



# MERITUM PROJEKT

PROJEKTY / NADZORY / WYCENY

## KONSORCJUM FIRM

JEDNOSTKA PROJEKTOWA	MERITUM PROJEKT ul. Karola miarki 18 43 – 190 Mikołów	Pracownia Projektowa POLPROJEKT Zbigniew Gajda ul. Królowej Jadwigi 1 41 – 200 Sosnowiec
ZAMAWIAJĄCY	Gmina Dąbrowa Górnicza 41-300 Dąbrowa Górnicza ul. Graniczna 21	
TEMAT	<b>AKTUALIZACJA DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ I WYKONAWCZEJ PN.:</b> "Projekt przebudowy drogi krajowej DK-94 na odcinku od granicy z gminą Sławków do granicy z gminą Sosnowiec w Dąbrowie Górniczej."	
TYTUŁ PROJEKTU	<b>DROGOWY SYSTEM POGODOWY (DSP)</b>	
	<b>SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE</b>	
	<b>SYSTEM DSP</b>	

Sosnowiec, dnia 08.2012 r.

-----

## **Szczegółowa Specyfikacja - Drogowa Stacja Pogodowa**

### **Wstęp**

- **Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem drogowych stacji pogodowych (DSP) funkcjonujących jako stacje przekazywania informacji o panujących warunkach atmosferycznych.

- **Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. ....

- **Zakres Robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy instalacji, uruchomieniu drogowych stacji pogodowych (DSP) oraz przesyłu danych pozyskanych z tych stacji. Roboty mają być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową stanowiącą załącznik nr....., oraz PFU.

- **Określenia podstawowe**

Zadaniem Drogowych Stacji Pogodowych (DSP) jest pomiar i przekazywanie danych o istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego jak również komfortu jazdy w warunkach atmosferycznych. Informacje pozyskane z czujników wykorzystywane są również w utrzymaniu zimowym w celu nadzoru oraz optymalizacji podejmowanych działań. Ponadto mogą służyć do krótkoterminowej predykcji warunków atmosferycznych a w szczególności do przewidywania zagrożenia gołoledzią.

**Temperatura zamarzania** jest podstawą wczesnego ostrzegania. Na drodze jednak nie mamy do czynienia z czystą wodą zamarzającą w temperaturze 0°C. Zawsze jest to ciecz o różnym składzie i zanieczyszczeniach, w tym również pochodzącymi z solenia nawierzchni w trakcie trwania zimy. Tymczasem we wczesnym ostrzeganiu istotą informacji o temperaturze zamarzania sprowadza się do jej pomiaru niezależnie od składu chemicznego cieczy.

**Temperatura powietrza** – jeden z podstawowych elementów meteorologicznych, określający stan cieplny atmosfery.

Dane o temperaturze powietrza zbierane są przez stacje meteorologiczne. Pomiaru dokonuje się za pomocą termometru, osłoniętego przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym w klatce meteorologicznej. Temperaturę podaje się w stopniach Celsjusza [°C].

**Temperatura nawierzchni** – parametr określający stan cieplny nawierzchni jezdni.

**Temperatura podbudowy** – parametr określający stan cieplny podbudowy jezdni.

**Punkt rosy** - temperatura punktu rosy (punkt rosy) jest miarą zawartości wilgoci w powietrzu. Temperatura punktu rosy określa wartość temperatury powietrza, do jakiej powietrze musi się ochłodzić, aby osiągnąć stan nasycenia parą wodną. Im zimniejsze powietrze tym mniej pary wodnej może zawierać. Gdy temperatura powietrza osiąga wartość temperatury punktu rosy, dochodzi do kondensacji i do powstawania zamglenia, mgieł i osadów wodnych na powierzchni gruntu, roślinności, przedmiotach, pojazdach itp. (rosa, szadź, szron).

Temperatura punktu rosy jest niezmiernie istotna w procesie powstawania gołoledzi.

Proces kondensacji pary wodnej na powierzchni drogi zaczyna się w momencie, gdy temperatura drogi spadnie poniżej temperatury punktu rosy.

