



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Kod CPV

	KOD	Nazwa
Grupa	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
Grupa	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie budowy obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Klasa	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei
Kategoria	45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
Kategoria	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i teletechnicznych

Data opracowania: listopad 2023r.

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot SSTWiORB

Przedmiotem Szczegółowych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych przez al. Grunwaldzką w rejonie skrzyżowania z ul. Antoniego Lendziona w Gdańsku”.

1.2. Zakres stosowania SSTWiORB

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (SSTWiORB) stosowane są jako dokument wiążący przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych SSTWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową:

- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- składowanie materiałów,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- wytrasowanie kanalizacji kablowej
- wykonanie wykopów pod kanalizację kablową,
- wykonanie wykopów pod fundamenty masztów
- wykonanie kanalizacji kablowej wraz z montażem studni kablowych,
- ułożenie kabli sterowniczych, do pętli indukcyjnych w kanalizacji kablowej,
- wykonanie fundamentu betonowego do masztu wysokiego sygnalizacji świetlnej,
- montaż i ustawienie masztów sygnalizacji świetlnej niskich i wysokiego,
- montaż elementów sygnalizacji świetlnej jak: wysięgniki, konsole, głowice, przyciski sterownik itp.,
- montaż latarni (komór) sygnałowych i osprzętu (w tym sygnalizatorów akustycznych),
- podłączenie zasilania w energię elektryczną,
- ochronę od porażeń w sieci sygnalizacyjnej,
- montaż detektorów sygnalizacji świetlnej tj. pętle indukcyjne
- badania i pomiary elektryczne,
- sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji świetlnej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST zgodne są z obowiązującymi normami i zarządzeniami.

- Sygnalizator – zestaw urządzeń optyczno- elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.
- Konstrukcje wsporcze (konsole, głowice sygnałowe) – elementy służące do mocowania sygnalizatorów, wykorzystywane również do mocowania elementów dla połączeń elektrycznych.

- Maszt sygnałowy niski – konstrukcja stalowa służąca do mocowania konstrukcji wsporczych i sygnalizatorów przy jezdni, osadzona na fundamencie stalowo – betonowym prefabrykowanym w gruncie.
- Maszt sygnałowy wysoki – konstrukcja stalowa służąca do mocowania konstrukcji wsporczych i sygnalizatorów nad jezdnią i przy jezdni, osadzona na fundamencie betonowym wylewanym lub prefabrykowanym w gruncie. Maszt może być wykonany również, jako sygnalizacyjno-oświetleniowy.
- Fundament – konstrukcja stalowa lub żelbetowa zagłębiona w ziemi służąca do utrzymania masztu w pozycji pracy.
- Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli.
- Ciąg kanalizacji - bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.
- Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu, konserwacji kabli.
- Kabel sterowniczy (sygnalizacyjny) – przewód wielożyłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować w ziemi, w rurach ochronach, kanalizacji kablowej i nad ziemią.
- Sterownik – urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu (programu) sterowania sygnałami świetlnymi.
- Detektor – element wykrywający poszczególne grupy uczestników ruchu (pojazdy lub pieszych), którego działanie polega na wytworzeniu sygnału przy każdym wykryciu uczestnika ruchu znajdującego się w strefie detekcji. Sygnał wytwarzany jest automatycznie w przypadku pojazdów, a w sposób wymuszony bądź automatyczny w przypadku pieszych. Detektory dzielą się na ręczne (przyciski sterownicze) i działające samoczynnie (indukcyjne, magnetyczne, podczerwone, mikrofalowe, radarowe, laserowe, rezonansowe, akustyczne, radiowe, wideo, zbliżeniowe i podobne). Detektory dla pojazdów dzielą się ponadto pod względem instalacji na wbudowane w nawierzchnię i nad jezdniowe oraz na czynne (wysyłające wiązkę fal i odbierające część wiązki odbitą od obiektu) i bierne (odbierające wiązkę fal wysłaną przez obiekt).
- Pętla indukcyjna – czujnik (detektor) zainstalowany w nawierzchni jezdni, wykrywający obecność znajdujących się nad nim pojazdów i współpracujący z sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami świetlnymi.
- Przycisk przejścia dla pieszych – (detektor) element stosowany w sygnalizacji, umożliwiający wpływanie przez pieszych na działanie sygnalizacji świetlnej, współpracujący ze sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami świetlnymi.
- Sygnalizator akustyczny (dźwiękowy) – urządzenie dodatkowe współpracujące z sygnalizacją świetlną, zainstalowane na tej sygnalizacji – służące do podniesienia bezpieczeństwa pieszych.
- Kabel zasilający – przewód wielożyłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować w ziemi, w rurach ochronach i nad ziemią służący do zasilania sygnalizacji świetlnej.
- Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z zamieszczonymi w SST T.00.00.01. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową SST oraz z uzgodnieniami i poleceniami Inżyniera. Przy robotach liniowych należy spełnić następujące warunki:

