

„Projekt i dostawa zestawu obudów podwodnych w postaci **5 sztuk pław** stanowiących jednocześnie obudowę wodoszczelną dla elementów elektronicznych układu nadawczego oraz **3 sztuk** wodoszczelnych (podwodnych obudów do 50m głębokości zanurzenia) dla elementów elektronicznych układu odbiorczego”

W ramach projektu i dostawy wykonawca:

- 1) Zaprojektuje, a następnie wykona 5 szt. obudów podwodnych w postaci pław (minimalna szczelność do 10m głębokości).
- 2) Zaprojektuje, a następnie wykona 3 szt. obudów podwodnych do montażu na pojazdach podwodnych typu ROV (minimalna szczelność do 50m głębokości) oraz pojazdu nawodnego typu ASV Otter Pro.
- 3) Zaprojektuje, a następnie wykona 1 szt. pławki do pozycjonowania pojazdu podwodnego typu ROV.
- 4) Dostarczy elementy zapasowe w postaci wszystkich niezbędnych śrub i oringów.
- 5) Dostarczy zestaw części montażowych.
- 6) Wykonawca wykona i dostarczy 6 pakietów akumulatorów składających się z 48 ogniw Li-ion Samsung INR18650-35E o napięciu nominalnym 14,8V i typowej pojemności 42Ah.

Wymagania dotyczące wykonawcy:

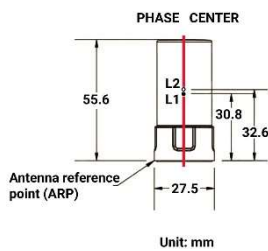
- 1) Wykonawca posiada doświadczenie w projektowaniu i wykonywaniu prototypowych wodoszczelnych obudów podwodnych z przepustami kablowymi zachowujących szczelność do 50 metrów głębokości. Doświadczenie w wykonywaniu wodoszczelnych obudów podwodnych udokumentowane np. w postaci referencji. Doświadczenie w projektowaniu wodoszczelnych obudów podwodnych udokumentowane przez projektanta np. w postaci wcześniejszych projektów.
- 2) Wykonawca udzieli 2-letniej gwarancji na wykonane obudowy.
- 3) Wykonawca udzieli gwarancji szczelności wykonanych obudów do wymaganych głębokości.
- 4) Wykonawca przedstawi wstępny projekt obudowy podwodnej układu nadawczego i obudowy podwodnej układu odbiorczego, uzgodniony z zamawiającym, w dwa tygodnie od otrzymania informacji o wygraniu postępowania przez wykonawcę.
- 5) Wykonawca posiada certyfikat ISO 9001:2015.

Wymagania minimalne dla zestawu pław pomiarowych (5 szt.):

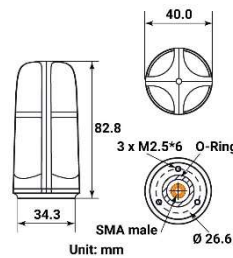
- 1) Pława będzie stawiana na głębokościach maksymalnie do 15 metrów na akwenu morskim, przy stanie morza 0-2.
- 2) Pława będzie wyposażona w liny kotwiczne o odpowiedniej wytrzymałości i regulowanej długości od 5 m do 15 m.
- 3) Liny kotwiczne muszą być skalibrowane (oznakowane), znaczniki odległościowe co 50 cm.
- 4) Zestaw pomiarowy pławy musi być wyposażony w kotwice (w liczbie od 1 szt. do 3 szt. na pławę) o odpowiedniej sile trzymania i zapewniające utrzymanie kompletnej pławy z

osprzętem na wyznaczonej pozycji. Wykonawca przedstawi propozycję typu, kształtu i ciężaru kotwicy.

- 5) W przypadku dryfowania pławy z wyznaczonej pozycji Wykonawca zwiększy siłę trzymywania kotwicy poprzez jej wymianę lub dołożenie kolejnej kotwicy.
- 6) Pława musi posiadać maszt antenowy o długości 1-1,5 m., montowany do jej korpusu zakończony płytą montażową przeznaczoną do instalacji 3-4 szt. anten GNSS, GNSS RTK, LTE. Przewody sygnałowe anten będą poprowadzone wzdłuż masztu i wchodziły do szczelnej obudowy układu nadawczego. Kształt anten przedstawiają poniższe rysunki 1-4. Wykonawca przedstawi sposób montażu anten do płyty masztu.