**Siła i kierunek wiatru** - Wartość prędkości wiatru nazywamy prędkością wiatru, a za kierunek wiatru uważa się kierunek, z którego wiatr wieje.

**Prędkość wiatru** podajemy w metrach na sekundę (m/s ). Prędkość wiatru rzadko bywa stała przez dłuższy czas; na ogół ciągle ulega szybkim zmianom. W większości przypadków potrzebna jest znajomość średniej prędkości wiatru. W depeszy meteorologicznej prędkość wiatru powinna być uśredniona za okres 10 min przed terminem obserwacji. Zaokrąglamy ją też do najbliższej całkowitej wartości.

Za **kierunek wiatru** uważamy kierunek z którego wieje wiatr i wyrażamy w stopniach, mierzonych od kierunku północy geograficznej zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara

**Wilgotność względna** - Określa stosunek rzeczywistej ilości pary wodnej zawartej w powietrzu do maksymalnej zawartości pary wodnej w powietrzu przy całkowitym nasyceniu (100% wilgotności) przy tym samym ciśnieniu i temperaturze. Rejestrowana jest na stacjach synoptycznych przez urządzenia zwane higrografem. Wyrażana jest procentach.

**Środek odladzający** - Zapewnia szybkie i bezpieczne usuwanie lodu i śniegu. Wytwarzane ciepło w kontakcie ze zmrożoną powierzchnią powoduje naturalne jej roztopianie.

**Wysokość filmu wodnego** – określenie ilości cieczy znajdującej się na jezdni.

**Stan nawierzchni** – określenie obecności na jezdni wody, śniegu, lodu lub ich braku.

**Opad atmosferyczny** – określenie rodzaju i ilości opadu atmosferycznego.

## **Materiały i Urządzenia**

- **Wymagania ogólne**
- **Drogowa Stacja Pogodowa (DSP) jest obiektem budowlanym i elementy wchodzące w jej skład** są również wyrobami budowlanymi, które podlegają przepisom ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. z dnia 30 kwietnia 2004 r. nr 92 poz. 881).

### **Zadaniem drogowej stacji pogodowej jest:**

Zbieranie danych o warunkach atmosferycznych oraz o stanie nawierzchni drogowej w czasie rzeczywistym przy pomocy przeznaczonych do tego celu czujników.

Gromadzenie i udostępnianie danych odbywa się za pośrednictwem określonego łącza telekomunikacyjnego o odpowiednich parametrach. Dostarczanie istotnych danych dla bezpieczeństwa i komfortu jazdy użytkownikom dróg w celu ich poinformowania za pomocą odpowiednich urządzeń np. znaków ZTT lub TTT o aktualnych warunkach pogodowych bądź też ostrzeżenia o możliwości wystąpienia zagrożeń.

- **W skład Drogowej Stacji Pogodowej (DSP) wchodzi następujące urządzenia:**

Zestaw czujników meteorologicznych:

#### **a) czujnik drogowy**

Cechy szczególne:

Pasywny czujnik drogowy jest montowany w nawierzchni. Dwuczęściowa obudowa pozwala na usunięcie czujników i układu elektronicznego na czas konserwacji lub kalibracji w dowolnym momencie.

Czujnik rejestruje następujące informacje:

- temperaturę nawierzchni drogowej na głębokości 5 cm (na wiaduktach i mostach pomiar temperatury realizuje się na dwóch głębokościach(5cm oraz 30 cm),
- wysokość filmu wodnego do 4 mm
- temperatura zamarzania dla minimum 5 materiałów topiących lód
- stan nawierzchni

#### **b) stacja pogodowa**

Cechy szczególne

- Zwarta budowa
- Pomiar temperatury oraz wilgotności pod osłoną
- Działanie bezobsługowe
- Otwarty protokół komunikacyjny

Stacja pogodowa dokonuje jednoczesnych pomiarów temperatury powietrza, wilgotności względnej, intensywności opadów, rodzaju opadów, ciśnienia powietrza, kierunku i prędkości wiatru.

