

ZAKŁAD USŁUG INŻYNIERII RUCHU

Umowa nr KB/535/UR/11/W/2009
z dnia 16.06.2009r


Tytuł: **Budowa sygnalizacji świetlnej
na skrzyżowaniu ul.Chyłońskiej
z ul.Wiejską w Gdyni**

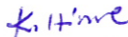
Adres: ul.Chyłońska - ul.Wiejska w Gdyni

Faza opracowania: **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA
TECHNICZNA**

Branża: Sygnalizacja świetlna

Inwestor: Gmina Gdynia
Al.M.J.Piłsudskiego 52/54
81-382 Gdynia

Autor: Grzegorz Papke 

Sprawdzający: mgr inż. Krystyna Hinca 

Gdynia, grudzień 2009r



ul. Handlowa 27
81-061 Gdynia

www.zuir.com.pl
E-mail: zuir@zuir.com.pl

tel. 058 663-95-86
fax. 058 623-53-33

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA
TECHNICZNA

SYGNALIZACJA ŚWIETLNA-01.00

E-01.00 BUDOWA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul.Chylońskiej z ul.Wiejską w Gdyni.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonywania robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej i obejmują:

- roboty ziemne towarzyszące budowie sygnalizacji świetlnej;
- roboty kablowe i montaż elementów sygnalizacji świetlnej;

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST zgodne są z wymogami norm i zarządzeniami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z projektem budowlano-wykonawczym, SST i poleceniami Kierownika Kontraktu.

2. MATERIAŁY.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami projektu budowlano- wykonawczego i SST.

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.

Przewiduje się użycie następujących materiałów:

- * Beton B15, B12,5 i B7,5 do wykonania fundamentów pod sterownik, szafę pomiarową i maszty sygnalizacyjne, zgodny z PN-88/B-06250.
- * Folia kalandrowana z uplastycznionego PCV koloru niebieskiego o grubości 0,5-0,6 mm, gat. I zgodna z BN-68/6353-03.
- * Rury stalowe ϕ 70 i grub. ścianki 3,5mm do znaków drogowych spełniające wymagania PN-79/H-74244.
- * Rury stalowe ϕ 108,0 i grub. ścianki 4,0 mm spełniające wymagania PN-79/H-74244 do wykonania masztu sygnalizacyjnego niskiego.

- * Rury PCV ϕ 110,0 i grub. ścianki 4,2 mm spełniające wymagania PN- do przepustów kablowych pod jezdnią.
- * Studnie kablowe SK-1, SKR-1 spełniające wymagania ZN-95/TP.S.A.-023/T Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania ogólne.
- * Rury PCV ϕ 100,0 i grub. ścianki 2,5 mm spełniające wymagania PN- jako rury do kanalizacji kablowych.
- * ZN-95/TP S.A-011/T- Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- * ZN-95/TP S.A-012/T- Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
- * Kabel YKSY 24 x 1,5mm² 0,6/1 kV spełniający wymagania PN-76/E-90304
- * Kabel YKYżo 5 x 1,5mm² 0,6/1 kV spełniający wymagania PN-76/E-90304
- * Kabel XzTKMXpw 2x2x0,8 mm² 0,6/1 kV spełniający wymagania PN-76/E-90304
- * Kabel XzTKMXpw 5x4x0,8 mm² 0,6/1 kV spełniający wymagania PN-76/E-90304
- * Kabel YStY 4 x 2,5mm² 0,6/1 kV spełniający wymagania PN-76/E-90304
- * Kabel YStY 7 x 2,5mm² 0,6/1 kV spełniający wymagania PN-76/E-90304
- * Kabel zasilający YKYżo 3 x 10 mm² 0,6/1 kV spełniający wymagania PN-76/E-90304
- * Kabel YStY 2 x 2,5 mm² 0,6/1 kV spełniający wymagania PN-87/E-90054
- * Przewód typu LgYd 2,5 mm² 750 V spełniający wymagania PN-87/E-90054
- * Sygnalizatory i osprzęt dla sygnalizacji świetlnej:
 - a) sygnalizatory 3- komorowe ϕ 300 - nad jezdnią (źródło światła - LED)
 - b) sygnalizatory 3- komorowe ϕ 200 – ogólne (źródło światła - LED)
 - c) sygnalizatory 2- komorowe ϕ 200 – piesze (źródło światła - LED)
 - d) sygnalizatory 1- komorowe ϕ 200 – zielona strzałka (źródło światła - LED)
 - e) osprzęt sygnalizacyjny wg „Wykazu osprzętu sygnalizacyjnego” proj. wyk.

