

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1.0. WSTĘP

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Cel i zakres pracy
- 1.3. Materiały wyjściowe
- 1.4. Normy i opracowania związane

2.0. PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ - inżynieria ruchu drogowego

- 2.1. Pomiary natężenia ruchu kołowego
- 2.2. Zmiany w oznakowaniu pionowym i poziomym
- 2.3. Lokalizacja sygnalizatorów i układ komór sygnalizacyjnych
- 2.4. Program sygnalizacji
- 2.5. Obliczenie przepustowości pasów w rejonie przejścia

3.0. PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ - część elektryczna

- 3.1. Zasilanie sygnalizacji
- 3.2. Układanie kabli sterowniczych
- 3.3. Wykonanie pętli indukcyjnych w jezdni
- 3.4. Montaż szafy zasilająco-pomiarowej
- 3.5. Montaż sterownika
- 3.6. Montaż masztu wysokiego
- 3.7. Montaż masztu niskiego
- 3.8. Montaż sygnalizatorów
- 3.9. Montaż sygnalizatorów akustycznych
- 3.10. Montaż przycisków dla pieszych
- 3.11. Uruchomienie sygnalizacji, czynności dodatkowe

4.0. UWAGI MONTAŻOWE DLA WYKONAWCÓW

5.0. INFORMACJA O PLANIE „BIOZ”

- 5.1. Zakres robót
- 5.2. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót
- 5.3. Szkolenia bhp
- 5.4. Stosowane środki ochrony indywidualnej
- 5.5. Zasady nadzoru nad wykonywanymi pracami
- 5.6. Zasady komunikacji w razie wypadku lub awarii
- 5.7. Część rysunkowa planu bioz

6.0. ODPIS UZGODNIEŃ I DOKUMENTÓW

6.1. ODPIS DOKUMENTÓW:

- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez Koncern Energetyczny ENERGA S.A. - Oddział w Gdańsku nr WP-0527/02/2007 z dnia 13.03.2007r wraz z umową o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej

6.2. ODPIS UZGODNIEŃ PROJEKTU WYDANYCH PRZEZ:

- Urząd Miasta Gdyni - Wydział Geodezji - Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej w Gdyni- Opinia z uzgodnienia dokumentacji projektowej usytuowania sieci uzbrojenia /podziemnych i nadziemnych/ nr MKZ-7442/1-682/2007 z dnia 30.08.2007r
- Zarząd Dróg i Zieleni w Gdyni nr 282/2007 z dnia 04.09.2007r
- Urząd Miasta Gdyni-Wydział Inżynierii Ruchu nr UR.AZ/5512-2/65/2007/3355 z dnia 31.08.2007r
- Urząd Miasta Gdyni-Wydział Przygotowania Inwestycji nr 171/07 z dnia 16.08.2007r
- ENERGA -Operator S.A. - Oddział w Gdańsku, Zakład Dystrybucji Gdynia nr 1/302/2007 z dnia 06.08.2007r
- ENERGA -Zakład Oświetlenia Spółka z o. o. w Sopocie nr 324/2007 z dnia 08.08.2007r
- Pomorski Operator Systemu Dystrybucyjnego Sp. z o.o. Oddział w Gdańsku, Rejon Dystrybucji Gazu Rumia nr 239/2007/B z dnia 03.08.2007r
- Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Gdyni nr 452/07 z dnia 31.07.2007r
- Jednostkę Wojskową nr 4934 Marynarki Wojennej nr 954/2007 z dnia 03.08.2007r
- Telekomunikację Polską S.A., Pion Sieci Obszar w Gdańsku, Wydział Zarządzania Zasobami Fizycznymi Sieci w Gdańsku nr 75593 z dnia 10.08.2007r
- Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej Sp. z o. o. w Gdyni z dnia 17.08.2007r

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- A - Wyniki pomiaru natężenia ruchu kołowego
- B - Charakterystyka wielkości zmian obciążeń w czasie
- C - Zmienność natężenia ruchu w czasie
- D - Rozkład natężeń w godzinie szczytu

