

# **Szczegółowa Specyfikacja Techniczna**

## **STACJA OSTRZEGANIA PRZED GOŁOLEDZIĄ**

### **z tablicami o zmiennej treści i systemami kamerowymi.**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania szczegółowe dotyczące:

Dostawy, robót montażowych i odbioru **1** stacji meteorologicznej zlokalizowanej przy drodze krajowej nr 22 w m. Buszkowo w km 208+150 (strona lewa), wraz z tablicą dwustronną zmiennej treści oraz zestawem kamer (podczerwień) umożliwiającymi podgląd w porze nocnej.

##### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

##### **1.3. Zakres Robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót obejmujących:

###### **1.3.1. Dla stacji pogodowej:**

- ustawienie masztu z umieszczonym na nim rejestratorem oraz tablicą dwustronną o zmiennej treści, zestawem czujników pogodowych umieszczonych na wysięgnikach. Montaż zespolonego czujnika drogowego w nawierzchni drogi.  
Uruchomienie i kalibracja systemu pomiarowego.
- instalacja **zestawu kamer** kolorowych (min.380 linii),
- instalacja systemu łączności GPRS do przesyłania danych i obrazu,
- obsługa systemu zbierania i przekazywania danych i obrazów na istniejącą stronę w internecie,
- instalacja oprogramowania stacji centralnej, uruchomienie systemu ostrzegania przed gołoledzią.
- szkolenie pracowników Rejonów w zakresie obsługi systemu,
- wykonanie przyłącza elektrycznego do istniejącej sieci elektrycznej.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** Stacja meteorologiczna (drogowa stacja ostrzegania przed gołoledzią) – wielokanałowy system pomiarowy, sterowany mikroprocesorem, którego zadaniem jest pomiar i rejestracja parametrów meteorologicznych oraz parametrów nawierzchni drogi na odcinku drogi szczególnie zagrożonym gołoledzią oraz transmisja danych pomiarowych do stacji centralnej w siedzibie służb drogowych.
- 1.4.2.** Tablica informacyjna jednostronna o zmiennej treści – urządzenie służące do informowania kierowców o temperaturach i zagrożeniach w ruchu drogowym, sterowane automatycznie przez stację meteorologiczną.
- 1.4.3.** Drogowa stacja pomiarowa – rozbudowana wersja stacji meteorologicznej, wyposażona w dodatkowe urządzenia i systemy, jak tablice informacyjne, systemy kamerowe itp.
- 1.4.4.** Stacja centralna – urządzenie komputerowe, zainstalowane w siedzibie służb drogowych, umożliwiające transmisję, archiwizację i przetwarzanie danych pomiarowych ze stacji meteorologicznej dla oceny sytuacji pogodowej na drodze i diagnozy zagrożeń gołoledziowych.
- 1.4.5.** System ostrzegania przed gołoledzią – zbiór stacji meteorologicznych i stacji centralnych, połączonych wspólną siecią transmisji danych i oprogramowaniem, umożliwiający śledzenie sytuacji pogodowej i zagrożeń gołoledziowych na większym obszarze sieci drogowej
- 1.4.6.** Rejestrator – element stacji meteorologicznej, zawierający w jednej obudowie: system mikroprocesorowy, wzmacniacze pomiarowe, zegar, pamięć, układy we/wy.
- 1.4.7.** Zespolony czujnik drogowy – urządzenie montowane w nawierzchni drogi, zawierające czujniki temperatury nawierzchni i podbudowy oraz czujnik stanu nawierzchni.
- 1.4.8.** Fundament – konstrukcja żelbetowa, zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub masztu w pozycji pracy.
- 1.4.9.** Maszt nośny – konstrukcja stalowa, ocynkowana przygotowana do montażu tablicy, stacji, czujników.
- 1.4.10.** Ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w przypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

## 2. Materiały

Wszelkie materiały do realizacji zamówienia dostarczy Wykonawca.

Wykonawca opracuje ponadto Dokumentację projektową w zakresie koniecznym dla realizacji zamówienia, w tym Projekt oznakowania na czas prowadzenia robót.

