**Dostosowanie urządzeń stacji DGPS -PL standardu IALA, organizacja pomiarów oraz uczestnictwo w próbach morskich transmisji i odbioru sygnałów R-Mode.**

**Opis przedmiotu zamówienia (OPZ)**

1. **Wstęp**

Przedmiotem zamówienia jest dostosowanie urządzeń nadawczych stacji radionawigacyjnych DGPS standardu IALA do wymagań opracowanych i sprawdzonych w toku projektu R-Mode Baltic. <https://projects.interreg-baltic.eu/projects/r-mode-baltic-90.html> oraz udział w testach systemu na lądzie i na morzu.

Na podstawie analiz i testów badawczych ustalono postać/formę sygnału R-Mode, liniowość nadajników, oraz wymaganą stabilność źródła częstotliwości/czasu potrzebnych do spełnienia założeń w dziedzinie określania błędu pozycji geograficznej w nowym, projektowanym systemie. Wymagania te są opisane w dokumentach i raportach dostępnych na stronie projektu. Na ich podstawie zostały wytworzone nowego typu modulatory przez partnera niemieckiego oraz generatory rubidowe czasu i częstotliwości przez partnera szwedzkiego. Analiza propagacyjna wykonana dla Bałtyku przez GLA (Trinity House – UK) wskazała, które stacje Bałtyku Południowego powinny być wykorzystane do testów. Celem optymalizacji układu geometrycznego (HDOP) punktów emisji sygnału R-Mode jest minimalizacja błędów rozwiązań / wyznaczeń pozycji geograficznej statku. W wyniku tej analizy wybrano m.in. stacje polskie DGPS Rozewie i Dziwnów. Ustalając kolejność testów stacja Rozewie została wskazana jako pierwsza, a stacja DGPS Dziwnów jako następna do testów morskich planowanych w roku 2020. Jednocześnie uzgodniono, że bloki nowego modulatora oraz generatora czasu i częstotliwości będą wypożyczone UMG przez lidera projektu na okres wykonania testów lądowych i morskich. UMG zleci wykonanie przebudowy stacji standardu IALA do wymagań R-Mode przy warunku, że dotychczasowe funkcje stacji DGPS nie ulegną degradacji i zostanie zachowana ciągłość emisji DGPS stacji polskich. Po przebudowie z wykorzystaniem dostarczonych nowych bloków, należy przeprowadzić strojenie i kalibrację systemu, która musi być wykonana zgodnie z procedurą zalecaną i zunifikowaną dla pozostałych stacji Bałtyckich w Niemczech, Szwecji, Danii. Tak przygotowane i skalibrowane stacje Bałtyku Południowego będą sprawdzone w testach lądowych, a następnie w testach morskich w celu określenia zasięgów i dokładności wyznaczenia pozycji statku w oparciu o sygnały R-Mode.

1. **Zadania i harmonogram prac**

Prace w projekcie R-Mode Baltic w roku 2020 obejmą dwie fazy dla stacji polskich Rozewie i Dziwnów: faza I instalacje i strojenie urządzeń, faza II kalibracja i próby morskie.

**Faza I Terminy**

Adaptacja sprzętowa i kalibracja lądowa stacji nadawczej DGPS Rozewie do wymagań R-Mode - gotowość w ciągu 5 dni od podpisania umowy. Wykonawca przygotuje osłonę techniczną oraz organizacyjną (transport, catering itp.) dla uczestników pomiarów w terenie – należy przyjąć 15 osób, pobyt (bez zakwaterowania) przez łącznie 10 dni roboczych. Adaptacja sprzętowa obejmie udział w przygotowaniu urządzeń pomiarowych i udział w prowadzeniu testów systemu na lądzie i na morzu. Podczas w/w prac kalibracyjnych na stacjach nadawczych będą obecni przedstawiciele projektu z UMG oraz partnerów projektu, którzy będą odpowiedzialni za dostarczenie nowego modulatora, źródła czasu oraz koordynację prac kalibracyjnych.

W zależności od uzyskanych wyników, regulacja i kalibracja stacji brzegowej DGPS może być przeprowadzana kilkakrotnie. Najważniejszym warunkiem jest tu zachowanie dotychczasowej funkcjonalności stacji referencyjnej DGPS (sygnał MSK) przy rozszerzeniu wykorzystania tego sygnału do pomiarów odległości.

Po zakończeniu testów Wykonawca jest zobowiązany do przywrócenia pierwotnej konfiguracji i funkcjonalności stacji referencyjnych DGPS Rozewie i Dziwnów. Zleceniodawca może zrezygnować z realizacji tego zadania, o czym pisemnie poinformuje Wykonawcę.

**Faza I - Zadania szczegółowe:**

- wykonać pomiar współrzędnych anten nadawczych w systemie odniesienia WGS-84 z wykorzystaniem techniki RTK

- zainstalować dwa nadajniki mocy o wysokiej liniowości, klasy A, moc 2x 100W, dla nośnej 300kHz,

- zainstalować dodatkowe, wysoko stabilne, atomowe źródło czasu i częstotliwości (generator rubidowy),

- zainstalować programowany modulator sygnału MSK+ R-Mode, dodający 2 dodatkowe nośne o programowalnej częstotliwości i amplitudzie, sprawdzając:

* czy nowy sygnał nie zakłóca on poprawności pracy standardowego odbiornika DGPS na częstotliwości głównej stacji,
* czy nowy sygnał CW-R-Mode mieści się w standardowym pasmie morskiego DGPS systemu IALA
* jaki spadek mocy nadajnika powoduje nowy modulator (pomiar mocy przed i po instalacji) przy nominalnej mocy nadajnika do 150 W, czy wpłynie to na zasięg użyteczny sygnału DGPS badanej stacji.

