

## **D-07.03.01 URZĄDZENIA DO REGULACJI RUCHU - SYGNALIZACJA ŚWIETLNA.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych przez DK nr 6 przy ul. Jaśminowej w Wejherowie.

Zakres robót sygnalizacji świetlnej należy wykonać w istniejącym układzie drogowym.

#### **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 szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową i sygnalizacji świetlnej.

Zakres robót obejmuje:

**Budowę sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych przez DK nr 6 przy ul. Jaśminowej w Wejherowie.**

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

- 1.4.1. Sygnalizator – zestaw urządzeń optyczno- elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.
- 1.4.2. Konstrukcje wsporcze (konsole, głowice sygnałowe) –elementy służące do mocowania sygnalizatorów, wykorzystywane również do mocowania elementów dla połączeń elektrycznych.
- 1.4.3. Maszt sygnałowy niski – konstrukcja stalowa służąca do mocowania konstrukcji wsporczych i sygnalizatorów przy jezdni, osadzona na fundamencie stalowo – betonowym prefabrykowanym w gruncie.
- 1.4.4. 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. Konstrukcja może być wykorzystana do oświetlenia ulicznego (maszt sygnalizacyjno-oświetleniowy).
- 1.4.5. Fundament – konstrukcja stalowa lub żelbetowa zagłębiona w ziemi służąca do utrzymania masztu w pozycji pracy.
- 1.4.6. Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli.
- 1.4.7. Ciąg kanalizacji - bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

- 1.4.8. Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu, konserwacji kabli.
- 1.4.9. Kabel sterowniczy (sygnalizacyjny) – przewód wielożyłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować w ziemi, w rurach ochronach, kanalizacji kablowej i nad ziemią.
- 1.4.11. Sterownik – urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu (programu) sterowania sygnałami świetlnymi.
- 1.4.12. 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).
- 1.4.13. Pętla indukcyjna – czujnik (detektor) zainstalowany w nawierzchni jezdni, wykrywający obecność znajdujących się nad nim pojazdów i współpracujący z sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami świetlnymi.
- 1.4.14. Przycisk przejścia dla pieszych – element stosowany w sygnalizacji, umożliwiający wpływanie przez pieszych na działanie sygnalizacji świetlnej, współpracujący ze sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami świetlnymi.
- 1.4.15. Sygnalizator akustyczny (dźwiękowy) – urządzenie dodatkowe współpracujące z sygnalizacją świetlną, zainstalowane na tej sygnalizacji – służące do podniesienia bezpieczeństwa pieszych.
- 1.4.16. Szafa zasilająco-pomiarowa – urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej, bezpośrednio zasilające sterownik.
- 1.4.17. 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.
- 1.4.18. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. – dla robót drogowych.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Kierownika Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY.

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów:

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów muszą być zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami projektu budowlano-wykonawczego i 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 B30, B12,5 i B7,5 do wykonania fundamentów pod sterownik, szafę zasilającą 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 spełniające wymagania PN- 80/ H-74219 i PN- 89/ H-84023/07:
  - $\phi 219,1$  i grub. ścianki 10,0 mm
  - $\phi 193,7$  i grub. ścianki 10,0 mm
  - $\phi 168,3$  i grub. ścianki 14,2 mm
  - $\phi 139,7$  i grub. ścianki 12,5 mm
  - $\phi 114,3$  i grub. ścianki 10,0 mm
  - $\phi 101,6$  i grub. ścianki 6,3 mm
  - $\phi 82,5$  i grub. ścianki 6,3 mmdo wykonania masztów wysokich, sygnalizacyjnych z wysięgnikiem.
- \* - Lina stalowa  $\phi 8,00$ -T6x37 wg PN 69/M 80208 do masztów jak wyżej.
- \* - Rury stalowe  $\phi 108,0$  i grub. ścianki 4,0 mm spełniające wymagania PN- 79/ H-74244
  - do wykonania masztów sygnalizacyjnych niskich.
- \* - Rury PCV lub PE  $\phi 110,0$  i grub. ścianki 4,2 mm spełniające wymagania PN-80/C-89203
  - do przepustów kablowych pod jezdnią.
- \* - Rura PCV lub PE  $\phi 110,0$  i grub. ścianki 3,5 mm spełniające wymagania PN-80/C-89203
  - do budowy kanalizacji kablowej.
- \* - Prefabrykowane studnie kablowe (SK-1, SKR-1), wykonane z betonu klasy B-20 zgodnie z normą PN-88/B-06250.
- \* - Kabel sygnalizacyjny YKSY 19 x 1,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV spełniający wymagania PN-76/E-90304.
- \* - Kabel YKY 4 x 1,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV spełniający wymagania PN-76/E-90304.
- \* - Kabel YKYżo 5 x 1,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV spełniający wymagania PN-76/E-90304.
- \* - Kabel zasilający YKYżo 3 x 10 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV spełniający wymagania PN-76/E-90304.
- \* - Kable YStY 2 x 2,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV spełniające wymagania ZN-93/MP-13-K-3178.
- \* - Kable YStY 4 x 2,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV spełniające wymagania ZN-93/MP-13-K-3178.
- \* - Przewody typu DYd 1,5 mm<sup>2</sup> 750 V spełniające wymagania PN-87/E-90054.
- \* - Przewody typu LgYc 2,5 mm<sup>2</sup> 750 V spełniające wymagania PN-87/E-90054.

