

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT DROGOWYCH**

## **1) WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych wykonywanych w ramach zadania: „**Przebudowa dróg gminnych w miejscowości Sztynwag**

***Instalacja aktywnego znaku drogowego „D-6: zasilanego z baterii słonecznych zamontowanego nad jezdnią na wysięgniku***

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w zakresie podanym w pkt. 1.3.

### **DANE ZNAKU AKTYWNEGO - WYMOGI:**

#### **Kaseton**

- blacha aluminiowa 2,0 mm
- obudowa zamknięta, skrzynkowa
- wymiar 900 mm x 900 mm
- folia odbłaskowa III generacji
- diody LED: kąt świecenia 30 stopni, jasność 3000 mcd - umieszczone w obwodach drukowanych (nie dopuszcza się innego sposobu połączenia diód)
- zestaw lamp oświetlających przejście dla pieszych - wbudowany w kaseton znaku

#### **Informacje dodatkowe:**

- W skład całości urządzenia wchodzi:
  - podwójny znak D-6 z lampą pulsacyjną diodową Ø 300 mm, 12V, 8W
  - zestaw lamp oświetlających przejście z wyłącznikiem zmierzchowym
  - bateria słoneczna 110 W/12Vx6 szt. z regulacją a napięcia wraz ze stelażem montażowym
  - maszt stalowy o wys. 7 m z wysięgnikiem stalowym dł. 7 m
  - regulator napięcia
  - komplet akumulatorów o łącznej pojemności min 480 Ah wraz z obudowa zabezpieczająca przed wilgocią i kradzieżą
  - szafka sterująca z układem elektronicznymi
- Ogniwo fotowoltaniczne
  - moc 130 W
  - napięcie 17,2 V
  - prąd max 7,56 A
  - prąd zwarcia 8,02 A
  - wydajność 25 lat

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

**1.4.2.** Maszt oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości powyżej 16 m.

**1.4.3.** Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**1.4.4.** Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**1.4.5.** Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**1.4.6.** Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

**1.4.7.** Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót objętych niniejszą ST, są:

- fundament z betonu klasy C 16/20 zbrojony o wymiarach 0,70x0,70x1,80 m
- maszt stalowy o wysokości min. 7,0 m nad poziomem chodnika
- wysięgnik stalowy o długości 7,0 m
- kaseton ze znakiem D-6 z lampą pulsacyjną diodową Ø 300 mm, 12V, (dwustronny)
- zestaw lamp oświetlających przejście z wyłącznikiem zmierzchowym
- bateria słoneczna 110 W/12Vx6 szt. z regulacją napięcia wraz ze stelażem montażowym
- regulator napięcia
- komplet akumulatorów o łącznej pojemności min 480 Ah wraz z obudową zabezpieczającą przed wilgocią i kradzieżą
- szafka sterująca z układem elektronicznym.

### **2.2 Fundamenty betonowe.**

Można zastosować gotowe fundamenty z betonu klasy C 16/20 zbrojone o wymiarach 0,70x0,70x1,80 m lub wykonywane „na mokro”. Fundament powinien posiadać dokumenty dopuszczające wyrób do obrotu i powszechnego stosowania i instrukcję montażu od producenta.

### **2.3 Maszty stalowe.**

Można stosować typowe maszty oświetleniowe stalowe, ocynkowane ogniowo o wysokości 7,0 m, umożliwiające zawieszenie kasetonu znaku D-6 i oświetlenia zmierzchowego na wysokości 6,0 m. Średnica masztu przy podstawie powinna wynosić min. 194 mm. Maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia kasetonu znaków D-6, baterii słonecznych i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100.

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej.

### **2.4 Wysięgniki.**

Wysięgniki powinny być wykonane z rur stalowych ocynkowanych ogniowo, bez szwu o znaku R 35 i średnicy zewnętrznej 108 mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm.

Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 5 stopni od poziomu, a ich

zasięg powinien być zawarty od 6,0 m do 7,0 m.

## 2.5 Kasetony znaków aktywnych

Kaseton zabezpieczony jest materiałem uszczelniającym w celu zapobieżenia niekorzystnemu wpływowi warunków atmosferycznych na elementy umieszczone wewnątrz. Lico znaku aktywnego wykonane jest z folii odblaskowej III generacji. W kaseton muszą być wbudowane lampy oświetlające przejście dla pieszych.

Nanoszenie lic na oczyszczone i odtłuszczone powierzchnie podkładów tablic prowadzone jest zgodnie z technologią przewidzianą przez producenta folii odblaskowej, w sposób gwarantujący uzyskanie powierzchni bez rys, zmarszczek i lokalnych niedoklejeń folii oraz zapewniający trwałe związanie z podkładem. Parametry techniczne kasetonu:

- a) blacha aluminiowa 2,0 mm
- b) obudowa zamknięta, skrzynkowa
- c) wymiar 1000 mm x 1000 mm
- d) folia odblaskowa III generacji
- e) diody LED: kąt świecenia 30 stopni, jasność 3000 mcd – umieszczone w obwodach drukowanych (nie dopuszcza się innego sposobu połączenia diód)
- f) zestaw lamp oświetlających przejście dla pieszych – wbudowany w kaseton znaku

