

Opis techniczny

statku na potrzeby postępowania przetargowego

pn. Wykonanie projektu oraz dostawa
Następcy Daru Młodzieży
w konwencji "zaprojektuj i wybuduj".

Tryb: Przetarg nieograniczony unijny

Numer: CRZP - 36/2026

Spis treści

0.	Część ogólna	12
0.1.	Typ statku i ogólna charakterystyka.....	12
0.2.	Jednostki.....	12
0.3.	Skróty wykorzystane w specyfikacji	13
0.4.	Główne parametry	15
0.5.	Klasa statku	15
0.6.	Bandera	15
0.7.	Nośność statku	15
0.8.	Prędkości	15
0.9.	Rejon pływania i autonomiczność.....	16
0.10.	Objętość zbiorników.....	16
0.11.	Hałas	17
0.12.	Przepisy i konwencje	17
0.13.	Certyfikaty	18
0.14.	Stateczność i niezatapialność	19
0.15.	Badania Modelowe	19
0.16.	Optymalizacja linii kadłuba i obliczenia CFD	20
0.17.	Materiały, wykonawstwo	20
0.18.	Zapewnienie jakości	21
0.19.	Inwentarz i części zapasowe działu pokładowego	21
0.20.	Wypożyczenie dostarczane przez Zamawiającego	22
0.21.	Próby i odbiory	22
0.21.1.	Próby statku na uwięzi / przy nabrzeżu.....	23
0.21.2.	Próby morskie	24
0.21.3.	Próby morskie z ożaglowaniem	25
0.22.	Dokumentacja Techniczna	29
0.23.	Dokumentacja Zdawcza	30
0.24.	Warunki dostawy jednostki.....	31
0.25.	Język umowy	31
1.	Kadłub statku	32
1.1.	Dane ogólne	32
1.2.	Linie kadłuba	33
1.3.	Dno	35
1.4.	Grodzie	35
1.5.	Wręgi i poszycie burtowe	36

1.6.	Pokłady	37
1.7.	Konstrukcja rufy i konstrukcja dziobu	38
1.7.1.	Konstrukcja rufy	38
1.7.2.	Konstrukcja dziobu	38
1.8.	Nadburcia	38
1.9.	Pokładówka, sterówka	39
1.10.	Różne elementy kadłuba	39
1.11.	Zewnętrzna ochrona kadłuba	40
1.11.1.	Specyfikacja powłok malarskich	40
1.12.	Różne oznakowania	43
2.	Wypożyczenie pokładowe	44
2.1.	Urządzenie sterowe	44
2.2.	Urządzenia ładunkowe, podnośne	45
2.3.	Urządzenia kotwiczno-cumownicze, holownicze	46
2.3.1.	Urządzenia kotwiczne	46
2.3.2.	Urządzenia cumownicze	46
2.4.	Urządzenia ratunkowe	47
2.5.	Ciągi komunikacyjne	48
2.5.1.	Schody, relingi, podesty	48
2.5.2.	Deskowanie pokładów	49
2.5.3.	Kładki zejściowe	49
2.6.	Zamknięcia otworów	50
2.6.1.	Włazy do zbiorników	50
2.6.2.	Korki denne	50
2.7.	Skrzynie denne, studzienki zęzowe	51
2.7.1.	Włazy i zejścia pokładowe, drabiny	51
2.7.2.	Drzwi wodoszczelne	51
2.8.	Takielunek	52
2.8.1.	Dane ogólne	52
2.8.2.	Drzewca	53
2.8.2.1.	Oświetlenie na masztach	53
2.8.2.2.	Maszty	53
2.8.2.3.	Platformy masztowe (marsy i salingi)	55
2.8.2.4.	Bukszpryt	56
2.8.2.5.	Reje	57
2.8.2.6.	Bom i gafel	59

2.8.3.	Olinowanie stałe	60
2.8.3.1.	Olinowanie stałe usztywniające maszty wzdłuż kadłuba	62
2.8.3.2.	Blindgafle	62
2.8.3.3.	Olinowanie stałe usztywniające maszty w poprzek kadłuba	62
2.8.4.	Olinowanie ruchome	64
2.8.5.	Żagle.....	64
2.8.5.1.	Sztaksle i kliwry	64
2.8.5.2.	Żagle rejowe główne (dolne: fokżagiel, grotżagiel, krocżagiel - reje niepodnoszone)	65
2.8.5.3.	Marsle dolne - reje niepodnoszone	65
2.8.5.4.	Marsle górne	65
2.8.5.5.	Bramsle	66
2.8.5.6.	Bombramsle	66
2.8.5.7.	Bezan	67
2.8.5.8.	Żagle ogółem	67
2.8.6.	Plan pokładu i urządzenia do obsługi żagli	69
2.8.6.1.	Dane ogólne	69
2.8.6.2.	Nagielbanki i „ogródki” przy maszcie.....	70
2.8.6.3.	Kabestan.....	71
2.8.6.4.	Winda kotwiczna z kabestanem.....	71
2.8.6.5.	Wciągarki Jarvisa (Jarvis winches).....	72
2.8.6.1.	Ręczne kabestany (na nagielbankach)	72
2.8.6.2.	Zaburtowe wąsy brasów (wytyki)	73
2.8.6.3.	Wciągarki fałowe.....	74
2.8.7.	Rozwiązania zapewniające bezpieczeństwo.....	75
2.9.	Różne wyposażenie pokładowe	76
2.9.1.	Środki sygnałowe	76
3.	Architektura statku	77
3.1.	Program stylizacji jednostki.....	77
3.2.	Pokłady otwarte i nadbudówki	77
3.3.	Bukszpryt, burty, pawęż	78
3.4.	Wnętrza	78
3.5.	Wyposażenie pomieszczeń.....	81
3.5.1.	Dane ogólne.....	81
3.5.2.	Konstrukcja wyposażenia pomieszczeń.....	81
3.5.3.	Wykonanie wyposażenia pomieszczeń.....	82

3.5.4. Rolety i zasłony	82
3.5.5. Kubryki praktykantów	83
3.5.6. Sanitariaty i łazienki praktykantów	84
3.5.7. Kabiny załogi	85
3.5.8. Blok sanitarny w kabinach załogi	86
3.5.9. Świetlica załogi	86
3.5.10. Sala gimnastyczna	86
3.5.11. Korytarze międzypokładu, pokładu górnego i głównego	87
3.5.12. Salon kapitański	87
3.5.13. Kabiny oficerów	89
3.5.14. Dwuosobowe kabiny pasażerskie	90
3.5.15. Dwuosobowa duża kabina armatorska	90
3.5.16. Kabina Komendanta	91
3.5.17. Mesa załogi	92
3.5.18. Mesa praktykantów	92
3.5.19. Przebieralnia i suszarnia sztormiaków i obuwia	93
3.5.20. Sala wykładowa/salon praktykantów	93
3.5.21. Biura starszego oficera, intendenta i mechanika	94
3.5.22. Magazyn na mundury galowe	94
3.5.23. Szpital i ambulatorium	94
3.5.23.1. Wyposażenie ambulatorium	94
3.5.23.2. Wyposażenie medyczne podstawowe	95
3.5.23.3. Sprzęt zabiegowy i opatrunkowy	95
3.5.23.4. Wyposażenie administracyjne i dokumentacyjne	96
3.5.23.5. Wyposażenie szpitala	96
3.5.24. Kabina lekarza	96
3.5.25. Mała dwuosobowa kabina armatorska	97
3.5.26. Sterówka praktykantów i recepcja wachtowa	98
3.5.27. Blok żywieniowy	98
3.5.28. Wyposażenie kuchni	98
3.5.29. Wyposażenie pentry załogowej	99
3.5.30. Wyposażenie pentry praktykantów	99
3.5.31. Wyposażenie pentry bankietowej (przy salonie kapitańskim)	100
3.5.32. Wyposażenie pentry cateringowej (pokład otwarty)	100
3.5.33. Pomieszczenie obróbki śmieci	100
3.5.34. Zejściówka	100

3.5.35. Zespół pomieszczeń gospodarczo-higienicznych.....	100
3.5.36. Pralnia załogowa.....	101
3.5.37. Suszarnia załogowa.....	101
3.5.38. Pralnia hotelowa.....	101
3.5.39. Suszarnia hotelowa.....	101
3.5.40. Pralnia dla praktykantów.....	101
3.5.41. Suszarnia dla praktykantów.....	101
3.5.42. Magazyn brudnej pościeli.....	102
3.5.43. Magazyn czystej pościeli.....	102
3.5.44. Przebieralnia załogi.....	102
3.5.45. Wykaz pomieszczeń mieszkalnych, służbowych i sanitarnych.....	102
3.6. Izolacja i szalowanie pomieszczeń.....	103
3.6.1. Izolacja termiczna.....	104
3.6.2. Izolacja przeciwpożarowa.....	104
3.6.3. Izolacja akustyczna.....	104
3.6.4. Wibracje.....	104
3.6.5. Szalowanie ścian.....	104
3.6.6. Szalowanie pomieszczeń technicznych.....	105
3.6.7. Szalowanie sufitów.....	105
3.7. Wyłożenie podłóg.....	105
3.8. Okna i iluminatory.....	106
3.9. Drzwi zewnętrzne i wewnętrzne.....	106
3.9.1. Drzwi zewnętrzne.....	106
3.9.2. Drzwi wewnętrzne.....	107
3.9.3. System klucza kapitańskiego.....	108
3.9.4. Zespół pomieszczeń gospodarczo-higienicznych.....	108
4. Siłownia.....	109
4.1. Dane ogólne.....	109
4.2. Układ napędowy.....	110
4.2.1. Linia wałów.....	110
4.2.2. Śruba napędowa.....	111
4.2.3. Wał śrubowy.....	111
4.2.4. Pochwa wału śrubowego.....	112
4.2.5. Silnik główny.....	112
4.2.6. Silnik elektryczny napędowy/prądnica wałowa.....	114
4.2.7. Przekładnia redukcyjna.....	114

4.3.	Zespoły prądotwórcze	115
4.4.	Pompy i wymienniki ciepła	115
4.5.	Warsztat	116
4.6.	Podłogi w siłowni.....	117
4.7.	Urządzenia podnośne.....	119
4.8.	Zdalne zrywanie zaworów szybkozamykających.....	120
5.	Systemy i rurociągi	121
5.1.	Dane ogólne	121
5.2.	Rurociągi- materiały	121
5.3.	Izolacja rurociągów.....	123
5.4.	Tabliczki	123
5.5.	Oznaczenia rurociągów	123
5.6.	Rurociągi spalinowe	123
5.7.	Instalacja rurociągów wody chłodzącej.....	124
5.8.	Instalacja rurociągów paliwa.....	124
5.9.	Instalacja rurociągów oleju smarnego	125
5.10.	System sprężonego powietrza	126
5.11.	Instalacja rurociągów zęzowych.....	126
5.12.	Instalacja rurociągów zęzowych wód zaolejonych.....	127
5.13.	Rurociągi pomiarowe, wlewowe i odpowietrzające	127
5.14.	Rurociągi ścieków pokładowych i odwodnienia.....	128
5.15.	Instalacje gaśnicze	128
5.15.1.	Instalacja ppoż. wodna	128
5.15.2.	Instalacja tryskaczowa	128
5.15.3.	Instalacja gaszenia gazowa pomieszczeń technicznych	129
5.16.	Wentylacja i klimatyzacja	129
5.16.1.	Wentylacja maszynowni i pomieszczeń technicznych.....	129
5.16.2.	Wentylacja pomieszczenia siłowni głównej oraz pomocniczej	130
5.16.3.	Wentylacja pomieszczeń technicznych	130
5.16.4.	Wentylacja pomieszczenia agregatu awaryjno-portowego	131
5.16.5.	System klimatyzacji pomieszczeń bytowych	131
5.16.6.	Warunki projektowe dla klimatyzacji i ogrzewania	132
5.17.	System wody lodowej – pompy ciepła.....	135
5.18.	Instalacje sanitarne i centralnego ogrzewania.....	135
5.18.1.	Instalacja sanitarna dopływowa	135
5.18.2.	Osmotyczna wytwornica wody słodkiej	137

5.18.3. Instalacja sanitarna odpływowa	137
5.18.4. Instalacja centralnego ogrzewania	138
5.19. Instalacja mycia wysokociśnieniowego	138
5.20. Sprężone powietrze gospodarcze	139
5.21. Gospodarka odpadami	139
5.22. Urządzenia chłodnicze	140
5.22.1. Instalacja chłodnicza prowiantowani	140
5.22.2. Instalacja chłodzenia prowiantowni	140
6. Systemy elektroenergetyczne i układy sterowania	141
6.1. Opis ogólny	141
6.1.1. Aparatura i osprzęt elektryczny	141
6.1.2. Kable	141
6.1.3. Silniki elektryczne	141
6.2. Źródła energii elektrycznej	141
6.2.1. Główne źródła energii	141
6.2.1.1. Zespoły prądotwórcze z silnikiem spalinowym	141
6.2.1.2. Prądnico-silnik wałowy	142
6.2.2. Awaryjne źródło energii	143
6.2.3. Tymczasowe źródło energii	143
6.2.4. System bateryjnego magazynowania energii (BESS)	143
6.2.5. Zasilanie z lądu	144
6.2.6. Transformatory	144
6.3. Układ i tryby pracy elektrowni	144
6.3.1. Dystrybucja energii elektrycznej	144
6.3.2. System oświetlenia	145
6.3.3. Tryby pracy elektrowni	146
6.4. Systemy sygnalizacji	147
6.4.1. Sygnalizacja alarmu ogólnego	147
6.4.2. Sygnalizacja pożarowa	147
6.4.3. Sygnalizacja Człowiek w chłodni	147
6.4.4. Sygnalizacja alarmowa siłowni	148
6.4.5. Sygnalizacja szpitala	148
6.4.6. Tyfon	148
6.5. System zarządzania mocą i energią (PMS)	148
6.6. Zintegrowany system automatyki i alarmowania siłowni – IAS (integrated automation system)	148
6.6.1. System diagnostyczny on-line	149

6.6.2. Siłownia bezwachtowa	149
6.6.3. Stanowiska sterownicze	149
7. Urządzenia nawigacyjne	150
7.1.1. Główny mostek nawigacyjny	150
7.1.1.1. Opis	155
7.1.1.2. Cel funkcjonalny mostka	156
7.1.1.3. Wymagania ogólne dla architektury systemu.....	156
7.1.1.4. Cyberbezpieczeństwo, separacja i zarządzanie dostępem	157
7.1.1.5. Ergonomia, HMI i stanowiska operatorskie	158
7.1.1.6. Układ stanowisk na mostku	158
7.1.1.7. Zintegrowany system nawigacyjny mostka głównego.....	159
7.1.1.8. Radary nawigacyjne, ARPA i radar lodowy	160
7.1.1.9. AIS	161
7.1.1.10. ECDIS	161
7.1.1.11. Log denny	162
7.1.1.12. Systemy kompasowe.....	162
7.1.1.12.1. Żyrokompas	162
7.1.1.12.2. Kompas magnetyczny	162
7.1.1.12.3. Kompas satelitarny	163
7.1.1.12.4. Kompas optyczny / laserowy	163
7.1.1.13. GNSS i pozycjonowanie	163
7.1.1.14. Echosondy	163
7.1.1.15. MRU i sensory ruchu statku	163
7.1.1.16. Systemy pomiaru wiatru, pogody i czasu.....	164
7.1.1.17. Autopilot i układ sterowania kursem	165
7.1.1.18. BNWAS	165
7.1.1.19. VDR.....	166
7.1.1.20. SSAS, LRIT i łączność	166
7.1.1.21. Wymagania szczególne dla żeglugi polarnej.....	166
7.1.1.22. System planowania podróży i wspólnej pracy na danych.....	167
7.1.1.23. System monitorowania i analizy falowania.....	167
7.1.1.24. System elektronicznego dziennika i checklist	167
7.1.1.25. System wykrywania zagłuszania i spoofingu GNSS.....	168
7.1.1.26. System wspomagania obserwacji z użyciem rozszerzonej rzeczywistości.....	168

7.1.1.27. System wspomagania taktyki żeglugowej i regatowej.....	168
7.1.1.28. Współpraca z mostkiem szkoleniowym	169
7.1.1.29. Zasilanie, niezawodność i odtwarzanie po awarii	169
7.1.1.30. Dokumentacja	170
7.1.1.31. Szkolenie	170
7.1.1.32. Wymagania odbiorowe	170
7.1.1.33. Wymagania certyfikacyjne i prawne	171
7.1.2. Szkoleniowy mostek nawigacyjny.....	171
7.1.2.1. Opis	171
7.1.2.2. Cel funkcjonalny systemu	172
7.1.3. Jakie informacje powinny być wymieniane	177
7.1.3.1. Nawigacja	177
7.1.3.2. Manewrowe	177
7.1.3.3. Żegluga pod żaglami / regatowa / szkoleniowa.....	178
7.1.3.4. Maszyna i technika.....	178
7.1.3.5. Bezpieczeństwo.....	178
7.1.3.6. Dydaktyczne i analityczne	178
7.2. Gdzie informacje powinny być wyświetlane	179
7.2.1. Mostek główny - centralne stanowisko conning	179
7.2.2. Mostek główny – stanowiska ECDIS	179
7.2.3. Mostek główny – radary	180
7.2.4. Skrzydła mostka- stacje manewrowe lewe i prawe.....	180
7.2.5. Stanowisko sterowania na pokładzie otwartym.....	180
7.2.6. Kabina komendanta.....	181
7.2.7. Kabina starszego oficera	181
7.2.8. Mostek szkoleniowy- stanowiska uczniowskie.....	181
6.9.8 Stanowisko instruktora	182
7.2.9. Sala wykładowa/ekran wielkoformatowy	182
7.2.10. Engine Control Room/pomieszczenia techniczne	182
7.2.11. Maszynownia lokalnie	183
7.2.12. Biuro armatora/shore/raportowanie ład	183
7.3. Zasady wyświetlania informacji	183
7.4. Oczekiwany podział informacji według priorytetu.....	184
7.5. Urządzenia radiokomunikacji GMDSS – zgodne z konwencją SOLAS (duplikacja urządzeń)	184
7.6. Urządzenia łączności wewnętrznej	186

7.6.1.	Centrala telefoniczna.....	186
7.6.2.	Telefony bezbaterijne	186
7.6.3.	System rozgłośni publicznej PA-GA	186
7.7.	Komunikacja i Internet	186
7.8.	System rozrywki	187
7.9.	Statkowa sieć komputerowa	187
7.10.	Sieć CCTV	188
7.11.	Dostarczone wyposażenie, sprzęty urządzenia.....	188
7.12.	Główne systemy wymagające integracji oraz gdzie informacje mają być wyświetlane	188
7.12.1.	Nawigacja i mostek główny (INS / IBS / INBS)	188
7.12.2.	Systemy manewrowe i prowadzenia statku	189
7.12.3.	Systemy szkoleniowe i dydaktyczne	189
7.12.4.	Systemy maszynowe i techniczne (uproszczona integracja z mostkiem).....	190
7.12.5.	Bezpieczeństwo i monitoring.....	190
7.12.6.	Nawigacja i mostek (INS / IBS)	190
7.12.7.	Systemy maszynowe (IAS/PMS)	190
7.12.8.	Bezpieczeństwo i monitoring.....	191
7.12.9.	Nawigacja i mostek (INS / IBS)	191
8.	Załączniki	192

0. Część ogólna

Opis techniczny i załączniki wyszczególnione w punkcie 8. niniejszego opisu, stanowią integralną całość i należy je rozpatrywać łącznie.

