

Raport Z inwentaryzacji

Jednostka:	R/V IMOR
Numer IMO:	9212565
Armator:	Instytut Morski w Gdańsku
Towarzystwo klasyfikacyjne:	Polski Rejestr Statków
System inwentaryzowany:	System DP do dynamicznego pozycjonowania, pozostałe urządzenia nawigacyjne
Producent systemu:	Alstom
Miejsce inwentaryzacji:	Władysławowo
Data inwentaryzacji:	15-16.12.2021
Wykonawcy inwentaryzacji:	Piotr Kornowski Marcin Bieszk

Gdynia, 21.12.2021

Spis treści

1.	Wprowadzenie.....	3
2.	Topologia systemu.....	4
3.	Konsola DP	5
4.	Podstacja DP	8
5.	Oprogramowanie.	10
6.	Urządzenia wykonawcze	12
7.	Żyrokompasy.....	13
8.	Uwagi	15
9.	Lista zainstalowanych urządzeń.....	17
10.	Analiza wykonania retrofitu dla systemu DP1 na jednostce IMOR.....	19
1.	Podsumowanie	24

1. Wprowadzenie

Jednostka IMOR była pierwszą i przez długie lata jedyną jednostką pod Polską banderą z aktywnym systemem DP1. Konstrukcja statku oraz wyposażenie nawigacyjno – napędowe na czasy budowy statku było wysoko postawioną poprzeczką i było rozwiązaniem klasy światowej. Imor już na samym początku otrzymał restrykcyjną klasę PRS Research Vessel *KM I Aut oraz brak ograniczeń w tzw. rejonie pływania NAV I. Zasięg jednostki określono na 2500 Mm, a autonomię pływania na minimum 21 dni. Statek spełnia wymagania konwencji SOLAS, COLREG i MARPOL.

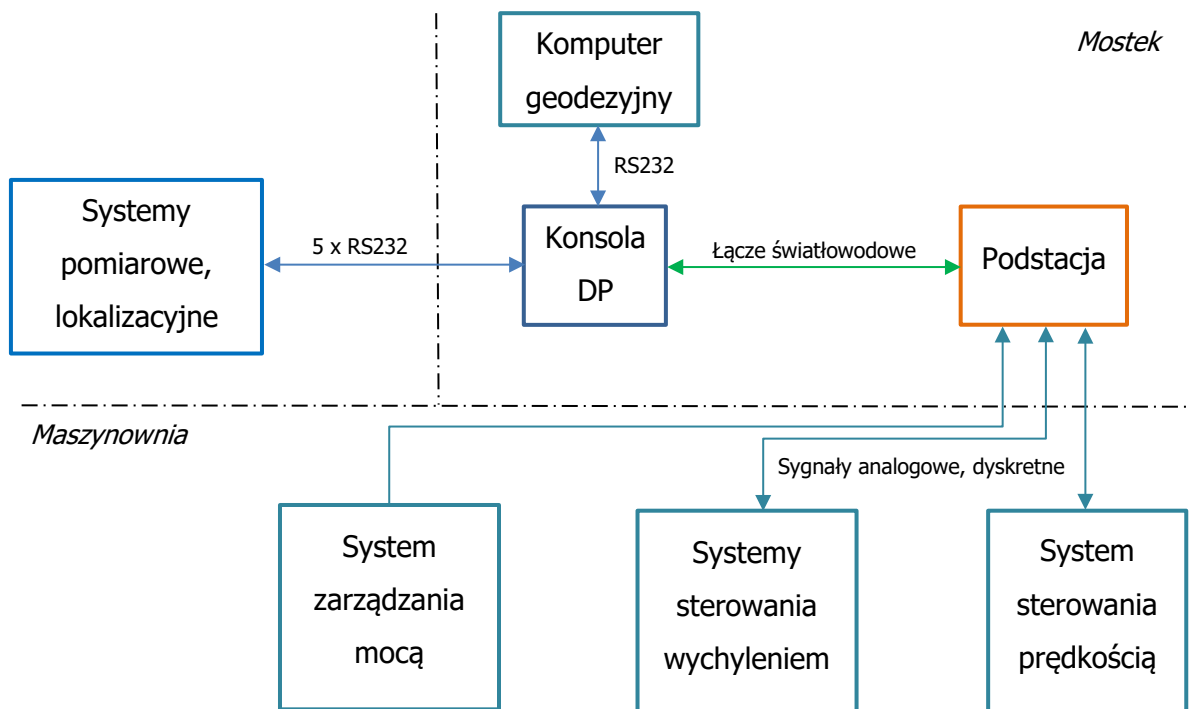
Inwentaryzacja została wykonana w ramach projektu Power 3.4 konsolidacja uczelni Etap III Zadanie 2. Integracja naukowa. Inwentaryzacja systemów nawigacyjnych – Systemu DP jest jednym z elementów całościowej analizy mającej na celu przygotowanie koncepcji dla rozbudowy i rozwoju jednostki IMOR dla potrzeb naukowo badawczych oraz utrzymania najwyższych standardów i najnowszych rozwiązań.

Dla potrzeb wykonania raportu z inwentaryzacji wykonawca konsultował swoje działania, hipotezy i uwagi z załogą jednostki, armatorem oraz wytypowanymi pracownikami Uniwersytetu Morskiego w Gdyni.

Systemy pozycjonowania dynamicznego zainstalowane na statkach i jednostkach zbudowanych w dniu 1 lipca 1994 r. i po tej dacie, ale przed 9 czerwca 2017 r., powinny spełniać zalecenia podane w Cykularzu IMO MSC./Circ.645 – Guidelines for Vessels with Dynamic Positioning Systems (Wytyczne dla statków posiadających system pozycjonowania dynamicznego), zalecane jest jednak aby wymagania rozdziału 3 Wymagania eksploatacyjne tej Publikacji stosowane były odpowiednio do wszystkich nowych oraz istniejących statków i jednostek. Takie podejście zostało obrane na potrzeby inwentaryzacji. Czyli obowiązujące wymagania z rezolucji IMO MSC./Circ.645 jako minimum niezbędne oraz wymagania z rezolucji IMO MSC1580 jako kierunek jaki zamawiający pragnie spełniać

2. Topologia systemu

Na poniższym rysunku przedstawiono topologię systemu DP do dynamicznego pozycjonowania jednostki.



Komputer sterujący pracą systemu znajduje się w konsoli DP na mostku. Do niego podłączone są systemy pomiarowe tj. VRU, żyrokompas oraz systemy lokalizacyjne tj. DGPS. Z komputera geodezyjnego przesyłane są informacje dotyczące punktu postoju lub trasy, po której statek powinien się poruszać.

Poprzez łącze światłowodowe komputer komunikuje się z sterownikiem PLC umieszczonym w podstacji DP. Zadaniem sterownika PLC jest przetwarzanie sygnałów dyskretnych oraz analogowych pomiędzy systemem DP oraz innymi systemami na statku.

