

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Instalacje elektryczne

Instalacje elektryczne – sygnalizacja świetlna ul. Korczaka w Kwidzynie

CZĘŚĆ OGÓLNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST).

Przedmiotem opracowania jest część elektryczna budowy sygnalizacji świetlnej w miejscowości Rozpędziny.

Zakres opracowania :

- linia kablowa zasilająca ,
- linie kablowe sterownicze do sygnalizacji,
- urządzenia sygnalizacyjne,

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót budowy sygnalizacji świetlnej wymienionej w pkt. 1.1. Zakres robót obejmuje:

- Rozmieszczenie elementów sygnalizacji świetlnej w terenie
- Dobór elementów sygnalizacji świetlnej- jak aparatura sterownicza, maszty sygnalizacyjne, latarnie, osprzęt sygnalizacyjny, sygnalizatory akustyczne itp.
- Kanalizacja kablowa dla sygnalizacji świetlnej wraz z siecią kabli sterowniczych
- Zasilanie w energię elektryczną.
- Ochronę od porażeń w sieci sygnalizacyjnej i zasilającej.
- Ustawienie masztów sygnalizacyjnych.
- Roboty uzupełniające.

1.4. Określenia podstawowe.

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

- 1.4.1 Sygnalizator – zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników r uchu.
- 1.4.2 Przycisk dla pieszych – urządzenie służące do wywołanie zmiany stanu sygnalizacji świetlnej przez pieszych, posiadające układ potwierdzenia zgłoszenia.
- 1.4.3 Konstrukcje wsporcze (konsole, głowice sygnałowe) – elementy służące do mocowania sygnalizatorów, wykorzystywane równie ż do mocowania elementów dla połączeń elektrycznych.
- 1.4.4 Maszt sygnałowy niski – konstrukcja stalowa służąca do mocowania konstrukcji wsporczych i sygnalizatorów przy jezdni, osadzona na fundamencie betonowym wylewanym lub prefabrykowanym w gruncie.

URZĄDZENIA DO REGULACJI RUCHU - SYGNALIZACJA ŚWIETLNA.

- 1.4.5 Maszt sygnałowy wysoki – konstrukcja stalowa służąca do mocowania konstrukcji wsporczych i sygnalizatorów nad jezdnią i przy jezdni, osadzona na fundamencie betonowym wylewanym i prefabrykowanym w gruncie.
- 1.4.6 Fundament – konstrukcja betonowa lub żelbetowa zagłębiona w ziemi służąca do utrzymania masztu w pozycji pracy.
- 1.4.7 Kabel sterowniczy (sygnalizacyjny) – przewód wielożyłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować w ziemi, w rurach osłonowych i nad ziemią
- 1.4.8 Sterownik – urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego programu sterowania sygnałami świetlnymi.
- 1.4.9 Szafa zasilająco-pomiarowa – urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej, bezpośrednio zasilające sterownik.
- 1.4.10 Kabel zasilający – przewód wielożyłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować w ziemi, w rurach osłonowych i nad ziemią służący do zasilania sygnalizacji świetlnej.
- 1.4.11 Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami, przeznaczony do prowadzenia kabli.
- 1.4.12 Ciąg kanalizacji – bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.
- 1.4.13 Studnia kablowa – pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
- 1.4.14 Pętla indukcyjna – czujnik (detektor) zainstalowany w nawierzchni jezdni, wykrywający obecność znajdujących się nad nim pojazdów i 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.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Projektem Budowlano-Wykonawczym, SST i poleceniami Kierownika Robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST Wymagania ogólne”, obowiązujące przy wykonywaniu robót drogowych.

2. Materiały.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami projektu budowlanego i wykonawczego i ST.

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

Przewiduje się użycie następujących materiałów:

- * -Beton B15 do wykonania fundamentów pod sterownik 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 PCV lub PE $\phi 110\text{ mm}$ i grub. ścianki 4,2 mm. spełniające wymagania PN-80/C-89203 do przepustów kablowych pod jezdni ą.
- * - Rury PCV lub PE $\phi 110\text{ mm}$ 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
- * - Kable sygnalizacyjne YKSY 24 x 1,5 mm² 0,6/1 kV spełniające wymagania PN-76/E-90304.
- * - Kable sygnalizacyjne YKSY 14 x 1,5 mm² 0,6/1 kV spełniające wymagania PN-76/E-90304.
- * - Kable sygnalizacyjne YKY 4 x 1,5 mm² 0,6/1 kV spełniające wymagania PN-76/E-90304.
- * - Kable zasilające YKYżo 5 x 1,5 mm² 0,6/1 kV spełniające wymagania PN-76/E-90304
- * - Kable YStY 2 x 2,5 mm² 0,6/1 kV spełniające wymagania ZN-93/MP-13-K-3178 .
- * - Kable YKYżo3x10 mm² 0,6/1 kV spełniające wymagania PN-76/E-90304.
- * - Przewody typu DYd 1,5 mm² 750 V spełniające wymagania PN-87/E-90054.
- * - Przewody typu LGs 2,5 mm² 750 V spełniające wymagania PN-87/E-90054.
- * - Sygnalizatory i osprzęt dla sygnalizacji świetlnej.
 - a) sygnalizator 3- komorowy $\phi 300$ – (LED)
- * - Maszty sygnalizacyjny niski wg typowego projektu
- * - Maszt wysokie z wysięgnikiem o długościach wg projektu.
- * Sterownik - sterownik sygnalizacji 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 – a w szczególności:
 - sterownik MSR-PDP-2002
 - napięcie zasilania sygnalizatorów 230Vac
 - 3 grupy sygnalizacyjnych
 - 2 wejść przycisków dla pieszych
 - zaprogramowany
 - zaprogramowanie przez serwis producenta

