

## Opis Przedmiotu Zamówienia tematu:

### „Rozbudowa systemu pozycjonowania RTK Urzędu Morskiego w Gdyni na obszar akwenu Zalewu Wiślanego”

#### 1. Wstęp - cel i zakres prac:

Przedmiotem zamówienia jest usługa polegająca na rozbudowie systemu pozycjonowania dla potrzeb pomiarów hydrograficznych i pogłębiarskich na Zalewie Wiślanym (zw. dalej RTK Zalew) tj. instalacja systemu GBAS dokładnego pozycjonowania obiektów w oparciu o technikę RTK GNSS. Zamawiany system ma posiadać parametry użytkowe dla zastosowań w pracach hydrograficznych wyspecyfikowane w rozporządzeniu Ministra Obrony Narodowej z dn. 14 maja 2018 r. (Dz. U., poz. 888) oraz związanych z oznakowaniem nawigacyjnym lub prowadzeniem prac inżynierskich na w/w akwenu. **System ma być kompatybilny z istniejącym systemem RTK zbudowanym dla Zatoki Gdańskiej pod względem zastosowanych nadajników i odbiorników** oraz cechować się odpornością na potencjalne zagrożenia w cyberprzestrzeni. Przedmiot zamówienia obejmuje również wybudowanie wieży strunobetonowej w Bazie Technicznej Elbląg zgodnie z projektem budowlanym oraz załączoną dokumentacją (w tym pozwoleniem na budowę). Zamawiający dla potrzeb zamówienia udostępni istniejącą infrastrukturę w zakresie sieci IT. Zamawiający wymaga od Wykonawcy realizacji zamówienia w formule „zaprojektuj i wybuduj” z uwzględnieniem zaleceń zawartych w przedmiotowym OPZ.

#### 2. Zakres prac przedmiotu zamówienia

Zamówienie realizowane będzie w 2 etapach:

**Etap A** – budowa masztu strunobetonowego w Bazie Technicznej Elbląg, według dostarczonego przez Zamawiającego zatwierdzonego projektu budowlanego, oraz przeniesienia istniejącego systemu antenowego AIS na nowo wybudowaną wieżę w BT Elbląg.

**Etap B** – Wykonanie pozostałego zakresu prac wraz z dostawą sprzętu oraz oprogramowania, odbiory FAT, uruchomienie urządzeń RTK na obiektach, odbiory SAT i SIT.

#### 2.1 Szczegółowe zadania związane z realizacją

##### Etap A - BUDOWA

Etap polega na wytworzeniu i postawieniu masztu strunobetonowego o wysokości 30 m według dostarczonego przez Zamawiającego projektu. Lokalizacja na terenie Zamawiającego tj. Oddziału Technicznego Elbląg przy kanale rzeki Elbląg.

Budowa musi być prowadzona zgodnie z przepisami budowlanymi oraz zasadami BHP. Docelowo na maszcie będą mają zostać zamontowane anteny: UHF nadajnika RTK oraz VHF istniejącej już stacji bazowej AIS Elbląg. W tym celu trzeba wykonać odpowiednie tory kablowe anten. Istniejącą antenę stacji AIS przenieść z dachu budynku bazy technicznej na maszt (w zakresie jest pełne skompletowanie toru antenowego stacji AIS i uruchomienie stacji oraz zdanie w działaniu). Natomiast nowa antena nadawcza UHF RTK jest również przedmiotem niniejszego zamówienia.

##### Etap B – Pozostały zakres prac

- Dostawa urządzeń 2 stacji referencyjnych RTK, generujących poprawki w formacie RTCM 3.x, oraz 3 stacji nadawczych UHF, 1 stanowisko monitorowania sygnału,
- Dostawa 1 przenośnego odbiornika RTK odbierającego poprawki systemu poprzez GSM
- Dostawa urządzeń i oprogramowania zdalnego monitorowania system przez sieć UMG:
  - dla centralnej stacji kontroli systemu (aplikacja na serwerze),
  - dla monitora jakości sygnału RTK RTCM z eteru, (1 radiomodem, komputer PC),

Odbiory FAT oprogramowania i sprzętu RTK,

- Wykonanie i uzgodnienie z Zamawiającym projektów instalacji, następnie instalacja na w/w obiektach.