#### **Ogólna charakterystyka techniczna stacji.**

Instalacja stacji meteorologicznej należy dokonać na słupie na wysokości przewidzianej przez producenta. Obudowa stacji ma być wykonana z materiału odpornego na promieniowanie UV w kolorze białym. Wymagane jest aby klatka meteorologiczna wewnątrz której dokonywane są pomiary temperatury była przewiewna, osłonięta od bezpośredniego nasłonecznienia oraz wyposażona w wentylator.

Aby Drogowa Stacja Pogodowa miała jak najmniejszy wpływ na wygląd otoczenia i nie rozpraszała uwagi kierujących, wymaga się aby wszystkie pomiary dokonywane były w ramach jednego urządzenia.

#### **Wymagania ogólne:**

Stacja meteorologiczna wykonuje pomiary co najmniej następujących parametrów:

- temperatura powietrza,
- wilgotność względna,
- ciśnienie powietrza,
- kierunek oraz prędkość wiatru,
- intensywność oraz rodzaj opadu atmosferycznego.

**Parametry techniczne:**

Temperatura powietrza

Zasięg pomiaru	-50...60°C
Jednostka	°C
Dokładność	±0.2°C (-20...50°C), lub ±0.5°C (>-30°C)

Wilgotność względna

Zasięg pomiaru	0...100% wilgotności względnej (RH)
Jednostka	% wilgotności względnej (RH)
Dokładność	±2% wilgotności względnej (RH)

Ciśnienie powietrza

Zasięg pomiaru	300...1200hPa
Jednostka	hPa
Dokładność	±1.5hPa

Kierunek wiatru

Zasięg pomiaru	0...359.9°
Jednostka	°
Dokładność	±3°

Prędkość wiatru

Zasięg pomiaru	0...60m/s
Jednostka	m/s
Dokładność	±0.3m/s lub 3% (0...35m/s)

Wielkość opadu

Powtarzalność	Zazwyczaj >90%
Zakres pomiaru wielkości kropli	0.3...5mm
Rodzaj opadu	Deszcz/śnieg

- Parametry urządzenia**

Temperatura przechowywania	- 50...70°C
Stopień ochrony	Min. IP65
Temperatury pracy	-50...60°C
Zakres wilgotności względnej podczas pracy	0...100%

- Drogowy czujnik meteorologiczny.**

Drogowy czujnik meteorologiczny jest czujnikiem meteorologicznym instalowanym w nawierzchni jezdni. Konstrukcja czujnika drogowego powinna pozwalać na jego demontaż oraz okresową kalibrację bez ingerencji w strukturę jezdni. Materiały z których wykonany jest czujnik mają zapewnić prawidłowe działanie oraz przetrwanie czujnika w warunkach obciążeń mechanicznych wywieranych przez ruch kołowy. W celu zabezpieczenia czujnika przed uszkodzeniem w trakcie zimowego utrzymania, montaż czujnika należy wykonać na równi z poziomem jezdni. Czujnik ma być odporny na środki odladzające oraz substancje ropopochodne.

- **Wymagania ogólne.**

Drogowy czujnik meteorologiczny charakteryzuje się dokonywaniem co najmniej pomiarów poniższych parametrów:

- temperatura nawierzchni,
- temperatura podbudowy na głębokości 5cm oraz 30cm
- wysokość filmu wodnego,
- temperatura zamarzania dla minimum 5 środków odladzających (wyliczana na podstawie zaprogramowanej charakterystyki środków chemicznych),
- określanie stanu nawierzchni.

- **Parametry techniczne.**

Temperatura nawierzchni oraz podbudowy

Zasięg pomiaru	-40...70°C
Jednostka	°C
Dokładność	±0.2°C (-10...10°C), lub ±0.5°C
Rozdzielczość	0,1

Wysokość filmu wodnego

Zasięg pomiaru	0...4 mm
Jednostka	mm
Dokładność	±(0.1mm + 20% pomiaru)
Rozdzielczość	0,01mm

Temperatura zamarzania

Zasięg pomiaru	-20...0 °C
Jednostka	°C
Dokładność	±1°C (t>-10°C)

Rozdzielczość	0,1
---------------	-----

#### Stan nawierzchni

Zawilgocenie jezdni	Sucho / wilgoć / mokro
Warunki zimowe	Brak śniegu/łodu, śnieg, lód