3. Sprzęt.

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

- * samochód dostawczy 0,9 t,
- * samochód skrzyniowy do 5 t,
- * samochód samowyładowczy 5 t,
- * koparka jednonaczyniowa gąsienicowa 0,25 m³,
- * podnośnik montażowy min 12m
- * urządzenie do przebić poziomych pod jezdniami,
- * sprężarka powietrzna przewoźna spalinowa,
- * kocioł do grzania asfaltu,
- * ubijak spalinowy,
- * wibromłot elektryczny,
- * spawarka transformatorowa 500 A.

4. Transport.

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

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

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.

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

5.2. Zakres wykonywania robót.

Zakres robót obejmuje następujące elementy:

- Budowa sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych z wykonaniem kanalizacji kablowej i pętli indukcyjnych dla tej sygnalizacji.

5.2. 1. Montaż masztów niskich.

Lokalizacja masztów powinna być wykonana wg rys. PZT projektu wykonawczego 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 te są cynkowane i malowane farbą do powierzchni cynkowanych. Maszty powinny być ustawione z zachowaniem „pionu” z uwzględnieniem uwag podanych na rysunku projektu wykonawczego.

Na ustawionych masztach należy zamontować głowice połączeniowe i konstrukcje wsporcze pod latarnie sygnalizacyjne w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą masztów.

5.2.2. Montaż masztu wysokiego sygnalizacji świetlnej.

Maszty należy wmontować w miejscach pokazanych na rys. E1 po uprzednim wykonaniu fundamentu betonowego. Do ustawienia masztu na fundamencie można przystąpić po uzyskaniu zgody Kierownika Kontraktu. Przed przystąpieniem do montażu masztu należy sprawdzić stan ich powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu należy uzupełnić. Maszt należy ustawiać przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę, nie powodować odkształceń elementów lub ich zniszczenia. Po ustawieniu masztu, przed zdjęciem z haka dźwigu, maszt powinien być przykręcony do elementu fundamentu i zabezpieczony przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących maszt powinny być trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Po ustawieniu masztu należy przystąpić do montażu wysięgnika, używając dźwigu i podnośnika samochodowego.

Wysięgnik należy ustawić w kierunku pokazanym na rysunkach dokumentacji technicznej, a latarnie sygnalizacyjne powinny znajdować się nad pasami jezdni, dla których są przeznaczone. Należy sprawdzić widoczność latarni sygnalizacyjnych.

Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą masztu.

5.2. 3. Montaż sygnalizatorów dla pojazdów.

Sygnalizatory (latarnie sygnalizacyjne) dla pojazdów w na maszcie niskim montować na konsolach w sposób przewidziany przez wytwórcę. Na wysięgnikach masztu wysokiego, należy montować latarnie o średnicy soczewki ϕ 300LED, za pomocą konsoli specjalnych (mocujących jednocześnie ekran kontrastowy. 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 z *Instrukcją drogową sygnalizacji świetlnej*. Przed montażem należy przygotować i podłączyć w latarni przewody dla poszczególnych świateł, N, PE. Latarnie należy wyposażyć i sprawdzić. Następnie mocując latarnie należy przewody wprowadzić przez konsole do głowicy połączeniowej i połączyć wg rozszycia (rys. E3). Po zamontowaniu sygnalizatory należy wyregulować zapewniając ich właściwą widoczność. Wszystkie latarnie sygnalizacyjne dla pojazdów zastosować z wkładami LED

5.2. 4. Montaż sterownika.

Montaż sterownika wykonać wg instrukcji dostarczonej przez producenta. Sterownik ustawić na fundamencie betonowym przewidzianym w dokumentacji projektowej w miejscu pokazanym na rys. E1 tej dokumentacji.