3. Konsola DP

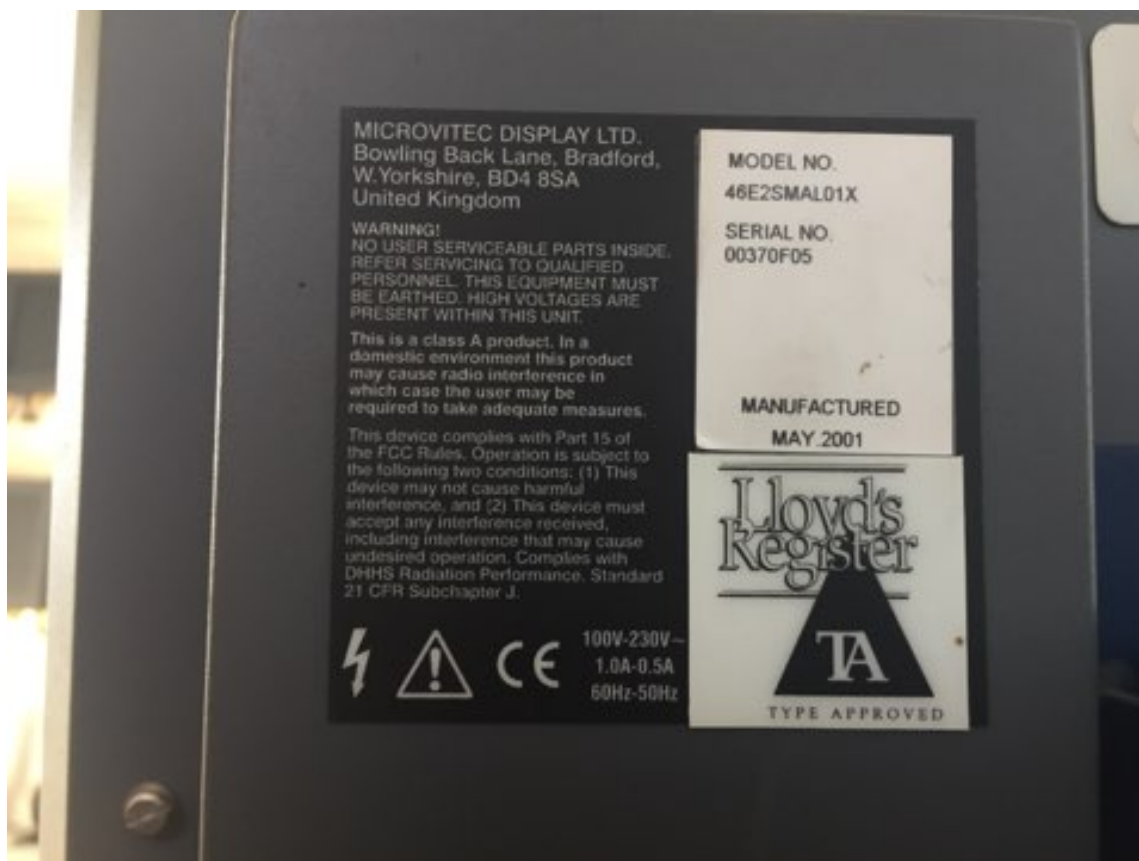


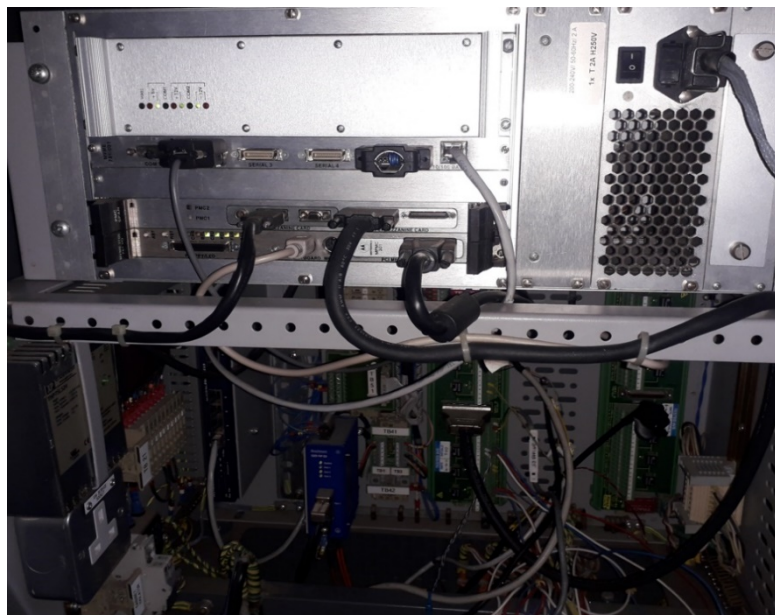
Jednostką sterującą systemu jest konsola DP umieszczona na Mostku. W jej skład wchodzi:

- komputer
- monitor z dedykowanym interfejsem użytkownika
- klawiatura z joystickiem oraz trackball'em
- moduły komunikacyjne
- konwerter światłowodowy
- switch ethernetowy (nieużywany)
- zasilacz 24 VDC

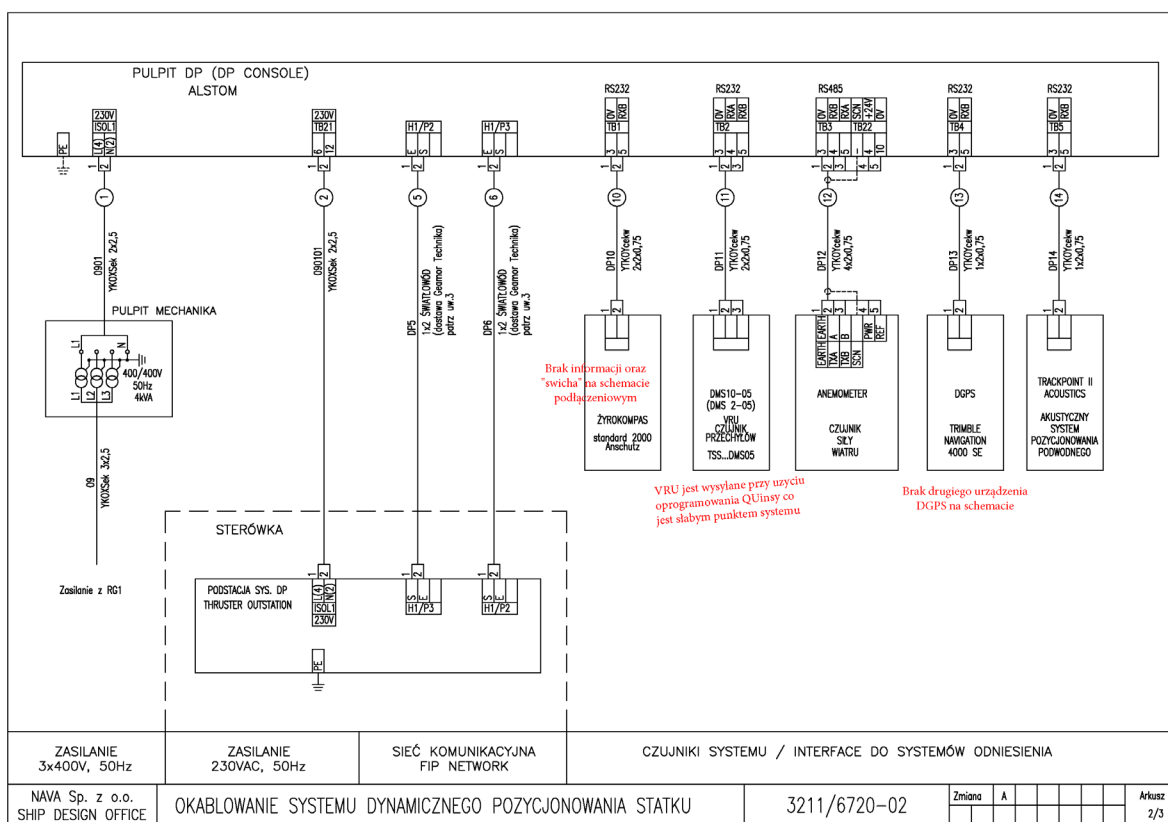
Do modułu komunikacyjnego podłączone są urządzenia pomiarowe oraz lokalizacyjne wykorzystujące interfejs RS232 i protokół komunikacyjny





