

ROZDZIAŁ 4. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA DO SYSTEMU MONITORINGU STANU TECHNICZNEGO (SMST) MOSTU M-4 PRZEZ RZECĘ WISŁĘ KOŁO KWIDZYNA.

CZĘŚĆ A

1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, dostawa, montaż, uruchomienie, serwisowanie oraz interpretacja wyników pomiarowych systemu monitoringu stanu technicznego mostu M-4 wraz z opracowaniem Instrukcji Obsługi zamontowanego systemu.

2. Zakres i ogólne wymagania Systemu Monitoringu Stanu Technicznego (SMST)

Celem SMST jest rozpoznanie pracy przęseł mostu pod obciążeniem w czasie eksploatacji.

Zdefiniowano następujące zadania systemu:

1. Ocena wpływu zjawisk reologicznych.
2. Ocena zachowania się konstrukcji pod obciążeniem eksploatacyjnym.
3. Ocena wielkości obciążeń drogowych.
4. Bezpieczeństwo układu podwieszenia – sprężystego zewnętrznego.
5. Bezpieczeństwo konstrukcji przęseł.

Wymagany system powinien realizować w szczególności:

- Pomiary deformacji konstrukcji w czasie,
- Synchroniczne pomiary dynamiczne (pomiary dynamicznych odkształceń oraz przyspieszeń),
- Pomiar odpowiedzi konstrukcji pod obciążeniem eksploatacyjnym poprzez pomiary odkształceń i przyspieszeń w wybranych punktach konstrukcji,
- Pomiary rzeczywistych obciążeń klimatycznych,
- Pomiary sił w 60 wantach (dla których na etapie budowy mostu, zamontowane zostały w blokach kotwiących odpowiednie czujniki),

oraz powinien zostać wyposażony:

- W urządzenie do odczytu i transmisji danych pomiarowych z wbudowanymi zabezpieczeniami wszystkich kanałów pomiarowych i portów komunikacyjnych przed zakłóceniami elektromagnetycznymi oraz wyładowaniami elektrostatycznymi,
- W jednostkę centralną - komputer przemysłowy służący do akwizycji danych i sterowania urządzeniami pomiarowymi, i pobierania z modułów pomiarowych danych, ich archiwizacji oraz ich prezentacji użytkownikom systemu,
- W następujące zintegrowane moduły:
 - akwizycji (rejestracji aktualnej statycznej/dynamicznej odpowiedzi konstrukcji na aktualne obciążenia)
 - analityczny (analizy wyników pomiarów i obliczeń)
 - wsparcia decyzji (umożliwiający dokonywanie sprawdzanie kryteriów bezpieczeństwa pracy konstrukcji np. ustawianie wartości progowych)
 - raportowania i alarmowania (przesyłania komunikatów dla operatora/właściciela mostu oraz raportowania dla eksperta nadzorującego system).

Wykonawca w terminie 2 tygodni od dnia podpisania umowy, przedłoży (w wersji elektronicznej i papierowej) Zamawiającemu do akceptacji „Koncepcję Programową monitoringu mostu M4”. Zamawiający zweryfikuje koncepcję w terminie 1 tygodnia od dnia jej przedłożenia. W terminie 4 tygodni od dnia zatwierdzenia koncepcji przez Zamawiającego, Wykonawca opracuje projekt techniczny monitoringu mostu M4 i przedłoży (w wersji elektronicznej i papierowej) Zamawiającemu do zatwierdzenia. Zamawiający dokona sprawdzenia projektu w terminie 1 tygodnia od dnia jego dostarczenia Zamawiającemu.

3. Oprogramowanie

Wykonawca dostarczy oprogramowanie komputerowe typu SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition – system nadzorujący przebieg monitoringu). Jego główne funkcje obejmują zbieranie aktualnych danych (pomiarów), ich wizualizację, sterowanie procesem, alarmowanie oraz archiwizację danych.

Dostarczone oprogramowanie realizowało będzie następujące funkcje:

- Sterowanie pętlą pomiarową;
- Akwizycja danych z czujników;
- Archiwizacja danych pomiarowych w bazie danych;
- Wizualizacja danych bieżących jak i danych archiwalnych;
- Niezbędne obliczenia (kalkulatory) określone w projekcie funkcjonalnym;
- System informacyjny (w sytuacji przekroczeń progów lub wartości granicznych jak również regularne raporty);
- Logować wykryte nieprawidłowości i przekroczenia progów;

Oprogramowanie do komunikacji w użytkownikami systemu powinno wykorzystywać dostępne kanały informacyjne (interfejs użytkownika, e-mail, sms). Interfejs użytkownika powinien być dostępny w zdefiniowanej przez Zamawiającego sieci komputerowej (w szczególnym przypadku może to być sieć publiczna Internet), tylko dla zdefiniowanej grupy użytkowników i zabezpieczony hasłem. Zalogowany do systemu użytkownik będzie mógł prezentowane dane (w formie tabel i wykresów) wyeksportować do płaskich plików tekstowych.

Ponadto oprogramowanie SCADA wyposażone będzie w mechanizmy auto-diagnostyczne tak, aby na bieżąco testować poprawność działania całego systemu i ewentualnie informować użytkownika o nieprawidłowościach i/lub wykrytych awariach systemu.

4. Założenia do systemu monitoringu

4.1 Pomiary odkształceń w przekrojach pylonowych i przęsłowych.

Celem pomiarów jest określenie redystrybucji sił wewnętrznych w czasie oraz ocena rzeczywistych odkształceń w betonie przęseł pod obciążeniem eksploatacyjnym.

W celu określenia efektów reologicznych, a więc pomiarów rozłożonych w czasie zaleca się zastosować ekstensometry strunowe, jako urządzenia gwarantujące stabilność w czasie (min. 30 lat).

Do pomiarów efektów dynamicznych związanych z obciążeniem eksploatacyjnym zaleca się zastosowanie ekstensometrów elektrooporowych.

Rozmieszczenie punktów pomiarowych oraz główne parametry czujników podano w Załączniku nr 7 „POPRAWIONA v.2 DOKUMENTACJA-MONITORING”.

4.2 Pomiary deformacji konstrukcji w czasie

Dla realizacji zadania należy zastosować system ciągłej obserwacji przemieszczeń pionowych, który może być oparty na idei naczyń połączonych. System ten dzięki określeniu punktu referencyjnego (może to być podpora pośrednia lub przyczółek) mierzy względne deformacje w czasie i wykazuje się wysoką stabilnością.

Dodatkowo na obu końcach mostu, przy dylatacjach przewidziano czujniki pomiaru przemieszczeń w czasie służące do oceny wpływu procesów reologicznych na całkowitą długość przęseł.

Na pylonach przewidziano instalację czujników wychyleń realizujących pomiary w dwóch płaszczyznach.

Rozmieszczenie punktów pomiarowych oraz główne parametry czujników podano w Załączniku nr 7 „POPRAWIONA v.2 DOKUMENTACJA-MONITORING”.

4.3 Pomiary odpowiedzi dynamicznej konstrukcji pod obciążeniami zewnętrznymi (pomiary przyspieszeń).

Celem pomiarów jest określenie wpływu dynamicznego charakteru obciążeń zewnętrznych na wzbudzenie przęsła.

Pomiary będą pomocne m.in. w ustaleniu rzeczywistych obciążeń ruchomych a także w zdefiniowaniu uszkodzeń w nawierzchni lub w skrajnym przypadku uszkodzeń konstrukcyjnych.

Przewidziano pomiary pionowe i poziome dla czterech przęsła.

Rozmieszczenie punktów pomiarowych oraz główne parametry czujników (akcelerometrów, inklinometrów) podano w Załączniku nr 7 „POPRAWIONA v.2 DOKUMENTACJA-MONITORING”.

4.4. Pomiary sił w wantach

W trakcie montażu bloków oporowych zostało zamontowane 60 szt. czujników pomiaru siły (w co drugiej wantie).

Zamontowano czujniki pomiaru siły typu Hc 160 VSL.

Dane dotyczące zamontowanych czujników pomiaru siły typu Hc160 VSL oraz dane do podłączenia elektrycznego przedstawiono w Załączniku nr 9 i 10 do niniejszego opisu przedmiotu zamówienia.

Zdjęcia bloków kotwiących z czujnikami, obrazujące ich lokalizację w odniesieniu do elementów mostu to Załączniki nr 1 i 8.

W ramach niniejszego zamówienia istniejące na obiekcie czujniki siły należy włączyć do systemu, który zostanie zaprojektowany i wykonany.

W wycenie należy ująć techniczne uwarunkowania podłączenia w/w czujników do systemu (rusztowania, złącza systemowe, kable, przewiercenie otworów przez ścianę konstrukcyjną ściany bocznej skrzynki ustroju nośnego mostu M4 itp.).

Rozmieszczenie punktów pomiarowych oraz główne parametry czujników podano w Załączniku nr 7 „POPRAWIONA v.2 DOKUMENTACJA-MONITORING”.