- zgłosić z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robót w celu ustalenia zakresu i czasu robót i zapobiegnięciu uszkodzeniom istniejącego uzbrojenia podczas robót.
 - dostosować wykonanie robót do organizacji ruchu na czas robót dla całego zadania i dostosować harmonogram do harmonogramu dla całego zadania.
- Ogólne wymagania dotyczące robót podano w materiałach wymienionych w punkcie 10.

2. MATERIAŁY

2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów:

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w podano w materiałach wymienionych w punkcie 10.

Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia, o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie Kierownika Kontraktu.

2.2.Materiały do wykonania robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej.

Materiałami stosowanymi przy budowie sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu są:

- Beton B-30, do wykonania fundamentów maszty sygnalizacyjne, zgodny z PN-B-03264:2002.
- Folia kalandrowana z uplastycznionego PCV koloru niebieskiego o grubości 0,5-0,6 mm, gat. I zgodna z BN-68/6353-03.
- Rury PCV lub PE ϕ 110,0 i grub. ścianki 4,2 mm spełniające wymagania PN-80/C-89203 - do przepustów kablowych pod jezdnią.
- Rura PCV lub PE ϕ 110,0 i grub. ścianki 3,5 mm spełniające wymagania PN-80/C-89203 - do budowy kanalizacji kablowej.
- Prefabrykowane studnie kablowe (SK-1, SKR-1, SK-2, SKR-2), wykonane z betonu klasy B-20 zgodnie z normą PN-B-03264:2002.
- Kabel sygnalizacyjny YKSY 24x1,5 mm² 0,6/1 kV , YKSY 14x1,5 mm² 0,6/1kV spełniający wymagania PN-93/E-90403.
- Kabel XzTKMXpw X x 2 x 0,8 spełniający wymagania BN-90/3054-07.
- Przewody typu LgYd 2,5 mm² 750 V spełniające wymagania PN-87/E-90054.
- Sygnalizatory i osprzęt dla sygnalizacji świetlnej.
- Sygnalizator 3- komorowy ϕ 300 - (źródło światła LED).
- Sygnalizator 2- komorowy ϕ 200 – pieszy (źródło światła LED).
- Osprzęt sygnalizacyjny wg „Wykazu osprzętu sygnalizacyjnego Projektu Budowlano-wykonawczego”.
- Maszty sygnalizacyjne niskie wg typowego rozwiązania posiadający stosowne certyfikaty i deklaracje zgodności.
- Maszt sygnalizacyjny wysoki wg typowego rozwiązania posiadający stosowne certyfikaty i deklaracje zgodności.
- Przyciski dla pieszych z funkcją przywołania pieszego (dźwiękowo).

- Sterownik akustyczny z regulacją głośności (regulacja głośności nadawanego sygnału dźwiękowego w granicach 50-80dB, a częstotliwość dźwięków stosowanych w sygnale podstawowym powinna się zawierać w granicach 550-2000 Hz) -wg ZN producenta.
- Sterownik sygnalizacji świetlnej
- Stacja pomiaru ruchu

Materiały powinny być przechowywane zgodnie z zaleceniami producentów w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu.

Na placu budowy należy przechowywać materiały w miejscu wyznaczonym przy przekazaniu placu budowy w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Składowanie kabli na bębnach lub w wiązkach w miejscach przykrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem słońca. Podobnie należy zabezpieczyć rury HDPE.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB S-00.00.01 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania sygnalizacji świetlnej

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu robot jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Zamawiającego i nadzoru budowy, powinien być sprawny i używany zgodnie z przeznaczeniem.