- \* - Sygnalizatory i osprzęt dla sygnalizacji świetlnej produkcji Zakładów Wytwórczych Urządzeń Sygnalizacyjnych i Teletechnicznych "Sygnały" w Rybniku lub innych firm posiadających mocowanie jednopunktowe latarni np. FUTURIT (Austria), SIEMENS (Niemcy), Bosch (Niemcy) APM Bielsko-Biała itp.
  - \* - Sygnalizator 3- komorowy  $\phi 300$  - (źródło światła LED).
  - \* - Sygnalizator 2- komorowy  $\phi 200$  – pieszy (źródło światła LED).
  
  - \* - Maszty sygnalizacyjne niskie wg typowego rozwiązania wytwórcy i wg odpowiednich rysunków projektu wykonawczego.
  - \* - Maszty sygnalizacyjne wysokie wg typowego rozwiązania wytwórcy i wg odpowiednich rysunków projektu wykonawczego.
    - Sterowniki sygnalizacji świetlnej, - konstrukcji 2-procesorowej o architekturze 32 bitowej realizujący programy przedstawione w projekcie inżynierii ruchu drogowego, komunikujący się z innym sterownikiem w systemie koordynacji z realizacją okien czasowych, z odpowiednią ilością grup, z wejściami do pętli indukcyjnych i wejściami dla przycisków dla pieszych wyposażonymi w moduły i kamery AUTOSCOPE.
- UWAGA: Można zastosować sterowniki wykonawcze dowolnych producentów spełniające następujące wymagania:**
- Sterownik musi spełniać wszystkie wymagania funkcjonalne określone w „Szczegółowych warunkach technicznych 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.)” tj.
  - wykonany, jako sterownik dwuprocesorowy z dodatkowym procesorem do kontroli stanu sterownika i procesora podstawowego,
  - posiadać, niezależny układ kontroli zachowania minimalnych czasów międzyzielonych,
  - realizować, pełne sterowanie grupowe z uwzględnieniem priorytetów,
  - realizować, pełne sterowanie fazowe,
  - umożliwić natychmiastową obsługę zgłoszenia żądania dla grupy lub fazy,
  - brak ograniczeń na liczbę wywołań dowolnej grupy w cyklu,
  - Łączy umożliwiające dołączenie urządzeń transmisji danych do systemu centralnego sterownika i monitoringu oraz terminala diagnostycznego (komputer PC).
  - Możliwość koordynacji ze sterownikami w układzie koordynacji nadążnej z wymianą informacji pomiędzy sterownikami, co 1s oraz koordynacji z oknami czasowymi.
  - Funkcja pomiarów ruchu w kwantach: 1, 5, 15, 30 minutowych oraz: 1, 2, 6, 24 godzinnych w okresie min. 90 dni.
  - posiadający solidną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem (zamek baskwilowy),
  - posiadający odpowiednio zabezpieczony dostęp z zewnątrz do przełącznika umożliwiającego włączenie i wyłączenie sygnalizacji oraz przełączenie na tryb pracy „żółte migające”,
- \* Sterowniki akustyczne wg DTR producentów.
  - \* Przycisk dla pieszych (wg ZN producenta),
  - \* Bednarka ocynkowana FeZn 30 x 4 mm wg PN-76/H-92325.
  - \* Osprzęt sygnalizacyjny wg „Wykazów osprzętu sygnalizacyjnego” Projektu Wykonawczego.