5. Projekt techniczny (dokumentacja projektowa SMST)

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu technicznego systemu monitorowania konstrukcji (spełniającego wymagania opisu przedmiotu zamówienia), w którym przedstawione zostaną m.in.:

- Techniki pomiarowe,
- Miejsca montażu czujników i pozostałych urządzeń użytych w pętli pomiarowej,
- Sposób montażu czujników,
- Sposób zabezpieczenia czujników przed wpływem czynników atmosferycznych i ewentualnie przed zniszczeniem,
- Trasy kablowe i sposób montażu kabli,
- Miejsce i sposób montażu stacji pogodowej,
- Miejsce i sposób montażu elementów monitoringu wizyjnego,
- Specyfikację funkcjonalną oprogramowania sterującego pętlą pomiarową (SCADA).

Szata graficzna opracowań projektowych

(dotyczy elementów objętych zarówno CZĘŚCIĄ A jak i CZĘŚCIĄ B opisu przedmiotu zamówienia)

Wykonawca wykona wymagane opracowania projektowe w szacie graficznej, która spełnia następujące wymagania:

- Zapewnia czytelność, przejrzystość i jednoznaczność treści,
- Całość będzie opracowana w technice komputerowej,
- Jest zgodna z wymaganiami odpowiednich przepisów, norm i wytycznych,
- Ilość arkuszy rysunkowych będzie ograniczona do niezbędnego minimum,
- Całość dokumentacji będzie oprawiona w twardą oprawę, na odwrocie której będzie spis treści,

- Rysunki będą wykonane wg zasad rysunku technicznego w technice cyfrowej,
- Każdy rysunek powinien być opatrzony metryką, podobnie jak strony tytułowe i okładki poszczególnych części składowych opracowania projektowego,
- Na rysunkach konstrukcyjnych w widoczny sposób będą określone parametry podstawowych elementów konstrukcyjnych,

Oprócz wersji papierowej, wszystkie opracowania należy przekazać Zamawiającemu w wersji elektronicznej:

- Nieedytowalnej (na nośniku przenośnym) w formatach:
 - pliki tekstowe: *.pdf, *.tif - monochromatyczny wielowarstwowy.
 - pliki graficzne: *.pdf, *.tif 24-bity, w rozdzielczości 300 – 400 dpi.Przygotowując wersję elektroniczną należy kierować się zasadą, że:
 - pojedynczy plik w wersji elektronicznej odpowiada dokładnie pojedynczemu zeszytowi opracowania papierowego.
 - katalog z plikami odpowiada dokładnie teczce z zeszytami.
- Edytowalnej (na nośniku przenośnym).

Przekazywane rysunki techniczne, zapisane w formacie *.dwg, powinny dać się otworzyć programem AutoCad 2004. Pozostałe części przekazanej dokumentacji powinny być edytowalne z wykorzystaniem oprogramowania Microsoft Office (WORD, EXCEL).

Wersja elektroniczna nieedytowalna, powinna być zgodna z wersją papierową dokumentacji technicznej (dotyczy to zarówno zawartości jak i składu dokumentacji cyfrowej).

Przekazując wersję elektroniczną dokumentacji, należy dołączyć oświadczenie, że zawartość wersji elektronicznej jest zgodna (identyczna) z wersją papierową.

6. Montaż i uruchomienie systemu monitoringu

Przy wykonywaniu prac montażowych nie mogą być naruszone zabezpieczenia antykorozyjne istniejącej konstrukcji.

Należy przewidzieć montaż częściowy metodami alpinistycznymi.

Instalacja ma być wykonana z elementów nowych, nieużywanych, odpowiadających normom obowiązującym na terytorium Unii Europejskiej i oznaczonych znakiem CE.

W trakcie prac instalacyjnych i wdrożeniowych w oparciu o opinię Konsultanta Naukowego, ze strony Zamawiającego, Wykonawca opracuje procedury i parametry tych procedur służące do wyliczania kluczowych danych (na podstawie wartości mierzonych), porównania ich z uprzednio zdefiniowanymi określonymi w projekcie monitorowania wartościami granicznymi i progowymi. Ponadto przygotuje scenariusze informowania o przekroczeniach wartości progowych i/lub granicznych stosowne osoby, poprzez uprzednio zdefiniowane kanały informacyjne (interfejs użytkownika, poczta elektroniczna, SMS).

Dostawca systemu powinien dostarczać w okresie gwarancji raporty okresowe (co 6 miesięcy) zawierające interpretację danych pomiarowych, ocenę zachowania konstrukcji możliwą do dokonania na podstawie danych dostarczanych przez SMST, ocenę funkcjonowania SMST oraz ewentualne rekomendację dotyczące rozbudowy lub modyfikacji SMST. Dostawca powinien zapewnić również stały nadzór i interpretację bieżących danych pomiarowych w taki sposób by w razie potrzeby dostarczać zdefiniowane w projekcie monitoringu bieżące raporty przeznaczone dla osób upoważnionych przez Zamawiającego.

Raporty okresowe powinny być wykonywane przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu tj. z zakresu diagnostyki mostów i interpretacji wyników pomiarowych dostarczanych przez systemy monitoringu stanu technicznego.

Elektronika pomiarowa, czujniki, układy akwizycji i transmisji danych wchodzące w skład systemu będą montowane w miejscach niedostępnych i zabezpieczone przed niepowołanym dostępem. Wymagane jest, aby stosowane czujniki umożliwiały stabilne pomiary w okresie min. 30 lat. Zastosowane w SMST czujniki (drgań, odkształceń, przemieszczeń, temperatury) muszą być czujnikami, przeznaczonymi do wykorzystania w systemie monitoringu stanu technicznego oraz posiadać dokumenty pochodzenia urządzenia.

Zamontowane czujniki muszą być odporne na pracę w środowisku agresywnym i spełniać wymagania C5-I wg PN-EN 12844-2.

7. Kontrola jakości

Kontrolą należy objąć przede wszystkim:

- Techniki pomiarowe,
- Zgodność Systemu z dokumentacją projektową SMST w szczególności:
 - sposób prowadzenia okablowania,
 - sposób i miejsce montażu czujników,
- Komunikację czujników z CGD,
- Działanie oprogramowania zgodnie z pkt.3.

8. Odbiór robót

Odbiór robót powinien odbyć się po zainstalowaniu i uruchomieniu systemu monitorowania konstrukcji.

Odbiorowi podlegać będzie:

- Sprawdzenie zgodności wykonania systemu z dokumentacją projektową SMST,
- Kontrola poprawności działania systemu po wyłączeniu i przywróceniu zasilania oraz po zaniku zasilania awaryjnego,

Odbiór może nastąpić po zakończeniu próbnego okresu pracy systemu, obejmującego min. 14 dni pracy systemu bez zakłóceń.

9. Szkolenie

Wykonawca zorganizuje na koszt własny szkolenie przedstawicielom użytkownika, którzy będą odpowiedzialni za poprawne działanie systemu monitoringu oraz bezpieczeństwo obiektu.

Szkolenie teoretyczne z zakresu instalacji urządzeń i oprogramowania odbędzie się w siedzibie Zamawiającego, ul. Subisława 5, Gdańsk.

Szkolenie praktyczne (trwające min. 8 godz.) odbędzie się w miejscu instalacji systemu.

Poszczególne szkolenia powinny obejmować w szczególności:

- a) Przeprowadzenie warsztatów szkoleniowych.
- b) Przekazanie materiałów szkoleniowych Zamawiającemu.
- c) Przekazanie listy obecności z przeprowadzonych warsztatów szkoleniowych.
- d) Odpowiedzi na zapytania Zamawiającego w zakresie przeprowadzonego szkolenia w okresie 30 dni od daty zakończenia szkolenia.

Szkolenia muszą być wykonane przed oddaniem systemu do użytkowania oraz jeden raz w trakcie trwania umowy.

10. Zakres serwisowania systemu

Zakres serwisowania systemu będzie obejmował w szczególności:

- Wszystkie urządzenia techniczne służące do generowania danych z systemu,
- Okablowanie związane z połączeniem pomiędzy poszczególnymi urządzeniami,
- Przesyłanie danych do centrum gromadzenia danych,
- Nadzór nad sprawną pracą oprogramowania.

Okres sprawowania serwisu – 36 miesięcy.

Utrzymanie (serwis systemu w okresie jego eksploatacji) obejmować będzie w szczególności następujące usługi:

- a) Konserwację i przeglądy.
- b) Kalibrację czujników.
- c) Obsługę awarii.

- d) Zapewnienie bezpieczeństwa teleinformatycznego.
- e) Modyfikacje lub wymianę urządzeń.
- f) Aktualizacje do najnowszych wersji oprogramowania.

11. Wymagania dla serwisu

Wymagania dla serwisu to w szczególności:

- Dysponowanie sprzętem do wykonywania przeglądów (rusztowania, windy),
- W przypadku awarii systemu – przystąpienie do naprawy w przeciągu 24 godzin,
- Max czas usunięcia usterki – 48 godz. od momentu zgłoszenia. W przypadku konieczności wymiany elementów systemu, czas usunięcia usterki zostanie ustalony indywidualnie z Zamawiającym, biorąc pod uwagę udokumentowany czas potrzebny na pozyskanie części zamiennych,
- Całodobowa dostępność przedstawiciela serwisu (telefoniczna lub e-mail’owa) dla wybranych przedstawicieli Zamawiającego.

Wykonawca będzie prowadził książkę serwisową zawierającą wszystkie czynności wykonywane w ramach utrzymania systemu monitorowania. Formularz książki serwisowej zostanie uzgodniony z Zamawiającym. Książka serwisowa zostanie przekazana Zamawiającemu po okresie trwania umowy.