Na rynku polskim dostępne są materiały posiadające mocowanie jednopunktowe produkowane przez firmy: FUTURIT (Austria), SIEMENS (Niemcy), Bosch (Niemcy), APM (Bielsko-Biała).

- * Bednarka ocynkowana Fe Zn 25 x 4 mm wg PN-76/H-92325.
- * Szafa zasilająco-pomiarowa wg wymagań dostawcy energii elektrycznej
- * Sterownik sygnalizacji świetlnej:
 - wykonany, jako sterownik dwuprocesorowy z dodatkowym procesorem do kontroli stanu sterownika i procesora podstawowego,
 - posiadający niezależny układ kontroli zachowania minimalnych czasów międzyzielonych,
 - mogący realizować pełne sterowanie grupowe z uwzględnieniem priorytetów,
 - mogący realizować pełne sterowanie fazowe,
 - mogący natychmiast obsłużyć zgłoszenia żądania dla grupy lub fazy,
 - posiadający brak ograniczeń liczby wywołań dowolnej grupy w cyklu,
 - mogący sterować programem w zależności od prędkości,
 - mogący zdalnie sterować i monitorować grupę sterowników za pośrednictwem jednej linii telefonicznej,
 - zapewniający pełną synchronizację świetlną w różnych warunkach ruchowych,
 - system powinien zapewnić optymalizację sterowania w zamiennych i ekstremalnych warunkach ruchowych na skrzyżowaniu,
 - zapewniający pracę akomodacyjną sygnalizacji w systemie,
 - zapewniający obsługę w zakresie ilości grup i obciążalności wyjść i wejść, detektorów, kontroli światła, zasilania, diagnozowania i serwisowania,
 - mogący odczytywać bieżące i historyczne dane z dzienników,

- sterownik należy dostarczyć z oprogramowaniem do komputera PC, które umożliwia tworzenie i wgrywanie nowych programów do sterownika oraz testowanie (symulację) działania sterownika.

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. Należy zapewnić składowanie kabli na bębnach lub w wiązkach w miejscach przykrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem słońca. Podobnie należy zabezpieczyć rury PCV.

3. SPRZĘT.

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

Sprzęt stosowany przy budowie sygnalizacji świetlnej:

- * 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,
- * urządzenie do przebić poziomych pod jezdniami,
- * sprężarka powietrzna przewoźna spalinowa,
- * piła do cięcia asfaltu,
- * ubijak spalinowy,
- * wibromłot elektryczny,
- * spawarka transformatorowa 500 A.

Ze względu na rozbudowane istniejące urządzenia podziemne, roboty ziemne, należy wykonywać ręcznie.

4. TRANSPORT.

Ogólne zasady transportu powinny być zgodne z ustaleniami umownymi oraz ustaleniami przy przekazaniu placu budowy.

Przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu podanymi przez ich producenta w sposób zapobiegający ich uszkodzeniom.

5. WYKONYWANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Kontraktu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone roboty związane z wykonaniem sygnalizacji świetlnej.