**NMEA:**

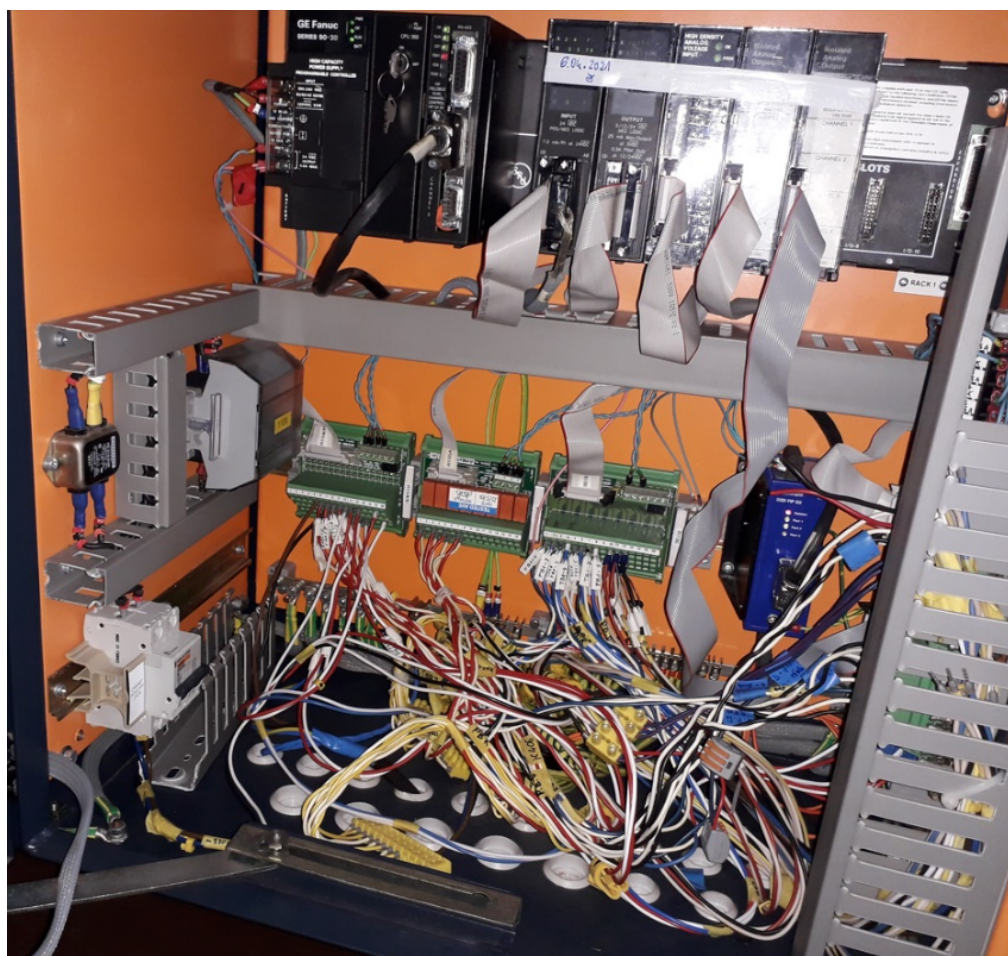
- kanał 1 – żyrokompas
- kanał 2 – kompensator falowania (VRU)
- kanał 3 – anemometr
- kanał 4 – GPS SAAB
- kanał 5 – nieużywany
- kanał 6 – komputer geodezyjny
- kanał 7 – GPS Simrad
- kanał 8 – wewnętrzna komunikacja



4. Podstacja DP

W podstacji DP znajduje się sterownik PLC firmy FANUC serii 90-30. W jego skład wchodzi:

- moduł komunikacyjny – połączony z konwerterem światłowodowym
- moduł wejść dyskretnych (1x16)
- moduł wyjść dyskretnych (1x16)
- moduł wejść analogowych (1x16)
- dwa moduły wyjść analogowych (2x4)



Rodzaje sygnałów sterownika PLC:

- sygnały z systemu zarządzania mocą – informacje na temat położenia wyłączników generatorowych oraz wyłącznika sekcyjnego (sygnały dyskretne) i wartości produkowanej aktualnie mocy przez każdy generator (sygnały analogowe)
- sygnały gotowości – informacje przesyłane między systemami sterowania obrotami oraz sterowania wychyleniem a systemem DP dotyczące gotowości do pracy (sygnały dyskretne)
- sygnały sterujące – informacje przesyłane do systemu sterowania obrotami oraz sterowania wychyleniem dotyczące żądanej wartości prędkości oraz wychylenia dla każdego napędu (sygnały analogowe napięciowe)
- sygnały zwrotne – informacje przesyłane z urządzeń pomiarowych dotyczące aktualnej wartości prędkości oraz wychylenia każdego napędu (sygnały analogowe napięciowe)

5. Oprogramowanie.

System DP firmy Alstom, która de facto nie prowadzi już oficjalnego serwisu i nie istnieje, obecnie pracuje pod nazą GE Energy, jest zainstalowany w czerwcu 2003 roku w wersji 1.01.



Na rynku nie ma dostępnych sterowników, obrazu ani oprogramowania które dawało by realną możliwość dokonania zmian, aktualizacji czy wgrania nowych funkcji.

Próby dostania się do oprogramowania zasadniczego pomimo posiadanych przez Armatora haseł administratora są bardzo ciężkie. Nie ma otwartej ścieżki dla dokonywania przy pomocy oprogramowania zmian i aktualizacji podłączonych urządzeń referencyjnych. Próby dokonania zmian w oprogramowaniu mogą spowodować ustraty operacyjności i możliwości obsługi konsoli DP. Co spowodowało by nie odwracalne straty i wyłączenie jednostki do czasu odzyskania systemu lub poszukiwania innego rozwiązania dla odtworzenia zdolności

użytkowania systemu DP 1. Wykonawca inwentaryzacji kontaktował się z firmą GE. Firma nie posiada obrazu, nie jest w stanie zaktualizować systemu do ostatniej wersji z 2008 roku. Nie daje też gwarancji czy przyjazd i próba zainstalowania drukarki, zapisu alarmów nie spowodowała by utraty kontroli nad systemem DP.