#### Parametry urządzenia

Temperatura przechowywania	- 40...70°C
Stopień ochrony	IP68
Temperatury pracy	-50...60°C
Zakres wilgotności względnej podczas pracy	0...100%

- **Komunikacja**

Dane z Drogowej Stacji Pogodowej są przesyłane, przetwarzane i udostępniane w serwisie typu web. Strona internetowa zawiera informacje o bieżących warunkach meteorologicznych i prezentuje je w czytelnej graficznej postaci. Dostępne są także dane historyczne, w postaci wykresów które prezentują przebiegi parametrów meteorologicznych w czasie, dla różnych okresów czasowych zdefiniowanych przez użytkownika jednak w okresie nie dłuższym niż 1 miesiąc. Dane w interfejsie graficznym będą aktualizowane w interwałach 1 minutowych. W interfejsie graficznym, w zakładce danych historycznych dostępne będą wykresy: temperatury (powietrza, jezdni, punktu rosy), wilgotność względna powietrza, ciśnienie atmosferyczne bezwzględne, ilość opadu atmosferycznego (lista ta może zostać zmniejszona lub rozszerzona w zależności od konfiguracji DSP).

Dane meteorologiczne, wraz ze serwerem serwisu web są zabezpieczone hasłem i dostępne tylko dla określonych osób. Serwis web oraz baza danych znajduje się na serwerze dedykowanym i obsługiwanym przez Wykonawcę w okresie trwania gwarancji.



Przesył danych z punktu pomiaru Drogowej Stacji Pogodowej ze względu na niewielką ilość danych można zrealizować przy pomocy np. *komórkowej cyfrowej naziemnej łączności ruchomej* z wykorzystaniem transmisji pakietowej TCP/IP. Wykonawca może wykonać transmisję danych pogodowych wszelkimi dostępnymi środkami telekomunikacyjnymi dostępnymi w danej lokalizacji umożliwiającymi przekazanie danych online w czasie rzeczywistym, spełniającym warunki interoperacyjności oraz wykorzystujących pakietową transmisję danych w schemacie TCP/IP. Utrzymanie łączą leży po stronie Wykonawcy w czasie trwania gwarancji.

Zamawiający, w ramach zamówienia, może przejąć utrzymanie transmisji danych w ramach uzgodnionych projektów technicznych (np. utrzymanie karty SIM). Oprogramowanie gromadzące dane, oraz serwer web mogą zostać dostarczone / zainstalowane w infrastrukturze sieciowej Zamawiającego zgodnie z wymaganiami oraz uzgodnieniami technicznymi.

- **Konstrukcje wsporcze**

Drogowa Stacja Pogodowa muszą być instalowane na konstrukcjach wsporczych posadowionych na fundamentach betonowych w poboczu jezdni. Konstrukcje wsporcze wykonane powinny być ze stali ocynkowanej i zaprojektowane w pracy w I strefie wiatrowej ( $V_K=20$  m/s,  $q_K=25$  kG/m<sup>2</sup> wg PN 77B-02-011). Konstrukcje muszą umożliwiać bezpieczne i wygodne wykonywanie czynności serwisowych, przez co najmniej jednego pracownika. Ponadto konstrukcje powinny być wyposażone w tunele kablowe umożliwiające prowadzenie okablowania teletechnicznego oraz energetycznego do zainstalowanych urządzeń.

Powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w Specyfikacji D.07.....

- **Fundamenty pod konstrukcje wsporcze**

Fundamenty słupów konstrukcji wsporczych dla Drogowych Stacji Pogodowych powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w Specyfikacji D.07.....

- **Obsługa gwarancyjna**

Wykonawca oznakowania musi udzielić, co najmniej 12 miesięcznej gwarancji na dostarczone DSP.

Wykonawca oznakowania musi zapewnić w okresie gwarancyjnym obsługę serwisową w terminie 48 godzin licząc od momentu skutecznego zgłoszenia awarii w siedzibie wykonawcy.

Dostawca lub producent musi zapewnić obsługę gwarancyjną i pogwarancyjną w pełnym zakresie.