### 2.1. Warunki pracy

Wszystkie urządzenia wymienione w niniejszej specyfikacji i przeznaczone do zainstalowania i pracy w pasie drogowym powinny działać w określonych niżej warunkach klimatycznych:

- Temperatura od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+80^{\circ}\text{C}$
- Wilgotność względna powietrza od 5%b do 100%
- Opady 0-100 mm/godz
- Wiatr 0- 50 m/sek

### 2.2. Moduł pomiarowy - drogowa stacja ostrzegania przed gołoledzią (DSOG)

#### 2.2.1. Struktura DSOG

Stacja drogowa powinna być umieszczona w pobliżu drogi w miejscu o warunkach charakterystycznych dla danego odcinka drogi **w miejscu wskazanym przez Rejon w Człuchowie**. Rejestrator pomiarowy wraz z urządzeniem do transmisji danych i złączami do podłączania czujników należy umieścić w obudowie zabezpieczonej przed dostępem osób postronnych. Obudowę należy umieścić na maszcie lub słupie na poboczu drogi.

Drogowa stacja ostrzegania przed gołoledzią powinna składać się z następujących zespołów:

#### 2.2.1.1. Zespół pomiarowy

Stacja powinna być wyposażona w następujące czujniki:

- zespolony czujnik drogowy do pomiarów:
  - temperatury nawierzchni,
  - temperatury podbudowy (minimum 5cm. poniżej poziomu nawierzchni)

Uwaga:

zakres pomiarowy temperatur od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+80^{\circ}\text{C}$

dokładność pomiarów :  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$

- fizyczny parametr do określenia stanu nawierzchni (sucha, wilgotna, mokra, zasolona)
- czujnik temperatury powietrza na wysokości 2 - 4 m
- czujnik temperatury powietrza na wysokości 20cm

Uwaga:

Zakres pomiarowy temperatur od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+80^{\circ}\text{C}$

dokładność pomiarów :  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$

- czujnik wilgotności względnej powietrza na wysokości 2 - 4m:

Uwaga:

Zakres pomiarowy od 10% do 100 %

w zakresie od 10% do 90% dokładność pomiarów  $\pm 2\%$

w zakresie od 90% do 100% dokładność pomiarów  $\pm 3\%$

Uwaga: wskazane jest stosowanie zespolonych czujników temperatury i wilgotności względnej powietrza na wysokości 2 - 4m

- czujniki pomiarowe prędkości i kierunku wiatru umieszczone na wys. 9-11m

Uwaga:

Zakres pomiarowy prędkości wiatru 1 - 50 m/sek

dokładność pomiarów 0,2 m/sek

Zakres pomiarowy kierunku wiatru  $0-360^{\circ}$  , 16 sektorów

dokładność pomiarów  $11,5^{\circ}$

- detektor opadu atmosferycznego pozwalający na klasyfikowanie intensywności opadu.

Czujniki temperatury i wilgotności względnej powietrza na wysokości 2 - 4 m oraz detektor opadu atmosferycznego powinny być zamontowane na wysięgniku w odległości minimum 0.5m od masztu stacji. Czujniki te powinny być umieszczone w osłonie radiacyjnej.

#### 2.2.1.2. System mikroprocesorowy do zbierania i przetwarzania danych

Stacja drogowa powinna być wyposażona w rejestrator cyfrowy posiadający następujące podzespoły funkcjonalne:

- wielokanałowy zespół pomiarowy do pomiaru wielkości analogowych, impulsowych i częstotliwościowych,

- zegar czasu rzeczywistego,
- pamięć wewnętrzną umożliwiającą przechowywanie danych z okresu min. 3 miesięcy,
- złącze we/wy typu RS232
- oprogramowanie stacji umieszczone w pamięci typu EPROM.

Oprogramowanie powinno zawierać:

- standardowy system operacyjny dla zbierania, przetwarzania i transmisji danych pomiarowych,
- standardowy sposób obsługi zespołu A/C,
- standardowe metody próbkowania mierzonych wartości,
- oprogramowanie stacji powinno zawierać jeden ze standardowych protokołów komunikacyjnych z łatwą możliwością zamiany na inny.