Informacje te oraz przeprowadzone konsultacje w sposób jednoznaczny nakierowują wykonawcę Inwentaryzacji do przedstawienia rekomendacji mającej na celu modyfikację lub wymianę systemu w warunkach zaplanowanych, a nie awaryjnych które mogłyby by spowodować znaczące straty finansowe po stronie zamawiającego.

6. Urządzenia wykonawcze

System DP współpracuje z systemem napędowym, który składa się z:

- pędnik rufowy lewa burta 300 kW
- pędnik rufowy prawa burta 300 kW
- ster strumieniowy dziobowy lewy 72 kW
- ster strumieniowy dziobowy prawy 72 kW

Każdy z napędów wyposażony jest w falownik firmy Vacon. Sterowanie napędem odbywa się poprzez regulację częstotliwości falownika sygnałem napięciowym 0 – 10 V DC. Aktualne wysterowanie przesyłane jest do systemu DP oraz na analogowy wskaźnik.

Każdy z napędów posiada również regulację kąta jego wychylenia (azymutalnego). Sterowanie jest realizowane hydraulicznie poprzez dedykowany sterownik firmy Schottel. Informację dotyczącą żadanego wychylenia przesyłana jest w postaci sygnału napięciowego w zakresie +/- 10 VDC. Informację zwrotną przesyłana jest w postaci sygnału napięciowego 0 – 10 VDC.

Połączenia elektryczne pomiędzy urządzeniami wykonawczymi, pomiarowymi oraz systemem DP zostały przedstawione na schematach firmy TES nr 0094.01-1D oraz Schottel nr 1123800. Sterowanie Pędnikami rufowymi na jednostce zostało zmodyfikowane natomiast sterowanie pędnikami dziobowymi jest w stanie niezmiennym od budowy jednostki. Kolejnym krokiem związanym z utrzymaniem sprawności jednostki oraz zapewnieniem jej zdolności serwisowych będzie wymiana sterowania pędnikami dziobowymi.

7. Żyrokompasy

Na chwilę obecną, na statku IMOR w ramach systemu DP zainstalowane są dwa urządzenia Żyro. Są to urządzenia z przepracowaną już liczbą godzin powyżej normalnego serwisu. Godziny robocze kulek pozycyjnych są powyżej normy. Koszt serwisu i wymiany samych kulek wraz podstawą to koszt na poziomie ok 35 – 40 tysięcy złotych. Należało by wziąć pod uwagę wymianę obu urządzeń na nowe. Wymiana urządzenia fizycznie nie powinna zająć więcej jak 12- 14 h pracy.

Urządzenia są podłączone fizycznie do „switch” i operator systemu DP przełącza fizycznie za pomocą przełącznika sygnał pomiędzy

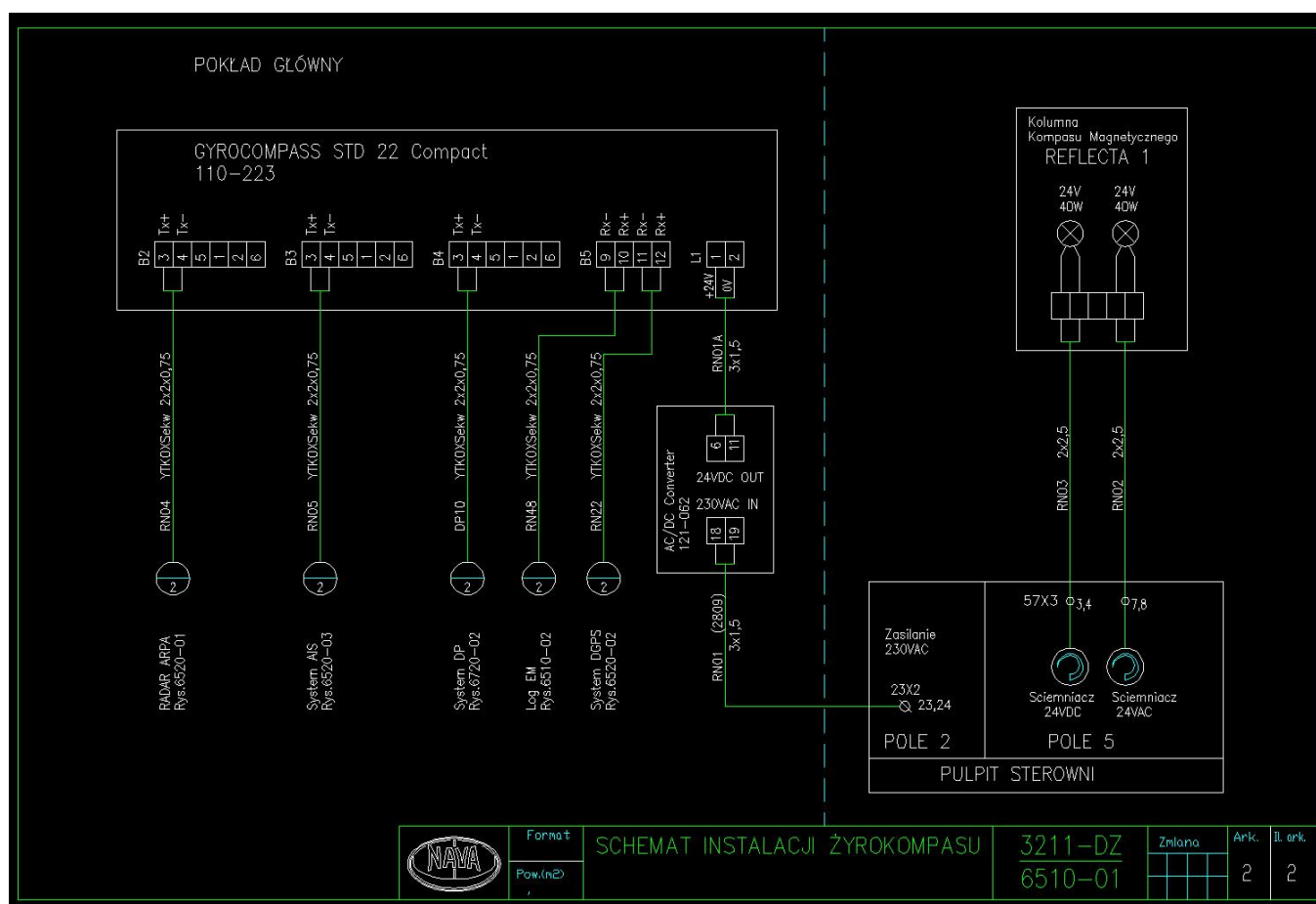


Jest to rozwiązanie które dawno wyszło ze standardów, W sytuacji kiedy na wachcie nawigacyjnej znajduje się tylko jeden operator / oficer nawigacyjny w momencie utraty sygnału

z Żyrokompasu jest on zmuszony do zejścia na pokład główny i przełączenie sygnału sygnału np. „z STD 22 na STD 20”

W momencie wymiany przełącznika na cyfrowy informacja o jakości sygnału powinna przychodzić do konsoli DP i operator będzie mógł samoczynnie dokonywać wyguru urządzenia bez konieczności opuszczenia mostka nawigacyjnego.

