



Drogowa Pracownia Projektowa

A3 Justyna Roman

🏠 72-004 Tanowo, ul. Dębowa 24

☎ 602 239 631


✉ a3justyna@gmail.com

NIP: 927-172-05-50; Regon: 320140489

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu ulic Aleja Żołnierza i Aleja Żołnierza Boczna

TOM 1 – Branża elektryczna

Nazwa zamierzenia budowlanego:	Modernizacja ulic Pogodnej i Alei Żołnierza Bocznej w Stargardzie
Numery ewidencyjne działek, na których obiekt jest usytuowany:	27, 368, 120/8 obręb 0009 Stargard
Nazwa Inwestora i jego adres:	 <p>Gmina Miasto Stargard ul. Czarneckiego 17 73-110 Stargard</p>

Stanowisko	Imię i nazwisko	Specjalność	Numer uprawnień budowlanych	Podpis
Projektant	inż. Ryszard Madejski	Elektryczna	ZAP/0160/PWOE/05	

Data opracowania: marzec 2024r.

egz. **1**

SPIS TREŚCI:

1.	Wstęp.....	3
1.1.	Przedmiot ST.....	3
1.2.	Zakres stosowania ST.....	3
1.3.	Zakres robót objętych ST.....	3
1.4.	Określenia podstawowe.....	4
2.	Materiały.....	4
3.	Sprzęt.....	5
4.	Transport.....	5
5.	Wykonanie robót.....	6
5.1.	Roboty przygotowawcze.....	6
5.2.	Roboty budowlane.....	6
5.3.	Roboty instalacyjno-montażowe.....	6
5.3.1.	Montaż kanalizacji kablowej.....	6
5.3.2.	Montaż fundamentu.....	7
5.3.3.	Montaż słupa sygnalizacji świetlnej.....	7
5.3.4.	Montaż masztu sygnalizacji świetlnej.....	7
5.3.5.	Montaż konstrukcji wsporczej.....	7
5.3.6.	Montaż sygnalizatora.....	7
5.3.7.	Montaż kabli w ziemi.....	8
5.3.8.	Montaż przewodu w kanalizacji kablowej.....	8
5.3.9.	Montaż listwy łączeniowej.....	8
5.3.10.	Montaż sterownika.....	8
5.3.11.	Montaż instalacji przeciwporażeniowej.....	8
6.	Kontrola jakości robót.....	8
7.	Obmiar robót.....	9
8.	Odbiór robót.....	9
8.1.	Odbiór częściowy.....	9
8.2.	Odbiór ostateczny.....	10
8.3.	Odbiór pogwarancyjny.....	10
9.	Podstawa płatności.....	10
10.	Przepisy związane.....	13
10.1.	Normy.....	13
10.2.	Inne dokumenty.....	13

1.0. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sygnalizacji świetlnej pn. Modernizacja ulic Pogodnej i Alei Żołnierza Bocznej, oświetlenie ulicy Pogodnej i Alei Żołnierza Bocznej w Stargardzie działka nr geod. 27, 368, 120/8 obręb 0009 Stargard.

Zakres stosowania ST.

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

1.2. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem Sygnalizacji ulicznej na skrzyżowaniu Aleja Żołnierza i Aleja Żołnierza Boczna w Stargardzie.

1.3. Określenia podstawowe.

Detektor ruchu	- urządzenie techniczne przeznaczone do wykrywania przejazdu lub obecności określonych uczestników ruchu.
Fundament	- konstrukcja betonowa zagłębiona w ziemi służąca do utrzymania masztu lub słupa sygnalizacji świetlnej w pozycji pracy.
Kanalizacja kablowa	- zespół ciągów rur podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczonymi do prowadzenia przewodów sygnałowych.
Konstrukcja wsporcza	- element konstrukcyjny służący do zamocowania sygnalizatora na wysięgniku, maszcie lub słupie sygnalizacji świetlnej.
Maszt sygnalizacyjny	- stalowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania sygnalizatora lub sygnalizatorów obok jezdni, osadzona w gruncie w fundamencie prefabrykowanym.
Obszar skrzyżowania	- obszar obejmujący wspólną część dróg danego skrzyżowania, ograniczony wyznaczonymi lub domniemanymi liniami zatrzymania oraz ich przedłużeniami.
Przewód ochronny	- przewód jednożyłowy izolowany DY 6,0 mm ² , przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego mogący pracować w kanalizacji kablowej, uniemożliwiający pojawienie się napięcia elektrycznego na metalowych częściach osprzętu sygnalizacji świetlnej.
Przewód sygnałowy	- kabel wielożyłowy izolowany YKY Nx1,5 mm ² , przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego mogący pracować w kanalizacji kablowej, służący do zasilania sygnalizatora.
Słup sygnalizacyjny	- stalowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania sygnalizatora lub sygnalizatorów nad jezdnią, osadzona w gruncie w fundamencie betonowym.
Sterownik	- urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu sterowania sygnałami świetlnymi.
Studnia kablowa	- pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej lub na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania i konserwacji przewodów sygnałowych.
Szafka pomiarowa	- urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej, bezpośrednio zasilające sterownik.