Powinna istnieć możliwość modernizacji oprogramowania wewnętrznego stacji. Podzespoły elektroniczne powinny być przystosowane do pracy w temperaturach otoczenia od -40°C do +60 °C.

#### **2.2.1.3. Oprogramowanie telekomunikacyjne**

Drogowa stacja pomiarowa powinna być przystosowana do obsługi różnych protokołów komunikacyjnych, np.:

- radiowe typu MASC, AX25
- telekomunikacyjne AT, X.25, TCP, ISDN, ATM
- system telefonii komórkowej GSM GPRS.

#### **2.2.1.4. Zasilanie**

Drogowa stacja pomiarowa powinna być zasilana z sieci 220V i powinna być wyposażona układ zasilania awaryjnego umożliwiającego pracę stacji przez 24 godziny w przypadku braku zasilania sieciowego. Pobór mocy zgodnie ze wskazaniem GDDKiA Rejonu w Czulowie.

#### **2.2.1.5. Uziemienie**

Każdy element stacji (stacja drogowa, tablice) powinien posiadać standardowe uziemienie.

#### **2.2.1.6. Elementy mocujące**

- Podzespoły elektroniczne stacji powinny być umieszczone w szczelnej obudowie wyposażonej w drzwiczki umożliwiające obsługę serwisową stacji; obudowa ta powinna mieć zabezpieczenie przeciw-włamaniowe.
- Drzwiczki powinny być wyposażone w specjalny zamek oraz uszczelki zapewniające wodoszczelne zamknięcie
- Elementy metalowe obudowy, wsporniki i elementy mocujące powinny być pokryte powłokami antykorozyjnymi
- Obudowę należy mocować na specjalnym słupie na wysokości umożliwiającej właściwą obsługę serwisową i zabezpieczającej stację przed dewastacją

### **2.3. Moduł transmisji danych**

Moduł transmisji danych pomiarowych powinien umożliwiać automatyczny przekaz danych raz na 10 minut do serwera obsługującego wskazana stronę internetową. Łączność powinna być zrealizowana w oparciu o system GSM GPRS. Stacje oprócz danych winna przysyłać również zapamiętany obraz (co 10 minut).

### **2.4. Moduł rejestracji, przetwarzania i prezentacji graficznej danych pomiarowych Stacja Centralna (SC)**

Oprogramowanie stacji centralnej (SC) powinno umożliwić:

- odczyt bieżących danych z drogowych stacji pomiarowych,
- dostęp do danych zgromadzonych w pamięci stacji,
- tabelaryczną i graficzną prezentację danych pomiarowych,
- możliwość zdalnej korekty parametrów drogowej stacji pomiarowej,
- możliwość zdalnego sterowania tablicami informacyjnymi.

**Oprogramowanie SC powinno ponadto umożliwić ocenę bieżących warunków atmosferycznych na drodze i tworzyć krótkoterminową diagnozę możliwości wystąpienia zagrożeń gółoledziowych.**

## 2.5. Znaki informacyjne o zmiennej treści

Dwustronna tablica informacyjna o zmiennej treści sterowana z rejestratora umieszczona powinna być na słupie, który zdolny jest wytrzymać obciążenia wynikające z ciężaru tablicy i naporu wiatru. Tablica powinna być umieszczona na prostym odcinku drogi. Jeżeli tablica wystaje nad skrajnią drogi, to odległość dolnej krawędzi tablicy od nawierzchni drogi powinna być nie mniejsza niż 4,7 m.

Na tablicy umieszczone będą następujące elementy:

a) Znak zmiennej treści wyświetlający:

- w okresie zimowym znak "śnieżynki" przemiennie ze znakiem "inne niebezpieczeństwo" A30, podczas zagrożenia gołoledziowego (śliskości), znak A19 "boczny wiatr" w przypadku silnego wiatru,
- w okresie letnim znak A19 "boczny wiatr" lub "inne niebezpieczeństwo" - pulsująco, gdy nawierzchnia jest mokra lub wilgotna.
- Ponadto powinna być możliwość wyświetlenia znaku A-15; A-32; A-33; A-34; B-25; B-33 oraz innych znaków ostrzegawczych i zakazu.