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 PCW(PE).

### **3. SPRZĘT.**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót:**

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 Kierownika Kontraktu, powinien być sprawny i używany zgodnie z przeznaczeniem.

Sprzęt stosowany przy modernizacji sygnalizacji świetlnej:

- \* samochód dostawczy 0,9 t,
- \* samochód skrzyniowy do 5 t,
- \* samochód samowyładowczy 5 t,
- \* koparka jednonaczyniowa gąsienicowa 0,25 m<sup>3</sup>,
- \* koparko-spycharka
- \* żuraw samochodowy do 4 t,
- \* przyczepa dźwigowa 4,5 t,
- \* podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny,
- \* urządzenie do przebić poziomych pod jezdniami,
- \* sprężarka powietrzna przewoźna spalinowa,
- \* kocioł do grzania asfaltu,
- \* piła do cięcia asfaltu,
- \* ubijak spalinowy,
- \* wibromłot elektryczny,
- \* spawarka transformatorowa 500 A.

Ze względu na rozbudowane urządzenia podziemne istniejące i nowowybudowane, 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 ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

### **4.2. Transport materiałów i elementów.**

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 dłuźycowa 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 dźwignicowych.

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

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT.**

### **5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót powinny odpowiadać obowiązującym przepisom, normą oraz przepisom BiHP.

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 robót obejmuje następujące elementy:

- \* Budowa sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych w dostosowaniu do istniejącego układu drogowego wraz z wykonaniem kanalizacji kablowej dla tej sygnalizacji.

## **5.3. Roboty przygotowawcze.**

Lokalizacja wszystkich urządzeń w terenie powinna być wytyczona geodezyjnie.

Należy przygotować miejsce pracy zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu na czas robót.

## **5.4. Montaż urządzeń.**

### **5.4.1. Montaż masztów niskich.**

Lokalizacja masztu niskiego powinna być wykonana wg rysunków projektu budowlanego i wykonawczego z uwzględnieniem widoczności zamontowanych na tych masztach latarni sygnalizacyjnych oraz zachowaniem skrajni drogowej.

Przed przystąpieniem do montażu masztu, 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 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 rysunkach projektów wykonawczych.

Stopień zagęszczenia gruntu wg normy BN-72/8932-01.

Na ustawionym maszcie należy zamontować głowice połączeniowe i konstrukcje wsporcze pod latarnie sygnalizacyjne (konsole) w sposób przewidziany przez wytwórcę.

### **5.4.2. Montaż masztów wysokich sygnalizacji świetlnej.**

Maszt należy montować wg rysunków projektu budowlanego i wykonawczego po uprzednim wykonaniu fundamentów betonowych wg pkt. **5.4.9.1** 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. Maszty 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 dwustadiowo 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 rysunku projektu wykonawczego, 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 + 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

#### **5.4.3. Montaż sygnalizatorów dla pieszych.**

Sygnalizatory (latarnie sygnalizacyjne) dla pieszych montować na konsolach masztów w sposób przewidziany przez wytwórcę. Przed montażem należy zamontować na latarni (tylko na latarni dla pieszych), sygnalizator akustyczny (wg instrukcji wytwórcy) i podłączyć go do tej latarni oraz przygotować i podłączyć w latarni przewody dla poszczególnych świateł, N, PE. Połączenia te należy wykonać przewodem DYd 1,5 mm<sup>2</sup> 750V. Następnie mocując latarnie należy przewody wprowadzić przez konsole do głowicy połączeniowej i połączyć wg rozszycia projektu wykonawczego. Po zamontowaniu sygnalizatory należy wyregulować zapewniając ich właściwą widoczność.

#### **5.4.4. Montaż sygnalizatorów dla pojazdów.**

Sygnalizatory (latarnie sygnalizacyjne) dla pojazdów na masztach niskich należy montować w sposób analogiczny jak w p-kcie 5.2.3. ( bez sygnalizatorów akustycznych). Na wysięgnikach masztów wysokich należy mocować latarnie o średnicy soczewki  $\phi$  300, za pomocą konsoli specjalnych (mocujących jednocześnie ekran kontrastowy). Połączenie pomiędzy wnęką połączeniową a latarnią wykonać kablem YKY 5 x 1,5 mm<sup>2</sup>. 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*.

