

D – 07.03.01

URZĄDZENIA DO REGULACJI RUCHU

(SYGNALIZACJA ŚWIETLNA)

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Armii Krajowej – Gdańska w Bydgoszczy.

1.2.Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) 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 specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót elektrycznych i obejmują :

- zasilanie sygnalizacji,
- montaż sterownika,
- urządzenia sygnalizacyjne,
- kanalizacja kablowa,
- kable sterownicze,
- detektory pojazdów i piesze,

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 – elementy konstrukcyjne służące do zamocowania sygnalizatorów.
- 1.4.3. Maszt sygnałowy – stalowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania sygnalizatora lub sygnalizatorów, osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie.
- 1.4.4. Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu w pozycji pracy.
- 1.4.5. Kabel sterowniczy – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.6. Sterownik – urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu sterowania sygnałami świetlnymi.

Sterowanie akomodacyjne wymaga zastosowania nowoczesnych grupowych sterowników sygnalizacji świetlnej. Możliwość sterowania każdą grupą oddzielnie, bądź oddzielne parametryzowanie właściwości grup sygnalizacyjnych wraz z przypisanymi im detektorami optymalizuje pracę sygnalizacji świetlnej dostosowując ją do faktycznej sytuacji ruchowej skrzyżowania. Ścisłe zależności pomiędzy grupami, założenia programowe oraz tryb pracy sygnalizacji świetlnej

wymuszają określone wymagania techniczno - eksploatacyjne sterownika sygnalizacji świetlnej.

Dla pełnej realizacji założeń i warunków programowych wynikających z opracowania projektowego sterownik winien gwarantować:

- sterowanie grupowe
- współpracę z różnego rodzaju detektorami w tym wideodetektorami,
- zgłoszenie zapotrzebowania na sygnał zielony przez grupę sygnałową powinno być możliwe poprzez:
 - dowolny detektor systemu detekcji (w tym wideodetektor)
 - grupę detektorów spełniających zdefiniowany warunek ich zajętości
 - dowolny sygnał innej grupy
 - dowolny sygnał wejściowy
 - brak kolizji z inną grupą (pasywne podanie sygnału)
- możliwość przyporządkowania grupie sygnałowej dowolnego detektora ruchu i zdefiniowania jego wpływu na wydłużanie sygnału zielonego w dowolnym okresie
- obsługę systemu detekcji według opisu zawartego w opracowaniu projektowym, a w szczególności wideodetektorów, czujników magnetycznych, których rozmieszczenie i kształt nie może ulec zmianie
- realizację wszystkich funkcji detektorów zgodnie z opisem i parametrami zamieszczonymi w: *wykazie detektorów i ich funkcji*
- wydłużanie czasu międzzielonego w przypadku zajętości określonych detektorów ruchu
- realizacja sygnałów zielonych w trzech okresach oraz wydłużanie w dwóch okresach o wartości podane w: *wykazie detektorów i ich funkcji*
- liczenia pojazdów przejeżdżających przez zdefiniowane detektory

Ponadto sterownik powinien być wyposażony w typowe dla tego typu urządzeń układy kontrolno-zabezpieczające:

- zabezpieczenie zasilania sterownika:
- zwarciove
- różnicowo-prądowe
- przeciwprzepięciowe
- **panel policyjny umożliwiający min. Całkowite wyłączenie sygnalizacji (sygnalizatory ciemne), włączenie programu ostrzegawczego (sygnał żółty migowy), ponowne włączenie sygnalizacji świetlnej w program trójbarwny. Panel policyjny powinien być udostępniony dla służb porządkowych lub obwodów drogowych przez zastosowanie klucza specjalnego.**
- nadzór przepływu prądu w obwodach grup sygnałowych
- wykrywanie kolizji sygnałów zielonych
- nadzór napięcia zasilania sterownika
- możliwość wyboru stanu awarii (żółte pulsujące lub wyciemnienie sygnalizacji)
- kontrola czasów międzzielonych w grupach kolizyjnych (dwa poziomy programowe)
- kontrola sprawności układu nadzoru kolizyjności świateł zielonych
- pomiar i nadzór przepływu prądu w obwodach sygnałów zielonych i czerwonych
- nadzór czasu oczekiwania grupy na podanie sygnału zielonego
- nadzór czasu stałej zajętości i czasu nie zajętości detektora

- nadzór pracy części logicznej sterownika
- zabezpieczenie przed możliwością modyfikacji parametrów pracy sygnalizacji przez osoby niepożądane
- rejestrowanie stanów pracy sygnalizacji z możliwością pobrania zapamiętanych danych do komputera PC
- możliwość monitorowania przez zarządcę i konserwatora sygnalizacji świetlnej jej pracy poprzez sieci telekomunikacyjne stacjonarne, GSM lub drogą radiową (nadzór nad częścią elektryczną, czytanie natężeń ruchu, dokonywanie zmian programowych, obserwacja aktualnego stanu grup sygnałowych, archiwizowanie obserwowanego stanu grup)