- Rys. nr 1 - Plan sytuacyjny
- Rys. nr 1a - Szkic sytuacyjny
- Rys. nr 1b - Istniejące oznakowanie pionowe i poziome
- Rys. nr 2 - Lokalizacja, oznakowanie sygnalizatorów i pętli
- Rys. nr 3 - Układ komór oraz zestawienie osprzętu sygnalizacyjnego
- Rys. nr 4 - Układ faz
- Rys. nr 5 - Diagramy programu sygnalizacji
- Rys. nr 6 - Schemat piktogramu
- Rys. nr 7 - Sposób mocowania znaków
- Rys. nr 8 - Schemat masztu niskiego
- Rys. nr 9 - Schemat masztu wysokiego (MW2)
- Rys. nr 10 - Schemat połączeń w maszcie wysokim (MW2)
- Rys. nr 11 - Schemat połączeń w głowicy kablowej (maszt M1)
- Rys. nr 12 - Schemat sieci kablowej
- Rys. nr 13 - Rozszycie kabli sygnalizacyjnych kabel YKSY 19x1,5mm²,
kabel XzTKMXpw 2x2x0,8 do przycisków dla pieszych
- Rys. nr 14 - Rozszycie kabli w sterowniku
- Rys. nr 15a - Schemat zasilania
- Rys. nr 15b - Schemat szafki zasilająco-pomiarowej
- Rys. nr 16a - Pętla indukcyjna obecności (PI21, PI41)
- Rys. nr 16b - Pętla indukcyjna przejazdu (PI22, PI42)
- Rys. nr 17 - Przekroje

III. TABELLE

- Tab. nr 1 - Obliczenie przepustowości skrzyżowania

1.0. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

Projekt budowlano-wykonawczy sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych przez ul.Chylońską (w rejonie ulicy Żytniej) w Gdyni wykonano na zlecenie Gminy Gdynia (umowa nr KB/202/UR/7/W/2007 z dnia 06.03.2007r).

1.2. Cel i zakres pracy

Celem tego opracowania, jak i jego realizacji, jest osygnalizowanie wyżej wymienionego przejścia dla pieszych.

Budowa sygnalizacji na przejściu zdecydowanie poprawi bezpieczeństwo pieszych przekraczających jezdnię, a zwłaszcza dzieci korzystających z tego przejścia.

Zakres pracy obejmuje:

- pomiary natężenia ruchu kołowego (wraz z opracowaniem wyników)
- lokalizację sygnalizatorów
- układ faz oraz programy sygnalizacji świetlnej
- dobór elementów sygnalizacji świetlnej (sterowniki, maszty, latarnie, sygnalizatory dźwiękowe, osprzęt sygnalizacyjny, kable, przewody)
- sieć kabli sterowniczych i zasilających
- zasilanie w energię elektryczną
- ochronę od porażeń w sieci sygnalizacyjnej i zasilającej

1.3. Materiały wyjściowe

- Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych z uzbrojeniem podziemnym terenu w skali 1:500
- Warunki przyłączenia wydane przez:
 - Koncern Energetyczny ENERGA S.A. Oddział w Gdańsku, Zakład Dystrybucji Gdynia nr WP-0527/02/2007 z dnia 13.03.2007r

1.4. Normy i opracowania związane

- "Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną"- Tracz.M i inni
- DTR sterownika sygnalizacji świetlnej ulicznej typu MSR produkcji „MSR TRAFFIC” – Zakład Systemów Sterowania Ruchem Drogowym Sp. z o.o., 62-081 Przeźmierowo, ul.Leśna 40
- Informacja dotycząca sygnalizatorów świetlnych typu MONDIAL firmy SWARCO FUTURIT Wiedeń - podana przez firmę APM s.c. Bielsko-Biała.
- 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 przeciwporażeniowej 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.
- „Ustawa o drogach publicznych” (Dz.U. nr 14 poz. 60 z dnia 21.03.1958r) 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).

2.0. PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ -inżynieria ruchu drogowego

2.1. Pomiary natężenia ruchu kołowego

Wykonanie pomiarów natężenia ruchu kołowego było pierwszym etapem działań mających na celu zaprojektowanie sygnalizacji świetlnej.

Pomiary wykonano metodą ręczną. Były to pomiary 16-godzinne (w godz.6.00-22.00) przeprowadzone w roboczy dzień tygodnia-piątek (29.06.2007r).

W czasie wykonywania pomiarów nie wystąpiły żadne zakłócenia w ruchu, które mogłyby mieć istotny wpływ na jego natężenie.