5.2. Zakres wykonywania robót.

▪ *Zakres obejmuje następujące elementy:*

a. Rozebranie i naprawa nawierzchni			
- rozebranie i przywrócenie do stanu pierwotnego nawierzchni chodnika z kostki betonowej		m ²	141,6
b. Budowa kanalizacji kablowej			
- wykonanie przepustów		m	94,0
- budowa kanalizacji kablowej 1-otworowej		m	139,0
- budowa kanalizacji kablowej 2-otworowej		m	30,0
- budowa kanalizacji kablowej 4-otworowej		m	4,0
- budowa studni kablowych SK-1		szt	12
- budowa studni kablowych SKR-1		szt	2
c. Zasilanie sygnalizacji		kpl	1
d. Układanie kabli sterowniczych:			
- kabel YKSY 24x1,5 mm ²		m	247,0
- kabel do przycisków XzTKMXpw 2x2x0,8		m	260,0
- kabel do pętli indukcyjnych YStY 2x2,5 mm ²		m	54,0
- kabel do pętli indukcyjnych YStY 7x2,5 mm ²		m	173,0
- kabel YKYżo 5x1,5mm ²		m	30,0
e. Wykonanie pętli indukcyjnych:			
- trzyzwojowych w jezdni		kpl	4
- czterozwojowych w jezdni		kpl	4
f. Montaż szafy zasilająco-pomiarowej		kpl	1
g. Montaż sterownika sygnalizacji świetlnej z fundamentem		kpl	1
h. Montaż masztów wysokich z wysięgnikami		kpl	2
i. Montaż masztów niskich z głowicą kablową		kpl	7
j. Montaż sygnalizatorów (źródło światła LED):			
- latarnie 3xØ 300 (ogólna nad jezdnią)		kpl	2
- latarnie 3xØ 200 (ogólna obok jezdni)		kpl	4
- latarnie 2xØ 200 (piesza)		kpl	8
- latarnie 1xØ 200 (zielona strzałka)		kpl	4
- latarnie 1xØ 200 (sylwetka pieszego)		kpl	2

k. Montaż sygnalizatorów akustycznych	szt	8
l. Montaż przycisków dla pieszych	kpl	8
ł. Czynności uzupełniające	kpl	1
m. Koordynacja sygnalizacji	kpl	1

5.2.1. Rozebranie i naprawa nawierzchni

W ramach wykonywanych prac przewiduje się rozbiórkę nawierzchni chodników z kostki betonowej wraz z ręcznym rozebraniem podbudowy betonowej oraz przywrócenie nawierzchni chodników do stanu pierwotnego.

5.2.2. Budowa kanalizacji kablowej.

W obrębie przejścia przewiduje się wykonanie 1-otworowej i 2-otworowej kanalizacji kablowej dla potrzeb sygnalizacji świetlnej.

Kanalizację należy wykonać z rur PE (HDPE) lub PCV \varnothing 110. Kanalizacja jest zaprojektowana ze studniami kablowymi typu SK-1 i SKR-1.

Trasę kanalizacji kablowej z podaniem odległości pomiędzy studniami i numerami studni pokazano na rys. nr 1 i 1a (plan sytuacyjny) projektu budowlano-wykonawczego.

Kanalizację należy wykonać zgodnie z normami ZN-95/TP. S.A-011/T, ZN-95/TP.S.A.-012/T i ZN-95/TP.S.A.-023/T, układając ją na głębokości 0,6m w chodnikach i trawnikach, licząc od górnej powierzchni kanalizacji.

Przepusty kablowe pod jezdniami wykonać z rur grubościennych np. Gamrat \varnothing 110/4,2 lub typu SRS 110 AROT itp. na głębokości 1m od powierzchni jezdni do górnej części rury (zgodnie z PN-76/E-05125). Przepusty należy wykonać przepychem bez rozbierania nawierzchni.

5.2.3. Zasilanie sygnalizacji.

Zasilanie sygnalizacji należy wykonać zgodnie z projektem budowlano-wykonawczym oraz warunkami przyłączenia wydanymi przez:

- Koncern Energetyczny ENERGA Operator Oddział w Gdańsku - Zakład Dystrybucji Gdynia nr 09/R2/08806 z dnia 07.07.2009r

Linie kablową wykonać zgodnie z PN-76/E-05125 układając kable na głębokości 70cm. Należy wykonać pełny zakres pomiarów elektrycznych linii kablowych zasilających.