Sprzęt stosowany przy budowie :

- samochód dostawczy 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy 5 t,
- koparka jednonaczyniowa gąsienicowa 0,25 m³,
- koparko-spycharka
- żuraw samochodowy do 4 t,
- przyczepa dłuźycowa 4,5 t,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny,
- sprężarka powietrzna przewoźna spalinowa,
- piła do cięcia asfaltu,
- kocioł do grzania asfaltu,
- ubijak spalinowy,
- wibromłot elektryczny,
- elektronarzędzia
- przyrządy pomiarowe
- spawarka transformatorowa 500 A.
- miernik rezystancji izolacji,

- miernik rezystancji uziemienia
- miernika impedancji pętli zwarciowej.

Ze względu na rozbudowane urządzenia podziemne istniejące i nowowytbudowane, wszystkie roboty ziemne wykonywać ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Kierownika Kontraktu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB S-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu podanymi przez ich producenta w sposób zapobiegający ich uszkodzeniom. Do wykonania sygnalizacji świetlnej wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy 5 t,
- przyczepa dłużykowa 4,5 t,
- przyczepa do przewożenia kabli,

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

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu zgodnie z zaleceniami wytwórców.

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w materiałach wymienionych w punkcie 10.

Wykonawca winien zgłosić z wyprzedzeniem właścicielowi o wejściu na przebudowę jego urządzeń i jednocześnie przedstawi Kierownikowi Kontraktu do akceptacji projekt organizacji i harmonogramu robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Roboty przygotowawcze

- Lokalizacja wszystkich urządzeń w terenie powinna być wytyczona geodezyjnie.
- Należy przygotować miejsce pracy zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu na czas robót.

5.3. Wykonanie kanalizacji kablowej

Wzdłuż dróg kanalizacja powinna być ułożona równolegle lub prostopadle do osi drogi, zgodnie z dokumentacją.

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- na prostej trasie oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji – studnie przelotowe,
- na załomach trasy – studnie narożne,
- na odgałęzieniach kanalizacji – studnie odgałęźne,

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,7m.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość nawierzchni nie była mniejsza od 1,0 m. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji do 0,4m, jeśli jest zbudowana z rur PCW i 0,2 m, jeśli jest zbudowana z bloków betonowych.

Kanalizacja powinna na odcinkach między studniami przebiegać po linii prostej.

Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur PCW(PE) mogą być tak wygięte, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6m.

Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1-3%.

Rury kanalizacji kablowej należy układać na przygotowane dno wykopu należy ułożyć rury, i przysypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym.

5.4. Wykonanie linii kablowej

Kable należy układać w wykonanej uprzednio kanalizacji kablowej wg rysunków wykonawczych w dokumentacji projektowej. Układanie (wciąganie) kabli powinno być zgodne z BN-76/8984-17 0 i PN-76/E-05125 lub N SEP-E-001. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciągania itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna średnica zewnętrzna kabla.

Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi kabel należy układać w rurach osłonowych. W jeden otwór przepustu można wciągać nie więcej jak dwa kable.

Po wciągnięciu kabli do kanalizacji, w przepusty i rury osłonowe należy zabezpieczyć przed przedostaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Na kablach należy zakładać opaski oznaczeniowe. Przy złączach i podejściach do budynków, należy pozostawić zapasy eksploatacyjne. Po ułożeniu kabla należy wykonać pomiary ciągłości żył i rezystancji izolacji poszczególnych odcinków kabli. Pomiary rezystancji izolacji wykonać induktorem o napięciu 2,5 kV dla kabli zasilających. Rezystancja powinna odpowiadać normie N SEP-E-004 pkt. 7.6.

5.5 Montaż masztów niskich sygnalizacji świetlnej

Lokalizacja masztów niskich powinna być wykonana wg rysunków projektu budowlano-wykonawczego z uwzględnieniem widoczności zamontowanych na tym maszcie latarni sygnalizacyjnych oraz zachowaniem skrajni drogowej.