Przeliczenia pojazdów z rzeczywistych na umowne dokonano na podstawie współczynników przeliczeniowych zaczerpniętych z podręcznika akademickiego “Inżynieria ruchu” (autorzy: S.Datka, W.Suchorzewski, M.Tracz).

Współczynniki przeliczeniowe są następujące:

- | | |
|---|-------|
| • rower, motocykl | - 0,5 |
| • samochód osobowy, dostawczy, mikrobus | - 1,0 |
| • samochód ciężarowy lekki | - 1,5 |
| • autobus | - 3,0 |
| • autobus przegubowy, samochód ciężarowy ciężki z przyczepą | - 3,0 |

Wyniki pomiaru natężenia ruchu kołowego w roboczym dniu tygodnia (piątek 29.06.2007r) przedstawiono na rysunku A.

Charakterystykę wielkości zmian obciążeń w czasie przedstawia rysunek B. Natężenie ruchu na poszczególnych wlotach (oraz strukturę kierunkową ruchu na wlotach) zawiera rysunek C.

Rozkład natężeń w godzinie szczytu (godz. 15.00-16.00) przedstawiono na rysunku D. W ciągu tej godziny przez ul.Chylońską przejechały 624 pojazdy rzeczywiste (tj. 669 pojazdów umownych).

W ciągu całego dnia pomiarowego na omawianym przekroju ulicy zanotowano 7 363 pojazdy rzeczywiste, czyli średnio w ciągu godziny przez przekrój ulicy przejechało 460 pojazdów.

2.2. Zmiany w oznakowaniu poziomym i pionowym

Aktualne oznakowanie poziome i pionowe zawiera rys. nr 1b. Przed uruchomieniem sygnalizacji należy:

- a. wyznaczyć linie warunkowego zatrzymania P-14 w miejscach pokazanych na rys. nr 2:
 - na wlocie nr 4 ul.Chyłońska (kierunek centrum Gdyni) odległość linii zatrzymania od sygnalizatora nie może być mniejsza niż 2,0m;
 - na wlocie nr 2 należy wyznaczyć dwie linie warunkowego zatrzymania zgodnie z obowiązującymi przepisami i rys. nr 2.
- b. zamalować (w rejonie przejścia, pomiędzy projektowanymi liniami P-14) istniejącą linię ostrzegawczą P-6 (zgodnie z rys. nr 2)
- c. wyznaczyć linie P4 (zgodnie z rys. nr 2)
- d. znak D-6 „przejście dla pieszych” (ul.Chyłońska, kierunek centrum) umieścić na maszcie sygnalizacyjnym- sposób mocowania pokazano na rys. nr 7b, lub usytuować tak, aby nie zasłaniał komory sygnalizacyjnej
- e. istniejące znaki pionowe usytuować tak, aby nie zasłaniały komór sygnalizacyjnych.

2.3. Lokalizacja sygnalizatorów i układ komór sygnalizacyjnych

Lokalizację i oznakowanie sygnalizatorów zawiera rys. nr 2. Dla pojazdów, oprócz sygnalizatorów zasadniczych zlokalizowanych po prawej stronie jezdni, zaprojektowano sygnalizatory uzupełniające umieszczone nad jezdnią na ramieniu masztu wysokiego. Są to sygnalizatory diodowe o średnicy 300mm. Dla sygnalizatorów na wysięgniku zaprojektowano ekrany kontrastowe.

Sygnalizatory dla pieszych umieszczono po prawej stronie przejścia. Uzupełniono je sygnalizatorami akustycznymi.

Na masztach zaprojektowano umieszczenie przycisków dla pieszych. W celu obrazowego przedstawienia sposobu korzystania z przycisku proponujemy umieszczenie na masztach (przyklejenie) piktogramów z folii odbłaskowej o treści zgodnej z rys. nr 6.

Układ komór sygnalizacyjnych i zestawienie ilościowe osprzętu zawiera rys. nr 3.

2.4. Program sygnalizacji

• Przyjęte elementy programu sygnalizacji

Ze względu na bezpieczeństwo ruchu, obliczono następujące elementy programu sygnalizacji: minimalne czasy międzyzielone, minimalne czasy zielone dla pieszych oraz czasy ewakuacji.