Dodatkowo na dokumentacji statkowej brak jest poprawek z drugim żyrokompasem oraz manualnym „Switchu”



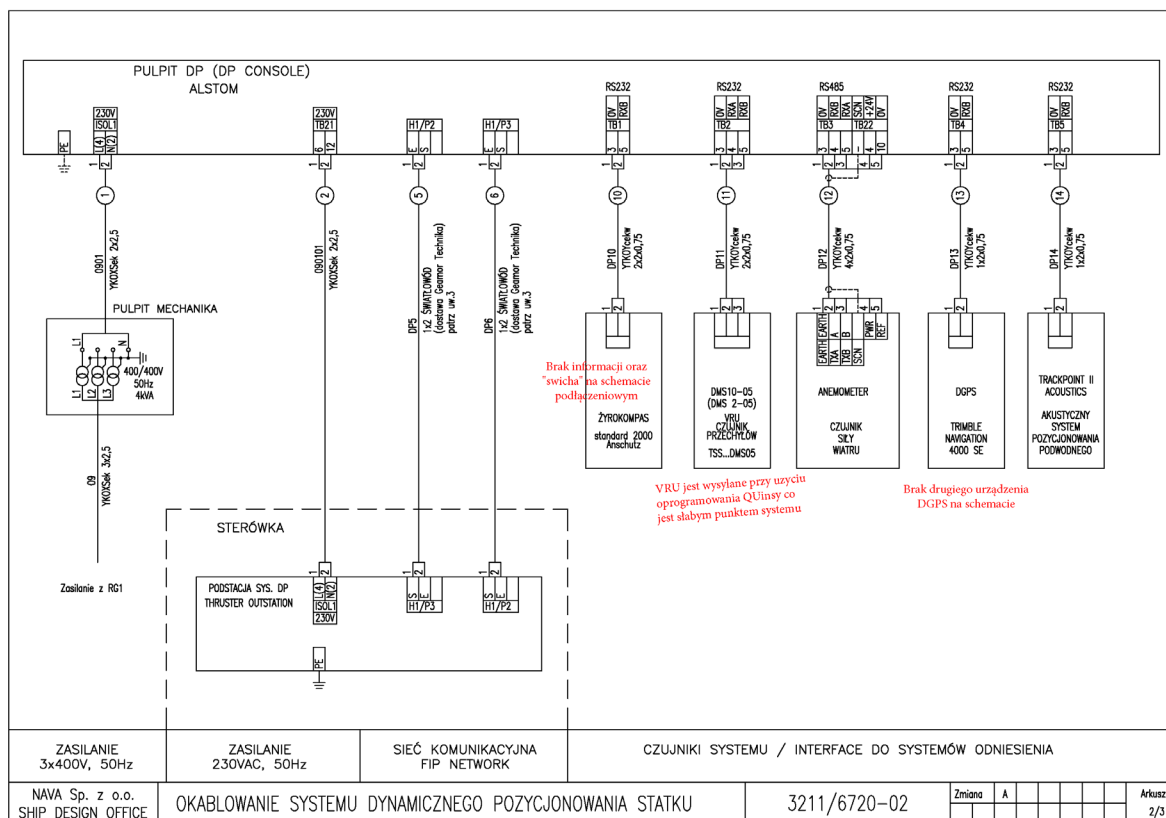
8. Uwagi

Podczas inwentaryzacji zauważono rozbieżności między dokumentacją techniczną firmy Alstom oraz stanem faktyczny zastanym na statku. Główne różnice to:

1. System energetyczny statku składa się z 3 generatorów prądotwórczych. Do sterownika PLC przekazywane są sygnały dyskretne dotyczące pozycji wyłącznika oraz analogowe dotyczące aktualnej produkcji mocy przez dany generator. W związku z tym wykorzystano więcej wejść sterownika PLC niż pokazano na schemacie firmy Alstom. Wiąże się to również z nieaktualną listą kablową.
2. W dokumentacji nie uwzględniono połączeń z drugim systemem GPS (Simrad) Sygnały z tego urządzenia są odbierane przez komputer systemu DP, lecz nie są uwzględnione w działaniach systemu.
3. W dokumentacji nie uwzględniono również komunikacji z komputerem geodezyjnym, mimo że pobierane dane są używane podczas działania systemu.
4. Dodatkowo w dokumentacji przedstawiono komunikację z sonarem (Trackpoint acoustic), który nie jest wykorzystywany w systemie DP.
5. W wyniku pomiarów parametrów sieci, nie stwierdza się istotnych problemów ani zakłóceń, które mogły by wpływać na prace systemu DP. Zaleca się natomiast rozważenie wymiany przetwornic częstotliwości sterujących pędnikami oraz thrusterami. Radar – BridgeMaster również pracuje na granicy bezpiecznej pracy, wydajność energetyczna pozostawia wiele do życzenia
6. W obecnej konfiguracji systemu nie ma możliwości podłączenia prawidłowo działającej drukarki eventów/alarmów.
7. Zwraca uwagę wyeksploatowanie konsoli DP. Human-Machine interface konsoli nie zawsze jest responsywny.
8. Zdecydowanie w najgorszym stanie jest podstacja DP – naszym zdaniem sterownik PLC zainstalowany w podstacji w każdej chwili może ulec uszkodzeniu blokując tym samym działanie DP. Nie podjęliśmy się diagnostyki, polegającej na podłączeniu oprogramowania diagnostycznego do sterownika, gdyż przy tak wiekowym sprzęcie, ogłoby to spowodować naprzykłą utratę programu.
9. Przeprowadzając inwentaryzację systemu serwis miał na uwadze awarię, która wydarzyła się we wrześniu 2021 roku na jednostce IMOR. Naszym zdaniem system DP działa zgodnie z rezolucją IMO dla jednostek zbudowanych w okresie od 1 lipca 1994 roku do 9 czerwca 2017 roku. Aktualnie obowiązująca rezolucja IMO MSC1580

dotyczy statków zbudowanych po 9 czerwca 2017 roku, zatem nie dotyczy jednostki IMOR.