Przed przystąpieniem do montażu masztów, należy sprawdzić stan ich powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu należy uzupełnić. Maszty te są cynkowane i malowane farbą do powierzchni cynkowanych. Montaż masztu odbywa się w dwóch etapach tj. montaż części fundamentowej z wprowadzeniem kabli a następnie montaż części rurowej, do której wprowadzamy kable, i skręcenie tych elementów. Maszt powinien być ustawiony z zachowaniem „pionu” z uwzględnieniem uwag podanych na rysunku projektu wykonawczego.

Na ustawionym maszcie należy zamontować głowicę połączeniową i konstrukcje wsporcze pod latarnie sygnalizacyjne w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą masztów.

Uwaga:

Przy instalowaniu tablic znaków drogowych na masztach niskich należy stosować pod wsporniki znaków, na styku maszt –wspornik, przekładki gumowe.

5.6 Montaż masztu wysokiego sygnalizacji świetlnej

Maszt należy montować w miejscu pokazanym na rysunkach projektu wykonawczego po uprzednim wykonaniu fundamentu betonowego wg pkt. 5.10. Do ustawienia masztu na fundamencie można przystąpić po uzyskaniu zgody Kierownika Kontraktu. Przed przystąpieniem do montażu masztu, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu itp., oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu należy uzupełnić. Maszt należy ustawiać przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę, aby nie powodować odkształceń elementów lub ich zniszczenia. Po ustawieniu masztu, przed zdjęciem z haka dźwigu, maszt powinien być przykręcony do elementu fundament i zabezpieczony przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących maszt powinny być dokręcane dwuetapowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Po ustawieniu masztu należy przystąpić do montażu wysięgnika, używając dźwigu i podnośnika samochodowego. Wysięgnik należy ustawić w kierunku pokazany na rysunkach dokumentacji technicznej, a latarnie sygnalizacyjne powinny znajdować się na pasami jezdni, dla których są przeznaczone. Należy sprawdzić widoczność latarni sygnalizacyjnych. Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłokę. Nie należy malować przy temperaturze otoczenia niższej niż + 5oC i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą masztu.

Uwaga:

Przy instalowaniu tablic znaków drogowych na masztach wysokich, należy stosować pod wsporniki znaków, na styku maszt –wspornik, przekładki gumowe.

5.7 Montaż konsol

Konsole należy montować na masztach przy pomocy przynajmniej 2 śrub M 8 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładkami sprężystymi.

5.8 Montaż sygnalizatorów dla pieszych

Sygnalizatory (latarnie sygnalizacyjne) dla pieszych montować na konsolach masztów w sposób przewidziany przez wytwórcę. Przed montażem należy zamontować na latarni sygnalizator akustyczny (wg instrukcji wytwórcy) i podłączyć go do tej latarni oraz przygotować i podłączyć w latarni przewody dla poszczególnych świateł, N, PE. Następnie mocując latarnie należy przewody wprowadzić przez konsole do głowicy połączeniowej i połączyć wg rozszycia. Po zamontowaniu sygnalizatory należy wyregulować zapewniając ich właściwą widoczność.

5.9 Montaż sygnalizatorów dla pojazdów

Sygnalizatory (latarnie sygnalizacyjne) dla pojazdów na masztach niskich należy montować w sposób analogiczny jak w p-kcie 5.8 (bez sygnalizatorów akustycznych). Na wysięgniku masztu wysokiego należy mocować latarnie o średnicy soczewki ϕ 300, za pomocą konsoli specjalnych (mocujących jednocześnie ekran kontrastowy). Połączenie pomiędzy wnęką połączeniową a latarnią wykonać kablem YKY 5 x 1,5 mm². Należy zabezpieczyć przewody przed uszkodzeniem izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury. Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni, należy odchylić o kąt od 5° do 10° w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszone nad jezdnią należy pochylić w stronę nadjeżdżających pojazdów o kąt od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi zgodnie z Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej.

5.10 Wykonanie fundamentu do masztu wysokiego

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia lokalizacji tych wykopów oraz warunków gruntowych. Wykop pod fundament należy wykonywać ręcznie bez zabezpieczenia ścianek bocznych z zachowaniem bezpiecznego nachylenia skarp.

Wykopy pod fundament wykonywać zgodnie z zasadami podanymi w PN-68/B-06050. W przypadku występowania gruntów powodujących zasypywanie wykopu należy wykop deskować. Grunt pochodzący z wykopu stanowi własność Wykonawcy i powinien być sukcesywnie wywożony poza teren budowy.