Sygnalizacja świetlna

- zestaw urządzeń służących do sterowania ruchem, obejmujący: urządzenie sterujące (sterownik) i urządzenia wykonawcze (sygnalizatory wraz z elementami wsporczymi i instalacją kablową). Powyższy zestaw może być uzupełniony urządzeniami detekcyjnymi (detektory pojazdów, przyciski dla pieszych), informacyjnymi (wyświetlacze prędkości) i transmisyjnymi.

Sygnalizator

- zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.

Ochrona przeciwporażeniowa

- ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

2. Materiały.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu:

a) kanalizacji kablowej dla sygnalizacji świetlnej wg zasad niniejszych ST są:

- rura HDPE Ø100/5 mm,
- rura DVK Ø110/5 mm,
- rura PCW Ø100/2,2 mm,
- rura PCW Ø50/2,2 mm,
- studnia kablowa SKR-1 z aluminiowymi uchwytami pod przewody sygnałowe,
- studnia kablowa SK-1 z aluminiowymi uchwytami pod przewody sygnałowe.
- rama RLpD 500x1000 wg BN-73/3233-03,
- pokrywa 500x500 wg BN-73/3233-03,
- wietrznik do studni wg BN-73/3233-02,
- fundament pod sterownik wg PN-80/B-03322,
- bloczki betonowe 24x24x12 cm (studnia podszafrkowa).

b) sygnalizacji świetlnej wg zasad niniejszych ST są:

- sygnalizatory dla ruchu kołowego Ø300 z źródłami typu LED we wszystkich kolorach,
- sygnalizatory dla ruchu pieszego Ø200 z źródłami typu LED we wszystkich kolorach,
- konsole do dwupunktowego mocowania sygnalizatorów na maszcie lub słupie,
- wspornik do dwupunktowego montażu sygnalizatora kołowego Ø300 na wysięgniku,
- ekran kontrastowy duży (850), prostokątny, ażurowy do sygnalizatora kołowego Ø300,
- sygnalizator dźwiękowy nadający komunikaty słowne umieszczony w sygnalizatorze dla pieszych
- przycisk dla pieszych
- słup sygnalizacji świetlnej z wysięgnikiem który powinien spełniać następujące wymagania: konstrukcja stożkowa, powierzchnia słupa ocynkowana, w dolnej części posiadać wnękę przystosowaną do montażu listwy zaciskowej,
- maszt sygnalizacji świetlnej który powinien spełniać następujące wymagania: powierzchnia masztu ocynkowana, w dolnej części posiadać wnękę przystosowaną do montażu listwy zaciskowej,
- fundament pod słup sygnalizacji świetlnej z wysięgnikiem,
- fundament prefabrykowany pod maszt sygnalizacji świetlnej z rurą fundamentową i kanałem umożliwiającym szczelne podłączenie rur kanalizacji kablowej PCW Ø50/2,2 mm oraz prowadzenie przewodów bez ostrych załamań.,
- sterownik ASTER,
- kabel YKY 2x10 mm²,
- kabel YKY 3x6 mm²,
- przewód DY 6 mm² (w kolorze żyły: żółto-zielonym),
- kabel YKY 5x1,5 mm²
- kabel YKY 4x1,5 mm² (w kolorach żył: czerwonym, żółtym, zielonym i niebieskim),
- kabel YKY 3x1,5 mm² (w kolorach żył: czerwonym, zielonym i niebieskim),
- przewód LgYd 2,5 mm²,

Składowanie materiałów:

Materiały do budowy sygnalizacji świetlnej należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych, dobrze oświetlonych i nie zawierających związków chemicznie aktywnych. Przewody izolowane należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych.

Składowanie powinno być zgodne z warunkami:

- kable lub przewody w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli lub przewodów w kręgach,
- bębny z kablami lub przewodami powinny być umieszczone na utwardzonym podłożu. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz a kręgi ułożone poziomo,
- składowanie prefabrykatów powinno się odbyć na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna sosnowego,
- składowanie masztów i słupów sygnalizacji świetlnej powinno odbywać się na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna sosnowego,
- składowanie sterownika powinno odbywać się w pomieszczeniu zamkniętym o temperaturze $+5^{\circ}\text{C} \div +35^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej nie przekraczającej 80%, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i uszkodzeniami mechanicznymi,
- składowanie sygnalizatorów powinno odbywać się w pomieszczeniu zamkniętym, należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych.