12. Gwarancja i przeglądy techniczne

System, jako całość musi być objęty min. 36-miesięczną gwarancją, liczoną od dnia podpisania protokołu odbioru końcowego systemu monitoringu.

Przeglądy techniczne systemu monitorowania konstrukcji powinny być wykonywane w ramach usługi serwisowej, nie rzadziej niż co 6 miesięcy.

W ramach przeglądu technicznego Wykonawca zobowiązany będzie wykonać w szczególności:

- Kontrolę komunikacji systemu z każdym czujnikiem oraz z każdym elementem pętli pomiarowej;
- Aktualizację oprogramowania;
- Sprawdzenie poprawności zapisu danych do bazy danych;
- Sprawdzenie stopnia zapełnienia pojemności dysków twardych;
- Kontrolę sprawności urządzeń podtrzymania napięcia;
- Obliczenia statystyk pomiarowych mających na celu określenie stopnia sprawności systemu, w tym w szczególności określenia:
 - teoretycznej ilości pomiarów wynikających z określonej częstotliwości pomiarowej (z odniesieniem ich do rzeczywistej),
 - prawidłowej ilości pomiarów w stosunku do teoretycznej zadanej.

13. BHP przy realizacji robót

Wykonawca w przypadku konieczności zajęcia części pasa jezdni drogi DK90, opracuje na własny koszt Projekt oznakowania i organizacji ruchu na czas prowadzenia robót.

Projekt taki powinien uzyskać stosowne opinie oraz być zatwierdzony przez organ zarządzający ruchem zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem [DZ.U. z 2003 r. Nr 177, poz. 1728 i 1729].

Ponadto Wykonawca na czas prowadzenia robót nad wodą zapewni ciągły dozór ratowników wodnych wraz jednostką pływającą o napędzie motorowym.

14. Centrum Gromadzenia Danych (CGD) – 1 komplet.

Centrum Gromadzenia Danych stanowić będzie komputer przemysłowy wyposażony w oprogramowanie dedykowane pomiarom, łączność internetową, zasilanie awaryjne i inne urządzenia gwarantujące niezawodną pracę systemu.

CGD musi posiadać (oprócz tego, o czym mowa w pkt. 6 CZĘŚCI A niniejszego opisu) m.in. następujące funkcjonalności:

- a) Zapewnienie automatycznego zbierania, archiwizacji i przetwarzania danych pomiarowych (dotyczy wszystkich opisanych w CZĘŚCI A niniejszego opisu przedmiotu zamówienia rodzajów danych oraz określonych dla nich parametrów).
- b) Analizowanie danych w celu kontroli jakości pomiarów i generowania alarmów w przypadku wystąpienia niekorzystnych zjawisk skutkujących wystąpieniem zagrożenia dla bezpieczeństwa konstrukcji lub bezpieczeństwa ruchu drogowego.
- c) Nadzór stanu funkcjonowania wszystkich czujników i urządzeń. CGD powinno monitorować stan zasilania energetycznego, a także posiadać możliwość diagnostyki technicznej czujników pomiarowych i pozostałych komponentów systemu monitoringu i w przypadku wykrycia nieprawidłowości powiadamiać operatora generując alarm. Alarmy powinny być rozróżnione względem typu zdarzenia wywołującego.

Do Wykonawcy robót należy wykonanie w ramach zamówienia zabezpieczeń uniemożliwiających ingerencję w CGD osobom nieupoważnionym.

15. Wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Wykonawca systemu wykona w 3 egzemplarzach dokumentację powykonawczą w formie papierowej oraz w 3 egzemplarzach w formie elektronicznej.

Dokumentacja powykonawcza będzie zawierać w szczególności:

- Parametry programu wraz z kompilatorem,
- Kody źródłowe oprogramowania,
- Oświadczenie o przekazaniu pełnych praw autorskich do programu oraz kody do wprowadzania zmian i modyfikacji w systemie monitoringu,
- Koncepcję Programową monitoringu mostu,
- Projekt techniczny monitoringu mostu (z niezbędnymi uzgodnieniami),
- Projekt techniczny powykonawczy (z naniesionymi zmianami, jeśli takie wystąpią w trakcie realizacji robót) całego systemu monitoringu z wykazem wszystkich elementów i urządzeń, jakie zostały zastosowane do realizacji zadania, z podaniem nazw handlowych oraz podstawowych parametrów urządzeń oraz z wykazem części zamiennych,
- Oświadczenia o wyrobach jednostkowych, jeśli takie wystąpią,
- Deklaracje zgodności dla zastosowanych materiałów i zamontowanych urządzeń,
- Dokumentację testów aplikacji,
- Karty kalibracji zamontowanych czujników,
- Deklaracje zgodności przewodów elektrycznych,
- Deklaracje zgodności dla obwodów czujników,
- Projekt połączeń energetyczno-komunikacyjnych komputerów zlokalizowanych na moście,
- Dziennik instalacji,
- Dokumenty odbiorowe,
- Dokumenty rozliczeniowe,
- Opracowaną Instrukcję Obsługi zamontowanego systemu,
- Instrukcję serwisową wszystkich urządzeń.

16. Informacja ogólna dla Wykonawców: stan istniejącej infrastruktury.

Ustrój nośny mostu M4 posiada przekrój skrzynkowy.

We wnętrzu skrzynki oraz na zewnętrznych elementach ustroju nośnego mostu (pylony, bloki kotwiące), na etapie budowy obiektu zostały wykonane/zamontowane następujące urządzenia i instalacje:

- 60 czujników pomiaru siły typu Hc160 (zamontowanych w blokach kotwiących sprzężenia zewnętrznego),
- Instalacja oświetleniowa wnętrza skrzynek,
- Instalacja zasilająca oświetlenie drogowe,

- Instalacja zasilająca oświetlenie efektowne mostu,
- Przyłącza zasilające – 220 V,
- Podłużne (wzdłuż osi mostu) korytka kablowe (z wolnym miejscem umożliwiającym ewentualne ułożenie kabli monitoringu objętego niniejszym zamówieniem),
- Instalacja systemu alarmowego,
- Instalacja odgromowa mostu z zastosowaniem piorunochronów z wczesną emisją lidera GROMOSTAR,
- Urządzenia (kraty) zabezpieczające przed osobami postronnymi wejścia do środka skrzynki ustroju nośnego

CZĘŚĆ B

SYSTEM OSŁONY METEOROLOGICZNEJ (zbieranie danych pogodowych i danych o stanie infrastruktury)

1. Cel zamówienia

Celem zamówienia jest uzyskanie narzędzi dla realizacji zadań polegających na poprawie bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz zwiększeniu efektywności w zakresie utrzymania dróg poprzez pozyskiwanie i przetwarzanie danych o warunkach pogodowych, stanie nawierzchni oraz dostęp do podglądu monitoringu wizyjnego dróg.

Zadaniem systemu monitoringu meteorologicznego jest przesyłanie ostrzeżeń i alarmów do GDDKiA.

2. Ogólny zakres robót objętych OPZ

Zakres robót objętych OPZ składa się z trzech etapów: wdrożenie, szkolenia oraz utrzymanie i serwis komponentu wdrożeniowego – zbieranie danych o stanie infrastruktury i pogodowych (stacja meteorologiczna wraz z aplikacją WWW), którego zadaniem jest pozyskiwanie punktowo, w granicach pasa drogowego, danych pogodowych, danych o stanie infrastruktury, a także podgląd danych, generowanie raportów, oraz weryfikacja stanu urządzeń.

W miejscach instalacji stacji meteorologicznych instalowane będą również kamery monitoringu wizyjnego.

Szczegółowy opis powyższego komponentu wdrożeniowego znajduje się w pkt. 3-5.

A. Wdrożenie obejmuje

- a) Opracowanie koncepcji realizacji systemu osłony meteorologicznej.
- b) Uzyskanie pozwoleń, uzgodnień i niezbędnych decyzji.
- c) Zapewnienie systemu łączności i kanałów teletechnicznych.
- d) Wykonanie dokumentacji wykonawczej.
- e) Posadowienie (instalacja i montaż) stacji meteorologicznych.
- f) Instalacja kamer monitoringu wizyjnego.
- g) Zapewnienie Zamawiającemu dostępu do aplikacji dla operatora.
- h) Dostarczenie niezbędnych certyfikatów dot. zastosowanych urządzeń oraz deklarację zapewnienia zgodności dostarczonych danych z wymaganiami Zamawiającego.
- i) Testy aplikacji oraz stacji meteorologicznych.
- j) Testy integracyjne aplikacji oraz stacji meteorologicznych.
- k) Wykonanie dokumentacji powykonawczej.

B. Utrzymanie obejmuje następujące usługi:

- a) Konserwację i przeglądy.
- b) Kalibrację czujników.
- c) Obsługę awarii.
- d) Zapewnienie bezpieczeństwa teleinformatycznego.
- e) Modyfikacje lub wymianę urządzeń.
- f) Aktualizacje do najnowszych wersji oprogramowania.

C. Szkolenie obejmuje:

- a) Przeprowadzenie warsztatów szkoleniowych.
- b) Przekazanie materiałów szkoleniowych Zamawiającemu.
- c) Przekazanie listy obecności z przeprowadzonych warsztatów szkoleniowych.
- d) Odpowiedzi na zapytania Zamawiającego w zakresie przeprowadzonego szkolenia w okresie 30 dni od daty zakończenia szkolenia.

