

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
D – 07.03.01  
URZĄDZENIA DO REGULACJI RUCHU  
BUDOWA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące budowy i odbioru sygnalizacji świetlnej na drodze krajowej nr 36 w km 136+595 –m.Daniszyn na przejściu dla pieszych.

### 1.2. Zakres stosowania SST

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

### 1.3. Zakres robót ujętych w SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sygnalizacji wg p. 1.1.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z normami oraz definicjami podanymi w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne", p. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne", p. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne", p. 2.

### 2.1. Elementy budowy sygnalizacji

Elementami budowy sygnalizacji wg zasad niniejszej SST są:

- kable sygnalizacyjne YKSY,
- kabel zasilający YAKY,
- przewód zerujący YDY,
- rury ochronne Arot ab  $\varnothing 110$  wg Warunków stosowania osłon rurowych do kabli typu DVK i PS,
- rury Arot  $\varnothing 50$ ,
- stalowe rury osłonowe o średnicy 110 mm jako przepusty pod jezdniami,
- studnie kablowe typu SKR-1 i 2 wg BN-76/8984-17,
- maszty sygnalizacyjne typu MS zgodnie z PN-80/H/74219,
- słupy sygnalizacyjne wysięgnikowe gięte,
- konsole,
- sygnalizatory dla pojazdów,
- sygnalizatory dla pieszych,
- sygnalizatory akustyczne,
- przyciski sterownicze dla pieszych,
- pętle indukcyjne,
- ekrany kontrastowe,
- złącze z pomiarem,
- uziomy kompletne,
- sterownik mikroprocesorowy sygnalizacji świetlnej.

### 2.2. Składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, przystosowanych do tych celów, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Składowanie kabli powinno być zgodne z poniższymi warunkami:

- kable na bębnach powinny być składowane w miejscach pod dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych;
- dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach, przy zachowaniu warunków, jak wyżej. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo;
- rury ochronne Arot ab powinny być składowane na płaskim podłożu do wysokości maksymalnej 3,5m. Jeżeli okres składowania nie przekroczy dwóch lat od daty produkcji, rury można składować na otwartym powietrzu;
- sygnalizatory, elementy mocujące i żarówki sygnalizacyjne należy składować w taki sposób, aby nie powodować ich uszkodzenia, zgodnie z wytycznymi podanymi przez dostawcę lub producenta.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 3.

#### 3.1. Sprzęt do wykonania sygnalizacji:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- przyczepa do przewozu kabli,
- ciągnik kołowy,
- żuraw samochodowy,
- wibromłot spalinowy,
- walec statyczny samojezdny 10 t,
- sprężarka spalinowa 4-5 m<sup>3</sup>/min.,
- urządzenie do przebić poziomych,
- samochód dostawczy do 0,9 t,
- koparko-spycharka 0,15 m<sup>3</sup>,
- spawarka transformatorowa.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 4.

#### 4.1. Transport elementów sygnalizacji

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich elementów na stanowisko bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Transport kabla powinien być przeprowadzony z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach;
- dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeśli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż 4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica 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 samochodów powinny być ustawione na krawędzi 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 na skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami;

- zaleca się umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu przy pomocy żurawia;
- swobodne staczanie bębnow z kablami oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

#### 4.2. Transport rur ochronnych

Rury ochronne mogą być przewożone przy użyciu dowolnych środków transportu w normalnych warunkach (nie ma żadnych wymagań dodatkowych).

#### 4.3. Transport pozostałych elementów

Pozostałe elementy sygnalizacji powinny być transportowane zgodnie z zaleceniami wydanymi przez producentów danych elementów.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 5.

#### 5.1. Montaż słupów wysięgnikowych

Słupy należy podnieść przy pomocy dźwigu, umocować w fundamencie wykonanym z dwóch rur kamionkowych o średnicy 400 mm i zabetonowanych w wykopie 1,4 x 1,8 x 1,8 m, wypionować, zabezpieczyć drewnianymi klinami i zalać betonem przestrzeń między ścianką fundamentu a słupem. Należy uważać, by podczas betonowania nie nastąpiło przechylenie słupa. Dopuszczalna odchyłka słupa od pionu może wynosić 1 ‰ jego wysokości. Po stwardnieniu betonu uzupełnić ewentualne ubytki powierzchniowe farby, którą pokryty jest słup. Nie należy malować słupów w temperaturze niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza większej niż 80%. W przypadku słupów przykręcanych należy osadzić i wypoziomować płytę podstawy słupa wraz ze śrubami kotwiącymi i po stwardnieniu betonu nałożyć słup na płytę podstawy i zamocować nakrętkami do śrub kotwiących. Wszelkie uwagi odnośnie pionowania słupa podane w części dotyczącej słupów wpuszczanych dotyczą także słupów przykręcanych.