- wykonać strojenie na częstotliwości 301,00 kHz w/w systemu (nadajnik, ATU, antena)

- wykonać kalibrację w/w systemu (ATU, nadajnik, antena)

- zapewnić połączenia zdalnego sterownia (via sieć IT) na potrzeby zdalnego nadzoru lub modyfikowania parametrów urządzeń stacji R-Mode (modulator, wzorzec czasu) w procesie re-kalibracji i testów. W tym celu do wykonawcy będzie należał zakup, instalacja, konfiguracja urządzeń sieciowych (ruterów, modemów GSM, karty do transmisji danych) oraz pomiarowych (oscyloskop 2 kanałowy, pasmo 10MHz).

Po zakończeniu w/w adaptacji należy wykonać pomiary „nowego” sygnału w eterze potwierdzające wymagane parametry, w tym: stosowne pomiary spektrum sygnału, analizę liniowości części nadawczej (nadajnik + system antenowy), moc w eterze, poprawność dekodowania sygnału MSK DGPS. W tym celu należy wykorzystać istniejące monitory zdalne systemu DGPS-PL oraz ich oprogramowanie, będące w dyspozycji UMG.

Przedmiotem odbioru tej fazy będzie raport pisemny zawierający schematy, dane liczbowe, zrzuty ekranów analizatora oraz omówienie wyników kalibracji. Należy sporządzić raport w języku polskim i angielskim. Termin zakończenia odbioru fazy I nastąpi do dnia 30.07.2020.

Po zakończeniu prac w stacji DGPS Rozewie podjęta zostanie decyzja o powtórzeniu w/w zadań w odniesieniu do stacji Dziwnów. W takim wypadku wymagane będzie powtórzenie w/w zakresu pracy.

**Faza II Zadania szczegółowe**

**Kalibracja morska DGPS-R-Mode**

Zarówno kalibracja jak i próby morskie sygnału, a potem testy morskie systemu R-Mode wymagają konsultacji oraz uczestnictwa międzynarodowego zespołu ekspertów projektu celem przestrzegania procedur ustalonych w ramach projektu R-Mode Baltic, bowiem ta sama procedura kalibracji musi być powtórzona na kilku (minimum 4) stacjach Bałtyku Południowego, w Polsce, Niemczech, Danii oraz Szwecji.

W ramach w/w pomiarów wymaga się zastosowania analizatora widma pasma MF, oscyloskopu oraz kalibrowanych anten pomiarowych.

 **Próby morskie**

Celem tych prób jest weryfikacja pomiarowa uzyskanych parametrów użytkowych systemu R-Mode jako systemu nawigacyjnego, poprzez ocenę zasięgów sygnału na morzu i dokładności określania pozycji statycznej oraz dynamicznej.

Wykonawca będzie uczestniczyć w technicznym przygotowaniu pomiarów (zapewnienie urządzeń pomiarowych- oscyloskop, analizator widma, woltomierz, etc.) oraz w pomiarach poprzez przygotowanie i utrzymanie właściwych stanowisk pomiarowych, utrzymanie parametrów pracy nowych urządzeń stacji brzegowych w czasie testów. Do wykonawcy należy zapewnienie technicznej sprawności urządzeń stacji podczas prób morskich poprzez kilkukrotne powtarzanie regulacji bądź ponownej re-kalibracji w zależności od wymagań ekipy pomiarowej na statku.

Dostępność statków i sprzętu pokładowego:

- w strefie Bałtyku Południowego, zapewnia DLR (lider projektu)

- w strefie Bałtyku Północnego- SMA , administracja szwedzka

- w strefie brzegowej Niemiec – partner BSH (administracja niemiecka)

- w strefie Zatoki Gdańskiej, partner MOG (Urząd Morski w Gdyni)

Na czas testów należy przygotować i zapewnić łączność w grupie pomiarowej oraz ze statkiem w trybie ciągłym. Wzorzec testów morskich zawierają dokumenty projektu *WP 4.1 R-Mode Baltic Test Plan*, które udostępni Zamawiający.

Testy będą przeprowadzana zgodnie ze standardami i zasadami IALA, ITU oraz wytycznymi lidera projektu R-Mode Baltic.

Przedmiotem odbioru tej fazy będzie raport pisemny z całości prac stanowiących przedmiot umowy, sporządzony w języku polskim i angielskim, zawierający opis działań, dane liczbowe, zrzuty ekranów PC, oraz omówienie wyników przydatne do całościowego raportu z prób. Raport musi odnosić się do zadania wykonanego w ramach międzynarodowego projektu R-Mode. Raport uznany będzie za odebrany po jego formalnej akceptacji przez Zamawiającego i lidera projektu.

Wykonawca zobowiązuje się przekazać Zamawiającemu raport końcowy z przeprowadzonych badań w terminie nie później niż 30/09/2020r. Raport należy złożyć w 2 egzemplarzach pisemnych oraz 1 egzemplarzu elektronicznym w formacie PDF lub innym równoważnym.

Po zakończeniu testów Wykonawca jest zobowiązany do przywrócenia pierwotnej konfiguracji i funkcjonalności stacji referencyjnych DGPS Rozewie i Dziwnów. Zleceniodawca może zrezygnować z realizacji tego zadania, o czym pisemnie poinformuje Wykonawcę.