3. Funkcjonalność komponentu wdrożeniowego

Stacja meteorologiczna

Zadaniem stacji meteorologicznych jest dostarczanie informacji o zjawiskach meteorologicznych związanych ze stanem infrastruktury drogowej oraz warunkami pogodowymi, a także danych informujących o poprawności funkcjonowania elementów składowych stacji.

Stacja meteorologiczna musi posiadać następujące funkcjonalności:

- a) Zapewnienie automatycznego zbierania, archiwizacji i przetwarzania danych pomiarowych i wizyjnych (dotyczy wszystkich opisanych w punkcie IV rodzajów danych oraz określonych dla nich parametrów). Stacja meteorologiczna powinna zapewniać przechowywanie danych pomiarowych przez okres minimum 180 dni, przy zachowaniu zasady nadpisywania najstarszych danych nowymi.
- b) Transmisję zebranych danych do systemu Wykonawcy.
- c) Wskazywanie trendów zmian oraz alarmowanie wyprzedzająco o możliwości wystąpienia w bliskim czasie niebezpiecznych warunków drogowych. Analizowanie danych w celu kontroli jakości pomiarów i generowania alarmów w przypadku wystąpienia niekorzystnych warunków meteorologicznych (aktualnych lub prognozowanych wg. trendów pomiarów) skutkujących wystąpieniem zagrożenia dla bezpieczeństwa ruchu drogowego. Stacja meteorologiczna powinna generować alarm z informacją czy zdarzenie zaistniało, czy jest jedynie prawdopodobne.
- d) Nadzór stanu funkcjonowania wszystkich czujników i urządzeń. Stacja meteorologiczna winna monitorować stan zasilania energetycznego, a także posiadać możliwość diagnostyki technicznej czujników pomiarowych i pozostałych komponentów stacji meteorologicznej i w przypadku wykrycia nieprawidłowości powiadamiać operatora generując alarm. Alarmy powinny być rozróżnione względem typu zdarzenia wywołującego

Aplikacja dla operatora

Dla potrzeb Zamawiającego Wykonawca udostępni przygotowaną aplikację dla operatora, obsługiwaną za pomocą przeglądarki internetowej. Aplikacja dla operatora musi umożliwić:

- a) prezentowanie danych bieżących, przysyłanych przez stacje meteorologiczne, w sposób tabelaryczny i na wykresach. Dane muszą być odświeżane w momencie nadejścia nowych danych, nie rzadziej niż co minutę oraz każdorazowo na żądanie operatora. Dane określone w tabeli nr 1 w kolumnie „Informacje przesyłane natychmiast po wystąpieniu” muszą zostać przesłane natychmiast po wystąpieniu.
- b) generowanie na żądanie operatora następujących raportów krótko i długoterminowych w formacie .csv, .xls oraz .pdf:
 - Ilość dni z opadami deszczu w zadanym przedziale czasu,
 - wskazanie na żądanie konkretnych dni w miesiącu, w których wystąpił opad śniegu/deszczu, bądź inne zjawisko z podaniem przedziału czasu i intensywności zjawiska.
 - Ilość dni słonecznych w zadanym przedziale czasu,
 - Ilość przejść przez temperaturę zero stopni w zadanym przedziale czasu,
 - Nieprawidłowy stan urządzeń w zadanym przedziale czasu.
- c) prezentowanie podglądu stanu urządzeń i wzbudzanie alarmów w przypadku błędnego funkcjonowania urządzeń.
- d) Kierunek i siła wiatru powinny być przedstawiane na wykresie
- e) przeglądanie archiwum wybranych danych ze stacji meteorologicznych w zadanym przedziale czasu.
- f) podgląd obrazu z kamer monitoringu.
- g) dostęp do zdjęć archiwalnych przesłanych przez kamerę monitoringu wizyjnego przynajmniej do 90 dni wstecz. Możliwość pobrania wszystkich zdjęć dla zadanego okresu godzinowego poprzez jeden przycisk.

Aplikacja musi zawierać narzędzie pozwalające na tworzenie, w uzupełnieniu do zdefiniowanych raportów (lit. b), raportów z dowolnych danych wskazanych przez operatora w zadany przez niego przedziale czasu w formie tabelarycznej oraz za pomocą wykresów. Wymagania techniczne w zakresie realizacji aplikacji dla operatora zostały zawarte w pkt. 7. Wygląd graficzny aplikacji dla operatora zostanie uzgodniony z Zamawiającym po przedstawieniu przez Wykonawcę propozycji. Zamawiający ma 30 dni na zgłoszenie uwag do propozycji.

Wyświetlane dane ze stacji meteorologicznych Wykonawca będzie archiwizował przez czas trwania umowy i będzie przekazywał je Zamawiającemu przez cały okres trwania umowy po zakończeniu umowy Wykonawca prześle dane Zamawiającemu w formacie .csv (znakiem rozdzielającym musi być znak nie występujący w samych danych) na dysku wymiennym (ewentualnie wcześniej na życzenie Zamawiającego). Opis struktury danych zawarty w plikach z danymi archiwalnymi musi zostać przekazany Zamawiającemu, tak by zapewnić możliwość późniejszego ich wykorzystania.

4. Zakres zbieranych danych

W poniższej tabeli przedstawiono dane zbierane przez stacje meteorologiczne.

Tabela nr 1. Dane meteorologiczne

DANE METEOROLOGICZNE		
Dane przesyłane co 1 min. lub na żądanie operatora		Informacje przesyłane natychmiast po wystąpieniu
Dane wymagane		
Temperatura		
	Nawierzchni	
	Punktu rosy – metoda obliczeniowa	
	Punktu zamarzania – metoda obliczeniowa	
	Temperatura powietrza (na h=2m)	
	Temperatura podbudowy (h=-6cm)	
Stan nawierzchni		
	Sucha	
	Wilgotna	
	Mokra	
	Zalana	
	Śliska	Zagrożenie śliskością i śliskość
	Zasolona	
Opad		
	Rodzaj opadu (śnieg, deszcz)	
	Intensywność opadu (brak, intensywny, ciągły, przelotny, rosa)	Intensywne opady
		Marznący deszcz
	Grubość warstwy cieczy	
Wiatr		
	Prędkość wiatru	
	Kierunek wiatru	
		Silny Poryw wiatru

Obecność środka odladzającego		
Względna wilgotność powietrza		
DANE KONFIGURACYJNE		
Id stacji		
Współrzędne geograficzne		
Rejon		
Nr drogi		
Kilometraż		

Minimalne wymagania funkcjonalne czujników oraz warunki ich umieszczania:

Wykonawca zastosuje czujniki meteorologiczne pozyskujące (wybrane wcześniej) dane zgodnie z przedstawionymi wymaganiami. Pomiar parametrów meteorologicznych może być dokonywany poprzez czujniki samodzielne albo zintegrowane. Dopuszcza się stosowanie czujników zdalnych (nieinwazyjnych) zamiast czujników instalowanych w nawierzchni.

Pomiar parametrów musi odbywać się w oparciu o normy zharmonizowane PN-EN 15518-3:2011 „Wyposażenie techniczne w zimowym utrzymaniu dróg – Systemy pogodowej informacji drogowej – Część 3: Wymagania dotyczące wartości mierzonych przy pomocy sprzętów stacjonarnych”. Dokładności rozdzielczości i zakres pomiaru podany w normie dla konkretnego mierzonego parametru należy traktować jako minimalny.

- **Temperatura powietrza (°C)**

Zakres pomiaru: - 40 °C do + 60 °C, rozdzielczość: 0,1 °C.

Dokładność: $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ w zakresie - 10°C a + 10°C, $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ poza tym zakresem.

- **Temperatura nawierzchni (°C)**

Temperatura nawierzchni (°C) – określa efektywną temperaturę radiacji nawierzchni (jej stan cieplny). Pomiar jest dokonywany na poziomie nawierzchni drogi. Wymagania dotyczące urządzenia (minimalne): zakres pomiaru: od - 30°C do + 60°C, rozdzielczość: 0,1°C, dokładność: $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ w zakresie - 15°C do +10°C, $\pm 0,8^{\circ}\text{C}$ w zakresie - 30°C do - 15°C, $\pm 0,8^{\circ}\text{C}$ w zakresie + 10°C do + 60°C. Pomiaru należy dokonać czujnikiem wklejonym w nawierzchnię drogową na poziomie jej powierzchni.

- **Temperatura podbudowy (°C)**

Temperatura podbudowy (°C) – to parametr, wykorzystywany do określania temperatury niższych warstw drogi w celu określenia akumulacji ciepła i kierunku przemieszczania się ciepła. Pomiar dokonywany jest poniżej poziomu nawierzchni jezdni. Wymagania dotyczące urządzenia (minimalne): zakres pomiaru: od - 25°C do + 60°C, rozdzielczość: 0,1°C, dokładność: $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Pomiaru dokonuje się czujnikami wklejonymi w podbudowę na głębokości 6 cm oraz 30 cm. Zalecane jest wklejenie czujników dokładnie pod czujnikiem mierzącym temperaturę nawierzchni.