3. Sprzęt.

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Sprzęt stosowany przy wykonywaniu sygnalizacji świetlnej:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- przyczepa dźwigowa do samochodu,
- żuraw samochodowy,
- podnośnik samochodowy,
- koparka na podwoziu samochodowym,
- urządzenie do przeciskania rur pod jezdnią,
- zagęszczarka wibracyjno-spalinowa,
- ubijak spalinowy.
- sprężarka powietrzna, przewoźna, spalinowa,
- wciągarka ręczna,
- spawarka transformatorowa.

4. Transport.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, słupów, itp. niezbędnych do wykonania danego typu robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadowanie i rozładowanie konstrukcji o dużej masie i znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwigu lub posługując się pomostem - pochylnią. W czasie transportu, załadowania i wyładowania, oraz składowania aparatury należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Zaleca się dostarczenie urządzeń i aparatów na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg. a temperatura otoczenia nie jest niższa niż $+4^{\circ}\text{C}$ przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny ustawione być na krawędziach tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać, stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo. Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębnow z kablami,

- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia samochodowego, swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu, oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

5. Wykonanie robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana sygnalizacja świetlna.

5.1. Roboty przygotowawcze.

Wszystkie trasy linii kanalizacji kablowej powinny być wytyczone przez uprawnionych geodetów.

5.2. Roboty budowlane.

Beton studni kanalizacyjnych należy zabezpieczyć lakierem bitumicznym spełniającym wymagania normy BN-78/6114-32 zgodnie z „Instrukcją zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych”. Studnie powinny być zabezpieczone przez pokrycie powierzchni betonu powłokami izolacyjnymi zgodnie z normą PN-75/E-05100 pkt. 7.8.3, 7.8.4. Studnie powinny być wykonane z betonu o wytrzymałości dostosowanej do występującego obciążenia nie mniejszej niż 17 MPa i nasiąkliwości nie większej niż 12%. Studnie posadowione w gruncie działającym korozyjnie powinny być odporne na agresywne działanie środowiska. Pod kanalizację i studnie zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02.

Wykopy pod kanalizację i studnie powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-68/B-06050. Po zasypaniu kanalizacji należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Podczas montażu i stawiania słupów sygnalizacji świetlnej w pobliżu urządzeń pod napięciem należy spowodować wyłączenie tych urządzeń. W przypadku niemożności ich wyłączenia można wykonać prace lecz należy zachować odległość rzutu poziomego tych urządzeń, odległość najbliższego punktu ruchomego obejmującego stosowany sprzęt wynosząca najmniej 0,5 m dla słupów sygnalizacji świetlnej. Posadowienie masztów i słupów sygnalizacji świetlnej powinno być zabezpieczone przed korozją do wysokości co najmniej 0,2 m nad poziomem gruntu. Fundamenty masztów, słupów sygnalizacji świetlnej i sterownika powinny być wykonane z betonu o wytrzymałości dostosowanej do występującego obciążenia nie mniejszej niż 17 MPa i nasiąkliwości nie większej niż 12%. Fundament posadowiony w gruncie działającym korozyjnie powinien być odporny na działanie agresywnego środowiska. Pod fundamenty zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02. Wykopy pod maszty sygnalizacji świetlnej należy wykonać ręcznie bez zabezpieczenia ścianek bocznych z zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp. Wykopy pod fundamenty powinny być wykonane bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-68/B-06050. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w normie PN-80/B-03322. Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów zgodnie z „Instrukcją zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych „Fundamenty znajdujące się w gruncie powinny być zabezpieczone przez pokrycie powierzchni betonu powłokami izolacyjnymi zgodnie z normą PN-75/E-05100 pkt. 7.8.3, 7.8.4. Po zasypaniu fundamentów masztów i słupów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,95 wg BN-72/8932-01. Uziomy sterownika należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem MP z dnia 26 listopada 1990 r. Głębokość zakopania bednarki 0,6 m. Przed zasypaniem uziomów należy sporządzić plany ich rozmieszczenia z wymiarami.