10. Powyższy problem, związany między innymi z utratą feedback'u z jednego z pędników, mógłby nie zaistnieć, gdyby instalacja DP była odświeżona.
11. Wg ustaleń serwisu, system DP nie obsługuje drugiego systemu DGPS. Nie jest to wymagane, jednak znacząco ułatwia wystąpienie awarii.
12. System zdaje się być nie naprawialny w przypadku wystąpienia poważniejszej awarii, takiej jak uszkodzenie, któregoś z elementów.
13. Stopień zużycia Joystica konsoli DP jest bardzo wysoki.
14. Brak aktualizacji na dokumentacji technicznej . Dokumentacja wykonawcza nie zawiera wszystkich elementów wchodzących w skład systemu DP



9. Lista zainstalowanych urządzeń

Tabela 1 Urządzenia systemu zasilania

	System zasilania i generatory mocy (Power system)
1	Diesel engine 2x VOLVO PENTA, type: 4VPXMI6.IDFA, TAMDI65A, 380kW/1500 rpm
2	Diesel engine 1x VOLVO PENTA, type: TAMDI102A, 201kW/1500 rpm
3	Alternators 2x 415kVA, STAMFORD type: HCM534DI, 1500 rpm
4	Alternators 1 x 200kV A, STAMFORD type: HC.M434D I, 1500 rpm
5	Main switchboard 3x400V, 50Hz, IT, type: RG819B2, Manufacturer: ELMOR

Powyższe urządzenia (Tabela 1) są w pełni sprawne, nie wpływają negatywnie na działanie systemu DP, w najbliższym czasie nie wymagają istotnych napraw.

Tabela 2 Urządzenia systemu napędowego

	System napędowy (Thruster system)
1	Azimuth thruster: Schottel 2xSTP200, 300 kW each, thruster force 3,5t (aft LiPB), 0-1500 rpm
2	Azimuth thruster: Schottel 2xSPJ22, 72 kW each thruster force 0,5t (fore LiPB), 0-1950 rpm
3	Control system type: SST-602, Co-Pilot 2000
4	Frequency inverter - NXI05205A, supply cables 2x 1x 150mm, output cables 2x3x1 20mm ²
5	Manual control system type: SST-200.

Powyższe urządzenia (Tabela 2) są w stanie dobrym. Należy mieć na uwadze kondycję przetwornic częstotliwości dla pędników i rozważyć ich wymianę w przyszłości.

Tabela 3 Urządzenia pracujące w ramach systemu kontroli DP

	System kontroli DP (DP control system)
1	operator's panel with monitor 46E2SMAL0 1 X, 18, 1" Flat Panel Display
2	Joystick S5OJCK-Y00-200
3	reference system DGPS 1- SIMRAD P3007
4	reference system DGP 2- SAAB R5 SUPREME Navigation System Mk II
5	controller PC MVME 2700 Single Board, ALSPA 8000 PLCS
6	sensor system - VRU - Applanix POSMV
7	Gyrocompass - Digital GYRO ANSHÜTZ STANDARD 20 and STANDARD 22

8	ROY - USBL SonarDYNE Ranger;
9	fixing system and cable network: FIP Repater OZD FIPG3 + 7x2x0.75mm2
10	Wiatromierz: Display OMC-139, Sensor OMC-160

Uwagi dla urządzeń zintegrowanych z systemem kontroli DP (Tabela 3) przedstawione zostały w punkcie 5 niniejszego raportu.

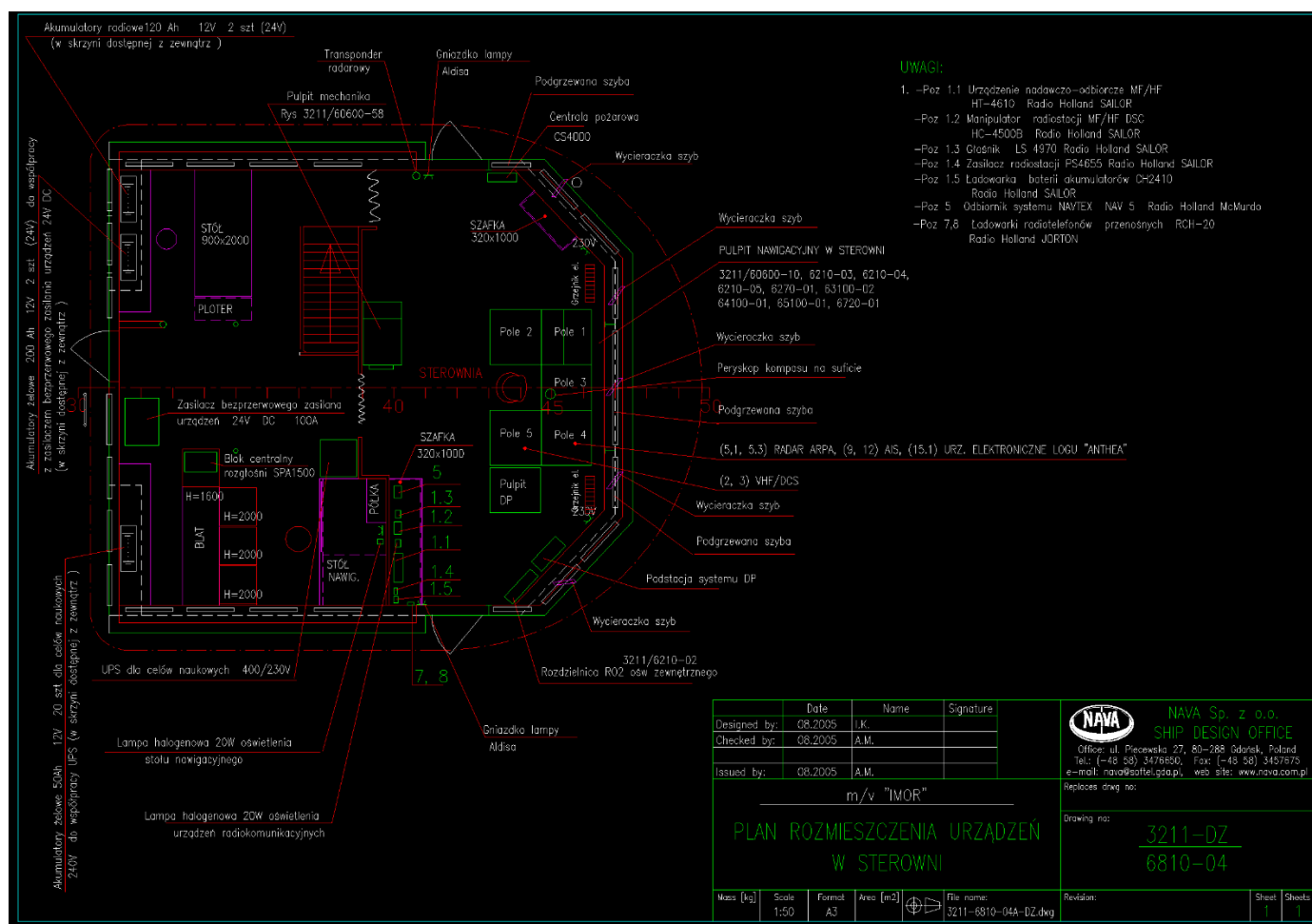
Tabela 4 Systemy i urządzenia nawigacyjne