Należy wykonać uziemienie szafy sterowniczej wykonując uziom sztuczny prętowy ($R < 10\Omega$). Połączenie uziomu szafki pomiarowej i uziomu złącza kablowego należy wykonać płaskownikiem ocynkowanym 25x4mm.

Dodatkowa ochrona od porażen.

Sieć zasilająca jest wykonana jako TN-C, a projektowana sieć odbiorcza będzie typu TN-S.

Zgodnie z projektem budowlano- wykonawczym jako dodatkową ochronę od porażen należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania przez **wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowo-prądowy** o działaniu bezpośrednim i prądzie zadziałania **0,1A**. Wyłącznik ten zapewnia odłączenie zasilania w czasie krótszym od 0,1s. Od złącza zasilającego należy rozdzielić przewód PEN na PE i N.

Wyłącznik ten zapewnia odłączenie zasilania w czasie krótszym od 0,4 s. Wyłącznik przeciwporażeniowy jest zamontowany w sterowniku sygnalizacji świetlnej.

W sterowniku (przez producenta) zamontowane są też ochronniki przepięciowe.

Skuteczność ochrony od porażen powinna odpowiadać przepisom PN- IEC-60364-4-41 i PN- IEC-60364-4-47.

Maksymalny czas odłączenia napięcia w złączu $T_s < 5$ s, a w urządzeniach sygnalizacji świetlnej $T_s < 0.4$ s.

Jako zabezpieczenie zwarciove sygnalizacji przewidziano wyłączniki instalacyjne płaskie **S 191** o charakterystyce B, zapewniające wyłączenie $T_s < 0.1$ s przy $I_a = 5I_n$, zamontowane w sterowniku.

Dla właściwego działania dodatkowej ochrony od porażen przy pomocy wyłącznika przeciwporażeniowego różnicowo-prądowego wystarczy rezystancja uziemienia przewodu ochronnego mniejsza od wyliczonej ze wzoru:

$$R \leq \frac{U_L}{I_{\Delta n}} = \frac{230V}{0,1A} = 2300 \quad \Omega$$

Zaleca się w praktyce, aby rezystancja uziemienia przewodu ochronnego nie była większa od 200 Ω (500 Ω w niekorzystnych warunkach uziemieniowych).

Skuteczność ochrony od porażen sprawdzić pomiarem, w tym prądu zadziałania i czasu zadziałania wyłącznika różnicowo-prądowego.

5.2.4. Układanie kabli sterowniczych.

Kable należy układać w kanalizacji kablowej po trasach pokazanych w dokumentacji projektowej. Układanie kabli powinno być zgodne z PN-76/E-05125. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie 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.

Linie kablową wzdłuż całej trasy przykryć taśmą ostrzegawczą koloru niebieskiego zgodnie z PN-76/E-05125.

Po wciągnięciu kabli przepusty i rury osłonowe należy zabezpieczyć przed przedostaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamulaniem. Na kablach należy zakładać opaski oznaczeniowe. Przy masztach i szafie sterowniczej należy pozostawić zapasy eksploatacyjne długości 4 m na końcówkę kabla. Po ułożeniu kabla należy wykonać pomiary ciągłości żył i rezystancji izolacji poszczególnych odcinków kabli. Pomiary rezystancji izolacji wykonać induktorem o napięciu 2,5 kV. Rezystancja powinna odpowiadać normie PN-76/E-05125 pkt. 7.6.

5.2. 5. Wykonanie pętli indukcyjnych w jezdni.

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

Długość pętli jest to wymiar zgodny z kierunkiem jazdy. Szerokość pętli jest to wymiar poprzeczny do kierunku jazdy.