0.1. Typ statku i ogólna charakterystyka

Celem niniejszego opisu technicznego jest przedstawienie i podsumowanie kluczowych cech nowobudowanego żaglowca szkoleniowego, który powstaje na potrzeby Uniwersytetu Morskiego w Gdyni. Projekt jednostki uwzględnia zarówno wymagania dydaktyczne, jak i reprezentacyjne, łącząc tradycję żeglarską z nowoczesnymi rozwiązaniami technicznymi.

Głównym celem żaglowca jest realizacja praktyk morskich dla studentów kierunków związanych z żegluga i eksploatacją statków, umożliwiającą zdobycie praktycznej wiedzy w zakresie nawigacji, manewrowania, obsługi urządzeń pokładowych oraz pracy w warunkach morskich. Statek będzie stanowił integralny element procesu kształcenia, przygotowując przyszłych oficerów i specjalistów do pracy na jednostkach handlowych i pasażerskich.

Jednostka będzie również promować polską edukację morską oraz tradycje żeglarskie na arenie międzynarodowej, stając się symbolem polskiego żeglarsstwa i ambasadorem kraju w portach całego świata. Żaglowiec zostanie zaprojektowany z myślą o udziale w prestiżowych wydarzeniach żeglarskich, takich jak zloty żaglowców, regaty międzynarodowe oraz spotkania o charakterze edukacyjnym i kulturalnym.

Ponadto statek będzie wykorzystywany do zadań dyplomatycznych i reprezentacyjnych, wspierając działania promocyjne Polski, jej gospodarki morskiej oraz potencjału edukacyjnego. Dzięki swojej konstrukcji, architekturze i wyposażeniu żaglowiec stanie się nie tylko narzędziem szkoleniowym, ale również wizytówką Uniwersytetu Morskiego w Gdyni oraz polskiej floty szkoleniowej.

0.2. Jednostki

Wartość	Jednostka	Jednostka
Długość	metr	m
Powierzchnia	metr kwadratowy	m ²
Masa	kilogram	kg
	tona	t (tony)
	1 tona = 1000 kg	
Gęstość	tony na metr sześcienny	t/m ³
Obciążenie	tony na metr kwadratowy	t/m ²
Czas	sekunda	s
Natężenie prądu elektrycznego	Amper	A
Napięcie elektryczne	Wolt	V
Temperatura	stopnie Celsjusza	°C
Siła	Newton	N
Energia	Jule	J
Moc elektryczna	Wat	W
	Kilowat	kW (e)
	Kilowoltamper	kVA
Moc mechaniczna	Kilowat	kW(m)
Ciśnienie	Pascal	Pa

	Bar (1 bar=105Pa)	Bar
Obroty	obroty na minutę	rpm
Częstotliwość	Hertz	Hz

0.3. Skróty wykorzystane w specyfikacji

AC- Air Conditioning (klimatyzacja)
AED-Automated External Defibrillator Automatyczny Defibrylator Zewnętrzny
AHU- Air Handling Unit ,centrala wentylacyjna
AIS- Automatic Identification System System Automatycznej Identyfikacji
AR- Augmented Reality (Rzeczywistość Rozszerzona)
ARPA- Automatic Radar Plotting Aid Automatyczne Radarowe Pomoce Nawigacyjne
AUT- (bezwachtowa praca maszynowni)
BAM- Bridge Alert Management, Zarządzanie alarmami na mostku
BESS- Battery Energy Storage System System baterijnego magazynowania energii
BHP- Bezpieczeństwo i Higiena Pracy
BMS- Battery Management System (System Zarządzania Baterią)
BNWAS- Bridge Navigational Watch Alarm System, System Alarmowy Wachty Nawigacyjnej na Mostku
BOOSTER- tryb pracy układu napędowego: silnik główny diesla + silnik elektryczny wspólna praca na wał śrubowy
CAV- (Constant Air Volume) stały przepływ powietrza
CCTV- Closed Circuit Television telewizja przemysłowa
CFD- Computational Fluid Dynamics – obliczeniowa dynamika płynów
CMK Centrala Manewrowo-Kontrolna
CPA- Closest Point of Approach – Najbliższy Punkt Zbliżenia
CRP C-reactive protein, białko C-reaktywnego
DOR- Dopuszczalne Obciążenie Robocze
ECDIS- Electronic Chart Display and Information System System Obrazowania Elektronicznych Map i Informacji Nawigacyjnych
ENC- Electronic Navigational Chart, Elektroniczna Mapa
ETB- Emergency Towing Booklet Książka Holowania Awaryjnego
FE- FE- Finite Elements Elementy skończone
GNSS- Global Navigation Satellite Systems (Globalne Systemy Nawigacji Satelitarnej)
GPS- Global Positioning System, Globalny System Pozycjonowania
GT- Gross Tonnage
GWP- oznacza Global Warming Potential, co na język polski tłumaczy się jako Potencjał Tworzenia Efektu Ciepłarnianego
HACCP- Hazard Analysis and Critical Control Points, System Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli
HPL- High Pressure Laminate laminat wysokociśnieniowy
HPU - Hydraulic Power Unit agregat hydrauliczny lub zespół agregatów hydraulicznych
HT- High Temperature (Wysoka Temperatura)
HVAC- Heating, Ventilation, and Air Conditioning, systemy ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji;
IACS- International Association of Classification Societies
IAS- (integrated automation system) Zintegrowany System Automatyki.
IMO- International Maritime Organization Międzynarodową Organizację Morską
INS- Inertial Navigation System, Inercyjny System Nawigacyjny,
IP- Ingress Protection

ISO na statkach oznacza standaryzację według Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej (International Organization for Standardization)

IWS- In-Water Survey Przegląd Podwodny

KED- Kendrick Extrication Device

LC- Loading Computer

LED Light Emitting Diode

LRIT- Long-Range Identification and Tracking, System Identyfikacji i Śledzenia Dalekiego Zasięgu

LT- Low Temperature – niskotemperaturowy

MARPOL- Międzynarodowa Organizacja Morska

MBR- Membrane BioReactor Bioreaktor Membranowy

MED- Marine Equipment Directive

MES- Metoda Elementów Skończonych

MOB- Man Overboard

MRU- Motion Reference Unit, jednostka odniesienia ruchu

NT- Net Tonnage

PA-GA- Public Address & General Alarm System, System Nagłośnieniowy i Sygnalizacji Ogólnej

PDF i DWG- formaty plików

PMS- Planned Maintenance System

PMS- Power Management System, Systemu Zarządzania Mocą

PP- płaszczyzna podstawowa PP

PTI- Power Take In układ napędowy

PT-K- Projekt Techniczny – Konstrukcja

PTO- Power Take-Off odbiornik mocy

SAR- Search and Rescue Poszukiwanie i ratownictwo

SAT- Site Acceptance Test (Testów Odbiorczych na Miejscu/u Klienta)

SCU- Standalone Cooling Unit niezależna jednostka klimatyzacyjna

SEEMP- Ship Energy Efficiency Management Plan – Okrętowy Plan Zarządzania Efektywnością Energetyczną

SG- Silnik Główny

SOLAS- Safety of Life at Sea

SPC- Self-Polishing Copolymer- samopolerujący kopolimer

SSAS- Ship Security Alert System, System Alarmowania o Bezpieczeństwie Statku

SSD- Solid State Drive, co na język polski tłumaczy się najczęściej jako napęd półprzewodnikowy

T- (Tropical)- znak wolnej burty

TBT- tributyltin – tributylcyna

TCPA- Time to Closest Point of Approach – Czas do Najbliższego Punktu Zbliżenia

U- napięcie elektryczne ang. *Voltage*

UKF- Ultrakrótkie Fale

UPS- (Uninterruptible Power Supply) zasilacz awaryjny.

UV- ultrafioletowe

VDR- Voyage Data Recorder Rejestrator danych z podróży

VLAN- Virtual Local Area Network, Wirtualna Sieć Lokalna

VPP- Velocity Prediction Program – Program Przewidywania Prędkości

ZP- Zespół prądotwórczy

0.4. Główne parametry

Parametr	Wielkość
Długość całkowita (z bukszprytem)	około 112 m
Długość kadłuba	około 96 m
Długość wodnicy pływania	około 84 m
Szerokość	około 15 m
Wysokość do pokładu głównego	około 8,5 m
Zanurzenie całkowite	max. 6,00 m
Prędkość marszowa (napęd)	około 10 węzłów
Prędkość maksymalna (napęd)	12 węzłów
Typ napędu	mechaniczno-hybrydowy
Moc napędu	około 1300 kW
Typ żaglowca	fregata trzymasztowa
Załoga	33 osób załoga
Kadeci	120 osób
Pasażerowie	12 osób
Przedstawiciele Armatora	4 osoby
Razem osób na burcie	169 osób
Wyporność	około 3275 MT
Powierzchnia ożaglowania podstawowego	minimum 3300 m ²
Wysokość nad linią wodną	do 58,5 m

0.5. Klasa statku

Towarzystwo klasyfikacyjne: Europejskie Towarzystwo Klasyfikacyjne zrzeszone w IACS uznawane przez Polską Administrację Morską. Klasa Statku: *KM SPECIAL PURPOSE SHIP L3 AUT.

0.6. Bandera

Statek ma zostać zarejestrowany pod banderą Polską. W dokumentach należy uwzględnić: 33 osoby załogi stałej, 120 kadetów, 12 pasażerów i 4 przedstawicieli Armatora, przy zanurzeniu projektowym i maksymalnym.

0.7. Nośność statku

Wstępne obliczenia pojemności rejestrowej obliczone zgodnie z Międzynarodową Konwencją o pomierzaniu pojemności statków z 1969 r.:

- GT (pojemność brutto) – około 2863,
- NT (pojemność netto) – około 858.

Celem obliczenia masy statku wykonać próby przechyłowe dla jednostki.

0.8. Prędkości

Statek ma osiągać około 10 węzłów przy zanurzeniu projektowym 6 m (włącznie ze stępką skrzynkową) przy pracy napędu głównego w konfiguracji: silnik główny Diesla obciążony w 85% MCR oraz prądnica wałowa w trybie generowania energii elektrycznej koniecznej do zasilenia całej jednostki (tryb PTO).

Statek ma osiągać prędkość maksymalną 12 węzłów przy zanurzeniu statku projektowym 6 m (włącznie ze stępką skrzynkową) przy pracy napędu głównego w konfiguracji: silnik główny diesla obciążony w 85% MCR i silnika elektrycznego (PTI) w trybie „booster”.

Wymagania prędkości statku muszą być spełnione przy określonych poniżej warunkach:

- stan morza nie przekraczający 3 w skali Douglasa;
- wiatr nie przekraczający 4 stopni w skali Beauforta;
- głębokość wody 5-6 razy większa od zanurzenia statku;
- czysty kadłub.

Jeżeli w czasie prób morskich zostaną potwierdzone założenia z badań modelowych to warunek prędkości założonej w umowie będzie rozpatrzony jako spełniony.

0.9. Rejon pływania i autonomiczność

Statek ma być jednostką pełnomorską przeznaczoną do eksploatacji na wszystkich dostępnych akwenach świata, w nieograniczonym rejonie pływania, co oznacza możliwość żeglugi zarówno na wodach oceanicznych, jak i przybrzeżnych, z uwzględnieniem warunków hydrometeorologicznych typowych dla różnych stref klimatycznych. Konstrukcja, wyposażenie oraz systemy bezpieczeństwa mają być dostosowane do wymagań międzynarodowych konwencji (SOLAS, MARPOL) oraz przepisów klasyfikacyjnych, zapewniając zdolność do bezpiecznej żeglugi w rejonach o wysokim stopniu falowania, silnych wiatrach i zmiennych temperaturach.

Wyłączenie ma dotyczyć stref polarnych w okresie zimy polarnej, kiedy występują ekstremalne warunki, takie jak rozległe pola lodowe, bardzo niskie temperatury, ograniczona widoczność oraz długotrwała ciemność. W tym czasie statek nie będzie prowadził żeglugi w Arktyce, ani Antarktyce.

Strefy polarne będą mogły być odwiedzane w okresie polarnego lata, gdy warunki są łagodniejsze – występuje ograniczone zalodzenie, dłuższy czas dziennego oświetlenia oraz bardziej sprzyjające warunki nawigacyjne. Eksploatacja w tych rejonach będzie prowadzona zgodnie z wymaganiami Międzynarodowego Kodeksu dla Statków Operujących w Rejonach Polarnych (Polar Code), w zakresie wyposażenia, procedur bezpieczeństwa i ochrony środowiska.

Jednostka ma zostać zaprojektowana dla następujących warunków zewnętrznych:

- a) lato: temp powietrza +35 stopni C /wilgotność 75 %, temperatura wody morskiej: +35 stopni Celsjusza;
- b) zima: temperatura powietrza -20 stopni C/ temperatura wody morskiej: 0 stopni Celsjusza.

0.10. Objętość zbiorników

Zbiornik	Objętość
Zbiorniki paliwa MDO	około 161 m ³
Zbiorniki wody słodkiej	około 300 m ³
Zbiorniki oleju smarnego	około 12 m ³
Zbiornik oleju brudnego	około 2 m ³
Zbiornik ścieków paliwa i oleju	około 2 m ³
Zbiornik szlamu	około 4 m ³

Zbiornik zęzowy	około 8 m ³
Zbiornik ścieków sanitarnych (Holding tank)	około 67 m ³

0.11. Hałas

Dopuszczalne wartości poziomu hałasu w pomieszczeniach mieszkalnych, użytkowych oraz w rejonie maszynowni muszą być zgodne z IMO Code on Noise Levels on Board Ships (Resolution A. 468).

0.12. Przepisy i konwencje

Statek ma spełniać wymagania następujących przepisów międzynarodowych:

1. Przepisy klasyfikacyjne budowy statków morskich.
2. Międzynarodowa Konwencja o Bezpieczeństwie życia na morzu (SOLAS) 1974 wraz z poprawkami.
3. Międzynarodowa Konwencja o Liniach ładunkowych, 1966.
4. Międzynarodowa Konwencja o Pomierzaniu Pojemności Statków, 1969.
5. Międzynarodowa Konwencja o Zapobieganiu Zanieczyszczeniom Morza przez Statki, MARPOL – 1973/78 wraz z poprawkami.
6. Międzynarodowa Konwencja o Zapobieganiu Zanieczyszczeniom Morza przez Statki, MARPOL – 1973/78 – Załącznik VI (Kodeks NOx).
7. COLREG - Międzynarodowa Konwencja o Zapobieganiu Zderzeniom na morzu, 1972.
8. Rezolucja IMO MSC 337(91) Kodeks poziomu hałasów na statkach.
9. Kodeks bezpieczeństwa statków specjalistycznych – Kodeks SPS.
10. IACS - Międzynarodowe Stowarzyszenie Towarzystw Klasyfikacyjnych.
11. ISPS Code - Międzynarodowy Kodeks Ochrony Statku i Obiektu Portowego.
12. MLC - Konwencja o Pracy na Morzu.
13. Międzynarodowa konwencja o kontroli szkodliwych systemów przeciwpiorostowych na statkach (AFS), 2001.
14. Odpowiednie i najnowsze rezolucje IMO oraz rozdziały konwencji SOLAS dotyczące Światowego Morskiego Systemu łączności w Niebezpieczeństwie i dla Bezpieczeństwa (GMDSS) dla obszarów morskich A1, A2, A3, A4.
15. IEC 60945 – Wyposażenie i systemy nawigacyjne oraz radiokomunikacyjne w żegludze morskiej – wymagania ogólne, metody badań i wymagane wyniki badań.
16. IEC 60950 – Bezpieczeństwo urządzeń technologii informatycznych.
17. IEC 61993-2 – Morskie urządzenia i systemy nawigacyjne oraz radiokomunikacyjne – Automatyczny System Identyfikacji (AIS), Część 2.
18. Urządzenia pokładowe klasy A automatycznego systemu identyfikacji (AIS) – wymagania operacyjne i eksploatacyjne, metody badań oraz wymagane wyniki badań.
19. IEC 60092 – Instalacje elektryczne na statkach.
20. Regulamin Radiokomunikacyjny ITU – Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny (ITU), Regulamin Radiokomunikacyjny z lat 1974, 1982 oraz późniejsze poprawki (GMDSS).
21. Wytyczne dotyczące stosowania separatorów wód zaolejonych – wytyczne branży żegludowej opublikowane przez Maritime International Secretariat Services Limited.
22. IACS – Standardy w budownictwie okrętowym.
23. Konwencja o pracy na morzu (MLC 2006) – dokument potwierdzający zgodność z MLC, Tytuł 3, Regulacja 3.1.