E.	Systemy i urządzenia nawigacyjne (<i>navigation systems and devices</i>)
1.	Radar – Sperry Marine BridgeMaster E ARPA 251//MS X Band Radar + UAIS FURUNO FA-100 z GPS
2.	Radar FURUNO FAR-1513
3.	DGPS – SAAB R5 SUPREME, SIMRAD P3007,
4.	SYSTEM WYKREŚLANIA POZYCJI – oprogramowanie QINSy oparte na PC
5.	ECHOSONDA – FURUNO FE-700
6.	ŻYROKOMPAS – kompaktowy żyrokompas STANDARD 22 + STANDARD 20
7.	Urządzenia łączności i bezpieczeństwa (GMDSS), Obszar A2
8.	UKF –SAILOR RT 4822 25W z DSC (×2)
9.	GMDSS JOTRON TRON TR-20 do tratw ratunkowych
10.	MF/HF – system SAILOR MF/HF 4000, 150 W z jednokanałowym odbiornikiem nasłuchowym DSC
11.	EPIRB – JOTRON EPIRB TRON 40s
12.	Radar Transponder – JOTRON 9 GHz Radar Transponder TRON SART
13.	NAVTEX – odbiornik Mc Murdo Navtex Receiver Nav5 Plus
14.	DUAL ECDIS TRANSAS NS4000
15.	BNWAS FURUNO BR-500 (dead men warning system)
16.	AIS FURUNO FA-170
17.	DGPS FURUNO GP-170

Z listy powyższych urządzeń (Tabela 4) należy zwrócić uwagę:

- Radar – Bridgemaster E ARPA 251//MS X Band Radar – urządzenie jest bardzo wiekowe, zdaniem serwisu pracuje na granicy bezpiecznej żeglugi. Sugeruje się wymianę radaru na urządzenie nowe, kompatybilne elektromagnetycznie z panującymi normami oraz bardziej wydajne energetycznie,
- Żyrokompas – po oględzinach żyrokompasu, a także zapoznaniu się z dokumentacją, zaleca się wymianę urządzenia. Koszty napraw obecnego urządzenia stanowią znaczącą część zakupu nowego urządzenia, które jednocześnie miałyby mniejszą wagę i gabaryty.

Mostek urządzeń DP jest mostkiem zbudowanych z urządzeń nawigacyjnych, każde z nich posiada niezależne wyświetlacze i urządzenia sterowne. Nie jest to instalacja mostka zaprojektowanego i zbudowanego w sposób spełniająca standardy nowoczesnego mostka zintergranego z wyświetlaczem dławielu urządzeń jednocześnie.



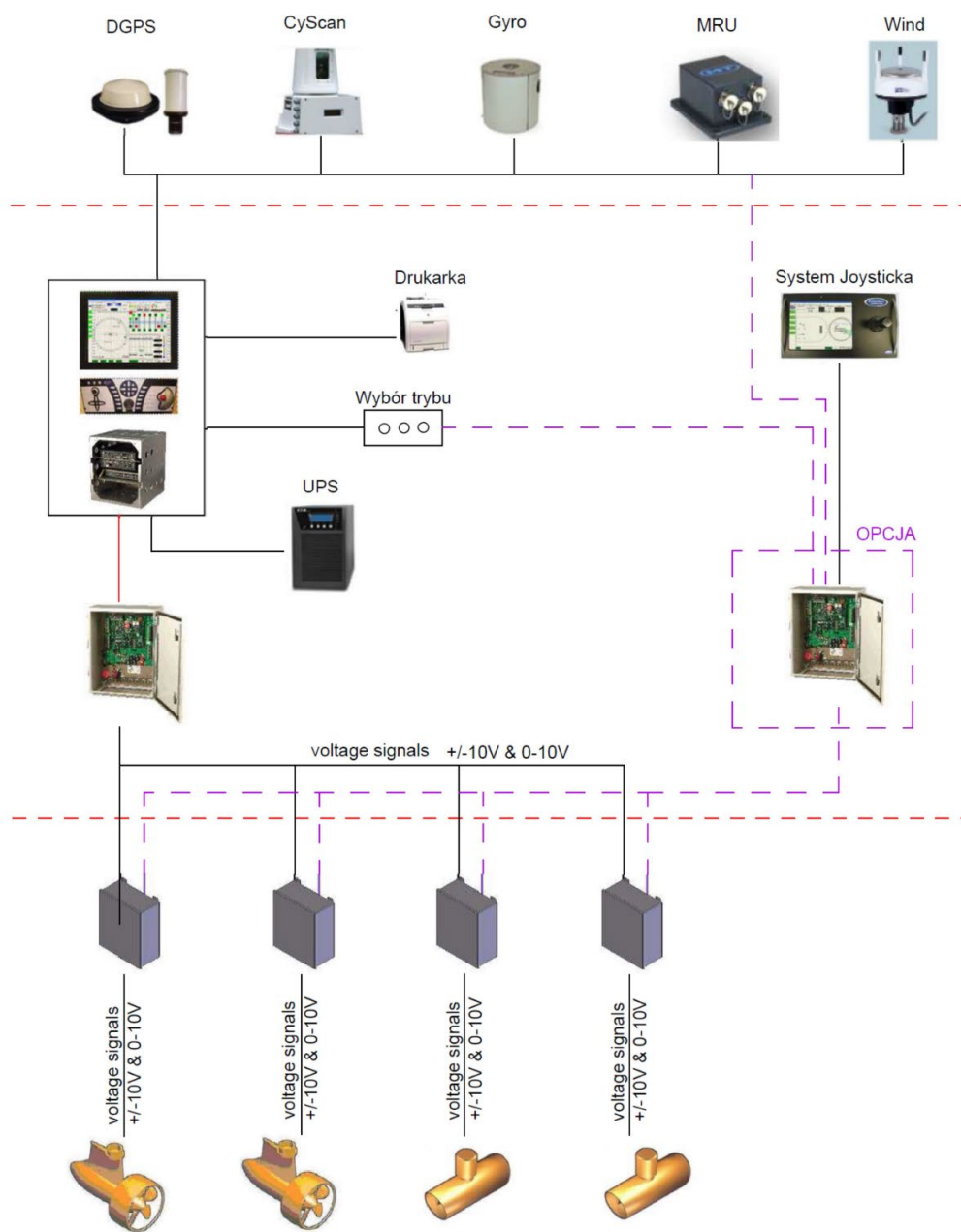
Konsola systemu DP jest zbudowana niezależnie. Po prawej stronie mostka nawigacyjnego. Przy jedno osobowej obsłudze i pełnieniu wachty nawigacyjnej należy zwrócić uwagę na planowanie połączenia obu mostków w jeden taki by operator miał ułatwione zadanie w czasie realizacji powierzonych zadań.

10. Analiza wykonania retrofitu dla systemu DP1 na jednostce IMOR


Po wykonaniu Inwentaryzacji wykonawca jako najkorzystniejsza czasowo i cenową popozycję dla pełnego przywrócenia statku IMOR do bieżących wymagań rezolucji międzynarodowych oraz oczekiwań klientów zarówno tych związanych z realizacją projektów offshorowych oraz tych związanych z zadaniami dydaktycznymi Studentów oraz rzedstawiony system Bridgemate DP1 zastąpi obecnie zainstalowany na statku system DP.