**Odbiory SAT i SIT:**

- Instalacja i uruchomienie jednej stacji referencyjnej RS RTK oraz 3 stacji nadawczych UHF,
- Instalacja radiomodemu monitorującego sygnał w eterze i uruchomienie programu stacji zdalnego sprawdzania poprawek RTK RTCM,
- Instalacja i uruchomienie stacji zdalnego, centralnego monitorowania pracy systemu RTK Zalew (praca ze stanowiska zdalnego),
- Wdrożenie oprogramowania monitorowania pracy całości systemu w tym do przełączania poprawek z wybranej stacji referencyjnej RS RTK Zalewu Wiślanego do wybranych stacji nadawczych

### **3. Opis akwenu Zalewu Wiślanego**

Zalew Wiślany jest rozległym zbiornikiem wodnym oddzielnym od Zatoki Gdańskiej Mierzeją Wiślaną – Rys. 1. Granica polsko-rosyjska dzieli zalew na część północno-wschodnią i południowo-zachodnią, znajdującą się w obszarze Rzeczypospolitej Polskiej. Z Zatoką Gdańską łączy zalew Cieśnina Pilawska, inne połączenie prowadzi do Przekopu Wisły rzeką Szkarpawą. Długość Zalewu z północnego wschodu na południowy zachód wynosi ok. 40 Mm, a szerokość od 3,2 do 5,8 Mm. Żegluga statków powinna odbywać się wyłącznie po torach wodnych z zachowaniem szczególnej ostrożności. Średnie głębokości zalewu wahają się od 2,5 m w części południowo-zachodniej do 4,7 m w części północno-wschodniej.

Najważniejszymi portami i przystaniami w polskiej części Zalewu Wiślanego są: Elbląg, Frombork, Krynica Morska, Suchacz Tolkmicko, Kąty Rybackie oraz Nowa Pasłęka.

#### 4. Koncepcja rozmieszczenia systemu RTK Zalew

Przewidywane lokalizacje składników systemu RTK Zalew pokazano schematycznie na Rys.1.



Rys. 1 Mapa lokalizacji stacji systemu RTK Zalew

Zleceniodawca przyjął rozwiązanie polegające na usytuowaniu w rejonie Zalewu Wiślanego systemu radionawigacyjnego GBAS RTK GNSS na podstawie następujących dokumentów:

- Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 14 maja 2018 r. , (Dz.U. poz. 888),
- *Opracowanie „Koncepcja elektronicznego wspomaganie nawigacji na drodze wodnej łączącej Zalew Wiślany z Zatoką Gdańską”* autorstwa ProNawz 2018r,
- projekt budowlany wieży strunobetonowej firmy Montelczak, Budownictwo i Energetyka oraz i pozwolenie na budowę w BT Elbląg.
- projekty radiowe Instytutu Łączności 2019 r.
- wydane pozwolenia radiowe UKE 2019 r.