- **Temperatura punktu zamarzania – metoda obliczeniowa (°C)**

Temperatura punktu zamarzania (°C) – określa rzeczywistą temperaturę w jakiej nastąpi powstawanie pierwszych struktur lodu (krystalizacja) płynnego roztworu obecnego na nawierzchni. Pomiar jest dokonywany na poziomie nawierzchni drogi. Parametr ten jest wyznaczany metodą pośrednią - obliczeniową na podstawie pomiaru innych parametrów. Zakres pomiaru: od - 30°C do + 0°C, rozdzielczość: 0,1°C, dokładność: $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ w zakresie 0°C do - 15°C; $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ w zakresie - 15°C do - 30°C. Wymóg musi być spełniony niezależnie od stosowanego chemicznego środka odladzającego (np. niezależnie od rodzaju użytych soli drogowych, ich mieszanin i środków trzecich). Podana dokładność ma być

uzyskiwana przy spełnieniu następujących warunków: grubość warstwy cieczy na powierzchni: 0,05 mm do 0,5 mm, pomiar dokonywany od temperatury powierzchni $\leq 4^{\circ}\text{C}$.

- **Stan nawierzchni**

Stan nawierzchni – określa obecność na nawierzchni drogi cieczy, oblodzenia, śniegu, szronu lub braku wilgoci. Pomiar parametru może być realizowany przez czujniki zamontowane

w nawierzchni jak i przez czujniki zdalne (np. laserowe lub optyczne).

Wymagania dotyczące urządzenia (minimalne). Rozróżnienie stanu nawierzchni zgodnie z poniższymi warunkami:

Sucha: brak wilgoci na powierzchni czujnika

Wilgotna: od 0,01 mm grubości warstwy cieczy na czujniku

Mokra: od 0,2 mm grubości warstwy cieczy na czujniku

Zalana: od 2 mm grubości warstwy cieczy na czujniku

Śliska: detekcja co najmniej obecności częściowo lub całkowicie skryształizowanej cieczy na powierzchni czujnika

- **Względna wilgotność powietrza (%)**

Względna wilgotność powietrza (%) – określa stan nasycenia powietrza parą wodną.

Temperatura przetrwania: - 40°C do + 60°C . Wymagania dotyczące urządzenia (minimalne): zakres pomiaru: od 30% do + 100%, rozdzielczość: 1%, dokładność: $\pm 3\%$ w zakresie od 85% do 100%, $\pm 5\%$ w pozostałym zakresie.

- **Temperatura punktu rosy - metodą obliczeniową (pośrednią)($^{\circ}\text{C}$)**

Temperatura punktu rosy ($^{\circ}\text{C}$) – określa temperaturę, w której para wodna zawarta w powietrzu staje się nasycona (przy zastanym składzie i ciśnieniu powietrza), a poniżej tej temperatury staje się przesycona i skrapla się lub resublimuje. Parametr ten jest wyznaczony metodą pośrednią - obliczeniową na podstawie pomiaru innych parametrów. Wymagania dotyczące urządzenia (minimalne): zakres pomiaru: od - 10°C do + 10°C , rozdzielczość: $0,1^{\circ}\text{C}$, dokładność: $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$.

- **Rodzaj opadu**

Rodzaj opadu – określa występowanie opadu atmosferycznego, z rozróżnieniem jego rodzaju (klasyfikację według stanu skupienia) tj. co najmniej deszczu i śniegu. Wymagania dotyczące urządzenia (minimalne) - czas (szybkość) detekcji opadu: 2 min: $\geq 1,2 \text{ mm/h}$, 6 min: $\geq 0,4 \text{ mm/h}$, 10 min: $\geq 0,1 \text{ mm/h}$. Rozróżnienie: opad stały (śnieg) i opad płynny (deszcz) z 80% trafnością.

- **Intensywność opadu (mm/h)**

Intensywność opadu (mm/h) – to parametr określający ilość opadu dowolnego rodzaju występującą w ruchomym okresie czasu równym okresowi jednej godziny. Wymagania dotyczące urządzenia (minimalne): zakres pomiaru: od 0,1 mm/h do 200 mm/h, rozdzielczość: 0,1 mm/h, dokładność: $\pm 30\%$ w zakresie od 0,1 mm/h do 0,5 mm/h, $\pm 20\%$ w zakresie od 0,5 mm/h do 5 mm/h, $\pm 40\%$ w zakresie powyżej 5 mm/h. Dokładność odnosi się do opadu deszczu zmierzonego w okresie 10 min. Opad śniegu powinien być wyrażany na zasadzie ekwiwalentu opadu deszczu.

- **Prędkość wiatru (m/s)**

Prędkość wiatru (m/s) – to parametr określający prędkość z jaką odbywa się horyzontalne (poziome) przemieszczanie się mas powietrza wywołane przez różnicę ciśnień oraz różnice w ukształtowaniu powierzchni. Prędkość średnia wiatru winna być prędkością wiatru uśrednioną w ruchomym przedziale czasu wynoszącym 10 minut. Wymagania dotyczące urządzenia (minimalne): zakres pomiaru: od 0 m/s do 50 m/s, rozdzielczość: 0,1 m/s, dokładność:

± 1 m/s w zakresie od 1 m/s do 10 m/s, $\pm 10\%$ w pozostałym zakresie, wartość startowa: < 1 m/s. Czujniki prędkości wiatru winny być instalowane na wysokości 3,5 - 6 m ponad poziomem nawierzchni.

- **Kierunek wiatru (°)**

Kierunek wiatru (°) – to parametr określający kierunek z którego wieje wiatr. Średni kierunek wiatru jest średnią wartością kierunku wiatru w ruchomym przedziale czasu wynoszącym 10 minut. Przeważający kierunek wiatru jest najczęściej obserwowanym odczytem kierunku wiatru w ruchomym przedziale czasu wynoszącym 10 minut. Wymagania dotyczące urządzenia (minimalne): zakres pomiaru: od 0° do 359°, rozdzielczość: 1°, dokładność:

$< \pm 10^\circ$, wartość startowa: < 1 m/s przy początkowym wychyleniu 90°. Czujniki prędkości wiatru winny być instalowane na wysokości 3,5 - 6 m ponad poziomem nawierzchni. Kierunek wiatru powinien być podawany wg stron świata (róża wiatrów) oraz być wizualizowany strzałką.

- **Poryw wiatru (m/s)**

Poryw wiatru (m/s) – to parametr pomocniczy określający maksymalną prędkość z jaką odbywa się horyzontalne (poziome) przemieszczanie się mas powietrza wywołane przez różnicę ciśnień oraz różnice w ukształtowaniu powierzchni. Poryw wiatru jest maksymalnym odczytem prędkości wiatru w ruchomym przedziale czasu wynoszącym 10 minut. Wymagania dotyczące urządzenia (minimalne): zakres pomiaru: od 0 m/s do 50 m/s, rozdzielczość: 0,1 m/s, dokładność: ± 1 m/s w zakresie od 1 m/s do 10 m/s, $\pm 10\%$ w pozostałym zakresie. Wartość startowa: < 1 m/s. Poryw wiatru jest mierzony przez okres ≤ 5 s, rekomendowane są 3 s.

Zastosowanie porywu wiatru zawsze musi iść w parze z pomiarem prędkości i kierunku wiatru. Pomiaru dokonuje się na konstrukcji wsporczej. Czujniki porywu wiatru powinny być instalowane na wysokości 3,5 - 6 m ponad poziomem nawierzchni.

- **Obecność środka odladzającego**

Obecność środka odladzającego - to obecność środka chemicznego wykorzystywanego do przeciwdziałania gołoledzi znajdującego się na nawierzchni jezdni w płynnym roztworze. Koncentracja (stężenie) środka odladzającego (%) to procentowa zawartość w wodzie rozpuszczonego w niej środka chemicznego wykorzystywanego do przeciwdziałania gołoledzi, lub wyrażoną w g/l ilość środka chemicznego wykorzystywanego do przeciwdziałania gołoledzi rozpuszczonego w wodzie znajdującej się na nawierzchni jezdni.

5. Specyfikacja interfejsów komunikacyjnych

Stacja meteorologiczna – system Wykonawcy

Dane meteorologiczne

Wykonawca do przekazywania danych ze stacji meteorologicznych do systemu Wykonawcy zastosuje otwarty protokół MODBUS. Struktura rejestrów zawierających dane i błędy zostanie uzgodniona z Zamawiającym.

Dane wizyjne

Wykonawca w uzgodnieniu z Zamawiającym opracuje/wykorzysta istniejący protokół komunikacji pozwalający na przekazywanie danych wizyjnych (wymagania określone w pkt 8). Protokół dla danych wizyjny oraz kody obsługi błędów zostaną zatwierdzone przez Zamawiającego. Obraz dostarczony z kamer jest własnością Zamawiającego. Wykonawca nie może go udostępnić osobom trzecim bez zgody Zamawiającego.

System Wykonawcy – system Zamawiającego (Serwis dla kierowców GDDKiA)

Dane meteorologiczne

Wykonawca do przekazywania danych meteorologicznych ze swojego systemu do systemu Zamawiającego, którym jest serwis dla kierowców GDDKiA, zastosuje protokół komunikacyjny opisany w załączniku nr 11. Kody obsługi błędów zostaną uzgodnione z Zamawiającym i przez niego zatwierdzone.