24. IGF Code – Międzynarodowy kodeks bezpieczeństwa dla statków używających gazów lub innych paliw o niskiej temperaturze zapłonu.
25. EEC – Międzynarodowy Certyfikat Efektywności Energetycznej (International Energy Efficiency Certificate).
26. IAFS – Międzynarodowy Certyfikat Systemu Przeciwpiorostowego (International Anti-Fouling System Certificate).
27. HMI- Human-Machine Interface.
28. Suez Canal Rules of Navigation.
29. Maritime Regulations for the Operation of the Panama Canal.

0.13. Certyfikaty

Wraz ze statkiem Armator ma otrzymać następujące świadectwa:

1. Świadectwo klasy statku wg towarzystwa klasyfikacyjnego.
2. Międzynarodowe świadectwo wolnej burty.
3. Świadectwo urządzeń maszynowych wg towarzystwa klasyfikacyjnego.
4. Świadectwo o zapobieganiu zanieczyszczaniu olejami.
5. Świadectwo o zapobieganiu zanieczyszczaniu ściekami fekalnymi.
6. Świadectwo o zapobieganiu zanieczyszczaniu powietrza.
7. Świadectwa odbioru (atesty) dla wszystkich materiałów, wyrobów oraz urządzeń i mechanizmów podlegających odbiorowi wg towarzystwa klasyfikacyjnego.
8. Certyfikat bezpieczeństwa statku specjalistycznego (SPS – Special Purpose Ship).
9. Certyfikat bezpieczeństwa statku towarowego (Cargo Ship Safety Certificate).
10. Certyfikat bezpieczeństwa konstrukcji.
11. Certyfikat bezpieczeństwa wyposażenia.
12. Certyfikat bezpieczeństwa radiowego.
13. Certyfikat systemu powłok przeciwpiorostowego kadłuba (anyfouling cert).
14. Certyfikaty spisu materiałów niebezpiecznych IHM, SoC EU regulacja i CoC IMO regulacja.
15. Certyfikat zarządzania efektywnością energetyczną statku (IEEC).
16. Międzynarodowe świadectwo pomiarowe (ITC).
17. Certyfikaty bezpieczeństwa statku towarowego (CSS).
18. Certyfikat bezpieczeństwa statku specjalistycznego (SPS).
19. Międzynarodowe świadectwo kontroli i zarządzania wodami balastowymi (IBWMC) lub zwolnienie z niego w przypadku braku wód balastowych.
20. Dokument zgodności z Konwencją o pracy na Morzu (MLC compliance document).
21. Deklaracja stateczności statku (ship stability booklet).
22. Certyfikaty MED lub uznanego towarzystwa klasyfikacyjnego na pozostałe wyposażenie tego wymagające.
23. Urządzenia i mechanizmy niepodlegające atestowaniu przez Towarzystwo Klasyfikacyjne będą zaopatrzone w świadectwa Stoczni lub poddostawców.

0.14. Stateczność i niezatapialność.

Statek ma spełniać wymagania dotyczące stateczności i niezatapialności wg. przepisów Towarzystwa Klasyfikacyjnego (obliczanie i ocena stateczności statków żaglowych o długości nie mniejszej niż 24 m) oraz 2008 SPS Code (Code of Safety for Special Purpose Ships, 2008 – Resolution MSC.266(84)).

Statek ma być wyposażony w Loading Computer (LC) z oprogramowaniem, które ma zapewnić bieżące obliczenia stateczności, zanurzenia, przechyłów, trymu, nacisków na poszycie i obciążenia strukturalne, z uwzględnieniem specyfiki żaglowca (m.in. momentów przechylających od wiatru i ożaglowania) oraz operacji ładunkowych i eksploatacyjnych. System ma wspierać podejmowanie decyzji przez załogę w czasie rzeczywistym, na etapie planowania rejsu, załadunku/rozładunku oraz w sytuacjach awaryjnych, np. zalanie przedziałów.

System, jego model i algorytmy muszą być zgodne z wymaganiami Klasy i Administracji bandery oraz przepisami międzynarodowymi mającymi zastosowanie do danej jednostki.

LC ma posiadać stosowny certyfikat/aprobatę (jeżeli wymagane przez klasę/bandere), a każdy Case Study (stan załadowania) wykorzystywany operacyjnie musi spełniać obowiązujące kryteria.

Konfiguracja:

- minimum 2 stanowiska (sterówka + biuro Starszego Oficera) oraz podgląd w sterówce praktykantów), redundancja z automatyczną synchronizacją danych;
- niezależne zasilanie i podtrzymanie UPS dla kluczowego stanowiska.

0.15. Badania Modelowe.

Należy wykonać projekt kształtu kadłuba w celu zapewnienia wysokiej efektywności prędkościowo-mocowej (speed–power), dobrej manewrowości, właściwego zachowania statku na fali oraz odpowiedniego komfortu załogi w warunkach eksploatacyjnych.

W tym celu należy przeprowadzić następujące badania:

- optymalizacja kształtu kadłuba z wykorzystaniem obliczeń CFD;
- optymalizacja ożaglowania z wykorzystaniem obliczeń CFD;
- próby oporowe w stanie eksploatacyjnym ($T \leq 6,0$ m) oraz przy zanurzeniu projektowym ($T \leq 6$ m);
- próby napędu własnego w stanie eksploatacyjnym ($T \leq 6,0$ m) oraz przy zanurzeniu projektowym ($T \leq 6,0$ m);
- badania przepływu w stanie eksploatacyjnym ($T \leq 6,0$ m);
- pomiar pola śladu strugi (wake) w stanie eksploatacyjnym ($T \leq 6,0$ m) oraz przy zanurzeniu projektowym ($T \leq 6,0$ m);
- próby manewrowości przy zanurzeniu projektowym ($T \leq 6,0$ m);
- próby aerodynamiczne przy zanurzeniu projektowym ($T \leq 6,0$ m);
- oszacowanie osiągow na żaglach przy użyciu VPP.

Kształt kadłuba oraz układ napędowy mają zostać zoptymalizowane dla uzyskania prędkości marszowej około 10 węzłów.

Stan eksploatacyjny ($T \leq 6,0$ m) – stan załadowania, w którym nośność (deadweight) ładunku na Pokładzie Górnym, Pokładzie Głównym i Między pokładzie wynosi 80% stanu pełnego załadowania.

0.16. Optymalizacja linii kadłuba i obliczenia CFD

Należy wykonać analizę wytrzymałościową kadłuba zgodnie z podejściem fali projektowej, obliczenia powinny zostać przeprowadzone dla statku na podstawie globalnego modelu 3D MES (FE) dla całej jednostki, o poziomie szczegółowości wymagany przez Towarzystwo Klasyfikacyjne. Analiza powinna obejmować sprawdzenie stanu uplastycznienia (warunku plastyczności) dla całego modelu.

Wymiary elementów konstrukcyjnych (scantlings) oraz wytrzymałość konstrukcji kadłuba należy starannie zaprojektować w celu uzyskania optymalnej konstrukcji stalowej. Wykonawca powinien uwzględnić odpowiednie wytyczne producentów silników, producenta pędników oraz innych dostawców głównych maszyn i urządzeń w rejonach istotnych elementów konstrukcyjnych, aby uniknąć problemów wytrzymałościowych i drganiowych.

Konstrukcja oraz rozmieszczenie wyposażenia powinny być opracowane z należyтым uwzględnieniem łatwego dostępu i konserwacji. Należy zapewnić ciągłość konstrukcyjną wszystkich istotnych elementów nośnych.

0.17. Materiały, wykonawstwo

Materiały mają być nowe i dobrej jakości w wykonaniu morskim posiadać odpowiednie certyfikaty materiałowe klasyfikatora stowarzyszonego w IACS, oraz certyfikaty zatwierdzenia dla wyposażenia morskiego MED (Marine Equipment Directive).

Prace i rozwiązania, które nie zostały szczegółowo określone, mają być wykonane z najwyższą starannością zgodnie ze standardami Wykonawcy i mają spełniać wymagania klasyfikatora i Administracji bandery, jeśli będą miały zastosowanie.

Całość prac ma być prowadzona pod nadzorem przedstawicieli właściciela oraz inspektorów z Towarzystwa Klasyfikacyjnego.

Wszystkie prace związane z budową jednostki mają być wykonane zgodnie z dobrymi praktykami stocznioowymi, odpowiednimi dla tego typu jednostki i zgodnie z przepisami nadzorującego Towarzystwa Klasyfikacyjnego i Państwa Flagi.

Wszystkie urządzenia i maszyny instalowane podczas budowy jednostki mają być nowe, posiadać certyfikaty uznania Towarzystwa Klasyfikacyjnego (tzw. type approval certyfikat) i certyfikaty MED. Mają spełniać najnowsze wymagania konwencyjne i klasyfikacyjne zgodne z dniem położenia stępki jednostki. Wszystkie urządzenia i maszyny zainstalowane na jednostce podczas budowy muszą posiadać dokument od ich producenta zapewniający ich wsparcie techniczne minimum 10 lat od przewidzianej daty oddania ich do użytkowania. Wszystkie urządzenia i maszyny mają posiadać minimum dwuletnią gwarancję producencką liczącą się od momentu wejścia jednostki do eksploatacji.

Wszystkie urządzenia i maszyny instalowane podczas budowy jednostki mają być zabezpieczone trwałymi materiałami, takimi jak sklejka lub płyta pilśniowa, a także kocami ognioodpornymi w celu ochrony przed

uszkodzeniami spowodowanymi odpryskami podczas całego okresu prac budowlanych.

Do stylizacji wnętrza ich wyposażenia, detali i wykończenia należy wykorzystywać - tam, gdzie będzie to możliwe oraz zgodne z odpowiednimi przepisami klasyfikacyjnymi (dot. ilości materiałów palnych) - materiały szlachetne, w szczególności lite drewno, mosiądz.

Akceptowane będą wyłącznie materiały certyfikowane uznanych producentów.

0.18. Zapewnienie jakości

Jednostka ma być budowana zgodnie z planem jakości Wykonawcy, obejmującym organizację projektu Wykonawcy.

Plan jakości, odpowiednie standardy Wykonawcy oraz powiązane informacje mają zostać przedstawione przez Wykonawcę.

Wykonawca zobowiązany jest przygotować plan jakości do akceptacji przez właściciela.

0.19. Inwentarz i części zapasowe działu pokładowego

Wszystkie elementy wyposażenia oraz części zamienne mają być dostarczone zgodnie z wymaganiami Towarzystwa Klasyfikacyjnego oraz standardami producentów wyposażenia.

Ponadto Armator wymaga zaopatrzenia jednostki w dodatkowy sprzęt:

1. Liny i takielunek ruchomy:
 - komplet lin ruchomych zamontowany + zapas minimum 10–15% długości każdej grupy lin, średnicy (fały, szoty, brasy, topenanty, gordingi i gejtawy);
 - co najmniej jedna lina zapasowa o największych średnicach (szot, hals grota i foka i fały podnoszące reje);
 - linki (flaglinki) + zapas minimum 1 flaglinka, czyli 2 długości masztu.
2. Bloki i osprzęt towarzyszący:
 - bloki zapasowe: co najmniej po 5 sztuk każdego typu (od małych jedno-rolkowych po wielokrążki do brasów i fałów);
 - szekle, kausze – zestaw zapasowy około 60 sztuk małej nośności DOR 1 do 2T i 3 sztuk dużej nośności DOR 2,5 T i większy;
 - bloki szotowe, sworznie, zawlecзки, bolce, do mocowania okucia rei i masztów.
3. Takielunek stały:
 - buchta liny stalowej o średnicy, która pozwoli zastąpić awaryjnie (tymczasowo) uszkodzoną linę konstrukcyjną;
 - ściągacze, szakle i końcówki zaciskowe (po 3 szt. z każdej grupy).
4. Żagle i tekstyla:
 - zapasowy komplet żagli;
 - żagle sztormowe, które są najczęściej narażone na uszkodzenia – stawiane prawie w każdych warunkach wietrznych – foksztaksel, kliwer, bomkliwer, grotstaksel i krojczstaksel;
 - płótno i zestaw do reperacji żagli – igły, nici, taśmy, łatki samoprzylepne, maszyna do szycia żagli.

5. Cumownicze i kotwiczne:

- cum dodatkowych- pływające polietylenowe typu HMPE+ (co najmniej 4 szt. oprócz kompletnego zestawu);
- szekle i ogniwa zapasowe do łączenia łańcucha -1 zestaw;
- 6 odbijaczy pneumatycznych z atestem.

6. Narzędzia i akcesoria:

- zestaw narzędzi do lin stalowych (prasa ręczna do końcówek, młoty do klinów, imadło do zarabiania kauszy, klajdownice);
- szelki bezpieczeństwa – dla pełnego stanu załogi stałej.

Zamawiający może zażądać dostarczenia dodatkowych części zamiennych na jednostkę - zakup na koszt Zamawiającego.

Zakres inwentarza dostarczany przez Wykonawcę ma być zgodny z wymaganiami przepisów i pozwoli na eksploatację statku bez żadnych dodatkowych kosztów ze strony Zamawiającego. Stwierdzone przez Zamawiającego braki w inwentarzach mają być uzupełniane w ramach gwarancji przez Wykonawcę bez dodatkowych kosztów ze strony Zamawiającego. Wykazy dostarczanego inwentarza Wykonawca wykona i uzgodni z Zamawiającym na etapie PT-K. Wykazy inwentarzy wymagane przez przepisy Wykonawca zatwierdzi u Klasyfikatora przed przedstawieniem ich Zamawiającemu.

0.20. Wyposażenie dostarczane przez Zamawiającego

Następujące wyposażenie zostanie dostarczone przez Zamawiającego:

- drobne wyposażenie kuchni, pentr i mes (naczynia, przybory),
- koce i pościel,
- książki i mapy nawigacyjne,
- materiały eksploatacyjne (z wyjątkiem prób morskich),
- części zamienne oraz inne wyposażenie wykraczające poza wymagania Towarzystwa Klasyfikacyjnego i standardy producenta,
- środki ochrony indywidualnej inne niż wymagane przez Towarzystwo Klasyfikacyjne i administrację bandery,
- leki i artykuły medyczne,
- dzieła sztuki i rośliny,
- oprogramowanie PMS (Planned Maintenance System),
- część dokumentacji powykonawczej, tj. plan alarmowy (Muster Plan),
- serwery i komputery osobiste (z wymaganiem oprogramowaniem) do kabin i biur załogi,
- lokalne zasilacze UPS do serwerów oraz komputerów w kabinach/biurach załogi,
- drukarki, skanery, kserokopiarki i niszczarki oraz drobny sprzęt biurowy.

0.21. Próby i odbiory.

Próby portowe oraz morskie mają zostać przeprowadzone zgodnie z wymaganiami Towarzystwa Klasyfikacyjnego, Armatora i stoczni.

Jako minimum, podczas prób ze strony Armatora powinni być zaangażowani następujący przedstawiciele:

- personel techniczny z biura budowy – 4 osoby,
- pierwsza załoga – czterech najwyższych rangą oficerów oraz elektryk,
- Inspektor techniczny.

0.21.1. Próby statku na uwięzi / przy nabrzeżu.

W czasie prób statku na uwięzi wykonać:

- test stałych instalacji gaśniczych,
- test systemu wykrywania pożaru, wszystkich czujek pożarowych,
- testy systemu osuszania awaryjnego zęz,
- testy systemu monitoringu i alarmów siłowni okrętowej w tym napędu głównego i zespołów pomocniczych,
- odbudowa zasilania elektrycznego po całkowitym jego zaniku,
- próby przejścia zasilania elektrowni statku z zasilania z lądu na zespół portowo awaryjny lub na pomocnicze zespoły prądotwórcze i odwrotnie,
- sprawdzenie zabezpieczeń prądowych w działaniu zespołów prądotwórczych oraz głównej (GTR), awaryjnej tablicy rozdzielczej (ATR),
- kalibracja wszystkich instrumentów pomiarowych zainstalowanych na GTR i ATR oraz na panelach rozruchowych (jeśli na nich są obecne): napięcia, prądu, mocy, częstotliwości, temperatury, obrotów, itp.,
- testy maszyny sterowej: pomiar czasów przesterowania według przepisów klasyfikatora, próby działania sterowania z każdego stanowiska,
- testy w działaniu wszystkich zespołów prądotwórczych wraz z PTO, pomiar zużycia paliwa przy różnych stanach obciążenia,
- test pracy układu napędowego (silnika głównego) przy niskich stanach obciążenia (jeśli jest taka możliwość wykonania tego przy jednostce na uwięzi) wraz z testem przesterowania naprzód – wstecz,
- sprawdzenie i pomiar osiowości zespołów prądotwórczych i głównego napędowego: silnik – prądnica oraz pomiary ich ugięcia wału korbowego / defleksja (gdy to przewidziane przez producenta silnika),
- inspekcja karterów silników spalinowych po określonym czasie ich pracy,
- test systemu ewakuacyjnego ze statku z udziałem załogi i określonej przepisami ilości ludzi,
- testy komputera i oprogramowania stanu załadowania statku (stability computer),
- testy wind / wciągarek / kabestanów cumowniczych i olinowania,
- test rei, podciąganie i ich brasowanie,
- rozwinięcie i zwinięcie żagli,
- testy sprzętu nawigacyjnego i komunikacyjnego przed próbami morskimi,
- sprawdzenie wydajności chłodni prowiantowej – czasy osiągnięcia ustawionej temperatury w komorach,
- próby urządzeń dźwigowych jak i wind towarowych,
- testy sprzętu kuchennego oraz wyposażenia pralni.

