysypać gruntem rodzimym. W gruncie rodzimym nie mogą znajdować się kamienie, gruz i inne ostre materiały lub elementy. Między studniami (zlokalizowanymi na załomach trasy i w miejscach rozgałęzień kanalizacji) należy stosować rury o średnicy Ø110. Kanalizację należy wykonać jako wielootworową zgodnie z planami sytuacyjnymi. Końcowe odcinki kanalizacji od studni do konstrukcji wsporczej należy wykonać pojedynczą rurą giętą o średnicy Ø75. Rurę należy wprowadzić do konstrukcji wsporczej.

W celu umożliwienia podłączenia sterownika do miejskiej sieci teleinformatycznej należy pobrać odcinek kanalizacji od sterownika do najbliższej studni głównego ciągu teletechnicznego. Kanalizacja typu 1xØ40 + 1x mikro kanalizacja minimum 10x7/5,5mm. Rury PE Ø40/3,7mm typu OPTO muszą posiadać rowkowanie i warstwę poślizgową. Przejście pod jezdnią należy wykonać metodą przecisku w rurze osłonowej Ø110 przystosowanej do przecisków.

Główny ciąg teletechniczny wzdłuż ul. Żegrze i Chartowo zaprojektowano w ramach odrębnego opracowania i wykonany zostanie w późniejszym etapie budowy, dlatego projektowany odcinek kanalizacji 1xØ40 + 1x mikro kanalizacja minimum 10x7/5,5mm należy zakończyć z zapasem pod nawierzchnią chodnika oraz zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci, kurzu, pyłu i innych zabrudzeń. Po wybudowaniu głównego ciągu teletechnicznego należy połączyć projektowaną kanalizację ze studnią w głównym ciągu teletechnicznym.

Zastosowano dwa rodzaje studni:

- typu SK-1 z pokrywą 50cm x 50cm, klasa obciążenia B125, wymiary wewnętrzne 50cm x 50cm, wysokość nie mniej jak 95cm,
- typu SKR-2, klasa obciążenia B125, wymiary wewnętrzne 155cm x 95cm, wysokość nie mniej jak 180cm.

Pokrywy studni powinny być zaopatrzone w metalowe wywietrzniki i napis Miasto Poznań.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

Dno studni kablowej winno znajdować się minimum 20cm poniżej dolnej krawędzi rury wprowadzanej do studni (uniknięcie zalewania rur wodą napływającą do studni).

Przejście pod istniejącymi jezdniami oraz torowiskiem należy wykonać metodą bezwykopową.

Połączenia kablowe należy wykonać bezpośrednio między sterownikiem a sygnalizatorami kablami sterowniczymi typu YKSYżo Nx1,5mm² gdzie N oznacza liczbę żył zależną od rodzaju podłączanego sygnalizatora:

- 3-komorowy: 5 żył,
- 2-komorowy: 4 żyły,
- 1-komorowy: 3 żyły,
- przycisk z sygnalizacją akustyczną: 14 żył,

Kable należy podłączać bezpośrednio w sygnalizatorze (nie stosować elementów łączących we wnęce słupowej). Kable do kamer oraz przycisków łączyć poprzez listwy we wnękach słupowych.

Do każdej pętli indukcyjnej należy doprowadzić odrębny kabel typu XzTKMXpw 2x2x0,8mm połączony z pętlą w studzience za pomocą mufy żelowej przeznaczonej do kabli telekomunikacyjnych. Kable do pętli indukcyjnych, kable wizyjne do kamer i wszystkie inne kable telekomunikacyjne należy prowadzić w osobnej rurze niż kable do sygnalizatorów w celu eliminacji zakłóceń wprowadzanych przez przewody zasilające sygnalizatory.

Do zasilania kamer należy zastosować kable typu YKY 3x1,5mm² prowadzone od sterownika sygnalizacji świetlnej do zacisków we wnęce słupowej. Wewnątrz słupa, od zacisków do kamery należy układać kabel elektroenergetyczny giętki przeznaczony do zastosowań zewnętrznych np. Olflex Classic 100 BK 3x1,5mm² lub równoważny. Przewody transmisji obrazu typu XzWDXpek 75-1,5/5,0 należy prowadzić bezpośrednio pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej a każdą z kamer.

Do kamer monitoringu (IP) należy doprowadzić kabel zasilający typu YKY 3x1,5mm² oraz kabel telekomunikacyjny typu UTP 4x2x0,5mm² kat. 5e zewnętrzny, żelowany.

Do odbiorników VDV należy doprowadzić kabel typu LiYCY 6x0,25mm².

Układ połączeń kabli do sterownika musi zapewniać:

- w przypadku przycisków dla pieszych:
 - na skrzyżowaniu potwierdzenie musi być wyświetlane na wszystkich przyciskach w grupie oraz dodatkowo na przyciskach dla rowerzystów na równoległym przejeździe rowerowym,
 - na konsoli operatorskiej – potwierdzenie tylko pobudzanego przycisku,
- w przypadku przycisków dla rowerzystów i wideodetekcji rowerowej:
 - na skrzyżowaniu potwierdzenie musi być wyświetlone na wszystkich przyciskach dla danej grupy rowerowej,
 - na konsoli operatorskiej – potwierdzenie tylko pobudzanego detektora.

Wszystkie typy kabli i przewodów muszą być zgodne z wymaganiami i zaleceniami producentów wybranych urządzeń sygnalizacyjnych.

Niewykorzystane żyły kabli sygnalizacyjnych oraz telekomunikacyjnych i warstwę przeciwwilgociową kabli telekomunikacyjnych podłączyć w sterowniku do szyny PE a w masztach i słupkach połączyć z zaciskiem uziemiającym.

Do każdej konstrukcji należy ułożyć przewód uziemiający typu LY 6mm² połączony z szyną PE sterownika i zaciskiem PE konstrukcji.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm² i barwie żółto-zielonej.

Podłączenie do miejskiej sieci teleinformatycznej.

W celu podłączenia sterownika do miejskiej sieci teleinformatycznej należy ułożyć światłowód typu Z-XOTKtsd 12J od sterownika sygnalizacji do szafy teletransmisyjnej WZKiB zlokalizowanej w rejonie projektowanego przejścia dla pieszych. Światłowód należy układać w projektowanej kanalizacji kablowej.

Z uwagi na to, że szafa teletransmisyjna WZKiB oraz główny ciąg teletechniczny zostanie wykonany w późniejszym etapie budowy, światłowód należy ułożyć po zakończeniu budowy głównego ciągu

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

teletechnicznego. Do tego czasu należy zapewnić łączność bezprzewodową GPRS z Centrum Sterowania Ruchem.

Światłowód na obu końcach należy zakończyć przełącznikami światłowodowymi. Typy adapterów tak same jak w szafach w których znajdują się przełącznice. Projektowany sterownik będzie dostosowany do koordynacji. Projektowana szafa teletransmisyjna WZKiB również będzie przystosowana do wpięcia światłowodu.

Konstrukcje wsporcze, na których zamocowane zostaną kamery, powinny zapewnić maksymalną sztywność. Konstrukcje te powinny gwarantować brak możliwości kołysania wywołanego przez podmuchy wiatru. W szafie sterownika należy pozostawić min. 2m przewodu koncentrycznego.

Sygnalizatory mocować do konstrukcji wsporczych za pomocą obejm.

Kamery mocować na sztycach lub bezpośrednio do konstrukcji wsporczej za pomocą obejm (w zależności od wymagań). W pobliżu końca wysięgnika przewód zasilający kamerę oraz przewód wizyjny wyprowadzić od spodu, poprzez otwory zabezpieczone przepustami kablowymi. Pozostawić zapas (co najmniej 0,7m + wysokość ewentualnej sztycy) przewodu na zewnątrz wysięgnika dla swobodnego montażu do kamery (dokładne położenie kamery na ramieniu wysięgnika zostanie wyznaczone podczas końcowej instalacji).

Wszystkie konstrukcje wsporcze muszą być przystosowane do zawieszenia projektowanych urządzeń sygnalizacyjnych oraz znaków i tablic zgodnie z projektem oznakowania i organizacji ruchu.

Wszystkie konstrukcje muszą być przystosowane do wprowadzenia kanalizacji kablowej Ø75mm. Konstrukcje nr 2, 4, 5, 10, 12 ze względu na dużą ilość kabli muszą być przystosowane do podłączenia kanalizacji 2xØ75mm.

Konstrukcje wysokie: bramownice, słupy wysięgnikowe oraz maszty h=5,0m należy uziemić tak aby rezystancja uziemienia nie przekraczała wartości 30Ω. W tym celu należy zastosować 1 pręt stalowy, ocynkowany o średnicy Ø20mm pograżony pionowo w ziemi i połączony bednarką stalową, ocynkowaną 25x4mm z konstrukcją słupa. Słupy, które należy uziemić przedstawiono na planach sytuacyjnych. Ponadto od sterownika do każdej konstrukcji należy ułożyć przewód uziemiający typu LY 6mm² o żółto-zielonej barwie izolacji.

Słupy z wysięgnikami mocować na fundamentach wg wskazań producenta.

Maszty powinny być konstrukcjami o powierzchniach zbieżnych, wykonane z blachy giętej, przykręcane do prefabrykowanego fundamentu betonowego z rozstawem śrub 4 x 164 mm (nie dotyczy to masztów o wysokości większej niż 3,50 m),

Przyjęto wysokości masztów prostych: 3,0m dla sygnalizatorów dla pieszych i rowerzystów; 3,3m dla sygnalizatorów dla rowerzystów w przypadku nie zachowania skrajni poziomej 0,2m do ścieżki rowerowej; 3,5m dla sygnalizatorów dla pojazdów; 4,0m dla sygnalizatorów dla pojazdów zlokalizowanych w ścieżce pieszo-rowerowej, 5,0m dla kamer wideodetekcji. Słupy mocować na fundamentach według wskazań producenta słupów.

Szafa sterownika musi być wyposażona w rozłącznik główny, ograniczniki przepięć klasy B+C, wyłącznik różnicowoprądowy 100mA, zabezpieczenie obwodu sterownika, zabezpieczenia obwodów kamer wideodetekcji oraz gniazdo serwisowe zabezpieczone wyłącznikiem różnicowoprądowym 30mA zespolonym z wyłącznikiem nadprądowym.

Aparaty i urządzenia stosowane w szafie sterowniczej muszą być przystosowane do pracy w temperaturach od - 40°C do +70°C. Obudowa szafy musi posiadać podwójne ścianki i być odpowiednio wentylowana. Jeżeli zastosowane urządzenia nie spełniają wymagań temperaturowych, dopuszcza się zastosowanie w szafie grzałki z termostatem. Grzałkę należy montować w dolnej części szafy.