Przyjęto:

- czas trwania sygnału żółtego - 3s
- czas trwania sygnału “zablokowanego” czerwonego z żółtym - 1s
- czas trwania sygnału zielonego “migającego” dla pieszych - 4s
- czas ewakuacji dla pieszych obliczono przy założeniu prędkości pieszego - 1,4 m/s

- **Układ faz i program sygnalizacji świetlnej**

Ze względu na zmienne natężenie ruchu kołowego (rys. nr A), zaprojektowano sygnalizację akomodacyjną pracującą w trybie pracy acyklicznej.

W przypadku pojawienia się wzbudzeń od przycisków sygnalizacja będzie realizowała program 2-fazowy o układzie faz zgodnym z rys. nr 4.

Faza pierwsza umożliwi ruch pojazdów wzdłuż ul. Chylońskiej (jest to również stan stały sygnalizacji w przypadku braku wywołań od przycisków dla pieszych). W sytuacji, gdy pojazdy będą jechały zwartą kolumną, światło zielone będzie stopniowo wydłużane od Tz_{min} (8s) do Tz_{max} (34s).

Uruchomienie fazy drugiej (światło zielone dla pieszych) nastąpi przez przyśnięcie przycisku.

Diagramy zaprojektowanego programu akomodacyjnego (P1) zawiera rysunek nr 5.

Zaprojektowano również program awaryjny (P2). Jest to program stałoczasowy o długości cyklu $TC=40s$. Diagram tego programu zawiera rys. nr 5.

Sygnalizacja powinna pracować „na kolorze” całodobowo. Proponujemy, aby sygnalizacja akustyczna była załączana w godz. 6.30-19.00.

2.5. Obliczenie przepustowości pasów w rejonie przejścia

Przepustowość pasów w rejonie przejścia obliczono metodą RRL przystosowaną do warunków polskich. Wyniki obliczeń zawierają tab. nr 1.

W rejonie projektowanej sygnalizacji (na obu wlotach ul. Chylońskiej), osiągnięto bardzo dobre warunki ruchu (poziom swobody A).

3.0. PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

- część elektryczna

3.1. Zasilanie sygnalizacji

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydanymi przez Koncern Energetyczny ENERGA S.A Oddział w Gdańsku nr WP-0527/02/2007 z dnia 13.03.2007r, należy wykonać wewnętrzną linię zasilającą ze słupa linii napowietrznej 0,4 kV ul.Żytnia róg ul.Chylońskiej w Gdyni do szafki zasilająco-pomiarowej.

Kabel YKYżo 3x10mm² ze słupa linii napowietrznej prowadzić w rurze osłonowej (z tworzywa sztucznego lub stalowej) mocowanej do słupa na uchwytych dystansowych. Na linii napowietrznej założyć odgromniki typu GXO 66/5.

Kabel do szafki zasilająco-pomiarowej ułożyć w projektowanej kanalizacji kablowej.

Z szafy zasilająco-pomiarowej kablem YKYżo 3x10mm² zasilić sterownik sygnalizacji.

Pomiędzy słupem LNN a szafą zasilająco-pomiarową i sterownikiem ułożyć płaskownik ocynkowany 25x4. Rezystancja uziemienia nie może być większa niż $R < 10 \Omega$. Trasę kabli zawiera rys. nr 1 i 1a.

Należy wykonać uziemienie szafy sterowniczej wykonując uziom sztuczny prętowy ($R < 10 \Omega$)- rys. nr 15.

Schemat zasilania podano na rys. nr 15a.

Rodzaje i przekroje kabli oraz wielkości dobranych zabezpieczeń pokazano na rys. nr 15a.

Kable zasilające i sygnalizacyjne sygnalizacji świetlnej powinny być opisane w złączu kablowym, szafie zasilająco-pomiarowej oraz sterowniku sygnalizacji świetlnej za pomocą tabliczek opisowych.

Kable zasilające układać w ziemi zgodnie z PN-76/E-05125.

Zgodnie z warunkami przyłączenia dla zasilania istniejący układ sieciowy jest układem TN-C i posiada ochronę od porażeń przed dotykiem pośrednim (dodatkową) przez dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania (wg PN-92/E-05009/41) w układzie TN-C (zerowanie). Układ TN-C (czteroprzewodowy, przewód neutralny i ochronny wspólny PEN).