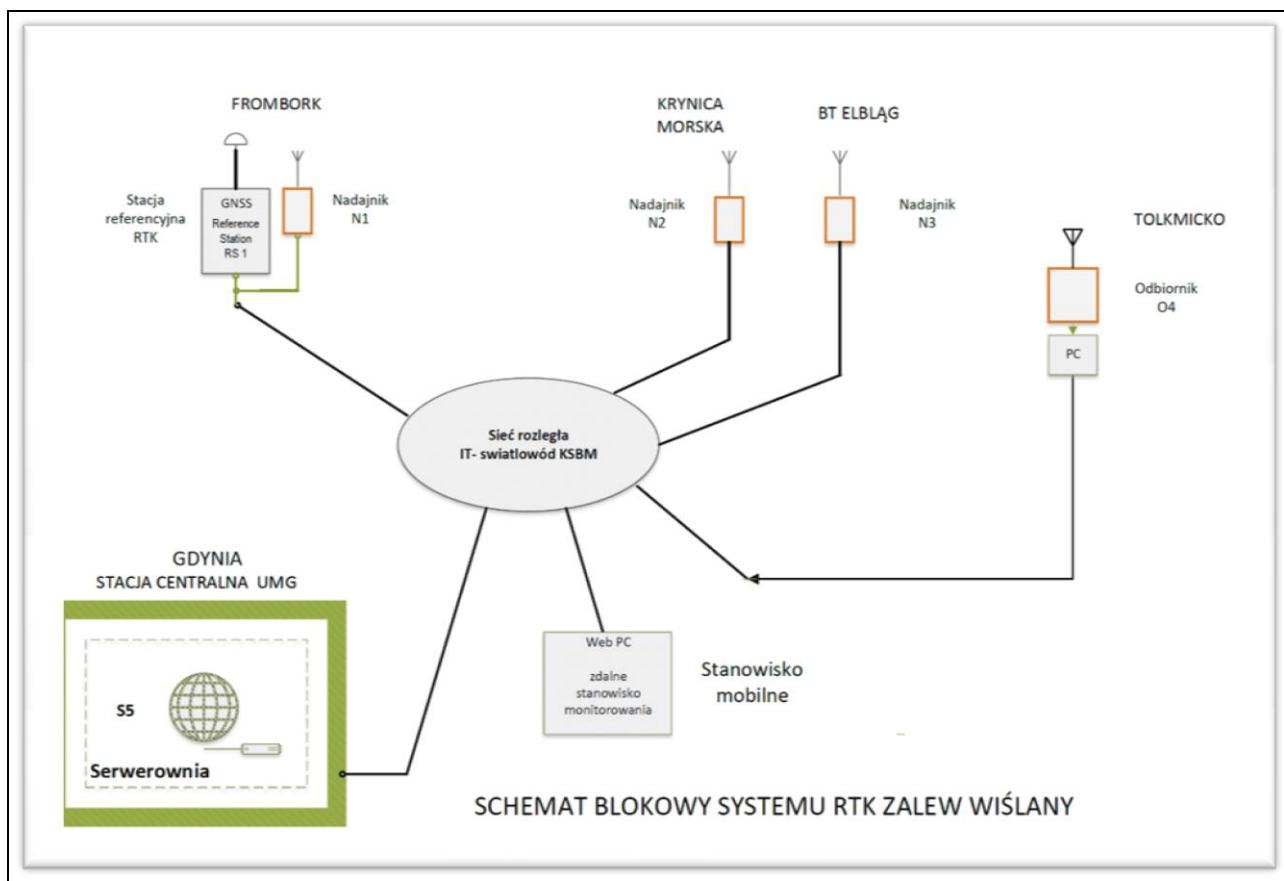
##### 4.1 Stacje referencyjne RS RTK

Zbudowane w oparciu o wielosystemowe odbiorniki sygnałów GNSS (GPS, Glonass, Galileo) z wykorzystaniem pomiarów fazowych i generujące poprawki RTK w kodzie RTCM – patrz parametry pkt. 4.3. Lokalizacja - bosmanat Frombork, druga stacja pozostanie w zapasie do czasu wybudowania budynku kapitanatu przy przekopie Mierzei Wiślanej, ok. 2021r.

#### 4.2 Stacje nadawcze poprawek RTK - RTCM

Radiomodemy UHF pracujące na różnych częstotliwościach będą wysyłały w eter poprawki z wybranej stacji RS RTK w kodzie RTCM ver. 3.X. Lokalizacje stacji nadawczych – Tab. 1, Rys. 2;

1. Bosmanat portu Frombork,
2. LM Krynica Morska
3. Oddział Techniczny UM w Elblągu



Rys. 2 Schemat blokowy składników systemu RTK Zalew

RS – stacja referencyjna (bazowa) RS RTK, Frombork

N1 – nadajnik 1 stacji RS RTK, Frombork

N2 – nadajnik 2 Krynica Morska

N3 – nadajnik 3 baza techniczna BT Elbląg

O4 – odbiornik kontrolny sygnału UHF w eterze, Tolkmicko

S5 – Stacja centralna kontroli systemu RTK Zalew, serwer sytemu w Gdyni

Web PC – stacja mobilna użytkownika systemu

Pomiędzy wszystkimi obiektami systemu RTK Zalew zostanie zapewniona łączność sieci IT intranetu opartej o łącza światłowodowe należące do Zamawiającego (UMG).