5.3. Roboty instalacyjno-montażowe.

5.3.1. Montaż kanalizacji kablowej.

Wytyczenie miejsc posadowienia studni winien wykonać uprawniony geodeta. Rury kanalizacji kablowej należy układać na głębokościach: pod jezdnią 1,0 m a w chodnikach i zieleńcach minimum 0,5 m (szczegółne wskazania wg ZN-95/TP S.A.-011/T). Rury układać prostoliniowo ze spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%. Rura składana z odcinków musi być na całej długości szczelna i sztywna. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić czy dno wykopu jest równe i stabilne. Rury PCW do głębokości przykrycia wynoszącej 10 cm zasypać piaskiem lub przesianym gruntem z zagęszczeniem przez polewanie wodą. Ubijanie gruntu nad rurami PCW można zacząć, gdy przykrycie rur wynosi 25 cm. Zachować warunki wg ZN-95/TP S.A.-011/T. Wymiary studni winny być zgodne z ZN-95/TP S.A.-023/T. Do wykonania studni podszafkowej zaleca się zastosowanie bloczków betonowych i cementu portlandzkiego, wjazdu studni SKR-1 oraz płyty pod prefabrykowane fundamenty sterownika i szafki zasilająco-pomiarowej. Wykonawca jest odpowiedzialny za to, by użyty cement nie wykazywał cech wskazujących na zawilgocenie w czasie transportu lub składowania. Piasek do wytwarzania betonu powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04. Zaleca się stosowanie tego piasku na podsypki przy układaniu rur plastikowych w ziemi. Woda do betonu powinna wyglądać wodzie z wodociągu, nie powinna wydzielać zapachu gnilnego a w szczególności nie powinna zawierać zawiesiny.

5.3.2. Montaż fundamentu.

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w dokumentacji wytwórcy. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością 10 cm. Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm.

5.3.3. Montaż słupa sygnalizacji świetlnej.

Przed przystąpieniem do montażu słupa sygnalizacji świetlnej, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. Powłokę antykorozyjną która uległa uszkodzeniu podczas transportu należy uzupełnić. Słup należy ustawić przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości słupa. Po ustawieniu słupa należy przystąpić do montażu wysięgnika używając dźwigu i podnośnika samochodowego. Śruby mocujące wysięgnik powinny być dokręcone dwustopniowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

5.3.4. Montaż masztu sygnalizacji świetlnej.

Maszt sygnalizacji świetlnej należy ustawić w wykopie o głębokości 80 cm w fundamencie wg dokumentacji wytwórcy po wprowadzeniu rury PCW $\varnothing 50$ do fundamentu. Fundament należy zasypać ziemią ubijając ją warstwami co 20 cm. Gdy maszt nie jest zlokalizowany w chodniku, to należy wykonać wokół masztu wzmocnioną warstwę tłucznia lub gruzu betonowego. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm, średnicę 0,8 m i znajdować się na głębokości 10 cm od powierzchni gruntu. Podziemna część masztu powinna być zabezpieczona antykorozyjnie. Maszt należy ustawić tak, aby otwory do mocowania sygnalizatorów wypadały na odpowiednich kierunkach a wychylenie jego od pionu nie przekroczyło 0,001 wysokości masztu.

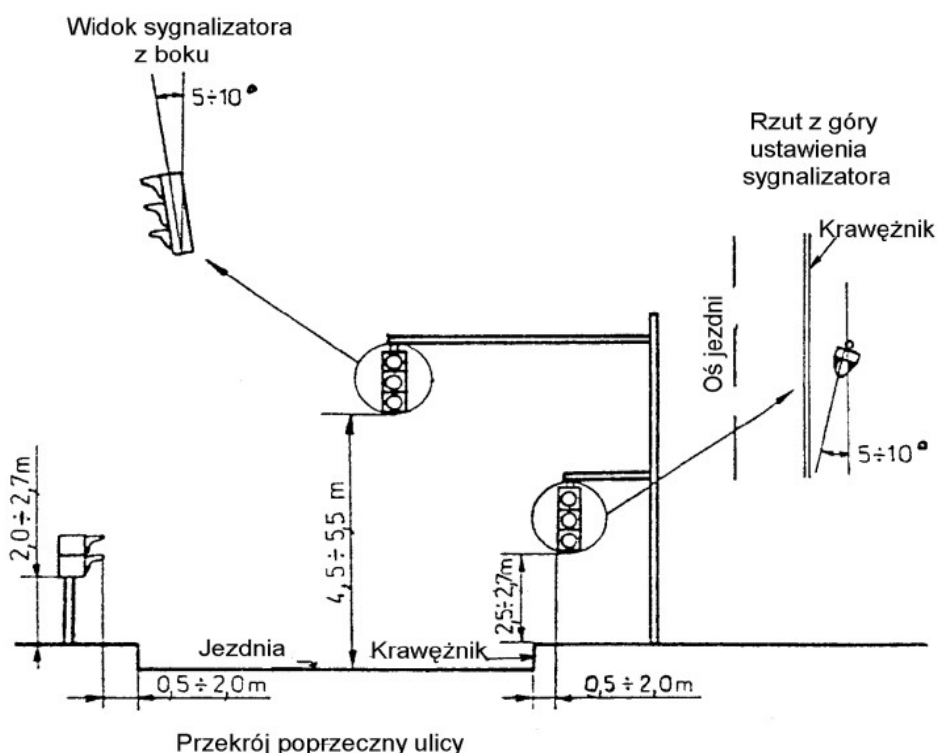
5.3.5. Montaż konstrukcji wsporczej.