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 2,5m). 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 rysunku nr 1 (plan sytuacyjny). Pętle służą do stwierdzenia obecności i ruchu pojazdów w strefie ich oddziaływania. Pętle powinny być wykonane z przewodu *LgYd 2,5mm²* w ilości: 3 zwoje w rowku wyciętym w jezdni dla pętli obecności i 4 zwoje dla pętli przejazdu. Zależnie od struktury nawierzchni drogi optymalna głębokość rowka powinna wynosić 35- 70 mm (górną część zwoju nie mniej 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 skręcić -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 (kabla pomiędzy pętlą i sterownikiem) muszą być lutowane oraz zabezpieczone termokurczliwymi koszulkami izolacyjnymi.

5.2.6. Montaż szafy zasilająco-pomiarowej.

Projektowaną szafę zasilająco-pomiarową należy wykonać jako wolnostojącą, na fundamencie betonowym prefabrykowanym (obudowa szafy z tworzywa sztucznego np. firmy ELCOM, metalowa, ocynkowana ELhk Z-1 prod. „Elektromontaż” Gdańsk lub innego wytwórcy dopuszczonego do stosowania przez ENERGA Gdynia).

Miejsce ustawienia szafy przedstawiono na rys. nr 1 projektu budowlano-wykonawczego.

5.2.7. Montaż sterownika.

Jako urządzenie sterujące należy zastosować mikroprocesorowy sterownik sygnalizacji świetlnej do pracy akomodacyjnej o następujących parametrach: 14 grup sygnałowych, 8 wejść do pętli, 4 wejścia do przycisków.

Montaż sterownika należy wykonać wg instrukcji dostarczonej przez producenta. Sterownik ustawić na fundamencie (wg instrukcji producenta) np. betonowym prefabrykowanym, zalecanym przez producenta sterownika.

Sterownik sygnalizacji świetlnej musi spełniać wszystkie wymagania funkcjonalne określone w pktcie 3 „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach” (Dz. U. Nr 220, poz. 2181 z dnia 23.12.2003r).

5.2.8. Montaż masztów wysokich.

Lokalizacja masztu powinna być wykonana z uwzględnieniem widoczności zamontowanych na tym masztach latarni sygnalizacyjnych oraz zachowaniem skrajni drogowej.

Przed przystąpieniem do montażu masztu, należy sprawdzić stan jego powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu należy uzupełnić.

Maszt jest cynkowany i malowany farbą do powierzchni cynkowanych w kolorze szarym. 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”.

Na maszcie wysokim należy zamontować wysięgnik.

5.2.9. Montaż masztów niskich.

Jako maszt niski do sygnalizacji świetlnej zastosowano maszt typu PHC. Montaż odbywa się w dwóch etapach, tj. montaż części fundamentowej z wprowadzeniem kabli a następnie montaż części rurowej do której wprowadzamy kable i skręcamy elementy.

Maszt ustawić w „pionie”, utrzymując skrajnię budowlaną oraz odległość do urządzeń podziemnych. Dolne części masztu należy zabezpieczyć przez malowanie np. abizolem, zamontować głowice kablów. Podłączyć kable i przewody sterownicze.

5.2.10. Montaż sygnalizatorów.

Sygnalizatory (latarnie sygnalizacyjne), na maszcie niskim, należy montować na konsolach w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Latarnie (3 ϕ 300 LED) nad jezdnią na wysięgnikach masztów wysokich należy mocować za pomocą konsol specjalnych (mocujących jednocześnie ekran kontrastowy). Połączenie pomiędzy wnęką połączeniową a latarnią wykonać kablem YKYżo 5x1,5mm². 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 podwieszane nad jezdnią należy pochylić w stronę nadjeżdżających pojazdów o kąt od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi zgodnie ze „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeniami bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkami ich umieszczania na drogach”.

Po zamontowaniu sygnalizatory należy wyregulować zapewniając ich właściwą widoczność.

5.2.11. Montaż sygnalizatorów akustycznych.

Dla polepszenia warunków bezpieczeństwa pieszych, a w szczególności osób niepełnosprawnych, proponujemy na wszystkich projektowanych sygnalizatorach dla pieszych zainstalować sygnalizatory dźwiękowe.

Podłączenie sygnalizatorów wykonać wg instrukcji dostarczonej przez producenta.