#### **4.3 Stacja kontroli sygnału UHF**

Zawiera odbiornik O4 współpracujący z lokalnym komputerem PC, jest przeznaczona do kontroli jakości sygnału UHF w eterze i analizy zawartych w nim poprawek RTK pochodzących z wybranego aktywnego nadajnika (jednego z trzech w/w). W związku z tym odbiornik musi mieć zdolność zdalnego programowania częstotliwości oraz pomiaru parametrów sygnału SS (natężenie) i SNR (stosunek sygnał /szum).

#### **4.4 Stacja Centralna UMG (S.C.)**

Składa się z serwera z oprogramowaniem do zarządzania systemem RTK Zalew poprzez sieć WAN. Do zarządzania i zdalnej kontroli służy stanowisko operatora lokalne lub mobilne (Web PC). Na serwerze S.C. będzie utworzona baza danych systemu RTK Zalew.

#### **4.5 Odbiornik Web PC**

Stanowisko operatora mobilnego, który za pomocą komputera z wejściem do sieci oraz dedykowanego oprogramowania może zarządzać przez Internet systemem RTK Zalew lub analizować jego aktualne dane (status stacji RS RTK, jakość sygnału, przełączanie nadajników N1, N2, N3, programowanie zdalne odbiornika O4).

**Tabela 1 Rozmieszczenie stacji nadawczych RTK na Zalewie Wiślanym**

Lp	Nazwa	Szer. Geogr.	Dług. Geogr.	Wys. N.p.w. [m]	Częstotliwość Kanału [MHz}	Azymut promieniowania anteny/ szer. wiązki [st.]	Moc nadawana
1	Oddział Techniczny UM w Elblągu	54°10,36' N	019°23,24' E	10	448,4125	360°	5W
2	LM Krynica Morska	54°23,15' N	019°27,05' E	50	448,3250	193/90°	1W
3	Bosmanat Frombork	54°21,62' N	019°40,60' E	10	448,3750	260/90°	1W

#### 4.1.1 Obiekty stacji nadawczych UHF



Rys. 3. Frombork port - budynek bosmanatu, lokalizacja stacji RS RTK i nadajnika UHF



Rys. 4 Oddział Techniczny UM w Elblągu



Rys. 5 Wieża latarni Krynica Morska, lokalizacja nadajnika

**Tab. 2 Lokalizacje i sprzęt systemu RTK Zalew**

<b>Nazwa obiektu</b>  <b>- przyznana częstotliwość/moc</b>	<b>Urządzenia do zakupu i instalacji</b>
<b>Frombork</b>  <b>bosmanat</b>  Stacja referencyjna RTK GNSS	- stacja referencyjna RTK (L1, L2, L5) z anteną geodezyjną, realizująca wymagania multisystemowe GNSS oraz generująca poprawki w standardzie RTCM 3.x, szt. 1*)  - antena geodezyjna, plus zapasowa GNSS (L1, L2, L5), - lokalna struktura IT (switch WAN/LAN, konwertery), - niezbędny sprzęt i okablowanie komunikacji sieciowej w budynku,  - inne niezbędne urządzenia do prawidłowej pracy stacji jak urządzenia sieciowe, stojak typu rack, zasilacze, zbiorczy UPS, zabezpieczenia przepięciowe torów antenowych GNSS.
<b>Frombork</b>  <b>bosmanat</b>  Stacja nadawcza poprawek  448,375 MHz/1W	- radiomodem -nadajnik UHF o mocy programowanej do 10W, - antena nadawcza kierunkowa UHF, - kable, niezbędny sprzęt IT komunikacji sieciowej, - zabezpieczenia przepięciowe toru antenowego UHF  inne niezbędne urządzenia do prawidłowej pracy stacji jak urządzenia sieciowe, stojak typu rack, zasilacze, zbiorczy UPS, zabezpieczenia przepięciowe .
<b>Krynica Morska,</b>  Wieża latarni  Stacja nadawcza poprawek  448,3250MHz/1W	- radiomodem nadajnik UHF o mocy programowanej do 10W, - antena nadawcza kierunkowa UHF, - kable, niezbędny sprzęt IT komunikacji sieciowej, - zabezpieczenia przepięciowe toru antenowego UHF,  inne niezbędne urządzenia do prawidłowej pracy stacji jak urządzenia sieciowe, stojak typu rack, zasilacze, zbiorczy UPS, zabezpieczenia przepięciowe .
<b>Oddział Techniczny UMG Elbląg</b>  Stacja nadawcza poprawek  448,4125MHz/5W	- radiomodem nadajnik UHF o mocy programowanej do 10W, - anteny nadawcza dookólna UHF, - kable, niezbędny sprzęt komunikacji sieciowej, - zabezpieczenia przepięciowe toru antenowego UHF,  - inne niezbędne urządzenia do prawidłowej pracy stacji jak urządzenia sieciowe, stojak typu