#### **5.4.5. Montaż przycisków dla pieszych.**

Przyciski dla pieszych montowane mogą być montowane na masztach niskich lub na maszcie wysokim 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.

#### **5.4.6. Montaż sterownika.**

Montaż sterownika wykonać wg instrukcji dostarczonej przez producenta. Sterownik ustawić na fundamencie betonowym prefabrykowanym wg rysunków dokumentacji projektowej w miejscu pokazanym w tej dokumentacji.

#### **5.4.7. Montaż szafy zasilająco-pomiarowej.**

Zgodnie z projektem dla zasilania sygnalizacji należy zamontować szafę zasilająco-pomiarową. Szafa to urządzenia wolnostojące. Należy ją ustawić na fundamencie betonowym prefabrykowanym zgodnie z DTR w miejscu pokazanym w projekcie. Po ustawieniu szafy wprowadzić kabel zasilający do szafy zasilająco-pomiarowej i wyprowadzić WLZ do zasilania sterownika sygnalizacji świetlnej.



Wszystkie prace wykonywać przy wyłączonym napięciu w uzgodnieniu i po dopuszczeniu do pracy przez Zakład Oświetlenia Sp. z o.o. w Sopocie GRUPA ENERGA.

#### **5.4.8. Wykonanie pętli indukcyjnych.**

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

Pętla służy do stwierdzenia obecności i ruchu pojazdów w strefie ich oddziaływania.

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.***

Pętla powinny być wykonane z przewodu ***LgYc 2,5 mm<sup>2</sup>*** w ilości 4 zwoi w rowku wyciętym w jezdni wg rysunków projektu wykonawczego. 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). 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. Pętla zalewać masą bitumiczną (np. CARBITEX) lub żywicą epoksydową.

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 budowlano-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. Tak wykonane połączenie musi być zabezpieczone przed dostępem wilgoci i uszkodzeniem mechanicznym np. mufą żywiczną lub termokurczliwą.

#### **5.4.9. Roboty ziemne.**

##### **5.4.9.1. Wykonanie fundamentu pod maszt wysoki.**

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. Wykop

powinien mieć wymiary 1,6 m x 1,6 m i głębokość 1,7 m. 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 zgodnie z rys. w dokumentacji DTR,
- wykonanie zbrojenia wg rysunku jw.
- wykonanie fundamentu warstwie 0,2 m - beton (wg DTR)
- ustawienie zbrojenia i zamocowanie śrub kotwowych
- umocowanie rur dla wprowadzenia kabli
- zalanie fundamentu do poziomu gruntu (- 0,11 m) beton (wg DTR)
- 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.

#### **5.4.9.2. Wykonanie kanalizacji kablowej do sygnalizacji świetlnej.**

Wzdłuż dróg kanalizacja powinna być ułożona równolegle 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.

Ww. technologia robót dotyczy zarówno kanalizacji dla sygnalizacji świetlnej w obrębie skrzyżowania, jak również kanalizacji kablowej dla kabla koordynacyjnego.

#### 5.4.10. Wykonanie linii kablowych sterowniczych i zasilających.

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.

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 układaniu kabli w ziemi głębokość ułożenia kabla powinna wynosić 50 cm pod chodnikami i 70 cm w pozostałych przypadkach. Kabel układać na podsypce z piasku o grubości 10 cm i przysypać warstwę piasku o grubości 10 cm. Na podsypkę w zależności od kategorii gruntu można stosować piasek przesiany z wykopu lub dowieziony. O konieczności i sposobie wykonania podsypki decyduje Kierownik Kontraktu.

Kable wzdłuż całej trasy przykryć taśmą ostrzegawczą koloru niebieskiego zgodnie z PN-76/E-05125. Przy skrzyżowaniach z drogami kable należy układać w przepustach kablowych.

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 masztach i szafach sterowniczych i zasilająco-pomiarowych, należy pozostawić zapasy eksploatacyjne. Kable do pętli indukcyjnych układać kanalizacji kablowej i w rurach ochronnych PCV. 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.

Linie kablowe podlegają odbiorom etapowym przed zasypaniem przez Zamawiającego. Należy wykonać pełny zakres pomiarów elektrycznych linii kablowych.

