



„PALIAN” Przedsiębiorstwo Usługowo– Handlowe Sp. z o.o.
43-100 Tychy, ul. Fabryczna 29
NIP 646-28-03-469, REGON 240764208
tel./fax. /032/ 218-23-18
palian@palian.pl
www.palian.pl

Tytuł opracowania:

**Budowa sygnalizacji świetlnej na przejściach dla
pieszych w ciągu ul. Św. Jana i ul. Szkolnej w Suszcu**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PROJEKT NR 4/12

Nazwa i kod CPV

45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę

45316000-5 - Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

Zamawiający:

**Powiatowy Zarząd Dróg w Pszczynie
ul. Sygietyńskiego 20, 43-200 Pszczyna**

Umowa nr:

PZD.DT.273.78.2012 z dnia 13.09.2012 r.

Opracował:

Romuald Buchwald

Tychy,

Grudzień 2012 r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

07.03.01. SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej drogowej wykonywanych w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu na przejściach dla pieszych w ciągu ul. Św. Jana i ul. Szkolnej w Suszcu.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1, związanych z budową sygnalizacji świetlnej drogowej akomodacyjnej na przedmiotowych przejściach.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1., związanych z budową nowych sygnalizacji świetlnej na przejściach i w zakresie wymienionym w p. 1.2

Ilość sygnalizacji - 2 kmpl.

W zakres prac wchodzi:

- prace przygotowawcze
- wytyczenie tras kanalizacji, przepustów, masztów i sterownika w terenie
- nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie i zasypanie wykopów dla kanalizacji i przepustów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu i wywiezieniem nadmiaru gruntu,
- wykonanie podsypki i zasyпки z piasku dla kanalizacji i przepustów,
- dostawę materiałów,
- montaż fundamentów prefabrykowanych pod szafę sterownika sygnalizacji,
- wykonanie kablem YKYżo 3x4 mm² zasilania projektowanej sygnalizacji poprowadzonym pomiędzy istniejącym złączem kablowym oświetlenia a szafą sterownika w wykopie oraz istniejącej kanalizacji teletechnicznej,
- Ustawienie szafki ZSP na fundamencie wraz z jej wyposażeniem i wymaganymi uziemieniami wg dokumentacji projektowej,
- wykonanie fundamentu wysięgników (MSW) wg wytycznych podanych w dokumentacji projektowej lub szczegółowych zaleceń producenta konstrukcji wsporczych w przypadku zastosowania innych fundamentów niż podanych w projekcie po uprzednim uzyskaniu zgody Kierownika Projektu,
- ustawienie konstrukcji wsporczych dla sygnalizatorów (MS, wysięgnik MSW) wykonanych wg wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur AROTA DVR 110/96 (lub PCV 110/5,5) 1-, 2-rurowej i 3-rurowej (wg. Dokumentacji Projektowej) a pod jezdniami i torowiskiem wykonanie przewiertów rurą AROTA SRS 110 (lub PCV 110/5,5), ze studniami kablowymi : betonowymi typ. SK-1, SKR-1 o wymiarach wewnętrznych studzienki 1000x500x1300, składającej się ramy wraz z pokrywą oraz dowolnej liczby segmentów o wysokości 175 mm) w rejonie przewiertu o gł. min. 0,90 m, przeprowadzonej przewiertami na skrzyżowaniu z jezdnią (na gł. ok. 1 m,)
- uzupełnienie projektowanego sterownika zgodnie z Dokumentacją Projektową w bezpieczniki i odgromniki,
- ustawienie : sterownika akomodacyjnego sygnalizacji w obudowie małej wyposażonego zgodnie z Dokumentacją Projektową na prefabrykowanym fundamencie dostarczonym przez producenta sterownika lub na betonowym wykonanym wg wytycznych dostawcy sterownika z wykorzystaniem ramy fundamentowej dostarczonej przez wytwórcę sterownika. Grunt wokół fundamentu ustabilizować cementem.
- wykonanie uziemienia szpilkowego w miejscu rozdziału przewodów PE i N w szafce sterownika, gdzie przewód PE należy podłączyć bednarką FeZn 25x4 mm do uziomu szpilkowego typ. Galmara.
- wciągnięcie projektowanych sterowniczych kabli sygnalizacyjnych YKSY poprowadzonych w układzie promieniowym, zapewniającym jednostronne zasilanie latarni do projektowanej kanalizacji kablowej od sterownika do głowic przyziemnych (listwy zaciskowe we wnęce słupa MS i MSW), a w przypadku masztów MSW wciągnięcie przy udziale podnośnika kabli YKSY od kolumn sygnalizacyjnych do sygnalizatorów zwieszonych nad jezdnią
- poprowadzenie we wspólnej z kablem sterowniczym rurze proj. kanalizacji przewodu ochronnego YKYżo 1x6 mm² w układzie promienistym, łączącego zacisk PE sterownika z zaciskami PE w listwach wewnętrznych masztów MS

i wysięgników MSW. Od zacisków PE listwy przyłączeniowej (głowicy przyziemnej) do zacisków PE :

- masztów : MSW (wysięgnika) ochronę należy poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm² [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7)]
- każdego sygnalizatora zamocowanego z boku masztu MS poprowadzić pojedynczymi kablami typu H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm² [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7)],
- każdego sygnalizatora zamocowanego nad jezdnią i z boku słupa na maszcie wysięgnikowym MSW ochronę należy poprowadzić wyznaczoną żyłą ochronną żółto-zieloną wydzieloną w kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm² zasilającym latarnie.
- w przypadku kamer wideo detekcji pojazdów - wydzieloną żyłę w projektowanym kablu zasilającym typ. YLYżo 3x1,0 mm²
- w przypadku przycisków zgłoszeniowych dodatkowe zabezpieczenie nie jest konieczne bowiem zasilane one są niskim napięciem stałym o wartości ok. 12 - 48 V,
- poprowadzenie we wspólnej z kablem sterowniczym rurze proj./istniejącej kanalizacji a dalej wewnątrz wysięgnika przewodu zasilającego kamery wideo detektorów ruchu - wykonanej przewodem YLYżo 3x1 mm² (PN-87/E-90056),
- poprowadzenie we wspólnej z kablem detekcyjnym i do przycisków rurze proj. kanalizacji a dalej wewnątrz wysięgnika przewodów wizyjnych od kamer wideo detektorów ruchu do zabudowanych w sterowniku kart wideo -wykonanej przewodem X(z)WDXpek 75-1,05/5,0 (wg. IEC 96-2A),
- wykonanie dodatkowego uziemienia szpilkowego w miejscu podłączenia przewodu ochronnego YKYżo 1x6 do zacisków PE w ostatnich konstrukcjach wsporczych (MSW), gdzie punkt PE należy podłączyć bednarką FeZn 25x4 mm do uziomu szpilkowego typ. Galmara.
- uszczelnienie otworów kanalizacji i wyprowadzeń kabli uszczelkami plastikowymi
- obróbka końców kabli sterowniczych YKSY
- obróbka kabli zasilających i ochrony YKY, YLY,
- obróbka końców kabli wizji X(z)WDXpek,
- znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi
- ochrona antykorozyjna konstrukcji,
- zabezpieczenie antykorozyjne studni kablowych betonowych SK-1, SKR-1 fundamentów :szafy sterowniczej, masztów sygnalizacyjnych, wysięgników,
- montaż głowic przyziemnych (listew wewnętrznych ochronnych PE 2x10+30x2,5 we wnękach masztów MSW, MS)
- montaż sygnalizatorów diodowych LED na konstrukcjach wsporczych,
- przygotowanie bramy do zamocowania wysięgnika płaskiego nasadzanego lampy ośw. na MSW,
- montaż wysięgnika płaskiego na przygotowanym maszcie MSW,
- przygotowanie wysięgników i bram do zamocowania kamer wideo detektorów ruchu na ryglu MSWiB,
- montaż kamer wideo detektorów ruchu na uprzednio zamocowanych konsolach do rygla MSWiB,
- montaż sterownika acyklicznego realizujący sterownie grupowe, kartę wejścia / wyjścia dwustanową 24V, umożliwiającego : obsługę 6grup, 4-ech kamer wideo z obróbką obrazu na kartach video typu rack (wraz z ich zasilaniem), 2 par przycisków zgłoszeniowych sensorowych z potwierdzeniem na LED-ach (zasilanie i potwierdzenie nisko napięciowe), przygotowany do montażu kart wideo typ. Rack obsługujących kamery wideo detektorów, dodatkowo wyposażonego w zabezpieczenia za licznikowe oraz ochronę przeciwporażeniową wg PN/E-05009 szybkie wyłączanie zasilania - w postaci wyłącznika różnicowo-prądowego jak również projektowany ogranicznik przepięć zabudowany na przewodzie neutralnym i fazowym zgodnie z Dokumentacją Projektową. Sterownik zamontować na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta, lub własnym betonowym o wymiarach zgodnych z wytycznymi producenta z użyciem ramy fundamentowej do mocowania sterownika dostarczonej przez wytwórcę sterownika,
- montaż przycisków zgłoszeniowych dla pieszych niskonapięciowych z potwierdzeniem LED ,
- wykonanie połączeń sygnalizatorów z listwami wewnętrznymi masztów MSW i MS ,
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem
- badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo - regulacyjne
- plantowanie i czyszczenie terenu,
- wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- inne prace niezbędne dla wykonania linii sygnalizacji m. innymi zabezpieczenie sieci uzbrojenia krzyżującego się z projektowaną kanalizacją kablową.
- Rozebranie i odtworzenie nawierzchni chodników zostało ujęte w pracach drogowych z uwagi na nakładający się zakres

robót remontowych

- Opracowanie przez Wykonawcę i przedstawienie do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości uwzględniającego wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty.
- Po zakończeniu robót Wykonawca opracuje Dokumentację Powykonawczą uwzględniającą wszystkie wprowadzone zmiany oraz zawierającą szczegółowe projekty montażu urządzeń, tabele połączeń oraz oprogramowanie urządzeń wraz z Instrukcjami ich obsługi. Ponadto dokona przeszkolenia wskazanego przez Zamawiającego personelu.

1.4. Określenia podstawowe .

- 1.4.1. Sygnalizator** - zestaw urządzeń optyczno - elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu zgodnie z zaprogramowanym w sterowniku programem, spełniający wymogi „Instrukcji do sygnalizacji świetlnych”, wyposażony w źródło światła określone w Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.2. Konstrukcje wsporcze** - elementy konstrukcyjne służące do zamocowania sygnalizatorów .
- 1.4.3. Maszt sygnałowy MS** - stalowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania sygnalizatorów lub sygnalizatora albo kamer wideo detekcji , osadzona bezpośrednio w fundamencie półprefabrykowanym lub ustoju wylewanym na mokro w wykopie.
- 1.4.4. Maszt sygnałowy MSW** , - stalowa konstrukcja wsporcza wysięgnikowa służąca do zamocowania sygnalizatorów lub sygnalizatora albo kamer wideo detekcji, osadzona bezpośrednio w fundamencie półprefabrykowanym
- 1.4.5. Fundament** - konstrukcja betonowa lub żelbetowa w zależności od Dokumentacji Projektowej lub wytwórcy konstrukcji wsporczej, zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania konstrukcji wsporcza wysięgnikowa lub bramowa, służąca do zamocowania sygnalizatorów lub sygnalizatora, osadzona bezpośrednio w fundamencie półprefabrykowanym albo wylewanym na mokro lub przykręcona do przedmiotowego fundamentu w zależności od rodzaju konstrukcji zgodnie z wytycznymi podanymi w Dokumentacji Projektowej .masztu w pozycji pracy.
- 1.4.6. Ustój** - rodzaj fundamentu dla niskich masztów typu MS,
- 1.4.7. Kabel sterowniczy lub zasilający** - przewód wielożyłowy izolowany przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego , mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.8. Sterownik** - urządzenie techniczne, służące do sterowania sygnalizatorami wg zaprogramowanego planu pracy, spełniający wymogi „Instrukcji do sygnalizacji świetlnych” i wytyczne podane w Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.9. Szafka złączowo - pomiarowy (SZP, SPP)** - urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej lub umożliwiające jego zabudowanie wraz z kompletem zabezpieczeń przed oraz (w zależności od Dokumentacji Projektowej) za licznikowych zgodnie z warunkami wydanymi przez Rejon Energetyczny, bezpośrednio zasilające sterownik.
- 1.4.10. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych .
- 1.4.11. Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych wykonanych z ułożonych jedna za drugą i połączonych pojedynczo rur z PVC , z wbudowanymi prefabrykowanymi studniami kablowymi SK, betonowymi lub segmentowymi, przeznaczony do prowadzenia kabli sterowniczych, detekcji, ochronnego oraz w szczególnych przypadkach kabla zasilającego. W zależności od potrzeb może być wykonana jako trzy-, dwu- lub jedno- torowa w obrębie skrzyżowania i jednotorowa na odcinkach gdzie prowadzony jest tylko kabel do pętli indukcyjnych.
- 1.4.12. Studnia kablowa SK-1, i SK-S (SKR-1)** - prefabrykowane betonowe typ. SK-1, SKO-1, SK-S , pomieszczenie podziemne przelotowe, wielostronnie odgałęźne, wbudowane między ciąg kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli. W przypadku studni SK-S przyjęto że zapewni ona obsługę rur na głębokości 1,3 m o wymiarach wewnętrznych studzienki 1100x500x175, składającej się z ramy wraz z pokrywą/ 1100x610x60 / oraz dowolnej liczby segmentów o wysokości 175 mm)
- 1.4.13. Głowica przyziemna** - jest to zestaw listew zaciskowych montowanych we wnęce kolumny masztu sygnalizacyjnego MS lub wysięgnikowego MSW , w celu dokonania rozszycia lub połączenia głównych kabli sygnalizacyjnych z kablami zasilającymi pojedyncze sygnalizatory zamocowane bezpośrednio do konstrukcji wsporczej poprzez konsole .
- 1.4.14. Konsola** - jest elementem łączącym i mocującym mechanicznie sygnalizator do konstrukcji wsporczej .
- 1.4.15. Pętla indukcyjna** - pętla wykonana z przewodu jednożyłowego, izolowanego układanego : dla pojazdów - we wcześniej wykonanym rowku w jezdni, dla tramwajów w peszlu fi 10 mm w torowisku, zgodnie z wytycznymi podanymi w Dokumentacji Projektowej
- 1.4.16. Feeder** - przewód wielożyłowy, izolowany łączący pętlę indukcyjną ze sterownikiem, tutaj kabel teletechniczny XzTKMXpw