Wielkość fundamentów jest zgodna z wielkościami wykopów. Technologia wykonania fundamentu jest następująca:

- wykonanie wykopu zgodnie z powyższym opisem z wyrównaniem dna
- wykonanie wylewki z betonu B7,5 na dnie wykopu
- wykonanie zbrojenia wg rysunku
- wykonanie fundamentu warstwie 0,2 m - beton B15
- ustawienie zbrojenia i zamocowanie śrub kotwowych
- umocowanie rur dla wprowadzenia kabli
- zalanie fundamentu do poziomu gruntu (- 0,11 m) beton B30
- wykonanie wzmocnienia do poziomu gruntu,
- wokół masztów zlokalizowanych w trawnikach należy wykonać wzmocnienie warstwą gruzu betonowego - warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 0,15 m i znajdować się na głębokości 0,1 m od powierzchni gruntu.

Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą fundamentu.

Rury kanalizacji kablowej należy układać na przygotowane dno wykopu należy ułożyć rury i przysypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym.

5.11 Montaż sterownika sygnalizacji świetlnej, stacji pomiaru ruchu

Montaż sterownika, stacji pomiaru ruchu wykonać wg instrukcji dostarczonej przez producenta. Sterownik ustawić na istniejącym fundamencie.

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

- ustawienie i zamontowanie sterownika na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do sterownika kabli zasilających i sterowniczych.

5.12 Montaż przycisków dla pieszych

Przyciski dla pieszych montowane mogą być montowane na masztach niskich lub na masztach wysokich sygnalizacji świetlnej. Przyciski należy montować na maszcie przed ustawieniem masztu lub po jego ustawieniu, lecz wówczas należy przygotować stosowne otwory w maszcie do jego montażu.

Przyciski podłączyć zgodnie z projektem wykonawczym i DTR przycisku i sterownika.

5.13 Wykonanie pętli indukcyjnych

Miejsce, rodzaj i wymiary pętli indukcyjnych podane są w projekcie wykonawczym.

Długość pętli jest to wymiar zgodny z kierunkiem jazdy.

Szerokość pętli jest to wymiar poprzeczny do kierunku jazdy.

W przypadku pętli przejazdu istotne jest zachowanie wymaganego odstępu od linii rozdziału pasów nie mniejszego niż 0,7 m. Jeżeli nie jest to możliwe ze względu na szerokość pasa ruchu, należy pętlę wykonać nieco węższą.

W przypadku pętli obecności konieczne jest zachowanie wymaganego odstępu od linii rozdziału pasów nie mniejszego niż 1,25 m (odstęp między pętlami powinien być mniejszy niż 2,5 m). W przypadkach wąskiego pasa ruchu dopuszcza się odpowiednio 1 m i 2 m.

Wspólnym kablem zasilającym mogą być połączone ze sterownikiem tylko pętle dołączone do wejść tego samego detektora.

Pętle należy wykonać w miejscach zaznaczonych na rys.1a projektu wykonawczego.

Pętle powinny być wykonane z przewodu LgYd 2,5 mm² lub LGs 2,5 mm² w ilości 3 i 4

zwoje w rowku wyciętym w jezdni wg rysunków projektu wykonawczego. Zależnie od struktury nawierzchni drogi optymalna głębokość rowka powinna wynosić 35- 70 mm (górna część zwoju niemniej niż 25 mm, a nie więcej niż 55 mm). W boku nawierzchni - krawężniku, gdzie ma biec „bierna” część przewodu pętli należy wywiercić pod kątem 45° do nawierzchni otwór o średnicy 2 razy średnica kabla + 12 mm i dobrze go oczyścić z nierówności. Rowek dla pętli należy odvodnić odkurzyć przy pomocy kompresora oraz osuszyć przy pomocy palnika gazowego. Nie wolno układać pętli podczas deszczu.