Dane wizyjne

Wykonawca do przekazywania danych wizyjnych ze swojego systemu do systemu Zamawiającego, którym jest serwis dla kierowców GDDKiA, zastosuje protokół komunikacyjny opisany w załączniku nr 11. Kody obsługi błędów zostaną uzgodnione i Zamawiającym i przez niego zatwierdzone.

6. Lokalizacja komponentu wdrożeniowego

Stacje meteorologiczne

Tab. Nr 2. Lokalizacje stacji meteorologicznych i kamer monitoringu wizyjnego

Lp.	Lokalizacja	Rodzaj urządzenia
1	Pylon 2 (środkowy)	stacja pogodowa
2	Pylon 1	kamera
3	Pylon 1	kamera
4	Pylon 3	kamera
5	Pylon 3	kamera

Wykonawca przedstawi koncepcję rozmieszczenia stacji meteorologicznej oraz kamer monitoringu wizyjnego na podstawie podanych przez Zamawiającego (w Tab. Nr 2) liczby i wstępnie przewidywanych lokalizacji komponentu wdrożeniowego.

W przypadku ewentualnej propozycji zmiany, Wykonawca uzasadni ewentualne zmiany do lokalizacji stacji i kamer proponowanych przez Oddział GDDKiA w Gdańsku w odniesieniu do dostępnych analiz klimatologicznych oraz z wykorzystywaniem stosownych ekspertyz. Ostatecznie o lokalizacji stacji meteorologicznych decyduje jednak Zamawiający.

Aplikacja operatora

Aplikacja zostanie zainstalowana na serwerze Wykonawcy i z zapewnieniem zdalnego dostępu:

- pracownikom Oddziału GDDKiA w Gdańsku
- pracownikom Rejonu GDDKiA w Tczewie
- pracownikom Obwodu Drogowego GDDKiA w Kwidzynie
- pracownikom Centrali GDDKiA

Aplikacja umożliwi pobieranie danych przez system GDDKiA. Za bezpieczne gromadzenie i przechowywanie danych odpowiada Wykonawca.

7. Szczegółowy zakres zamówienia

W poniższych punktach zostały szczegółowo opisane poszczególne etapy wdrażania komponentu wdrożeniowego: Zbieranie danych o stanie nawierzchni i pogodowych wraz z oprogramowaniem.

I. Wdrożenie

a) Opracowanie koncepcji realizacji komponentu wdrożeniowego.

Wykonawca wykona koncepcję komponentu wdrożeniowego, która musi uwzględniać następujące elementy:

- Koncepcję teleinformatyczną systemu.
- Koncepcję systemu łączności.
- Koncepcję funkcjonowania aplikacji dla operatora.
- Koncepcję rozmieszczenia urządzeń ITS (stacje meteorologiczne wraz z kamerami monitoringu wizyjnego).
- Koncepcję utrzymania i serwisowania systemu.

b) Uzyskanie pozwoleń, uzgodnień i niezbędnych decyzji.

Wykonawca uzyska wszelkie konieczne do uzyskania decyzje, opinie, pozwolenia i uzgodnienia niezbędne do wykonania przedmiotowego zadania.

c) Zapewnienie systemu łączności i kanałów teletechnicznych.

Wykonawca na podstawie uzgodnionej koncepcji wykona projekt systemu łączności wraz

z opisem zastosowanych rozwiązań, urządzeń i mediów transmisyjnych, a także przeprowadzi testy wydajności sieci teletransmisyjnej oraz możliwości konfiguracji urządzeń łączności.

d) Po wykonaniu dokumentacji projektowej Wykonawca przedstawi ją do zatwierdzenia Zamawiającemu. Wykonawca zobowiązany jest na własny koszt do usunięcia wad lub uzupełnienia braków, stwierdzonych na etapie opiniowania opracowania przez Zamawiającego.

e) Posadowienie (instalacja i montaż) stacji meteorologicznej.

Wykonawca zapewni prawidłowe zabezpieczenie miejsca wykonywania robót poprzez ustawienie oznakowania zgodnie z opracowanym przez siebie Projektem czasowej organizacji ruchu dla prowadzonych prac. Projekt taki powinien uzyskać stosowne opinie oraz być zatwierdzony przez organ zarządzający ruchem zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem [DZ.U. z 2003 r. Nr 177, poz. 1728 i 1729]. Wykonawca usunie wszystkie pozostałości po wykonaniu robót i przywrócenie obiektu do stanu pierwotnego (np. odtworzenie barier ochronnych).

f) Udostępnienie Zamawiającemu dostępu do aplikacji WWW

Zgodnie z pkt. 8.

g) Wykonanie dokumentacji wykonawczej

Wykonawca wykona i dostarczy dokumentację wykonawczą w formie papierowej (3 egzemplarze) i elektronicznej (w 3 egzemplarzach), na dysku wymiennym.

Dokumentacja musi zawierać m.in.:

- Wykaz rzeczowy zastosowanych urządzeń.
- Kartę katalogową każdego produktu.
- Instrukcję instalacji i konfiguracji urządzeń,
- Instrukcję obsługi aplikacji:
 - krótka instrukcja wykonania najbardziej typowych zadań,
 - szczegółowy opis funkcji systemu z uwzględnieniem wariantów ich wykonania,
 - tablica ewentualnych sytuacji awaryjnych, które mogą powstać podczas działania systemu oraz instrukcje dla użytkownika jak je rozwiązać,
- Deklaracje zgodności dla zastosowanych materiałów i wyrobów.
- Projekt budowlany, informatyczny i wykonawczy całego komponentu wdrożeniowego.
- Projekt budowlany i wykonawczy zasilania systemu.
- Projekt budowlany i wykonawczy systemu łączności.
- Dokumentacja techniczno-teleinformatyczna (opis protokołów komunikacji, wykaz

- wszystkich funkcji i operacji, które ma realizować system).
- Deklarację zgodności spełnienia wymagań zgodnie z SIWZ w zakresie rodzaju zbieranych danych i jakości dostarczenia do Zamawiającego.
 - Koncepcję testów stacji meteorologicznych i oprogramowania.
 - Książkę stacji meteorologicznej, w której rejestrowane będą czynności dotyczące stacji w całym cyklu życia urządzenia (co zostało wykonane, podjęte działania), potwierdzane przez Rejon lub Oddział.

Dokumentacja wykonawcza stanowi podstawę do przeprowadzenia odbiorów komponentu wdrożeniowego: stacja meteorologiczna wraz z oprogramowaniem.

h) Testy aplikacji oraz stacji meteorologicznej

Wykonawca dla interfejsu opartego o protokół komunikacyjny MODBUS dostarczy oprogramowanie (darmowe lub komercyjne), które umożliwi weryfikację zgodności rejestrów protokołu i odpowiadających im danych z dostarczoną dokumentacją. Zamawiający przy udziale Wykonawcy zweryfikuje czy funkcjonalność dostarczonego oprogramowania jest zgodna z wymaganiami.

i) Testy integracyjne aplikacji oraz stacji meteorologicznej

Wykonawca przy udziale Zamawiającego wykaże, że dane ze stacji meteorologicznej są przekazywane w sposób prawidłowy, oraz że funkcjonalność aplikacji dla operatora spełnia wymagania uzgodnione z Zamawiającym.

j) Wykonanie dokumentacji powykonawczej

Wykonawca dostarczy dokumentację powykonawczą w formie papierowej i elektronicznej w trzech egzemplarzach na dysku wymiennym.

Dokumentacja musi zawierać m.in. dokumentację powykonawczą obejmującą dokumentację wykonawczą oraz dokumentację z odbiorów i testów:

- Po odbiorze stacji, po wykonaniu każdej naprawy – deklaracja o zapewnieniu jakości danych,
- Dokumentacja testów aplikacji oraz stacji meteorologicznej, a także dokumentacja z testów integracyjnych aplikacji oraz stacji meteorologicznej,
- Dokumentacja wykonawcza (z uwzględnieniem zmian jeśli nastąpiły),
- Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza,
- Powykonawczą dokumentację techniczną całego systemu monitoringu z wykazem wszystkich elementów i urządzeń jakie zostały zastosowane do realizacji zlecenia (z podaniem nazw handlowych oraz podstawowych parametrów urządzeń) oraz wykazem części zamiennych,
- instrukcję serwisową wszystkich urządzeń,

Wszelkie koszty związane z wykonaniem projektu oraz budową całego systemu wraz z zasilaniem i łączem światłowodowym ponosi Wykonawca robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za należyte zabezpieczenie terenu prac, w tym w zakresie bezpieczeństwa użytkowników ruchu drogowego i odpowiada za wszelkie szkody wyrządzone Zamawiającemu i osobom trzecim.

Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wszystkich pozostałości po wykonaniu instalacji oraz do przywrócenia terenu pasa drogowego do stanu pierwotnego.

k) Odbiór systemu warunkowany jest przekazaniem przez Wykonawcę kompletnej dokumentacji powykonawczej i zaakceptowanie jej przez Zamawiającego.