- 1.4.17. Bednarka uziemiająca** - taśma metalowa ocynkowana dla wykonania uziomów poziomych lub połączenia zabezpieczających urządzeń z uziomami pionowymi
- 1.4.18. Pręt uziemiający** - pręt miedziany służący do wykonania uziomów pionowych w ziemi.
- 1.4.19. Przewód ochronny PE** - przewód jednożyłowy lub kilka przewodów, izolowane lub gołe przystosowane do przewodzenia prądu elektrycznego, do którego przyłączone są przewodzące części i obudowy urządzeń elektrycznych podlegające ochronie przed porażeniem. Stosowany jest dla dodatkowej ochrony przed porażeniem.
- 1.4.20. Przewody robocze** - przewody fazowe LI (L2, L3) i powrotny N stanowiące obwód elektryczny,
- 1.4.21. Obwód elektryczny** - końcowy odcinek instalacji elektrycznej od szafy oświetlenia (lub złącza kablowo - pomiarowego do odbiornika np. sterownik sygnalizacji, oprawa oświetlenia ulicznego, itp..
- 1.4.22. Oprawa oświetlenia** - urządzenie służące do rozdziалу, filtracji i ukształtowania strumienia światelnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i przyłączenia do instalacji.
- 1.4.23. Kąt nachylenia oprawy** - kąt pod jakim nachylona jest oprawa w stosunku do poziomu jezdni.
- 1.4.24. Luminacja jezdni** - luminacja określona w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu, odpowiedniego punktu,
- 1.4.25. Średnie natężenie oświetlenia na jezdni** - stosunek strumienia światelnego padającego na powierzchnię jezdni do jej pola,
- 1.4.26. Olśnienie** - stan procesu widzenia, w którym odczuwa się niewygodę widzenia, albo obniżenie zdolności rozpoznawania przedmiotów, albo oba te wrażenia razem, na skutek nie sprzyjającego rozkładu luminacji lub jej zbyt szerokiego zakresu, lub też nadmiernego w przestrzeni albo w czasie,
- 1.4.27. Kamera wideo detektora** - urządzenie opto-elektroniczne służące do zamiany obrazu na sygnał elektryczny. Specjalistyczna kamera kolorowa, w obudowie szczelnej IP66, posiadającej własny termostat z grzałką, umożliwiającą zamocowanie na maszcie MSW na wysokości min. 9 m przy pomocy konsoli dostarczonej przez wytwórcę. Obiektyw kamery powinien umożliwiać precyzyjne dostrojenie pola widzenia kamery dla wymaganego obszaru detekcji (wydzielenie wirtualnej strefy detekcji) tj. od 30 do 85 m od kamery karta. Kamera ma mieć możliwość wydzielenia min. 3 stref detekcji o długości min. 5 m, na których można wykonywać funkcje logiczne OR, AND, NAND. Strefa detekcji powinna mieć możliwość wyeliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni, oraz obiektów w kierunku nie zgodnym z zdefiniowanym dla każdej pętli. Kamera powinna umożliwiać wprowadzenie dodatkowych sygnałów wejściowych. Panel wykonawczy (karta video) musi mieć możliwość montażu w sterowniku sygnalizacji.
- 1.4.28. Karta video-** karta typu Rack obsługująca 1-kamerę lub 2-kamery wideo detekcji, analizująca przesłany z kamery obraz i umożliwiająca uzyskanie z niego takich danych jak : natężenie ruchu, jego kierunek, stan widoczności. Karta połączona jest z sterownikiem sygnalizacji łączem RS 485. Karta Video musi posiada możliwość nadania własnego nie powtarzalnego identyfikatora IP w celu przyszłego przesłania obrazu z kamery pod wskazany adres sieci Ethernetową

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodności z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1.Ogólne wymagania .

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz SST. Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Kontraktu o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy .

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Projektu o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału , albo w okresie ustalonym przez Kierownika Projektu .

2.2.Materiały do wykonania fundamentu dla masztu MSW.

2.2.1. Szalowanie ustroju masztu MS.

W przypadku wykonania ustrojów dla masztów MS na mokro szalowanie powinno zapewniać sztywność i niezmiennność układu. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową szalowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyłen w betonowej konstrukcji.

2.2.2. Szalowanie fundamentu wysięgnika MSW.

Przy dobrych warunkach terenowych i gruntowych (grunt w wykopie jest spójny a ściany wykopu się nie zapadają) szalowanie nie jest wymagane, a projektowany fundament masztu MSW można wykonać :na mokro" bezpośrednio w wykopie pod warunkiem że ma on wymiary co najmniej takie jak wymiary zewnętrzne fundamentu określonego **przez dostawcę konstrukcji wsporczej** lub zastępczo w dokumentacji projektowej. W przypadku kiedy z jakich przyczyn nie będzie możliwe zachowanie wymiarów wykopu i jego kształtu zbliżonego do wymiarów zewnętrznych fundamentu, konieczne będzie wykonanie szalowania, które musi być wystarczająco mocne i sztywne. Wykonawca decyduje o nie wykonywaniu szalunku podejmuje po otrzymaniu zgody Kierownika Projektu, który może zażyczyć sobie konsultacji geologa. W przypadku wykonywania szalunku Kierownik Projektu może wymagać od Wykonawcy obliczeń głównych elementów deskowania. Obliczenia takie powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-81/B-03150. Deskowania i podpory muszą być konstruowane w taki sposób, aby utrzymały właściwą pozycję w trakcie wylewania i późniejszego tężenia betonu. Zmontowane deskowanie powinno być skontrolowane ze względu na umiejscowienie przez geodetę. W równym stopniu jak poprawność wymiarową należy skontrolować szczelność deskowania. Wszystkie elementy do deskowania betonu, którego powierzchnie będą niewidoczne, powinny być wykonane z płaskich płyt drewnianych o równej grubości równej minimum 25 mm. Przed betonowaniem wykonawca powinien wewnątrz szalunku ustawić rurę fundamentową umożliwiającą późniejsze ustawienie masztu MSW. Ustawienie rury fundamentowej powinno być skontrolowane ze względu na umiejscowienie przez geodetę. Jako rury fundamentowej należy użyć betonowej rury WIPRO o wymiarze zgodnym z Dokumentacją Projektową i spełniające wymagania normy BN-83/8971-06.00 i BN-83/8971-06.01

Wykonawca powinien osadzić wszelkie elementy dla prowadzenia instalacji kablowej wybierając w rurze WIPRO otwór dla przeprowadzenia rury PCV dopiero po I Etapie betonowania i po uwzględnieniu położenia otworu dla doprowadzenia kabli w maszcie MSW. Po zamontowaniu instalacji przejścia, otwory, wnęki itp. powinny być wypełnione niskokurczliwą zaprawą.

Betonowanie należy przeprowadzić w 2-ch Etapach zgodnie z rysunkiem zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej chyba że fundament jak powinien montaż wykonywany jest wg wytycznych producenta konstrukcji wsporczej. Wykonawca powinien upewnić się także że nie uległy wypełnieniu betonem przejścia, szyny, wstawki itp. Oleje używane do form szalunkowych itp. nie mogą mieć niekorzystnego wpływu na pielęgnację betonu, ani też na warstwy nakładane później jak również na. Nie mogą też powodować występowania plam ani zmniejszać przyczepności tych warstw wykańczających.

Tolerancje

Odchyłka pionowa na fundamentach : + / - 1,0 mm;

2.2.3. Beton.

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniem Kierownika Projektu, lecz nie niższa niż klasa B 20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, według PN-88/B-06250 .

Tablica 1 . Wymagania dla betonu B 20.

L.p.	Właściwość	Wartość
1	Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa	20
2	Nasiąkliwość betonu, %	5
3	Odporność betonu na działanie mrozu, stopień mrozoodporności	F50

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 45, odpowiadającym wymaganiom PN-88/B-30000 i PN-88/B-04300. Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712 i PN-688-23001. Przed wykorzystaniem kruszyw do wykonania betonu należy je sprawdzić na dopuszczalną zawartość elementów organicznych która nie powinna przekroczyć parametrów określonych w normie PN-76/B-06714/12.

Kruszywo :

Stopień 50 dla betonu konstrukcyjnego.

Maksymalna wielkość ziaren kruszywa dla fundamentów powinna być : 63 mm dla maszywów fundamentowych Dostawca gotowych mieszanek betonowych powinien udokumentować skład kruszywa. Woda do betonu powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250.

Domieszki do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Kierownika Projektu, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszki, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-88/B-06250. Domieszki powinny odpowiadać PN-85/B-23010.

Wykonawca powinien przedłożyć do zatwierdzenia przez Kierownika Projektu szczegółowe receptury mieszanek dla wszystkich rodzajów betonów, które zostaną użyte.

2.2.4. Zbrojenie.

W przypadku wykonania ustroju dla masztu MSW i MSB m na mokro na placu budowy, klasa stali zbrojeniowej powinna odpowiadać polskim normom PN-841B-0326664 i PN-82/H-93215 :

klasa Ali (18G2) lub AIII (34GS) dla zbrojenia głównego

klasy AI (St3S) dla zbrojenia pomocniczego.

Klasy RB 500W

Rozmieszczenie zbrojenia powinno odpowiadać normie PN-84/B-03264.

Klasa stali dla zbrojenia poszczególnych elementów powinna być taka, jak określono ją w projekcie.

Pręty zbrojeniowe powinny być oczyszczone i wyginane na zimno przy użyciu przyrządów o wielkościach określonych w polskich normach. Pręty zbrojeniowe po nadaniu im kształtu nie mogą być ponownie wyginane. Pręty zbrojeniowe posiadające uszkodzenia zewnętrzne, jak pęknięcia, ubytki, wgniecenia lub tym podobne nie mogą być użyte. Pręty zbrojeniowe nie mogą być spawane, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, zaakceptowanych przez Kierownika Projektu.

2.3. Materiały stosowane przy układaniu kabli i kanalizacji kablowej..

2.3.1. Piasek

Piasek do układania kabli oraz kanalizacji w ziemi powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

2.3.2. Folia

Folię należy stosować dla osłony (oznaczenia) kabli prowadzonych w ziemi, przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,4 - 0,6 mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.4. Elementy gotowe.

2.4.1. Fundamenty prefabrykowane.

Do ustawienia masztów MS, MSW zaleca się w miarę możliwości należy zastosować fundamenty prefabrykowane wykonane (lub zakupione u producenta masztów) według ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej lub za zgodą Kierownika Projektu wg wytycznych producenta konstrukcji wsporczych. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji wsporczych określone są PN-80/B-03322 .

Do ustawienia sterownika zaleca się wykorzystać fundamenty prefabrykowane dostarczone przez producenta urządzenia lub inne betonowe spełniające wymogi zawarte w DTR urządzenia. W tym ostatnim przypadku montażu w/w urządzeń na fundamencie prefabrykowanym należy dokonać przy udziale ramy fundamentowej dostarczonej przez producenta sterownika

2.4.2. Rury WIPRO.

Do ustawienia masztów MSW w fundamencie wylewanym na mokro należy użyć rur betonowych WIPRO o wymiarze podanym w dokumentacji projektowej i spełniające wymagania normy BN-83/8971-06.00 i BN-83/8971-06.01. Możliwe jest zastosowanie innej rury lub wręcz jej nie stosowanie przez Wykonawcę po przedstawieniu własnego rozwiązania fundamentu które musi zostać zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

2.4.3. Rury stalowe według Dokumentacji Projektowej spełniające wymagania normy PN 80/H-74219.

2.4.4. Przepusty kablowe (kanalizacja kablowa).

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wewnętrzne ścianki powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy nie mniejszej niż 90 mm w obrębie skrzyżowania. W dokumentacji przyjęto na całej długości kanalizacji jedną średnicę rury wynoszącą 110 mm .

Do budowy kanalizacji kablowej w obrębie skrzyżowania użyć rur AROT DVR 110/96 mm (lub PCW 110/5,5 mm) spełniających wymogi normy PN-EN 50086-2-4. Do przewiertów pod jezdniami i wjazdami bramowymi użyć rur AROT SRS 110 (lub PCW 110/5,5) spełniających wymogi normy PN-EN 50086-2-4

Do osłony kabli teletechnicznych i energetycznych w miejscach ewentualnej kolizji z kanalizacją kablową użyć dwudzielnych rur typu AROT A 110 PS, spełniających wymogi normy PN-EN 50086-2-4

Do budowy kanałów kablowych w fundamentach oraz do ochrony kabla zasilającego na słupie zgodnie z Dokumentacją Projektową stosować rury spełniające normę PN-80/C-89205. Kształtki powinny spełniać normę PN-81/C-89203.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.4.5. Kit uszczelniający

Do uszczelniania połączeń oraz wyjść z rur do studni kablowych można używać pianki poliuretanowej.

2.4.6. Bednarka stalowa ocynkowana .

Do wykonania połączeń z uziemieniem szpilkowym typu „GALMAR” stosować bednarkę ocynkowaną 25x4 mm wg. Dokumentacji Projektowej, która powinna spełniać wymogi PN-76/H-92325.

2.4.7. Uziom

Uziemienie kabla ochronnego YKYżo 1x6 mm² wykonać uziomem typ. „GALMAR” w sąsiedztwie sterownika oraz przy ostatnich konstrukcjach wsporczych wskazanych w dokumentacji projektowej łącząc go poprzez zacisk ochronny PE konstrukcji z bednarką FeZn 25x4 mm. z w/w uziomem.

2.4.8. Studnie kablowe

W projekcie do budowy kanalizacji kablowej użyto studnie prefabrykowane :

- betonowe - typu SK-1 wykonane zgodnie z normą BN-73-8984-01.
- betonowe - typu SK-S (SKR-1) o wymiarach wewnętrznych studzienki 1000x500x175, składającej się z ramy wraz z pokrywą/ 1100x610x65 /, (ośmioelementowa a dla przepustów pod torowiskiem dziewięcioelementowa) wykonane zgodnie z normą PN-83/B-03010 „Parcie gruntu”, PN-84/B-03264 „Konstrukcje żelbetowe”.

Można również zastosować inne studnie zapewniające podane głębokości po wcześniejszym zaakceptowaniu ich przez Kierownika Projektu .

2.4.9. Kable

2.4.9.1. Kabel zasilający :

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero lub pięcio żyłowe o żyłach aluminiowych lub miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył oraz rodzaj kabla powinien być zgodny z dokumentacją projektową, w której przyjęto następujące kable zasilające :

- Na odcinku od szafy oświetleniowej do sterownika sygnalizacji - YKYżo 3x4 mm²

Kable należy składować na bębnach w miejscu pokrytym dachem, zabezpieczonym przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Kable zasilający powinien spełniać wymagania : PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400 i PN-87/E-90056.

2.4.9.2. Kable sygnalizacyjne .

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, i żyłach miedzianych oraz minimalnej liczbie żył zgodnej z dokumentacją projektową i przekroju 1,5 mm² w izolacji polwinitowej. Liczba żył w poszczególnych kablach powinna być zgodna z dokumentacją projektową, w której przyjęto następujące kable :

- do połączenia sterownika z głowicą przyziemną (listwą wewnętrzną) - YKSY 19x1,5 mm²,
- do połączenia głowicy przyziemnej z latarniami sygnalizacyjnymi mocowanymi :
- na masztach MS i MSW / z boku jak i nad jezdnią/ - YKSYżo 7x1,5mm².

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Kable sygnalizacyjne powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403, PN-93/E-90400, natomiast przewody wymagania PN-E-90500-3, PN-E-90500-7

2.4.9.3. Kable detekcji.

Do podłączenia przycisków zgłoszeniowych dla pieszych należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, i żyłach miedzianych oraz minimalnej liczbie żył zgodnej z dokumentacją projektową i przekroju 1,0 mm² w izolacji polinitowej.