5.2.12. Montaż przycisków dla pieszych.

Przyciski dla pieszych będą montowane na maszcie niskim sygnalizacji świetlnej i na maszcie wysokim. Przyciski należy montować na maszcie przed ustawieniem masztu lub po jego ustawieniu, lecz wówczas należy przygotować stosowne otwory w maszcie do jego montażu.

Przyciski powinny być mocowane na wysokości 1,2m do 1,35m nad poziomem terenu.

5.2.13. Czynności uzupełniające.

Zakres ten obejmuje: sprawdzenie długości cykli, palenia się poszczególnych świateł w grupach sygnalizacyjnych, kontrolę działania kolizji oraz wysyłanie impulsów synchronizacyjnych przy wyłączonych światłach na zewnątrz. Próbę należy powtórzyć przy załączonych sygnalizatorach, przy zabezpieczeniu skrzyżowania przez policję w zakresie ruchu drogowego.

W skład czynności dodatkowych wchodzi również:

- wytyczenie i geodezyjny pomiar powykonawczy;
- wykonanie inspekcji TV z kanałów deszczowych w miejscach kolizji z projektowanymi przepustami kablowymi;
- przykręcenie tabliczek opisowych;
- wykonanie oznakowania poziomego i pionowego.

6. KOORDYNACJA SYGNALIZACJI

Zgodnie z założeniami projektu, sygnalizację (branża: inżynieria ruchu) zaprojektowano jako odosobnioną. W projekcie, w branży elektrycznej, uwzględniono budowę kanalizacji kablowej dla potrzeb kabla koordynacyjnego pomiędzy projektowanym sterownikiem, a sterownikiem zlokalizowanym na skrzyżowaniu ul.Morskiej z ul.Chyłońską.

Budowę kanalizacji kablowej można wykonać w ramach budowy sygnalizacji lub jako oddzielne zadanie w terminie późniejszym.

Dla potrzeb planowanego systemu zarządzania ruchem przewiduje się wykonanie kanalizacji kablowej 2-otworowej \varnothing 110 i \varnothing 125 ze studniami kablowymi typu SKR1.

Projektowaną kanalizację należy połączyć z kanalizacją istniejącą w miejscu zaznaczonym na rys. nr 1.

Trasę kanalizacji kablowej (z podaniem odległości pomiędzy studniami i numerami studni) pokazano na rys. nr 1 (plan sytuacyjny) i 1a (plan sytuacyjny uproszczony).

Kanalizację należy wykonać zgodnie z normami ZN-95/TP.SA-011/T, ZN-95/TP.SA-012/T i ZN-95/TP.SA-023/T, układając ją na głębokości 0,6m w chodnikach i trawnikach, licząc od górnej powierzchni kanalizacji.

Przepusty kablowe pod jezdniami wykonać z rur grubościennych np. typu SRS 110 i 125 AROT itp. na głębokości 1m od powierzchni jezdni do górnej części rury (zgodnie z PN-76/E-05125). Przepusty należy wykonać przepychem w miejscach zaznaczonych na rys. nr 1a.

W kanalizacji należy ułożyć kabel XzTKMXpw 5x4x0,8 (od projektowanego sterownika do istniejącego sterownika zlokalizowanego na skrzyżowaniu ul.Morskiej z ul.Chyłońska).

Trasę kanalizacji kablowej dla kabla koordynacyjnego przedstawiono na rys. nr 1 i 1a (plan sytuacyjny).

Podłączenia kabli należy wykonać wg zestawienia dostarczonego przez producenta sterownika.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

7.1. Zasady wykonywania kontroli robót.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na terenie budowy w celu wskazania Kierownikowi Kontraktu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z projektem budowlano-wykonawczym i SST.

7.2. Wykopy pod fundamenty.

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie powinno być zgodne z projektem budowlano-wykonawczym i SST.

7.3. Fundamenty.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtów i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z projektem budowlano-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.