Po ułożeniu kabel musi być przymocowany, co 30 cm do dna np. za pomocą klinów drewnianych. Część kabla -wyprowadzenie -od miejsca zakończenia rowka do punktu

łączenia z detektorem lub feederem przewody należy skrócić -10 skręceń na metr i zabezpieczyć rurką poliestrową wzmocnioną włóknem szklanym. Rurkę należy uszczelnić. Pętle zalewać masą bitumiczną wylewaną na zimno lub żywicą epoksydową. Przed i po wylaniu masy należy wykonać pomiary.

Przed zalaniem po ułożeniu pętli należy wykonać pomiary wg opisu w projekcie wykonawczym i DTR pętli.

Po wypełnieniu rowka i stwardnieniu wypełniacza należy wykonać ponowne pomiary (wg projektu wykonawczego i DTR).

Uzyskane wyniki powinny spełniać warunki jak przed zalaniem pętli.

Połączenia pomiędzy żyłami pętli i żyłami feedera (kable pomiędzy pętlą i sterownikiem), muszą być lutowane oraz zabezpieczone termokurczliwymi koszulkami izolacyjnymi. Tak wykonane połączenie musi być zabezpieczone przed dostępem wilgoci i uszkodzeniem mechanicznym np. mufą żywiczną lub termokurczliwą.

5.14 Wykonanie linii zasilającej

Zasilanie sygnalizacji świetlnej wykonać zgodnie z projektem budowlano i wykonawczym. Linie kablowe do sterownika sygnalizacji świetlnej wykonać kablem YKY 5 x 10 mm² podlegają odbiorom etapowym przed zasypaniem przez zamawiającego. Linie kablową wykonać zgodnie z N SEP-E-001 układając kable na głębokości 70 cm. Należy wykonać pełny zakres pomiarów elektrycznych linii kablowych zasilających.

5.15 Ochrona od porażen

Stosować ochronę przed dotykiem pośrednim – samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S, zgodnie z normą N SEP-E-001. Dodatkowo sterownik powinien być wyposażony w wyłącznik różnicowoprądowy o działaniu bezpośrednim i prądzie zadziałania 30 mA.

W kanalizacji kablowej należy ułożyć przewód ochronny Ly 16 mm², którym należy podłączyć szynę PE sterownika, ze wszystkimi masztami sygnalizacyjnymi.

Po wykonaniu uziomu sterownika i połączeń ochronnych, należy wykonać pomiary ochronne. Jeżeli zmierzone rezystancje pętli zwarcia lub napięcie rażeniowe są większe od wymaganych, należy uziom rozbudować o dodatkowe elementy pionowe.

Uziemienia należy wykonywać za pomocą uziomów taśmowych, prętowych lub taśmowo-prętowych.

Wykopy ziemne dla uziomów poziomych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami robót ziemnych przy wykopach płytkich wąsko-przestrzennych według PN-B-06050:1999.

Uziomy poziome należy układać na dnie wykopów bez podsypki na głębokości, co najmniej 80cm i zasypać gruntem drobnoziarnistym bez zanieczyszczeń.

Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kable, bednarkę należy zakopać na dnie rowu kablowego na głębokości, co najmniej 10cm

Uziomów nie należy układać w korytach rzek, na dnie jezior, stawów i innych zbiorników wodnych, pod warstwami lub nawierzchniami nieprzepuszczającymi wody, (np. asfalt, beton, płyty chodnikowe) oraz w pobliżu urządzeń powodujących wysychanie gruntu (np. rurociągi gorącej wody lub pary).

Uziomy pionowe należy pogrążyć w grunt na głębokość, co najmniej 2,5 m pod powierzchnię terenu.

Poszczególne uziomy pojedyncze układów uziomowych należy rozmieszczać tak, aby odległość pomiędzy nimi nie była mniejsza niż ich długość, z tym, że nie wymaga się odległości większej niż 10m.

Układy promieniowe należy wykonać w przypadku, gdy nie można osiągnąć wymaganej rezystancji uziemienia przez powiększenie długości uziomu pojedynczego.

Przewód uziomowy łączący pojedyncze uziomy wchodzące w skład układu uziomowego należy układać na głębokości, co najmniej 0,60m pod powierzchnią gruntu.

Niepołączone ze sobą układy uziomowe lub uziomy pojedyncze o głębokości do 6m, służące do uziemiania odizolowanych od siebie przewodów uziemiających, należy usytuować w odległości, co najmniej 20m od siebie.