Do połączenia sterownika bezpośrednio z przyciskami zgłoszeniowymi - YKSY 10x1,0 mm²,

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Kable detekcyjno - zasilające do przycisków powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403, PN-93/E-90400 .

Do przesyłu obrazu z kamery wideo detektora (VDxy) do karty analizy obrazu typ. Rack, należy zastosować kable polecane przez producenta kamery, a jeśli tego nie określi to należy zastosować kable miedziane, 1-drutowe , o średnicy 1,05 mm, typ izolacji żyły : PE-piankowy śred. 5,0 mm, żyła zewnętrzna : taśma AI/PETP/AI oraz opłot z drutów CuSn i powłoka zewnętrznej z PE oraz średnicy 7,6 mm..

Zakres pracy : od -30 do +70°C

Należy się zastosować kable typ. X(z)WDXpek 75-1,05/5,0 . Kable wizyjne powinny spełniać wymagania normy : IEC 96-2A

2.4.9.4. Kabel ochronny :

Do połączenia listwy zaciskowej PE (ok. 10 mm²) sterownika z zaciskami ochronnymi głowic przyziemnych masztów (z listwą wewnętrzną) należy zastosować kabel typu - YKYżo 1 x 6 mm²

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Kabel ochronny powinien spełniać wymagania PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400, ZN-97/MP-13-K-119 .

Natomiast od zacisków PE w głowicy przyziemnej masztów MS , MSW do zacisków PE :

- masztów : sygnalizacyjnego MS, wysięgnikowego MSW, należy poprowadzić pojedynczymi kablem H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm² spełniającym wymogi - DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7),
- każdego sygnalizatora zamocowanego z boku słupa na maszcie MS i słupie oświetlenia należy ochronę poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm² H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm² spełniającymi wymogi - DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7),
- każdego sygnalizatora zamocowanego nad jezdnią i z boku słupa na maszcie MSW ochronę należy poprowadzić wyznaczoną żyłą ochronną żółto-zieloną wydzieloną w kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm² zasilającym latarnie - kabel powinien spełniać wymogi normy PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400 .
- czujnika zmierzchowego oraz opraw oświetleniowych przejścia zabudowanych na masztach oświetleniowych ochronę poprowadzić oznaczoną w każdym kablu zasilającym YDYżo 3 x 1,5 mm² (PN-87/E-90056) i YDYżo 3x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400) wydzieloną żyłą ochronną koloru żółto - zielonego
- kamer wideo detekcji pojazdów (VDxy) - wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym typ. YLYżo 3 x 1,0 mm²,

2.4.9.5. Przyciski zgłoszeniowe pieszych.

Należy zastosować przyciski sensorowe (bezstykowe) w obudowie polikarbonowej w kolorze żółtym, z tworzywa odpornego na : uderzenia, wpływ warunków atmosferycznych, promieniowanie UV, działanie benzyn, smarów, itp., a ponadto zachowującej swoje właściwości w temp. od -40°C do +60°C. Zasada działania przycisku powinna umożliwiać wzbudzenie sygnału również ręką w rękawiczce.

Obudowa (podstawa) przycisku powinna być dostosowana do średnicy słupa MS lub masztu MSW na którym przycisk będzie zamontowany.

Wyświetlanie sygnału powinno odbywać się za pomocą diod LED w ilości większej niż 1 szt. oraz o intensywności świecenia gwarantujących czytelność sygnału w różnych warunkach atmosferycznych.

Napięcie sygnałów zgłoszenia oraz potwierdzenia nie powinno przekraczać 24 V.

Ponadto na słupkach z przyciskami dla pieszych należy umieścić tabliczki informacyjne o treści : „Sygnalizacja uruchamiana przyciskiem”.

Podane wyżej warunki spełniają np. przyciski sensorowe z potwierdzeniem LED, o niskonapięciowym zasilaniu i potwierdzeniu np. Typ Ilia sensor 24 V lub o co najmniej porównywalnych parametrach,

2.4.9.6. Sygnalizatory akustyczne na przejściach dla pieszych.

Należy zastosować sygnalizatory akustyczne montowane wewnątrz latarni sygnalizacyjnych dla pieszych, zasilane napięciem 220 V, o częstotliwości 50 Hz, temperaturze pracy od -40°C do + 60°C i ochronie IP 53. Sygnalizatory zasilane byłyby z sygnału czerwonego i zielonego dla pieszych, stosunek częstotliwości dźwięku zasilanego z sygnału czerwonego do dźwięku zasilanego z sygnału zielonego ma się jak 1 : 4. Należy zastosować sygnalizatory akustyczne, które w razie potrzeby

umożliwiają zwiększenie membrany głośnika poprzez ich przykręcenie od wewnątrz do obudowy latarni (cała latarnia będzie pracowała jak głośnik).

2.4.9.7. Źródła światła

W sygnalizatorach zastosowano wkłady energooszczędne z wysokostrumieniowych diod LED III generacji.

Wkłady diodowe powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% w opakowaniach dostarczonych przez producenta.

2.4.9.9. Sygnalizatory (kolumny sygnalizacyjne) .

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny spełniać wymagania zawarte w Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej. Podstawowym elementem sygnalizatora jest komora sygnałowa , sygnalizator może składać się z 1 do 4 wyjątkowo 5 komór sygnałowych.

Dla zapewnienia właściwej czytelności sygnałów powierzchnia czołowa komory powinna być czarna.

Konstrukcja komory powinna umożliwiać :

- Ustawienia jej pod kątem w płaszczyźnie pionowej i poziomej,
- Połączenie kilku komór w zestaw.

Ponadto zaleca się aby w komorach sygnału czerwonego były stosowane wkłady diodowe LED lub istniała możliwość zastosowania 2-ch żarówek albo żarówki dwuwłóknowej.

Soczewki w sygnalizatorach powinny mieć daszki ochronne osłaniające je przed kurzem, opadami atmosferycznymi i podglądem ze strony innych uczestników ruchu, dla których sygnał nie jest przeznaczony. Daszki powinny mieć długość co najmniej 200 mm.

Sygnalizatory powinny być umiejscowione zgodnie z dokumentacją projektową i wytycznymi zawartymi w Instrukcji dla sygnalizacji drogowej.

Do wyświetlania sygnałów dla uczestników ruchu w niniejszej SST przewidziano latarnie sygnalizacyjne energooszczędne z wkładami diodowymi (typ. LED) III generacji we wszystkich komorach sygnałowych np. latarnie firmy *swarco FUTURIT* .

Przewidziano następujące typy sygnalizatorów (dla poszczególnych sygnalizacji latarnie wykorzystane sprecyzowano w projektach wykonawczych i w przedmiarach) :

- dla grup kołowych z boku jezdni - kompletny syg. ogólny 3x300 (szczegóły w poniższej tabeli) z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED (Diody), mocowany dwupunktowo do masztu MS i dwupunktowo do słupa wysięgnika MSW wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową (oznaczenie 3.300-LED)
- dla grup kołowych nad jezdnią - kompletny syg. ogólny 3x300 (szczegóły w poniższej tabeli) z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED (Diody) , mocowanie do rygła wysięgnika lub bramy poprzez zawiesie wysięgnikowe dostarczone wraz z latarnią (oznaczenie 3.300-LED)
- dla grup pieszych - kompletny syg. pieszy 2x200 z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED (Diody) , mocowany dwupunktowo do masztu MS, słupa oświetlenia, słupa MSB wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową (oznaczenie 2.200-PP-LED)

NR GRUPY	TYP SYGNALIZATORA	MIEJSCE MOCOWANIA		
		MS bok	MSB - bok	MSB - góra
K1,	3.300-LED	X		X
K2,	3.3 00-LED		X	X
K3,	3.300-LED		X	X
K4,	3.300-LED	X	X	
P5,	2.200-PP-LED	X	X	
P6,	2.200-PP-LED	X	X	

W sygnalizatorach jako źródło światła przewidziano zastosowanie wysoko strumieniowych diod LED III-ej generacji.

2.4.10. Wymagania dla sygnalizatorów

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny być wyposażone we wszystkich komorach w wkłady LED - wykonane z diod wysokostrumieniowych III-iej generacji, a ponadto powinny spełniać wymagania zawarte w "Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej".

Pod względem fotometrycznym powinny odpowiadać parametrom podanym w normie PN-EN 12368 Pod względem technicznym latarnie powinny spełniać następujące normy :

- pod względem elektrycznym sygnalizatory powinny spełniać co najmniej wymagania normy PN-E/05032,
- EMC powinno być zgodne z EN 50293 kl. B,
- sygnalizatory powinny być sprawne w zakresie temperatur od -40 do +60 °C zgodnie z PN-EN 12368 kl. A,B,C,
- klasa ochrony - SK II,
- wejście IP 65 zgodne z EN 60529,
- odporność soczewki na uderzenia - klasa IR3 zgodnie z EN 60598 ,
- odporność na penetrację wody i pyłów o stopniu IP54.

2.4.11. Ekrany kontrastowe

W przypadku latarni mocowanych nad jezdnią stosować ekrany kontrastowe prostokątne o konstrukcji ażurowej i wymiarach zewnętrznych zgodnych z "Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej" i przystosowanych do użytych latarni.

2.4.12. Kamera video detektora.

Dobór kamery video pozostawiono Wykonawcy a powinien on wynikać z wybranego do wykorzystania systemu video detekcji.

Powinna być to jednak kamera spełniająca co najmniej niżej podane warunki.

Powinna być to specjalistyczna kamera kolorowa, w obudowie aluminiowej : szczelnej IP66, posiadającej własny termostat z grzałką umożliwiającą zamocowanie na maszcie na h=min. 9,0 m przy pomocy konsoli dostarczonej przez wytwórcę. Obiektyw kamery powinien umożliwiać precyzyjne dostrzeżenie pola widzenia kamery dla wymaganego obszaru detekcji (wydzielenie wirtualnej strefy detekcji wynoszącej od 50 - 70m). Kamera ma mieć możliwość wydzielenia przynajmniej 3 stref detekcji o długości min. 5-8 m, na których można wykonywać funkcje logiczne OR, AND, NAND. Strefa detekcji powinna mieć możliwość wyeliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni, oraz pojazdów poruszających się w kierunku nie zgodnym z zadeklarowanym na każdej pętli. Kamera powinna umożliwiać wprowadzenie dodatkowych sygnałów wejściowych. Panel wykonawczy (karta video) musi mieć możliwość montażu w szafie sterownika.

2.4.13. Karta video.

Dobór karty video typ. Rack pozostawiono Wykonawcy a powinien on wynikać z wybranych kamer video detektorów.

Powinna być to jednak karta spełniająca co najmniej niżej podane warunki.

Karta typu Rack obsługująca kamerę video detekcji, analizująca przesłany z kamery obraz i umożliwiającą uzyskanie z niego takich danych jak : prędkość poruszającego się obiektu, jego kierunek, stan widoczności. Karta połączona jest z sterownikiem łączem RS 485. Karta Video musi posiadać możliwość nadania własnego nie powtarzalnego identyfikatora IP.

W projekcie przewidziano zastosowanie łącznie 2 kart obsługujących 4 kamery systemu video detekcji np. 2 karty typ. Autoscope Atlas (do obsługi 2-ch kamer , 4 wejścia i 8 wyjść równoległych dowolnie przypisanych do kamer) lub 4-ch kart typu Autoscope RackVision (każda do obsługi 1-j kamery, 4 wejścia i 8 wyjść równoległych), lub innych zalecanych przez dostawcę kamer video detekcji i oprogramowania, o co najmniej porównywalnych lub lepszych parametrach technicznych niż tutaj przytoczone.

2.4.14. Kamera monitoringu ruchu.

Nie występuje na skrzyżowaniu .

2.4.15. Konstrukcje wsporcze .**2.4.15.1. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych**

Konstrukcje wsporcze zamówić o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i SST.

Konstrukcje powinny spełniać następujące warunki :

- Przeniesienie obciążenia wynikające z zawieszonych sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcie wiatru zgodnie z dokumentacją projektową (w przypadku braku obliczeń w dokumentacji wykonawca wysięgnika na życzenie Kierownika Projektu powinien je dostarczyć a napór wiatru należy przyjąć wg normy PN-75/E-E-05100)

- Zawieszenie sygnalizatorów nad ziemią zgodnie z dokumentacją projektową i Instrukcją dla sygnalizacji świetlnych drogowych,
- zawieszenia kamer wideo detekcji ruchu należy w pierwszej kolejności dokonać zgodnie z zaleceniami producenta a następnie zgodnie z wytycznymi podanymi w Dokumentacji Projektowej,
- Być dostosowane do połączenia z zastosowanym fundamentem (w szczególności z fundamentem prefabrykowanym w przypadku zastosowania takiego rozwiązania) wg wzoru stosowanego w mieście,
- Wysięgnik powinien stanowić odrębny element montowany po ustawieniu masztu.
- Dla sygnalizatorów zastosować dostępne na rynku maszty wysięgnikowe MSW typowe, rurowe, z ramieniem wygiętym łukowo, mocowanego przy pomocy śrub do fundamentu w przypadku zastosowania fundamentów prefabrykowanych lub mocowanego na stałe w fundamencie poprzez zalewanie słupa wysięgnika w fundamencie
- swojej dolnej części MSW powinien posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy przyziemnej i zamykaną szczelnie pokrywą,
- Wszystkie elementy metalowe powinny być zabezpieczone przed korozją zgodnie z dokumentacją projektową. Wysięgniki i bramy muszą posiadać co najmniej powłokę ochronną aluminiowo - cynkowaną (od zewnątrz i wewnątrz), dodatkowo co najmniej od zewnątrz pokrytą dwoma warstwami lakieru dwuskładnikowego do powierzchni cynkowanych. W miarę możliwości należy zastosować typowe konstrukcje o wymiarach i parametrach podanych w dokumentacji projektowej, wykonane ze stali rurowej R 35 wg. PN-80-H-74219.
- Składowanie masztów wysięgnikowych powinno się odbywać na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna sosnowego.

Konstrukcje wsporcze powinny być wyposażone w listwy wewnętrzne umożliwiające rozszyć :

- kabla zasilającego o właściwego dla miejsca rozszyć i określonego w dokumentacji projektowej,
- sygnalizacyjnego 30 x 1,5 mm², wyposażoną w min. 30 par zacisków zasilających,
- 2 zaciski ochronne PE (np. listwa zaciskowa PE 2x10+30x2,5)

Wnęka w której jest listwa (głowica przyziemna) powinna być zabezpieczona pokrywą wodoszczelną.

2.4.15.2. Maszty sygnałowe MS .

Zastosować dostępne na rynku maszty typowe, rurowe, ocynkowane lub zabezpieczone przez 2-krotne malowanie farbą chlorokauczukową (wcześniej antykorozyjną i podkładową) kol. szarego (na etapie przetargu sposób zabezpieczenia konstrukcji ustalić z Zamawiającym) o długości umożliwiającej mocowanie dwupunktowe latarni tj. 4,1 m, śr. rury 114 mm (min. 108 mm) wykonane ze stali rurowej R 35 wg. PN-80-H-74219. W dolnej części maszt powinien posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy przyziemnej i zamykaną szczelnie pokrywą. Głowica przyziemna powinna być wyposażona w min. 19 par zacisków zasilających i 2 zaciski ochronne PE (np. listwa zaciskowa PE 2x10+19x2,5)

Można również za zgodą Kierownika Projektu zastosować maszt własnej produkcji spełniające w/w wymogi.