Sterownik powinien zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Sterownik powinien być niezawodny i łatwy w eksploatacji, posiadać solidną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem.

Skrajnia pionowa dla sygnalizatorów świetlnych:

2,2m od poziomemu terenu – dla sygnalizatorów drogowych oraz dla sygnalizatorów dla pieszych i rowerowych instalowanych na słupach prostych,

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

2,5m od poziomu terenu – w przypadku gdy na jednym słupie zainstalowane jest sygnalizator dla pieszych i sygnalizator dla rowerzystów przy czym sygnalizator dla rowerzystów nie zachowuje skrajni poziomej min 0,2m do ścieżki rowerowej, oraz dla sygnalizatorów tramwajowych,

5,5m od poziomu terenu – dla wszystkich sygnalizatorów instalowanych na wysięgnikach i bramownicach.

Sygnalizatory akustyczne montować w przy każdym sygnalizatorze dla pieszych. Sygnalizator akustyczny sygnalizuje tylko światło zielone.

Na skrzyżowaniu należy zainstalować pętle indukcyjne ukośne, długie oraz krótkie dla pojazdów. Pętle indukcyjne przewidziano również do detekcji tramwajów. Wymiary i liczba zwojów pętli wg programu sterowania sygnalizacją z uwzględnieniem wymagań producenta.

Pętle indukcyjne należy wykonać przewodem LgYd 2,5mm² układanym w warstwie jezdni na głębokości ok. 6-8cm liczonej od górnej powierzchni warstwy ścieralnej lub w torowisku tramwajowym między szynami układając po kilka warstw przewodu. Wszystkie pętle dla pojazdów należy połączyć ze sterownikiem za pomocą kabla typu XzTKMXpw 2x2x0,8mm. Połączenie z przewodem LgYd należy wykonać za pomocą telekomunikacyjnych muf żelowych. Miejsce połączenia – najbliższa studzienka.

Pętle indukcyjne należy układać poniżej warstwy ścieralnej jezdni i jeszcze przed jej wylaniem z wyjątkiem pętli nr 0522, 0512, 0523, 0513. Pętle te należy ułożyć poprzez nacięcie istniejącej nawierzchni asfaltowej. Dla każdej pętli należy wykonać osobne wyprowadzenie pod krawężnikiem z zastosowaniem rurki polietylenowej lub podobnej. Odległość między sąsiednimi wyprowadzeniami winna wynosić ok. 20cm. Nie wykorzystane żyły i powłokę przeciwwilgociową połączyć z szyną PE w sterowniku.

Pętle tramwajowe wykonać na płycie polipropylenowej o grubości 10mm i przymocować do podkładów tramwajowych za pomocą opasek z taśmy stalowej.

Sposób wykonania pętli musi zapewniać ich pewność działania i niezawodność. Szczegóły wykonania pętli należy dostosować do zaleceń producenta sterownika.

Lokalizację pętli przedstawiono na mapie rys. E-1 oraz na planie E-2. W załączniku nr 1 i 2 przedstawiono przykładową pętlę indukcyjną przeznaczoną odpowiednio dla samochodów i tramwajów.
Przyciski zgłoszeniowe

Przyciski dla pieszych należy mocować na wysokości 90cm mierzonej od poziomu terenu do dolnej krawędzi obudowy przycisku.

Przyciski dla rowerzystów należy mocować na wysokości 120cm mierzonej od poziomu terenu do środka przycisku.

Przy przejściu przez torowisko tramwajowe, projekt sterownia sygnalizacją nie przewiduje przycisków zgłoszeniowych. Sygnalizatory zostaną wyposażone jedynie w sygnalizatory akustyczne podstawowe.
Detektory dalekiego zasięgu VDV

Każdy tramwaj oraz autobus komunikacji miejskiej w Poznaniu ma zainstalowany nadajnik, który automatycznie wysyła meldunek w postaci telegramu radiowego VDV gdy znajdzie się w określonej współrzędnych GPS lokalizacji (punkt meldunkowy).

Sterownik sygnalizacji należy wyposażyć w moduł odbiornika meldunków VDV. Antena odbiornika zostanie zamontowana na najbliższym słupie sygnalizacyjnym nr 2 na wysokości ok 5m. Odbiornik należy połączyć ze sterownikiem kablem typu LIYCY 6x0,25mm².

Odbiornik musi być kompatybilny z nadajnikami stosowanymi w Poznaniu. Podstawowe parametry techniczne odbiornika:

- temperatura pracy: od -20°C do +60°C,
- stopień ochrony obudowy: IP 65,
- zasilanie 12V DC,
- zakres częstotliwości 440-490MHz FM.

Na skrzyżowaniu zainstalowane zostaną dwie stałopozycyjne kamery CCTV IP służące do monitoringu wlotów na skrzyżowanie.

Kamery należy zainstalować w obudowach z grzałkami.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

Obudowy zasilane napięciem 230VAC, moc pobierana przez grzałkę <7W, kamery zasilane napięciem 12VDC o poborze mocy <8W.

Kamery kolorowe, TCP/IP o wysokiej czułości, z przełączeniem dzień/noc o rozdzielczości nie mniejszej niż 5Mpix.

W obudowie kamery należy zamontować zasilacz 230VAC/12VDC 1A do zasilania kamery. Moc zasilacza należy dobrać do wybranej kamery. Dopuszcza się stosowanie obudów z wbudowanym zasilaczem (transformatorem).

Obudowa powinna być aluminiowa, malowana proszkowo, okienko ze szkła, z wbudowaną grzałką pozwalającą na pracę w zakresie od -30°C do +60°C, o stopniu ochrony minimum IP65.

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) realizowana jest przez samoczynne wyłączenie napięcia, przez stosowanie szaf, urządzeń i osprzętu w II klasie ochronności. Ponadto, napięcie zasilania sygnalizatorów to 40-42VAC.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami ST, Dokumentacji projektowej i poleceniami Inspektora Nadzoru / Inżyniera.

Inspektor Nadzoru / Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które spełniają wymagania Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881 z 2004 r.)

Zgodnie z tą ustawą wyrób budowlany jest dopuszczony do stosowania, gdy jest:

- oznakowany CE, albo
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- oznakowany znakiem budowlanym, albo
- wyrobem dopuszczonym do jednorazowego zastosowania w obiekcie budowlanym wykonanym według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla którego producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

6.1. Próby montażowe i pomiary

Po zakończeniu robót należy, w ramach prób montażowych, wykonać następujące czynności:

- oględziny kabli w ziemi przed zasypaniem rowów kablowych,
- wizualne sprawdzenie stanu osprzętu, latarni i masztów.
- sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów oraz sprawdzenie zgodności faz za pomocą urządzenia o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są jednakowo oznakowane.
- sprawdzenie wzrokowe prawidłowości wykonania instalacji dodatkowej ochrony przed porażeniem oraz sprawdzenie ciągłości przewodów w tej instalacji. Należy przeprowadzić następujące pomiary linii:
 - pomiar poszczególnych odcinków kabla.
 - pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - pomiar rezystancji wszystkich oddzielnych uziomów ochronnych oraz obocznych linii lub, jeśli cała linia jest przyłączona do jednej magistrali uziemiającej, pomiar rezystancji uziemienia przy maszcie położonym najdalej od sterownika. Pomiaru rezystancji izolacji należy dokonać za pomocą induktora (megaomomierza) o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji przeliczona na 1 km długości jest zgodna z odpowiednimi normami dla danego rodzaju kabla.

Próby montażowe należy przeprowadzać po ukończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. Z prób montażowych należy sporządzić odpowiedni protokół. W zakres tych prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowej,
- sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodność faz.,
- pomiar rezystancji izolacji.

Po zakończeniu prób montażowych należy przeprowadzić próbny rozruch sygnalizacji celem sprawdzenia prawidłowości jej pracy. Próbną rozruch należy przeprowadzić w godzinach najmniejszego natężenia ruchu, najlepiej w godzinach 23⁰⁰ - 5⁰⁰. Należy zwrócić szczególną uwagę na realizację programów sygnalizacji w założonych okresach oraz na częstotliwość sygnałów migowych, która zgodnie z Instrukcją o Drogowej Sygnalizacji Światłowej powinna wynosić 1,5 Hz 0,25, tzn. w ciągu 1 minuty winno nastąpić 90 zmian sygnału (z tolerancja 15 zmian), przy czym stosunek czasu wyświetlania sygnału do czasu braku sygnału powinien wynosić 6/4.

6.2. Wykopy pod fundamenty

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścianek wykopu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustoju sprawdza się stopień zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć wartość co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

6.3. Fundament i ustoje

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-80/B-03322, PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie oraz rzędne posadowienia.

6.4. słupy i bramy z sygnalizatorami

Elementy konstrukcyjne słupów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST, a po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji ,
- prawidłowości ustawienia sygnalizatorów i kamer.
- jakości połączeń kabli i przewodów w komorach sygnalizatorów,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników, konsol i sygnalizatorów,
- jakości konstrukcji pod kamery
- jakości montażu osłony głowicy,
- stanu antykorozyjnego powłoki ochronnej wszystkich elementów metalowych.

6.5. Połączenia kablowe

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

- głębokości zasypiania kanalizacji kablowej,
- grubości podsypki piaskowej
- odległości folii ochronnej ,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.6. Sterownik

Należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją; stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli sterowniczych.

6.7. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia płaskownika ocynkowanego oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowania gruntu.

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów oraz pomierzyć skuteczność ochrony przeciw porażeniowej.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

6.8. Sprawdzenie działania sygnalizacji

Włączenie sygnalizacji do pracy powinno być poprzedzone wyświetleniem sygnału żółtego migającego co najmniej przez jedną dobę i po sprawdzeniu poprawności działania następujących układów:

- nadzoru sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
- wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych.
- poprawności działania detektorów,
- poprawności ustawienia kamer
- nadzoru długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacyjnych, nadzoru napięcia zasilania,

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.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru dla wykonania:

- wykopów ziemnych i fundamentów jest 1 m³.
- montażu i ustawienia latarni, wykonania przepustów o określonej długości, podłączenia i obróbki żył kabli, oraz badania linii kablowej i skuteczności ochrony od porażeń jest 1 szt.,
- ułożenia rur kanalizacji kablowej i kabli w kanalizacji i rurach, ułożenia płaskownika stalowego, wciągnięcie przewodów w słupy i otwory fundamentowe jest 1 mb,
- montażu i ustawienia słupów sygnalizacyjnych z fundamentami, uziomów pionowych z prętów stalowych ze złączkami i grotem, budowa sterownika z wyposażeniem i programowaniem, montażu sygnalizatorów z wkładami LED, budowa studni kablowych z pokrywami, montaż przełącznic światłowodowych kompletnie wyposażonych, montażu muf termokurczliwych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykop pod fundament,
- ustawienie fundamentu,
- wykonanie kanalizacji kablowej przed zasypaniem,
- maszty przed ustawieniem.
- uziomy - przed ich zasypaniem.