Należy stosować wyłącznie słupy ocynkowane, dwukrotnie pomalowane ochronną farbą antykorozyjną w kolorze szarym lub srebrzystym.

#### 5.2. Montaż masztów typu MS

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, maszty należy ustawiać na głębokości 0,8 m na 10 cm warstwie betonu B-10 lub płycie chodnikowej o grubości 7 cm. Po wprowadzeniu kabli do rury, maszt należy zasypywać ziemią bijając ją warstwami co 20 cm. W przypadku masztów zlokalizowanych w chodnikach górna warstwa ziemi nie musi być utwardzona; w przypadku masztów stawianych poza chodnikiem należy wokół nich utworzyć utwardzoną warstwę gruzu betonowego lub tłucznia o grubości 15 cm i średnicy 0,5 m, której górna warstwa powinna być 10 cm niżej niż powierzchnia terenu.

#### 5.3. Montaż konsol

Konsole i elementy mocujące sygnalizatory należy mocować do masztów i słupów przy pomocy obejm taśmowych zaciskanych, dostarczonych przez dostawcę osprzętu sygnalizacyjnego.

#### 5.4. Montaż sygnalizatorów

Sygnalizatory montować do konsol i uchwytów wysięgnikowych w sposób przewidziany przez producenta. Przewody łączące powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem w czasie wprowadzania do konsol i sygnalizatorów.

Sygnalizatory muszą odpowiadać następującym warunkom:

- obudowa z poliwęglanu;
- źródło światła - diody LED o podwyższonej wydajności (sygnalizatory 18. diodowe);
- wykonanie rozbryzgoszczelne (IP-54 [DIN 40 050]).

Sygnalizatory nadjezdniowe dla pojazdów należy zamocować tak, by dotrzymać wymagań przewidzianych w Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej (kąt pochylenia = - 10° od płaszczyzny pionowej prostopadłej do powierzchni jezdni). Sygnalizatory ustawiane obok jezdni powinny być odchylone od osi krawędzi jezdni o kąt 5° w kierunku środka pasa ruchu.

#### 5.5. Wykonanie przewiertów pod jezdniami

Przeciski z rur stalowych o średnicy 110 mm należy wykonać w sposób uniemożliwiający naruszenie integralności instalacji uzbrojenia podziemnego znajdujących się w sąsiedztwie projektowanych przecisków. Wykopy robocze z obu stron jezdni powinny być wykonane tak, aby zapewnić poziomy przebieg przecisku pod jezdnią i o takiej wielkości, aby możliwa była swobodna obsługa urządzenia do przeciskania rur. Zaleca się korzystanie z urządzenia do przewiertu kontrolowanego. Prace przeciskowe lub przewiertowe należy wykonywać zgodnie z instrukcją obsługi urządzenia do przeciskania lub wiertnicy poziomej. Po przecięnięciu rur ochronnych należy do ich wnętrza wprowadzić rurę osłonową typu Arot ab i w nią dopiero wprowadzać kable.

#### 5.6. Układanie przepustów

Przepusty ochronne Arot ab układać w przekopach otwartych na głębokości 0,6 metra na podsypce piaskowej o frakcji 0 ÷ 8 mm i grubości min. 10 cm. Minimalna grubość warstwy piasku nad rurą wynosi 10 cm. Wypełnienie do poziomu gruntu może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu, przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10% materiału frakcji 10 ÷ 15 mm. Celem uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości materiał ten powinien być zagęszczony przy użyciu wibratora do stopnia zagęszczenia 0,95 - 0,98. Na załamaniach kierunku lub wysokości wykonać studnie kablów typu SK-2, oznaczając ich pokrywy w sposób trwały literą "S". Studnie kablów powinny mieć głębokość 0,8 m, a ich dno należy wysypać warstwą żwiru o grubości min. 10 cm jako warstwą odsączającą. Rury Arot układać ze spadkiem co najmniej 0,1 % w kierunku studzienek kablów. Rury należy łączyć ze sobą przy pomocy typowych złączy fabrycznych typu M.

Pozostałe warunki układania rur - zgodnie z normą PN - 76/E-05125 oraz Zarządzeniem nr 29 MGİE z dnia 17.07.1974 r.