Zapas par zacisków jest potrzebny w przyszłości dla rozszyć dodatkowych kabli łączących przyciski zgłoszeniowe dla pieszych z sterownikiem

2.4.15.3. Maszt wysięgnikowy MSW.

Maszt sygnałowy wysięgnikowy MSW należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Maszt powinien spełniać następujące warunki :

- Przenieść obciążenia wynikające z zawieszonych sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcie wiatru zgodnie z dokumentacją projektową (w przypadku braku obliczeń w dokumentacji wykonawca wysięgnika na życzenie Kierownika Projektu powinien je dostarczyć a napór wiatru należy przyjąć wg normy PN-75/E-E-05100)
- Zawieszenie sygnalizatorów na ziemią zgodnie z dokumentacją projektową i Instrukcją dla sygnalizacji świetlnych drogowych,
- Być dostosowane do połączenia z zastosowanym fundamentem (w szczególności z fundamentem prefabrykowanym w przypadku zastosowania takiego rozwiązania),
- Wysięgnik powinien stanowić odrębny element montowany po ustawieniu masztu,
- W swojej dolnej części powinien posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy przyziemnej i zamykaną szczelnie pokrywą,
- Wszystkie elementy metalowe powinny być zabezpieczone przed korozją zgodnie z dokumentacją projektową. Składowanie masztów wysięgnikowych powinno się odbywać na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna sosnowego.

Zastosować dostępne na rynku maszty wysięgnikowe i bramowe typowe, rurowe, ocynkowane lub po wcześniejszym uzyskaniu zgody Kierownika Projektu zabezpieczone przez 2-krotne malowanie farbą chlorokauczukową (wcześniej

antykorozyjną i podkładową) kol. szarego (na etapie przetargu sposób zabezpieczenia konstrukcji ustalić z Zamawiającym) o wymiarach i parametrach podanych w dokumentacji projektowej wykonane ze stali rurowej R 35 wg. PN-80-H-74219.

W dolnej części maszt powinien posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy przyziemnej i zamykaną szczelnie pokrywą. Głowica przyziemna powinna być wyposażona w min. 30 par zacisków zasilających i 2 zaciski ochronne PE (np. listwa zaciskowa PE 2x10+19x2,5).

2.4.15.4. Wysięgnik dla wideo detektorów ruchu.

Wysięgnik do zamocowania wideo detektorów do rygla wysięgnika MSW i bramy MSB powinien być wykonany przez producenta słupa zgodnie z wytycznymi zawartymi na rysunku w Dokumentacji Projektowej i umożliwić zamocowanie oraz właściwe ustawienie wideodetektorów ruchu.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami cynkowymi lub malarskimi z zewnątrz i wewnątrz tak jak maszt wysięgnikowy MSW i brama MSB.

Wysięgnik powinien zapewnić jak największą stabilność zamocowanego wideo detektora ruchu na wysokości podanej w Dokumentacji Projektowej.

2.4.16. Konsole

Konsole powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST, i zapewniać trwałe połączenie sygnalizatorów z konstrukcjami wsporczymi. Elementy połączenia sygnalizatorów powinny być tak ukształtowane , aby dokładnie przylegały do konstrukcji wsporczej (masztu MS, oświetleniowego lub MSW i MSB) i sygnalizatora oraz zapewniały odpowiedni wysięg.

Jako element umożliwiający mocowanie dwupunktowe sygnalizatorów SI, S3 do słupa MS, oświetleniowego wysięgnika MSW (z boku słupa) stosować konsole pojedyncze stalowe albo aluminiowe 240 mm, wyposażone w adapter do mocowania latarni, o kształcie stopy odpowiednim do miejsca montażu - w tym przypadku półokrągłe dobrane do średnicy masztu

Konsole należy zamocować do masztów przy użyciu dostępnych na rynku opasek zaciskowych tzw. cybantów, wykonanych ze stali CrNi lub CrNiMo, zalecanych do stosowania i dostarczonych przez przedstawiciela latarni sygnalizacyjnych użytych do sterowania ruchem na przedmiotowym skrzyżowaniu.

Do mocowania sygnalizatorów na wysięgnikach MSW nad jezdnią stosować zawiesia dla latarni wiszących dostarczone przez dystrybutora kolumn sygnalizacyjnych.

Kamery wideodetekcji ruchu, mocować do słupa przy pomocy zawiesia dostarczonego wraz kamerą po uprzednim jego zamówieniu i sprecyzowaniu miejsca mocowania. Kamery wideo detekcji ruchu zamocować w miejscu określonym w Dokumentacji Projektowej mając dodatkowo na uwadze określone w dokumentacji rozlokowanie wirtualnych obszarów detekcji przypisanych każdej kamerze, w miejscu zapewniającym bezprzeszkodową obserwację na długości min. 60-70 m (obszar od 3 do 90 m przed kamerą), w przypadku MSW bezpośrednio do masztów montowanych do rygla wysięgnika przy pomocy zawiesia dostarczonego przez dostawcę kamery lub wykonanego samemu według wytycznych producenta kamery zgodnie z dokumentacją techniczną kamery.

Przy wyborze miejsca mocowania kamery należy stosować się ściśle do wytycznych producenta kamery a w szczególności do danych określających parametry optyczne układu

2.4.17. Głowice masztów

Głowice dla masztów typu MS , MSW należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub SST. Głowice powinny spełniać następujące wymagania ogólne :

- Powinny posiadać zaciski na napięcie 500 V przystosowane do podłączenia dwóch żył kabla lub przewodów o przekroju 1,5 mm² w ilości przekraczającej liczbę żył kabla użytego w danym rozwiązaniu , zaleca się zaciski 2,5 mm²,
- Powinny posiadać 2 zaciski ochronne umożliwiające podłączenie przewodów o przekroju 10 mm²,
- Zaciski powinny być montowane na materiale elektroizolacyjnym, niepalnym odpornym na zmiany temperatury i umiarkowane udary mechaniczne,
- Konstrukcja głowic powinna być dostosowana do wymiarów wnęk w masztach MS, MSW i zapewniać wygodny ich montaż i dostęp do styków.

Ponadto każdy maszt konstrukcji wsporczej powinien mieć po 2-a zaciski ochronne PE umożliwiające podłączenie przewodów o przekroju 10 mm²

2.4.17.1. Głowice do masztów typu MS - listwa wewnętrzna szczelna zapewniająca min.- 19 zacisków. + 2 ochronne, montowana we wnęcie masztu na wys. 1,2 m od poziomu terenu (np. listwa zaciskowa PE 2x10+19x2,5)

2.4.17.2. Głowice do masztów typu MSW i MSB - listwa wewnętrzna szczelna zapewniająca min.- 30 zacisków. + 2 ochronne, montowana we wnęcie słupa wysięgnika na wys. 1,2 m od poziomu terenu (np. listwa zaciskowa PE 2x10+30x2,5).

2.4.18. Oslona głowicy.

Oslona wnętrza w której zabudowana jest głowica przyziemna powinna zabezpieczać ją przed przedostawaniem się tam pyłów oraz deszczu i być wykonana z blachy wyprofilowanej do średnicy masztu MS lub MSW i przykręconej 2-ma śrubami (dopuszczalne inne rozwiązanie uniemożliwiające łatwy dostęp do głowicy osobom postronnym) do masztu.

W przypadku masztów MS głowica przyziemna od góry powinna być zabezpieczona poprzez zamocowanie na maszcie denka w które powinien on być wyposażony. O ile takiego denka nie ma osłonę należy wykonać z rury PCW według PN-81/C-89203 koloru szarego, o średnicy dobranej do średnicy masztu, zakończonej denkiem z tego samego materiału.

2.4.19. Szafa oświetleniowa.

Szafka powinna być wykonana w II klasie ochronności. Z szafy oświetlenia wyprowadzona będzie główna linia zasilająca do sterownika sygnalizacji, wykonana kablem YKYżo 3x4 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400). Kabel YKYżo 3 x 4 mm² pomiędzy istniejącą szafą oświetleniową a sterownikiem poprowadzić w kanałach fundamentów szafy i Sterownika. Całość prac i ewentualnych zabezpieczeń w miejscach kolizji z urządzeniami podziemnymi wykonać wg PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400,. Odległości poziome i pionowe zachować zgodnie z obowiązującymi normami

2.4.20. Sterownik

Sterownik powinien zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Urządzenie to powinno być niezawodne, proste w oprogramowaniu i łatwe w eksploatacji, posiadać solidną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem. Sterownik powinien być wyposażony co najmniej w następujące układy kontrolno - zabezpieczające :

- Nadzoru sygnału czerwonego, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
- Wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- Nadzoru długości cyklu,
- Nadzoru napięcia zasilania,
- Nadzoru pracy zdalnej.

Sterownik powinien spełniać wymagania podane w dokumentacji projektowej, normie PN-91/E-05160/01 i Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej.

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

Do sterowania sygnalizacją przewidziano sterownik acykliczny realizujący program akomodacyjny, którego producent oraz sam sterownik będą spełniali poniższe wymagania :

1. Sterownik powinien spełniać wymagania określone w szczegółowych warunkach technicznych dla sygnałów drogowych i warunki umieszczania ich na drogach - Zał. do DZ.U. Nr.220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003.
2. Ma możliwość realizacji sterowania acyklicznego grupowego,
3. Posiada sterowanie sparametryzowane, którego modyfikacja możliwa jest za pomocą klawiatury i wyświetlacza sterownika oraz za pomocą komputera PC. Oprogramowanie umożliwiające zaprogramowanie sterownika przez użytkownika poprzez komputer PC dostarczone będzie użytkownikowi wraz ze sterownikiem.
4. Sterownik powinien prowadzić pomiar i nadzór obciążenia wszystkich sygnałów w grupach wykonawczych (zielonych, żółtych i czerwonych) i w przypadku stwierdzenia wystąpienia zmian o określoną wartość od wstępnie zmierzonych parametrów, powinien on podjąć działania zgodnie z określoną przez użytkownika procedurą. (np. przechodzi w stan żółty migowy, wyświetla komunikat na pulpicie sterownika, wysyła wiadomość poprzez system nadzoru, wysyła wiadomość tekstową na zadeklarowane numery telefonów, itp.)
5. Sterownik powinien nadzorować poprawność pracy detektorów ruchu i wejść przycisków dla pieszych - reakcja powinna być j.w.
6. Wykonawca (producent sterownika) w ciągu 3 miesięcy od daty uruchomienia sygnalizacji nieodpłatnie będzie wprowadzał na wniosek Zarządzającego ruchem wszelkie zmiany w programach sterujących w sterowniku. Zmiany te wprowadzone będą w terminie 48 godz. od chwili ich sformułowania i przekazania.
7. Producent sterownika w okresie jego użytkowania zobowiązuje się do udzielania technicznego wsparcia, tj. udostępnienia części zamiennych, napraw lub wymiany uszkodzonych elementów, napraw sterownika, diagnostyki i ustalanie ewentualnej nie poprawnej pracy sterownika, wprowadzania zmian w programach sterujących, usuwania wad zauważonych w trakcie eksploatacji w tym także w oprogramowaniu systemowym sterownika. Zasady finansowania powyższych czynności zostaną ustalone odrębnym porozumieniem zawartym pomiędzy Zarządzającym a Producentem sterownika.
8. Sterownik umożliwia przejęcie sygnału (zgłoszeń) z zestawu do wideo detekcji i będzie umożliwiał automatyczne

czasowe ignorowanie sygnału z kamery która zgłosi sygnał wadliwej pracy z uwagi na widoczność oraz umożliwi automatyczne jej przywrócenie do pracy po otrzymaniu z karty obsługującej daną kamerę ponownego sygnału odwołującego poprzedni alarm.

9. Sterownik będzie umożliwił zabudowanie i zasilanie 2 kart typ. Rak obsługujących 4 kamery systemu wideo detekcji np. karty typ. Autoscope Atlas (do obsługi 2-ch kamer , 4 wejścia i 8 wyjść równoległych dowolnie przypisanych do kamer) - 2 szt. lub Autoscope Rack Vision (do obsługi 1-j kamery, 4 wejścia i 8 wyjść równoległych) - 4 szt., lub innych o co najmniej porównywalnych lub lepszych parametrach technicznych

Ponadto sterownik zastosowany na przedmiotowym skrzyżowaniu powinien być wyposażony w : kartę wejścia / wyjścia dwustanową 24V, moduł umożliwiający : pomiar natężenia ruchu na 2 wlotach kołowych, zapewniać obsługę : 6 grup, 4-ech kamer wideo z obróbką obrazu na kartach video np. typu Rack Vision i Atlas lub innych o nie gorszych parametrach tech. (wraz z ich zasilaniem), 2 par przycisków zgłoszeniowych sensorowych (bez stykowych) z potwierdzeniem na LED-ach (zasilanie i potwierdzenie nisko napięciowe 24 V) działających w oparciu o zmianę pojemności układu i posiadających atest zgodności z przepisami i wymaganiami europejskich wytycznych dotyczących stymulatora serca. Ponadto powinien zapewnić zabudowanie bezpieczników dla zasilania nie tylko w/w kamer wideo detekcji ale zasilania dodatkowych opraw oświetlenia ora również zegara astronomicznego i stycznika do sterowania dodatkowym oświetleniem przejścia.

Dodatkowo sterownik należy wyposażyć w :

- wyl. nadmiarowy S301B 10A - 2 szt.
- wyl. nadmiarowy S301B 6A - 4 szt.
- wyłącznik różnicowo-prądowy FI-25A/30mA - 1 szt.
- ogranicznik przepięć klasy C - V20-C/2 - 2 szt.
- zegar astronomiczny 3SQ1 CPA z przełącznikiem zmierzchowym - 1 kmpł.
- stycznik (sterowany przez przełącznik) w torze zasilania opraw na przejściu o parametrach : $U_c=220V$ -napięcie sterowania i $I_n=16A$ - prąd znamionowy; np. SM 325 Legrand lub o porównywalnych parametrach,
- w obudowę małą.

Wybrany sterownik należy ustawić na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta sterownika lub na betonowym własnym o wymiarach zgodnych z DTR-ką sterownika, a grunt wokół fundamentu ustabilizować cementem.

Dodatkowo szafkę sterownika należy uziemić. Rezystancja uziemienia nie może przekroczyć 10 omów. Jako uziom zastosować uziom typu „GALMAR”. Połączenie uziomu z zaciskiem PE sterownika wykonać bednarką ocynkowaną Fe-Zn 25x4

2.4.21. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego .

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności ze świadectwami i danymi wytwórcy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania .

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Nadzór; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Nadzór. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Nadzoru. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Nadzorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Nadzór o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Nadzór 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 gwarantującego właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego o udźwigu do 5 t,

- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem ,
- spawarki transformatorowej do 500 A lub acetylenowo-tlenowej ,
- podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm ,
- sprężarki,
- koparki jednonaczyniowej (nie jest wymagane w przypadku ręcznego prowadzenia wykopów z uwagi na gęstość uzbrojenia podziemnego).
- piła do asfaltu,
- młot mechaniczny,
- zespół prądotwórczy trójfazowy, przewoźny,
- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy (dłużyca)

4. TRANSPORT

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów . Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Nadzoru, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Nadzór, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca musi przedstawić Kierownikowi Projektu wzorcowe egzemplarze latarni, ekranów, konsoli, oraz przedstawić rysunki konstrukcyjne konstrukcji wsporczych oraz DTR sterownika (w przypadku zastosowania innego niż zalecony w Dokumentacji Projektowej) do akceptacji. Dopiero po pisemnej akceptacji w/w urządzeń wykonawca może je wykorzystać do realizacji niniejszego zadania

5.1. Projekt Technologii i Organizacji Robót

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót (w tym jeśli przewiduje inną organizację prac niż w załączonym projekcie organizacji ruchu, nowy projektu organizacji ruchu na czas budowy który po zatwierdzeniu przez Kierownika Projektu powinien zostać zatwierdzony przez właściwe organy określone w ustawie o zarządzaniu ruchem na drogach) oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.2. Trasowanie

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów liniowych dla kanalizacji oraz wykopów dla masztów MS i MSW oraz sterownika służby geodezyjne powinny dokonać trasowania miejsc ich ustawienia. Za zgodą Kierownika Projektu trasowanie może wykonać firma Wykonawcy.

Podstawą wytyczenia jest dokumentacja prawna oraz techniczna.

Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej, oraz czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmiany Dokumentacji Projektowej . W zakres robót wytyczeniowych wchodzi :

- długość kanalizacji i kabla zasilającego do wytyczenia - **66 m**
- oraz wytyczenie położenia ok. **14 pkt.** (obiektów takich jak studnie SK, fundamenty dla MS, MSW oraz sterownika,)

5.3. Wykopy pod fundamenty i kable (kanalizację kablową).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek dokonania oceny warunków gruntowych oraz zlokalizowanie ustyku fundamentów przez służby geodezyjne.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu według PN-86/B-02480.

Pod fundamenty prefabrykowane lub fundamenty wylewane na mokro w wykopie np. dla MSW zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02

Przy dobrych warunkach terenowych i gruntowych (grunt w wykopie jest spójny a ściany wykopu się nie zapadają)

szalowanie nie jest wymagane, a projektowane fundamenty masztów MSW można wykonać : „na mokro” bezpośrednio w wykopie pod warunkiem że ma on wymiary co najmniej takie jak wymiary zewnętrzne fundamentu określonego w przez producenta konstrukcji wsporczej. W przypadku kiedy z jakichś przyczyn nie będzie możliwe zachowanie wymiarów wykopu i jego kształtu zbliżonego do wymiarów zewnętrznych fundamentu, konieczne będzie wykonanie szalowania, które musi być wystarczająco mocne i sztywne. Wykonawca decyzję o nie wykonywaniu szalunku podejmuje po otrzymaniu zgody Kierownika Projektu, który może zażyczyć sobie konsultacji geologa.

W przypadku wykonywania szalunku Kierownik Projektu może wymagać od Wykonawcy obliczeń głównych elementów deskowania. Obliczenia takie powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-81/B-03150. Deskowania i podpory muszą być konstruowane w taki sposób, aby utrzymały właściwą pozycję w trakcie wylewania i późniejszego tężenia betonu. Zmontowane deskowanie powinno być skontrolowane ze względu na umiejscowienie przez geodetę. W równym stopniu jak poprawność wymiarową należy skontrolować szczelność deskowania. Wszystkie elementy do deskowania betonu, którego powierzchnie będą niewidoczne, powinny być wykonane z płaskich płyt drewnianych o równej grubości równej minimum 25 mm.

Wykopy dla kabli, fundamentów, kanalizacji kablowej oraz pod maszty MS należy wykonać ręcznie, bez zabezpieczenia ścian bocznych, fundamentów zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp. Wykopy pod fundamenty prefabrykowane fundamentów maszty sygnalizacyjne MS i MSW powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-68/B-06050. Wykop rowu pod kabel fundamentów kanalizację powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Kierownika Projektu. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą fundamentów opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Grunt nawodniony lub nienośny należy zastąpić piaskiem lub betonem do odpowiedniego poziomu.

Wszystkie wykopy mają być wolne od ziemi, wody (w tym również deszczówki) - zbierającej się podczas trwania budowy.

Geolog, przed pracami fundamentowymi związanymi z masztem wysięgnikowym MSW, ma zbadać dno wykopu zgodnie z normami PN-74/B-04452, PN-88/B-04481.

Zasypanie fundamentów, kabla lub kanalizacji kablowej należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń : gruzu, korzeni i materiałów organicznych. Materiał wypełniający ma być gruboziarnisty i stosowny do wymagań projektowych. Przed uzupełnieniem wykopy mają być całkowicie wolne od resztek deskowań, szkodliwych materiałów, powinny być oczyszczone. Materiał wypełniający ma być dostosowany do wymagań: różne rodzaje grubości, współczynnik >5 , współczynnik piasku $>3,5$, przepuszczalność $k >8$ m przez 24 h. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm fundamentów i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonać fundamentów taki sposób aby nie spowodować uszkodzenia fundamentów, kabli lub kanalizacji kablowej.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentów lub kabli fundamentów kanalizacji kablowej, należy rozplanować fundamentów pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Kierownika Projektu.

5.4. Wykonanie fundamentów

5.4.1. Wykonanie fundamentu dla masztu MS wraz z ustawieniem.

Zaleca się aby fundament był wykonany jako prefabrykat na placu budowy z betonu B-20 wg PN-88/B-06250 w przygotowanej formie, zatapiając fundamentową rurę stalową oraz króciec z rur PCV zgodnie z Dokumentacją Projektową. Rura fundamentowa winna spełniać warunki normy PN-80/H-74219. Tak wykonane fundamenty prefabrykowane należy ustawić ręcznie w przygotowanym wykopie wąskoprzestrzennym, na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru.

Dopuszcza się również wykonanie ustoju poprzez zalanie bezpośrednio w wykopie rury osadowej (fundamentowej) z króćcem umożliwiającym wprowadzenie rury projektowanej kanalizacji kablowej o śr. zewnętrznej 110 mm. Obudowanie i zabezpieczenie wykopu przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 . Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia - dopuszczalna tolerancja ± 2 cm., stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością do ± 10 cm z jednoczesnym spełnieniem wytycznych lokalizacji sygnalizatorów w stosunku do drogi podanych w "Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej" .

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z " Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych " nr 240 wydaną przez ITB w 1982 [10.2. pkt. 7] spełniające wymogi BN-78/6114-32. Następnie fundament należy zasypać ziemią rodzimą bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm.

Zmiana lokalizacji fundamentu z uwagi na warunki terenowe (uzbrojenie) może nastąpić po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji przez Kierownika Projektu.

5.4.2. Wykonanie fundamentu dla masztu wysięgnikowego MSW.

Jeśli dla danej konstrukcji wsporczej rurowej MSW i MSB nie jest możliwe wykorzystanie typowe i dostarczanego przez wytwórcę konstrukcji fundamentu prefabrykowanego należy wykonać fundament zgodnie z wytycznymi producenta

konstrukcji wsporczej z wykorzystaniem dostarczonego przez niego zespołu kotwiącego.

Na rys. 4E w Dokumentacji Projektowej przedstawiono jedynie przybliżone wymiary fundamentu pozwalające ocenić nakłady pracy i sposób montażu. **Szczegóły konstrukcyjne należy ustalić z producentem masztu wysięgnikowego MSW.** Do kosztorysu przyjęto następujące wymiary minimalne fundamentu :

- dla wysięgników do 8,5 m blok średnicy 1000 mm wys.2100 (jako rurę fundamentową zastosować rurę WIPRO 300/50) i beton B-20.

Wykopy pod fundamenty MSW należy wykonać zgodnie z pkt. 5.3. niniejszej SST. Obudowanie i zabezpieczenie wykopu przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 . Roboty betonowe w przypadku fundamentów dla MSW prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-88/B-06251 oraz dokumentacji projektowej lub wytycznymi producenta konstrukcji wsporczej w przypadku zastosowania za zgodą Kierownika Projektu rozwiązania innego niż podanego w dokumentacji projektowej. W przypadku kiedy z jakichś przyczyn nie będzie możliwe zachowanie wymiarów wykopu i jego kształtu zbliżonego do wymiarów zewnętrznych fundamentu, konieczne będzie wykonanie szalowania, które musi być wystarczająco mocne i sztywne. Wykonawca decyzję o nie wykonywaniu szalunku podejmuje po otrzymaniu zgody Kierownika Projektu, który może zażyczyć sobie konsultacji geologa. W przypadku wykonywania szalunku Kierownik Projektu może wymagać od Wykonawcy obliczeń głównych elementów deskowania. Obliczenia takie powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-81/B-03150. Deskowania i podpory muszą być konstruowane w taki sposób, aby utrzymały właściwą pozycję w trakcie wylewania i późniejszego tężenia betonu. Zmontowane deskowanie powinno być skontrolowane ze względu na umiejscowienie przez geodetę. W równym stopniu jak poprawność wymiarową należy skontrolować szczelność deskowania. Wszystkie elementy do deskowania betonu, którego powierzchnie będą niewidoczne, powinny być wykonane z płaskich płyt drewnianych o równej grubości równej minimum 25 mm. Przed betonowaniem wykonawca powinien wewnątrz szalunku ustawić rurę fundamentową umożliwiającą późniejsze ustawienie masztu MSW i MSB. Ustawienie rury fundamentowej powinno być skontrolowane ze względu na umiejscowienie przez geodetę. Jako elementu umożliwiającego późniejsze zamocowanie słupa wysięgnika lub bramy na wykonanym fundamencie należy użyć dostarczonego przez wytwórcę MSW i MSB zespołu kotwiącego właściwego dla wymiarów konstrukcji podanych w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca powinien osadzić w/w zespół kotwiący oraz wszelkie elementy dla prowadzenia instalacji kablowej w przygotowanym szalunku mocując je wstępnie do zbrojenia fundamentu uwzględnieniu położenia otworu dla doprowadzenia kabli w maszcie MSW i położenie najbliższej studni kablowej proj. kanalizacji. Po zamontowaniu instalacji sygnalizacji, otwory, wnęki itp. powinny być wypełnione niskokurczliwą zaprawą. Przed wylaniem betonu, Wykonawca powinien się upewnić, że wszelkie kotwy, marki, wnęki przejścia, itp. zostały prawidłowo usytuowane. Po wylaniu betonu Wykonawca powinien dokonać sprawdzenia właściwego umiejscowienia wszystkich śrub kotwiących.

Betonowanie należy przeprowadzić w 2-ch etapach zgodnie z wytycznymi producenta konstrukcji wsporczej.. Wykonawca powinien upewnić się także że nie uległy wypełnieniu betonem przejścia, szyny, wstawki itp. Oleje używane do form szalunkowych itp. nie mogą mieć niekorzystnego wpływu na pielęgnację betonu, ani też na warstwy nakładane później. Nie mogą też powodować występowania plam ani zmniejszać przyczepności tych warstw wykańczających. W przypadku masztów wysięgnikowych i bram rurowych należy w miarę możliwości zastosować fundament prefabrykowany dostarczony przez producenta konstrukcji fundament lub wykonać go na placu budowy zgodnie z zaleceniami producenta wysięgnika z wykorzystaniem dostarczonej przez niego zespołu kotwiącego

Jeśli nie jest możliwe zastosowanie fundamentu prefabrykowanego należy wykonać go zgodnie z zaleceniem wytwórcy zależnie od wymiarów konstrukcji wsporczej stosując zespół kotwiący fundamentowy dostarczony wraz z wysięgnikiem lub zastosować fundament prefabrykowany jeśli dla danego wysięgu jest dostępny.

Roboty betonowe w przypadku fundamentów dla MSW i MSB prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta konstrukcji wsporczej, jeśli producent nie określi takich wytycznych to metodę wykonania fundamentu należy skonsultować z Kierownikiem Projektu posiłkując się poniżej podaną technologią.

Wykonanie fundamentu na mokro dla MSW podzielono na 2-a etapy.

W pierwszym etapie należy :

- 1) Wykonać otwory pod fundamenty zachowując minimalną skrajnię osi wg. rys. 2E. Ustawić rurę fundamentową WIPRO o wymiarze podanym w dokumentacji projektowej lub wskazanym przez producenta wysięgnika w wykopie z tolerancją położenia w planie ± 10 cm przy jednoczesnym spełnieniu wytycznych lokalizacji latarni w stosunku do krawędzi drogi podanych w „Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej”.
- 2) Jeśli jest to konieczne wykonać szalowanie fundamentu zgodnie z pkt. 2.2. SST lub j.w. zgodnie z zaleceniami producenta wysięgnika,
- 3) Wyznaczyć górną granicę betonowania w I etapie, zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu poziomu jezdni w celu zapewnienia skrajni pionowej dla sygnalizatorów podanej w dokumentacji projektowej, przy czym osadzenie masztu wysięgnika w fundamencie nie może być mniejsze od głębokości podanej w dokumentacji projektowej.

- 4) Przed rozpoczęciem betonowania dobrze nawilżyć rurę WIPRO, samo układanie betonu wykonać zgodnie z pkt. 5.4.3. SST lub zaleceniem Kierownika Projektu.
- 5) Pielęgnację betonu przez ok. 1 tydzień należy prowadzić zgodnie z pkt. 5.4.4. SST,

Po wstępnym okresie tężenia betonu (ok. 1 tygodnia) można rozpocząć II etap prac związanych z wykonaniem fundamentu, podczas których należy :

- 6) Po I etapie betonowania wykuć w rurze WIPRO otwór dla doprowadzenia kabli od kanalizacji do słupa bramy, uwzględniając położenie otworu w słupie.
- 7) Ustawić w pionie przy pomocy dźwigu słup MSW zwracając uwagę na położenie otworu wnętrza głowicy przyziemnej, który powinien być usytuowany równolegle do krawędzi drogi i od kierunku najazdu na skrzyżowanie ,
- 8) Po ustawieniu słupa w rurze fundamentowej przed II etapem betonowania osadzić w otworach rurę PCV spełniającą rolę kanału kablowego w przedmiotowym fundamencie.
- 9) Na czas betonowania i wiązania betonu słup podeprzeć konstrukcją z desek i ustabilizować jego położenie w fundamencie przy pomocy klinów lub ceowników przyspawanych do słupa.
- 10) Przed rozpoczęciem betonowania dobrze nawilżyć rurę WIPRO,.
- 11) Pielęgnację betonu przez ok. 1 tydzień należy prowadzić zgodnie z pkt. 5.4.4. SST,
- 12) Po okresie wiązania betonu jeśli fundament był wykonany w szalunku :
 - to po jego rozebraniu w zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z " Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych".
 - fundament należy zasypać ubijając ziemię warstwami co 20 cm, zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 5.3. SST
 - Roboty betonowe prowadzić zgodnie z wymogami zawartymi w PN-88/B-06251

W przypadku fundamentów prefabrykowanych przy braku wytycznych producenta wysięgnika należy :

- 1) Wykonać otwory pod fundamenty zachowując minimalną skrajnię osi wg. rys. **1-10 959-02-09**. Ponadto wykopy pod fundamenty prefabrykowane powinny być wykonane bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu zgodnie z postanowieniami PN-68/B-06050
- 2) Obudowanie i zabezpieczenie wykopu przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02,
- 3) Ustawić w wykopie fundament przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru.
- 4) Przed zasypaniem należy sprawdzić położenie fundamentu : jeśli producent MSW-B lub słupa H=6m nie określi parametrów to maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm i dokładnością posadowienia wplanie ± 10 cm.
- 5) Przed zasypaniem należy sprawdzić stan powłok antykorozyjnych i w zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych , należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z " Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych " nr 240 wydaną przez ITB w 1982 [10.2. pkt. 7] spełniające wymogi BN-78/6114-32.
- 6) Fundament należy zasypać ubijając ziemię warstwami wg. zasad opisanych poniżej.
- 7) Po tych czynnościach można ustawić (zamocować) wysięgnik lub bramę na uprzednio wykonanym fundamencie przy udziale dźwigu zgodnie z wytycznymi producenta konstrukcji wsporczej

Zasypanie fundamentu należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w SST - gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić ok. 0,95 wg. BN-77/8931-12.