## 2.6 Elementy emitujące światło.

Jako elementy emitujące światło wymaga się zastosowania diód LED. Diody umieszczone muszą być na „obwodach drukowanych” wykonanych z laminatów dwustronnych posiadających metalizację otworów. Diody opierają się o powierzchnię obwodu drukowanego kołnierzymi. W celu zabezpieczenia elementów elektronicznych, całość płytki wraz ze wszystkimi wlutowanymi elementami elektronicznymi musi być zabezpieczona warstwą zalewy epoksydowej. Dodatkowo wymaga się zastosowania płytek stabilizujących umocowanie diod, nałożonych na gotowe płytki obwodu drukowanego.. Oświetlenie przejścia powinno być aktywne od zmierzchu do świtu, należy więc zamontować wyłącznik zmierzchowy.

## 2.7 Elementy zasilające, sterujące i pozostałe.

Sposób i częstotliwość pulsowania znaków aktywnych – sterowane multiwibratorem. Częstotliwość pulsowania znaków aktywnych – ok. 1 Hz. Akumulatory gromadzące energię elektryczną muszą być umieszczone w skrzynkach zabezpieczających umieszczanych na wspólnej ze znakiem i bateriami słonecznymi konstrukcji wysięgnikowej. W skład kompletu oznakowania aktywnego wchodzi również regulatory napięcia, przewody, załączniki i inne niezbędne elementy montażowe.

## 2.8 Cechy identyfikacyjne znaków aktywnych

Producent znaków aktywnych nadaje cechy pozwalające na identyfikację wytwórcy, określenie daty produkcji i materiału, z którego wyrób został wyprodukowany oraz zawierających inne informacje wynikające z warunków technicznych i ustaleń z Zamawiającym. Do każdego zestawu znaków aktywnych wytwórca dołącza kartę gwarancyjną.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do instalacji znaków aktywnych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym
- spawarki transformatorowej do 500 A,

- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h.

#### **4. TRANSPORT**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji znaków aktywnych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca oznakuje strefę robót wg projektu organizacji ruchu dostarczonego przez Zamawiającego.

##### **5.1. Wykopy pod fundamenty**

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie.

Wykopy pod fundamenty wykonywane „na mokro” zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

##### **5.2. Montaż fundamentów.**

Montaż fundamentów prefabrykowanych należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu fundamentu opracowanymi przez producenta wyrobu.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu C 8/10.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

W przypadku wylewania fundamentów „na mokro” należy zastosować beton klasy C 16/20 zbrojony prętami żebrowanymi o średnicy 16 mm ( pionowo) i 10 mm (poziomo). Stal zbrojeniowa powinna odpowiadać normie PN-H-93247-1:2008.

Zasypanie fundamentu należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

##### **5.3. Montaż masztów**

Przed przystąpieniem do montażu masztu należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu 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 dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu.

#### **5.4. Montaż wysięgników**

Wysięgniki należy montować na masztach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części masztu i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go kasetonem lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową masztu, należy wypełnić kitem miniowym.

**5.5. Montaż kasetonów znaków D-6 i oświetlenia aktywnego zasilanego z baterii słonecznych.** Montaż kompletu oświetlenia wraz z kasetonami znaków D-6 należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu opracowaną przez producenta wyrobów.

### **6 KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości wbudowanych materiałów. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów fundamentów prefabrykowanych, masztów z wysięgnikami, kasetonów ze znakami D-6 i kompletu zasilania solarnego zaświadczenia o jakości np. certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, deklaracje ew. świadectwa zgodności i przedstawić je Inspektorowi nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 2.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową oznakowania aktywnego znaków D-6 jest komplet wykonanego oznakowania.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru ostatecznego robót dokonuje Zamawiający na podstawie dokumentów do odbioru sporządzonych przez Wykonawcę.

Ponadto po okresie gwarancyjnym tj. 36 miesięcy od daty odbioru ostatecznego będzie dokonany odbiór pogwarancyjny.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena 1 kpl. wykonanej instalacji znaków aktywnych obejmuje:

- roboty przygotowawcze wraz z rozbiórką chodnika z kostki brukowej,
- wykonanie wykopu pod fundament,
- wbudowanie fundamentu,

- montaż masztu oraz wysięgnika,
- montaż kasetonu,
- instalacja baterii słonecznych wraz z zasilaniem,
- odtworzenie chodnika z kostki brukowej wokół masztów
- uporządkowanie terenu wokół wykonanych urządzeń.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

18. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
19. PN-B-06051 Roboty betonowe i żelbetowe. Wytyczne wykonania
2. PN-EN-206-1:2003 Beton zwykły
14. PN-EN-206-1. Beton- Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność - PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne
3. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
5. PN-/H-93247-1:2008 Spawalna stal B500A do zbrojenia betonu. Część 1: Drut żebrowany.
6. PN-EN 12966-1:2009 Pionowe znaki drogowe. Znaki drogowe o zmiennej treści. Część 1: Norma wyrobu.
4. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach ( Załącznik do Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.