5.16 Pomiary, sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji

Zakres ten obejmuje oprogramowanie sterownika (sterownik mikroprocesorowy) zgodne z programem przedstawionym w dokumentacji projektowej (części inżynierii ruchu).

Następnie należy wykonać sprawdzenie długości cykli, kolejność faz ruchu oraz poszczególnych świateł w grupach sygnalizacyjnych, kontrolę działania kolizji oraz wysyłanie impulsów synchronizacyjnych przy wyłączonych światłach na zewnątrz. Następnie taką próbę powtórzyć przy załączonych sygnalizatorach. Próbę przy załączonych sygnalizatorach można wykonywać przy zabezpieczeniu skrzyżowania przez policję w zakresie ruchu drogowego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi/Kierownikowi Kontraktu, zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera/ Kierownika Kontraktu o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera/ Kierownika Kontraktu.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera/ Kierownika Kontraktu o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera/ Kierownika Kontraktu i Użytkownika.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inżynier/ Kierownik Kontraktu może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu, na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrażeń za obniżoną, jakość.

6.2. Wykopy pod fundamenty

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie powinno być zgodne z projektem technicznym i SST. Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić $I_s > 0,97$. Odchyłka lokalizacji masztu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5m.

Program badań fundamentu powinien obejmować sprawdzenie kształtów i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z projektem wykonawczym oraz wymaganiami normy PN-80/B- 03322/10. Fundamenty nie mogą być mniejsze, niż to określono w dokumentacji. Rzędne płaszczyzny fundamentu nie powinny się różnić od projektowanej o więcej niż ± 2 cm.

6.3. Maszty sygnalizacyjne

Elementy masztów powinny być zgodne z projektem budowlanym i wykonawczym oraz SST. Maszty z sygnalizatorami po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego,
- prawidłowości ustawienia wysięgników względem jezdni,
- prawidłowości ustawienia sygnalizatorów i zachowania skrajni względem jezdni, jakości połączeń kabli, przewodów na listwach zaciskowych i w komorach sygnalizatorów,
- jakości połączeń śrubowych masztów, wysięgników i sygnalizatorów,
- stanu antykorozyjnych powłok wszystkich elementów metalowych.

Sygnalizatory powinny być zlokalizowane w stosunku do drogi zgodnie z „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnalizatorów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”.

6.4. Kanalizacja kablowa.

Kontrola jakości wykonania kanalizacji kablowej polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studni kablowych,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
- prawidłowości wykonania studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań BN-85/8984-01.

6.5. Linie kablowe sygnalizacyjne oraz do pętli indukcyjnych.

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

- głębokość zakopania kabla, tolerancja ± 5 cm,
- grubość podsypki piaskowej na i pod kablem, tolerancja ± 2 cm,
- odległość folii ochronnej od kabla, tolerancja ± 2 cm,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kablowych.

Ponadto należy dokonać zagęszczenia gruntu nad kablem, zgodnie ze wskazaniem Kierownika Kontraktu i BN-72/8932-01/22.

6.6. Sterownik sygnalizacji świetlnej, stacja pomiaru ruchu .

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilającego i sterowniczych.

Dodatkowo należy wykonać następujące próby i badania:

- rezystancji uziemienia,
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- działanie sygnalizacji świetlnej.

6.7. Instalacja przeciwporażeniowa.

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy sprawdzić stan połączeń spawanych bednarki, zabezpieczenie przed korozją, a po jej zasypaniu sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu. Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić, jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary uziemienia, impedancji pętli zwarcia i działania wyłącznika różnicowoprądowego dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

6.8. Sprawdzenie działania sygnalizacji.

Wykonawca włącza sygnalizację do pracy po sprawdzeniu poprawności działania następujących układów:

- nadzoru uszkodzenia układów LED dla wszystkich sygnałów w poszczególnych grupach,
- wykrywanie kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- nadzoru długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacyjnych,
- kontroli sygnałów sprzecznych,
- przygotowania do koordynacji pracy z innymi sterownikami.

Działanie układów nadzorujących: kolizji sygnałów zielonych, uszkodzenia układów LED, sygnałów sprzecznych powinno natychmiast wprowadzić sterownik w tryb pracy awaryjnej.

6.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.

Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

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

6.10. Badania po zakończeniu robót.

Po zakończeniu robót, sprawdzeniu podlegają:

- wskaźnik zagęszczenia gruntu,
- rozplantowanie nadmiaru gruntu,
- uporządkowanie terenu z odpadów powstałych przy budowie,
- przywrócenie nawierzchni do stanu pierwotnego,
- zgodność połączeń w sterowniku i złączu ze schematem,
- ciągłość żył i metalowych powłok kabli,
- rezystancja izolacji żył kabli,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,

Sposób wykonania prób i badań powinien być zgodny z normą N-SEP-E-004

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po zakończeniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Kontrakt ryczałtowy – zasady obmiaru robót określone są w STWiORB S 00.00.01 „Wymagania Ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową poszczególnych elementów dla ww obmiarów są: maszty, konsole, głowice , przyciski (szt.), fundamenty, maszty wysokie, maszty niskie, sterownik, pętle indukcyjne (kpl.), kable i przewody (m).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w materiałach wymienionych w punkcie 10. Obmiaru robót dokonywać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie robót, akceptowane przez Kierownika Kontraktu.

8.2. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu podlegają m.in.:

- trasa i gabaryty wykopów,

- kanalizacja kablowa,
- kable,
- podsypki i zasypki.

8.3. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac. Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość wykonania oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- Kanalizacji kablowej,
- instalacji uziemiającej,
- trasa i gabaryty wykopów,
- ułożenia kabli i oznakowania kabli,
- wykonania zapasów kabla,
- osprzętu kablowego,
- rur osłonowych,
- uszczelnienie przepustów,

8.4. Odbiór końcowy

Odbioru robót dokonać na podstawie ogólnych zasad przeprowadzania odbiorów.

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji teletechnicznych stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych,
- wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach
- budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,

- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST T-00.00.01 „Wymagania Ogólne” punkt 9.

Wynagrodzenia ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 metra linii kablowej oraz kanalizacji kablowej obejmuje

Zabezpieczenie istniejącej sieci

Dostawę materiałów

Roboty przygotowawcze

Geodezyjne wytyczenie projektowanych tras

Wybudowanie kanalizacji kablowej

Dostarczenie i montaż urządzeń

Zasypanie rowów wraz z zagęszczeniem gruntu

Wywiezienie ziemi nadmiarowej wraz z kosztami utylizacji

Układanie kabli

Wykonanie robót montażowych, pomiarów i połączeń

Montaż osprzętu instalacyjnego

Roboty ziemne demontażowe

Uporządkowanie terenu po zakończeniu robót

Wykonanie dokumentacji powykonawczej wraz z dokumentacją geodezyjną

Konserwacja sieci do chwili przekazania gestorom i zamawiającemu

Naprawy gwarancyjne

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
- BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa.
- BN-85/8984-01 Studnie kablowe.
- ZN-OPL-023/16- Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-012/15- telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania techniczne.
- ZN-OPL-004/15 Zbliżenia i skrzyżowania telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-95/TP.S.A-011/T- Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.

- ZN -OPL-005-1/14 Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN 96/TPSA-006 Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN 96/TPSA-007 Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
- ZN 96/TPSA-009 Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN 96/TPSA-022 Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- Norma ZN-OPL-013/15- Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania..
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401 z dnia 19 marca 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.99.80.912 z dnia 17.09.1999r).
- Prawo Budowlane (Dz. Ustaw Nr 89/1994 - Ustawa nr 414 z dnia 07.07. 1994r.), wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Min. łączności z dnia 16.07.1993r. W sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych oraz warunków wzajemnej współpracy urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych używanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej. (Dz. ustaw Nr 70 poz. 340).
- Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz. ustaw Nr 41 poz. 401).
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP- E - 004 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia – ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC-60364- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC-60364 - 6 – 61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądową długotrwałą przewodów
- Ustawa z dnia 21.03.85r. O drogach publicznych. (Dz. ustaw Nr 14 poz.60) z późniejszymi zmianami.
- Kodeks drogowy.
- „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnalizatorów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - załączniki nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. - (Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.)”.
- Projekt sygnalizacji świetlnej w zakresie inżynierii ruchu pt. „Budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Hallera z ul. Lilii Wenedy w Gdańsku”,