8.2. Dla przeprowadzenia odbioru końcowego Wykonawca powinien przedłożyć:

Dokumentację projektową wg której obiekt był zrealizowany, z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy.

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokół z dokonanych pomiarów linii, w tym ochrony przeciwporażeniowej,
- oświadczenia Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości sygnalizacji do eksploatacji,
- protokoły odbioru Robót podpisane przez Inspektora Nadzoru / Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności :

Podstawą płatności jest stawka jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

Cena jednostkowa pozycji powinna uwzględniać wszystkie wymagania oraz czynności i badania składające się na jej wykonanie.

Cena jednostkowa powinna obejmować:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu.
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Plac Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład, których wchodzi płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót, podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Geny za poszczególne prace obejmują:

Cena budowy przepustu kablowego wykonywanego wykopem otwartym obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie trasy projektowanego przepustu,
- wykonanie wykopu,
- ułożenie rury i zabezpieczenie jej końców,
- zinwentaryzowanie wciągniętej rury,
- zasypanie wykopu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena budowy przepustu kablowego wykonywanego metodą przewiertu kierowanego obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie trasy projektowanego przepustu,
- wykonanie wykopów przyczółków,
- ustawienie urządzeń
- wykonanie przewiertu pilotażowego
- rozwiercenie i wciągnięcie rury i zabezpieczenie jej końców,
- zinwentaryzowanie wciągniętej rury,
- zasypanie wykopu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena budowy studni kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- przeciwwilgociowe zabezpieczenie studni,
- wytyczenie miejsca ustawienia studni kablowej,
- wykonanie wykopu,
- montaż studni kablowej,
- zasypanie wykopu,
- zinwentaryzowanie wybudowanej studni,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena budowy studni podszafkowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie miejsca ustawienia studni podszafkowej,
- wykonanie wykopu dla studni podszafkowej,
- wybudowanie studni podszafkowej,
- montaż fundamentu sterownika,
- przeciwwilgociowe zabezpieczenie studni i fundamentów,
- zasypanie wykopu,
- zinwentaryzowanie wybudowanej studni,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena budowy studni kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- przeciwwilgociowe zabezpieczenie studni,
- wytyczenie miejsca ustawienia studni kablowej,
- wykonanie wykopu,

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

- montaż studni kablowej,
- zasypanie wykopu,
- zinwentaryzowanie wybudowanej studni,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena budowy kanalizacji kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie trasy projektowanej linii,
- wykonanie wykopu,
- ułożenie rury,
- wprowadzenie rury do studni i uszczelnienie otworu wprowadzającego rurę,
- sprawdzenie szczelności i drożności rury,
- zinwentaryzowanie ułożonej rury,
- zasypanie wykopu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena montażu sterownika obejmuje:

- ustawienie i zamocowanie sterownika na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- wprowadzenie przewodów zasilających,
- podłączenie sterownika do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Cena montażu słupa sygnalizacji świetlnej z wysięgnikiem obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod fundament,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie fundamentu,
- ustawienie słupa,
- montaż wysięgnika,
- wprowadzenie rury PCW Ø50/2,2 mm do słupa,
- zasypanie wykopu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena montażu masztu sygnalizacji świetlnej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod fundament,
- przygotowanie podłoża,
- ustawienie fundamentu prefabrykowanego,
- wprowadzenie rury PCW Ø50/2,2 mm do fundamentu,
- zasypanie wykopu,
- ustawienie masztu w fundamencie prefabrykowanym,
- zakontrowanie i uszczelnienie masztu w rurze fundamentowej,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Cena montażu sygnalizatora na wysięgniku obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wciągnięcie kabla do wysięgnika i słupa,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- montaż konstrukcji wsporczej sygnalizatora do wysięgnika,
- montaż sygnalizatora od konstrukcji wsporczej,
- montaż ekranu kontrastowego,
- podłączenie kabla sygnałowego w latarni, słupie i w sterowniku.

Cena montażu sygnalizatora nad jezdnią na wysięgniku słupa obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- montaż konstrukcji wsporczej sygnalizatora do wysięgnika,
- montaż sygnalizatora do konstrukcji wsporczej,
- montaż ekranu kontrastowego
- wciągnięcie kabla do słupa,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- podłączenie kabla sygnałowego w latarni i wewnątrz słupa.

Cena montażu sygnalizatora na maszcie lub słupie obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

- montaż konsol sygnalizatora do masztu,
- montaż sygnalizatora,
- wciągnięcie kabla do masztu lub słupa,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- podłączenie kabla sygnałowego w latarni i wewnątrz masztu lub słupa.

Cena montażu przycisku pieszego na maszcie lub słupie obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- montaż przycisku pieszego na maszcie lub słupie,
- wciągnięcie kabla do masztu lub słupa,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- podłączenie kabla sygnałowego w przycisku i wewnątrz masztu lub słupa.

Cena montażu kamery videodetekcji nad jezdnią na wysięgniku słupa obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- montaż konstrukcji wsporczej kamery do wysięgnika,
- montaż kamery do konstrukcji wsporczej,
- wciągnięcie kabli do słupa,
- pomiar rezystancji izolacji kabli,
- podłączenie kabli w latarni i wewnątrz słupa lub sterownika

Cena montażu pętli indukcyjnej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie lokalizacji pętli,
- wykonanie rowka pod przewód pętli,
- instalację przewodu pętli,
- pomiar parametrów pętli,
- zalanie rowka masą uszczelniającą,
- podłączenie pętli do przewodu sygnałowego i przewodu sygnałowego w sterowniku.

Cena wciągnięcia kabla sygnałowego w kanalizację kablową obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wciągnięcie kabla w kanalizację kablową,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- ułożenie kabla na wsporniku kablowym w studni kablowej,
- założenie oznacznika na końcu kabla w sterowniku,
- podłączenie końców kabla sygnałowego we wewnątrz masztu lub słupa i sterownika.

Cena wciągnięcia przewodu sygnałowego do pętli indukcyjnej w kanalizację kablową obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wciągnięcie przewodu w kanalizację kablową,
- ułożenie przewodu na wsporniku kablowym w studni kablowej,
- pomiar rezystancji izolacji przewodu,
- założenie oznaczników na końcach przewodu,
- założenie mufy na końcu przewodu do pętli,
- podłączenie końca przewodu sygnałowego do detektora w sterowniku.

Cena zaprogramowania sterownika obejmuje:

- dokładne zapoznanie się z dokumentacją projektową,
- opracowanie materiałów i zaprogramowanie sterownika,
- wykonanie dokumentacji oprogramowania sterownika.

Cena uruchomienia sygnalizacji obejmuje:

- sprawdzenie podłączenia przewodów sygnałowych,
- sprawdzenie poprawności działania urządzeń detekcyjnych,
- sprawdzenie poprawności wyświetlania światła na sygnalizatorach,
- przeprowadzenie prób rozruchowych i sporządzenie protokołu.

Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy sygnalizacji świetlnej oraz robociznę, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

Uzgodniona cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową za wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach umownych.

Ilość jednostek obmiarowych zgodnie z dokumentacją projektową i przedmiarem robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań i odbiorze. |
| 2. | PN-88/B-06250 | Beton zwykły. |
| 3. | PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu. |
| 4. | PN-85/B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia. |
| 5. | PN-88/B-30000 | Cement portlandzki. |
| 6. | PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 7. | PN-81/C-89203 | Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. |
| 8. | PN-80/C-89205 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. |
| 9. | PN-75/E-05100 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. |
| 10. | PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 11. | PN-91/E-05160/01 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawu badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu. |
| 12. | PN-93/E-90401 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 13. | PN-93/E-90403 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 14. | PN-80/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. |
| 15. | PN-91/M-34501 | Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania. |
| 16. | PN-86/O-79100 | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania badania. |
| 17. | BN-68/6353-03 | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku w postaci suspensyjnego. |
| 18. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| 19. | BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 20. | BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 21. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 22. | BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne |

10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. Warszawa 1980 r.
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
5. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623, tekst jednolity);
6. Ustawa z dnia 25 lipca 2008r. o zmianie ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych oraz zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2013r. poz. 697, tekst jednolity);
7. Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2013r. poz. 260, tekst jednolity);
8. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999r. Nr 43, poz. 430 z późniejszymi zmianami);

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

9. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. z 2000r. nr 63, poz. 735 z późniejszymi zmianami);
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie deklaracji zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198 poz. 2041 z późniejszymi zmianami);
11. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009r. Nr 124, poz. 1030);
12. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r. Nr 0, poz. 462);
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072 z późniejszymi zmianami);
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003r. Nr 120 poz. 1126);
15. Ustawa z dnia 17 maja 1989r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2010r. Nr 193, poz. 1287, tekst jednolity);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. z 1995r. Nr 25, poz. 133);
16. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej (Dz. U. z 2013r. poz. 383);
17. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012r. poz. 463);
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym (Dz. U. z 2004r. Nr 130, poz. 1389);
19. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997r. – Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2012r. poz. 1137, tekst jednolity);
20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. z 2003r. Nr 177 poz. 1729);
21. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002r. w sprawie znaków i sygnałów na drogach, (Dz. U. z 2002r. Nr 170 poz. 1393 z późniejszymi zmianami);
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2003r. Nr 220, poz. 2181 z późniejszymi zmianami);
23. Załącznik nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2003r. Nr 220, poz. 2181 z późniejszymi zmianami – Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach);
24. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2003r. Nr 220, poz. 2181 z późniejszymi zmianami – Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach);
25. Załącznik nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2003r. Nr 220, poz. 2181 z późniejszymi zmianami – Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych);
26. Załącznik nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2003r. Nr 220, poz. 2181 z późniejszymi zmianami – Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach);

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

- 27. Ustawa z dnia 3 października 2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, o udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227 ze zmianami Dz. U. z 2010 r. Nr 119, poz. 904);
- 28. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późniejszymi zmianami);
- 30. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21);
- 30. Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 10 lipca 2009r. w sprawie numerów i tytułów Polskich Norm, będących transpozycją norm europejskich, uznanych przez Komisję Europejską za zgodne z przepisami dotyczącymi ogólnego bezpieczeństwa produktów (Dz. U. z 2009r. Nr 47, poz. 699);
- 31. Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych nawierzchni ulic, MTiGM - GDDP, W-wa 1990r;
- 32. Katalog powtarzalnych elementów drogowych, Transprojekt, W-wa 1993r;

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**
INSTALOWANIE OŚWIETLENIA DROGOWEGO
STWiORB nr 2

CPV 45316110-9

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest wykonanie oświetlenia na przejściu dla pieszych na przystanku Żegrze II w ramach inwestycji „Rozbudowa skrzyżowania poprzez budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II” w Poznaniu.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest obowiązującym dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu inwestycji jak pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Warunki zawarte w tej ST dotyczą prowadzenia prac związanych z wykonaniem elementów urządzeń i instalacji elektroenergetycznych oświetlenia drogowego:

Oświetlenie przejścia dla pieszych (ZDM):

- 4 słupy oświetleniowe z wysięgnikami i oprawami z optyką dla przejść dla pieszych,
- szafka oświetleniowa,
- kabel zasilający szafkę oświetleniową ze złącza ZK-3P,
- kabel oświetleniowy od szafki do latarni.