System może współpracować z obecnie zainstalowanymi czujnikami i systemami pod warunkiem, że są one w pełni sprawne. Aby spełnić najnowsze wymagania IMO dotyczące dynamicznego pozycjonowania klasy 1 system musi być wyposażony w niezależny joystick. System niezależnego joysticka został przedstawiony jako opcja. Przedstawiony system Bridgemate DP1 umożliwia kontrolowanie pozycji statku przez kontrolę jego ruchu poziomego tak jak przedstawiono na poniższym rysunku:

System DP1 jest wyposażony w jeden komputer sterujący, jedną stację operatorską oraz szafkę sterowniczą „Thrusters/Propeller/Rudder interface unit”, która realizuje komunikację z innymi systemami statkowymi potrzebnymi do działania DP. Opcjonalnie przewidziana jest dodatkowa szafka interfejsowa oraz konsola z niezależnym joystickiem.



Hardware components

<p>One (1)</p> 	<p>DP-Controller</p> <p>The DP-controller unit consists of:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 x Computer units • 1 x 8 port fast Ethernet switch for redundant communication network
---	--

<p>One (1)</p> 	<p>DP Operator Station</p> <p>The DP-operator station is an independent standalone unit connected to the communication network.</p> <p>The operator station consists of the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 x 17" C-Vision monitor/Computer 1 x Alarm buzzer 1 x DP operator panel with: 1 x DP operator trackball 1 x 3-axis joystick 1 x Heading selector rotary knob
<p>One (1)</p> 	<p>Thrusters/Propeller/Rudder interface unit</p> <p>The interface to thruster, switchboard, reference system sensors and other devices are done by independent distributed interface units that are connected directly to the redundant network.</p> <p>These small units may be mounted close to the equipment to be interfaced. The intelligent interface units have multiple input and output channels in addition to a number of serial-lines.</p>

DP functions software

<p>Basic DP-Functions</p>	<p>The basic DP-Functions include all software and functions required by IMO and the class notation and include the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DP-Controller software • Positioning reference system and sensor data processing • Thruster's allocation • Multi-targeting • Alarm system • Built-in trainer • Interface to thrusters/propellers and rudders • Prepared for remote diagnostics • On-line Consequence Analysis • Power Load Monitoring & Black-out Prevention
----------------------------------	--

Operational modes	<p>The basic operational modes include the following:</p> <ul style="list-style-type: none">• Manual/Joystick Mode• Auto Heading Mode• Auto Position Mode• Position move (with Along/Sideways increments or Range/Bearing plus possibility to select Previous or Present position as set point)• Individual axis control (Heading + Along-ships or Heading + Sideways)• Alternative Rotation point (3 included. Option max 99 points within reasonable distance from vessel CG)
--------------------------	--

Wykonanie usługi modernizacji, retrofitu nie może wpłynąć negatywnie na posiadane certyfikaty/ akredytacje morskie. Zweryfikowanie poprawności wykonania zamówienia zgodnie z wymaganiami zamawiającego będzie przeprowadzenie inspekcji przez klasyfikatorem w celu potwierdzenia sprawności jednostki IMOR oraz utrzymania obecnie posiadanych dokumentów *IMO MSC./Circ.645. WYMAGANIA DLA STATKÓW I JEDNOSTEK Z SYSTEMAMI POZYCJONOWANIA DYNAMICZNEGO (DP)* wydanymi w lipcu 2019 roku. Rozdział 1. Punkt 1.2 Zastosowanie pod punkt 1.2.2

Systemy pozycjonowania dynamicznego zainstalowane na statkach i jednostkach zbudowanych w dniu 1 lipca 1994 r. i po tej dacie, ale przed 9 czerwca 2017 r., powinny spełniać zalecenia podane w Cykularzu IMO MSC./Circ.645 – Guidelines for Vessels with Dynamic Positioning Systems (Wytyczne dla statków posiadających system pozycjonowania dynamicznego), zalecane jest jednak aby wymagania rozdziału 3 Wymagania eksploatacyjne tej Publikacji stosowane były odpowiednio do wszystkich nowych oraz istniejących statków i jednostek. Armator nie zamierza zmieniać klasy ani wnioskować o zmianę obowiązującej rezolucji natomiast wymaganiem jest aby modernizacja systemu spełnianie wytycznych zgodnie z rezolucją MSC.1 /Circ.1580 przy zastosowanie możliwości rozwojowych min. dokupowienia niezależnego joysticka sterującego.

11. Podsumowanie

System DP na jednostce IMOR jest w słabej kondycji jednakże pracuje prawidłowo. Na jego kondycję wpływ ma głównie wiek, ale też brak autoryzowanego wsparcia.

Zaleca się wymianę systemu DP lub wykonanie retrofitu obecnie zainstalowanego systemu na statku. . Działanie to wyeliminuje wszystkie potencjalne błędy związane ze złą jakością połączeniami, ale zapewni także możliwość rozwoju systemu.

Wymiana na systemy DP1 nowy system lub wykonanie retrofitu odmłodzi jednostkę IMOR pod względem atrakcyjności statku pod względem operacyjności projektowo – dydaktycznej. Uczelnia Uniwersytet Morski w Gdyni posiada i szkoli studentów na nowoczesnym systemie DP spełniającym wszystkie wymagania rezolucji IMO MSC 1580

Retrofit systemu DP umożliwiłby spełnienie wymogów rezolucji IMO MSC1580.

W przypadku wymiany systemu DP, nowy system powinien:

- topologią odpowiadać topologii przedstawionej w punkcie 1,
- konfiguracją sprzętową odpowiadać urządzeniom opisanym w punktach 2-4, lub zapewnić taką konfigurację, która nie będzie wymagała wprowadzenia żadnych zmian w systemach powiązanych z DP,
- umożliwiać podłączenie drukarki alarmów/eventów,
- obsługę dwóch systemów GPS,
- być wykonany zgodnie z aktualną rezolucją IMO MSC1580.

W związku z przeznaczeniem jednostki IMOR oraz jej wykorzystaniem, zaleca się w przypadku dokonywania modernizacji systemu DP, położyć nacisk na funkcje dotyczące obsługi pojazdów podwodnych oraz funkcji ogólnie ułatwiających prowadzenie badań.

Umieszczenie konsoli DP na mostku nawigacyjnym jednostki IMOR nie jest najbardziej ergonomiczne. Należy zatem rozpatrzyć możliwość wyposażenia statku w niezależny joystick, który umożliwiłby kontrolę systemu DP z dowolnego miejsca na mostku nawigacyjnym.

Funkcja Autopilota obecnie zintegrowana jest z systemem DP. Konfiguracja techniczna statku pozwala na rozdzielenie tych systemów. Uważamy jednak, że nie jest to zasadne.

Kolejnym etapem związanym z dostosowaniem jednostki IMOR do obecnych rozwiązań nawigacyjnych będzie sprawdzenie możliwości przedłużenia jednostki IMOR,

przebudowa mostka nawigacyjnego – stowarcenie nowego nowoczesnego zintegrowanego systemu dowodzenia i sterowania statkiem. Wymiana urządzeń napędowo zasilających na nowoczesne, energo oszczędne, korzystające z technologii nisko emisyjnych typu hybryda, elektryk lub zasilanie na gaz CNG.