Rys. 1. Antena GNSS



Rys. 2. Antena GNSS RTK

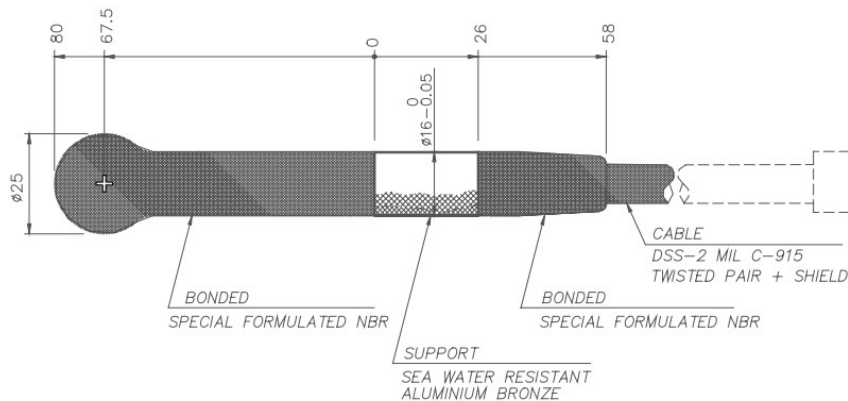


Rys. 3. Antena LTE



Rys. 4. Antena WiFi

- 7) Z obudowy układu nadawczego będą wyprowadzone dwa przewody sygnałowe, jeden od hydrofonu nadawczego, drugi od czujnika ciśnienia hydrostatycznego.
- 8) Średnica przewodu sygnałowego hydrofonu nadawczego wynosi 0,01 m, długość max 10 m, waga 1,5 kg (z hydrofonem, w powietrzu). Średnica przewodu transmisyjnego czujnika hydrostatycznego wynosi 0,006 m, długość 10 metrów. Hydrofon nadawczy z przewodem przedstawia rys. 5.



Rys. 5. Hydrofon nadawczy

- 9) Hydrofon nadawczy i czujnik hydrostatyczny oraz ich przewody sygnałowe będą połączone i razem opuszczane z poziomego korpusu pławy na zadane głębokości, wzdłuż liny kotwicznej, z wykorzystaniem kółek (rolek, spinek, opasek) lub innych łączników zaproponowanych przez Wykonawcę.
- 10) Na pławie wykonawca zamontuje „mechanizm opuszczania hydrofonu nadawczego z czujnikiem hydrostatycznym” (w postaci bębna, zwijacza, kołowrotu, innego rozwiązania). Mechanizm musi mieć możliwość zatrzymania wydawania przewodów z hydrofonem nadawczym i czujnikiem ciśnienia i ich bezpiecznego utrzymania na zadanej

głębokości, posiadać korbę lub innych uchwyt umożliwiający rozwijanie i wybieranie przewodów.

- 11) Wykonawca przedstawi koncepcję, rysunek techniczny i możliwości realizacji mechanizmu opuszczania hydrofonu nadawczego i czujnika ciśnienia hydrostatycznego z poziomu pławy na zadaną głębokość.
- 12) Wykonawca musi przewidzieć wykonanie ewentualnych otworów montażowych i szczelnych przejść na przewody, uchwytów w pławie na potrzeby poprowadzenia okablowania sygnałowego i zasilającego na zewnątrz pływaka.
- 13) Zestaw pomiarowy pławy musi zawierać standardowy osprzęt zapewniający prawidłową pracę i utrzymanie na powierzchni morza: np. szakle, krętliki, zawiesia, zaczepy dźwigowe, obciążniki, olinowanie.
- 14) Pława musi posiadać oznakowanie „NCBiR” na bocznej powierzchni pływaka wg wskazań Zamawiającego.
- 15) Zestaw pławy musi obejmować wszystkie niezbędne elementy (komponenty) zapewniające prawidłowe postawienie pławy, utrzymanie na pozycji i wyciągnięcie na pokład.
- 16) Wymiary pław pomiarowych powinny zapewniać ich bezpieczne stawianie i wybieranie z pokładu łodzi motorowej Pegazus (długość 5,5 m, szer. 2,4 m) i pontonu ze sztywnym, aluminiowym dnem o długości 4 m (rys. 6)