Przebudowa oświetlenia drogowego (Enea Oświetlenie):

- przestawienie jednego słupa oświetleniowego wraz z czyszczeniem klosza i wymianą źródła światła,
- przebudowa ok. 60m kabla oświetleniowego za pomocą dwóch kompletów muf termokurczliwych.

Rury rezerwowe (MPK)

- ułożenie 4 rur Ø160mm pod chodnikiem.

- przedstawienie rozwiązań projektowych dotyczących oświetlenia ulicznego kolidujących z projektowanym układem drogowym oraz dostosowania oświetlenia do nowego układu drogowego i obejmują:

1.3.1. –demontaż, ustawienie i montaż słupów oświetleniowych razem z montażem : opraw oświetleniowych, źródeł światła, a także przewodów w słupie i tabliczek bezpiecznikowych

1.3.2. – ułożenie kabli oświetleniowych

razem z wykonaniem wykopów przepustów kablowych ,ustawieniem oznaczników kablowych miejsc załamania trasy kabli i mufowania, robotami ziemnymi oraz podłączeniem do tabliczek bezpiecznikowych w słupach i odtworzeniem nawierzchni.

1.3.3. – wykonanie uziomu

Ułożenie bednarki ocynkowanej 25 x 4 mm do wykopów kablowych, z wykonaniem połączeń ze słupami oświetleniowymi oraz wykonaniem uziomów pograżonych.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

1.3.4. – ułożenie rur kablowych wraz z robotami ziemnymi oraz zabezpieczeniem przed zanieczyszczeniem i wnikaniem wilgoci

1.3.5. Wykonanie badań pomontażowych

1.4. Określenia podstawowe

Słup oświetleniowy – podpora przeznaczona do podtrzymywania jednej lub więcej opraw oświetleniowych która składa się z jednej lub więcej części: słupa, przedłużenia, wysięgnika. Konstrukcje powyżej 12m określamy jako maszty.

Słup prosty – słup bez wysięgnika z końcówką do zamocowania oprawy bezpośrednio na szczycie.

Wysokość nominalna – odległość między punktem zamocowania oprawy a dolną płaszczyzną stopy służącej do przymocowania słupa do fundamentu.

Słup z wysięgnikiem - słup do podtrzymywania jednej lub kilku opraw za pośrednictwem wysięgników połączonych na stałe lub rozłącznie ze słupem.

Wysięgnik - element konstrukcyjny służący do zamocowania oprawy w określonej odległości od osi pionowej słupa, może być pojedynczy-jednoramienny, podwójny-dwuramienny, lub wieloramienny

Zasięg wysięgnika - pozioma odległość pomiędzy osią podłużną słupa a końcem wysięgnika

Mocowanie wysięgnika - element łączący na szczycie słupa służący do zamocowania wysięgnika, może mieć ten sam przekrój poprzeczny co słup.

Mocowanie oprawy - element łączący na końcu słupa lub wysięgnika służący do zamocowania oprawy. Może być na stałe połączony ze słupem lub wysięgnikiem.

Kąt mocowania oprawy - kąt między osią podłużną oprawy a poziomem

Drzwiczki słupowe - pokrywa zamykająca otwór w dolnej części słupa, zapewniająca dostęp do wnętrza słupowej w której może być instalowane elektryczne wyposażenie słupa.

Fundament - element przeznaczony do posadowienia słupa oświetleniowego.

Otwór wejściowy kabla - otwór w fundamencie słupa służący do doprowadzenia kabla do wnętrza słupowej.

Głębokość posadowienia – długość fundamentu poniżej przewidywanego poziomu gruntu.

Stopa słupa – płyta z otworem na wejście kabli, przyspawana do słupa, zapewniająca montaż słupa do fundamentu lub innej konstrukcji.

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozsyłu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego jednego lub kilku źródeł światła, zawierające wszystkie elementy niezbędne do podtrzymania, mocowania i zabezpieczenia tych źródeł oraz zawierające w razie potrzeby obwody pomocnicze wraz z elementami potrzebnymi do ich podłączenia do sieci zasilającej.

Tabliczka bezpiecznikowa – element instalacji wyposażony w bezpieczniki oraz listwy zaciskowe łączący przewody oprawy oświetleniowej z zewnętrzną linią zasilającą.

Trasa kabla - pas terenu lub przestrzeni, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Linie kablowe oświetleniowe – kable wielożyłowe wraz z osprzętem, ułożone na trasie od punktu zasilającego do odbiornika służąca do przesyłania energii elektrycznej oświetlenia ulicznego.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego, napięcie międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które została zbudowana linia kablowa.

Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej - zestaw elementów służących do łączenia, zakończenia lub rozgałęziania linii kablowej.

Skrzyżowanie - miejsce na trasie linii kablowej, w którym rzut poziomy linii kablowej przecina rzut poziomy innej linii kablowej lub innego urządzenia uzbrojenia terenu (rurociągu, gazociągu, drogi, toru kolejowego itp.).

Zbliżenie - miejsce na trasie linii kablowej, w którym linia ta przebiega wzdłuż trasy innego urządzenia uzbrojenia terenu.

Nadmierne zbliżenie - miejsce, w którym odległość trasy linii kablowej od przebiegających w pobliżu urządzeń jest mniejsza niż dopuszczalna odnośnymi przepisami.

Odległość skrzyżowania - odległość pomiędzy krzyżującymi się urządzeniami mierzona w rzucie pionowym urządzeń od dolnej krawędzi urządzenia położonego wyżej do górnej krawędzi urządzenia położonego niżej.

Opaska oznaczeniowa kabla - taśma z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego z naniesionymi w sposób trwały (np. wytłoczonymi) danymi identyfikującymi linię kablową:

- trasa linii kablowej opisana punktem początkowym i końcowym,
- typ kabla,
- napięcie znamionowe linii kablowej,
- właściciel lub jednostka prowadząca eksploatację linii,
- rok budowy linii kablowej.

Oznacznik kablowy - słupek betonowy z wytłoczoną literą „K” (kabel) lub „M” (mufa) służący do oznakowania trasy kabla ułożonego w ziemi i lokalizacji muf kablowych na linii kablowej.

Ośłona kabla - Konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przegroda -ośłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub innego urządzenia.

Przepust - budowla na skrzyżowaniu z urządzeniami uzbrojenia terenu służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania kabli przy przejściach pod przeszkodą terenową.

Przecisk (przewiert) - przepust wykonany metodą bezodkrywkową z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu.

Uziom - przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie, tworzący elektryczne połączenie przewodzące z gruntem

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wyroby stosowane do wykonania zadania inwestycyjnego muszą być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku (Dz. U. nr 92 poz.881 z 2004 roku) uznaje te, dla których zgodnie z przepisami dotyczącymi certyfikacji i badań wydano certyfikat obowiązkowy na znak bezpieczeństwa (znak B), a dla wyrobów nie podlegających temu oznakowaniu – obowiązkową deklarację zgodności wydaną przez dostawcę producenta).

Każde urządzenie energetyczne powinno posiadać odpowiednią dokumentację techniczną, do których zalicza się:

- dokumentację fabryczną dostarczaną przez dostawcę (karta gwarancyjna, fabryczna instrukcja obsługi, opis techniczny, rysunek, schemat)

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

dokumentację eksploatacyjną (dokument przyjęcia do eksploatacji, książki i raporty pracy, dok. dot. przeglądów, konserwacji i remontów, wyniki prób i pomiarów, wykaz części zapasowych itp.)

Materiały mogą być stosowane producentów krajowych i zagranicznych.

Wykonawca w porozumieniu z kierownikiem budowy i inwestorem może zastosować materiały dowolnych producentów jednak należy zastosować poziom jakościowy przyjętych w projekcie materiałów. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie (zainstalowanie) zgodnie z założeniami PZJ.

2.2. Składowanie materiałów.

Wszystkie materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych i przystosowanych do tego celu w temperaturze nie mniejszej niż 15 ° C i nie wyższej niż 25 ° C suchych, przewiewnych oraz właściwie oświetlonych. Słupy oświetleniowe, bębny z kablami, fundamenty pod słupy można składować na placu budowy na właściwym dla każdego rodzaju podłożu, zapewniając odpowiednie warunki i wymagania stawiane przez producentów. Teren na którym składowane są materiały wielkogabarytowe powinien być wygradzony z zapewnieniem braku możliwości dostępu dla osób nieupoważnionych. Sprzęt ochronny, odzież ochronną należy przechowywać w zamkniętych suchych pomieszczeniach odpowiednio ogrzewanych.

W oddzielnych pomieszczeniach zapewniających zachowanie odpowiednich przepisów p/poż. należy magazynować płynne farby, rozpuszczalniki, lakiery, oleje itp.

2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom, a w razie ich braku powinny posiadać aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej STWiORB są:

Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

Folia

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

Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1367:2010.

Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-E-90401:1993. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji poliwinylowej. Przekrój żył dobrany jest w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm².