Zmiana lokalizacji fundamentu z uwagi na warunki terenowe (uzbrojenie) może nastąpić po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji przez Kierownika Projektu.

Lokalizacja fundamentu w planie powinna być wykonana z dokładnością do ± 10 cm z jednoczesnym spełnieniem wytycznych lokalizacji sygnalizatorów w stosunku do drogi podanych w "Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej".

Zmiana lokalizacji fundamentu z uwagi na warunki terenowe (uzbrojenie) może nastąpić po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji przez Kierownika Projektu.

5.4.3. Układanie betonu.

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca musi przedłożyć klientowi do akceptacji harmonogram transportu betonu, oraz jego wylewania. Beton powinien być ostrożnie zagęszczany mechanicznymi wibratorami. Wibratory powinny pracować

jedynie w pozycji pionowej i nie powinny być przesuwane poziomo w masie betonowej. Wykonawca powinien zapewnić wykonywanie prac betoniarskich w ramach etapu bez przerw. Natychmiast po ułożeniu betonu należy wyrównać jego powierzchnię wewnątrz rury WIPRO, natomiast na zewnątrz rury nie należy wygładzać powierzchni betonu po I etapie betonowania. Roboty betoniarskie należy prowadzić zgodnie z normą PN-63/B-06251.

5.4.4. Pielęgnacja betonu.

Po ułożeniu beton musi być nawilżany łącznie przez 2 tygodnie. W przypadku deszczu, mrozu lub innych niekorzystnych warunków atmosferycznych, świeżo ułożony beton należy przykryć.

5.4.5. Wykonanie fundamentu pod sterownik sygnalizacji.

Sterownik należy ustawić na fundamentach prefabrykowanych dostarczonych przez producentów sterownika. Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu zamieszczonymi w dokumentacji technicznej urządzenia. Fundamenty powinny być ustawione na 10 cm warstwie zagęszczonego piasku. Przed ich zasypaniem należy sprawdzić: rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest rama mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1 : 1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Lokalizacja fundamentu w planie powinna być wykonana z dokładnością do ± 10 cm.

5.5. Montaż masztów typu MS

Ustawienia masztów należy dokonać, ręcznie w uprzednio ustawionym fundamencie zwracając uwagę aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,001 wysokości masztu a wnęka głowicy przyziemnej powinna być usytuowana równolegle do krawędzi drogi. Maszty MS powinny być tak ustawione aby zapewniały właściwe położenie sygnalizatorów w stosunku do krawędzi drogi zgodnie z wymogami podanymi w "Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej". Lokalizację masztów określa geodeta na podstawie planu sytuacyjnego zamieszczonego w Dokumentacji Projektowej. Odległość masztu w stosunku do krawędzi drogi nie powinna być mniejsza niż 1,0 m. Po wykonanych czynnościach montażowych należy sprawdzić stan powłok antykorozyjnych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłokę. W przypadku zakupu masztów nie ocynkowanych należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne przez 2-krotne malowanie farbą podkładową 1-krotne farbą nawierzchniową koloru szarego.

5.6. Montaż masztów typu MSW

Montaż masztu w przygotowanym fundamencie należy wykonać wg. Dokumentacji projektowej i SST (pkt. 5.4.2.) lub wytycznych producenta danej konstrukcji wsporczej. Możliwe jest zastosowanie przez Wykonawcę własnej metody montażu po uprzednim uzyskaniu akceptacji Kierownika Projektu. Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę na położenie wnęki głowicy przyziemnej w stosunku do chodnika lub pobocza oraz aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu. Po okresie wiązania betonu w przypadku masztów MSW rurowych należy przystąpić do montażu belki wysięgnika lub rygla używając dźwigu i samochodu z platformą i balkonem. Konstrukcje wsporcze powinny być tak ustawione w stosunku do krawędzi jezdni aby zapewniały podane w Dokumentacji Projektowej położenie sygnalizatorów w stosunku do drogi i pasa ruchu którego dotyczą oraz spełniały wymogi podanych w "Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej". Odległość masztu w stosunku do krawędzi drogi nie powinna być mniejsza niż 1,0 m. Po wykonanych czynnościach montażowych należy sprawdzić stan powłok antykorozyjnych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłokę malując ją zgodnie z dokumentacją projektową. Nie należy malować w temperaturze otoczenia niższej niż 5° C i wilgotności powietrza przekraczającej 80%.

5.7. Montaż głowic masztowych.

W masztach typu MS i MSW, (listwy wewnętrzne o liczbie zacisków określonych w Dokumentacji Projektowej lub pojedyncze listwy zaciskowe PE2x10+nx2,5 w ilości zacisków zapewniającej pożądaną liczbę zacisków) należy montować na konstrukcjach w które wyposażone są wnęki zgodnie z zaleceniem wytwórcy konstrukcji wsporczej. Montaż polega na ich przykręceniu śrubami. W obydwu przypadkach do zacisków w które wyposażone są głowice należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z masztu oraz kable (w MSW) lub przewody (w MSW) odchodzące do sygnalizatorów mocowanych z boku słupa i przycisków zgłoszeniowych. Zaleca się wykonanie trwałego oznakowania poszczególnych żył przy podejściu do zacisków zgodnie z rozszyciem kabli podanym w Dokumentacji Projektowej. Ponadto styki powinny być zabezpieczone przed erozją preparatem typu „Elektrosol” lub innym o podobnych właściwościach. UWAGA ! Zacisków ochronnych PE nie należy zabezpieczać !

5.8. Montaż osłon głowic

W przypadku głowic montowanych we wnękach masztów typu MS i MSW zaleca się stosowanie listew z zabezpieczeniem będącym na ich wyposażeniu a w przypadku ich braku wykonanie zabezpieczenia ich przed wilgocią przy użyciu np. folii termokurczliwej oraz poprzez zabezpieczenie podkładką uszczelniającą zamknięcia wnęki. Osłona po zamontowaniu powinna

zabezpieczać głowicę przed dostawaniem się kurzu i wody deszczowej do wnętrza masztu.

5.9. Montaż konsol.

Do masztów typu MS, MSW w przypadku sygnalizatorów SI, S3 mocowanych z boku słupa, przewidziano konsole pojedyncze standardowe metalowe lub pojedyncze aluminiowe 240 mm, wyposażonych w adapter, do dwupunktowego mocowania sygnalizatorów bezpośrednio do masztu za pomocą dostępnych na rynku opasek zaciskowych tzw. cybantów, wykonanych ze stali CrNi lub CrNiMo, zalecanych do stosowania i dostarczonych przez przedstawiciela latarni sygnalizacyjnych użytych do sterowania ruchem na przedmiotowym skrzyżowaniu lub 2-ch śrub M-8 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładką sprężystą. W przypadku sygnalizatorów S3 mocowane one będą jednopunktowo do masztu MS za pomocą konsoli podwójnej typ. A, przykręconej bezpośrednio do masztu za pomocą 2-ch śrub M-8 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładką sprężystą. Ostateczny sposób mocowania uzgodnić z Kierownikiem Projektu, jednak w kosztorysie przewiduje się 2-punktowe mocowanie latarni.

W przypadku sygnalizatorów mocowanych nad jezdnią (pojedynczo nad każdym pasem ruchu) należy zastosować zawieszki dostarczone przez dostawcę latarni np. „TYP - C”. Zawieszki należy zamontować do belki wysięgnika zgodnie z zaleceniami producenta po wcześniejszym uzgodnieniu miejsca mocowania do wysięgnika z producentem konstrukcji wsporczej po uwzględnieniu wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej skonfrontowanych danych podanych na rysunku z rzeczywistą lokalizacją masztu wysięgnika w terenie.

Montaż konsol kamer wideo detekcji należy wykonać zgodnie z zaleceniem i DTR dostawcy kamer.

5.10. Montaż sygnalizatorów.

Sygnalizatory przewidziane do wyświetlania sygnałów dla uczestników ruchu na przedmiotowym skrzyżowaniu należy montować na uprzednio zamocowanych do masztów konsolach w sposób przewidziany przez wytwórcę. Od zacisków głowicy do listwy przyłączeniowej sygnalizatora należy poprowadzić kabel lub żyły miedziane typu określonego w dokumentacji projektowej jednak o przekroju nie mniejszym niż 1,5 mm². Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdyż narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji. Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone, obok jezdni należy odchylić o kąt 5-10 stopni w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszone nad jezdnią należy pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt 5-10 stopni w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi. Przy ustawieniu sygnalizatorów należy uwzględnić warunki lokalne dla zapewnienia najlepszej widoczności wyświetlanego sygnału przez grupę dla której sygnalizator jest przeznaczony zgodnie z "Instrukcją do drogowej sygnalizacji świetlnej".

5.11. Montaż przycisków zgłoszeniowych dla pieszych.

Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych należy montować do masztów MS i MSB i słupie oświetleniowym na wysokości ok. 1,2 m licząc od poziomu chodnika (pobocza) w uprzednio przygotowanych do tego miejscach (tz. po wywierceniu otworu dla przeprowadzenia przewodów zasilających oraz wywierceniu i nagwintowaniu otworów do przykręcenia obudowy przycisku) w sposób przewidziany przez wytwórcę. Od sterownika do listwy przyłączeniowej przycisku należy poprowadzić bezpośrednio oddzielny kabel sygnalizacyjny o żyłach miedzianych typu określonego w dokumentacji projektowej jednak o przekroju nie mniejszym niż 1,0 mm², poza przewodem ochronnym który w przypadku wykonania zasilania przedmiotowego przycisku pojedynczymi przewodami powinien mieć przekrój nie mniejszy niż 2,5 mm² i izolację koloru żółto - zielonego. Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdyż narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji. Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych należy montować na w/w wysokości i od wewnętrznej strony przejścia dla pieszych.

5.12. Montaż sygnalizatorów akustycznych dla pieszych.

Sygnalizatory akustyczne dla pieszych należy montować w zależności od zastosowanych urządzeń wewnątrz sygnalizatorów lub na nich w sposób przewidziany przez wytwórcę. Zasilanie sygnalizatorów należy wykonać przewodami zalecanymi przez ich wytwórcę zgodnie z instrukcją montażową sygnalizatora. Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdyż narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji.

5.13. Montaż kamer systemu wideo detekcji.

Kamery należy zamocować na maszcie: MSW na h=9 m, przy pomocy konsoli dostarczonej przez wytwórcę. Kamery należy zamocować w osi pasów ruchu które będą obserwowały (zgodnie z rys. 4E) zgodnie z wytycznymi producenta kamery w taki sposób aby możliwa była obserwacja dojazdu na wlot skrzyżowania z odległości od 3 - 70 m przy wyznaczonym polu obserwacji nie przekraczającym 60 m.

5.14. Montaż kamer systemu monitoringu ruchu.

Nie występuje.

5.15. Układanie kabli - budowa kanalizacji kablowej

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie poprzez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0°C. Kabel zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-cio krotna zewnętrzna jego średnica. Po ułożeniu kabli należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabli energetycznych induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 omów /m. Objęta niniejszym opracowaniem sygnalizacja świetlna zasilana będzie z istniejącego złącza kablowego oświetlenia ulicznego, z którego zostanie wyprowadzony kabel typ. YKYżo 3x4 mm² zasilający przedmiotową szafę sterownika sygnalizacji, który poprowadzony zostanie w kanale fundamentu SZP. Projektowany kabel YKYżo 3x4 mm² na odcinku w szafie złącza kablowego do poniżej poziomu terenu należy chronić rurą ochronną f-my „AROT” typu SV, a następnie na odcinku do wejścia do proj. kanalizacji kablowej należy ułożyć linią falistą w rowie kablowym na głębokości 0,70 m na 10 cm warstwie piasku i zasypać 10 cm warstwą piasku a następnie 15 cm warstwą ziemi rodzimej na której należy ułożyć folię kalandrową koloru niebieskiego, którą z kolei należy przykryć ziemią rodzimą. W miejscach ewentualnej kolizji z urządzeniami obcymi projektowany kabel należy poprowadzić w rurze ochronnej. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wgBN-72/8932-01. Końce rur ochronnych zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody z piaskiem do wnętrza rur np. wypełniając otwory pianką poliuretanową.

Całość prac należy wykonać zgodnie z normami PN-76/E-05125 oraz PN-75/E-05100 natomiast pozostałe kable zasilające i sterujące wyprowadzone z szafy sterownika na całej długości będą prowadzone w kanalizacji kablowej, którą zaprojektowano jako jednootworową lub istniejącej kanalizacji teletechnicznej obrębie skrzyżowania, z rur AROTA DVR 110/96 (PCW OILO / 5,5 mm) w obrębie przejścia gdzie prowadzone są wspólnie kable sterownicze i detekcyjne i z węża ciśnieniowego wodnego 3/8 "- na odcinku od SK do wyjścia pętli w jezdnię. Pod jezdnią torowiskiem tramwajowym i wjazdami kanalizację należy wykonać metodą przewiertu rurą AROTA SRS 110 (lub PCW OILO/ 5,5 mm).

Kanalizację należy wykonać ze studniami : prefabrykowanymi betonowymi typ. SK-1 a w rejonie przewiertów z betonowymi :

- o wymiarach wewnętrznych studzienki 1000x500x1300, składającej się ramy wraz z pokrywą/ 1000x600x65 / oraz dowolnej liczby segmentów o wysokości 175 mm) w miejscach przejścia pod jezdnią zapewniając właściwą głębokość studni odpowiadającą przewiertowi w przypadku studni SK-S (SKR-1),
- Można również zastosować inne studnie zapewniające podane głębokości po wcześniejszym zaakceptowaniu ich przez Kierownika Projektu reprezentującego Inwestora.

