

## Załącznik nr 3 do ogłoszenia

### OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Przedmiotem zamówienia jest dostawa czujników optycznych wraz z montażem w doku pływającym w Stoczni Myklebust Verft AS Norwegii.

Oznaczenie wg słownika CPV:

38410000-2	Przyrządy pomiarowe
38412000-6	Termometry
38425500-5	Aparaty do oceny wytrzymałości
32562000-0	Kable światłowodowe
45262680-1	Spawanie
45314300-4	Instalowanie infrastruktury okablowania
45314310-7	Układanie kabli
51210000-7	Usługi instalowania urządzeń pomiarowych
51230000-3	Usługi instalowania urządzeń badawczych

2. Zamówienie jest współfinansowane ze środków NCBiR oraz Mechanizmu Finansowego EOG i Norweskiego Mechanizmu Finansowego na lata 2014-2021 w ramach projektu badawczego pt. „A Floating Dock Digital Twin towards Efficient, Safer and Autonomous Docking Operations” realizowanego w ramach programu POLNOR 2019 Call, nr umowy: NOR/POLNOR/DigiFloDock/0009/2019-00.
3. Zamówienie stanowi zamówienie na potrzeby realizacji projektu badawczego. Przedmiotem zamówienia są dostawy i usługi służące wyłącznie do celów prac badawczych, eksperymentalnych, naukowych lub rozwojowych, które nie służą prowadzeniu przez Zamawiającego produkcji masowej służącej osiągnięciu rentowności rynkowej lub pokryciu kosztów badań lub rozwoju.
4. Celem zamówienia jest budowa systemu pomiarowego, który na potrzeby realizowanego projektu badawczego pozwoli zmierzyć i zarejestrować naprężenia kadłuba doku podczas operacji dokowych. Prace będą wykonywane na doku pływającym Myklebust w Norwegii, Gursken.

System pomiarowy będzie się składał z 5 punktów pomiarowych, urządzenia do odczytu danych z punktów pomiarowych (interrogatora) oraz komputera PC do zbierania i rejestracji danych z interrogatora. 4 punkty pomiarowe będą znajdowały się wewnątrz zbiorników balastowych w dnie podwójnym i jeden pod pokładem Upper Deck. Niniejsze zamówienie obejmuje wynajęcie interrogatora w terminach określonych w pkt. 9.3 niniejszego OPZ. Komputer PC nie jest objęty zamówieniem, Zamawiający do zbierania i rejestracji danych z interrogatora wykorzysta własne urządzenie.

System pomiarowy będzie pracował podczas operacji dokowych, więc musi być przystosowany do montażu w zbiornikach balastowych i musi być odporny na czynniki takie jak słona woda, ciśnienie wody, wibracje i wszelkie inne czynniki występujące podczas normalnych operacji dokowych.

Każdy z czterech punktów pomiarowych wewnątrz zbiorników balastowych w dnie podwójnym zawierać będzie dwa czujniki temperatury, dwa układy rozetowe tensometrów i jeden pojedynczy tensometr. Jeden czujnik temperatury i jeden układ rozetowy będzie montowany w połowie wysokości dennika,

Jeden układ rozetowy będzie montowany w połowie wysokości wzdłużnika środkowego oraz jeden czujnik temperatury wraz z pojedynczym tensometrem montowane będą na denniku pod pokładem Main Deck.

Punkt pomiarowy na pokładzie Upper Deck zawierać będzie trzy tensometry i jeden czujnik temperatury montowane pod pokładem Upper Deck na lewej burcie doku.

Interrogator wraz ze skrzynką zabezpieczającą umieszczony zostanie na korytarzu na pokładzie Safety Deck na śródookręciu, na lewej burcie.