#### 5.7. Montaż kabli

Kable sygnalizacyjne wciągnąć do ułożonych rur ochronnych. W tym celu należy otworzyć pokrywy studzienek kablów i przeciągać kable od sterownika poprzez studzienki pośrednie do masztów sygnalizacyjnych. W studzienkach kable oznaczyć opaską z podaniem typu i numeru kabla. W sterowniku sygnalizacji kabel podłączyć do odpowiednich zacisków na listwie zaciskowej, w odbiornikach do odpowiednich zacisków w sygnalizatorach, zgodnie z dokumentacją techniczną.

Zaleca się pozostawienie zapasu kabla przy masztach sygnalizacyjnych i przy sterowniku w wysokości 3,5 m.

Po ułożeniu kabli należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych kabli - zarówno zasilającego jak i sygnalizacyjnych przy pomocy induktora o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV. Rezystancja kabli nie może być mniejsza niż 20 mΩ/m.

#### 5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako dodatkowy system ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać zerowanie, polegające na połączeniu części przewodzących dostępnych dla osób trzecich z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłócenia odłączenie zasilania. Połączenia te należy wykonać przewodem miedzianym o przekroju 4,0 mm<sup>2</sup>. Dodatkowo przy szafce pomiarowo-zasilającej, sterowniku i w najdalej od sterownika ustawionym maszcie należy wykonać uziomy, których rezystancja nie powinna przekraczać 30 Ω.

Zaleca się wykonanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych  $\varnothing$  20 mm, nie krótszych niż 2,5 m połączonych przyspawaną bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm. Można do tego celu wykorzystać również rury stalowe ocynkowane.

Uziom połączyć z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafkach i masztach przy pomocy przewodów uziomowych o przekrojach nie mniejszych niż przekrój uziomu poziomego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, p. 6.

### 6.1. Zakres kontroli

Kontroli należy poddać wszystkie elementy robót sygnalizacyjnych, tj. roboty ziemne, kablowe, ustawianie masztów, montaż kabli, montaż szafki zasilająco-pomiarowej, sterownika oraz dodatkowego systemu ochrony przeciwporażeniowej.

### 6.2. Sprawdzenie działania sygnalizacji

Po sprawdzeniu elektrycznym połączeń między sterownikiem, a poszczególnymi żarówkami w sygnalizatorach należy uruchomić na co najmniej jedną dobę program ostrzegawczy (sygnał żółty migający). Przed uruchomieniem programu kolorowego należy bezwzględnie sprawdzić działanie układów zabezpieczających w sterowniku, tj.:

- nadzoru żarówek sygnału czerwonego,
- nadzoru kolizji sygnałów zielonych,
- nadzoru czasów międzzielonych,
- nadzoru zasilania, długości cyklu i pracy zdalnej.

Zadziałanie któregośkolwiek z trzech pierwszych nadzorów wymienionych wyżej musi spowodować przejście sterownika w stan pracy ostrzegawczej.

Układ nadzorujący napięcie zasilania powinien - w przypadku obniżenia się napięcia zasilającego poniżej dolnej granicy tolerancji lub jego zaniku - spowodować wyłączenie sterownika. Po powrocie napięcia zasilającego sterownik powinien automatycznie uruchomić wyświetlanie programu startowego i potem kolorowego roboczego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, p. 7.

Jednostką obmiarową jest sztuka i obejmuje wszystkie elementy związane z sygnalizacją dla jednego przejścia.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, p. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne.

Przy przekazywaniu sygnalizacji świetlnej do eksploatacji wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania,
- protokół odbioru robót podpisany przez Inżyniera.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, p. 9.

Płatność za sztukę należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i oględzin sprawdzających.

Cena 1 sztuki sygnalizacji świetlnej dla jednego przejścia obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów lub ustojów,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli,
- zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- wykonanie masztów z sygnalizatorami, szafy zasilająco-pomiarowej, sterownika i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- przeprowadzenie prób w celu sprawdzenia działania sygnalizacji,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- konserwację urządzeń do chwili przekazania sygnalizacji Zamawiającemu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-IEC60354-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymaganiadotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.

PN-IEC 60364-441:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-80/B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.

PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

BN-76/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania i badania.

BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

### 10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych - Część V – Instalacje elektryczne. 1993 r.
3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu, z dnia 26.11.1990r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. nr 81 z dn. 26.11.1990 r.

4. Załącznik nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach – Dz. U. nr 220 poz. 2181.
5. 5. Warunki stosowania osłon rurowych do kabli typu DVK i PS - Arot ab, Edycja A