#### 5.4.11. Pomiary, sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji.

Zakres ten obejmuje oprogramowanie sterowników (sterowniki mikroprocesorowe) zgodne z programem przedstawionym w dokumentacji projektowej inżynierii ruchu. Następnie należy wykonać sprawdzenie długości cykli, palenia się 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 i przejścia dla pieszych przez policję w zakresie ruchu drogowego.

#### 5.4.12. Dodatkowa ochrona od porażeń.

Sieci zasilające są wykonana jako TN-C, a projektowane sieci odbiorcza będzie typu TN-S.

Zgodnie z projektem budowlanym i wykonawczym jako dodatkową ochronę od porażeń należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania przez **wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe** o działaniu bezpośrednim i prądzie zadziałania **100 mA**. Wyłączniki ten zapewniają odłączenie zasilania w czasie krótszym od 0,1s.

Od szaf zasilająco-pomiarowych należy rozdzielić przewody PEN na PE i N.

Skuteczność ochrony od porażeń powinna odpowiadać przepisom PN-92/E-05009/41 i PN-92/E-05009/47. 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 rozłącznik instalacyjny R 301.

W sieciach TN należy wykonać uziemienie złącza kablowego, układając płaskownik ocynkowany 25 x 4 i połączyć do istniejącego uziemienia lub wykonać uziom sztuczny  $R < 10 \Omega$ .

Dla właściwego działania dodatkowej ochrony od porażeń przy pomocy wyłącznika przeciwporażeniowego różnicowoprądowego wystarczy rezystancja uziemienia przewodu ochronnego mniejsza od wyliczonej ze wzoru:

$$R \leq \frac{U_L}{I_{\Delta n}} = \frac{50V}{0,1A} = 500 \quad \Omega$$

Przewody ochronne PE i ochronno-neutralne PEN ( w kablach zasilających) powinny być we wszystkich dostępnych i widocznych miejscach oznaczone następująco:

- \* przewód PE barwa żółto-zielona,
- \* przewód PEN barwa żółto-zielona, a na końcach niebieska.

Należy zmierzyć impedancje pętli zwarcioviej oraz prąd zadziałania i czas zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Zasady wykonywania kontroli robót.

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

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 budowlanym, wykonawczym i ST.

### 6.2 .Wykopy pod fundamenty.

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

### 6.3. Fundamenty.

Program badań 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.

#### **6.4. 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 *Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej*.

#### **6.5. 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.

#### **6.6. Linie kablowe sygnalizacyjne i zasilające.**

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.

#### **6.7. Szafy zasilające - pomiarowe.**

Przed jej zamontowaniem należy sprawdzić czy szafa i jej wyposażenie odpowiadają wymaganiom projektu budowlanego i wykonawczego oraz niniejszej specyfikacji, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy ująć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- \* stan powłok zewnętrznych,
- \* ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących się znaleźć pod napięciem,
- \* jakość wykonanych połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- \* jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- \* jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- \* stan powłok antykorozyjnych,
- \* jakość połączeń zasilających,
- \* zgodność schematu ze stanem faktycznym.

## **6.8. Sterowniki.**

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie należy sprawdzić:

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

## **6.9. Instalacja przeciwporażeniowa.**

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary uziemienia, impedancji pętli zwarcia i działania wyłącznika różnicowoprądowego dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

## **6.10. Sprawdzenie działania sygnalizacji.**

Wykonawca włącza sygnalizację do pracy cyklicznej po wyświetleniu sygnału żółtego migającego, przez co najmniej jedną dobę 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,
- \* przygotowania do koordynacji pracy z innymi sterownikami.

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

## **7. 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:

**Budowa sygnalizacji świetlnych**

**kpl.**

Jednostką obmiarową poszczególnych elementów dla ww obmiarów są: maszty, konsole, głowice, (szt.), fundamenty, maszty wysokie, latarnie, sterowniki, złącza, pętle indukcyjne (kpl.), kable i przewody (m) przepusty kablowe (szt.), kanalizacja kablowa (m), studnie kablowe (szt.).

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykop pod fundament,
- ustawienie fundament,
- wykonanie przepustów kablowych przed zasypaniem,
- maszty przed ustawieniem,
- ułożone, lecz niezasypane kable,
- uziomy - przed ich zasypaniem.