(a)



(b)

Rys. 6. Łódź motorowa (a) i ponton (b) do stawiania i wyciągania zestawu pławy

Założenia techniczne i operacyjne dotyczące obudowy wodoszczelnej elementów elektronicznych stanowiących element pławy:

- 1) Obudowa wodoszczelna, minimalna szczelność do 10 m głębokości.
- 2) Obudowa wykonana z materiału dobrze odprowadzającego ciepło, aby zapewnić odpowiednie chłodzenie komputera nadrzędnego i podrzędnego.
- 3) Ciepło odprowadzane za pośrednictwem obudowy do środowiska morskiego (do wody).
- 4) Obudowa w kształcie cylindra w celu zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości oraz ograniczenia stopnia skomplikowania wykonania obudowy.
- 5) Konstrukcja obudowy będzie tworzyć pławę lub jej element.
- 6) Ciężkie elementy, takie jak pakiet akumulatorów umieszczone w dolnej części obudowy, aby maksymalnie obniżyć środek ciężkości.
- 7) Wewnątrz obudowy muszą znaleźć się następujące elementy:

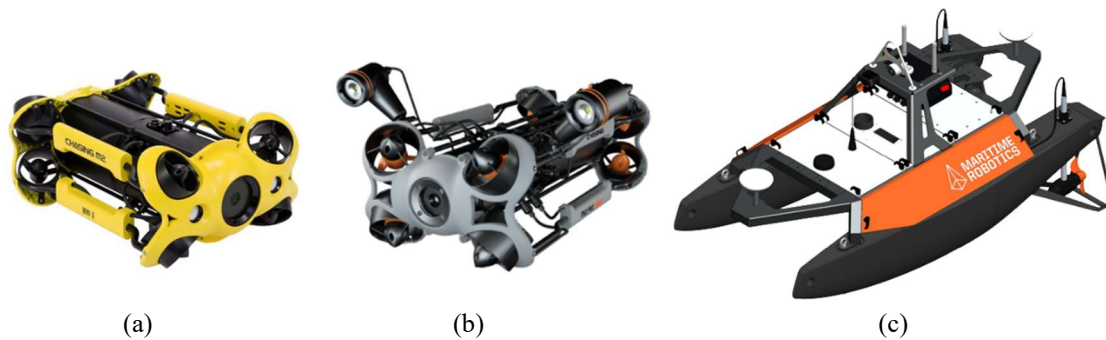
- 7.1. Komputer podrzędny NI cRIO 9040 z kartą synchronizacji czasu National Instruments NI-9467 oraz kartą wyjść cyfrowych National Instruments NI 9401 o wymiarach: 220x90x170 mm.
- 7.2. Układ formowania sygnałów nadawczych ze wzmacniaczem TPA3116D2 i transformatorem dopasowującym Coilcraft DA2034-AL o wymiarach: 100x60x90 mm.
- 7.3. Pakiet akumulatorów Akumulatory Li-ion Samsung INR18650-35E 3500 mAh wraz z BMS Li-ion 4s 60A o wymiarach: 200x150x70mm.
- 7.4. Komputer nadrzędny Raspberry Pi 4 z odbiornikiem GNSS o wymiarach: 130x80x65 mm.
- 7.5. Switch Netgear GS105GE o wymiarach: 180x95x25mm.
- 7.6. Zasilacz PoE o wymiarach: 100x35x25mm.
- 7.7. Konwerter QwiicBus o wymiarach: 80x25x20mm.
- 7.8. Na górnej pokrywie obudowy (po jej zewnętrznej części) umieszczone mocowanie anten GNSS i do łączności radiowej. Mocowanie umieszczone opcjonalnie bezpośrednio na pokrywie lub wyniesione na wysokość 1m od pokrywy.
- 7.9. W górnej pokrywie przewody antenowe i do łączności radiowej przepuszczone przez dławnice kablowe na 4 przewody o średnicy 5,6mm oraz jeden przewód o średnicy 9mm.
- 7.10. W dolnej pokrywie przewód hydrofonowy i do czujnika ciśnienia hydrostatycznego przepuszczony przez dławnice kablowe 1 przewód o średnicy 9mm i 1 przewód o średnicy 10mm.
- 7.11. W dolnej pokrywie korek, pod którym musi się znaleźć złącze ładowania akumulatora oraz włącznik/wyłącznik zasilania.
- 7.12. Wielkość obudowy oraz jej waga ograniczona do minimum.
- 7.13. Maksymalna długość pojedynczej części obudowy 1,3 metra – dłuższe elementy mogą stanowić problem w transporcie.
- 7.14. Obudowa wyposażona w ręczki po obu stronach, dla ułatwienia transportu elementów.
- 7.15. Elementy montowane wewnątrz obudowy umieszczone na ramie umożliwiającej łatwe wysunięcie ich z obudowy.
- 7.16. Czujnik ciśnienia hydrostatycznego umieszczony w osobnej wodoszczelnej obudowie, będącej jednocześnie uchwytem hydrofonu nadawczego.