Od szafy zasilająco-pomiarowej (linia WLZ) zostanie zrealizowany układ TN-S, a ochrona od porażeń przed dotykiem pośrednim (dodatkową) urządzeń odbiorczych będzie wykonana przez dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S.

Jako dodatkową ochronę od porażeń w sieci odbiorczej tj. sygnalizacja świetlna (układ TN-S), należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania przez wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowo-prądowy o działaniu bezpośrednim i prądzie zadziałania 100 mA. Wyłącznik ten zapewnia odłączenie zasilania w czasie krótszym od 0,4s. Wyłącznik przeciwporażeniowy jest zamontowany w sterowniku sygnalizacji świetlnej.

W sterowniku (przez producenta) zamontowane są ochronniki przepięciowe. Skuteczność ochrony od porażeń 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 zwarciovie sygnalizacji przewidziano wyłączniki instalacyjne płaskie S 301 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 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.

Moc zainstalowana:

sygnalizacja świetlna - sygnalizatory diodowe LED	=	90 W
żarówki 10 x 75W	=	750 W
sterownik sygnalizacji świetlnej	=	640 W
<hr/>		
Razem	=	1480 W
Przy mocy szczytowej	=	1200 W

3.2. Układanie kabli sterowniczych

W obrębie skrzyżowania przewiduje się wykonanie 1-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 (typ studni oznaczony na rysunkach).

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

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 w miejscach zaznaczonych na rys.nr 1a (plan sytuacyjny uproszczony).

Okablowanie sygnalizacji wykonać kablem YKSY 19x1,5mm² ułożonym w kanalizacji kablowej.

Poszczególne grupy sygnalizacyjne wymagają wprowadzenia do latarni następujących żył przewodów:

- grupa kołowa (sygnalizator 3 komorowy) - 3+N+PE = 5 żył
- grupa piesza (sygnalizator 2 komorowy) - 2+N+PE + 1 (buczek) = 5 żył
- grupa strzałki (sygnalizator 1 komorowy) - 1+N+PE = 3 żyły
- grupa -sygnał ostrzegawczy (sygnalizator 1 komorowy) -1+N+PE =3 żyły

Połączenie latarni sygnałowych z głowicami należy wykonać kablem typu YKYżo 5x1,5mm².

Aby spełnić wymogi akomodacji, należy ułożyć oddzielnie:

- od sterownika do pętli PI 21 kabel typu YStY 2x2,5mm²
- od sterownika do pętli PI 22 kabel typu YStY 2x2,5mm²
- od sterownika do pętli PI 41 kabel typu YStY 2x2,5mm²
- od sterownika do pętli PI 42 kabel typu YStY 2x2,5mm²

Kable do pętli, typ LgYd 2,5mm² na odcinku od studni kablowej do pętli należy układać w rurach z polietylenu lub PCV (np. typu HDPE, DVK itp.).

Do przycisków dla pieszych należy ułożyć oddzielnie:

- od sterownika do masztu M1 kabel XzTKMXpw 2x2x0,8
- od sterownika do masztu MW2 kabel XzTKMXpw 2x2x0,8

Trasę kabli przedstawiono na rys. nr 1 i 1a, a schemat sieci kablowej na rys. nr 12.

Nawierzchnię chodników i zieleń po robotach kablowych przywrócić do stanu pierwotnego.

Rozszycie kabli, połączenia latarni sygnalizacyjnych i przycisków przedstawiono na rysunkach nr 13 (a, b, c), a połączenia w sterowniku na rys. nr 14.

Połączenie głowicy kablowej w maszcie niskim przedstawiono na rysunkach nr 11 (a, b, c), a połączenia we wnęce masztu wysokiego na rys. nr 10.

3.3. Wykonanie pętli indukcyjnych w jezdni

Oznaczenie pętli	Szerokość pętli	Długość pętli	Liczba zwojów
PI 21	1,5 m	16 m	3
PI 22	2 m	2 m	4
PI 41	1,5 m	16 m	3
PI 42	2 m	2 m	4

Pętle indukcyjne należy wykonać w miejscach zaznaczonych na rys. nr 1 (plan sytuacyjny). Zależnie od struktury nawierzchni jezdni optymalna głębokość rowka powinna wynosić ok. 70 mm (górną część zwoju w odległości od 25÷55 mm od nawierzchni).