	rack, zasilacze, zbiorczy UPS, zabezpieczenia przepięciowe.
<p><b>Bosmanat Tolkmicko</b></p> <p>Stacja monitorowania sygnału poprawek RTK w eterze</p> <p>Częstotliwość odbioru zmienna, programowana</p> <p>440-460 MHz</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- radiomodem odbiorczy UHF o mocy 1W,</li> <li>- antena n/o dookólna UHF,</li> <li>- niezbędny komputer do współpracy z radiomodemem, zarządzania danymi oraz komunikacją z serwerem stacji centralnej systemu</li> <li>- kable, niezbędny sprzęt komunikacji sieciowej,</li> <li>- zabezpieczenia przepięciowe toru antenowego UHF,</li> <li>- inne niezbędne urządzenia do prawidłowej pracy stacji jak urządzenia sieciowe, stojak typu rack, zasilacze, zbiorczy UPS, zabezpieczenia przepięciowe.</li> </ul>
<p><b>Odbiornik GIS z opcją RTK GSM przenośny, ręczny</b></p> <p>Szt. 1</p>	<p><b>Ręczny odbiornik pozycji GNSS</b></p> <p>Odbiornik GNSS z systemem Android i anteną dwuczęstotliwościową w jednej obudowie.</p> <p>Parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obsługa wszystkich konstelacji satelitarnych w standardzie GNSS, tzn. GPS+GLONASS+GALILEO+BEIDOU+SBAS.</li> <li>- GNSS-centriczna technologia, odbiornik min. 240 kanałów,</li> <li>- System poziomowania z użyciem kamery</li> <li>- Dokładność submetryowa z poprawką RTK przez GSM, dokładność ok.30cm pozycji 3D</li> <li>- Komunikacja: Bluetooth, Wi-Fi, modem GSM 4G, USB</li> <li>- Własny ekran o wymiarach najmniej 5,3”</li> <li>- Odporność obudowy na kurz i wodę IP67</li> <li>- Waga do 900 g</li> </ul> <p>W zestawie: bateria zapasowa, ładowarka, ładowarka samochodowa, karta pamięci 64GB, oprogramowanie niezbędne do wykonywania pomiarów.</p>

**\*) Uwagi do Tab. 2**

1. Urządzenia drugiej stacji referencyjnej RS RTK Przekop pozostaną tymczasowo w zapasie do czasu wybudowania budynku kapitanatu przy przekopie w miejscowości Nowy Świat, ok. 2021r,
2. Ze względu na już wydane zezwolenia UKE i potrzebę unifikacji sprzętu 3 radiomodemy nadawcze powinny być firmy SATEL OY typ. Satel-TA13 (lub równoważne) o mocy programowanej 1-10W, pasmo min. 440-460 MHz, odstęp m. kanałowy 12,5 kHz, z wyświetlaczem i adapterem NARS-1.
3. Anteny z zaleconymi przez UKE charakterystykami:
  - 3.1 Anteny kierunkowe, wiązka 90 st.-przykład: Procom typ 7041420 (lub równoważne)
  - 3.2 Antena dookólna 360 st. przykład: Procom typ 4240 (lub równoważna)