0.21.2. Próby morskie

Próby morskie rozpocząć na pokładzie statku od weryfikacji stanu zanurzenia statku przez Kapitana i Oficera Pokładowego.

Następnie przeprowadzić następujące testy:

1. testy zabezpieczeń i alarmów silnika głównego, układu napędowego przekładnia PTO/PTI – automatyczne zwolnienie obrotów (slowdown) i zatrzymanie silnika (shut down), alarmy;
2. testy silników pomocniczych – awaryjne zatrzymanie i alarmy, automatyczne przejście na drugi zespół pomocniczy;
3. test wydajności wytwornicy wody słodkiej;
4. pomiary drgań i hałasu dla różnych warunków pływania oraz w różnej lokalizacji na statku dla silnika: wolno naprzód, półnaprzód, cała naprzód (10 kn), prędkość nominalne (12 Kn), wolno wstecz, pół wstecz cała wstecz; pomiar hałasu i drgań na żaglach przy pracy 1 zespołu prądotwórczego i 2 zespołów prądotwórczych;
5. testy manewrowe mostka (Kapitan, Oficer Pokładowy):
 - zdalna awaria zasilania,
 - manewry silnika głównego zgodnie z planem, przyspieszanie, zwalnianie oraz awaryjne przesterowanie napędu z naprzód na wstecz i z wstecz do naprzód,
 - anulowanie programu obciążenia układu napędowego i zdjęcia obciążenia,
 - awaria systemu regulatora obrotów,
 - awaria zasilania,
 - awaryjne manewry z ECR;
6. test utraty całkowitego zasilania, przywrócenie zasilania z kompletnego jego braku (black out);
8. test systemu siłowni bezwachtowej (UMS);
9. testy systemu zarządzania siecią energetyczną statku (Power Management Systemu);
10. testy sterowania silnikiem głównym i napędem wraz ze zmianą skoku śruby napędowej z maszynowni: z CMK oraz awaryjnie z lokalnego stanowiska;
11. test pożarowy, alarmu ogólnego oraz poziomu dźwięku sygnalizacji alarmowej;
12. test sterowania głównego i awaryjnego statkiem; wychylenie płetwy steru przy pełnej prędkości na skrajne pozycje i pomiar czasów;
13. VDR – test i prezentacja (Kapitan, Oficerowie Pokładowi);
14. Bridge Navigation Watch Alert System – test i prezentacja (Kapitan, Oficerowie Pokładowi);
15. test i prezentacja syreny okrętowej;
16. testy i prezentacja systemu rozgłośni (PA-GA), pomiar natężenia dźwięku ogłoszeń i sygnalizacji w różnych przestrzeniach statku podczas testu systemu.
17. test rzucania kotwic i windy kotwicznej (Kapitan, Oficerowie Pokładowi, Inspektor techniczny);
18. test i prezentacja wyposażenia nawigacyjnego oraz GMDSS dla Kapitana i Oficerów Pokładowych:
 - DGNS,
 - echosonda,
 - Navtex,
 - odbiornik Weather Fax,
 - Sat-C,

- radiostacja MF/HF,
 - VHF,
 - radary,
 - AIS,
 - ECDIS,
 - system detekcji ruchu statku MRU,
 - kompas optyczny/laserowy, kompas satelitarny, żyro kompas,
 - oraz innych urządzeń nawigacyjnych i komunikacyjnych.
19. pomiar prędkości przy różnych wartościach obciążeniach układu napędowego: wolno naprzód, pół naprzód, cała naprzód (10 kn), prędkość nominalne (12 Kn), wolno wstecz, pół wstecz cała wstecz,
 20. kalibracja logu prędkości;
 21. testy urządzeń, systemów i aparatury kontrolno pomiarowej maszynowni;
 22. rejestracja parametrów silnika głównego w różnych stanach obciążenia: wolno naprzód, pół naprzód, cała naprzód (około 10 kn), prędkość nominalne (około 12 kn);
 23. pomiar zużycia paliwa przez silnik główny w różnych stanach obciążenia (stany jak wyżej);
 24. test SSAS;
 25. test LRIT z potwierdzeniem administracji odbioru;
 26. próba wodowania łodzi ratowniczych według wymogów SOLAS;
 27. próba wodowania łodzi roboczej;
 28. sprawdzenie działania systemów transferu online i monitoringu danych / efektywności / parametrów jednostki oraz systemu diagnostyki silnika głównego online;
 29. test systemu AR oraz kamer CCTV dla potwierdzenia widoczności z mostka podczas żeglugi;
 30. pomiary wydajności oraz efektywności systemów wentylacyjnych, klimatyzacji (chłodzenie i ogrzewanie) pomieszczeń mieszkalnych oraz technicznych;
 31. wykonać pomiary wylotu gazów spalinowych z silników dla zapewnienia, że nie występuje nadmierne zďławienie na tłumiku i w przewodach kominowych: głównego i pomocniczych podczas pracy na nominalnych obciążeniach; wyniki muszą być zgodne z zaleceniami producentów silników spalinowych zamontowanych na statku.
 32. wykonać testy starowania statku ręcznego i autopilotem oraz przejścia z jednego na drugie;
 33. kompas magnetyczny – dokonać kompensacji dewiacji, wykonanie tabelę dewiacji;
 34. wykonać manewry niezbędne do przygotowania karty pilotażu; kartę umieścić na mostku w formie plakatu z wykonaną z materiału odpornego na uszkodzenia oraz dostarczyć w minimum 3 kopiach papierowych.

0.21.3. Próby morskie z ożaglowaniem

Próby morskie należy przeprowadzić w etapach. Podczas prób wykorzystać i sprawdzić w działaniu system wspomagania taktyki żeglugowej i regatowej, system zbierający dane o wietrze pozornym i rzeczywistym, system zbierania danych pogodowych.

- a) Próby operacyjne takielunku, przeprowadzić zgodnie z poniższym:

Próby stawiania żagli (sekwencyjne).

Kolejność:

- żagle sztakslowe / kliwry,
- dolne żagle rejowe,

- marsle dolne,
- marsle górne (reje ruchome),
- bezan,
- bramsle (reje ruchome),
- bombramsle (reje ruchome).

Przeprowadzić testy następujących czynności:

- czas stawiania (od komendy do pełnego napięcia),
- pracę kabestanów i wind,
- obciążenia na brasach i fałach,
- komunikację pokład–reje–mostek,
- zachowanie masztów (ugięcia wizualne).

Wykaz wymaganych danych:

- czas operacji,
- prędkość i kierunek wiatru,
- obciążenie załogi,
- ewentualne problemy z prowadzeniem lin.

Powyższe próby można przeprowadzić „na uwięzi”, czyli przy kei z udziałem Wykonawcy jeszcze przed wyjściem w morze na próby pod żaglami.

b) Próby manewrowe pod żaglami, przeprowadzić zgodnie z poniższym:

Warunki techniczne i pogodowe:

- analiza prognozy (wiatr: kierunek, gradient, porywy),
- ustalenie planu konfiguracji żagli,
- podział odpowiedzialności (mostek / załoga na pokładzie / mechanicy / pomiary),
- potwierdzenie gotowości systemów rejestracji danych (EGDIS, GPS, log, anemometry).

Najlepsze warunki pogodowe dla tego typu i wielkości żaglowca to wiatr około 16 węzłów +/- 3 węzły (4-5 B), w miarę stały. Można też skorzystać z wiatru słabszego, ale nie mniej niż 12 węzłów +/- 3 węzły (3-4 B). Nie zaleca się wykonywać prób morskich pod żaglami przy wietrze silniejszym niż 19-21 węzłów ze względu na jakość pomiarów przy większej fali i zapewnienie bezpieczeństwa.

Wyjście w morze / przejście do rejonu prób:

- test sterowności pod silnikiem,
- sprawdzenie steru, autopilota,
- kalibracja czujników prędkości i wiatru,
- kurs na wyznaczoną linię prób,
- jeżeli wiatr pozorny (odczuwalny na burcie) wieje z kierunków baksztagowych lub od rufy można rozpocząć stawianie żagli.

c) Próby manewrowe podstawowe (po stawianiu wszystkich żagli), przeprowadzić zgodnie z poniższym:

Zwrot przez sztag

- przy pełnym ożaglowaniu,
- przy zredukowanym ożaglowaniu.

Zwrot przez rufę

- kontrola pracy brasów,
- obserwacja momentów przechyłu.

Przeprowadzić testy następujących czynności:

- czas wykonania manewru,
- utratę prędkości,
- minimalną prędkość utrzymania sterowności,
- reakcję jednostki na ster.

Przerwa techniczna / analiza wstępna (w drodze)

- przegląd naprężeń lin,
- kontrola want i sztagów,
- analiza pierwszych danych prędkościowych.

d) Próby prędkościowe pod żaglami przeprowadzić zgodnie z poniższym:

Testy osiągow

Metodyka:

- wyznaczony kurs (minimum 1–2 Mm prostego przebiegu),
- przy wyznaczaniu kursu zaleca się wybranie kursu półwiatr lub ostry baksztąg,
- dwa przebiegi w przeciwnych kierunkach raz jednym halsiem (półwiatr np. z lewej burty), potem drugim halsiem (półwiatr z burty przeciwnej) - będzie to próba kompensacji wpływu prądu i zafalowania,
- stała konfiguracja żagli.

Konfiguracje testowe:

- pełne ożaglowanie (maksymalna powierzchnia) - prędkość maksymalna przy danych warunkach,
- ożaglowanie zredukowane (np. bez bramsli),
- ożaglowanie sztormowe (marsle, pojedyncze sztaksle, foksztaksel, kliwer).

Wykaz wymaganych danych:

- prędkość nad dnem (SOG-GPS),
- prędkość po wodzie (log),
- kąt wiatru rzeczywistego i pozornego,
- przechył,
- dryf,
- sporządzenie wykresu biegunowego prędkości przy różnych kursach względem wiatru.

Powinno się wykonać 3–4 serie pomiarowe przy różnych kursach względem wiatru:

- bajdewind,
- półwiatr,
- baksztag,
- fordewind.

Jeśli czas na to pozwala można zwiększyć ilość kursów, np.:

- ostry bejdewind,
- tępy bejdewind,
- ostry baksztag,
- tępy baksztag,
- fordewind.

Manewry w celu sporządzenia wykresu biegunowego, można przeprowadzić w kolejnym dniu prób pod żaglami, w miarę osiągnięcia większej biegłości załogi w obsłudze ożaglowania.

e) Próby redukcji i refowania przeprowadzić zgodnie z poniższym:

- symulacja nagłego wzrostu wiatru,
- zrzucanie wybranych żagli,
- kontrola bezpieczeństwa operacji,
- czas pełnego zredukowania ożaglowania.

f) Testy sytuacji awaryjnych przeprowadzić zgodnie z poniższym:

- awaria wybranego żagla (symulacja),
- awaria wybranej windy,
- utrata sterowności przy małej prędkości,
- przejście z napędu żaglowego na mechaniczny.

g) Powrót do portu przeprowadzić zgodnie z poniższym:

- zrzucenie żagli,
- zabezpieczenie takielunku,
- inspekcja pokładowa.

h) Odprawa końcowa

- analiza danych,
- porównanie z parametrami projektowymi,
- raport do stoczni / klasy / armatora,
- wnioski na dzień następny.

i) Sporządzenie raportu dziennego

- warunki pogodowe (średnia i porywy),
- konfiguracja żagli,

- uzyskane prędkości,
- czas manewrów,
- uwagi dot. obciążeń konstrukcji,
- problemy techniczne,
- wnioski bezpieczeństwa.

Uwagi praktyczne:

- próby prędkości pod żaglami są najbardziej zależne od pogody – często wymagają kilku dni;
- przy jednostce >100 m bardzo istotna jest:
 - synchronizacja pracy brasów,
 - obserwacja skręcania kadłuba,
 - monitoring drgań masztów;
- część prób wykonuje się z udziałem Klasyfikatora.

0.22. Dokumentacja Techniczna

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac budowlanych, Wykonawca zobowiązany jest przesłać/udostępnić dokumentację techniczną właścicielowi w formacie PDF i DWG drogą elektroniczną.

Schematy, rysunki, obliczenia itp. mają zostać odesłane Wykonawcy w ciągu czternastu (14) dni kalendarzowych od ich otrzymania przez właściciela, zatwierdzone z uwagami i/lub modyfikacjami, jeśli będą konieczne. Brak odpowiedzi ze strony właściciela w ciągu 14 dni oznacza, że dokumentacja została uznana za „zaakceptowaną bez uwag”.

Wykonawca zobowiązany jest w pełni odpowiedzieć na uwagi lub modyfikacje właściciela w ciągu czternastu (14) dni kalendarzowych.

Ponadto, rozumie się, że Wykonawca przekaze niezbędne plany i dokumenty do zatwierdzenia jednostki odpowiedniemu Towarzystwu Klasyfikacyjnemu oraz innym właściwym organom regulacyjnym. Wszelkie modyfikacje wymagane przez te instytucje mają zostać zaktualizowane i wdrożone przez Wykonawcę w procesie budowy jednostki bez obciążania właściciela dodatkowymi kosztami ani opóźnieniem w dostawie.

Jeśli zajdzie potrzeba modyfikacji planów wcześniej zatwierdzonych przez właściciela, Wykonawca ma niezwłocznie poinformować właściciela i uzyskać jego zgodę.

Wykonawca ma przekazywać plany zgodnie z ustalonym harmonogramem.

Wszelkie odstępstwa od specyfikacji zawarte w planach i/lub ich zmianach muszą zostać zgłoszone właścicielowi na piśmie i wymagają jego zatwierdzenia.

Wszystkie rysunki, plany, obliczenia, instrukcje, podręczniki, tabliczki znamionowe, tablice ostrzegawcze itp. mają być sporządzone w języku polskim, po ustaleniu z Zamawiającym w wybranych przypadkach dopuszcza się zastosowanie języka angielskiego.

Budowa i wykonanie mają być oparte na systemie SI (jednostki międzynarodowe).

Wszystkie zmiany w zatwierdzonych rysunkach muszą być wyraźnie zaznaczone w historii rysunków i planów.

Przegląd modelu 3D ma być zorganizowany na etapie zatwierdzania rysunków.

Wykonawca ma przedstawić listę rysunków do akceptacji przez właściciela, która ma zawierać dokumentację podlegającą zatwierdzeniu przez właściciela.

0.23. Dokumentacja Zdawcza

Statek ma zostać przekazany właścicielowi wraz z dokumentacją powykonawczą, która ma zawierać:

- a) plany powykonawcze (rysunki) jednostki, sporządzone przez Wykonawcę na podstawie listy dokumentacji technicznej;
- b) dokumentacja wykonawcza żagli w stopniu szczegółowości umożliwiającym wykonanie w przyszłości nowych żagli na ich podstawie;
- c) instrukcje obsługi dla maszyn i urządzeń;
- d) wyniki testów i pomiarów (z prób dokowych i morskich);
- e) certyfikaty;
- f) procedury i plany postępowania takie jak:
 - Plan Zarządzania Efektywnością Energetyczną Statku (SEEMP I i II, ...);
 - Plan postępowania odpadami;
 - Plan zapobiegania rozlewom olejowym;
 - Informacje o stateczności i stateczności w stanie awaryjnym;
 - Plan urządzeń ratunkowych;
 - Plan ochrony pożarowej i systemów bezpieczeństwa;
 - IHM;
 - Procedurę holowania awaryjnego (ETB);
 - Procedurę postępowania z urządzeniami i sprzętem cumowniczym;
 - Kalkulacje CII dla SEEMP III, EEDI, itp.

Kopie wydruku wielkoformatowego A0 zgodnie z wymaganiami Towarzystwa Klasyfikacyjnego, odporne na blaknięcie, każdego z poniższych planów, dodatkowo oprawione i zamontowane na statku:

- a) Plan ogólny,
- b) Plan zbiorników/ Plan pojemności i skala nośności,
- c) Plan statecznościowy stanów awaryjnych,
- d) Plan ochrony przeciwpożarowej i systemów bezpieczeństwa,
- e) Plan punktów zbornych,
- f) Plan kontroli uszkodzeń,
- g) Plan alarmowy (OFE),
- h) Tabela poprawek kompasu magnetycznego,
- i) Procedura GMDSS,
- j) Plakat mostka nawigacyjnego,
- k) Karta pilota.

Lista planów zdawczych (rysunki, opracione plany) wykonanych przez Wykonawcę zostanie uzgodniona między Właścicielem, a Wykonawcą i ma być oparta na liście dokumentacji klasyfikacyjnej.

Plany zdawcze oraz instrukcje mają być przygotowane zgodnie ze standardowym formatem Wykonawcy i producentów, w języku polskim i angielskim.

Główna lista wyposażenia statku, lista części zamiennych, instrukcje obsługi oraz lista remontów i napraw mają zostać dostarczone w formie danych elektronicznych, oprócz standardowej dokumentacji papierowej i wdrożone przez Właściciela do systemu remontów i napraw, jeśli wymagane.

Instrukcje montażu/rysunki producentów zostaną przekazane w jednym (1) zestawie w formie danych elektronicznych do biura Właściciela najpóźniej dwa tygodnie przed próbą instalacyjną.

Ogólnie, dla statku zostaną dostarczone dwie (2) kopie dokumentacji zdawczej w formie elektronicznej oraz pięć (5) kopii w formie papierowej.

Trzy wysokiej jakości ekspozycyjne modele jednostki w skali 1:100 mają być dostarczone wraz z dostawą statku.

0.24. Warunki dostawy jednostki

Statek ma zostać przekazany w stanie wykończonym i wyposażonym zgodnie z Umową oraz Specyfikacją.

Wszystkie zbiorniki, przestrzenie puste, pomieszczenia mieszkalne, siłownia okrętowa, pokłady, dennice zbiornikowe oraz inne przestrzenie na całym statku powinny być czyste oraz oczyszczone z materiałów zabezpieczających, zanieczyszczeń i pozostałości materiałów budowlanych.