7.4. Maszty sygnalizacyjne.

Elementy masztów powinny być zgodne z projektem budowlano-wykonawczym i 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 ze „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeniami bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkami ich umieszczania na drogach”.

7.5. Linie kablowe sygnalizacyjne do pętli indukcyjnych i zasilające.

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

- * głębokość kanalizacji kablowej, tolerancja +/- 5 cm,
- * 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,
- * prawidłowość ustawienia studni kablowych.

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

7.6. Sterownik.

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie należy sprawdzić:

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

7.7. 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 różnicowo-prądowego dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

7.8. Sprawdzenie działania sygnalizacji.

Wykonawca włącza sygnalizację do pracy cyklicznej po wyświetleniu sygnału żółtego migającego, przez conajmniej 24 godziny i po sprawdzeniu poprawności działania następujących układów:

- * nadzoru przepalenia się żarówek 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.

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

8. OBMIAR ROBÓT.

Obmiaru robót dokonywać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie robót, akceptowane przez Kierownika Kontraktu.

Jednostką obmiarową jest:

a) Rozebranie i naprawa nawierzchni	m ²
b) Budowa kanalizacji kablowej	m
c) Zasilanie sygnalizacji	kpl
d) Układanie kabli sterowniczych	m
e) Wykonanie pętli indukcyjnych	kpl
f) Montaż szafy zasilająco-pomiarowej	kpl
g) Montaż sterownika sygnalizacji świetlnej	kpl
h) Montaż masztów wysokich	kpl
i) Montaż masztów niskich	kpl
j) Montaż sygnalizatorów	kpl
k) Montaż sygnalizatorów akustycznych	szt
l) Montaż przycisków dla pieszych	szt
ł) Czynności uzupełniające	kpl
m) Koordynacja sygnalizacji	kpl

9. ODBIÓR ROBÓT.

Odbioru robót należy dokonać na podstawie ogólnych zasad przeprowadzania odbiorów. Przy przekazywaniu sygnalizacji świetlnej do eksploatacji wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Kierownikowi Kontraktu następujące dokumenty:

- * aktualną dokumentację powykonawczą,
- * geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- * protokoły pomiarów,
- * stosowne atesty,
- * wymagane oświadczenia o zgodności robót i wykonaniu prób i sprawdzenia.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Cena wykonania jednostki obmiarowej poszczególnych robót obejmuje:

A. Rozebranie i naprawa nawierzchni

- * rozebranie nawierzchni chodników z kostki betonowej i płyt betonowych,
- * ręczne rozebranie podbudowy,
- * przywrócenie chodnika do stanu pierwotnego (materiał z odzysku).

B. Budowa kanalizacji kablowej:

- * ręczne kopanie i zasypianie rowów,
- * wykonanie przepustów,
- * budowa kanalizacji kablowej 1-otworowej i 2-otworowej,
- * budowa studni kablowych,
- * wywóz i utylizacja gruzu.

C. Zasilanie sygnalizacji:

- * ręczne kopanie rowów dla kabli,
- * nasypianie warstwy piasku na dnie rowu,
- * układanie kabli w rowie wraz z przykryciem folią kalandrową,
- * układanie kabli w rurach,
- * zasypianie rowów,
- * montaż uziomu powierzchniowego,
- * mechaniczne pogrążanie uziomów,
- * obróbka i podłączenie kabli,
- * badania i pomiary.

D. Układanie kabli sterowniczych:

- * układanie kabla w rurach i masztach,
- * obróbka kabli,
- * badania i pomiary.

E. Wykonanie pętli indukcyjnych w jezdni:

- * wykonanie otworów w krawężnikach,
- * wykonanie pętli indukcyjnych trzyzwojowych,
- * wykonanie pętli indukcyjnych czterozwojowych,
- * wykonanie pomiarów,
- * wypełnienie szczelin masą zalewową,
- * montaż muf kablowych.

F. Montaż szafy zasilająco-pomiarowej:

- * ręczne wykopanie dołu pod szafę pomiarową,
- * montaż szafy pomiarowej wraz z fundamentem.