### 8.2. Odbiór końcowy

Dla przeprowadzenia odbioru końcowego Wykonawca powinien przedłożyć:

- Dokumentację projektową, wg, której obiekt być zrealizowany, z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów linii, w tym ochrony przeciwporażeniowej,
- oświadczenia Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości sygnalizacji do eksploatacji,
- inne dokumenty wymienione w ST. D-M.00.00.00. pkt. 8,
- protokoły odbioru Robót podpisane przez Inżyniera.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płatności dokonywać wg jednostek obmiarowych przedstawionych poniżej na podstawie obmiaru i odbioru jakościowego:

### 9.1. Budowa sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych przez DK nr 6 przy ul. Jaśminowej w Wejherowie.

* Montaż masztów niskich z fundamentami	szt. 3
* Montaż masztów wysokich sygnalizacji świetlnej	kpl. 1
* Montaż wsporników do zawieszenia latarni	szt. 2
* Montaż sygnalizatorów dla pojazdów nad jezdnią z ekranami (φ 300)LED	szt. 2
* Montaż sygnalizatorów dla pojazdów (φ 300)LED	szt. 2
* Montaż sygnalizatorów dla pieszych (φ 200)LED	szt. 4
* Montaż konsol	kpl. 6
* Montaż głowic kablowych w masztach	szt. 2
* Montaż sygnalizatorów akustycznych	szt. 4
* Montaż przycisków dla pieszych	szt. 4

* Wykonanie pętli indukcyjnych w jezdni (czterozwojowych)	kpl. 6
* Wykonanie pętli indukcyjnych w jezdni (trzyzwojowych)	kpl. 4
* Montaż sterownika z fundamentem	kpl. 1
* Wykonanie fundamentów do masztów wysokich	szt. 1
* Wykonanie przepustów kablowych pod jezdnią (1 rura –do 10 m)	szt. 2
* Wykonanie kanalizacji kablowej jednootworowej z rur PCW (PE)φ110	m 234,5
* Montaż studni kablowych SK1	szt. 12
* Wykonanie linii kablowej sterowniczej (kabel YKSY 19 x 1,5mm <sup>2</sup> )	m 80
* Wykonanie linii kablowej sterowniczej do przycisków (kabel YKY 4 x 1,5mm <sup>2</sup> )	m 80
* Wykonanie linii kablowej do pętli indukcyjnych (kabel YStY 4 x 2,5mm <sup>2</sup> )	m 115
* Wykonanie linii kablowej do pętli indukcyjnych (kabel YStY 2 x 2,5mm <sup>2</sup> )	m 67
* Wykonanie linii kablowej do pętli indukcyjnych (kabel YStY 6 x 2,5mm <sup>2</sup> )	m 105
* Wykonanie linii kablowej zasilającej sterownik (YKYżo 3 x 10 mm <sup>2</sup> )	m 120
* Wciąganie kabli do masztów wysokich (kabel YKSY 5 x 1,5mm <sup>2</sup> )	m 30
* Montaż szafy zasilająco pomiarowej z fundamentem	szt. 1
* Wykonanie uziemienia	m 15
* Wykonanie łączów i pomiarów oraz roboty pomocnicze	kpl. 1
* Oprogramowanie i uruchomienie sterownika i sygnalizacji	kpl. 1
* Wykonanie pomiarów geodezyjnych	kpl. 1

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### Normy i opracowania związane.

- \* PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- \* PN-IEC-60364- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- \* PN-76/E-90300 Kable energetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie znamionowe nieprzekraczające 18/30 kV.
- \* 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.
- \* BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- \* PN-83/E-06230 Żarówki. Ogólne wymagania i badania.
- \* PN-71/E-05160 Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.
- \* PN-80/B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczanie statyczne i projektowanie.
- \* PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczanie statyczne i projektowanie.
- \* PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- \* PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- \* Przepisy PBUE wyd. I (1988) wraz z poprawkami.
- \* WTWiO Robót Budowlano-Montażowych Tom V „Instalacje elektryczne”.
- \* PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.



- \* PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- \* PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- \* PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
- \* PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- \* PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- \* PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
- \* PN-83/T-90331 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe o izolacji polietylenowej.
- \* BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- \* BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- \* BN-83/8836-02 Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- \* Prawo Budowlane (Dz. Ustaw Nr 89/1994 - Ustawa nr 414 z dnia 07.07. 1994r.), wraz z późniejszymi zmianami.
- \* „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.)”.
- \* 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).
- \* Ustawa z dnia 21.03.85r. O drogach publicznych. (Dz. ustaw Nr 14 poz.60).
- \* Kodeks drogowy.