Studnie ustawić na podsypce piaszkowej. Głębokość układania kanalizacji winna być taka, by pokrycie rur liczone od poziomu terenu do górnej krawędzi kanalizacji wynosiło : min. 0,5 m. w poboczu lub pod chodnikami, pod jezdniami min. 0,9 m. Przy układaniu kanalizacji należy dochować normatywnych odległości (w pionie i poziomie) od istniejącego uzbrojenia, po wykonaniu w miejscach newralgicznych o największym zagęszczeniu zbrojenia oraz dla wskazanych w uzgodnieniach branż przekopów kontrolnych. Otwory przepustu należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się do niego wody z piaskiem np. pianką poliuretanową. Przejście pod jezdnią i kanałem ciepłowniczym wykonać metodą przewiertu, na pozostałych odcinkach wykopy wykonać ręcznie i po ułożeniu rur zasypać dopiero po pisemnym odbiorze przez administratorów kolizyjnych sieci.

Tabela. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

L.p	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, cieplne, gazowe z gazami nie palnymi	50*)	50
5	Rurociągi z cieciami palnymi	50*)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	Dz. U.Nr 97, poz. 1055 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 30 lipca 2001r,	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciąża)	—	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, itp.	—	50

*) należy zastosować przepusty kablowe przy braku kanalizacji kablowej.

Całość prac związanych z układaniem kabli wykonać zgodnie z postanowieniami dawnej normy PN-76/E-05125 oraz PN-75/E-05100, natomiast z budową kanalizacji (w tym zabezpieczenie przed przedostawaniem się wody z piaskiem do rur ochronnych, które proponuje się wykonać np. pianką poliuretanową) należy wykonać zgodnie z postanowieniami ujętymi w normie branżowej BN-76/8984-17, BN-73/8984-02, BN-73/8984-05.

5.19.1. Kabel zasilający Sterownik.

Objęta niniejszym opracowaniem sygnalizacja świetlna zasilana będzie z istniejącego złącza kablowego oświetlenia ulicznego, z którego zostanie wyprowadzony kabel typ. YKYżo 3x4 mm² zasilający przedmiotową szafę sterownika sygnalizacji, który poprowadzony zostanie w kanale fundamentu SZP. Projektowany kabel YKYżo 3x4 mm² na odcinku w szafie złącza kablowego do poniżej poziomu terenu należy chronić rurą ochronną f-my „AROT” typu SV, a następnie na odcinku do wejścia do proj. kanalizacji kablowej należy ułożyć linią falistą w rowie kablowym na głębokości 0,70 m na 10 cm warstwie piasku i zasypać 10 cm warstwą piasku a następnie 15 cm warstwą ziemi rodzimej na której należy ułożyć folię kalandrową koloru niebieskiego, którą z kolei należy przykryć ziemią rodzimą. W miejscach ewentualnej kolizji z urządzeniami obcymi projektowany kabel należy poprowadzić w rurze ochronnej.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wgBN-72/8932-01. Końce rur ochronnych zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody z piaskiem do wnętrza rur np. wypełniając otwory pianką poliuretanową. Całość prac należy wykonać zgodnie z normami PN-76/E-05125 oraz PN-75/E-05100. Całość prac wykonać wg PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400. Odległości poziome i pionowe zachować zgodnie z obowiązującymi normami.

5.19.2. Kable sterownicze .

Na całej długości kable sterownicze prowadzone będą w projektowanej lub istniejącej kanalizacji kablowej.

Przewiduje się jednostronne zasilanie latarni. W tym celu należy wyjść 1-m kablem sterowniczym typu YKSY 30 x 1,5 mm² -poprowadzonymi w projektowanej kanalizacji kablowej a pod drogą w przepustach wykonanych przewiertem - od sterownika do miejsca rozszycia, którym są:

- dla wysięgników MSW - listwy zaciskowe umieszczone we wnęce słupa wysięgnika (tzw. głowica przyziemna, min 30 zacisków i 2 zaciski PE) na wysokości 1, 2 m.
- listwy wewnętrznej masztu MS (min 30 zacisków i 2 zaciski PE) umieszczonej we wnęce masztu na wys. 1,2 m.

W każdym kablu sterowniczym zasilającym latarnie zawieszone z boku lub nad jezdnią na belce wysięgnika MSW należy przewidzieć 1 oznaczoną kolorem żółt.-ziel. żyłą ochronną (PE) łączącą zaciski ochronne PE w głowicy przyziemnej masztu z zaciskami PE w sygnalizatorach. W kablach sterowniczych należy przewidzieć 2 żyły neutralne (N) wspólne dla wszystkich grup sygnalizacyjnych zasilanych danym kablem. Wewnątrz latarni oraz od listwy przyłączeniowej do latarni mocowanych z boku masztu MS zasilanie prowadzić przewodem LY- 1.5 mm² (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7), natomiast od głowicy przyziemnej w masztach i MSW do sygnalizatorów mocowanych z boku słupa lub wiszących nad jezdnią przewodem YKSYżo 7x1.5 mm² (PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400) prowadzonym wewnątrz konstrukcji wsporczej. Wszystkie otwory przez które przechodzi kabel zabezpieczyć dławikiem z materiału izolacyjnego, a wejścia z rur kanalizacji do studni kablowych, kanałów w fundamentach sterownika , wysięgników oraz masztów wolnostojących uszczelnić np. pianką poliuretanową. Połączenie sygnalizatorów ze sterownikiem wykonać wg listy połączeń zamieszczonej w dalszej części opracowania. Zestyki powinny być zabezpieczone przed korozją preparatem typu Elektrosol lub innym o podobnych właściwościach .UWAGA ! Zacisków przewodów ochronnych nie należy zabezpieczać preparatem. Całość prac związanych z układaniem kabli wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125 oraz PN-75/E-05100.

5.19.3. Kabel ochronny .

Kabel ochronny - w celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej od zacisków PE w sterowniku do zacisków PE (ok. 10 mm²) w masztach MS, MSW przejścia poprowadzona zostanie odrębna linia wykonana kablem typu YKYżo 1 x 6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400, ZN-97/MP-13-K-119) ułożonym w układzie promienistym we wspólnej z kablami sterowniczymi rurze projektowanej kanalizacji kablowej

Natomiast od zacisków PE w głowicy przyziemnej masztów MS, MSW przejścia do zacisków PE :

- masztów : MS oraz wysięgnikowego MSW ochronę należy poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm² [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7)]
- każdego sygnalizatora zamocowanego z boku masztu poprowadzić pojedynczymi kablami typu H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm² [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7)],
- każdego sygnalizatora zamocowanego nad jezdnią i z boku słupa na maszcie wysięgnikowym MSW - ochronę należy poprowadzić wyznaczoną żyłą ochronną żółto-zieloną wydzieloną w kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm² zasilającym latarnie.
- kamer wideo detekcji pojazdów (VDxy) - wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym typ. YLYżo3x1,0 mm²,

Przedmiotowe przewody ochronne poprowadzone zostaną wewnątrz konstrukcji wsporczych

5.19.4. Kabel wizyjny.

Do przesyłu obrazu z kamery wideo detektora (VDxy) do karty analizy obrazu typ. Rack , należy zastosować kable polecane przez producenta kamery, a jeśli tego nie określi to należy zastosować kable miedziane , 1-drutowe , o średnicy 1,05 mm, typ izolacji żyły : PE-piankowy śred. 5,0 mm, żyła zewnętrzna : taśma AI/PETP/AI oraz oplot z drutów CuSn i powłocę zewnętrznej z PE oraz średnicy 7,6 mm..

Zakres pracy : od -30 do +70°C

Należy się zastosować kable typ.X(z)WDXpek75-1,05/5,0.Kable wizyjne powinny spełniać wymagania normy : IEC96-2A

Projektowane kable transmisji obrazu z kamer wideo detektorów należy poprowadzić w odrębnej niż kable sterownicze rurze projektowanej kanalizacji kablowej wspólnie z kablami detekcyjnymi (zasilanie pętli indukcyjnych i przycisków zgłoszeniowych).

5.19.5. Kabel transmisji obrazu z kamer monitoringu ruchu .

Nie występuje .

5.20. Montaż szafy sterowniczej

Montaż sterownika wyposażonego dodatkowo zgodnie z dokumentacją projektową w :

- wył. nadmiarowy S301B 10A - 2 szt.
- wył. nadmiarowy S301B 6A - 6 szt.
- wyłącznik różnicowo-prądowy FI-25A/30mA - 1 szt.
- ogranicznik przepięć klasy C - V20-C/2 - 2 szt
- zegar astronomiczny 3SQ1 CPA z przekaźnikiem zmierzchowym - 1 kmpl..
- stycznik (sterowany przez przekaźnik) w torze zasilania opraw na przejściu o parametrach : $U_c=220V$ -napięcie sterowania i $I_n=16A$ - prąd znamionowy; np. SM 325 Legrand lub o porównywalnych parametrach,
- obudowę dużą należy wykonać na ustawiony wcześniej fundamencie prefabrykowanym według instrukcji dostarczonej przez producenta szafy.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dot. montażu i kolejności wykonywania robót, a mianowicie :

- wykopów pod fundamenty,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy w fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli zasilających,
- zasypania wykopu i roboty wykończeniowej.

5.21. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano :

- szybkie wyłączenie zasilania zgodnie z normą PN-91/E-05009/41 - stosując wyłącznik ochronny różnicowoprądowy 25A/30mA - dla szafki sterownika sygnalizacji,

Dodatkowo w szafce sterownika zabudować należy ogranicznik przepięć klasy C - V20-C/2 f-my Bettermann zabudowany na przewodzie neutralnym i fazowym. Wartość rezystancji uziemienia ogranicznika przepięć nie może przekraczać wielkości 10 om. Uziemienie ogranicznika przepięć należy wykonać jako wspólne z uziemieniem przewodu ochronnego PE projektowanego sterownika sygnalizacji. Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C natomiast instalacja odbiorcza w układzie TN-S. W projektowanej szafce sterownika rozdzielić przewód PEN na N i PE, a miejsce rozdziału uziemić - połączyć bednarką ocynkowaną Fe-Zn 25 x 4 z uziemieniem typu „GALMAR”. Uziemienie wykonać jako wspólne z uziemieniem ograniczników przepięć. Rezystancja uziemienia / ze względu na wymagania ogranicznika / nie może przekraczać wielkości 10 om. Części przewodzące dostępne należy przyłączyć do żył PE. W tym celu należy wykonać połączenie ochronne pomiędzy szyną PE w sterowniku a projektowanymi masztami sygnalizacji kablem YKYżo 1x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400, ZN-97/MP-13-K-119). W każdym maszcie zabudować listwę zaciskową PE lub wydzielić 2-a zaciski ochronne (10mm²) w głowicy przyziemnej (listwie wewnętrznej) z którą należy łączyć wszystkie metalowe elementy : konstrukcję oraz zaciski PE urządzeń elektrycznych zamocowanych na maszcie MS i MSW. Do podłączenia zacisków PE urządzeń elektrycznych zabudowanych na masztach z zaciskami ochronnymi PE głowicy przyziemnej stosować : w przypadku sygnalizatorów zamocowanych z boku masztu MS i słupa ośw. przewody typu H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm² [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7)], natomiast w przypadku sygnalizatorów zamocowanych na masztach wysięgnikowych MSW i bramowych MSB (z boku jak i nad jezdnią) oznaczoną w każdym kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm² żyłę ochronne koloru żółto -zielonego. Podobnie ochronę czujnika zmierzchowego, kamer wideo detekcji oraz dodatkowych opraw oświetlenia przejścia wykonać wydzieloną żyłą w doprowadzonym do nich kablu zasilającym.

Przewodów PE o barwie żółto-zielonej nie wolno przerywać ani zabezpieczać. Skuteczność szybkiego wyłączenia należy potwierdzić pomiarami.

5.22. Próby montażowe

Wykonanie kompletu pomiarów związanych z badaniami zasilania, linii kablowych, uziemieniem, zerowaniem oraz uruchomieniem i oprogramowaniem sterownika określono w Przedmiarze Robót

5.23. Wywóz materiałów z rozbiórki

Żałowanie i wywiezienie nadwyżki ziemi z wykopów oraz materiałów z rozbiórki nawierzchni na odległość wskazaną przez Kierownika Projektu.

5.24. Dokumentacje przed rozpoczęciem robót.

Wykonawca opracuje i przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót (w tym ewentualnie odmienny niż dołączony do dokumentacji projektu organizacji ruchu na czas budowy który po zatwierdzeniu przez Kierownika Projektu powinien zostać zatwierdzony przez właściwe organy określone w ustawie o zarządzaniu ruchem na drogach) oraz Programu Zapewnienia Jakości uwzględniającego wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty. Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia przed zastosowaniem wymagane rysunki konstrukcyjne i dokumentacje : urządzeń sterujących, sygnalizatorów które będzie chciał użyć do realizacji sterowania ruchem , konstrukcji wsporczych i fundamentów wraz z obliczeniami (w przypadku zastosowania innych rozwiązań niż przyjęte w dokumentacji projektowej). Dodatkowo Wykonawca wykona inne czynności określone w pkt. 6 niniejszej SST (szczególniej uwadze podlega pkt. 6.5.)

5.25. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej kanalizacji z liniami kablowymi powinna zawierać wszystkie niezbędne szczegóły wymagane odpowiednimi przepisami. Kanalizacja podziemna wymaga dokładnej dokumentacji, ze względu na trudność samodzielnej lokalizacji w terenie. Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez Wykonawcę po zakończeniu budowy kanalizacji i kabli , w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru budowy. W szczególności dokumentacja powinna zawierać dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do: trasy, głębokość, przepustów, studni kablowych, załomów, zapasów kabli itd. Do zakresów dokumentacji powykonawczej należeć powinny również wyniki sprawdzeń technicznych gotowej kanalizacji i pomiary elektryczne kabli zgodnie z postanowieniami SST. Ponadto Dokumentacja Powykonawcza powinna uwzględniać wszystkie wprowadzone zmiany oraz zawierać szczegółowe projekty montażu urządzeń, tabele połączeń oraz oprogramowanie urządzeń wraz z Instrukcjami ich obsługi.

5.26. Budowy dodatkowe.

Nie przewiduje się wykonywania robót dodatkowych .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady wykonywania kontroli jakości robót.

6.1.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Nadzorowi program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową SST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Nadzorowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.1.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Nadzór może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Nadzór ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Nadzorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Nadzór będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Nadzór będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Nadzór natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.1.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Nadzór będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Nadzór. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Nadzór będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Nadzór. Na zlecenie Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

6.1.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Nadzór. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Nadzór o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Nadzorowi.

6.1.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Nadzorowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Nadzorowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

6.1.6. Badania prowadzone przez Nadzór

Nadzór jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy. Nadzór, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Nadzór powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Nadzór oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.1.7. Certyfikaty i deklaracje

Nadzór może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą,
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów, oraz sprawdzić zgodność dostarczonych materiałów z tymi wymaganiami. Na żądanie należy przedstawić Kierownikowi Projektu te świadectwa .

6.3. Badania w czasie wykonywania robót**6.3.1. Wykopy pod : kable, kanalizacje kablową fundamenty dla masztów MS, MSW oraz sterownika**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów ich wymiar, zabezpieczenie ścian wykopu , które to dane powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST. Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu który powinien wynosić co najmniej 0,95 wg. BN-77/8931-12, oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego i dokumentacji projektowej nie powinna przekraczać 0,50 m

6.3.2. Fundamenty i ustoje dla masztów MS , MSW.

Sprawdzenie fundamentów wylewanych i prefabrykowanych powinno obejmować sprawdzenie : kształtu, wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz w DTR urządzenia , SST oraz z wymogami BN-80/B-03332, PN-88/B-3000. Ponadto należy sprawdzić posadowienie w planie , dopuszczalna odchyłka ± 10 cm.