Programowanie i zmiana parametrów programu pracy sygnalizacji powinno odbywać się przez:

- parametryczne kodowanie programów pracy sygnalizacji przy pomocy komputera PC
- zapis parametrów programów pracy sygnalizacji w pamięci RAM z podtrzymaniem baterijnym i poprzez przesył danych za pomocą komputera PC
- modyfikacja programów pracy sterownika i parametrów systemu detekcji:
 - za pomocą klawiatury i wyświetlacza LCD sterownika
 - za pomocą łącza szeregowego RS-232 i przenośnego komputera PC
 - zdalne poprzez łącza teleinformatyczne lub GSM
- możliwość pełnego przetestowania opracowanych programów pracy sygnalizacji przy pomocy komputera PC i symulacji zajętości poszczególnych detektorów

Sterownik powinien spełniać wszystkie oczekiwania obecnych przepisów tj. „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla sygnałów drogowych i warunkami ich umieszczania na drogach”, załącznik nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego

Sterownik sygnalizacji świetlnej musi być kompatybilny z obecnym systemem i w pełni odpowiadać założeniom funkcjonalno-użytkowym systemu monitoringu sygnalizacji świetlnej na obszarze zarządzanym przez ZDMiKP w Bydgoszczy. Szczegółowe informacje na temat obsługiwanego systemu monitoringu udziela ZDMiKP w Bydgoszczy.

- 1.4.7. Szafa kablowo – pomiarowa – urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej, bezpośrednio zasilające sterownik.
- 1.4.8. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania sygnalizacji :

- Kabel typu YKY
- Kabel typu XzWDXpek 75-1,05/5,0 (RG-6)
- Przewód typu OWY
- Sterownik:
 - 16 grupowy mikroprocesorowy akomodacyjny, - dostawa inwestora
 - maszty sygnalizacyjne wysięgnikowe
 - konsola sygnalizacyjna,
 - ekran kontrastowy,
 - mocowanie wysięgnikowe,
 - latarnia sygnałowa 3x300 ogólna i kierunkowa – źródło światła wkład LED -42V,
 - latarnia sygnałowa 2x200 piesza - źródło światła wkład LED -42V,
 - latarnia sygnałowa 1x200 ostrzegawczy - źródło światła wkład LED -42V,
 - latarnia sygnałowa 1x200 strzałka - źródło światła wkład LED -42V,
 - studnia podszafrkowa SK-2,
 - sygnalizator akustyczny,
 - studnia kablowa prefabrykowana SK-1,
 - rura ochronna AROT DVR 110,
 - rura ochronna AROT SRS 110/UM,
 - przewód ochronny Dyd 6 mm²,
 - przycisk pieszych z kontrolką potwierdzającą typu antywandal,
 - wideokamera

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia materiałów zgodnie z wymogami projektu budowlanego i SST . Wszystkie zakupione materiały przez wykonawcę, dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atest, powinny być zaopatrzone w taki dokument .

Materiały powinny być przechowywane zgodnie z zaleceniami producentów w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu .

3. SPRZĘT

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do jego jakości i wytrzymałości .

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być użytkowany zgodnie z wymaganiami producenta urządzeń.

Sprzęt stosowany przy wykonywaniu sygnalizacji świetlnej:

- samochód dostawczy 0,9 t ,
- samochód skrzyniowy do 5 t ,
- samochód samowyładowczy 5 t ,
- żuraw samochodowy do 4 t ,
- samochód specjalny linowy z platformą i balkonem ,
- spawarki transformatorowej do 500A ,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h ,
- urządzenie do przebieć poziomych pod jezdniami ,
- sprężarki ,
- przyczepa dłuźycowa ,
- piła do cięcia asfaltu ,

4. TRANSPORT

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów przeznaczonych do budowy sygnalizacji świetlnej .

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

- kable należy przewozić na bębnach , dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg .

- maszty sygnalizacyjne wysokie i niskie należy przewozić w przystosowanych do tego celu środkach transportu. Zaleca się dostarczenie urządzeń na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy .

- latarnie, osprzęt, sterowniki i inne elementy sygnalizacji świetlnej powinny być transportowane na odpowiednio do tego celu przystosowanych środkach transportu . W czasie transportu należy elementy i urządzenia zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym powłok ochronnych oraz przemieszczeniem . W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania należy przestrzegać zaleceń wytwórcy . Materiały te można składować w magazynie przy obiektowym w sposób ustalony przez wytwórcę.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wszystkie urządzenia powinny być wytyczone geodezyjnie.

5.1.Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych .

Wykopy należy wykonywać ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02[23].

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu, należy odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inżyniera .

5.2. Montaż fundamentów

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej i wytycznymi producenta .

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia $^{+}2\text{cm}$. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością $^{-}10\text{cm}$.