G. Montaż sterownika:

- * zaprogramowanie sterownika,
- * ręczne wykopanie dołu,
- * montaż szafy sterowniczej wraz z fundamentem.

H. Montaż masztów wysokich:

- * ręczne wykopanie dołów pod fundamenty,
- * wywóz i utylizacja gruzu,
- * wykonanie fundamentu,
- * mechaniczny montaż masztu,
- * montaż wysięgnika,
- * malowanie masztu.

I. Montaż masztów niskich:

- * montaż masztu z fundamentem,
- * montaż głowicy kablowej,
- * malowanie masztu.

J. Montaż sygnalizatorów:

- * montaż konsol na masztach niskich,
- * montaż latarni na masztach niskich,
- * montaż konsol specjalnych na ramionie masztu wysokiego,
- * montaż latarni z ekranami na ramionie masztu wysokiego.

K. Montaż sygnalizatorów akustycznych:

- * montaż sygnalizatorów akustycznych na latarniach dla pieszych.

L. Montaż przycisków dla pieszych:

- * montaż przycisków na masztach,
- * naklejenie piktogramów.

Ł. Czynności uzupełniające:

- * przykręcenie tabliczek opisowych,
- * powykonawcze monitorowanie kanalizacji deszczowej,
- * wytyczenie i geodezyjny pomiar powykonawczy,
- * wykonanie oznakowania pionowego i poziomego.

M. Koordynacja sygnalizacji świetlnej:

- * rozebranie nawierzchni chodników z kostki betonowej i płyt betonowych,
- * ręczne rozebranie podbudowy,
- * przywrócenie chodnika do stanu pierwotnego,
- * ręczne kopanie i zasypanie rowów,
- * wykonanie przepustów,
- * budowa kanalizacji 2-otworowej,
- * budowa studni kablowych,
- * wywóz i utylizacja gruzu,
- * układanie kabla w rurach,
- * obróbka kabli,
- * badania i pomiary,
- * wytyczenie i geodezyjny pomiar powykonawczy,
- * powykonawcze monitorowanie kanałów deszczowych.

11. OPRACOWANIA I PRZEPISY ZWIĄZANE.

Podstawą opracowania były:

- Mapa sytuacyjno-wysokościowa z inwentaryzacją urządzeń podziemnych
- Warunki przyłączenia wydane przez:
 - Koncern Energetyczny ENERGA Operator Oddział w Gdańsku - Zakład Dystrybucji Gdynia nr 09/R2/08806 z dnia 07.07.2009r wraz z umową o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej
- Wizja w terenie
- Uzgodnienia branżowe i uzgodnienia z zainteresowanymi instytucjami

Normy i opracowania związane:

- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
- PN-92/E-05009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- Przepisy PBUE wyd. I (1988) wraz z poprawkami
- WTWiO Robót Budowlano-Montażowych Tom V "Instalacje elektryczne"
- Katalog kabli Krakowskiej Fabryki Kabli i Maszyn Kablowych-kable sygnalizacyjne (PN-76/E-90304)
- Katalog kabli Fabryki kabli "Ożarów" S.A. - Tom 3- przewody i kable
- Katalog firmy „EPRO” Gdańsk – „sygnalizatory dźwiękowe”
- Nowoczesne elementy zabezpieczeń i środki ochrony przeciwpożarowej w instalacjach elektrycznych do 1 kV- wskazówki do projektowania i montażu wyd. I- COBR "Elektromontaż" (PN-/05009)
- Prawo budowlane (Dz. U. nr 89/1994 - Ustawa nr 414 z dnia 07.07.1994r z późniejszymi zmianami)
- „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” (Dz. U., Załącznik do nr-u 220, poz. 2181 z dnia 23.12.2003r).
- „Ustawa o drogach publicznych (Dz. U. nr 14 poz.60 z 21.03.1985r) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej- W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43/99 z dnia 14.05.1999r)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie - „Szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” (Dz. U., Załącznik do nr-u 220, poz. 2181 z dnia 23.12.2003r).