Wszystkie powierzchnie malowane powinny być oczyszczone, a ewentualne uszkodzenia powłok malarskich naprawione.

0.25. Język umowy

Bezpośrednia komunikacja pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą będzie prowadzona w języku polskim, o ile nie uzgodniono inaczej, rysunki i raporty powinny być dostarczane w języku polskim i angielskim.

1. Kadłub statku

1.1. Dane ogólne

Kadłub statku ma zostać wykonany w całości ze stali okrętowej, w konstrukcji spawanej, zapewniającej odpowiednią wytrzymałość i szczelność. Projekt kadłuba ma zostać opracowany zgodnie z wymaganiami Klasyfikatora zrzeszonego w IACS, w oparciu o przepisy dotyczące budowy kadłubów obowiązujące na dzień położenia stępki, a następnie poddany odbiorowi przez uprawnioną jednostkę klasyfikacyjną.

Do poziomu pokładu górnego kadłub ma być zbudowany w układzie wiązania poprzecznego, z wręgami rozmieszczonymi w odstępach co około 600 mm, co ma zapewnić odpowiednią sztywność konstrukcji przy zachowaniu optymalnej masy. W rejonach narażonych na zwiększone obciążenia zastosować dodatkowe wzmocnienia.

Kadłub wzmocnić zgodnie z wymaganiami Klasyfikatora dla klasy lodowej L3, co oznacza zwiększoną odporność na kontakt z lodem w warunkach eksploatacji w akwenach o umiarkowanym zalodzeniu. Wymiary elementów wiązań (wręgi, wzdużnic, pokładniki) mają być dobrane odpowiednio do przewidywanego zanurzenia maksymalnego 6,0 m, z uwzględnieniem obciążeń wynikających z wyporu, falowania oraz pracy w lodzie.

W dolnej części kadłuba, poniżej płaszczyzny podstawowej, przewidzieć stępkę skrzynkową, pełniącą funkcję wzmocnienia konstrukcyjnego oraz stabilizatora kierunkowego. W stępce skrzynkowej przewidzieć miejsce na balast stały, który ma stanowić integralny element zapewniający właściwą stateczność jednostki. Balast umieścić w sposób trwały, z odpowiednim mocowaniem i zabezpieczeniem przed przemieszczaniem się, a jego masa i rozmieszczenie mają być dobrane zgodnie z obliczeniami statecznościowymi i wymaganiami Towarzystwa Klasyfikacyjnego.

Zanurzenie całkowite jednostki powinno być do 6,0 metrów wraz ze stępką skrzynkową, przy KLV wynoszącym 80% stanu pełnego załadowania.

Dziób i rufa mają mieć zamontowane przetworniki do pomiaru zanurzenia jednostki, wskazanie ma być dostępne online na komputerze do kalkulacji stabilności jednostki i w conningu. Materiałem podstawowym ma być stal okrętowa o normalnej wytrzymałości, spełniająca wymagania Klasyfikatora w zakresie składu chemicznego i własności mechanicznych. Dopuszcza się zastosowanie stali PW 36 w miejscach, gdzie możliwe jest uzyskanie redukcji masy konstrukcji bez pogorszenia jej parametrów wytrzymałościowych, np. w elementach nadbudówki lub wybranych częściach pokładów.

Poniżej pokładu górnego dopuszczalne jest stosowanie ścianek falistych, co pozwolić może na zmniejszenie masy konstrukcji przy jednoczesnym zachowaniu wymaganej sztywności i odporności na obciążenia eksploatacyjne.

Pilersy mają być wykonane z okrągłej rury, przy czym muszą być one ustawione pionowo oraz – co do zasady – rozmieszczone w jednej linii, bezpośrednio jeden nad drugim.

Pilersy mają być w miarę możliwości posadowione na wręgach wzdużnikowych (web frames).

Szczególną uwagę należy zwrócić na miejsca, w których pilersy nie znajdują się w jednej osi powyżej i poniżej pokładu, a także na duże, niepodparte powierzchnie, aby uniknąć nadmiernych ugięć lub problemów z drganiami.

Instrukcje spawalnicze obejmujące stalową konstrukcję statku powinny zostać opracowane i zatwierdzone przez Towarzystwo Klasyfikacyjne oraz Armatora.

Wszystkie prace spawalnicze należy wykonywać zgodnie z instrukcjami spawalniczymi zatwierdzonymi przez Towarzystwo Klasyfikacyjne oraz pod nadzorem inspektora Towarzystwa Klasyfikacyjnego.

1.2. Linie kadłuba

Plan linii kadłuba (Załącznik numer 2) określa trójwymiarową geometrię żaglowca rejdowego o długości linii wodnej około 84 m, wyposażonego w kliprowy dziób. Projekt ma kłaść nacisk na sprawność hydrodynamiczną, stateczność kursową oraz wystarczającą wyporność dla planowanego ciężaru całego statku, przy jednoczesnym zachowaniu charakterystycznej estetyki i osiągnięciu tradycyjnych kliprów oceanicznych.

Charakterystyka formy kadłuba

- **Dziób:**
smukły kliprowy dziób o wyraźnym pochyleniu do przodu i wypukłej krzywiznie powyżej linii wodnej; zaprojektowany w celu zmniejszenia oporu falowego i poprawy własności na fali czołowej.
- **Część dziobowa:**
smukłe linie wodne z umiarkowanym rozchyleniem burt zapewniającym odpowiednią wyporność dziobu i w miarę suchy pokład dziobówki.
- **Wręgi śródkręcia:**
zaokrąglone obto przechodzące w umiarkowanie pełną sekcję śródkręcia dla zapewnienia stateczności i objętości. Kształt przekroju zoptymalizowany pod kątem małego oporu i efektywności konstrukcyjnej.
- **Część rufowa:**
związujące się linie rufowe z wyraźnie ukształtowanym przebiegiem podwodnym w celu ograniczenia turbulencji i śladu kilwaterowego.
- **Rufa:**
eliptyczna rufa pawężowa powyżej linii wodnej, z łagodnym wyjściem linii podwodnych w celu zmniejszenia oporu.

Geometrię kadłuba określić za pomocą następujących standardowych rysunków:

- **rzut boczny (Sheer Plan)** - przedstawić wzdłużny rozkład formy kadłuba, w tym linię pokładu, linię kila, profil stewy dziobowej, profil rufy oraz wypukłość pokładu;
- **rzut półszerokości (Half-Breadth Plan)** - przedstawić linie wodne, obrys pokładu i rozkład szerokości; linie wodne powinny być rozmieszczone równomiernie i płynnie wyprowadzone;
- **rzut wręgowy (Body Plan)** - przedstawić przekroje poprzeczne (stacje wręgowe) przed i za śródkręciem. Przekroje powinny być symetryczne względem płaszczyzny diametralnej i płynnie wyprowadzone.

Wymagania dotyczące wyprowadzenia linii:

- wszystkie linie muszą być płynnie wyprowadzone, bez nieciągłości i załamów krzywizny;
- w kluczowych obszarach, takich jak wejście dziobowe i przebieg rufowy, wymagana jest ciągłość krzywizny klasy C2;
- wyjście wału śrubowego z kadłuba powinno zostać zaprojektowane pod kątem minimalnego oporu i optymalnego dopływu wody do śruby nastawnej;
- linie steru powinny być dopasowane do stewy rufowej oraz zoptymalizowane pod względem charakterystyk sterowych;
- tunel steru strumieniowego dziobowego powinien być wyposażony w płynne przejście do linii kadłuba.

Forma kadłuba powinna zostać zoptymalizowana w celu osiągnięcia:

- niskiego oporu falowego przy prędkości projektowej (docelowa liczba Froude'a: 0,25–0,35);
- odpowiedniej stateczności początkowej i wtórnej dla eksploatacji pod żaglami;
- zrównoważonego położenia wzdłużnego środka wyporu (LCB), zgodnego z ożaglowaniem i stanem załadunku;
- płynnego przepływu wody do steru dla zapewnienia skutecznego sterowania.

Integracja konstrukcyjna:

- kształt kadłuba musi umożliwiać zastosowanie układu wręgowego (typowego dla dużych żaglowców układu poprzecznego);
- odpowiedni promień obliny dla zapewnienia wytrzymałości konstrukcyjnej i objętości wewnętrznej;
- profil kila zaprojektowany zarówno pod kątem sprawności hydrodynamicznej, jak i integracji balastu; wysokość kila skrzynkowego powinna wynosić minimum 40 cm.

Cele eksploatacyjne:

- efektywne osiągi pod żaglami dla szerokiego zakresu kątów wiatru;
- ograniczenie kołysania wzdłużnego dzięki smukłym sekcjom dziobowym;
- stateczność kursowa wspomagana przez zrównoważony profil podwodny;
- zdolność do długotrwałych rejsów oceanicznych pod ożaglowaniem rejowym.

Estetyka i detale kadłuba:

- forma kadłuba i detale zewnętrzne mają odzwierciedlać charakterystyczny wygląd tradycyjnych kliprów oceanicznych, łącząc funkcjonalną geometrię z detalami inspirowanymi historycznym wzornictwem;
- ogólny kształt kadłuba powinien zachować elegancką linię pokładu, smukłe wejście dziobowe i płynne krzywizny charakterystyczne dla klasycznych kliprów;
- detale kadłuba powinny obejmować liczne półokrągłe listwy odbojowe prowadzone wzdłużnie na różnych wysokościach burty, podkreślające zarówno estetykę, jak i podziały konstrukcyjne burt;
- dziób powinien być wyposażony w tradycyjnie stylizowaną galionową deskę ozdobną (trailboard) z wkomponowanym herbem, zgodnym z charakterem jednostki i stylistyką epoki;

- elementy dekoracyjne powinny obejmować ornamenty roślinne i tablice z nazwą jednostki umieszczone zarówno na dziobie, jak i na rufie, zaprojektowane zgodnie z historycznym rzemiosłem okrętowym, lecz kompatybilne ze współczesnymi metodami budowy.

1.3. Dno

Na wysokości około 1000 mm od płaszczyzny podstawowej przewidzieć wykonanie dna wewnętrznego w przedziale od wręgu 16 do wręgu 35, co ma stanowić dolną część konstrukcji podwójnego dna w rejonie rufowym. W dalszej części kadłuba, od wręgu 35 do wręgu 59, dno wewnętrzne podnieść do wysokości około 1500 mm od płaszczyzny podstawowej, natomiast w rejonie środkowym i dziobowym, od wręgu 59 do wręgu 133, przewidzieć jego usytuowanie na wysokości około 2000 mm od płaszczyzny podstawowej. Takie zróżnicowanie poziomów dna wewnętrznego wynika z konieczności dostosowania konstrukcji do układu pomieszczeń, siłowni, zbiorników oraz zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości i stateczności jednostki.

W rejonie siłowni oraz masztów przewidzieć dodatkowe wzmocnienia konstrukcyjne, obejmujące zagęszczenie wręgów, zastosowanie wzdłużnic o zwiększonych przekrojach oraz dodatkowych elementów usztywniających, aby przenieść obciążenia wynikające z pracy maszyn, urządzeń oraz sił działających na podstawy masztów. Wzmocnienia te wykonać zgodnie z wymaganiami Towarzystwa Klasyfikacyjnego, zapewniając bezpieczeństwo i trwałość konstrukcji w warunkach eksploatacyjnych.

W dnie podwójnym wykonać studzienki oraz kingstony. Konstrukcja studzienek i kingstonów ma być odporna na korozję, a ich rozmieszczenie zoptymalizować pod kątem efektywnego drenażu i łatwego dostępu serwisowego.

Podwójne dno należy wykonać w układzie z wzdłużnym usztywnieniem. Podłogę należy montować w co trzecim wręgu, jednak w przedziale siłowni, w rejonie fundamentów głównych generatorów, podłoga ma być zamontowana na każdym wręgu. Wzdłużniki denne należy przewidzieć pod wzdłużnymi grodziami wodoszczelnymi oraz w innych miejscach, gdzie będzie to konieczne.

Podwójne dno należy podzielić na zbiorniki zgodnie z Planem Ogólnym. Zbiorniki paliwa oraz zbiorniki balastowe nie mogą ze sobą sąsiadować. Każda przestrzeń w podwójnym dnie ma być dostępna przez otwory w zbiornikach lub wzdłużnikach dennych.

Całość rozwiązań konstrukcyjnych w rejonie dna wewnętrznego i podwójnego ma być zgodna z normami międzynarodowymi (m.in. SOLAS, IACS), zapewniając wysoką wytrzymałość, szczelność oraz bezpieczeństwo eksploatacji jednostki.

1.4. Grodzie

Statek ma być podzielony na 6 przedziałów wodoszczelnych za pomocą pięciu grodzi poprzecznych, rozciągających się od dna podwójnego, aż do pokładu głównego. Podział na przedziały wodoszczelne ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa jednostki w przypadku zalania jednego z przedziałów – konstrukcja grodzi ma ograniczyć rozprzestrzenianie się wody, umożliwiając utrzymanie stateczności i pływalności statku zgodnie z wymaganiami Konwencji SOLAS oraz przepisami Towarzystwa Klasyfikacyjnego.

Grodzie mają być wykonane ze stalowego poszycia o odpowiedniej grubości, dostosowanej do obciążeń hydrostatycznych i wymagań klasyfikacyjnych. Poszycie ma zostać usztywnione pionowymi płaskownikami łepkowymi, rozmieszczonymi w regularnych odstępach, co ma zapewnić wysoką sztywność i odporność na odkształcenia pod wpływem ciśnienia wody. Płaskowniki mają być trwale połączone z poszyciem grodzi

poprzez spawanie, a ich wymiary i rozstaw mają zostać dobrane zgodnie z obliczeniami wytrzymałościowymi oraz normami konstrukcyjnymi.

Każda gródź ma być wyposażona w odpowiednie przejścia dla rurociągów i kabli, zabezpieczone wodoszczelnymi przepustami, aby zachować integralność wodoszczelnej konstrukcji. W miejscach wymagających komunikacji między przedziałami przewidzieć wodoszczelne drzwi suwane, spełniające wymagania IMO i Towarzystwa Klasyfikacyjnego w zakresie szczelności i bezpieczeństwa ewakuacji.

Całość konstrukcji grodzi poprzecznych ma być zgodna z wymaganiami dotyczącymi podziału statku na przedziały wodoszczelne, zapewniając maksymalny poziom bezpieczeństwa w przypadku awarii lub kolizji.

1.5. Wręgi i poszycie burtowe

Burty statku mają być wykonane z wysokiej jakości płyt stalowych, odpowiednio zabezpieczonych przed korozją i dostosowanych do pracy w środowisku morskim. Konstrukcja burt ma zostać wzmocniona wręgami z profili hutniczych w układzie poprzecznym, co zapewni wysoką sztywność i odporność na obciążenia eksploatacyjne, w tym działanie fal, wiatru oraz sił wynikających z pracy ożaglowania. Układ poprzeczny wręgów ma być uzupełniony o wzdłużnice i dodatkowe elementy usztywniające, aby zagwarantować integralność konstrukcji w każdych warunkach.

Dla spełnienia wymagań klasy lodowej L3 przewidzieć zastosowanie odpowiednich wzmocnień w rejonach najbardziej narażonych na kontakt z lodem. Wzmocnienia mają obejmować zwiększoną grubość poszycia, dodatkowe wręgi oraz wzdłużnice w strefie wodnicy, a także zastosować materiały o podwyższonej odporności na ścieranie i uderzenia. W środkowej części kadłuba, w rejonie największego zanurzenia, przewidzieć zgrubiony pas poszycia, który ma być wykonany bez stosowania międzywręgów, co ma pozwolić na uzyskanie jednolitej, wyjątkowo wytrzymałej powierzchni odpornej na kontakt z lodem i uderzenia brył lodowych.

Całość konstrukcji burt, w tym wzmocnienia lodowe oraz zgrubiony pas poszycia, mają być zgodne z wymaganiami uznanego Towarzystwa Klasyfikacyjnego oraz normami międzynarodowymi dotyczącymi żeglugi w warunkach zalodzenia.

Kadłub ma zostać zbudowany zgodnie z nowoczesnymi standardami, jednakże na poszyciu należy dodać detale i listwy ochronne, przywracające tradycyjne formy, na przykład:

- a) okrągłe listwy na górze linii (kadłuba),
- b) reling burty, listwy przypodłogowe,
- c) wskazujące poziom pokładów półokrągłe listwy na kadłubie,
- d) chroniąca kadłub w miejscu największej szerokości listwa odbojowa,
- e) deski podróżne i zdobienia (drobne elementy dekoracyjne na kadłubie).

Aby wizualnie naśladować metody budowy statków stosowane w XX wieku (nitowanie) zastosowane ma zostać tzw. poszycie klinkierowe (poszycie z zakładkami, ang. *clinker plating*) inspirowane formą burt *Daru Pomorza*. W tradycyjnych statkach, poszycie przebiegało wzdłuż linii dziobowej na całej długości statku. Styl

ten ma być odtworzony poprzez stworzenie spawanej (nie nitowanej) zakładki. W tym celu podłużna krawędź poszycia ma zostać wyciśnięta, tworząc kołnierz krawędziowy.



1.6. Pokłady

Na statku przewidzieć trzy pokłady ciągłe: międzypokład, pokład główny oraz pokład górny, które mają stanowić podstawowe poziomy konstrukcyjne jednostki. Pokład górny, ma być najwyższym z pokładów ciągłych, zaprojektowany z uwzględnieniem zarówno wymagań funkcjonalnych, jak i estetycznych, nadając żaglowcowi klasyczną, smukłą sylwetkę.