Sensory pomiarowe w każdym z czterech punktów pomiarowych wewnątrz zbiorników balastowych w dnie podwójnym, będą połączone szeregowo w następującej kolejności:

Interrogator → układ rozetowy tensometrów na wzdłużniku środkowym → czujnik temperatury na denniku → układ rozetowy tensometrów na denniku → czujnik temperatury na denniku pod pokładem Main Deck → pojedynczy tensometr na denniku pod pokładem Main Deck → Interrogator

Sensory pomiarowe pod pokładem Upper Deck będą połączone szeregowo do interregatora w następującej kolejności:

Interrogator → tensometr pod pokładem Upper Deck wr. 117-118 → czujnik temperatury pod pokładem Upper Deck → tensometr pod pokładem Upper Deck wr. 60-61 → tensometr pod pokładem Upper Deck wr. 174-175 → Interrogator

Wszystkie sensory muszą być połączone do interregatora za pomocą lead-in and lead-out armored fiber patch cables.

Lokalizacja i rozmieszczenie sensorów zgodnie z rysunkiem 106-001 Arrangement of sensors.

ZAKRES PRAC obejmuje między innymi:

- a) Montaż tensometrów i czujników temperatury zgodnie z rysunkiem 106-001 Arrangement of sensors i instrukcjami montażowymi sensorów.
- b) Określenie w uzgodnieniu ze stoczną dokładnego przebiegu przewodów z sensorów do interregatora. Podczas określania przebiegu przewodów należy wziąć pod uwagę elementy takie jak między innymi najkrótsze długości kabli, wykorzystanie istniejących torów kablowych, dogodne miejsca montażu przepustów.
- c) Prefabrykacja, montaż i spawanie wewnątrz zbiorników balastowych podparć kablowych wykonanych z prętów nierdzewnych (AISI 316L) zgodnie z rysunkiem 106-001 Arrangement of sensors. Dokładną lokalizację podparć kablowych należy ustalić po uzgodnieniu przebiegu przewodów z sensorów do interregatora.
- d) Montaż i spawanie wodoszczelnych dławnic kablowych na grodziach zbiorników balastowych wg. 106-001 Arrangement of sensors. Dokładne położenie przepustów należy ustalić na miejscu, po uzgodnieniu przebiegu przewodów. Przed montażem przepustów należy sprawdzić sytuację po obu stronach grodzi, aby uniknąć uszkodzeń wyposażenia, które może znajdować się po drugiej stronie.

- e) Montaż i spawanie wodoszczelnych przepustów wielokablowych na grodziach i pokładach poza zbiornikami wodoszczelnymi wg. 106-001 Arrangement of sensors. Przepusty powinny zachować szczelność przy ciśnieniu do 4 bar. Przed montażem przepustów należy sprawdzić sytuację po obu stronach grodzi, aby uniknąć uszkodzeń wyposażenia, które może znajdować się po drugiej stronie.
- f) Po zakończeniu wszystkich prac gorących i przed przeciąganiem przewodów należy naprawić uszkodzone powłoki malarskie.
- g) Przygotowanie miejsca do montażu skrzynki dla urządzenia do zbierania danych (interrogatora) na pokładzie Safety Deck, obejmujące doprowadzenie do tego miejsca zasilania i sieci Ethernet LAN.
- h) Przeciągnięcie przewodów światłowodowych pomiędzy sensorami a interogatorem wg. 106-001 Arrangement of sensors. Należy zachować szczególną ostrożność podczas przeciągania przewodu światłowodowego, aby go nie uszkodzić.
- i) Mocowanie przewodów do podparć kablowych. Wewnątrz zbiorników balastowych przewody mają być mocowane do zamontowanych wcześniej podparć kablowych. Poza zbiornikami należy wykorzystać istniejące tory i podparcia kablowe.
- j) Podłączenie przewodów do sensorów.
- k) Podłączenie przewodów do interrogatora
- l) Przetestowanie systemu w celu potwierdzenia otrzymania prawidłowych sygnałów z wszystkich sensorów

Wszelkie prace w doku muszą być uzgodnione z właścicielem – stocznia Myklebust Verft AS.

Podczas wszystkich prac musi być zapewnione bezpieczeństwo pracowników i sprzętu.

Wykonawca musi zapewnić wszelkie potrzebne materiały, sprzęt, rusztowania i narzędzia potrzebne do wykonania opisanych prac.