Tło znaku czarne, obwódka z czerwonych diod, wewnątrz znaku – pełna grafika w kolorze pomarańczowym lub żółtym.

Wymiary – dla znaku ostrzegawczego trójkąt równoboczny o boku 1200mm, dla znaku zakazu okrąg o średnicy 1000 mm.

Należy zastosować diody o odpowiedniej jasności świecenia z automatyczną regulacją w zależności od oświetlenia tła (aby znak był dobrze widoczny również w dzień), kąt świecenia 60°

b) Temperatura powietrza w °C, dokładność 0,1 °C ,

c) Temperatura nawierzchni w °C, dokładność 0,1 °C ,

wymiary cyfr :

przed przecinkiem 340x240 mm

po przecinku 280x220 mm

sposób wyświetlania : matryca 8x5 punktów

jasność świecenia punktu – minimum 2000mcd

kąt świecenia 60°

Temperatury wyświetlane powinny być w kolorze żółtym lub pomarańczowym.

Tło tablicy w kolorze zielonym, obwódka biała.

Elementy odblaskowe muszą mieć certyfikaty wydane przez właściwą polską instytucję.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Sprzęt do budowy stacji meteorologicznej i znaków zmiennej treści

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu skrzyniowego,
- piły do cięcia asfaltu,
- prądnicy o mocy 1000W.

## 4. Transport

### 4.1. Transport materiałów

Do transportu materiałów należy użyć środków transportowych - samochodu skrzyniowego lub samochodu dostawczego.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem, podzespoły elektroniczne powinny być w opakowaniach producenta, zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórców poszczególnych elementów.

## 5. Wykonanie robót montażowych

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego w terenie objętym realizacją zamówienia w całym okresie realizacji, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

### 5.1. Wykopy pod studzienki i fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Pod fundamenty i studzienki zaleca się wykonywanie wykopów wąsko-przestrzennych ręcznie. Ich

obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-02205. Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050.

### **5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Wykonanie i montaż fundamentów prefabrykowanych zgodnie z wytycznymi w dokumentacji projektowej. Fundament prefabrykowany powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na warstwie ubitego piasku spełniającego wymagania PN-B-11113.

Przed zasypaniem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia i poziom górnej powierzchni. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ . Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu min. 0.95 wg. BN-72/8932-01.

### **5.3. Montaż słupa pod stację ostrzegania przed gołoledzią oraz masztów pod tablice informacyjne o zmiennej treści**

Przed przystąpieniem do montażu słupa i masztów należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych. Słup i maszty ustawić dźwigiem w uprzednio przygotowane fundamenty zgodnie z dokumentacją projektową. Przed zdjęciem z haka słup i maszty powinny być zabezpieczone przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa od 0.001 wysokości słupa.

### **5.4. Montaż elementów stacji**

Montaż elementów stacji (tablice, kamery, obudowa rejestratora, wysięgniki czujników) należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Przy montażu tablic należy sprawdzić, czy kąty pochylenia i odchylenia są zgodne z dokumentacją projektową.

### **5.5. Montaż studzienki rewizyjnej i rur dla kabla czujnika drogowego**

Przed ułożeniem rury powinny być oczyszczone z zanieczyszczeń, zabrudzeń olejem i zachłapań błotem. Końcówki rur powinny być przed zalaniem wprowadzone do otworów studzienki rewizyjnej.

### **5.6. Okablowanie**

Kable połączeniowe elementów stacji powinny być wprowadzone do wnętrza słupów przez otwory technologiczne. Napowietrzne kable czujników powinny być mocowane opaskami do wysięgników. Kable zespolonych czujników drogowych i kable energetyczne powinny być wprowadzone do wnętrza słupów przez otwory technologiczne w fundamentach.