W kierunku poprzecznym pokład górny ma posiadać wypukłość o kształcie parabolicznym, wynoszącą minimum 200 mm w płaszczyźnie symetrii, co ma zapewnić skuteczne odprowadzanie wody deszczowej i morskiej na burty, minimalizując ryzyko jej gromadzenia się na powierzchni. W kierunku podłużnym przewidzieć wznios w stronę dziobu, osiągający maksymalnie 2750 mm na dziobie w płaszczyźnie symetrii oraz wznios w stronę rufy, wynoszący maksymalnie 570 mm na rufie w tej samej płaszczyźnie. Najniższy punkt pokładu górnego ma być zlokalizowany w 2/5 długości statku liczonej od rufy, co jest rozwiązaniem typowym dla jednostek o klasycznej linii, zapewniającym optymalny spływ wody i harmonijną geometrię kadłuba. Wysokość pokładu w 4/5 długości statku (liczonej od rufy) również wynosić ma około 570 mm, co ma gwarantować płynne przejście linii pokładu w kierunku dziobu i rufy.

Wszystkie powyższe wartości mają być liczone od teoretycznej płaszczyzny pokładu górnego, zlokalizowanej na wysokości około 11 000 mm nad płaszczyzną podstawową (PP). Tak zaprojektowany układ pokładu górnego nie tylko ma spełniać wymagania konstrukcyjne i funkcjonalne, ale również podkreślać klasyczny charakter żaglowca, nadając mu elegancką, opływową sylwetkę, charakterystyczną dla jednostek szkoleniowych i reprezentacyjnych.

1.7. Konstrukcja rufy i konstrukcja dziobu

1.7.1. Konstrukcja rufy

Kształt rufy żaglowca ma być zaokrąglony, inspirowany klasycznymi jednostkami szkoleniowymi, co ma nadać konstrukcji elegancki i harmonijny wygląd oraz poprawić własności hydrodynamiczne kadłuba. Zaokrąglona pawęż ma płynnie przechodzić w burtę, tworząc miękkie linie kadłuba, które mają zmniejszyć opory wody i zapewnić stabilne zachowanie jednostki na fali.

Konstrukcja rufy ma zostać wykonana w układzie wręgowym poprzecznym, z odpowiednio wyprofilowanymi wręgami i wzdłużnicami, umożliwiającymi uzyskanie gładkiego, obłego kształtu.

Całość konstrukcji rufy, w tym stępka skrzynkowa z balastem, mają zostać wykonana z materiałów odpornych na korozję, z zastosowaniem powłok ochronnych i systemów drenażu, aby zapewnić trwałość w warunkach morskich. Projekt ma uwzględniać również integrację z układem sterowym i napędowym, w tym odpowiednie wzmocnienia w rejonie mocowania steru i śruby napędowej.

1.7.2. Konstrukcja dziobu

Kształt dziobu żaglowca oraz jego konstrukcję zaprojektować w sposób umożliwiający bezpieczną żeglugę w warunkach zalodzenia, zgodnie z wymaganiami klasy lodowej określonymi przez uznane Towarzystwo Klasyfikacyjne. Geometria dziobu ma być zoptymalizowana tak, aby ułatwiać kruszenie cienkiej pokrywy lodowej i minimalizować ryzyko uszkodzeń podczas żeglugi w akwenach o obniżonej temperaturze.

Na dziobie przewidzieć instalację steru strumieniowego, który ma być zabezpieczony przed działaniem lodu poprzez zastosowanie osłon ochronnych oraz odpowiednie wzmocnienia tunelu. Konstrukcja osłony ma zapobiegać przedostawaniu się brył lodu do wnętrza tunelu, a materiały użyte do jej wykonania mają być odporne na ścieranie i niskie temperatury. Ster strumieniowy ma zachować pełną funkcjonalność w warunkach zimowych, a jego napęd i elementy ruchome mają być wyposażone w systemy ochrony przed zamarzaniem.

Dodatkowo na dziobie zlokalizować dwie skrzynie łańcuchowe, przeznaczone do bezpiecznego składowania łańcuchów kotwicznych. Skrzynie mają być wykonane z materiałów odpornych na korozję, z odpowiednimi powłokami ochronnymi, a ich konstrukcja zapewniać łatwe czyszczenie i odprowadzanie wody. Wnętrza skrzyń mają być wyposażone w system drenażu, który zapobiegnie gromadzeniu się wody i lodu, co jest szczególnie istotne w warunkach niskich temperatur.

Całość rozwiązań konstrukcyjnych w rejonie dziobu ma być zgodna z wymaganiami dotyczącymi żeglugi w warunkach zalodzenia, zapewniając bezpieczeństwo eksploatacji, trwałość oraz niezawodność urządzeń w trudnych warunkach środowiskowych.

Wykonawca ma dołożyć wszelkich starań, aby kształt dziobu żaglowca, w szczególności rejon bukszprytu, jego mocowanie, detale oraz wykończenie (w tym kolorystyka) harmonijnie współgrały z stylistyczną koncepcją bryły.

1.8. Nadburcia

Falszburta pokładu rufowego ma być od grotmasztu w stronę rufy, otaczać okrągłą rufę i dochodzić do grotmasztu z drugiej burty. Aby ułatwić spływ wody w razie zalania rufy na dużej fali, w falszburcie mają być zamocowane prostokątne sztorm klapy (furty wodne), zawieszone na zawiasach w górnej części sztorm klapy od zewnątrz falszburty. W razie uderzenia fali w tą część kadłuba, sztorm kłapa ma pozostawać zamknięta

zaś w momencie, gdy ciśnienie wlewającej się wody ustanie natychmiast wychylać się na zawiasach na zewnątrz umożliwiając spłynięcie wody ze swoistego basenu utworzonego przez fałszyburty. Wymiary sztorm klap oraz ich ilość wzdłuż burt mają być ustalone w trakcie dalszych prac projektowych, biorąc pod uwagę szybkość spływania wody tak, aby nie zalewała dolnych rejonów drzwi strugoszczelnych w pokładówce rufowej, wszystkie ich parametry mają zostać zatwierdzone przez Armatora. Przy projektowaniu można oprzeć się o przykład podobnych sztorm klap na „Darze Pomorza”.

1.9. Pokładówka, sterówka

Na pokładzie górnym przewidzieć trzy główne pokładówki, które mają stanowić integralne elementy nadbudowy żaglowca. Pokładówka rufowa ma rozciągać się od wręgu 11 do wręgu 59 i zostać zaprojektowana z poprzecznym wzniosem o kształcie parabolicznym, co ma zapewnić właściwe odprowadzenie wody oraz nada konstrukcji elegancki, opływowy profil. Centralna pokładówka ma być zlokalizowana pomiędzy wręgami 83, a 103, natomiast dziobówka ma rozpoczynać się od wręgu 117 w kierunku dziobu. Wszystkie pokładówki, w tym dziobówka, mają posiadać wzniosy przebiegający równoległe do linii pokładu górnego, co ma zagwarantować spójność wizualną i harmonijną linię całej nadbudowy.

Na pokładzie rufowej pokładówki, w rejonie pomiędzy wręgami 39 i 49, ma zostać usytuowana sterówka, pełniąca funkcję głównego stanowiska dowodzenia jednostką.

Sterówka ma być zaprojektowana w sposób zapewniający dobrą widoczność w kierunku dziobu, rufy oraz obu burt, a jej konstrukcja ma być zintegrowana z linią pokładówki, zachowując estetykę i funkcjonalność. Pokład sterówki ma posiadać poprzeczny wznios o kształcie parabolicznym, co ma ułatwić odprowadzanie wody deszczowej i morskiej, a jednocześnie podkreślić klasyczny charakter żaglowca.

Wybrane elementy wnętrza sterówki i jej wyposażenia mają być stylizowane, np. meble, pokrycie ścian, klatka schodowa (wr. 42-44) oraz częściowo pulpity i konsole nawigacyjne.

Całość nadbudowy ma zostać wykonana z materiałów odpornych na korozję i działanie warunków morskich, z odpowiednimi powłokami ochronnymi. Wzniosy paraboliczne zastosowane zarówno w pokładówkach, jak i na pokładzie sterówki, mają mieć nie tylko znaczenie funkcjonalne, ale również estetyczne, nadając jednostce dynamiczną sylwetkę i podkreślając jej tradycyjny żeglarski charakter.

1.10. Różne elementy kadłuba

Na dziobie i rufie, po obu burtach, mają zostać przyspawane do kadłuba znaki zanurzenia wykonane z blachy stalowej, zgodnie z wymaganiami Towarzystwa Klasyfikacyjnego. Znaki te mają być trwałe, czytelne i odporne na działanie wody morskiej. Na poszyciu rufy przewidzieć montaż stalowych uch, które mają ułatwić demontaż i ponowny montaż steru oraz śruby napędowej podczas prac serwisowych i dokowych. Ucha mają być wykonane z materiałów o wysokiej wytrzymałości i zabezpieczone przed korozją.

Opis w części podwodnej kadłuba dla IWS. Znak steru strumieniowego powyżej linii wodnej oraz marka Plimsola z oznaczeniem klasyfikatora na linii wodnej. Dodatkowo, w celu nadania jednostce reprezentacyjnego i estetycznego wyglądu, przewidzieć zastosowanie zdobień na dziobie i rufie. Elementy dekoracyjne mają harmonizować z linią kadłuba i podkreślać elegancki charakter żaglowca, nie wpływając

przy tym na jego funkcjonalność, ani bezpieczeństwo eksploatacji. Zdobienia mogą obejmować stylizowane ornamenty, grawerowane detale lub inne elementy dekoracyjne wykonane z materiałów odpornych na warunki morskie, takich jak stal nierdzewna, mosiądz, drewno lub kompozyty. Wszystkie elementy mają zostać odpowiednio zabezpieczone przed korozją i promieniowaniem UV, aby zachować trwałość i estetykę przez cały okres użytkowania jednostki.

1.11. Zewnętrzna ochrona kadłuba

Statek ma być wyposażony w aktywną, antykorozyjną ochronę katodową kadłuba, której zadaniem ma być skuteczne zabezpieczenie powierzchni stalowych przed korozją elektrochemiczną w środowisku morskim.

System ochrony katodowej ma być oparty na zasadzie odwrócenia procesu korozji poprzez wprowadzenie prądu ochronnego, który zmniejszy potencjał elektrochemiczny stali kadłuba poniżej wartości krytycznej, eliminując ryzyko utleniania metalu.

Na każdej stronie kadłuba, burtach ma być jedna anoda pomiarowa i minimum jedna anoda robocza. Do anod od strony wewnętrznej kadłuba ma być dostęp w celach diagnostyki.

Dodatkowo na kadłubie mają być zamocowane cynkowe anody w miejscach przewidzianych przez Wykonawcę np. wnękach kingstonowych, tunelu steru strumieniowego, skęg i uszczelnienia pochwy wału, płetwy steru.

1.11.1. Specyfikacja powłok malarskich

Podwodna część kadłuba:

1. dwuskładnikowy grunt na bazie farby epoksydowej utwardzanej; malowany obszar powierzchni podwodnej, grubość warstwy suchej minimum 200 mikrometrów;
2. farba antykorozyjna, warstwa przeciwkorozyjna /warstwa uszczelniająca pod farby przeciwpiorostowe – malowany obszar 100% całkowitej powierzchni podwodnej, grubość warstwy suchej około 100 mikrometrów.
3. Farba przeciwpiorostowa SPC o własnościach samopolerujących i niskim współczynniku tarcia, zapewniająca największą oszczędność paliwa dla statków o niskiej aktywności i niewielkiej szybkości rejsowej. Całkowita grubość powłoki farby przeciwpiorostowej minimum 250 mikrometrów (2 aplikacje), malowany obszar 100% powierzchni podwodnej. Produkt nie może zawierać TBT oraz musi być zgodny z IMO Anti-fouling System Convention (AFS/CONF/26). System zabezpieczenia antypiorostowego na okres minimum 60 miesięcy.

Pas zmiennego zanurzenia:

1. dwuskładnikowy grunt na bazie żywicy epoksydowej utwardzanej; malowany obszar 100% powierzchni pasa zmiennego zanurzenia, grubość warstwy suchej minimum 275 mikrometrów (2 aplikacje);
2. dwuskładnikowa akrylowa powłoka alifatyczno poliuretanowa, utwardzana chemicznie; malowany obszar 100% powierzchni pasa zmiennego zanurzenia, grubość warstwy suchej minimum 60 mikrometrów.

Część nawodna:

1. dwuskładnikowy grunt na bazie żywicy epoksydowej utwardzanej; malowany obszar podczas dokowania około 100% powierzchni, grubość warstwy suchej minimum 275 mikrometrów (2 aplikacje);
2. dwuskładnikowa akrylowa powłoka alifatyczno poliuretanowa, utwardzana chemicznie; malowany obszar 100% powierzchni, grubość warstwy suchej powłoki minimum 60 mikrometrów.

Napisy, ornamenty w części nawodnej, oznakowanie w części podwodnej:

1. jednoskładnikowy akryl powłoka alifatyczno poliuretanowa, grubość warstwy suchej powłoki minimum 60 mikrometrów;
2. dwuskładnikowa poliuretanowa powłoka, grubość warstwy suchej powłoki minimum 60 mikrometrów.

Kluzy kotwiczne, komory kotwiczne:

1. dwuskładnikowy grunt na bazie żywicy epoksydowej, grubość warstwy suchej powłoki minimum 2 x 125 mikrometrów, kolor czarny.

Nadbudówka zewnętrzna:

1. dwuskładnikowy grunt na bazie żywicy epoksydowej utwardzanej; malowany obszar 100% powierzchni, grubość warstwy suchej minimum 275 mikrometrów (2 aplikacje);
2. dwuskładnikowa akrylowa powłoka alifatyczno poliuretanowa, kolor biały, utwardzana chemicznie. Grubość warstwy suchej powłoki minimum 60 mikrometrów.

A. Pokład górny (bez desek):

1. dwuskładnikowy grunt na bazie żywicy epoksydowej utwardzanej; malowany obszar 100% powierzchni, grubość warstwy suchej minimum 275 mikrometrów (2 aplikacje);
2. dwuskładnikowa akrylowa powłoka alifatyczno poliuretanowa, kolor biały, utwardzana chemicznie; malowany obszar 100% powierzchni; grubość warstwy suchej powłoki minimum 60 mikrometrów.

B. Pokład górny (z deskowaniem):

1. dwuskładnikowy grunt na bazie żywicy epoksydowej utwardzanej; malowany obszar 100% powierzchni, grubość warstwy suchej minimum 275 mikrometrów (2 aplikacje).

Pomieszczenia wewnętrzne suche pod izolacją:

1. jednoskładnikowy grunt na bazie żywicy epoksydowej utwardzanej; grunt do stosowania, gdy wymagana jest optymalna przyczepność do szerokiego zakresu typów powierzchni; malowany obszar 100% powierzchni, grubość warstwy suchej minimum 75 mikrometrów.

Pomieszczenia suche pokłady:

1. jednoskładnikowy grunt na bazie żywicy epoksydowej utwardzanej, gdy wymagana jest optymalna przyczepność do szerokiego zakresu typów powierzchni; malowany obszar 100% powierzchni, grubość warstwy suchej minimum 75 mikrometrów;

2. dwuskładnikowy grunt na bazie żywicy epoksydowej utwardzanej; malowany obszar 100% powierzchni, grubość warstwy suchej minimum 150 mikrometrów;
3. dwuskładnikowa akrylowa powłoka alifatyczno poliuretanowa, kolor biały, utwardzana chemicznie; malowany obszar 100% powierzchni; grubość warstwy suchej powłoki minimum 60 mikrometrów.

Suche pomieszczenia – ściany i sufity

1. jednoskładnikowy grunt na bazie farby epoksydowej utwardzanej, gdy wymagana jest optymalna przyczepność do szerokiego zakresu typów powierzchni; malowany 100 % powierzchni, grubość warstwy suchej minimum 75 mikrometrów;
2. dwuskładnikowy grunt na bazie żywicy epoksydowej utwardzanej; malowany obszar 100% powierzchni, grubość warstwy suchej minimum 150 mikrometrów;
3. dwuskładnikowa akrylowa powłoka alifatyczno poliuretanowa, kolor biały, utwardzana chemicznie; malowany obszar 100% powierzchni; grubość warstwy suchej powłoki minimum 60 mikrometrów.

Maszy, reje:

1. dwuskładnikowy grunt na bazie żywicy epoksydowej utwardzanej; malowany obszar 100% powierzchni, grubość warstwy suchej minimum 275 mikrometrów (2 aplikacje);
2. dwuskładnikowa akrylowa powłoka alifatyczno poliuretanowa, kolor biały, utwardzana chemicznie; malowany obszar 100% powierzchni; grubość warstwy suchej powłoki minimum 60 mikrometrów.

Łańcuchy i kotwice:

1. epoksydowa farba mastyksowa czarna, odporna na ścieranie, grubość warstwy suchej minimum 200 mikrometrów (2 aplikacje).

Zbiorniki balastowe:

1. dwuskładnikowy grunt na bazie farby epoksydowej utwardzanej; malowany 100 % powierzchni, grubość warstwy suchej minimum 320 mikrometrów (2 aplikacje).

Zbiornik wody pitnej:

1. biała, dwuskładnikowa, bezrozpuszczalnikowa powłoka epoksydowa przeznaczona do stosowania do zbiorników wody pitnej; grubość warstwy suchej powłoki minimum 300 mikrometrów (2 aplikacje).

Koferdamy:

1. jednoskładnikowy grunt na bazie farby epoksydowej utwardzanej, grunt do stosowania, gdy wymagana jest optymalna przyczepność do szerokiego zakresu typów powierzchni; malowany 100 % powierzchni, grubość warstwy suchej minimum 75 mikrometrów;
2. dwuskładnikowy grunt na bazie żywicy epoksydowej utwardzanej; malowany obszar 100% powierzchni, grubość warstwy suchej minimum 150 mikrometrów.

Zbiorniki ścieków:

1. dwuskładnikowa powłoka epoksydowa posiadająca wysoką odporność na działanie szerokiej gamy chemikaliów; malowany 100% powierzchni, grubość warstwy suchej minimum 300 mikrometrów (2 aplikacje).

Zbiorniki paliwowe:

1. aplikacja olejem do zabezpieczeń zbiorników paliwowych.