II. Eksploatacja i zarządzenie utrzymaniem

Wykonawca zobowiąże się do zapewnienia sprawnego funkcjonowania komponentu wdrożeniowego zgodnie z wymaganiami wskazanymi w poprzednich pkt. przez okres 36 mc-y od dnia podpisania protokołu odbioru końcowego systemu monitoringu. Wykonawca w okresie trwania umowy ponosić będzie wszelkie koszty związane z bezawaryjnym i prawidłowym działaniem systemu (w tym ponoszenie kosztów transmisji

danych). Wykonawca odpowiedzialny jest za stały nadzór i serwis dostarczonych i zainstalowanych urządzeń: stacji meteorologicznej, kamer monitoringu wizyjnego oraz witryny internetowej. Gwarancja na system osłony meteorologicznej jest równa okresowi trwania umowy.

Zamawiający ponosi koszty energii elektrycznej w trakcie eksploatacji urządzeń. Koszty utrzymania i konserwacji serwera Wykonawcy ponosi Wykonawca. Koszty transmisji danych ponosi Wykonawca.

Wykonawca będzie prowadził książkę serwisową stacji meteorologicznej zawierającą wszystkie czynności wymienione w pkt a) b) i c) wykonywanych w ramach utrzymania. Formularz książki serwisowej zostanie uzgodniony z Zamawiającym. Książka serwisowa zostanie przekazana Zamawiającemu po okresie trwania umowy.

Utrzymanie obejmuje następujące usługi:

a) Konserwację i przeglądy

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania konserwacji minimum raz na kwartał i wykonywania przeglądów urządzeń. Konserwacja i przeglądy obejmują:

- weryfikację danych pogodowych, poprawności działania systemu, poprawności przekazywania obrazów z kamer,
- regulację widoku kamery na drogę (do 3 dni od daty zgłoszenia). Wykonawca musi zapewnić przejrzysty obraz z kamer.

b) Kalibrację czujników

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania zapewnienia wymaganej w SIWZ jakości danych. Kalibracja obejmuje wzorcowanie i skalowanie urządzeń pomiarowych (co najmniej raz na 6 miesięcy, lub w przypadku urządzenia poddanego wymianie).

c) Obsługę awarii

Obsługa awarii obejmuje naprawę uwidocznionych w trakcie eksploatacji wad ukrytych oraz wykonania napraw związanych z wystąpieniem wypadków, kolizji, aktów wandalizmu. Zamawiający wymaga całodobowej dyspozycyjności Wykonawcy przez cały okres obowiązywania umowy, polegającej na dyżurowaniu pracownika (-ów) Wykonawcy pod telefonem w celu gotowości serwisowej do usuwania usterek niezależnie od przyczyny ich powstania (z podaniem do wiadomości Zamawiającemu numeru telefonu i faksu serwisu). Wykonawca ma udzielać wsparcia technicznego w zakresie użytkowania systemu w trakcie trwania umowy.

Poniżej przedstawiono czasy reakcji na określone zdarzenia:

- Awaria elementów stacji meteorologicznych – 24 godz. od chwili uzyskania przez Wykonawcę informacji o awarii,
- Awaria elementów stacji kamer monitoringu wizyjnego – 24 godz. od chwili uzyskania przez Wykonawcę informacji o awarii,
- Niefunkcjonowanie strony WWW - 24 godz. od chwili uzyskania przez Wykonawcę informacji o awarii.

Ustala się, że maksymalny czas usunięcia usterki wynosi 48 godz. od momentu zgłoszenia. W przypadku konieczności wymiany elementów systemu, czas usunięcia usterki zostanie ustalony indywidualnie z Zamawiającym, biorąc pod uwagę udokumentowany czas potrzebny na pozyskanie części zamiennych.

d) Zapewnienie bezpieczeństwa teleinformatycznego w okresie obowiązywania umowy

Wykonawca musi zapewnić, że zbierane dane nie zostaną przekłamane lub zmodyfikowane przez niepowołane do tego osoby. Zapewnienie komunikacji dla przekazywania danych ze stacji meteorologicznych w tym konfiguracja portów, ustanawianie połączeń dla wskazanych przez Zamawiającego urządzeń.

e) Modyfikacje lub wymianę urządzeń

Wykonawca po stwierdzeniu usterki lub awarii jest zobowiązany do wymiany urządzenia lub jego naprawy.

f) Aktualizacja do najnowszych wersji oprogramowania

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia najnowszej wersji oprogramowania służącego do obsługi aplikacji dla operatora.

III. Szkolenie obejmuje:

- a) Przeprowadzenie warsztatów szkoleniowych
 - a. W zakresie obsługi aplikacji dla operatora
 - b. W zakresie prezentacji budowy i funkcjonowania systemu osłony meteorologicznej
 - c. W zakresie sposobu konserwacji i serwisu stacji meteorologicznych
- b) Przekazanie materiałów szkoleniowych Zamawiającemu
Wykonawca prześle zestaw materiałów szkoleniowych w wersji papierowej i elektronicznej na nośniku wymiennym dla każdego uczestnika szkolenia.
- c) Przekazanie listy obecności z przeprowadzonych warsztatów szkoleniowych
- d) Odpowiedzi na zapytania Zamawiającego w zakresie przeprowadzonego szkolenia

Szkolenie musi być wykonane przed oddaniem systemu do użytkowania oraz jeden raz w trakcie trwania umowy.

8. Wymagania techniczne

Stacja meteorologiczna

Elektromagnetyczne warunki środowiskowe nie mogą naruszać dokładności pomiaru (kompatybilność elektromagnetyczna).

Czujniki zlokalizowane w nawierzchni muszą posiadać konstrukcję zapewniającą odporność na obecne na drodze środki odladzające i substancje ropopochodne. Czujniki muszą wytrzymywać regularne obciążenia mechaniczne wywierane przez ruch kołowy, w tym najazdy pojazdów utrzymaniowych do odśnieżania (pługów). Czujniki te muszą być zlokalizowane na każdym pasie jezdni.

Czujniki temperatury powietrza oraz względnej wilgotności powietrza powinny być osłonięte przed bezpośrednim wpływem wiatru i promieniowania słonecznego w klatce meteorologicznej (wentylowanej osłonie radiacyjnej umożliwiającej zapewnienie dokładności pomiaru niezależnie od warunków pogodowych). Osłony radiacyjne muszą być wykonane z materiału odpornego na działanie promieniowania ultrafioletowego.

Czujników rodzaju opadu oraz intensywności opadu nie należy instalować pod lub w otoczeniu elementów infrastruktury technicznej mogących stanowić źródło zakłóceń dla wyników pomiarowych.

Miejsce instalacji czujników wiatru powinno być wolne od przeszkód naturalnych lub sztucznych, mogących wywierać wpływ na rezultaty pomiarów; nie należy instalować czujników wiatru w miejscach osłoniętych przez elementy infrastruktury budowlanej.

Wszystkie zainstalowane lub dostarczone przez Wykonawcę materiały i urządzenia winny, tam gdzie jest to wymagane, posiadać certyfikaty zgodności CE.

Kamery monitoringu wizyjnego

Stacjonarne kamery monitoringu wizyjnego muszą przekazywać kolorowy obraz. Powinny rejestrować obraz w jakości minimum HD (1280x720 px) w sposób umożliwiający identyfikację elementów drogi, rodzaju poruszających się pojazdów oraz występujących zjawisk atmosferycznych lub w sposób zapewniający rozpoznanie elementów oznakowania występującego na drodze, również w nocy (w tym celu musi oświetlacz podczerwieni o zasięgu min. 50m) oraz w różnych warunkach atmosferycznych (w tym celu powinien posiadać grzałkę). Dane z kamer monitoringu wizyjnego powinny być odświeżane automatycznie co 5 min. Kamery winny synchronizować się ze wzorcem czasu NTP, DCF77 lub GPS.

Obudowy

Podzespoły elektroniczne drogowych stacji meteorologicznych powinny być instalowane w szczelnych obudowach, odpornych na działanie opadów atmosferycznych, wysokiej wilgotności powietrza, kurzu, promieni UV i środków chemicznych stosowanych w drogownictwie, wyposażonych w drzwi, z zabezpieczeniem przed dostępem osób niepowołanych oraz zapewniające wodoszczelne zamknięcie. Konstrukcja obudowy nie powinna dopuszczać do powstawania zjawiska kondensacji, będącej rezultatem znacznych dobowych różnic temperatur występujących na zewnątrz i wewnątrz obudowy. Nie dopuszcza się stosowania wymieniających środków osuszających w celu eliminowania skutków kondensacji. Klasa zabezpieczenia obudowy powinna wynosić minimum IP 65. Czujnik otwarcia drzwi lub pokrywy (antysabotażowe). Dla grup interwencyjnych i operatora. Obudowy powinny być zabezpieczone przed włamaniem wraz z wyposażeniem w instalację alarmową (czujnik otwarcia drzwi lub otworzenia pokrywy). Dane o zdarzeniu muszą być przesłane Zamawiającemu oraz grupom interwencyjnym. Obudowę należy mocować na maszcie/wysięgniku na wysokości umożliwiającej właściwą obsługę serwisową i zabezpieczającej stację przed dewastacją na środkowym pylonie od str. dolnej wody (ciąg pieszo-rowerowy).