### **5.7. Uruchomienie systemu**

Po wykonaniu okablowania należy podłączyć zasilanie, włączyć rejestrator, ustawić parametry początkowe zgodnie z instrukcją obsługi, sprawdzić poprawność wskazań mierzonych parametrów, oraz wskazania tablic informacyjnych o zmiennej treści i pole widzenia tablic. W stacji centralnej zainstalować oprogramowanie i sprawdzić poprawność transmisji danych ze stacji meteorologicznej.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Wykopy pod fundamenty**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścianek wykopu. Po ustawieniu fundamentów sprawdzeniu podlega wskaźnik zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi.

### **6.2. Studzienki i fundamenty**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego i wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-B-03322 i PN-B-30000. Należy sprawdzić dokładność ustawienia w pionie i rzędne posadowienia.

### **6.3. Słup i maszty nośne**

Elementy słupa i masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9060-01.

Słup i maszty nośne po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego,
- prawidłowości ustawienia tablic względem osi jezdni i pionu,
- jakości połączeń śrubowych,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

## 7. Odbiór robót

Przy przekazywaniu stacji meteorologicznej i tablic o zmiennej treści Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- dokumentację projektową,
- aktualną geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- instrukcję serwisową,
- wykaz części zamiennych,
- kopię instalacyjną oprogramowania stacji centralnej,
- świadectwa legalizacji czujników pomiarowych,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokół odbioru robót.

## 8. Podstawa płatności

Podstawą płatności będzie komisyjny protokół odbioru robót wymienionych w niniejszej specyfikacji, podpisany przez Zamawiającego i Wykonawcę.

### 8.1. Cena jednostkowa

Cena wykonania robót obejmuje:

Część budowlana:

- wykopy punktowe,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- montaż słupa i masztów wraz z zamontowaniem elementów (tablice, kamery, obudowa rejestratora),
- podłączenie energii elektrycznej,
- wykonanie badań przewidzianych w SST.

Część pomiarowa:

- dostarczenie materiałów, podzespołów i czujników
- montaż układów pomiarowych,
- montaż systemów kamerowych,
- okablowanie systemu pomiarowego,
- uruchomienie systemu,
- kalibracja czujników pomiarowych,
- oprogramowanie stacji centralnej,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej oraz instrukcji serwisowej,
- szkolenie pracowników GDDKiA,
- przeglądy gwarancyjne.

Część transmisyjna:

- wyposażenie stacji w niezbędne urządzenia transmisyjne,
- zawarcie umów z operatorem telefonii komórkowej (opłaty ponosi Wykonawca),
- uruchomienie i obsługa całodobowa serwera zbierającego dane i przesyłającego je na stronę internetową GDDKiA (obrazy z kamer monitorujących ruch na drogach krajowych) z częstotliwością 10 min.

### 8.2. Gwarancja

Wykonawca udzieli dwuletniej gwarancji na wszystkie zainstalowane urządzenia i oprogramowanie. Poszczególne moduły systemu pogodowej informacji drogowej powinny być objęte gwarancją producenta i mieć dokumentację gwarancyjną. W ramach gwarancji wykonawca dokona rutynowych przeglądów okresowych i kalibracji czujników pomiarowych.

## 9. Przepisy związane

1. PN-B-06250      Beton zwykły.
2. PN-B-03322      Fundamenty konstrukcji wsporczych. Projektowanie i budowa.
3. PN-B-06050      Roboty ziemne budowlane.

4. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
5. PN-O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne.
6. PN-B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
7. PN-C-89205 Rury z polichlorku winylu.
8. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.
9. BN-80/6112-28 Kit mineralny.
10. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
11. PN-S-02250 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
12. BN-68/6353-03 Folia kalendrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
13. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
14. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych.
15. Instrukcja dla stacji meteorologicznych. Wyd. IMGiW.
16. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej, z dnia 1 stycznia 1993 w sprawie znaków i sygnałów drogowych.
17. Instrukcja o znakach drogowych pionowych, 1994 wyd. GDDP.