5. Zamówienie obejmuje następujące etapy:

**5.1. dostawa czujników optycznych i okablowania spełniających następujące wymagania:**

1	tensometry optyczne	rozdzielczość co najmniej 0.5 [µm/m], zakres pomiaru od -5000 do +5000[µm/m] wymiary nieprzekraczające 110 [mm] x 25 [mm] x 10 [mm]	31 szt.
2	termometry optyczne	rozdzielczość co najmniej 0.02 [°C], zakres pomiaru od -20 do +80 [°C] wymiar nieprzekraczające 110 [mm] x 25 [mm] x 10 [mm]	11 szt.

3	kabel światłowodowy	podzielony na pięć odcinków z zarobionymi końcówkami, które połączą pięć grup czujników z urządzeniem do zbierania danych	1520 [m]
4	złącza wodoszczelne pozwalające łączyć odcinki kabla światłowodowego i czujniki	zapewniające poprawną pracę instalacji w zanurzeniu do głębokości 12m w słonej wodzie	

a) Czujniki, kabel światłowodowy i złącza muszą poprawnie działać w ciągłym zanurzeniu w wodzie morskiej na głębokości co najmniej 12 m przez co najmniej 2 lata.

b) Ze względu na konieczność minimalizacji przejść kabli przez grodzie wodoszczelne zbiorników balastowych doku pływającego, czujniki muszą być łączone szeregowo co najmniej 10 czujników na jednym kablu światłowodowym, doprowadzanym do urządzenia zbierającego wyniki pomiarów.

c) Ze względu na charakter pomiarów częstotliwość odczytu wskazań ze wszystkich czujników wynosić co najmniej 2.0 [kHz]

d) **Zamawiający żąda, by wykonawca złożył wraz z ofertą** dokumenty potwierdzające spełnianie przez oferowane dostawy wymagań określonych przez Zamawiającego, tj. **dokumentację techniczną zaoferowanych tensometrów optycznych oraz termometrów optycznych**. Przez dokumentację techniczną rozumie się np. karty katalogowe, specyfikacje techniczne udostępniane przez producentów i dystrybutorów lub własne opisy sporządzone przez Wykonawcę na ich podstawie, wraz ze wskazaniem źródeł pochodzenia przedstawionych informacji, np. źródło własne, adres strony WWW producenta lub dystrybutora, zawierające opis produktu. Zamawiający akceptuje równoważne przedmiotowe środki dowodowe, jeśli potwierdzają, że oferowane dostawy spełniają określone przez zamawiającego wymagania, cechy lub kryteria.

## 5.2. usługa montażu czujników w doku pływającym w Norwegii

Prace związane z realizacją zamówienia obejmują wykonanie co najmniej następującego zakresu, i mają być prowadzone zgodnie z rysunkiem stanowiącym załącznik nr 3a do niniejszego OPZ:

a) prawidłowe zamocowanie czujników optycznych do elementów stalowych konstrukcji doku wewnątrz trzech zbiorników balastowych (+ przeprowadzenie kabli przez dwa zbiorniki balastowe), umożliwiające poprawne odczytywanie wyników pomiarów i identyfikację czujników

b) prawidłowe zabezpieczenie zamocowanych czujników optycznych przed wpływem środowiska (temperatura, ciśnienie i woda morska) o trwałości co najmniej 2 lata

c) szeregowe połączenie czujników kablami światłowodowymi wewnątrz zbiorników balastowych, zamocowanie kabli światłowodowych do elementów konstrukcji doku i zabezpieczenie połączeń przed wpływem wody morskiej, temperatury i ciśnienia

d) wykonanie przejść wodoszczelnych przez grodzie zbiorników balastowych o grubości od 10 -12 mm i wyprowadzenie kabli światłowodowych od szeregowo połączonych czujników – przejścia

wodoszczelne muszą być zaprojektowane do pracy bez żadnych przecieków pod ciągłym ciśnieniem co najmniej 15 bar (gaz i woda) oraz być ognioodporne.