W boku nawierzchni – krawężniku, gdzie ma biec “bierna” część przewodu pętli należy wywiercić (pod kątem 45⁰ do nawierzchni) otwór o średnicy równej dwóm średnicom kabla + 12mm i dobrze go oczyścić z nierówności.

Rowek dla pętli należy odvodnić i odkurzyć przy pomocy kompresora oraz osuszyć przy pomocy palnika gazowego. Nie wolno układać pętli podczas deszczu. Po ułożeniu kabel musi być przymocowany co 30cm do dna (np. za pomocą klinów drewnianych).

Część kabla-wyprowadzenie od miejsca zakończenia rowka do punktu łączenia z detektorem lub feederem należy skrócić (10 skręceń na metr) i zabezpieczyć rurką poliestrową wzmocnioną włóknem szklanym. Rurkę należy uszczelnić.

Pętle zalewać masą bitumiczną (np. CARBITEX) lub żywicą epoksydową. Przed i po wylaniu masy należy wykonać pomiary.

Przed zalaniem masą, po ułożeniu pętli:

- Rezystancji pętli $< 0,8 \Omega$.
- Rezystancji izolacji względem ziemi (napięciem 500 V DC) - $> 100 M\Omega$.
- Sprawdzenie liczby zwojów

Po podłączeniu pętli do feedera i do listew w szafie sterowniczej (nie podłączone do detektorów):

- Rezystancji pętli i feedera - $< 4 \Omega$.
- Rezystancji izolacji względem ziemi (napięciem 500 V DC) - $> 100 M\Omega$.
- Rezystancja opancerzenia feedera po dołączeniu do ziemi - $< 5 \Omega$.
- Rezystancja izolacji względem ziemi żył pętli i feedera przy zwarciu żył między sobą (napięciem 500 V DC) - $> 100 M\Omega$.

Po wypełnieniu rowka i stwardnieniu wypełniacza należy wykonać ponowne pomiary. Uzyskane wyniki powinny spełniać warunki jak wyżej.

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.

Sposób wykonania pętli pokazano na rys. nr 16a, 16b.

3.4. Montaż szafy zasilająco-pomiarowej

Projektowaną szafę zasilająco-pomiarową (rys. nr 15b) 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.

3.5. Montaż sterownika

Jako urządzenie sterujące należy zastosować mikroprocesowy sterownik sygnalizacji świetlnej do pracy akomodacyjnej o następujących parametrach: 3 grupy sygnałowe, 4 wejścia do pętli, 1 wejście 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).

Przykładem sterownika, który spełnia powyższe wymagania techniczne jest sterownik typu MSR 2002, produkowany przez Zakład Systemów Sterowania Ruchem Drogowym „MSR TRAFFIC” Sp. z o.o., 62-081 Przeźmierowo, ul. Leśna 40.

Miejsce ustawienia sterownika zawiera rys. nr 1.

Podłączenie kabli zasilających i sterowniczych przedstawiono na rys. nr 14.

3.6. Montaż masztu wysokiego.

Lokalizacja masztów powinna być wykonana wg rys. 1 z uwzględnieniem widoczności zamontowanych na tych masztach 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 są cynkowane i malowane farbą do powierzchni cynkowanych w kolorze szarym. Montaż masztów 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. Maszty powinny być ustawione z zachowaniem „pionu” z uwzględnieniem uwag podanych na rysunku nr 9.

Na każdym maszcie wysokim należy zamontować wysięgnik.

Na rysunku nr 9 podano wymiary istotne dla zaprojektowanych masztów.

Projekt szczegółowy masztów i fundamentów jest w posiadaniu Z.U.I. ”ELDRO-fl” Sp. z o.o., Gdańsk, ul.Letnicka 1.

Uwaga: można zastosować maszty wg innego rozwiązania. Fundamenty do masztów wykonać wg DTR zastosowanych masztów.

3.7. Montaż masztu niskiego

Jako maszty niskie do sygnalizacji świetlnej zastosowano maszty typu PHC (rys. nr 8). 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 kablową. Podłączyć kable i przewody sterownicze.

Miejsce ustawienia masztu przedstawiono na rys. nr 1.

3.8. Montaż sygnalizatorów

Sygnalizatory (latarnie sygnalizacyjne), rys. nr 8, na masztach niskich, 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.