Założenia techniczne i operacyjne dotyczące wodoszczelnej obudowy elementów elektronicznych układu odbiorczego, montowanej na: pojeździe podwodnym typu ROV, pojazdu nawodnego typu ASV Otter Pro, do łodzi motorowej lub do pontonu:

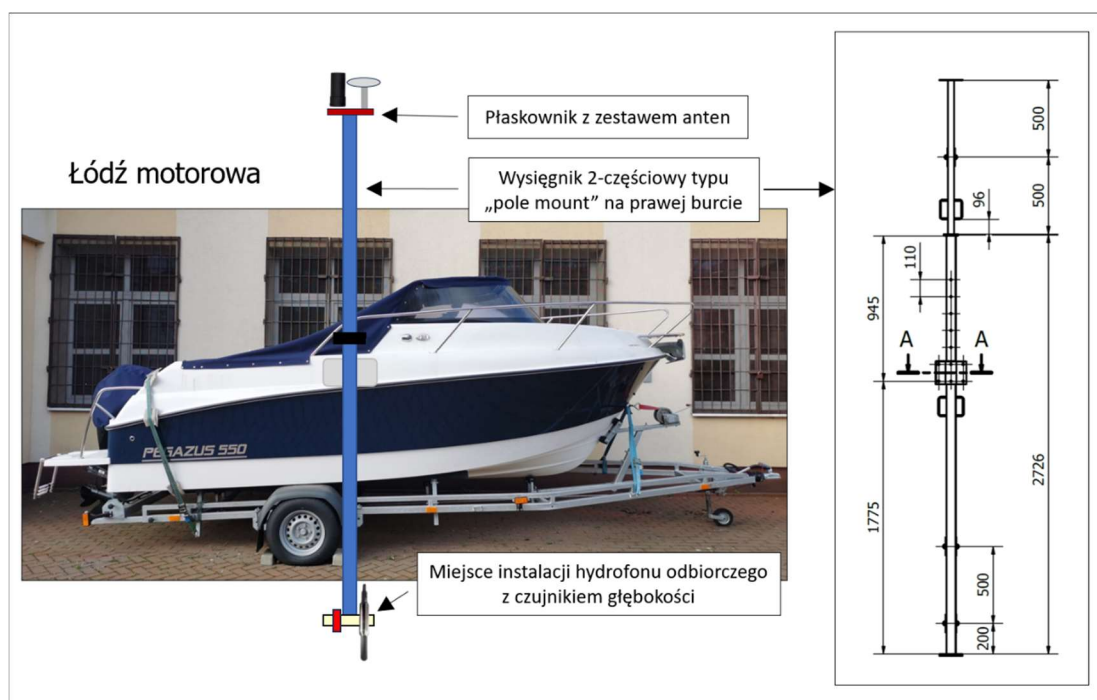
- 1) Obudowa wodoszczelna, minimalna szczelność do 50 m głębokości.
- 2) Obudowa wykonana z materiału dobrze odprowadzającego ciepło, aby zapewnić odpowiednie chłodzenie komputera nadrzędnego i podrzędnego
- 3) Ciepło odprowadzane za pośrednictwem obudowy do środowiska morskiego (do wody).
- 4) Obudowa w kształcie cylindra w celu zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości oraz ograniczenia stopnia skomplikowania wykonania obudowy.
- 5) Wewnątrz obudowy muszą znaleźć się następujące elementy:

- 5.1. Komputer podrzędny NI cRIO 9040 z kartą synchronizacji czasu National Instruments NI-9467 oraz kartą wejść analogowych National Instruments NI 9222 o wymiarach: 220x90x170 mm.
- 5.2. Pakiet akumulatorów Akumulatory Li-ion Samsung INR18650-35E 3500 mAh wraz z BMS Li-ion 4s 60A o wymiarach: 200x150x70mm.
- 5.3. Komputer nadrzędny Raspberry Pi 4 o wymiarach: 130x80x65 mm.
- 5.4. Switch Netgear GS105GE o wymiarach: 180x95x25mm.
- 5.5. Zasilacz PoE o wymiarach: 100x35x25mm.
- 5.6. Konwerter QwiicBus o wymiarach: 80x25x20mm.
- 6) W pokrywie obudowy szczelny korek, pod którym musi się znaleźć złącze ładowania akumulatora oraz włącznik/wyłącznik zasilania.
- 7) W pokrywie obudowy szczelny korek, pod którym musi się znaleźć złącze Ethernet do podłączenia Punktu dostępowego Wi-Fi.
- 8) W pokrywie obudowy szczelny korek, pod którym musi się znaleźć złącze SMA do podłączenia anteny GNSS.
- 9) Wielkość obudowy oraz jej waga ograniczona do minimum.
- 10) Elementy montowane wewnątrz obudowy umieszczone na ramie umożliwiającej łatwe wysunięcie ich z obudowy.
- 11) W pokrywie przewód hydrofonowy i do czujnika ciśnienia hydrostatycznego przepuszczony przez dławnice kablowe 1 przewód o średnicy 9mm i 1 przewód o średnicy 10mm.
- 12) Mocowanie obudowy dostosowane do montażu na pojeździe podwodnym typu ROV Chasing M2.
- 13) Mocowanie obudowy dostosowane do montażu na pojeździe podwodnym typu ROV Chasing M2 Pro Max.
- 14) Mocowanie obudowy dostosowane do montażu na pojeździe nawodnym typu ASV Otter Pro wraz z wysięgnikiem do montażu hydrofonu odbiorczego (z czujnikiem ciśnienia hydrostatycznego) 1 m pod powierzchnią wody oraz mocowaniem Anten GNSS i PD Wi-Fi.
- 15) Mocowanie obudowy dostosowane do montażu na łodzi motorowej typu Pegazus 550 wraz z wysięgnikiem do montażu hydrofonu odbiorczego (z czujnikiem ciśnienia hydrostatycznego) 1 m pod powierzchnią wody oraz mocowaniem Anten GNSS i PD Wi-Fi.
- 16) Mocowanie obudowy dostosowane do montażu na pontonie wraz z wysięgnikiem do montażu hydrofonu odbiorczego (z czujnikiem ciśnienia hydrostatycznego) 1 m pod powierzchnią wody oraz mocowaniem Anten GNSS i PD Wi-Fi.

Wygląd pojazdów ROV i ASV przedstawia rys. 7.



Rys. 7. Pojazd ROV Chasing M2 (a), pojazd ROV Chasing M2 Pro Max (b), pojazd ASV Otter Pro (c)
 Łódź motorową Pegazus 550 z wysięgnikiem przedstawia rys. 8.



Rys. 8. Wygląd łodzi motorowej z burtowym wysięgnikiem. Koncepcja montażu zestawu anten, hydrofonu odbiorczego i czujnika głębokości