4. Radiomodem stacji monitorowania sygnału UHF musi być kompatybilny z nadajnikami i po rozkodowaniu dostarczać na wyjściu informacji wymaganych do monitorowania jakości sygnału RTK z eteru, rozkodowania informacji RTCM 3.x w nim zawartych. Musi posiadać własny wyświetlacz celem umożliwienia programowania ręcznego częstotliwości pracy.

#### **4.3 Odbiornik Referencyjny RS RTK – wymagane parametry**

Odbiornik wielosystemowy RTK GNSS: (GPS+GLONASS+GALILEO+BEIDOU+SBAS)

RTK Reference Station GPS L1/L2/L2C/L5, GLONAS L1/L2, Galileo,

Najważniejsze dane techniczne: odbiornik min. 2x330-kanałowy (chip Maxwell 7 lub równoważny)

GPS: L1 C/A, L2E, L2C, L5,

GLONASS: L1, L1P, L2, L2P; SBAS: L1C/A, L5,

Galileo: E1, E2, E5, E6,

SBAS: WAAS, EGNOS, OC, E5A, E5B, E5AltBOC,

- Porty komunikacyjne: 1 port LAN Ethernet port:
- Wspiera sieci 10BaseT/100BaseT.
- Wszystkie funkcje korzystają z jednego adresu IP - w tym przeglądanie stron internetowych oraz strumieniowanie nieprzetworzonych danych.
- Wspierane protokoły sieciowe:
  - HTTP (przeglądanie stron internetowych)
  - Serwer NTP
  - NMEA, GSOE, CMR i inne korzystające z TCP/IP lub UDP
  - NTripCaster, NTripServer, NTripClient
  - mDNS/UPnP Service discovery
  - Dynamiczny DNS
- Wyjścia typu port RS-232
- wyjścia NMEA pracujące z częstotliwością 1 Hz - 20Hz (opcja 50 Hz)

- wspierane standardy sygnału poprawek: RTCM 2.x,(1-3) 3.x (1-2); CMR,CMR+SCMRX,

- obsługiwane sentencje wyjściowe: ASCII, NMEA-0183 GSV, AVR, RMC, HDT, VGK, VHD, ROT, GGK, GGA, GSA, ZDA, VTG, GST, PJT, PJK, BPQ, GLL, GRS, GBS,

**Antena geodezyjna** GPS/GLO/Galileo - wysoka odporność na odbiór wielodrożny, obsługiwane pasma GPS: L1, L2, L5; GLONASS: L1, L2, L3; Galileo, - konektor TNC.

**Tab. 3** Specyfikacja działania

Funkcja	Opis funkcji
<b>Pomiary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizuje pomiary pseudoodległości o wysokiej dokładności z wielokrotną korelacją, pomiary fazowe</li> <li>• Systemy odniesienia geograficznego pozycji: WGS-84 lub ETRF</li> <li>• Niefiltrowany, niewygładzany pomiar pseudoodległości z niskim szumem, niskim błędem wielodrożności, niską korelacją w dziedzinie czasu oraz wysoką dynamiką reakcji.</li> <li>• Pomiary fazy sygnału GNSS z dokładnością &lt;1mm w paśmie 1Hz o bardzo niskim zaszumieniu,</li> <li>• Detekcja alarmu RAIM</li> <li>• Funkcjonalność serwera WWW, zdalnego sterowania przez sieć,</li> <li>• Funkcja zapisu danych do dziennika (log. T0x) dla danych surowych</li> <li>• Funkcja pozycjonowania anteny z pełną aktualną listą anten (RINEX)</li> </ul>
<b>Dokładność pozycjonowania RTK (odległość &lt;30km)</b>	<p>Poziome: <math>\pm (8\text{mm} + 1\text{ppm})</math> RMS</p> <p>Pionowe: <math>\pm (15\text{mm} + 1\text{ppm})</math> RMS</p>
<b>Czas inicjalizacji</b>	Poniżej 40 sekund – (cold start) oraz poniżej 20s (warm start)