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

Rury osłonowe

Rury do ochrony kabli oraz naprawy uszkodzonych kanałizacji kablowych. Produkowane z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) o średnicy 110mm. Konstrukcja ścianki powinna zapewniać bardzo wysoką sztywność obwodową. Rury winny posiadać aprobatę techniczną oraz dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

2.3. Projektowane elementy oświetleniowe i ich wyposażenie

Źródła światła i oprawy

Oprawy oświetleniowe

Wymagane parametry techniczne:

- napięcie 230V AC, częstotliwość ~50Hz,
- moc całej oprawy max. 63W,

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

- źródła światła typu LED,
- stopień ochrony co najmniej IP65 dla komory lampy i komory osprzętu,
- rozsył światła asymetryczny, dedykowany do przejść dla pieszych,
- ograniczona emisja światła w stronę nieboskłonu,
- zasilacz programowalny:
 - pozwalający na pomiar czasu pracy oprawy oraz zużycia energii,
 - wyposażony w interfejs Dali
 - pozwalający redukować strumień świetlny oprawy w połączeniu z aktywnymi systemami wykrywania ludzkiej aktywności,
 - $\cos\phi > 0,93$
 - współczynnik mocy PF $\lambda > 0,9$
 - THD $< 25\%$
- przystosowana do współpracy ze sterownikiem umożliwiającym obustronną komunikację systemu sterowania z oprawą w standardzie DALI oraz redukcję mocy i strumienia świetlnego (OLC),
- temperatura barwowa z zakresu 6000-6500K (powtarzalność kolejnych opraw $\pm 100K$),
- wskaźnik oddawania barw $Ra > 70$,
- panel led o trwałości co najmniej 50000h przy spadku strumienia nie mniej niż 80%,
- grupa soczewek kształtujących rozsył światła w którym każda dioda na panelu LED powinna posiadać indywidualny element optyczny o takiej samej charakterystyce, w celu wyeliminowania możliwości zmiany rozsyłu światła w przypadku przepalenia się którejkolwiek z diod; w takiej sytuacji zmianie może ulec jedynie strumień świetlny emitowany przez oprawę a nie jej rozsył światła (zachowanie równomierności oświetlenia); panel LED musi być wyposażony w kostkę przyłączeniową, która w razie awarii powinna umożliwiać jego szybką wymianę,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 10kV,
- trwały napis na obudowie wykonany przez producenta, czytelny przy dziennym świetle, w miejscu widocznym z ziemi, o treści „ZDM Poznań”,
- $\tan\phi$ oprawy $< 0,4$,
- II klasa ochronności,
- zgodność z normami PN-EN 60598, PN-EN 55015, PN-EN 61547, PN-EN 61000-3-2, PN-EN 61000-3-3, PN-EN 62471 oraz dyrektywami LVD 2006/95/EC, EMC 2004/108/EC,
- minimalny okres gwarancji 5 lat na wszystkie elementy oprawy w tym spadek strumienia nie większy od deklarowanego,
- certyfikat CE oraz wydany przez niezależne laboratorium akredytowane certyfikat ENEC.

Słupy oświetleniowe

Zastosować słupy o następujących parametrach technicznych i jakościowych:

- Metalowe, ocynkowane,
- z blachy o grubości min. 3 mm,
- zbieżne, o przekroju okrągłym,
- o wysokości 7m,
- z wysięgnikiem 1,5m,
- z prefabrykowanym, typowym fundamentem,
- pomalowane na kolor RAL 7043 (należy uaktualnić kolor zgodnie z wymaganiami Plastyka Miejskiego i Inwestora),
- spełniające wymagania nośności dla odpowiedniej strefy wiatrowej i kategorii terenu,
- spełniające wymagania bezpieczeństwa,

Zastosować istniejący słup oświetleniowy z wysięgnikiem doprowadzając ich stan do pełnej czystości.

Szafka oświetleniowa

Nowoprojektowaną szafkę SO-1 wykonać jako jednosekcyjną, wolnostojącą na fundamencie, wykonaną z izolacyjnego, trudnopalnego i samogasnącego kompozytu. Szafka powinna być odporna na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania UV. Powierzchnie szafki powinny być żebrowane

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

(antyplakatowe), a daszek skośny. Szafka powinna być wykonana w II klasie ochronności, posiadać stopień ochrony minimum IP44 oraz być przystosowana na napięcie AC minimum 500V. Szafka musi pomieścić urządzenia wykonawcze, zabezpieczeniowe i pomocnicze, dlatego proponuje się szafkę o wymiarach całkowitych 80cm x 53cm x 25cm (wys. x szer. x głęb.).

Szafkę wyposażać w rozłącznik główny 63A, sterownik oświetlenia, zabezpieczenie sterownika oraz zabezpieczenie obwodów sterowniczych wyłącznikami nadprądowymi B 6A, zabezpieczenie obwodu oświetleniowego w postaci trzech rozłączników bezpiecznikowych jednobiegunowych z wkładkami małogabarytowymi D01 gG 6A, stycznik 3-biegunowy 25A (AC5a), dwubiegunowy przełącznik rodzaju pracy (A-0-R), oraz wyłącznik nadprądowy B 6A do zabezpieczenia wyłączników krańcowych. Szafka powinna być standardowo wyposażona w oprawę oświetleniową z łącznikiem, gniazdo serwisowe 230V IP44 zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym 30mA zespolonym z nadprądowym B6A oraz typową grzałkę z termostatem zapewniającą optymalną temperaturę w szafce.

Mimo zasilania jednofazowego całą szafę wykonać jako trójfazową. Na wszystkie bieguny rozłącznika głównego w szafie wprowadzić fazę zasilającą (rozłącznik zmostkować od strony zasilania).

W szafce zamontować dwa wyłączniki krańcowe informujące o otwarciu drzwi. Sygnał z wyłączników krańcowych wprowadzić do sterownika oświetlenia.

Sterownik oświetlenia

Wymagania techniczne i wyposażenie sterownika:

- załączanie i wyłączanie oświetlenia zgodnie z tabelą wschodów i zachodów słońca,
- wbudowany modem GPRS z możliwością podłączenia anteny zewnętrznej,
- opcjonalnie możliwość podłączenia za pomocą innego łącza (np. światłowód, LAN),
- możliwość podłączenia komputera serwisowego za pomocą połączenia kablowego (USB),
- wbudowany odbiornik GPS pozwalający na określenie położenia geograficznego sterownika oraz uwzględnianie tej informacji przy załączaniu i wyłączaniu oświetlenia,
- gniazdo do podłączenia anteny zewnętrznej GPS,
- synchronizacja czasu z zegarem astronomicznym z satelity,
- min. 2 wejścia analogowe pozwalające podłączyć czujniki (np. natężenia światła, opadów deszczu, wiatru, luminancji),
- min. 12 wejść dwustanowych (np. do kontroli stanu czujnika otwarcia SO, stanu przełącznika A-0-R, detekcji stanu załączania stycznika),
- min. 2 wejścia do podłączenia czujników służących do zliczania natężenia ruchu,
- min. 6 wyjść umożliwiających załączanie poszczególnych obwodów w szafce,
- pomiar napięcia i prądu oraz $\cos\phi$ w poszczególnych fazach oraz mocy czynnej i zużytej energii,
- pomiar prądu do 5A,
- kontrola działania zabezpieczeń obwodowych (np. poprzez pomiar mocy),
- rejestracja zmierzonych wartości napięcia, prądu i $\cos\phi$ dla poszczególnych faz co minutę przez okres min. 30 dni,
- kontrola zaniku fazy,
- zapamiętywanie zmian stanu wejść dwustanowych (stan, data i godzina z minutami zmiany stanu) – min. 1000 zapisów,
- możliwość definiowania nazwy sterownika, zapamiętywanej w sterowniku, wykorzystywanej do automatycznej identyfikacji sterownika podczas obsługi serwisowej przy połączeniu komputera serwisowego bezpośrednio ze sterownikiem,
- możliwość zdefiniowania różnicy w czasie załączania poszczególnych obwodów w celu ograniczenia wielkości maksymalnego prądu rozruchowego,
- możliwość modyfikacji tabeli załączeń i wyłączeń oświetlenia,
- możliwość wprowadzenia offsetów dla załączania i wyłączania oświetlenia,
- możliwość zmiany offsetu przez system sterowania zdalnie w zależności od wartości natężenia oświetlenia na dedykowanych czujnikach światła,
- możliwość zdefiniowania przerwy nocnej dla każdego z 6 wyjść osobno,
- możliwość wysyłania SMS na zdefiniowane numery telefonów o zdarzeniach typu załączenie/wyłączenie oświetlenia, stany awaryjne (np. zanik jednej lub więcej faz, otwarcie SO, spadek

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

mocy pobieranej poniżej zdefiniowanego progu, brak sygnału załączenia stycznika – indywidualnie definiowany zestaw informacji dla każdego numeru),

- wbudowany układ akumulatorów zapewniający działanie sterownika przez min. 2 godz.

Przewody elektroenergetyczne

Przewody elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw sztucznych z żyłami miedzianymi wielodrutowymi w izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 750V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno-niebieski, natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej. Na powłoce przewodów kabelkowych winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

W słupach umieścić złącza kablowo-bezpiecznikowe, 1-obwodowe z wkładkami gG 6A, umożliwiające beznarzędziowy dostęp do bezpiecznika np. IZK-4. Połączenia wewnątrz słupów wykonać przewodami YLY 3x1,5mm².

Końcówki kablowe

Do przyłączania kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Końcówki powinny posiadać aprobatę techniczną oraz dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

Uziemienia

Przewody elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi wielodrutowymi w izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 750V. Dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej. Na powłoce przewodów winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

2.3. Podstawowe pozostałe wyroby i materiały zastosowane w projekcie

Wyroby dostarczone na teren budowy powinny mieć znaki CE lub budowlane wraz z wymaganymi towarzyszącymi tym znakom informacjami oraz świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne jeśli tak wynika z polskich norm lub aprobat technicznych.

Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące przydatności lub jakości dostarczonych wyrobów, powinny one zostać poddane ponownemu badaniu.

Stosowanie wyrobów równoważnych wymaga uzyskania zgody projektanta.

Wyroby zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru nie mogą być zmienione bez jego zgody.

Przedstawione w projekcie wyroby dobrano w celu zachowania podstawowych wymogów Inwestora oraz technologicznych wymagań w zależności od rodzaju i przeznaczenia. Wykonawca dobierze odpowiednie wyroby od dowolnego dostawcy (dystrybutora) z zapewnieniem spełnienia wymagań i standardów nie gorszych od przedstawionych w projekcie.