Konstrukcję wsporczą należy montować:

- na wysięgniku przez skrócenie obejmy,
- na słupie lub maszcie sygnalizacyjnym przy pomocy śrub M8 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładkami sprężystymi.

5.3.6. Montaż sygnalizatora.

Sygnalizator montować na uprzednio zamocowanej do wysięgnika, słupa lub masztu sygnalizacji świetlnej konstrukcji wsporczej w sposób przewidziany przez wytwórcę.



Od listwy zaciskowej w słupie lub maszcie sygnalizacyjnym do listwy zaciskowej w sygnalizatorze należy poprowadzić kabel YKY 5x1,5 mm² lub YKY 4x1,5 mm² w zależności od rodzaju sygnalizatora.

Przewód sygnałowy powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniem izolacji w trakcie jego przeciągania przez konstrukcję wsporczą, maszt lub słup sygnalizacji świetlnej, gdy narażony będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji.

W celu zapewnienia dobrej widoczności sygnałów należy:

- sygnalizator dla pojazdów umieszczony obok jezdni odchylić o kąt $5^{\circ} \pm 10^{\circ}$ w stronę jezdni,
- sygnalizator dla pojazdów podwieszony nad jezdnią pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt $5^{\circ} \pm 10^{\circ}$ w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi oraz wyposażyć w ekran kontrastowy.

5.3.7. Montaż kabli w ziemi.

Kabel zasilający szafkę zasilająco-pomiarową układać należy w ziemi na głębokości 0,7 m. Kabel przy wprowadzeniu do szafki zasilająco-pomiarowej należy zaopatrzyć w oznaczniki zawierające symbol kabla, nazwę właściciela kabla, rok ułożenia kabla.

Przy wprowadzeniu kabla do szafki zasilająco-pomiarowej należy pozostawić zapas kabla. Kabel przykryć folią zgodnie z BN-68/6353-03.

5.3.8. Montaż kabla w kanalizacji kablowej.

Kable sygnałowe i przewody ochronne wciągać dokładnie wzdłuż osi właściwej rury. Właściwy kierunek ciągnięcia należy osiągnąć stosując bloczki zaczepione w studni. W studni kable lub przewody ułożyć na wsporniku kablowym nie krzyżując ze sobą. Końce wolnych rur uszczelnić zgodnie z ZN-95/TP S.A.-021/T.

5.3.9. Montaż listwy łączeniowej.

W słupach i masztach sygnalizacji świetlnej, listwy łączeniowe należy montować w wewnętrznej części w sposób zależny od ich wykonania. Do zacisków, w które wyposażone są listwy łączeniowe, należy podłączyć wszystkie żyły kabli lub przewodów wchodzących i wychodzących ze słupa lub masztu oraz żyły kabli odchodzących do sygnalizatorów i przycisków dla pieszych.

5.3.10. Montaż sterownika.

Montaż sterownika należy wykonać wg instrukcji montażu dostarczonej przez producenta sterownika. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- ustawienie i zamontowanie sterownika na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do sterownika kabla zasilającego
- podłączenie do sterownika kabli sygnałowych,
- roboty wykończeniowe.

5.3.11. Montaż instalacji przeciwporażeniowej.

Ochrona przeciwporażeniowa ma być realizowana za pomocą wyłącznika różnicowo-prądowego. Metalowe elementy osprzętu sygnalizacji świetlnej należy połączyć z uziemionym przewodem ochronno-neutralnym powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Połączenia te należy wykonać przewodem DY 6,0 mm² ułożonym w pętli.

Przewody ochronne należy przyłączyć do zacisków specjalnie do tego przewidzianych. Dodatkowo przy sterowniku należy wykonać uziom.

Uziom z zaciskiem ochronnym w sterowniku należy łączyć przewodami uziomowymi o przekroju nie mniejszym od przekroju uziomu poziomego. Przewód uziemiający i uziomy należy zabezpieczyć przed korozją. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakiem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie. Widoczne części uziemień powinny być zabezpieczone przed korozją i oznaczone. Przed zasypaniem uziomów należy sporządzić plany ich rozmieszczenia z wymiarami.

Uziemienie ochronne należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 26 listopada 1990 r.