- e) potwierdzenie szczelności zbiorników balastowych po wykonaniu przejść wodoszczelnych i przeprowadzeniu przez nie kabli światłowodowych poprzez wykonanie prób – próba szczelności powinna być wykonana poprzez podniesienie ciśnienia powietrza w zamkniętym zbiorniku o 0,2 bara i sprawdzenie szczelności zamontowanych przejść wodoszczelnych roztworem mydlanym (Wykonawca musi zapewnić kompresor o odpowiednich parametrach, który pozwoli utrzymać podwyższone ciśnienie w zbiorniku przez co najmniej 1 godz. jak również konieczny osprzęt)
- f) prawidłowe zamocowanie czujników optycznych pod górnym pokładem doku, umożliwiające poprawne odczytywanie wyników pomiarów, identyfikację czujników i zabezpieczenie ich przed wpływem środowiska (zewnętrzne warunki atmosferyczne, temperatura i wewnętrzne warunki w doku)
- g) poprowadzenie kabli światłowodowych w przestrzeniach niezalewanych wodą do punktu zbiorczego poniżej sterówki doku i zamocowanie ich do elementów konstrukcji doku – wszystkie przejścia przez grodzie wodoszczelne o grubościach od 10 – 12 mm powinny być wykonane z użyciem przepustów, które pozwalają utrzymać szczelność przy ciśnieniu 2,6 bara (gazy) i 4 bary (woda) oraz być ognioodporne (co najmniej klasa EI 120)
- h) przygotowanie miejsca, zasilania i połączenia z siecią Ethernet LAN dla skrzynki na urządzenie do zbierania danych z czujników oraz przygotowanie kabli światłowodowych do wprowadzenia do tej skrzynki, jak również identyfikacja czujników na kablach
- i) oczyszczenie powierzchni (zgodnie z ISO St3) i uzupełnienie powłok malarskich po przeprowadzonych pracach montażowych na wszystkich naruszonych podczas prac powierzchniach. Aktualnie na doku zastosowane są następujące powłoki:
  - 1 layer 40 my Intergard 269
  - 1 layer 150 my Intershield 300 bronze
  - 1 layer 150 my Intershield 300 aluWykonawca musi zastosować powłoki kompatybilne i zapewniające co najmniej taką samą trwałość i funkcjonalność jak w/w aktualnie zastosowane w doku.
- j) potwierdzenie poprawności działania czujników optycznych w zbiornikach i pod górnym pokładem doku poprzez przeprowadzenie testów polegających na:
  - próbnym odczycie danych z czujników
  - sprawdzeniu pełzania termicznego tensometrów
  - Zamawiający dopuszcza również wykonanie testu tensometrów przy pomocy dodatkowego obciążenia w przypadku dysponowania odpowiednim obciążeniem przez właściciela doku.

Wykonawca we własnym zakresie zapewnia kable, gazy techniczne, narzędzia i rusztowania niezbędne do wykonania powyższych prac. W związku z ewentualnością prowadzenia prac w warunkach obniżonej temperatury, Wykonawca powinien zapewnić dwie nagrzewnice o mocy co

najmniej 80kW wraz z osprzętem, które umożliwią jednoczesne podniesienie temperatury o 10 stopni Celsjusza w dwóch zbiornikach o objętości ok. 2000m<sup>3</sup> każdy.

Zamawiający informuje, że właścicielem i dysponentem doku jest Myklebust Verft AS, w związku z czym wszelkie prace będą się odbywały pod nadzorem właściciela doku, a wszelkie ryzyka związane z ewentualnym przekroczeniem terminu montażu czujników w stosunku do terminów umownych z zastrzeżeniem odmiennych postanowień umowy obciążają Wykonawcę. Składając ofertę i podpisując umowę Wykonawca przyjmuje na siebie odpowiedzialność za wszelkie uzgodnienia z właścicielem doku w zakresie terminów i okresów udostępnienia doku oświadczając przy tym, iż uzgodnienia te każdorazowo będą zmierzać do należytego i terminowego wykonania umowy.