5.2. 5. Wykonanie linii kablowych sterowniczych i zasilających

Na całej długości kable zasilające i sygnalizacyjne ułożyć w rurach ochronnych . 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. Głębokość ułożenia kabla powinna wynosić min. 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 zbliżeniach i skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi kabel należy układać w rurach osłonowych. Miejsca ułożenia rur również pokazano w dokumentacji technicznej. W jeden otwór przepustu można wciągać nie więcej jak dwa kable sterownicze. Po wciągnięciu kabli 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 szafie sterowniczej należy pozostawić zapasy eksploatacyjne długości 4 m na końcówkę kabla. Po ułożeniu kabla należy wykonać pomiary ciągłości żył i rezystancji izolacji poszczególnych odcinków kabli. Pomiary rezystancji izolacji wykonać induktorem o napięciu 2,5 kV. Rezystancja powinna odpowiadać normie PN-76/E-05125 pkt. 7.6.

Pomiary kabli do pętli indukcyjnych wykonać zgodnie z instrukcją producenta zastosowanego sterownika.

Dodatkowa ochrona od porażen.

Sieć zasilająca (WLZ) jest wykonana jako TN-S. Projektowana sieć odbiorcza (sterownicza) będzie typu TN-S.

Zgodnie z projektem budowlano-wykonawczym jako dodatkową ochronę od porażeń należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania przez **wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy** o działaniu bezpośrednim i prądzie zadziałania **30 mA**. Wyłącznik ten zapewnia odłączenie zasilania w czasie krótszym od 0,1s.

Od złącza zasilającego należy rozdzielić przewód PEN na PE i N.

5.2.7. Pomiary, sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji

Zakres ten obejmuje oprogramowanie sterownika (sterownik mikroprocesorowy) zgodne z programem przedstawionym w dokumentacji projektowej (części inżynierii ruchu). Następnie należy wykonać sprawdzenie długości cykli, 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

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Zasady wykonywania kontroli robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Przepisach ogólnych”. Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na terenie budowy w celu wskazania Kierownikowi Kontraktu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z projektem budowlano-wykonawczym i ST.

6.2. Wykopy pod fundamenty.

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

6.3. Fundamenty.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtów i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z projektem budowlano-wykonawczym oraz wymaganiami normy PN-80/B-03322/10. Fundamenty nie mogą być mniejsze, niż to określono w dokumentacji. Różne 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 i ST. Maszty z sygnalizatorami po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- * dokładności ustawienia pionowego,
- * 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,
prawidłowość wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności ryr, wykonania skrzyżowań z obiektami,
prawidłowość wykonania studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań BN-85/8984-01.

6.5. Linie kablowe sygnalizacyjne, do pętli indukcyjnych 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 zagęszczenia gruntu nad kablem, zgodnie ze wskazania mi Kierownika Kontraktu i BN-72/8932-01/22.

6.6. Sterownik.

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie należy sprawdzić:

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

6.7 Instalacja przeciwporażeniowa.

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

6.8 Sprawdzenie działania sygnalizacji.

Wykonawca włącza sygnalizację do pracy 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,

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 świetlnej

kpl.

Jednostką obmiarową poszczególnych elementów dla ww obmiaru są : maszty, konsole, głowice, (szt.), fundamenty maszty wysokie, latarnie, sterownik, przepusty kablowe (m), kanalizacja kablowa (m), studnie kablowe (szt), wideodetektory (szt).

8. Odbiór robót.

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

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

9. Podstawa płatności.

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

Zakres robót obejmuje następujące elementy:

- | | |
|--|------|
| a) Montaż masztów niskich | kpl. |
| d) Montaż masztu wysokiego | kpl. |
| e) Montaż i uruchomienie sterownika | kpl. |
| f) Układanie kabli w kanalizacji kablowej | m |
| g) Wykonanie wideodetekcji | kpl. |
| Zaprogramowanie sterownika i uruchomienie sygnalizacji | kpl |
| k) Wykonanie zasilania sygnalizacji | kpl. |
| l) Roboty dodatkowe (Pomiary geodezyjne) | kpl |

10. Opracowania i przepisy związane.

Normy i opracowania związane.

- * PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- * PN-IEC-364- 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 „O żarów S.A.- Tom 3 –Przewody i kable- wyd. październik 1997r.
- * Nowoczesne elementy zabezpieczeń i środki ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych do 1 kV- Wskazówki do projektowania i montażu wyd.1 - COBR „Elektromontaż” (PN- /05009).

- * Dostosowanie instalacji elektrycznych do wymagań normy PN/E-05009 przy wykorzystaniu krajowych wyrobów elektrotechnicznych .opracowanie COBR „Elektromontaż”- grudzień 1993r.
- * Prawo Budowlane (Dz. Ustaw Nr 89/1994 - Ustawa nr 414 z dnia 07.07. 1994r, wraz z późniejszymi poprawkami).
- * załącznik nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych.
- * Kodeks drogowy.