6. Kontrola jakości robót.

W czasie wykonywania robót należy wykonać czynności:

- sprawdzić lokalizację i wymiary wykopów pod studnie i kanalizację kablową,
- sprawdzić kształt, wymiary i wygląd studni i kanalizacji kablowej,
- sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędnę studni i kanalizacji kablowej,
- sprawdzić przed ułożeniem rur, czy połączenia odcinków z których zmontowano rurę kablową są sztywne i szczelne,
- sprawdzić przez obejrzenie szczelność wychodzących do gruntu otworów studni i rur,
- sprawdzić głębokość zakopania rur kanalizacji i studni,
- sprawdzić lokalizację, wymiary wykopów pod fundamenty i kable,

- sprawdzić kształt, wymiary, wygląd i wytrzymałość fundamentów,
- sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia fundamentów,
- sprawdzić głębokość zakopania kabli,
- sprawdzić głębokość ułożenia bednarki i stan połączeń spawanych uziomu,
- sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu,
- sprawdzić ciągłość żył kabli zasilających i przewodów sygnałowych oraz wykonać pomiar rezystancji izolacji.

Po zakończeniu robót należy wykonać czynności:

- sprawdzić drożność rur między studniami,
- sprawdzić budowę studni kablowych na zgodność z normą,
- sprawdzić jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją sterownika,
- sprawdzić stan powłok antykorozyjnych,
- sprawdzić jakość połączeń kabli zasilających i przewodów sygnałowych,
- sprawdzić prawidłowość wykonania instalacji dodatkowej ochrony przed porażeniem,
- wykonać pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- wykonać pomiar rezystancji uziomów ochronnych,
- sprawdzić układ nadzoru sygnałów czerwonych,
- sprawdzić układ wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- sprawdzić układ realizacji programów sygnalizacyjnych,
- sprawdzić układ nadzoru napięcia zasilania.

Włączenie sygnalizacji do pracy powinno być poprzedzone wyświetleniem sygnału żółtego migającego przez co najmniej jedną dobę.

Działanie układu nadzorującego sygnały czerwone, kolizje sygnałów zielonych oraz długość cyklu, powinno natychmiast wprowadzić sterownik w tryb pracy awaryjnej w przypadku zadziałania układu wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii, kasowaniem w momencie usunięcia przyczyny.

Układ nadzorujący napięcie zasilania powinien w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę automatycznie go wyłączyć.

7. Obmiar robót.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

a) jednostką obmiaru dla budowy sygnalizacji świetlnej jest:

- | | |
|---|------------|
| - dla budowy przepustu kablowego | - metr, |
| - dla budowy kanalizacji kablowej dla danej ilości otworów | - metr, |
| - dla budowy studni kablowej | - komplet, |
| - dla pogłębienia studni kablowych SKR-1 o 20 cm z dodatkowego elementu | - sztuka, |
| - dla montażu sterownika sygnalizacji świetlnej | - komplet, |
| - dla montażu słupa sygnalizacji świetlnej dla danej długości wysięgnika | - sztuka, |
| - dla montażu masztu sygnalizacji świetlnej | - sztuka, |
| - dla montażu sygnalizatora trzykomorowego mocowanego na wysięgniku | - komplet, |
| - dla montażu sygnalizatora trzykomorowego mocowanego na maszcie lub słupie | - komplet, |
| - dla montażu sygnalizatora dwukomorowego mocowanego na maszcie lub słupie | - komplet, |
| - dla montażu sygnalizatora jednokomorowego mocowanego na maszcie lub słupie | - komplet, |
| - dla montażu przycisku pieszego mocowanego na maszcie lub słupie | - komplet, |
| - dla wciągnięcia przewodu DY 6,0 mm ² w kanalizację kablową | - metr, |
| - dla wciągnięcia kabla YKY 5x1,5 mm ² w kanalizację kablową | - metr, |
| - dla wciągnięcia kabla YKY 4x1,5 mm ² w kanalizację kablową | - metr, |
| - dla wciągnięcia kabla YKY 3x1,5 mm ² w kanalizację kablową | - metr, |
| - dla montażu szafki pomiarowej | - komplet, |
| - dla montażu szafki rozdzielczej | - komplet, |
| - dla ułożenia kabla zasilającego | - mb, |
| - dla wykonanie dokumentacji oprogramowania sterownika i zaprogramowanie sterownika | - komplet |
| - dla uruchomienie sygnalizacji na skrzyżowaniu dla danej ilości grup sygnałowych | - komplet. |

8. Odbiór robót.

8.0. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Przed zasypaniem należy dokonać odbioru:

- ułożonych rur kanalizacji kablowej,
- jakości i ustawienia studni.
- usytuowania słupów i masztów sygnalizacji świetlnej,
- ułożonych kabli zasilających i uziomów.