3.9. Montaż sygnalizatorów akustycznych

Dla polepszenia warunków bezpieczeństwa pieszych, a w szczególności osób niepełnosprawnych, proponujemy na wszystkich projektowanych sygnalizatorach dla pieszych zainstalować sygnalizatory dźwiękowe typu MSA produkowane przez firmę "EPRO" mgr inż. Elżbieta Okła z Gdańska (rys. nr 8).

Podłączenie sygnalizatorów wykonać wg instrukcji dostarczonej przez producenta.

3.10. Montaż przycisków dla pieszych

Przyciski dla pieszych mogą być montowane na maszcie niskim sygnalizacji świetlnej lub 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. Przyciski podłączyć zgodnie z rys. nr 13a.

3.11. Uruchomienie sygnalizacji, czynności dodatkowe.

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 zakres czynności dodatkowych wchodzi również przykręcenie tabliczek opisowych, wytyczenie i geodezyjny pomiar powykonawczy oraz wykonanie inspekcji TV z kanałów deszczowych w miejscach kolizji z projektowanymi przepustami kablowymi (rys. nr 17).

4.0. Uwagi montażowe dla wykonawców

- należy uzyskać zgodę zarządzającego drogą na zajęcie pasa drogowego i chodników;
- przy wykonywaniu robót kablowych i budowie kanalizacji kablowej, istniejące kable i urządzenia traktować jako czynne i ze względu na gęste uzbrojenie podziemne roboty ziemne wykonywać ręczne;
- całość wykonywać zgodnie z przepisami PBUE, obowiązującymi normami i zarządzeniami, przepisami zawartymi w WTW i ORM tom V "Instalacje elektryczne" przestrzegając przepisów BHP;
- wszystkie prace w czynnych urządzeniach i w pobliżu urządzeń pod napięciem wykonywać po wyłączeniu napięcia i dopuszczeniu do pracy przez właścicieli lub użytkowników tych urządzeń;
- należy ściśle stosować się do uzgodnień załączonych do projektu;
- wszystkie zmiany wynikłe w trakcie realizacji należy uzgadniać z projektantem i nanosić na dokumentację techniczną celem jej uaktualnienia;
- należy wykonać pełną inwentaryzację geodezyjną urządzeń sygnalizacji świetlnej
- należy ściśle przestrzegać uzgodnień branżowych załączonych do projektu, dokonywać odbiorów etapowych robót zanikowych i częściowych;
- materiały zastosowane w projekcie są dopuszczone do stosowania zgodnie z wymogami ustawy „Prawo Budowlane”. Przy zastosowaniu materiałów zamiennych lub alternatywnych należy spełnić powyższy warunek.

5.0. INFORMACJA O PLANIE „BIOZ”

5.1. Zakres robót

Budowa sygnalizacji świetlnej w warunkach ruchu ulicznego.

- W pierwszym etapie wykonywane są roboty ziemne związane z wykonaniem sieci kablowych (kable sterownicze i zasilające).
- W drugim etapie wykonywane są roboty związane z montażem masztów niskich, masztów wysokich, sterownika sygnalizacji świetlnej, szafy zasilająco-pomiarowej.
- W trzecim etapie wykonywane są prace związane z montażem osprzętu (latarnie, ekrany, sygnalizatory dźwiękowe).
- W czwartym etapie wykonywane są prace związane z zastosowaniem detekcji ruchu (pętle indukcyjne, przyciski dla pieszych).

5.2. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót

Czynniki niebezpieczne:

1. zagrożenie wypadkiem komunikacyjnym w ruchu ulicznym
2. zagrożenia związane z elementami ostrymi i wystającymi,
3. zagrożenie związane z przemieszczaniem się sprzętu i ludzi,
4. zagrożenie upadkiem z wysokości,
5. zagrożenia związane z właściwościami fizycznymi materiału (ostre krawędzie, śliskie powierzchnie itp.),
6. zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym: od linii napowietrznych, nieodpowiedniej instalacji elektrycznej oraz urządzeń mechanicznych,
7. zagrożenia związane z elementami wirującymi i luźnymi urządzeń.

Szkodliwe czynniki chemiczne:

1. związki chemiczne stosowane w materiałach budowlanych

Czynniki psychofizyczne:

1. praca w zmiennych warunkach klimatycznych,
2. praca w pozycji wymuszonej: obciążenie rąk i nóg.