Przed podjęciem prac Wykonawca jest zobowiązany do odbycia szkolenia BHP zorganizowanego przez Myklebust Verft AS. Forma i termin szkolenia do uzgodnienia z przedstawicielem Myklebust Verft AS.

**5.3. Zamówienie obejmuje również udostępnienie urządzenia do zbierania danych z czujników wraz ze skrzynką na okres 14 dni kalendarzowych w terminie do 6 miesięcy od daty zakończenia usługi montażu czujników w doku w celu przeprowadzenia dodatkowych badań.**

6. W przypadku ewentualnych rozbieżności pomiędzy dokumentami zamówienia, należy każdorazowo złożyć Zamawiającemu zapytanie celem wyjaśnienia wątpliwości. Zamawiający wskaże sposób dalszego postępowania.
7. Złożona przez Wykonawcę Oferta musi być jednoznaczna i kompleksowa, tj. obejmować cały przedmiot niniejszego. W celu osiągnięcia wszystkich zamierzonych celów i wymagań postawionych przez Zamawiającego w szczególności w Opisie Przedmiotu Zamówienia, zaoferowany przez Wykonawcę przedmiot zamówienia musi być kompletny ze wszystkimi podzespołami, częściami i materiałami niezbędnymi do uruchomienia i przeprowadzenia badań. Oferowany przedmiot zamówienia musi spełniać wszystkie wymogi Zamawiającego. Dostarczony przedmiot zamówienia po instalacji i uruchomieniu musi być gotowy do pracy zgodnie z przeznaczeniem i wyznaczonym celem przez Zamawiającego, bez dodatkowych zakupów inwestycyjnych po stronie Zamawiającego. Wykonawca na etapie realizacji zamówienia, wykonuje przedmiot zamówienia zgodnie z wymogami Zamawiającego. Wykonawca realizuje przedmiot zamówienia własnymi środkami.
8. Z uwagi na szczególnie trudne warunki pracy i konieczność błyskawicznej reakcji na sygnały od właściciela doku (np. wezwanie do ewakuacji), osoby wykonujące usługę montażu muszą posiadać biegłą znajomość języka angielskiego, norweskiego albo mieć zapewnioną obsługę w zakresie bieżącego tłumaczenia profesjonalnego tłumacza języka norweskiego.

**9. Termin i miejsce realizacji zamówienia:**

Ze względu na specyfikę przedmiotu zamówienia Zamawiający wymaga realizacji zamówienia w następujących etapach:

9.1. dostawa czujników optycznych

Wyspecyfikowane czujniki optyczne, kabel światłowodowy i złącza mają być dostarczone do Stoczni Myklebust Verft AS w Norwegii, Gurskevegen 68, 6082 Gursken - **w terminie do 70 dni od daty zawarcia umowy.**

#### 9.2. wykonanie usługi montażu

a) wyspecyfikowana usługa montażu czujników optycznych ma być wykonana w siedzibie Stoczni Myklebust Verft AS w Norwegii, Gurskevegen 68, 6082 Gursken, w znajdującym się tam doku pływającym.

b) termin wykonania usługi:

i) zakres określony w pkt. 5.2. od a) do e) oraz i) OPZ: realizacja usługi montażu nastąpi w **terminie nieprzekraczającym 6 dni roboczych pomiędzy 15 kwietnia 2022 a 30 października 2022.** Ze względu na niepewność przerw w pracy doku pływającego, o konkretnej dacie rozpoczęcia prac montażowych na doku, która nastąpi w trakcie określonego powyżej przedziału czasowego, Wykonawca zostanie poinformowany minimum na 72 godziny przed tą datą. Czas wykonania usługi nie może przekroczyć 6 dni roboczych.

ii) zakres określony w pkt. 5.2. od f) do j) OPZ: nie później niż **10 dni od rozpoczęcia świadczenia usługi określonej powyżej (w pkt. 9.2 b) i) OPZ).**

9.3. udostępnienie urządzenia do zbierania danych z czujników wraz ze skrynką na okres 14 dni kalendarzowych w terminie do 6 miesięcy od daty zakończenia usługi montażu czujników w doku w celu przeprowadzenia dodatkowych badań.