8.1. Odbiór częściowy.

Przy dokonywaniu odbioru częściowego należy:

- zbadać stan osprzętu,
- dostarczyć protokół z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- dostarczyć protokół z dokonanych prób rozruchowych,
- dostarczyć wymagane certyfikaty, atesty i aprobaty techniczne,
- dokonać próbnego załączenia sygnalizacji,
- sporządzić protokół odbioru robót z podaniem wniosków i ustaleń.

8.2. Odbiór ostateczny.

Przy dokonywaniu odbioru ostatecznego należy:

- zbadać stan osprzętu,
- dostarczyć aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- dostarczyć geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- dostarczyć protokół z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- dostarczyć protokół z dokonanych prób rozruchowych,
- dostarczyć protokół z dokonanych prób koordynacji,
- dostarczyć wymagane certyfikaty, atesty i aprobaty techniczne,
- dostarczyć gwarancje producentów,
- dokonać próbnego załączenia sygnalizacji,
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji,
- sporządzić protokół odbioru robót z podaniem wniosków i ustaleń.

8.3. Odbiór pogwarancyjny.

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego.

9. Podstawa płatności.

Płatność za budowę sygnalizacji świetlnej stanowi cena ryczałtowa zgodnie z oceną jakości wykonanych robót na podstawie protokołów, atestów producenta i oględzin sprawdzających.

Cena budowy przepustu kablowego wykonywanego wykopem otwartym obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie trasy projektowanego przepustu,
- wykonanie wykopu,
- ułożenie rury i zabezpieczenie jej końców,
- zinwentaryzowanie wciągniętej rury,
- zasypanie wykopu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena budowy przepustu kablowego wykonywanego metodą przewiertu kierowanego obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie trasy projektowanego przepustu,
- wykonanie wykopów przyczółków,
- ustawienie urządzeń
- wykonanie przewiertu pilotażowego
- rozwiercenie i wciągnięcie rury i zabezpieczenie jej końców,
- zinwentaryzowanie wciągniętej rury,
- zasypanie wykopu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena budowy studni kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- przeciwwilgociowe zabezpieczenie studni,
- wytyczenie miejsca ustawienia studni kablowej,
- wykonanie wykopu,
- montaż studni kablowej,
- zasypanie wykopu,
- zinwentaryzowanie wybudowanej studni,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena budowy studni podszafkowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie miejsca ustawienia studni podszafkowej,
- wykonanie wykopu dla studni podszafkowej,
- wybudowanie studni podszafkowej,
- montaż fundamentu sterownika,
- montaż fundamentu szafki zasilająco-pomiarowej,
- przeciwwilgociowe zabezpieczenie studni i fundamentów,

- zasypanie wykopu,
- zinwentaryzowanie wybudowanej studni,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena budowy studni kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- przeciwwilgociowe zabezpieczenie studni,
- wytyczenie miejsca ustawienia studni kablowej,
- wykonanie wykopu,
- montaż studni kablowej,
- zasypanie wykopu,
- zinwentaryzowanie wybudowanej studni,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena pogłębienia studni kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- przeciwwilgociowe zabezpieczenie elementu studni,
- wykonanie wykopu pod element studni,
- montaż elementu studni kablowej,
- zasypanie wykopu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena budowy kanalizacji kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie trasy projektowanej linii,
- wykonanie wykopu,
- ułożenie rury,
- wprowadzenie rury do studni i uszczelnienie otworu wprowadzającego rurę,
- sprawdzenie szczelności i drożności rury,
- zinwentaryzowanie ułożonej rury,
- zasypanie wykopu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena montażu sterownika obejmuje:

- ustawienie i zamocowanie sterownika na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- wprowadzenie przewodów zasilających,
- podłączenie sterownika do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Cena montażu szafki pomiarowej obejmuje:

- ustawienie i zamocowanie szafki na fundamencie,
- wprowadzenie kabli zasilających,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafki kabli zasilających.

Cena montażu szafki rozdzielczej obejmuje:

- ustawienie i zamocowanie szafki na fundamencie,
- wprowadzenie kabli zasilających,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafki kabli zasilających.

Cena montażu słupa sygnalizacji świetlnej z wysięgnikiem obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod fundament,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie fundamentu,
- ustawienie słupa,
- montaż wysięgnika,
- wprowadzenie rury PCW Ø50/2,2 mm do słupa,
- zasypanie wykopu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena montażu masztu sygnalizacji świetlnej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod fundament,
- przygotowanie podłoża,
- ustawienie fundamentu prefabrykowanego,
- wprowadzenie rury PCW Ø50/2,2 mm do fundamentu,
- zasypanie wykopu,
- ustawienie masztu w fundamencie prefabrykowanym,
- zakontrowanie i uszczelnienie masztu w rurze fundamentowej,

- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Cena montażu sygnalizatora na wysięgniku obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wciągnięcie kabla do wysięgnika i słupa,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- montaż konstrukcji wsporczej sygnalizatora do wysięgnika,
- montaż sygnalizatora od konstrukcji wsporczej,
- montaż ekranu kontrastowego,
- podłączenie kabla sygnałowego w latarni, słupie i w sterowniku.