Wykaz podstawowych materiałów:

L.p.	Materiał	Ilość	Jedn.	Uwagi
	Szafy rozdzielcze			
1	Szafa oświetleniowa SO kompletna z fundamentem i wyposażeniem wg schematu	1	kpl.	
2	Pręt stalowy, ocynkowany, Ø20mm, dł. 9m ze złączkami i grotem	3	kpl.	
	Układanie kabli			
3	Kabel YAKY 4x35mm ² 0,6/1,0 kV/kV	108	m	
4	Kabel YAKY 4x25mm ² 0,6/1,0 kV/kV	162	m	
5	Opaska kablowa	30	szt.	
6	Rura polietylenowa (HDPE) wysokiej gęstości, przeznaczona do układania pod jezdniami, klasa 750N kolor niebieski, średnica Ø110	64	m	7 przecisków
7	Rura polietylenowa (HDPE) wysokiej gęstości, przeznaczona do układania pod chodnikami i zielenią, klasa 450N, kolor niebieski, średnica Ø110	5	m	
8	Bednarka ocynkowana Fe/Zn 25x4	260	m	
9	Piasek	10	m ³	
10	Folia niebieska, szer. 30cm	245	m	
	Słupy oświetleniowe			

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

10	Słup stalowy, ocynkowany, okrągły, zbieżny, wysokość zawieszenia oprawy 7m	4	szt.	
11	Fundament dla słupa 7m, zabezpieczony przed wilgocią	4	szt.	
12	Wysięgnik pojedynczy, 1,5 m, nachylenie 0°	4	szt.	
13	Pręt stalowy, ocynkowany, Ø20mm, dł. 9m ze złączkami i grotem	2	kpl.	
14	Oprawy i wyposażenie słupów			
15	Oprawa oświetleniowa LED 63W, optyka dla przejść dla pieszych	2	szt.	prawa
16	Oprawa oświetleniowa LED 63W, optyka dla przejść dla pieszych	2	szt.	lewa
17	Izolowane złącze kablowe (np. IZK) + wkładka bezpiecznikowa 2A	4	kpl.	
18	Przewód YDY 2x1,5mm ² 450/750V	80	m	
19	Złącze instalacyjne dwubiegunowe w standardzie Wago Winsta Mini)	4	szt.	
L.p.	Materiał	Ilość	Jedn.	Uwagi
	Słupy oświetleniowe i oprawy (przebudowa istn. oświetlenia)			
1	Demontaż słupa oświetleniowego wkopywanego z wysięgnikiem, oprawą i osprzętem,	1	kpl	
2	Oczyszczenie i malowanie słupa oświetleniowego	1	szt.	
3	Dodatkowe zabezpieczenie dolnej części słupa oświetleniowego	1	szt.	
4	Oczyszczenie i umycie klosza oprawy	1	szt.	
5	Wymiana źródła światła – wysokoprężne sodowe	1	szt.	
6	Ponowny montaż słupa oświetleniowego	1	kpl	
	Układanie kabli			
1	Kabel oświetleniowy – demontaż	58	m	
2	Kabel typu YAKY 4x35mm ² 0,6/1,0kV	64	m	
3	Opaska kablowa	10	szt.	
4	Rura polietylenowa (HDPE) wysokiej gęstości, przeznaczona do układania pod chodnikami i zielenią, klasa 450N, kolor niebieski, średnica Ø75	54	m	
5	Bednarka ocynkowana Fe/Zn 25x4	61	m	
6	Mufa termokurczliwa, przelotowa na kabel YAKY 4x35mm ² 0,6/1,0kV	2	kpl.	
7	Piasek	2,5	m ³	
8	Folia niebieska, szer. 30cm	58	m	
L.p.	Materiał (układanie rur rezerwowych)	Ilość	Jedn.	Uwagi
1	Rura polietylenowa (HDPE) wysokiej gęstości, przeznaczona do układania pod chodnikami i zielenią, klasa 450N, kolor niebieski, średnica Ø160	48	m	
2	Piasek	0,5	m ³	
3	Folia niebieska, szer. 30cm	12	m	

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość, środowisko oraz efekt końcowy wykonywanych prac. Sprzęt wykonywany do realizacji robót powinien być zgodny z projektem organizacji robót, posiadać dokumenty dopuszczające sprzęt do użytkowania. Każdorazowo używany sprzęt powinien być zgodnie z jego przeznaczeniem. Na placu budowy należy zabezpieczyć odpowiednie miejsce dla parkowania urządzeń transportowych i technicznych oraz utwardzony dojazd do miejsc montażowych linii elektroenergetycznych.

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego.

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,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wszystkie środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn o dużej masie jednostkowej lub znacznym gabarycie. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty i materiały przed przemieszczaniem. Załadunek i wyładunek prowadzić za pomocą dźwignic, żurawi itp. zapewniając bezpieczeństwo dla ludzi oraz przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Przemieszczanie w magazynach odbywać za pomocą wózków lub rolek. Na wszystkich etapach transportu i przemieszczania tego typu urządzeń i materiałów należy bezwzględnie przestrzegać aktualnych przepisów bhp. Zwraca się uwagę na przepisy dotyczące ręcznego przenoszenia ciężarów.

Ponadto należy zwracać uwagę na zalecenia poszczególnych wytwórców materiałów i urządzeń, a w szczególności:

- transportowane materiały i urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami, wstrząsami i samoprzemieszczaniem się w ładowni,
- na czas transportu zdemontować i odpowiednio zabezpieczyć urządzenia czułe, delikatne, wystające poza gabaryty urządzenia podstawowego itp.,
- materiały i urządzenia ładować i wyładowywać nie narażając na uszkodzenia, ubytki itp.
- Zaleca się dostarczanie materiałów i urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem unikając tym samym magazynowania pośredniego oraz dodatkowego transportu z magazynu budowy. Dotyczy to słupów, fundamentów, konstrukcji mocujących oprawy, opraw itp.
- Kable transportować zachowując warunki:
- przewozić w bębnach na specjalnych przyczepach,
- przy małych długościach w kręgach, przy czym masa kręgu nie może przekraczać 80kg, a średnica kręgu musi być większa od 40-krotności średnicy kabla, a temperatura otoczenia wyższa od 4° C.

Dopuszcza się przewóz bębnow kablowych na samochodach i przyczepach innych, lecz bębny muszą być ustawione na krawędzi tarcz odpowiednio zabezpieczonych do dna przed przetaczaniem. Niedopuszczalne jest układanie bębnow „na płasko”. Kręgi z kablami układać natomiast poziomo. Przy przewożeniu kręgów kablowych przebywanie osób na skrzyni samochodu jest zabronione.

Umieszczanie bębnow na samochodzie, jak i zdejmowanie należy wykonywać wyłącznie za pomocą żurawi. Swobodne staczanie bębnow, jak i zrzucanie kręgów jest zabronione.

4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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.

Wszystkie środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn o dużej masie jednostkowej lub znacznym gabarycie. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty i materiały przed przemieszczaniem. Załadunek i wyładunek prowadzić za pomocą dźwignic, żurawi itp. zapewniając bezpieczeństwo dla ludzi oraz przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Przemieszczanie w magazynach odbywać za pomocą wózków lub rolek.

Na wszystkich etapach transportu i przemieszczania tego typu urządzeń i materiałów należy bezwzględnie przestrzegać aktualnych przepisów bhp. Zwraca się uwagę na przepisy dotyczące ręcznego przenoszenia ciężarów. Ponadto należy zwracać uwagę na zalecenia poszczególnych wytwórców materiałów i urządzeń, a w szczególności:

- transportowane materiały i urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami, wstrząsami i samoprzemieszczaniem się w ładowni,
- na czas transportu zdemontować i odpowiednio zabezpieczyć urządzenia czułe, delikatne, wystające poza gabaryty urządzenia podstawowego itp.,
- materiały i urządzenia ładować i wyładowywać nie narażając na uszkodzenia, ubytki itp.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

Zaleca się dostarczanie materiałów i urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem unikając tym samym magazynowania pośredniego oraz dodatkowego transportu z magazynu budowy. Dotyczy to słupów, fundamentów, konstrukcji mocujących oprawy, opraw itp.

Kable transportować zachowując warunki:

- przewozić w bębnach na specjalnych przyczepach,
 - przy małych długościach w kręgach, przy czym masa kręgu nie może przekraczać 80 kg, a średnica kręgu musi być większa od 40-krotności średnicy kabla, a temperatura otoczenia wyższa od 4° C.
- Dopuszcza się przewóz bębnow kablowych na samochodach i przyczepach innych, lecz bębny muszą być ustawione na krawędzi tarcz odpowiednio zabezpieczonych do dna przed przetaczaniem. Niedopuszczalne jest układanie bębnow „na płasko”. Kręgi z kablami układać natomiast poziomo. Przy przewożeniu kręgów kablowych przebywanie osób na skrzyni samochodu jest zabronione. Umieszczanie bębnow na samochodzie, jak i zdejmowanie należy wykonywać wyłącznie za pomocą żurawi. Swobodne staczanie bębnow, jak i zrzucanie kręgów jest zabronione.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Niezależnie od stopnia dokładności dokumentów otrzymanych od Inwestora Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania właściwego rezultatu końcowego. Projekt oraz STWiORB są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który, jako jedyny upoważniony jest do wprowadzania zmian. Wszelkie nie ujęte prace oraz nie sygnalizowane niezgodności będą interpretowane na korzyść Inwestora.

W zakres robót Wykonawcy wchodzi:

- dostarczenie i rozładunek wszystkich urządzeń i osprzętu i materiałów niezbędnych do wykonania prac montażowo – instalacyjnych,
- zabezpieczenie urządzeń i materiałów przed kradzieżą, uszkodzeniem lub innymi czynnikami mającymi wpływ na ich jakość,
- zabezpieczenie placu budowy
- wykonanie prac ziemnych zgodnie z ustaleniami i wytyczeniami geodezyjnymi,
- wykonanie prac kablowych, montażu słupów, głowic kablowych, przepustów kablowych itp.,
- wykonanie i przygotowanie do odbiorów częściowych prac zanikowych, a w szczególności wykopów przed zakopaniem itp.,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań zgodnie z ich harmonogramem,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej oraz przedłożenie wymaganych przepisami certyfikatów dla wszystkich urządzeń, kabli, osprzętu, muf kablowych, słupów, konstrukcji posadowień, opraw oświetleniowych itp.,
- uczestniczenie we wszystkich komisjach kontroli, odbioru itp..

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB, i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wszystkie odstępstwa od projektu powinny być dokumentowane w Dzienniku Budowy.

Wykonawca robót przed przystąpieniem do wykonania prac sieciowych winien sprawdzić kompletność dokumentacji w zakresie wymaganym przepisami wraz z kompletem uzgodnień. Należy zapoznać się z warunkami wydanymi przez służby Energetyki zawodowej, ZUD itp. Sprawdzeniu podlega trasa, na której mają być wykonane roboty kablowe i oświetleniowe. Ponadto przed rozpoczęciem robót należy odpowiednio zabezpieczyć i wyposażyć plac budowy. Szczególnie zwraca się uwagę na ochronę przeciwporażeniową na placach budowy, którą wykonać zgodnie z PN-HD 60364-7-704:2010.

Kable elektroenergetyczne należy układać zgodnie z postanowieniami normy PN-E-05125:1976 i N SEP-E-004.

Prace ziemne wykonywane w rejonie istniejących innych urządzeń podziemnych należy wykonywać wyłącznie ręcznie. Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego należy stosować przepusty z rur np. AROTA lub inne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 50086-2-4:2002 – Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów- część 2-4 – Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi..