### **SPRZĘT**

- **Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**  
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne"
- **Sprzęt do wykonania robót**  
Zastosowany sprzęt do wykonania robót montażowych ma być zgodny z zaleceniami producenta Drogowych Stacji Pogodowych.

### **TRANSPORT**

- **Ogólne wymagania dotyczące transportu**  
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne"
- **Transport materiałów**  
Zastosowane środki i sposoby transportu mają być zgodne z zaleceniami producenta Drogowych Stacji Pogodowych.

### **WYKONANIE ROBÓT**

- **Ogólne zasady wykonania robót**  
Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne"
- **Zakres wykonania robót**
- **Roboty przygotowawcze**  
Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:
  - lokalizację DSP tj. jej pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni.
  - wysokość zamocowania elementów DSP.Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość odtworzenia lokalizacji znaków. Lokalizacja Drogowej Stacji Pogodowej powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową oraz dokumentami wymienionymi w pkt. 10 niniejszej ST. Zastosowane oznakowanie i elementy DSP w żaden sposób nie mogą powodować zagrożenia bezpieczeństwa ruchu oraz być źródłem informacji powodujących rozproszenie uwagi kierującego pojazdem.
- **Ustawienie DSP**  
Ustawienie DSP powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz dokumentami wymienionymi w pkt. 10 niniejszej ST..

### **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

- **Ogólne zasady kontroli jakości robót**  
Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne"  
Producent (dostawca) do każdego urządzenia złoży deklarację zgodności potwierdzającą zgodność parametrów dostarczonego urządzenia z certyfikatem CE oraz wynikami badań.
- **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Dostawca DSP przedstawi stosowne dokumenty dopuszczające wyrób do obrotu zgodnie ze wskazanym w PN-EN 12966-1,2,3:2009 systemem oceny zgodności.

- **Badania w trakcie wykonywania robót**

W trakcie wykonywania robót kontroli podlegają następujące elementy wykonania:

- sposób i prawidłowość zamocowania elementów składowych DSP,
- odległość umieszczenia DSP i jej elementów od krawędzi jezdni,
- zgodność ustawienia znaków z lokalizacją wskazaną w Dokumentacji Projektowej,
- wymiary znaków, liter, symboli,
- zgodność kolorystyki znaków z obowiązującymi przepisami.
- widoczność znaków w dzień,
- widoczność znaków w nocy,
- zabezpieczenie antykorozyjne.

### **OBMIAR ROBÓT**

- **Ogólne zasady obmiaru robót**
- **Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.**
- **Cena 1 szt. sterownika dla DSP obejmuje:**
  - zakup czujników i sterowników,
  - dostarczenie wszystkich czujników i sterowników,
  - montaż czujników i sterowników,

- **Jednostka obmiarową**

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka wykonanej Drogowej Stacji Pogodowej,

### **ODBIÓR ROBÓT**

- **Ogólne zasady odbioru robót**
- **Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.**
- **Ponadto dostawca przedstawi dla opisanych w niniejszej ST urządzeń stosowne dokumenty:**
  - deklaracja zgodności wykonania z wymaganiami wymienionych w punkcie 10 przepisów oraz
  - deklaracja na oznakowanie CE
- **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Nie występuje.

## **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

- **Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

- **Cena jednostki obmiarowej**

a) Cena 1 sztuki wykonanej Drogowej Stacji Pogodowej obejmuje:

- wytyczenie i prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów pod fundamenty DSP,
- odwiezienie urobku na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera,
- wykonanie projektu fundamentu oraz samego fundamentu,
- zasypanie fundamentu
- ustawienie DSP,
- wykonanie projektu konstrukcji wsporczej oraz samej konstrukcji i montaż elementów DSP,
- uporządkowanie terenu i doprowadzenie do dobrego stanu,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań.
- wykonanie projektu zasilania DSP oraz ich zasilania

## **PRZEPISY ZWIĄZANE**

- **Normy**

- **Inne dokumenty**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 r. W sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 r. W sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 czerwca 2011 r. w sprawie warunków lokalizacji, sposobu oznakowania i dokonywania pomiarów przez urządzenia rejestrujące