Jednostki komunikacyjne

Jednostka komunikacyjna powinna posiadać oprogramowanie komunikacyjne, umożliwiające pakietyzację danych oraz implementację protokołu TCP/IP (jednostka powinna być przystosowana do obsługi różnych rodzajów transmisji, np.: RS232, RS485 o parametrach transmisji: 38400, 8N1; pakietowy system transmisji danych GSM, GPRS, UMTS, CDMA, LTE;

protokoły AT, IP, UDP, TCP, TFTP, FTP). Jednostka komunikacyjna powinna posiadać możliwość podłączenia zewnętrznej anteny GSM. Numery portów komunikacyjnych, poprzez które będzie odbywała się transmisja danych zostaną wskazane przez Zamawiającego.

Wykonawca zapewni wyjście do sieci przewodowej LAN za pomocą skrętki, albo światłowodu w celu:

- Gdy istnieje jedynie sieć bezprzewodowa GSM to należy zapewnić możliwość podłączenia na przyszłe potrzeby systemu
- Gdy istnieje sieć przewodowa należy włączyć do niej stacje meteorologiczne i kamery monitoringu wizyjnego

Wykonawca ma obowiązek zapewnienia transmisji danych dla każdego z urządzeń, poniesienia związanych z tym kosztów oraz zawarcia stosownej umowy z operatorem sieci telekomunikacyjnej. Przy oszacowaniu zapotrzebowania na transmisję danych Wykonawca uwzględni dedykowany minimalny limit transferu danych 1 GB/miesiąc dla podglądu obrazu z kamery online w każdej lokalizacji.

Aplikacja WWW

- Udostępniona strona/aplikacja w oparciu o https (aktualny certyfikat ssl zaufanego urzędu),
- Autoryzacja użytkownika z wykorzystaniem loginu i hasła, Wymuszenie zmiany hasła co 30 dni,
- Blokowanie konta/adresu źródłowego IP po trzech nieudanych próbach logowania i powiadomienie o zdarzeniu administratora,
- Zmiana loginu administracyjnego (admin, administrator, root) na niestandardowe albo zablokowanie takiego konta i utworzenie niestandardowego z uprawnieniami administratora (jeśli takie jest wymagane),
- Dla każdego użytkownika założone oddzielne konto które zapewni rozliczność wykonywanych działań. Uprawnienia konta w zależności od realnych potrzeb,
- Hasło powinno składać się z minimum 8 znaków składających się małych, wielkich liter, znaków specjalnych oraz liczb dla użytkownika. Dla konta z uprawnieniami administratora min. 12 znaków,
- Konta nieużywane (zmiana pracownika) powinny być dezaktywowane.

Zasilanie

Wymagane jest zasilanie napięciem z sieci energetycznej. Dla wykonywanych urządzeń należy wykonać system zasilania w energię elektryczną umożliwiającą prawidłowe funkcjonowanie w trybie ciągłym. Zamawiający wymaga wyposażenia stacji pogodowej i kamer w zasilanie akumulatorowe umożliwiające pracę urządzeń w przypadku przerw w dostawie energii przez okres min. 48 godz.

Wymagania jakościowe materiałów i urządzeń.

Wykonawca będzie stosował tylko takie materiały, które spełniają wymagania ustawy Prawo Budowlane, są zgodne z polskimi normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane oraz posiadają wymagane przepisami atesty i certyfikaty.

Oferent winien załączyć wykaz urządzeń i materiałów proponowanych do wykorzystania przy realizacji konstrukcji ramowych oraz elementów stacji meteorologicznych wraz z zestawieniem ich parametrów technicznych, celem sprawdzenia zgodności z wymaganiami SWIZ (dot. Kamer i stacji meteorologicznych). Do wbudowania zostaną dopuszczone tylko te materiały, które posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, Aprobat Technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.

Za spełnienie wymagań jakościowych dotyczących zastosowanych materiałów odpowiedzialność ponosi Wykonawca. Na każde żądanie Zamawiającego Wykonawca zobowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów dane potwierdzające spełnienie wymagań.

Wszystkie urządzenia wymienione w niniejszej specyfikacji i przeznaczone do zainstalowania i pracy w granicy pasa drogowego powinny działać w warunkach klimatycznych północnej Polski.

9. Dokumenty związane z zamówieniem

Zamówienie powinno zostać wykonane w sposób odpowiadający właściwym dla przedmiotu zamówienia wymaganiom zawartym w poniższych dokumentach. W przypadku norm przyjęte rozwiązania powinny być z nimi zgodne lub posiadać parametry równoważne, nie gorsze od minimalnych, wskazanych w tych normach:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. Nr 177, poz. 1729);
- Załącznik do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drodze (Dz. U. nr 220 poz. 2181);
- Zarządzenie Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 52 z dn. 12 listopada 2013r. w sprawie typowych schematów oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym (do pobrania na stronie głównej GDDKiA www.gddkia.gov.pl);
- norma PN-EN 15518-3:2011 „Wyposażenie techniczne w zimowym utrzymaniu dróg – Systemy pogodowej informacji drogowej – Część 3: Wymagania dotyczące wartości mierzonych przy pomocy sprzętów stacjonarnych”.

10. Załączniki

Załącznik nr 11 - Opisy protokołów komunikacyjnych
(stacja pogodowa – system Wykonawcy)

CZĘŚĆ C

POZOSTAŁE WYMAGANIA

1. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za należyte zabezpieczenie terenu prac, w tym w zakresie bezpieczeństwa użytkowników ruchu drogowego oraz użytkowników szlaku żeglownego i odpowiada za wszelkie szkody wyrządzone Zamawiającemu i osobom trzecim.
2. Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wszystkich pozostałości po wykonaniu instalacji oraz do przywrócenia terenu pasa drogowego (obiektu) do stanu pierwotnego.
3. Wszystkie koszty związane z wykonaniem systemu monitoringu, powinny zostać uwzględnione w wymienionych pozycjach FORMULARZA CENOWEGO stanowiącego Formularz 2.1. Jeżeli dla jakiegoś elementu, o którym mowa w opisie przedmiotu zamówienia, nie ma wyszczególnionej pozycji kosztorysowej w FORMULARZU CENOWYM oznacza to, że koszt jego wykonania został zawarty przez Wykonawcę w innych, wyszczególnionych pozycjach kosztorysowych FORMULARZA CENOWEGO.
4. Poszczególne ceny jednostkowe (w tym pozycje wyceniane ryczałtowo) FORMULARZA CENOWEGO, oprócz czynników cenotwórczych wynikających bezpośrednio z opisu pozycji kosztorysowej lub opisu przedmiotu zamówienia, będą dodatkowo obejmować:
 - (a) Koszty ogólne, koszty zakupu, koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
 - (b) Koszty dojazdu, podatków,
 - (c) Koszty ubezpieczenia,
 - (d) Koszty wynikające z zapewnienia pojazdów, sprzętu, urządzeń, konstrukcji wsporczych itp.,
 - (e) Koszty pracy pojazdów, sprzętu i wszelkich urządzeń niezbędnych do zrealizowania przedmiotu umowy wraz z towarzyszącymi kosztami,
 - (f) Koszty robocizny bezpośredniej wraz z towarzyszącymi kosztami,
 - (g) Wykonywanie (w razie konieczności) usług w dni wolne, święta, niedziele, w godzinach nocnych,
 - (h) Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
 - (i) Wartość wbudowanych urządzeń wraz z kosztami ich zakupu,
 - (j) Koszty magazynowania oraz dostarczenia materiałów w miejsce przeznaczenia,
 - (k) Organizację zaplecza,
 - (l) Zapewnienie niezbędnej energii, wody, itp.,
 - (m) Wykonanie prób, sprawdzeń i badań przewidzianych opisem przedmiotu zamówienia,
 - (n) Koszty usuwania wszelkich nieprawidłowości stwierdzonych podczas odbiorów,
5. Przyjmuje się, że koszty:
 - (a) Dostosowania się do wymagań warunków umowy.
 - (b) Zabezpieczenia Terenu Budowy oraz koszty tymczasowych urządzeń zabezpieczających miejsca prowadzonych robót,
 - (c) Wynikające z trudności realizacji robót przy otwartej drodze dla samochodowego ruchu publicznego,
 - (d) Wynikające z trudności realizacji robót przy otwartym chodniku na obiekcie dla pieszego ruchu publicznego,
 - (e) Wynikające z trudności realizacji robót nad rzeką,
 - (f) Uzyskania niezbędnych uzgodnień roboczych z zarządcami dróg i rzeki oraz dostosowania się do postanowień tych uzgodnień,
 - (g) Robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, w tym m.in.:
 - wszelkich rusztowań montażowych oraz pomostów roboczych,
 - ekranów ochronnych zabezpieczających miejsce robót oraz tereny przyległe,

- oświetlenia tymczasowego umożliwiającego w razie konieczności realizację robót w godzinach nocnych,
 - innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych kontraktem,
- (h) Rozbiórki tymczasowych urządzeń pomocniczych oraz koszty usunięcia ich poza granice pasa drogowego,

nie podlegają odrębnej zapłacie i są włączone w koszty ogólne, poprzez ujęcie w poszczególnych cenach jednostkowych FORMULARZA CENOWEGO (w tym pozycjach wycenianych ryczałtowo).

6. Zamawiający ponosi koszty energii elektrycznej w trakcie eksploatacji urządzeń. Koszty utrzymania i konserwacji serwera oraz wszelkie koszty związane z bezawaryjnym i prawidłowym działaniem systemu (w tym ponoszenie kosztów transmisji danych) w okresie trwania umowy ponosi Wykonawca.