5.3. Szkolenia bhp

Szkolenia bhp należy realizować zgodnie z wymogami Rozp. M.P. i P.S. z dnia 28 maja 1996r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy i obejmuje:

- szkolenie wstępne ogólne, zwane instruktażem ogólnym,
- szkolenie wstępne na stanowisku pracy, zwane instruktażem stanowiskowym,
- szkolenie podstawowe,
- szkolenie okresowe.

Szkolenie wstępne ogólne przeprowadza specjalista ds. bhp w dniu podpisania z pracownikiem umowy o pracę. W okresie sześciu miesięcy od zatrudnienia pracownik zostanie poddany szkoleniu podstawowemu bhp. Co trzy lata pracownik przechodzi szkolenie okresowe bhp. Instruktaż stanowiskowy przeprowadzany jest przed rozpoczęciem pracy oraz przy zmianie stanowiska pracy.

5.4. Stosowane środki ochrony indywidualnej

Z uwagi na występujące zagrożenie wypadkiem komunikacyjnym podczas prowadzenia prac w ruchu ulicznym pracownicy muszą być wyposażeni w kamizelki ostrzegawcze. Miejsce prac oznakować pionowymi znakami drogowymi (zgodnie z projektem tymczasowej organizacji ruchu na czas prowadzenia robót).

5.5. Zasady nadzoru nad wykonywanymi pracami

Bezpośredni nadzór nad pracownikami sprawuje kierownik budowy.

5.6. Zasady komunikacji w razie wypadku lub awarii

Prace będą prowadzone na ulicy, chodniku oraz terenie przylegającym do ulicy. W razie awarii dostępna jest komunikacja telefoniczna oraz transport samochodowy.

5.7. Część rysunkowa planu bioz

Część rysunkowa obejmuje:

- plan sytuacyjny z trasą kabli i lokalizacją sygnalizatorów– rys. nr 1 projektu budowlano-wykonawczego sygnalizacji świetlnej.

Opracowali:

Inżynierię ruchu drogowego - mgr inż. Urszula Ewald

Część elektryczną - Grzegorz Papke

6.0. ODPIIS UZGODNIENÍ I DOKUMENTÓW

6.1. ODPIS DOKUMENTÓW:

- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez Koncern Energetyczny ENERGA S.A. - Oddział w Gdańsku nr WP-0527/02/2007 z dnia 13.03.2007r wraz z umową o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej

6.2. ODPIS UZGODNIENÍ PROJEKTU WYDANYCH PRZEZ:

- Urząd Miasta Gdyni - Wydział Geodezji - Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej w Gdyni- Opinia z uzgodnienia dokumentacji projektowej usytuowania sieci uzbrojenia /podziemnych i nadziemnych/ nr MKZ-7442/1-682/2007 z dnia 30.08.2007r
- Zarząd Dróg i Zieleni w Gdyni nr 282/2007 z dnia 04.09.2007r
- Urząd Miasta Gdyni-Wydział Inżynierii Ruchu nr UR.AZ/5512-2/65/2007/3355 z dnia 31.08.2007r
- Urząd Miasta Gdyni-Wydział Przygotowania Inwestycji nr 171/07 z dnia 16.08.2007r
- ENERGA -Operator S.A. - Oddział w Gdańsku, Zakład Dystrybucji Gdynia nr 1/302/2007 z dnia 06.08.2007r
- ENERGA -Zakład Oświetlenia Spółka z o. o. w Sopocie nr 324/2007 z dnia 08.08.2007r
- Pomorski Operator Systemu Dystrybucyjnego Sp. z o.o. Oddział w Gdańsku, Rejon Dystrybucji Gazu Rumia nr 239/2007/B z dnia 03.08.2007r
- Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Gdyni nr 452/07 z dnia 31.07.2007r
- Jednostkę Wojskową nr 4934 Marynarki Wojennej nr 954/2007 z dnia 03.08.2007r
- Telekomunikację Polską S.A., Pion Sieci Obszar w Gdańsku, Wydział Zarządzania Zasobami Fizycznymi Sieci w Gdańsku nr 75593 z dnia 10.08.207r
- Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej Sp. z o. o. w Gdyni z dnia 17.08.2007r