6.3.3. Maszty z sygnalizatorami.

Elementy masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz SST. Maszty z sygnalizatorami po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem :

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji (zgodnie z p. 5.5, 5.6 SST)
- prawidłowość ustawienia MS i MSW względem jezdni,
- prawidłowość ustawienia sygnalizatorów,
- widoczność sygnałów świetlnych,
- zgodność posadowienia z Dokumentacją Projektową
- kompletność wyposażenia i prawidłowość montażu,
- jakość połączeń śrubowych masztów i konsol,
- jakość połączeń kabli i przewodów na zaciskach masztów i kolumn sygnalizacyjnych,
- jakość montażu osłon głowic,
- stan antykorozyjnych powłok,

6.3.4. Sterownik sygnalizacji świetlnej .

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy sterownik spełnia wymogi stawiane przez Dokumentację Projektową, których stwierdzenie można dokonać bez użycia narzędzi i bez demontażu zespołów. Sprawdzeniem należy objąć w szczególności :

- liczbę grup oraz modułów do obsługi pętli,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych,
- zgodność wyposażenia dodatkowego z Dokumentacją Projektową
- jakość konstrukcji o obudowy,
- stan pokryć antykorozyjnych,

Po zamocowaniu szafki na fundamencie i podłączeniu kabli należy sprawdzić :

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy szafą a fundamentem
- jakość połączeń kabli zasilających, sterowniczych, detekcji, wizji i ochrony ,
- stan powłok antykorozyjnych,
- czy w sterowniku pozostawiono skróconą DTR zawierającą w szczególności : schematy połączeń, listę rozszyc kabli,

- zakodowane programy sygnalizacji wraz z planem pracy,
- zgodność wyposażenia ze schematem zamieszczonym w DTR urządzenia dostarczonej przez producenta urządzenia,
- wykonanie oznaczenia kabli : zasilającego, ochrony (powinien być kol. żółto - zielonego), sterowniczych (w tym oznaczenie przewodów zasilających poszczególne latarnie i przyciski) oraz detekcji (feeder), jak również zgodność oznaczeń z tabelą zamieszczoną w DTR

6.3.5. Sprawdzenie osprzętu sygnalizacji, linii zasilająco - sterowniczych oraz ich elementów.

Należy dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych i konstrukcji linii. Należy sprawdzić czy spełnione są te wymagania które można stwierdzić bez użycia narzędzi i bez demontażu zespołów. Dopuszcza się stosowanie wykopów kontrolnych. Powinien być sporządzony protokół z badań i prób, zawierający wyniki pomiarów i prób kontrolnych oraz ocenę stanu technicznego badanego urządzenia, linii zasilająco - sterowniczej, oraz ich elementów. Oględziny normalnej linii sygnalizacji przeprowadza się bez wyłączenia napięcia.

Przewiduje się wykonanie oględzin linii sygnalizacji po ich wykonaniu wraz z następującymi czynnościami kontrolnymi i sprawdzeniem :

- widoczność sygnałów,
- poprawności pracy układu detekcji pojazdów w tym czułości i sprawności wykrywania pojazdów przez zastosowane detektory ruchu (indukcyjne i wizyjne),
- oświetlenie przejścia w tym położenie granicy światła - cienia i jej wpływ na postrzeganie pieszego oczekującego na poboczu oraz oświetlenie pieszego na przejściu,
- zachowani przepisowej skrajni
- zasadniczych pomiarów przewidzianych w dokumentacji producenta,
- stanu technicznego konstrukcji wsporczych z wyposażeniem
- stanu technicznego kabli, przewodów i sprzętu,
- zastosowanie właściwych typów kabli i przewodów,
- zgodność fazy w linii zasilającej,
- układanie kabli w kanalizacji i uszczelnienie otworów,
- głębokość ułożenia kabli i kanalizacji kablowej,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem lub kanalizacją
- sposób zabezpieczenia kabli przy skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym jeśli wynika to z dokumentacji projektowej i uzgodnień branżowych,
- wykonanie połączeń,
- wykonanie zakończeń kabli,
- stan połączeń spawanych dla uziemienia i głębokość ułożenia bednarki,
- stan techniczny ochrony odgromowej i przeciwporażeniowej wraz z wykonaniem pomiarów skuteczności i rezystancji uziemienia,
- wykonanie wejść do przepustów i studni kablowych,
- stan powłoki antykorozyjnej,
- wykonanie oznaczników linii kablowych,
- zgodność wykonania i wyposażenia z Dokumentacją Powykonawczą,

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem lub kanalizacją (jak w p. 5.3. SST).

6.3.6. Linie kablowe

6.3.6.1. Kable i osprzęt

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymogami normy przedmiotowej lub dokumentacji wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów. Przed załączeniem linii zasilających pod napięcie należy sprawdzić :

- ciągłość żył,
- zgodność faz,
- rezystancję izolacji,
- wytrzymałość elektryczną izolacji.

Badania te wymagać będą oględzin instalacji oraz odłączenia i podłączenia odbiorników.

6.3.6.2. Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz .

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodność faz należy wykonać przy użyciu przyrządów na napięcie nie przekraczające 24V. Wynik jest dodatni jeśli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie. Pomiar rezystancji izolacji. Pomiar należy wykonać za pomocą Momierza o napięciu

nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik jest dodatni jeśli rezystancja izolacji wynosi co najmniej :

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

6.3.6.3. Próba napięciowa izolacji.

Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby jest dodatni jeśli :

- izolacja każdej z żył wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku , przebicia i bez objawów przebicia częściowego napięcie probiercze o wartości 0,75 napięcia probierczego wg PN-93/E-90401
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 *jil* A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania. W linia o długości nie większej niż 300 m. dopuszcza się wartość 100 *jil* A/km

Można nie wykonywać próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV.

6.3.6.4. Sprawdzenie prawidłowości trasy linii zasilająco - sterowniczych.

Sprawdzenie linii polega na zmierzeniu w terenie domiarów do linii i zachowania odpowiedniej skrajni dla masztów i kolumn sygnalizacyjnych. Pomiaru dokonać taśmą mierniczą.

6.3.6.5. Instalacja przeciwporażeniowa .

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów oraz pomierzyć impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania i warunków Szybkiego Wyłączania zgodnie z normą PN-92/E-05009/41. Wyniki zamieścić w protokole.

6.3.6.6. Uziemienia

Po wykonaniu w ramach budowy zasilania uziomu szafy sterownika sygnalizacji i poprowadzenia odrębnego przewodu łączącego wszystkie metalowe części urządzeń sygnalizacji z uziemionym zaciskiem PE szafy sterownika, na końcu każdego przewodu ochronnego w miejscu wytypowanej konstrukcji wsporczej przewidziano wykonanie uziomu szpilkowego. Po wykonaniu uziomu sterownika należy sprawdzić : jakość połączeń przewodów ochronnych z zaciskami PE, jakość połączeń spawanych pomiędzy bednarką a prętami uziomu i wykonać pomiar rezystancji uziomu dowolną metodą zapewniającą dokładność do ± 10 omów przy odwodach. Wartości rezystancji powinny być nie większe niż podane w Dokumentacji Projektowej. W przypadku uzyskania nie korzystnych wyników należy wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe. Wyniki zamieścić w protokole

6.3.6.7. Sprawdzenie materiałów.

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy sygnalizacji polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej lub uzgodnionych warunków technicznych.

6.3.6.8. Sprawdzenie działania sygnalizacji

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

- nadzoru sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
- wykrywania kolizji w grupach sygnałowych kolizyjnych,
- nadzoru długości cyklu i właściwości czasów realizacji programów sygnalizacji,
- nadzoru pracy akomodacji (w tym jakości i poprawności układu detekcji, modułu obsługi pętli indukcyjnych, poprawności pracy wideo detektorów ruchu),
- sprawdzić poprawność działania zdublowanego systemu detekcji (pętle indukcyjne oraz wirtualne) oraz zachowanie się kamer podczas ograniczonej widoczności (tzn. czy zgodnie z uwagą w dokumentacji sterownik po wysłaniu przez nie sygnału o braku możliwości poprawnej detekcji ignoruje wysyłane z danej kamery zgłoszenia aż do czasu odwołania przez nią alarmu)
- nadzoru napięcia zasilania

Działanie układu nadzoru sygnałów czerwonych, kolizji długości cyklu w przypadku zadziałania układu powinno wprowadzić sterownik w stan pracy awaryjnej wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii. Układ nadzorujący pracę akomodacyjną w przypadku stwierdzenia :

- uszkodzenia pętli indukcyjnej lub zerwania z nią połączenia - powinien wydłużyć interwały na ostatnich pętlach wirtualnych przynależnej do tej samej grupy kołowej co uszkodzona pętla i dalej kontynuować pracę akomodacyjną Podobnie w przypadku uszkodzenia obydwu pętli indukcyjnych.
- Uszkodzenia lub nie właściwej pracy kamery wideo detektora ruchu na którymś z wlotów - powinien wydłużyć interwały na pętli indukcyjnej przynależnej do tej samej grupy kołowej co uszkodzona kamera i dalej kontynuować pracę akomodacyjną Podobnie w przypadku uszkodzenia obydwu kamer wideo detektorów ruchu.
- W przypadku uszkodzenia obydwu pętli i obydwu kamer, powinien przestawić sterownik w tryb pracy z programem indywidualnym lub przyjąć dla związanej z daną pętlą grupy maksymalne czasy otwarcia wlotu.

Układ nadzoru napięcia zasilania powinien w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę, automatycznie go wyłączyć.

6.4. Ocena wyników badań.

Przedstawioną do odbioru sygnalizację należy uznać za wykonaną zgodnie z wymogami norm i Dokumentacją Projektową jeśli wyniki w/w badań były pozytywne. Elementy które w wyniku przeprowadzonych badań uzyskały wynik ujemny, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Kierownika Projektu odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6.6. Badania po wykonaniu robót.

W przypadku zadawalających wyników badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Kierownik Projektu może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót..

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Nadzór.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagającego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Nadzór. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Nadzorem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót.

8.1.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.1.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiający wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Nadzór. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednocześnie powiadomieniem Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Nadzór na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

8.1.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Nadzór.

8.1.4. Odbiór ostateczny robót

8.1.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Nadzoru. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Nadzór zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ściennej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru

ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.1.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- dokumentację fotograficzną wykonaną przed, w trakcie oraz po zakończeniu budowy.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.1.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu . .

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty, kable i kanalizację kablową
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla i budowa kanalizacji kablowej wraz z wykonaniem podsypki pod i nad kablami,
- wykonanie uziomów wraz z podłączeniem bednarką,

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego .

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty :

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą tj. poprawioną i uzupełnioną o zmiany dokonane w czasie budowy (dwa egzemplarze)
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą wykonaną przez uprawnionych geodetów (dwa egzemplarze)
- dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntów,
- dane punktów nawiazania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędnymi
- protokoły z dokonanych sprawdzeń, pomiarów i badań kontrolnych,
- dokumenty i atesty dotyczące jakości stosowanych materiałów,
- dziennik budowy i księgę obmiaru,
- protokół odbioru robót przez Użytkownika,
- protokół odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz częściowych wraz z uwagami, zaleceniami i ich realizacją,
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości włączenia sygnalizacji do użytkowania.
- metrykę sygnalizacji, zawierającą podstawowe informacje o wykonanej sygnalizacji,

Przewiduje się następujące odbiory :

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny.
- odbiór pogwarancyjny

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Dokładny zakres robót przedstawiono w Przedmiarze Robót

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie naruszonego podczas budowy terenu nie objętego zakresem prac do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-93/E-90401 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
2. PN-93/E-90400 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
3. PN-93/E-90403 - Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV .
4. PN-75/E-05100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne . Projektowanie i badania
5. PN-91/E-05160/01 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań .
6. PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy .
7. PN-55/E-05021 - Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli
8. PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
9. PN-80/B-03322 - Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie
10. PN-88/B-30000- Cement portlandzki
11. PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane

12. PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Właściwości, gatunki i rodzaje. Geotechnika. Roboty ziemne. Ogólne wymagania.
13. PN-74/B-04452 - Grunty budowlane. Miejsce kontroli.
14. PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Kontrola próbek.
15. BN-77/8931-12 - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntów
16. PN-63/B-06251 - Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
17. PN-88/B-32250 - Materiały budowlane . Woda do betonowania i zapraw
18. PN-86/O-79100 - Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania
19. PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe .Obliczenia statyczne i projektowanie .
20. PN-80/C-89205 - Rury z nieplastykowanego polichlorku winylu
21. PN-81/C-89203 - Kształtki z nieplastykowanego polichlorku winylu
22. PN-EN 50086-2-4 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi
23. BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne . Wymagania i badania przy odbiorze
24. BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
25. BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie
26. BN-76/8984-17 - Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania i badania
27. BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych . Piasek
28. PN-88/B-06250- Beton zwykły
29. BN-73/8984-02- Studnie kablowe . Klasyfikacja i wymiary .
30. BN-73/8984-05- Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i wymiary .
31. PN-91/E-05009/41 - Zabezpieczenie przeciwporażeniowe . Szybkie wyłączanie zasilania.
32. PN-87/E-90054 i DIN-VDE 0281-3 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe.
33. PN-85/B-23010 - Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenie
34. BN-83/8971-06.00 - Prefabrykaty budowlane z betonu i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania .
35. BN-83/8971-06.01 - Prefabrykaty budowlane z betonu . Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO.
36. PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Charakterystyki.
37. PN-688-23001 Kruszywa mineralne do betonu. Test.
38. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
39. WT-95/K-458/02 - Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami parowymi o izolacji z polietylenu piankowego z cienką zewnętrzną warstwą z polietylenu jednolitego, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione.
40. ZN-FKZ-016:1996 - Kable elektroenergetyczne w powłoce silikonowej odporne na wysoką temperaturę
41. PN-75/H-93200.00 - Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary
42. PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
43. PN-E-90550-3:2001 - Przewody o izolacji gumowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. część 3 :
Przewody o izolacji z ciepłoodpornej gumy silikonowej.
45. PN-E-90550-3:2001 - Przewody o izolacji gumowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. część 3:
Przewody o izolacji z ciepłoodpornej gumy silikonowej.
46. PN-87/E-90056 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej okrągłe
47. PN-E-90500-3:2001 - Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V
Przewody bez powłoki do układania na stałe
48. PN-E-90500-7:2001 - Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V
Przewody jednożyłowe bez powłoki, do połączeń wewnętrznych, o temperaturze żyły 90 stopC

10.2. Inne Dokumenty

1. Dz. U.Nr 97, poz. 1055 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 30 lipca 2001r, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe,
2. Załącznik nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach).
3. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych . Warszawa 1980 r.
4. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych i rozbiórkowych . Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972
5. Warunki techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych - Część V Instalacje elektryczne 1973 r.
6. .Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej . Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990r.
7. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych . Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.