Cena montażu sygnalizatora nad jezdnią na wysięgniku słupa obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- montaż konstrukcji wsporczej sygnalizatora do wysięgnika,
- montaż sygnalizatora do konstrukcji wsporczej,
- montaż ekranu kontrastowego
- wciągnięcie kabla do słupa,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- podłączenie kabla sygnałowego w latarni i wewnątrz słupa.

Cena montażu sygnalizatora na maszcie lub słupie obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- montaż konsol sygnalizatora do masztu,
- montaż sygnalizatora,
- wciągnięcie kabla do masztu lub słupa,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- podłączenie kabla sygnałowego w latarni i wewnątrz masztu lub słupa.

Cena montażu przycisku pieszego na maszcie lub słupie obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- montaż przycisku pieszego na maszcie lub słupie,
- wciągnięcie kabla do masztu lub słupa,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- podłączenie kabla sygnałowego w przycisku i wewnątrz masztu lub słupa.

Cena montażu pętli indukcyjnej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie lokalizacji pętli,
- wykonanie rowka pod przewód pętli,
- instalację przewodu pętli,
- pomiar parametrów pętli,
- zalanie rowka masą uszczelniającą,
- podłączenie pętli do przewodu sygnałowego i przewodu sygnałowego w sterowniku.

Cena wciągnięcia kabla sygnałowego w kanalizacji kablową obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wciągnięcie kabla w kanalizację kablową,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- ułożenie kabla na wsporniku kablowym w studni kablowej,
- ułożenie oznacznika na końcu kabla w sterowniku,
- podłączenie końców kabla sygnałowego we wewnątrz masztu lub słupa i sterownika.

Cena wciągnięcia przewodu sygnałowego do pętli indukcyjnej w kanalizacji kablową obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wciągnięcie przewodu w kanalizację kablową,
- ułożenie przewodu na wsporniku kablowym w studni kablowej,
- pomiar rezystancji izolacji przewodu,
- ułożenie oznaczników na końcach przewodu,
- założenie mufy na końcu przewodu do pętli,
- podłączenie końca przewodu sygnałowego do detektora w sterowniku.

Cena zaprogramowania sterownika obejmuje:

- dokładne zapoznanie się z dokumentacją projektową,
- opracowanie materiałów i zaprogramowanie sterownika,
- wykonanie dokumentacji oprogramowania sterownika.

Cena uruchomienia sygnalizacji obejmuje:

- sprawdzenie podłączenia przewodów sygnałowych,
- sprawdzenie poprawności działania urządzeń detekcyjnych,
- sprawdzenie poprawności wyświetlania świateł na sygnalizatorach,
- przeprowadzenie prób rozruchowych i sporządzenie protokołu.

Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy sygnalizacji świetlnej oraz robociznę, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

10. Przepisy związane.

10.0. Normy.

- | | | |
|-----|---------------------|--|
| 1. | BN-83/8836-02 | Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze, |
| 2. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane, |
| 3. | PN-80/B-03322 | Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie, |
| 4. | PN-74/E-90066 | Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej. |
| 5. | PN-87/E90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6 kV. |
| 6. | PN-87/E90054 | Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej. |
| 7. | PN-71/E-05160 | Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 8. | BN-68/6353-03 | Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu, |
| 9. | BN-78/6114-32 | Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybkooschnący czarny, |
| 10. | BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne, |
| 11. | PN-80/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania, |
| 12. | PN-80/C-89205 | Rury z nieplastikowego polichlorku winylu, |
| 13. | BN-73/3233-02 | Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw, |
| 14. | BN-73/3233-03 | Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw, |
| 15. | BN-74/3233-19 | Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych, |
| 16. | BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek, |
| 17. | BN-65/8984-11 | Złącza lutowane. Wymagania techniczne, |
| 18. | ZN-95/TP S.A.-011/T | Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne, |
| 19. | ZN-95/TP S.A.-014/T | Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania, |
| 20. | ZN-95/TP S.A.-020/T | Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania, |
| 21. | ZN-95/TP S.A.-021/T | Studnie kablowe. Wymagania i badania, |
| 22. | ZN-95/TP S.A.-023/T | Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania. |

10.1. Inne dokumenty.

23. Dziennik Ustaw nr 220 pozycja 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.

inż. Ryszard Madejski

uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych – nr upr. **ZAP/0160/PWOE/05**