5.3.Montaż masztów wysięgnikowych

Przed przystąpieniem do montażu masztu należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu ,łodu itp. Oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić .

Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia . Przed zdjęciem z haka, ustawiany maszt powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących maszt powinny być dokręcane dwu stadiowo

i trwale zabezpieczone przed okręceniem. Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu .

Po ustawieniu masztu należy przystąpić do montażu wysięgnika używając dźwigu i samochodu z platformą i balkonem .

Wysięgnik powinien być tak ustawiony w stosunku do jezdni, aby odległość jego części mocującej sygnalizator (rzut pionowy na jezdnię) od linii zatrzymania pojazdów, była większa lub równa 10m, a sygnalizator znajdował się nad pasem ruchu, dla którego był przeznaczony .

Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Nie należy malować w temperaturze otoczenia niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80% .

5.4.Montaż konsol i uchwytów wysięgnikowych

Konsole należy montować na masztach typu MS, MSW przy pomocy przynajmniej 4 śrub M8 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładkami sprężystymi .

5.5.Montaż sygnalizatorów

Sygnalizatory należy montować na uprzednio zamocowane do masztów konsole w sposób przewidziany przez wytwórcę .

Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdy narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji .

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 kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi, jak pokazano na rys. 1 .

5.6.Wykonanie kanalizacji kablowej

Kanalizację kablową pod jezdniami wykonać metodą przeciskową rurami AROT SRS 110/UM na głębokości 0,7m , natomiast w chodnikach i zieleńcach na głębokości 0,5m rurami AROT DVK 110.

Na rozgałęzieniach i załamaniach trasy wykonać studzienki kablowe telekomunikacyjne SK-1. Na studzienkach zabudować typowe pokrywy, których poziom zlicować z poziomem terenu .Studzienki wykonać według normy BN-73/8984-01.

5.7.Układanie kabli

Kabel zasilający złącze kablowo – pomiarowe należy układać w ziemi wg tras wytyczonych przez służby geodezyjne. Kable sygnalizacyjne należy układać w kanalizacji kablowej. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125[11] i BN-89/8984-17/03[26].

5.8.Montaż szafy zasilająco –pomiarowej

Montaż złącza kablowo – pomiarowego należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta złącza na fundamencie prefabrykowanym .

5.9. Montaż sterownika

Montaż sterownika należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta, na fundamencie.

5.13. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa odbywać się będzie wyłącznikiem ochronnym różnicowo – prądowym. Wszystkie urządzenia które podlegają ochronie należy przewodem ochronnym wciągniętym do kanalizacji kablowej podłączyć do zacisku PE sterownika .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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 i wykonawczym oraz SST.

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy :

- sprawdzić stan kabli, przewodów, osprzętu, sygnalizatorów i detektorów ,
- sprawdzić ciągłość żył i zgodność połączeń przewodów ,
- sprawdzić sposób ułożenia kabli zasilających przed zasypaniem ,
- sprawdzić prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej ,
- sprawdzić pracę instalacji pod napięciem ,
- sprawdzić skuteczność ochrony dodatkowej ,

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonywać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie robót, akceptowane przez Kierownika Kontraktu .

Obmiar robót polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich elementów sygnalizacji świetlnej, po skontrolowaniu poprawności jego działania na całym skrzyżowaniu drogowym (ulicznym).

Jednostką obmiarową jest :

- zasilanie, złącze i sterownik szt.(sterownik),
- urządzenia sygnalizacyjne szt. (latarnia),
- kanalizacja kablowa m (metr),
- kable sterownicze m (metr),
- detektory pojazdów i pieszych szt. (detektor),

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności dla sygnalizacji świetlnej jest :

- wykonanie zasilania, montaż złączy i sterowników,
- zamontowanie urządzeń sygnalizacyjnych,
- wykonanie kanalizacji kablowej,
- montaż kabli sterowniczych,
- montaż detektorów pojazdów i pieszych,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze .
2. PN-88/B-06250 Beton zwykły
3. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
4. PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
5. PN-88/B-30000 Cement portlandzki
6. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
7. PN-81/C-89203 Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
8. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
9. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
10. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
11. PN-83/E-06230 Żarówki. Ogólne wymagania i badania
12. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
13. PN-93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
14. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
15. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
16. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
17. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
18. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
19. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
20. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania

10.2. Inne dokumenty

21. Instrukcja o drogowej sygnalizacji świetlnej. Załącznik nr1,2,3,4 do rozporządzenia Ministrów Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku (Dz. U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 roku, poz.2181).
22. Prawo Budowlane Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. Nr 207 z 2003 roku, poz. 2016 z późniejszymi zmianami) .
23. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. Warszawa 1980 rok.

24. 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 dnia 10.04.1972 .
25. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót Budowlano – Montażowych- Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
26. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz.U.Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
27. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.