**Dane elektryczne**

Cecha	Opis
<b>Zasilanie</b>	Zewnętrzne źródło 9-30VDC z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym
<b>Zużycie energii</b>	Maksimum 4,5W

### Dane fizyczne

Cecha	Opis obudowy:
Wymiary maksymalne (dl x szer x wys)	270 mm x220 mm x 80 mm
Waga	Do 2,5 kg
Odporność na uderzenia	Przyspieszenia: Praca do $\pm 40g$ , upadek do $\pm 75g$
Temperatura pracy	-40°C do 70°C

## 5. Oprogramowanie

Wykonawca zaproponuje oprogramowanie do zdalnego zarządzania i monitorowania pracy systemu RTK Zalew (status stacji RS RTK, jakość sygnału, przełączanie nadajników N1-3, programowanie odbiornika O4), zachowującego te same monitorowane funkcje i formy graficznego zobrazowania parametrów jak program „beacon.net” używany do kontroli sygnałów DGPS-PL w Wydziale ON UMG.

Po stronie Zamawiającego jest zapewnienie miejsca i zasobów na maszynę (serwer centralny systemu) lub maszyny wirtualne oraz skonfigurowanie ich na poziomie VMware vSphere 6.0 do pracy w odpowiedniej sieci.

Po stronie Wykonawcy jest dostarczenie oraz zainstalowanie systemu operacyjnego serwera wraz z oprogramowaniem zdalnego zarządzania oraz ew. dodatkowymi urządzeniami.

Dostęp do oprogramowania będzie realizowany przez stronę www dla wielu (min. 4) jednoczesnych użytkowników posiadających uprawnienia.

### 5.1 Oprogramowanie ma służyć do

- zdalnego monitorowania statusu pracy wybranej stacji referencyjnej RS RTK dostępnej w sieci telekomunikacyjnej UMG, poprzez parametry stacji oraz jej status RAIM.
- konwersji i przesyłaniu poprawek przez internet (Ntrip Caster via GSM),
- przełączania poprawek z wybranej stacji referencyjnej Zalewu Wiślanego lub Zatoki Gdańskiej (opcja) do wybranej stacji nadawczej identyfikowanej adresem IP: oraz nr portu.
- oceny poprawności i dostępności poprawek z wybranego nadajnika w eterze oraz parametrów sygnału (typ wiadomości, typ rozwiązania, stopa błędów, SS, SNR) oraz prezentacja wyników w formie graficznej,
- archiwizowania zebranych danych z dostępem do danych w wybranych okresach czasowych oraz ich okresowe usuwanie,
- wysyłanie alertów przez sms lub e-mail.

Wyniki w/w oceny będą przedstawione w formie graficznej i liczbowej na ekranie komputera klasy PC. Stanowisko stacji centralnego monitorowania zdalnego będzie korzystać z dostępu do istniejącej sieci światłowodowej UMG.

Wszystkie w/w realizowane funkcje i formy graficzne będą uzgodnione z Zamawiającym przed wdrożeniem.

## 6. Wymagania funkcjonalne i techniczne systemu RTK Zalew

Urządzenia systemu nowo zakupione, a w szczególności stacje RS RTK powinny spełniać następujące wymagania:

- minimalne wymagania dla pomiarów hydrograficznych - Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 14 maja 2018 r. (Dz. U. poz. 888).
- wsparcie GNSS: (dla GPS+GLONASS+GALILEO+BEIDOU+SBAS) GPS L1, L2, L2C, L5, GLONASS L1/L2, wysoka odporność anteny referencyjnej GNSS na odbiór wielodrożny, - szczegółowy opis parametrów odbiornika referencyjnego RTK zawarto w pkt 4.3.
- system umożliwi zdalną kontrolę stacji RS RTK, stacji nadawczych oraz niezależnie monitorowanie sygnału w eterze ,
- serwer centralny systemu RTK Zalew będzie utworzony na maszynie wirtualnej Zamawiającego,
- po stronie Zamawiającego jest zapewnienie miejsca i zasobów na maszynę lub maszyny wirtualne oraz skonfigurowanie ich na poziomie VMware vSphere 6.0 do pracy w odpowiedniej sieci,
- po stronie Wykonawcy jest dostarczenie oraz zainstalowanie systemu operacyjnego wraz z oprogramowaniem oraz dodatkowymi wymaganymi urządzeniami
- radiomodemy UHF do nadawania poprawek RTK o mocy do 10W (3szt), jeden radiomodem odbiorczy stacji monitorowania sygnału (1W) będą zgodne z zezwoleniem UKE,
- System zapewni redundancję kanału radiowego UHF przekazu poprawek udostępniając poprawki przez internet,
- nadajniki pod względem częstotliwości i modulacji powinny być kompatybilne z odbiornikami używanymi do pomiarów hydrograficznych przez Zamawiającego,
- odbiory FAT, SAT, SIT będą przeprowadzone zgodnie z normą IPN/ IEC62381.

## 7. Odbiory i instalacje

Zakłada się, że realizacja pracy i odbiory będą przebiegać w dwóch etapach:

A. Realizacji prac budowlanych masztu struno-betonowego w BT Elbląg zgodnie z wymaganiami aktualnego pozwolenia na budowę, oraz przeniesienia anteny AIS z budynku OT Elbląg. Należy dostarczyć dokumentację powykonawczą oraz pozwolenie na użytkowanie (o ile jest wymagane).

B. Odbiór pozostałego zakresu prac.

Zamawiający dopuszcza prowadzenie prac równoległe w obu etapach. Po wykonaniu całości prac odbędzie się odbiór końcowy i ostateczne rozliczenie umowy.

### Opis Etapu A

Przedmiotem odbioru SAT będą:

- prace budowlane wieży struno-betonowej w BT Elbląg,
- przeniesienie anteny AIS i instalacja torów kablowych AIS, RTK na maszcie w BT Elbląg.

Dokumentacja powykonawcza zakresu prac jak wyżej.

### Opis Etapu B

B. 1. Wykonawca przedstawi do uzgodnienia projekty instalacji na obiektach, realizujące wymagania radiowe zgodne z zezwoleniem Urzędu Komunikacji Elektronicznej oraz założeniami OPZ.

B. 2. Realizacja dostaw sprzętu zgodnie z Tab. 1 i opisem funkcjonalnym OPZ, potwierdzona procedurą FAT dla sprzętu RTK GNSS - Wykonawca zorganizuje i przeprowadzi odbiór FAT w siedzibie producenta stacji RTK i oprogramowania narzędziowego połączony ze szkoleniem dla 2 osób.

**Do odbiorów SAT i SIT należy przedstawić:**

- zatwierdzone projekty instalacyjne, uzupełnione powykonawczo, (3 obiekty RTK i stacja monitorująca sygnał),
- dokumentację urządzeń, oprogramowania oraz licencje użytkowania w formie pisemnej i elektronicznej (format pdf),
- uruchomioną 1 stację RS RTK z pozycją odniesienia ETRF89, zdalnie kontrolowaną przez sieć WAN ze stacji centralnej zdalnej kontroli całości systemu,
- uruchomione 3 stacje nadawcze UHF współpracujące sieciowo ze stacją RS RTK i stacją centralną sterowania i kontroli zdalnej,
- uruchomione 1 stanowisko radiomodemu do monitorowania jakości sygnału UHF,
- uruchomione 1 stanowisko centralne zarządzania i zdalnej kontroli wraz z oprogramowaniem,
- dokumentację geodezyjną pomiaru pozycji i wysokości stacji bazowej systemu RTK.

Ze strony Zamawiającego wykonane zostanie sprawdzenie pracy systemu w działaniu (pomiar hydrograficzny, ocena dokładności pozycji 3D).