Pokłady pod wylewkami, wewnętrzne:

1. jednoskładnikowy grunt na bazie żywicy epoksydowej utwardzanej, gdy wymagana jest optymalna przyczepność do szerokiego zakresu typów powierzchni; malowany obszar 100% powierzchni, grubość warstwy suchej minimum 75 mikrometrów.

Przestrzeń maszynowa poniżej płyt:

1. dwuskładnikowy grunt na bazie żywicy epoksydowej utwardzanej; malowany obszar 100% powierzchni, grubość warstwy suchej minimum 275 mikrometrów (2 aplikacje).

Tunele, szyby wentylacyjne i transportowe:

1. dwuskładnikowy grunt na bazie żywicy epoksydowej utwardzanej; malowany obszar 100% powierzchni, grubość warstwy suchej minimum 275 mikrometrów (2 aplikacje).

1.12. Różne oznakowania

Zbiorniki i ich połączenia oznakować na poszyciu zgodnie z wymaganiami Towarzystwa klasyfikacyjnego.

Symbole urządzeń podwodnych (takich jak wloty i wyloty wody morskiej, zawory denne, czujniki, stery strumieniowe, śruby napędowe) rozmieścić na kadłubie w sposób czytelny i trwały, zgodnie z wymaganiami Towarzystwa Klasyfikacyjnego oraz władz morskich. Oznaczenia mają spełniać międzynarodowe standardy (np. IMO), co umożliwi ich jednoznaczną identyfikację podczas inspekcji, dokowania i prac konserwacyjnych.

2. Wyposażenie pokładowe

2.1. Urządzenie sterowe

Płetwa steru ma mieć klasyczny dla żaglowca kształt profilowany. Dobór powierzchni płetwy ma zostać przeprowadzony z uwzględnieniem charakterystyki kadłuba, zanurzenia projektowego, planu ożaglowania oraz wymagań manewrowych w warunkach portowych i na akwenach ograniczonych. Konstrukcja ma przewidzieć odpowiednie wyważenie (balans) krawędzi natarcia, aby zredukować momenty na trzonie sterowym i obciążenia układu napędowego maszyny sterowej. Materiał płetwy oraz jej poszycie mają zostać dobrane pod kątem odporności na korozję w środowisku morskim, a wewnętrzne wzmocnienia (wręgi, wzdlużnice) mają zapewnić wymaganą sztywność i odporność zmęczeniową.

Przewidzieć rotorową maszynę sterową zlokalizowaną w płaszczyźnie symetrii jednostki, która ma zapewnić wychylenie płetwy steru o kąt około $\pm 45^\circ$ z burty na burtę. Maszyna sterowa ma być wyposażona w blokady krańcowe, ograniczniki mechaniczne oraz czujniki położenia (feedback), zapewniające precyzyjną kontrolę i ochronę przed przeciążeniem. Zastosowany układ napędowy ma przewidywać zasilanie hydrauliczne lub elektro-hydrauliczne z zespołem agregatów ciśnieniowych (HPU) o odpowiednio dobranej wydajności, z redundancją zasilania (co najmniej dwa niezależne źródła mocy roboczej), aby zapewnić ciągłość działania w warunkach awaryjnych. Sterowanie lokalne ma być realizowane z pulpitu przy maszynie sterowej, z możliwością współpracy z układem sterowania z mostka (autopilot, joystick manewrowy), a także z ręcznym awaryjnym sterowaniem poprzez zespół pompy ręcznej. Dodatkowo, przed mostkiem ma zostać zainstalowane funkcjonalne koło sterowe, umożliwiające manualne sterowanie jednostką w trybie manewrowym lub awaryjnym. Trzon sterowy ma zostać osadzony w łożyskach tocznych lub ślizgowych o niskim współczynniku tarcia, z systemem smarowania i uszczelnieniami odpornymi na wodę morską; przewidzieć również przeglądowe punkty kontrolne oraz dostęp serwisowy do ułożyskowania i połączeń przegubowych. Dla zabezpieczenia eksploatacji przewidziany ma być system alarmowania stanów nieprawidłowych (nadmierny moment, spadek ciśnienia, przegrzanie, brak feedbacku), wizualizowany na mostku i CMK.

Ze względu na swoją rolę estetyczną oraz ekspozycję na pokładzie rejon dodatkowego koła sterowego ma być elementem stylizowanym, zarówno samo koło jak i kolumna na jakiej będzie ono osadzone mają być wykonane (lub wykończone) drewnem i elementami mosiężnymi.

Żaglowiec ma być wyposażony w dziobowy ster strumieniowy o mocy nominalnej około 400 kW, przeznaczony do precyzyjnego manewrowania przy małych prędkościach oraz podczas operacji portowych, kotwiczenia i przejść w akwenach ograniczonych. Ster strumieniowy ma zostać wykonany w wersji tunelowej z wirnikiem o wysokiej sprawności, minimalizującym kawitację i hałas. Przewidzieć napęd elektryczny, z płynną regulacją ciągu i kierunku strumienia, sterowany z mostka poprzez panel manewrowy. Ster strumieniowy zasilany ma być z sieci elektro-energetycznej statku poprzez przekształtnik energoelektroniczny (falownik) umożliwiający zmianę prędkości obrotowej oraz zmiany kierunku wirowania śruby. Śruba napędowa steru strumieniowego ma być wykonana jako śruba stała o stałym skoku (nienastawna). Moc prądnicy wałowej lub pomocniczych zespołów prądotwórczych ma być tak dobrana przez Wykonawcę, aby zapewnić zapotrzebowanie energetyczne przez jedno z tych urządzeń.

Konstrukcja tunelu ma być zintegrowana z kadłubem, wzmocniona w rejonie wręgów okalających, a geometria wlotów i wylotów zoptymalizowana pod kątem ograniczenia oporów hydrodynamicznych podczas żeglugi. System ma obejmować zabezpieczenia przed przeciążeniem, wejściem ciał obcych oraz pracą na zbyt niskim poziomie zanurzenia; przewidzieć czujniki temperatury, drgań, prądu napędowego oraz prędkości obrotowej, z sygnalizacją alarmową i rejestracją zdarzeń. Dla zapewnienia niezawodności operacyjnej przewidzieć redundancję wybranych komponentów (zasilanie, sterowanie) oraz procedury testów okresowych i prób manewrowych.

Całość układu sterowego – płetwa steru z maszyną sterową oraz dziobowy ster strumieniowy – zintegrować z systemami nawigacyjnymi i manewrowymi jednostki, obejmując wskazania kąta wychylenia, status napędu, alarmy oraz tryby pracy. Parametry i wykonanie mają być zgodne z wymaganiami uznanego Towarzystwa Klasyfikacyjnego, z uwzględnieniem odporności na obciążenia dynamiczne, warunki środowiskowe oraz ergonomię obsługi przez załogę. Przewidzieć odpowiednie przestrzenie serwisowe, dostęp do punktów kontrolnych i bezpieczne procedury przeglądów, w tym okresowe kontrole stanu ułożyskowania trzonu, szczelności uszczelnień oraz sprawności układów hydraulicznych i elektrycznych. Dzięki temu układ sterowy ma zapewnić wysoką skuteczność kierowania, stabilność kursową oraz precyzję manewrów, adekwatną do specyfiki żaglowca szkoleniowego.

2.2. Urządzenia ładunkowe, podnośne

Dla obsługi łodzi roboczej oraz transportu ładunku na pokładzie przewidzieć żuraw pokładowy o konstrukcji składanej, wyposażony w mechanizm zmiennego wysięgu i napęd hydrauliczny. Żuraw ten ma umożliwiać bezpieczne i precyzyjne operowanie ładunkami w różnych warunkach eksploatacyjnych, w tym podczas załadunku i rozładunku łodzi roboczej typu Tender oraz transportu materiałów i części zamiennych. Konstrukcja żurawia ma zapewnić możliwość pracy na obie burty jednostki, co ma zwiększyć jego funkcjonalność i ułatwić operacje w portach oraz na redzie. Minimalny udźwig żurawia ma wynosić 2 tony, co ma pozwolić na obsługę zarówno łodzi roboczej, jak i cięższych elementów wyposażenia statku. Mechanizm hydrauliczny ma być wyposażony w system zabezpieczeń przed przeciążeniem oraz w blokady awaryjne, a wszystkie elementy konstrukcyjne mają być wykonane z materiałów odpornych na korozję i działanie wody morskiej. Sterowanie żurawiem ma być realizowane z pulpitu lokalnego, z możliwością precyzyjnej regulacji prędkości ruchów roboczych. Ze względów estetycznych Wykonawca ma ustalić z Zamawiającym kolorystykę żurawi i dźwigów, przy czym preferowany jest kolor biały.

W magazynie dobowym, zlokalizowanym na pokładzie głównym, przewidzieć dedykowany szyb transportowy dla windy prowiantowej, elektrycznej przeznaczonej do transportu produktów spożywczych z i na dno wewnętrzne (do magazynów prowiantowych). Winda ma mieć udźwig minimum 50 kg, minimalne wymiary komory transportowej 600x600x600 mm.

System transportowy w siłowni ma zapewnić możliwość transportu na szynach do szybu transportowego na pokład górny. Szyny mają być wyposażone w elektryczne wciągi z napędem posuwu w celu bezpiecznego transportu i zdalne sterowanie. Oba urządzenia – żuraw pokładowy i winda, mają spełniać wymagania Towarzystwa Klasyfikacyjnego oraz normy bezpieczeństwa dotyczące urządzeń podnośnych na statkach. Ich rozmieszczenie i parametry techniczne mają zostać dobrane w taki sposób, aby zapewnić ergonomię pracy załogi, bezpieczeństwo operacji oraz możliwość obsługi w różnych warunkach eksploatacyjnych.

2.3. Urządzenia kotwiczno-cumownicze, holownicze

2.3.1. Urządzenia kotwiczne

Na jednostce przewidzieć jedną windę kotwiczną wyposażoną w dwie głowice cumowniczo-kotwiczne, umożliwiające obsługę zarówno kotwic, jak i lin cumowniczych. Winda ma być napędzana elektrycznie lub elektro-hydraulicznie, co ma zapewnić niezawodność działania w różnych warunkach eksploatacyjnych. Konstrukcja urządzenia ma być dostosowana do pracy w środowisku morskim, z odpowiednimi zabezpieczeniami antykorozyjnymi oraz systemem smarowania elementów ruchomych. Winda ma być wyposażona w funkcję samonapinania, co ułatwi utrzymanie właściwego napięcia lin cumowniczych podczas postoju jednostki. Sterowanie windą ma być realizowane lokalnie, z pulpitu obsługowego, z możliwością integracji z systemem monitorowania na mostku.

W skład urządzenia kotwicznego mają wchodzić dwie kotwice robocze oraz jedna kotwica zapasowa typu Halla o długości łańcucha wynoszącej około 10 odcinków, spełniające wymagania Towarzystwa Klasyfikacyjnego w zakresie masy i konstrukcji. Do kotwic przewidzieć dwie sekcje łańcucha kotwicznego, każda o odpowiedniej długości i średnicy ogni, zapewniającej bezpieczne zakotwiczenie jednostki w różnych warunkach hydrologicznych. Łańcuchy mają być wykonane ze stali wysokiej jakości, odpornej na korozję, z certyfikatem zgodności z normami ISO i wymaganiami IMO.

Dla zabezpieczenia i obsługi łańcuchów kotwicznych przewidzieć dwa stopery rolkowe, które umożliwią bezpieczne unieruchomienie łańcucha w trakcie postoju, oraz dwa zwalniaki, pozwalające na szybkie i kontrolowane zwolnienie łańcucha w sytuacjach awaryjnych. W rejonie dziobu zamontować dwie kluzы kotwiczne, wykonane z materiałów odpornych na ścieranie, z odpowiednimi wkładkami z brązu lub stali nierdzewnej, aby zminimalizować zużycie ogni łańcucha. Łańcuchy mają być prowadzone do dwóch skrzyń łańcuchowych, zlokalizowanych w dolnej części kadłuba, zaprojektowanych w sposób umożliwiający bezpieczne składowanie i łatwe czyszczenie (zapewnić płukanie wodą morską łańcucha i kotwicy podczas podnoszenia za pomocą pompy systemu p-poż).

Cały system kotwiczny ma spełniać wymagania Konwencji SOLAS, norm ISO oraz przepisy uznanego Towarzystwa Klasyfikacyjnego, w tym dotyczące wytrzymałości mechanicznej, bezpieczeństwa obsługi i odporności na warunki morskie. Urządzenie ma zostać wyposażone w osłony zabezpieczające przed przypadkowym kontaktem z elementami ruchomymi oraz w system awaryjnego zatrzymania napędu.

2.3.2. Urządzenia cumownicze

Urządzenia cumownicze na żaglowcu mają zostać zaprojektowane i rozmieszczone w sposób zapewniający bezpieczne i skuteczne cumowanie jednostki w różnych warunkach eksploatacyjnych, w tym w portach o dużym natężeniu ruchu oraz podczas przejścia przez Kanał Panamski. Wszystkie elementy mają spełniać wymagania Konwencji SOLAS, przepisów uznanego Towarzystwa Klasyfikacyjnego oraz norm dotyczących urządzeń cumowniczych dla statków przechodzących przez Kanał Panamski, określonych w „Panama Canal Authority – Requirements for Mooring Equipment”.

Na dziobie zaprojektować dwie głowice cumownicze (zintegrowane z urządzeniem kotwicznym), sześć kluz cumowniczych, siedem podwójnych pachotów cumowniczych oraz dwie rolki kierunkowe. Urządzenia te mają umożliwić prowadzenie lin cumowniczych w sposób bezpieczny i zgodny z wymaganiami dotyczącymi minimalnych sił wytrzymałościowych dla statków o parametrach zbliżonych do jednostek szkoleniowych. Kluzы i rolki mają być wykonane z materiałów odpornych na korozję, z odpowiednimi wkładkami z brązu lub stali nierdzewnej, aby zminimalizować zużycie lin.

Na śródkręciu zaprojektować sześć kluz cumowniczych oraz sześć podwójnych pachołów cumowniczych, co ma zapewnić możliwość prowadzenia cum w konfiguracji wymaganej podczas przejścia przez Kanał Panamski, gdzie konieczne jest szybkie i bezpieczne operowanie linami w różnych kierunkach. Urządzenia mają być rozmieszczone w sposób umożliwiający obsługę zarówno z burty prawej, jak i lewej.

Na rufie zaprojektować jeden kabestan elektryczny z opcjonalnym napędem ręcznym, pięć kluz cumowniczych, sześć podwójnych pachołów cumowniczych oraz dwie rolki kierunkowe. Kabestan ma być przystosowany do pracy w warunkach wymagających dużej siły uciągu, a jego konstrukcja ma zapewnić możliwość szybkiego rozwinięcia lub wybierania lin cumowniczych. Wszystkie urządzenia cumownicze mają mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, zgodną z wymaganiami dla statków przechodzących przez Kanał Panamski, w tym minimalną siłę uciągu lin oraz odporność na obciążenia dynamiczne.

Urządzenia cumownicze mają zostać wyposażone w elementy zabezpieczające przed korozją, a ich konstrukcja będzie zgodna z normami ISO i wymaganiami IMO. Rozmieszczenie urządzeń ma uwzględniać ergonomię pracy załogi oraz bezpieczeństwo operacji cumowniczych w warunkach ograniczonej przestrzeni, takich jak śluzy Kanału Panamskiego. Dodatkowo przewidziane mają zostać punkty mocowania dla lin holowniczych, zgodne z wytycznymi Panama Canal Authority.

Ze względów estetycznych Wykonawca ma ustalić z Zamawiającym kolorystykę urządzeń cumowniczych.

2.4. Urządzenia ratunkowe.

Żaglowiec ma zostać wyposażony w komplet urządzeń ratunkowych spełniających wymagania Konwencji SOLAS oraz przepisy uznanego Towarzystwa Klasyfikacyjnego, a w szczególności postanowienia Rezolucji IMO MSC.266(84) – *Code of Safety for Special Purpose Ships 2008*, dotyczącej środków ratunkowych na statkach specjalnego przeznaczenia, do których zaliczane są jednostki szkoleniowe typu żaglowiec opisany w niniejszej specyfikacji. Wyposażenie ratunkowe ma być dobrane w taki sposób, aby zapewnić maksymalne bezpieczeństwo załogi i osób przebywających na pokładzie w każdej sytuacji awaryjnej, zgodnie z obowiązującymi normami międzynarodowymi, a możliwość ich przeglądu musi być możliwa w czasie postoju jednostki w Gdyni.

Na jednostce przewidzieć dwie łodzie ratownicze typu MOB (Man Overboard), przeznaczone do szybkiej akcji ratunkowej w przypadku wypadnięcia człowieka za burtę. Łodzie te mają być wyposażone w silniki zaburtowe, środki łączności oraz podstawowe wyposażenie ratunkowe, umożliwiające bezpieczne podjęcie rozbitka z wody. Do ich obsługi mają zostać zainstalowane dwa żurawiki każdy po jednej burcie, umożliwiające szybkie i bezpieczne opuszczanie łodzi na wodę w każdych warunkach pogodowych.

Dodatkowo na żaglowcu ma zostać zainstalowana jedna łódź robocza typu Tender, przeznaczona do transportu osób i materiałów, o minimalnej pojemności dla 12 osób. Łódź ta ma być wykorzystywana zarówno w operacjach pomocniczych, jak i w sytuacjach awaryjnych. Ze względów estetycznych Wykonawca ustali z zamawiającym kolorystykę Tendra. Do jej obsługi przewidzieć żurawik, który ma być częścią systemu urządzeń ładunkowych i podnośnych, zapewniających bezpieczne opuszczanie i podnoszenie łodzi.