Wszystkie prace ziemne należy wykonywać po wytyczeniu tras przez upoważnione służby geodezyjne. Po wykonaniu prac ziemnych, ale przed zakopaniem kabli, muf itp. należy wykonać inwentaryzację

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

powykonawczą i nanieść wykonany układ na aktualny podkład geodezyjny. Dokumentację geodezyjną dołączyć do protokołu odbioru prac budowlanych i montażowych.

Wykonawca prac nie ma uprawnień do dokonywania jakichkolwiek zmian w stosunku do otrzymanej od Inwestora dokumentacji technicznej. Wykonawca prac jest zobowiązany do odmówienia wykonania tych elementów prac, które według jego wiedzy zagraża to bezpieczeństwu życia i zdrowia ludzi, bądź też nie spełni to oczekiwanych założeń inwestycji. W takich przypadkach należy zgłosić powyższe Inwestorowi za pośrednictwem kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego.

5.2. Zasady szczegółowe

5.2.1. Ustawienie i montaż słupów oświetleniowych.

Wykopy pod fundamenty

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. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050:1999.

Zasypanie fundamentu 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 lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według PN-EN 933-8:2001. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Montaż słupów

Słupy należy demontować i ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane ustoje. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 wg PN-EN 206-1:2003 grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50 x 50 x 7 cm.

Głębokość posadowienia słupa należy wykonać według projektu.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Wskazane słupy należy uziemić. Do wykonania uziomów zastosować 2 pręty stalowe, ocynkowane o długości 9m każdy. Wartość rezystancji uziemień miejscowych nie powinna przekraczać 30Ω natomiast wypadkowa rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 5Ω.

Montaż opraw

Montaż opraw bezpośrednio na słupie bez stosowania wysięgników.

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

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1,5 mm².

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić oddzielny przewód. 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 II i III strefy wiatrowej.

Montaż tabliczki bezpiecznikowej

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm².

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

5.2.2. Układanie kabli oświetleniowych

Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-10736:1999. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050:1999.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera. 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 słupa 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 lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według PN-EN 933-8:2001. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w STWiORB lub przez Inspektora Nadzoru.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-E-05125:1976.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

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

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

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 30 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne, również w miejscach mufowania kabla. Zaleca się przy latarniach, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

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

Kable elektroenergetyczne należy układać zgodnie z postanowieniami normy PN-E-05125:1976 oraz normą N SEP-E-001 i N SEP-E-004. W niniejszym projekcie kable układane są w ziemi oraz wprowadzane do wnętrza kablowych w słupach.

Równolegle z kablami układać w ziemi bednarkę ocynkowaną 25x4mm, z którą połączyć wszystkie metalowe konstrukcje. Bednarkę łączyć za pomocą spawów. Spawy chronić przed korozją poprzez nałożenie powłoki bitumicznej (spawy pod ziemią) lub wazeliną techniczną (spawy nad ziemią).

5.3. Wykonanie robót ujętych w projekcie

Ul. Żegrze jest oświetlona oprawami sodowymi. Oświetlenie stanowią stalowe słupy teleskopowe, wkopywane z wysięgnikiem łukowym i oprawą sodową.

Nowoprojektowane oświetlenie przejścia dla pieszych zasilane będzie z nowoprojektowanej szafki oświetleniowej (SO) której właścicielem będzie ZDM Poznań. Szafka zlokalizowana będzie na wyspie rozdzielającej pasy jezdni w bezpiecznej odległości od jezdni, z dostępem od strony chodnika.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

Zgodnie z warunkami przyłączenia, szafka oświetleniowa zasilana będzie linią kablową ze złącza kablowo-pomiarowego wyposażonego w 3 układy pomiarowe (ZK-3P). Projekt i budowa złącza należy do zakresu Enea Operator Sp. z o. o.

Szafa oświetleniowa SO

W celu zasilania szafy oświetleniowej SO pobudować wewnętrzną linię zasilającą (WLZ) ze złącza kablowo-pomiarowego ZK-3P z listwy zaciskowej. Zabezpieczenie przedlicznikowe – ogranicznik mocy 1x13A, napięcie zasilania 230V AC, WLZ typu YAKY 4x35mm².

Projektowaną szafkę oświetleniową SO-ZDM uziemić tak aby rezystancja uziemienia nie przekraczała 5Ω. W tym celu pogrążyć w ziemi trzy pręty stalowe, ocynkowane o średnicy Ø20mm i długości 9m.

Obwody oświetleniowe wykonać kablem YAKY 4x25mm². Latarnie zasilac żyłami naprzemiennie (co trzecia latarnia z tej samej żyły).

Zasilanie projektowanych obwodów przedstawia plan sytuacyjny rys. E-1 oraz schemat ideowy rys. E-2.

Sterowanie oświetleniem

Do załączania i wyłączania oraz monitoringu oświetlenia zastosować sterownik.

Należy zapewnić współpracę sterownika z systemem nadzoru zainstalowanym w ZDM. Zapewnić kontrolę otwarcia SO, kontrolę uszkodzenia zabezpieczeń, kontrolę pracy automat-wyłączone-ręka, kontrolę załączenia styczników oraz kontrolę zabezpieczeń obwodowych. Sterownik doposażyć w przekładniki prądowe o prądzie pierwotnym 2A i wtórnym 1A oraz anteny GPS i GPRS.

Z powodu regulacji wysokości chodnika, przebudowie podlega jedna latarnia oświetlenia drogowego.

Słup z wysięgnikiem, oprawą i osprzętem zdemontować i posadzić w nowym niekolizyjnym miejscu zgodnie z planem sytuacyjnym.

Przed ponownym montażem słup oczyścić i pomalować na taki sam kolor. Dolną część słupa zabezpieczyć dodatkową powłoką antykorozyjną.

Przed ponownym montażem wymienić źródło światła w oprawie oraz oczyścić i umyć klosz.

W celu zasilania przestawionej latarni ułożyć nowy odcinek kabla typu YAKY 4x35mm². Do połączenia istniejącego kabla z projektowanym stosować mufy termokurczliwe przelotowe. Nowy odcinek kablowy układać w rurze osłonowej giętkiej, niebieskiej o średnicy Ø75mm.

Istniejące linie kablowe należące do MPK Poznań nie stwarzają kolizji ponieważ nie zmienia się geometria istniejącego układu drogowego oraz jezdnie nie będą rozbierane. Projekt drogowy przewiduje budowę nowego przejścia dla pieszych zlokalizowanego prostopadłe do istniejących linii kablowych MPK.

Kable trakcyjne między północno-zachodnią jezdnią a torowiskiem zostaną przebudowane w ramach odrębnego projektu.

Wzdłuż istniejących kabli pod projektowanymi nawierzchniami ułożone zostaną 4 rury rezerwowe niebieskie o średnicy Ø160mm.

Lokalizację rur rezerwowych wskazano na planie sytuacyjnym rys. E-1.

W słupach umieścić tabliczki bezpiecznikowe / złącza kablowo-bezpiecznikowe (np. typ IZK), 1-obwodowe z wkładkami 2A, umożliwiające beznarzędziowy dostęp do bezpiecznika. Połączenia wewnątrz słupów wykonać przewodami YDY 2x1,5mm². Dodatkowo z zasilaczy w oprawach do wnętrza słupowych wyprowadzić przewody typu YDY 2x1,5mm² do podłączenia interfejsu Dali. Przewód zakończyć łączem dwubiegunowym zgodnym z Wago Winsta Mini.

Wskazane słupy uziemić. Do wykonania uziomów zastosować 2 pręty stalowe, ocynkowane o długości 9m każdy. Wartość rezystancji uziemień miejscowych nie powinna przekraczać 30Ω natomiast wypadkowa rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 5Ω.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

W miejscach, gdzie występuje liczne uzbrojenie podziemne, prace ziemne wykonywać ręcznie. Wykonać ręcznie przekopy próbne. Słupy ustawić tak, aby wnętrza znajdowały się od strony chodnika a dolna ich krawędź znajdowała się nie mniej niż 60cm nad poziomem terenu zniwelowanego.

W przypadku wystąpienia kolizji (zblizeń) konieczna jest korekta lokalizacji posadowienia słupów. Słupy oświetleniowe lokalizować zachowując normatywne odległości od istniejącej infrastruktury – uzbrojenia podziemnego np. kanalizacji, wodociągów, gazociągów, kanalizacji teletechnicznej itp.

Podczas stawiania słupów, zachować skrajnie minimum 1,0m od jezdni.

W miejscach, gdzie gałęzie drzew i krzewów mogą przysłaniać oprawy oświetleniowe, przeprowadzić wycinkę gałęzi.

Po zbudowaniu oświetlenia i uruchomieniu obiektu, na każdy nowy słup trwale nanieść numer $\frac{XXX}{YYY}$, gdzie

XXX oznacza numer szafki oświetleniowej a YYY kolejny numer słupa. Szczegóły dotyczące numeracji uzgodnić przed wykonaniem prac w ZDM z Wydziałem Utrzymania Infrastruktury Drogowej.

Lokalizację słupów przedstawiono na planie sytuacyjnym rys. E-1. Szczegóły oświetlenia ulicy przedstawia schemat ideowy rys. E-2.

Stosować kable z izolacją na napięcie 0,6/1,0 kV/kV.

Kabel oświetleniowy układać w ziemi na głębokości 0,7m w obsypce z piasku po 10cm z każdej strony i nakryć folią niebieską szer. 30cm. Folię ochronną układać na wysokości 25cm – 35cm nad kablem. Przejścia pod istniejącymi jezdniami oraz pod torowiskiem wykonać metodą przecisku pneumatycznego w rurach przeznaczonych do przecisków o odporności na ściskanie klasy 750N. Pod ścieżkami rowerowymi oraz przy skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem podziemnym kable układać w rurach osłonowych o odporności na ściskanie klasy 450N. Rury osłonowe HDPE o średnicy Ø110mm. Głębokość ułożenia przepustu pod jezdnią powinna wynosić minimum 100cm od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury osłonowej. Głębokość ułożenia kabla pod torowiskiem 150cm od górnej krawędzi szyny do górnej krawędzi rury osłonowej. Końce rur lokalizować za krawężnikiem w miejscach łatwo dostępnych dla służb technicznych. Kabel zaopatrzyć w opaski z opisem maksymalnie co 10m.

W celu uzyskania potwierdzenia przebiegu istniejących linii kablowych wykonać przekopy próbne.

Równolegle z kablami układać w ziemi bednarkę ocynkowaną 25x4mm, z którą połączyć wszystkie metalowe konstrukcje słupów i szafek.

Wszystkie połączenia śrubowe oraz odizolowane części kabla przed zamontowaniem zabezpieczyć przed korozją poprzez zastosowanie właściwych smarów bezkwasowych.

Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się z uwagami i zaleceniami zawartymi w notatkach, warunkach technicznych, uzgodnieniach, protokołach, opiniach i decyzjach.

Na dwa tygodnie przed przystąpieniem do prac należy zgłosić się do odpowiednich służb technicznych i uzgodnić terminy – harmonogram wyłączeń niezbędnych przy wykonaniu prac oraz terminy pomiarów kontrolnych związanych z realizacją prac kablowych i oświetleniowych.

Po zakończeniu prac należy uzgodnić termin odbioru, na którym należy przedstawić protokoły badań i pomiarów pomontażowych, określonych oddzielnymi przepisami.

Trasy projektowanych kabli, lokalizację słupów oświetleniowych wytyczyć za pośrednictwem służb geodezyjnych. Po ułożeniu kabli oraz przepustów, a jeszcze przed ich zasypaniem wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą. Stosowną mapę przekazać wraz z protokołem.

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Ponadto stosować urządzenia w II klasie ochronności. Dodatkowo wskazane słupy linii oświetleniowej uziemić.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym musi spełniać warunki określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianami, Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 roku wraz ze zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie oraz PN-HD 60364-4-41:2009.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

Miejsca wykonywania robót ziemnych i montażowych należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami (Dz.U.Nr53,55 z dnia 02.12.1961) po przez odpowiednie oznakowanie, przykrycie i oświetlenie na czas nocy.

Wynikający z dokumentacji stan uzbrojenia podziemnego może być z nią niezgodny, albo może nie obejmować wszystkich instalacji podziemnych. W przypadku wystąpienia nieoznaczonej na mapie infrastruktury podziemnej lub innym przebiegu w stosunku do mapy wszystkie znalezione urządzenia podziemne zinwentaryzować oraz zawiadomić właściciela i Inspektora Nadzoru.

Wszystkie kolizje nie przewidziane w projekcie należy rozwiązać w ramach nadzoru autorskiego.

W przypadku odkrycia nieujętych na planach lub w warunkach technicznych urządzeń elektroenergetycznych, należy zwrócić się do ich właścicieli celem usunięcia zaistniałej kolizji.

W przypadku kolizji wymuszających zmiany w lokalizacji pozostałych projektowanych słupów i tras kablowych projekt należy skorygować o wniesione zmiany poprzez wykonanie projektu zamiennego, który w porozumieniu z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru wykona projektant w ramach nadzoru autorskiego.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami branżowymi szczególnie w zakresie bhp. Wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych zabezpieczyć przed działaniem korozji. Po wykonaniu prac montażowych przeprowadzić przewidziane przepisami badania, a protokoły dołączyć do protokołu przekazania wykonanych prac. Wszelkie zmiany wykonawcze są możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wymagania kontroli robót elektrycznych

Certyfikaty i deklaracje

Inspektor budowy może dopuścić do użycia tylko te wyroby, które są oznakowane CE lub znakiem budowlanym.

Produkty przemysłowe muszą być oznakowane CE lub znakiem budowlanym, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi. Jakiegokolwiek wyroby, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Wykopy pod kable

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

Po zasypaniu kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

Słupy oświetleniowe

Latarnie i maszty 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.

Linia kablowa

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

głębokości zakopania kabla,

grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,

odległości folii ochronnej od kabla,

rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

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

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

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

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi są:

- m (metr) - **m** – układanie kabli - wykonanie wykopu o dł.1m szer.0,4m*gl.0,8m, nasypianie warstwy piasku 0,1m na dno wykopu ułożenie kabla wraz z zapasem 3% na falistość, nasypianie warstwy 0,15m gruntu rodzimego pozbawionego zanieczyszczeń, ułożenie pasa folii w kolorze niebieskim o szerokości 0,2m i grubości min 0,5mm, zasypianie reszty wykopu gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem, wykonanie pomiarów,

wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej. W razie potrzeby uwzględnić ułożenie rur osłonowych w wykopie, odtworzenie i naprawę nawierzchni, a także układanie w wykopie kablowym (0,1m poniżej poziomu układania kabla) płaskownika stalowego FeZn 25x4

- szt (sztuka) – **szt** - dla stawianych nowych słupów oświetleniowych, fundamentów, wysięgników, tabliczek bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych, zarobienie końcówek kabli,

- m³ (metr sześcienny) - nasypianie warstwy piasku 0,1m na ułożony kabel

- kpl (komplet) – montaż szaf oświetleniowych na fundamencie z wyposażeniem, budowa uziomów pionowych prętowych ze złączkami i grotami, montażu izolowanych złącz kablowych z wkładkami bezpiecznikowymi we wnękach słupowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania szczegółowe

Umowa zawarta z Wykonawcą powinna zawierać ogólne zasady przeprowadzania odbiorów częściowych w trakcie wykonywania prac sieciowych i montażowych, jak również odbioru dokonywanego po zakończeniu budowy.

8.2. Odbiory częściowe.

Odbiory częściowe dotyczą głównie tych elementów prac, które ulegają trwałemu zakryciu (zasłonięciu). Kierownik budowy jest zobowiązany do zgłoszenia Inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu lub zanikowi oraz zapewnienie dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych np. w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji i sieci oświetleniowych oraz związanych z nimi urządzeń technicznych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru.

8.3. Badania i odbiór sieci oświetleniowej.

W trakcie odbioru instalacji i sieci elektroenergetycznych należy komisji przedłożyć protokoły z badań.

Każda instalacja i sieć powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom obejmującym niezbędną zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członków komisji wcześniej należy zapoznać z aktualną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń częściowych.

Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań.

Oględziny instalacji i sieci elektrycznych powinny obejmować przede wszystkim prawidłowość:

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi

- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających.

doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych

- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno – neutralnych

Badania pomiary i próby instalacji i sieci.

Celem badań i prób jest stwierdzenie czy zainstalowane aparaty, urządzenia i środki ochrony:

- spełniają wymagania norm,
- spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób przed negatywnym oddziaływaniem instalacji i sieci
- są dobrane zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

Sprawdzeniu podlegają również:

- zastosowane materiały i urządzenia

- poprawność wykonania połączeń

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych
- pomiar rezystancji izolacji
- pomiar rezystancji kabli
- pomiar rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu
- sprawdzenie biegunowości
- sprawdzenie samoczynnego wyłączania instalacji
- przeprowadzenie prób działania
- sprawdzenie ochrony przed spadkiem i zanikiem napięcia

Każda praca pomiarowo kontrolna powinna być zakończona wystawieniem protokołu.

Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie. Jeśli w trakcie stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy badania powtórzyć.

8.4. Odbiór końcowy.

Przed przystąpieniem do inwestorskiego odbioru końcowego instalacji i sieci elektroenergetycznych wykonawca kompletuje dokumenty:

- umowy i aneksy na wykonanie robót
- protokoły z przeprowadzonych prób montażowych
- protokoły z przeprowadzonych badań oraz sprawdzeń odbiorczych, a także prób rozruchowych
- dziennik budowy
- opinie rzeczoznawców (o ile występowały)
- DTR, instrukcje eksploatacji urządzeń
- certyfikaty oraz deklaracje zgodności na wyroby i urządzenia
- powykonawczą dokumentację techniczną.

Inwestorski odbiór końcowy obejmuje sprawdzenie przedstawionych dokumentów, oględziny instalacji, próby rozruchowe a następnie sporządzenie protokołu odbioru. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz wymaganiami Inwestora jeśli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne, a komisja z udziałem Inwestora, Wykonawców, odpowiednich służb technicznych p/poż, bhp, Sanepid, inspekcji pracy, instytucji finansujących i innych zaproszonych do udziału w komisji nie wniosą zastrzeżeń i uwag.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności powinny być podane w umowie na wykonanie prac oraz podano w części ogólnej pkt. 2.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena obejmuje odpowiednio:

- Prace pomiarowe i przygotowawcze
- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie wyrobów i materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- zasypanie kabli i fundamentów, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, opraw, instalacji przeciwporażeniowej i przewodów,
- układanie kabli z podsypką, obsypką i zasypką oraz z folią ochronną,
- zarobienie na sucho końców kabla,
- ułożenie rur osłonowych,
- wykonanie przecisków
- montaż fundamentów z podłożem i izolacją
- oznakowanie robót,
- odwiezienie odpadów i koszt ich składowania,
- zabezpieczenie kabli przed wilgocią i wpływami chemicznymi oraz atmosferycznymi,

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Rozbudowa skrzyżowania poprzez
budowę przejścia dla pieszych w rejonie przystanku Żegrze II

- wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli,
- uszczelnienie rur osłonowych,
- wykonanie oznaczenia linii kablowych
- montaż szafy oświetleniowej z pełnym wyposażeniem
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- demontaż istniejących opraw oświetleniowych wraz z wysięgnikami i źródłami światła,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu,
- wykonanie badań i pomiarów ujętych w niniejszej SST.
- Przywrócenie stanu istniejącego nawierzchni.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

PN-B-06050:1999 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-EN 60598-1:2007 Oprawy oświetleniowe. Część 1: Wymagania ogólne i badania.

PN-E-06314:1979 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne

PN-EN-24180:2002 Opakowania transportowe z zawartością.

PN-EN 60598-2-3:2006 Oprawy oświetleniowe wymagania szczegółowe , oprawy drogowe i uliczne.

PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1 – Oddziaływanie wiatru

PN-EN 13369 wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu

PN-C-89269:1997 Tworzywa sztuczne. Folie kalandrowane ze zmiękczonego poli(chlorku winylu).

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

PN-T-05000:1997 Kopalniane sieci telekomunikacyjne. Linie kablowe. Metody pomiarów parametrów elektrycznych.

PN-HD 60364:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia.

PN-B-01813:1991 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Zabezpieczenia powierzchniowe

PN-EN 13201 Oświetlenie dróg

PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych -- Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych

PN-S-02205 – Roboty ziemne

N SEP-E-004 Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z póź. zm. z dnia 15 czerwca 2002 r.)

10.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. -Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).

Ustawa dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (Dz.U. 2001 Nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami)

N SEP-E-001. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa

11. PRACE TOWARZYSZĄCE

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia obsługi geodezyjnej w celu wytrasowania przebiegu linii napowietrznych i kablowych – zasilających i oświetleniowych, lokalizacji słupów energetycznych i oświetleniowych itp.

Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać inwentaryzację powykonawczą w postaci uzupełnienia dokumentacji projektowej wzgl. wykonanie projektu powykonawczego.

Przed opuszczeniem terenu budowy należy uporządkować plac budowy, zdemontować wszystkie rusztowania, tymczasowe zabezpieczenia itp.

Odtworzyć należy wszystkie elementy trasy naruszone podczas wykonywania prac.