W zakresie środków ratunkowych przewidzieć również tratwy ratunkowe zrzutowe oraz tratwy pneumatyczne, rozmieszczone w sposób zapewniający szybki dostęp z różnych części jednostki. Tratwy mają

spełniać wymagania SOLAS w zakresie pojemności, wyposażenia awaryjnego oraz odporności na warunki morskie. Ich system zrzućkowy ma umożliwić natychmiastowe wodowanie w sytuacji alarmowej.

Ponadto zapewnić pełny zestaw dodatkowych środków ratunkowych, w tym koła ratunkowe z pławkami świetlnymi, pasy ratunkowe, wyrzutnie linki ratunkowej, sygnalizację pirotechniczną oraz inne elementy wymagane przez Konwencję SOLAS i przepisy Towarzystwa Klasyfikacyjnego. Wszystkie urządzenia ratunkowe mają być odpowiednio oznakowane, rozmieszczone zgodnie z planem awaryjnym jednostki oraz poddawane regularnym przeglądom i testom zgodnie z harmonogramem eksploatacyjnym.

Wszystkie środki i urządzenia ratunkowe muszą posiadać datę wystawienia certyfikatu z dniem odbioru jednostki przez Zamawiającego.

Ze względów estetycznych Wykonawca ma ustalić z Zamawiającym kolorystykę łodzi i urządzeń ratowniczych.

2.5. Ciągi komunikacyjne

2.5.1. Schody, relingi, podesty

Schody zewnętrzne mają być wykonane w konstrukcji stalowej, zapewniającej wysoką wytrzymałość i odporność na działanie warunków atmosferycznych oraz środowiska morskiego. Stopnie schodów mają zostać wyłożone drewnem egzotycznym, które ma charakteryzować się trwałością, odpornością na wilgoć i ścieranie, a także estetycznym wyglądem. Drewno ma zostać odpowiednio zabezpieczone olejami lub lakierami odpornymi na promieniowanie UV i działanie wody morskiej. Kąt nachylenia schodów nie ma być większy niż 50 stopni, co ma zapewnić komfort i bezpieczeństwo użytkowania zgodnie z wymaganiami ergonomii i przepisami klasyfikacyjnymi. Zewnętrzne krawędzie wszystkich stopni mają zostać wykończone profilami antypoślizgowymi.

Ze względu na charakter planowanej żeglugi Wykonawca ze szczególną dbałością ma rozplanować na jednostce relingi i pochwytów zapewniające pewność i bezpieczeństwo komunikacji pieszej. Szczególnie istotnym jest uwzględnienie konieczności sprawnego przemieszczania się załogi po statku długotrwale płynącym w przemyśle. Ponadto Wykonawca ma zadbać o to, aby w miarę możliwości pochwytów znajdowały się na całym statku na tej samej wysokości od pokładu.

Zejsie główne do siłowni ma być zaprojektowane w sposób umożliwiający łatwe i bezpieczne przemieszczanie się osób, ale też transport ręczny narzędzi lub materiałów.

Relingi mają zostać zamontowane na wszystkich pokładach otwartych, w miejscach, gdzie nie występuje stałe nadburcie, aby zapewnić ochronę przed wypadnięciem za burtę. Wysokość relingów ma wynosić 1100 mm od poziomu pokładu, zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa. Konstrukcja barierki ma być wykonana ze stali odpornej na korozję, a ich pochwytów wykończone drewnem, co ma poprawić komfort chwytu i nadać całości elegancki wygląd. Dla nadburcia i relingów pokładu górnego oraz dziobówki zastosować poręcze drewniane o przekroju 120 x 50 mm. Dla relingów pokładu łodziowego oraz nawigacyjnego zastosować poręcze drewniane o przekroju 80 x 50 mm. Forma drewnianych wykończeń pochwytów ma być zbliżona do rozwiązań z estetycznych zastosowanych na *Darze Pomorza*.

Także na zewnętrznych ścianach nadbudówek mają zostać zamontowane poręcze z pochwytyami drewnianymi o przekroju około 80 x 50 mm, które mają ułatwić bezpieczne przemieszczanie się wzdłuż nadbudówek w trudnych warunkach pogodowych.

Na pokładzie nawigacyjnym, w rejonie sterówki, po prawej i lewej burcie przewidzieć składane podesty dla Kapitana i pilota. Podesty te mają być wykonane z materiałów odpornych na korozję i wyposażone w antypoślizgową powierzchnię, zapewniającą stabilność podczas użytkowania. Mechanizm składania ma umożliwić szybkie rozłożenie i złożenie podestu, a jego konstrukcja ma być dostosowana do bezpiecznego użytkowania w warunkach morskich. Podesty mają zostać zamontowane w sposób zapewniający ich stabilność oraz łatwy dostęp w trakcie manewrów portowych i pilotowych.

2.5.2. Deskowanie pokładów

Deskowanie pokładów żaglowca ma obejmować wykonanie nawierzchni na pokładzie górnym, pokładzie dziobówki, pokładzie łodziowym oraz pokładzie nawigacyjnym. Do wykonania deskowania użyć klepki z drewna twardego, odpornego na warunki morskie, takiego jak teak, iroko lub inny ekwiwalentny (do finalnego potwierdzenia z Zamawiającym). Drewno musi być odpowiednio sezonowane, zabezpieczone przed wilgocią i działaniem soli. Wymagana jest pierwsza klasa jakości, co oznacza brak wad konstrukcyjnych, pęknięć, zgnilizny czy sinizny, a powierzchnia klepek ma być gładka i przygotowana do klejenia.

Klepki o minimalnej grubości dwudziestu milimetrów, szerokości od sześćdziesięciu do stu dwudziestu milimetrów, długość dobrać, aby ograniczyć liczbę łączeń. Klepki układać równolegle do osi podłużnej jednostki, z przesunięciem łączeń w systemie mijankowym. Między klepkami pozostawić szczeliny dylatacyjne wypełnione elastyczną masą uszczelniającą w kolorze czarnym odporną na wodę morską.

Mocowanie klepek do podłoża za pomocą elastycznego kleju morskiego, odpornego na działanie wody morskiej, promieniowanie UV oraz zmiany temperatury. Klej musi spełniać odpowiednie normy dotyczące odporności termicznej i bezpieczeństwa pożarowego dla materiałów stosowanych na statkach.

2.5.3. Kładki zejściowe

Do zapewnienia bezpiecznej i wygodnej komunikacji jednostki z lądem przewidzieć zestaw urządzeń umożliwiających wejście i zejście z pokładu w różnych warunkach eksploatacyjnych. Na statku zainstalować dwa trapy główne, które mają służyć jako podstawowe przejścia dla załogi i pasażerów podczas postoju przy nabrzeżu. Trapy te mają być wyposażone w poręcze oraz zabezpieczenia antypoślizgowe, zapewniające komfort i bezpieczeństwo użytkowania.

Dodatkowo przewidzieć jedną kładkę/trap z możliwością montażu w wyznaczonych punktach, która ma być wykorzystywana w sytuacjach wymagających zwiększonej przepustowości lub w przypadku postoju w miejscach o nietypowej konfiguracji nabrzeża. Kładka ta ma być lżejsza i łatwiejsza w obsłudze, co umożliwi jej szybkie rozstawienie, ma ona być wyposażona w poręcze oraz zabezpieczenia antypoślizgowe, zapewniające komfort i bezpieczeństwo użytkowania.

Do opuszczania i podnoszenia trapów przewidzieć dwa żurawiki, które umożliwią bezpieczne i wygodne operowanie ciężkimi elementami wyposażenia. Żurawiki mają być zamontowane w miejscach zapewniających optymalny dostęp do pokładów, a ich konstrukcja ma być dostosowana do pracy w warunkach morskich.

Dla pilota przewidzieć dwie drabinki sznurowe, które umożliwią szybkie i bezpieczne wejście na pokład w sytuacjach, gdy jednostka nie może korzystać z trapów, na przykład podczas manewrów w akwenach o ograniczonej przestrzeni lub przy dużej różnicy poziomów między statkiem, a pilotówką.

2.6. Zamknięcia otworów

2.6.1. Włazy do zbiorników

Włazy do zbiorników wykonać w konstrukcji jako elementy umożliwiające dostęp do wnętrza zbiorników w celu ich inspekcji, czyszczenia oraz wykonywania prac konserwacyjnych. W przypadku zbiorników małych zastosować po jednym wlocie owalnym, natomiast dla zbiorników dużych użyć po dwa włazy. Włazy wykonać w formie owalnej, bez zrębnicy, co ma pozwolić na ich montaż w płaszczyźnie poszycia zbiornika i minimalizować ryzyko gromadzenia się zanieczyszczeń na krawędziach.

Dla zbiorników zlokalizowanych w siłowni, w miejscach znajdujących się pod podłogą oraz w miejscach tego wymagających, włazy wyposażać w zrębnice. Zrębnice mają być wykonane z materiałów odpornych na korozję i dostosowane do warunków pracy w środowisku morskim.

Wszystkie włazy oznakować w sposób trwały, poprzez naniesienie numeru oraz nazwy zbiornika, do którego prowadzą. Oznakowanie ma być odporne na ścieranie, działanie wilgoci i środków chemicznych, co ma zapewnić jego czytelność przez cały okres eksploatacji jednostki.

2.6.2. Korki denne

Każdy zbiornik ma zostać wyposażony w jeden korek spustowy, który ma być wkręcony w kołnierz stalowy trwale przyspawany do poszycia kadłuba. Takie rozwiązanie ma zapewnić szczelność połączenia oraz umożliwić bezpieczne opróżnianie zbiorników w trakcie prac serwisowych, konserwacyjnych lub w sytuacjach awaryjnych. Kołnierz stalowy ma być wykonany z materiału o wysokiej wytrzymałości mechanicznej i odporności na korozję, a jego konstrukcja zostać dostosowana do warunków pracy w środowisku morskim.

Korki denne i ich tuleje mają być wykonane ze stali nierdzewnej, co ma zagwarantować ich trwałość, odporność na działanie wody morskiej, olejów oraz innych substancji znajdujących się w zbiornikach. Gwint korka ma zostać precyzyjnie obrobiony, aby zapewnić łatwe wkręcanie i wykręcanie, a jednocześnie pełną szczelność po zamknięciu. Zamknięty korek musi być zabezpieczony przed samoistnym odkręceniem spawanym do dna statku płaskownikiem

Wszystkie korki denne mają posiadać trwałe oznakowanie, zawierające numer oraz nazwę zbiornika, do którego należą. Oznakowanie ma być wykonane w sposób odporny na ścieranie, działanie wilgoci i środków czyszczących, aby zachować czytelność przez cały okres użytkowania jednostki.

2.7. Skrzynie denne, studzienki żęzowe

Zastosować studzienki żęzowe w pomieszczeniach technicznych, gdzie to konieczne. Wyposażone w alarm wysokiego poziomu cieczy połączony z systemem monitoringu i alarmów maszynowych w CMK oraz skuteczny system osuszania studzienek.

2.7.1. Włazy i zejścia pokładowe, drabiny

Na pokładzie łodziowym przewidzieć właz żębnicowy prowadzący do pompowni, który ma zapewnić bezpieczny i wygodny dostęp do urządzeń znajdujących się w tej przestrzeni, jak również do siłowni pomocniczej i głównej. Właz ten ma być również wykorzystywany do transportu części zapasowych, płynów eksploatacyjnych oraz innych materiałów niezbędnych do obsługi i konserwacji urządzeń pompowni. Konstrukcja włazu ma być wodoszczelna, a zrębnica wykonana z materiałów odpornych na korozję, co ma zagwarantować trwałość i szczelność w warunkach morskich.

Na pokładzie górnym zaprojektować właz żębnicowy o wymiarach około 1200 x 1200 mm, umożliwiający dostęp do magazynu dobowego zlokalizowanego na pokładzie głównym. Właz ten ma być wyposażony w solidne zawiasy, uszczelki oraz mechanizm zamykający, zapewniający ochronę przed wnikaniem wody i zanieczyszczeń. W pokładzie głównym przewidzieć dodatkowy właz równo pokładowy, prowadzący do dennego magazynu prowiantowego. Właz ten ma być zlicowany z powierzchnią pokładu, co ma pozwolić na swobodne przemieszczanie się po pokładzie bez ryzyka potknięcia.

Na pokładzie dziobówki zaprojektować wodoszczelny właz równo pokładowy o wymiarach około 1200 x 1200 mm, prowadzący do takielarni. Właz ten ma spełniać wymagania szczelności zgodne z normamiorskimi, a jego konstrukcja zapewnić odporność na obciążenia eksploatacyjne oraz działanie wody morskiej.

Na grodzi w rejonie wręgu 122 przewidzieć dwa włazy dostępne o wymiarach około 700 x 900 mm, umożliwiające wejście do żagielkoi oraz takielarni. Włazy te mają być wyposażone w odpowiednie mechanizmy zamykające oraz uszczelki, zapewniające szczelność i bezpieczeństwo użytkowania.

Na statku zainstalować drabiny stalowe typu lekkiego, wykonane z materiałów odpornych na korozję, o szerokości zgodnej z obowiązującymi przepisami i normami bezpieczeństwa. Drabiny mają być mocowane w sposób trwały, zapewniający stabilność podczas użytkowania, a ich konstrukcja umożliwiać wygodne i bezpieczne przemieszczanie się pomiędzy pokładami.

2.7.2. Drzwi wodoszczelne

W grodziach poprzecznych, w miejscach uzasadnionych ze względu na funkcjonalność i bezpieczeństwo, zamontować wodoszczelne drzwi suwane. Drzwi te mają stanowić integralny element systemu podziału kadłuba na przedziały wodoszczelne, zapewniając ochronę przed rozprzestrzenianiem się wody w przypadku awarii lub zalania jednego z przedziałów. Konstrukcja drzwi ma być wykonana z materiałów odpornych na korozję i dostosowanych do pracy w warunkach morskich, a ich szczelność ma być zgodna z wymaganiami Towarzystwa Klasyfikacyjnego.

Sterowanie drzwiami ma być realizowane zdalnie z mostka lub z wyznaczonego stanowiska kontrolnego, co ma umożliwić szybkie zamknięcie w sytuacjach awaryjnych. System sterowania ma zostać wyposażony

w zabezpieczenia przed niekontrolowanym otwarciem oraz w mechanizm awaryjnego otwierania, zgodny z obowiązującymi przepisami Towarzystwa Klasyfikacyjnego, tak aby zapewnić możliwość ewakuacji załogi w każdej sytuacji. Awaryjne otwieranie ma być możliwe zarówno lokalnie przy drzwiach, jak i z wyznaczonych punktów sterowania.

Dodatkowo przewidziana ma zostać sygnalizacja stanu drzwi – otwarcia i zamknięcia – realizowana w sposób zgodny z wymaganiami Towarzystwa Klasyfikacyjnego. Sygnalizacja ma być widoczna na mostku oraz w pomieszczeniach kontrolnych, a jej system zostać zintegrowany z alarmami bezpieczeństwa jednostki. Dzięki temu możliwe ma być bieżące monitorowanie stanu drzwi i szybka reakcja w przypadku nieprawidłowości.

Napęd drzwi wodoszczelnych ma być elektryczny z zasilaniem awaryjnym.

Ze względów estetycznych – i znaczącą wizualną obecność drzwi w korytarzach jednostki – drzwi grodziowe poprzeczne będą miały kolor biały (np. RAL 9003).

2.8. Takielunek

2.8.1. Dane ogólne

Statek ma zostać zaprojektowany jako pełna, 3-masztowa fregata, czyli ma być wyposażony w maszty z rejami i żaglami rejoyowymi na wszystkich masztach. Ma on być nawiązaniem i kontynuacją do konstrukcji żaglowców z przełomu wieku XIX i XX, kiedy nastąpiło apogeum doskonałości sprawności żaglowców jako statków napędzanych wiatrem i którego przykładem jest istniejący Statek Szkolny „Dar Pomorza”. Charakteryzowały się one dużą powierzchnią żagli i dobrymi osiągnięciami nautycznymi oraz prędkościami dochodzącymi nierzadko do 20 węzłów, dzięki doskonałym parametrom hydrostatycznym i hydrodynamicznym kadłuba, zrównoważeniu całości ożaglowania, oraz dobrze wyszkolonej załogi.

Nawiązując do przedstawionego opisu, następca „Daru Młodzieży” ma być zbudowany z zastosowaniem najnowszych technologicznych rozwiązań i materiałów oraz wysokiej jakości najnowocześniejszego wyposażenia. Przy założeniu nawiązania do wyglądu i kształtów „Daru Pomorza”, ma również spełnić wszelkie przepisy odnośnie stateczności i dzielności morskiej w żegludze oceanicznej pod żaglami na akwenach całego świata.

Plan Ożaglowania (*Załączniki numer 4a i 4b*) ma spełniać wymogi eleganckiego żaglowca, jednocześnie zakładać ożaglowanie fokmasztu i grotmasztu żaglami rejoyowymi odpowiednio o tym samym kształcie i wymiarach (choć same maszty są różnej wysokości - da to możliwość zastąpienia żagli z fokmasztu żaglami z grotmasztu i odwrotnie). Krojc maszt, o znacząco mniejszej wysokości, ma być ożaglowany żaglami rejoyowymi o tym samym kształcie jak odpowiednio te z fokmasztu i grotmasztu, choć proporcjonalnie pomniejszonymi.

Powierzchnia żagli ma wynosić około 3300 m². Końcowy projekt ożaglowania ma zostać sporządzony i zatwierdzony po zakończeniu obliczeń stateczności statku.

Niżej wymienione dokumenty i ilustracje mają zostać uwzględniane jako odniesienie do prac nad

poszczególnymi detalami w czasie przygotowań dokładnych obliczeń i szczegółów konstrukcji.

- Załącznik numer 2 - Plan linii kadłuba
- Załącznik numer 3 - Plan pokładu
- Załącznik numer 4a - Plan ożaglowania
- Załącznik numer 4b - Plan ożaglowania (wymiary)

2.8.2. Drzewca

Plan ożaglowania ma zawierać następujące drzewca:

- maszty i bramstengi;
- bukszpryt z delfiniakiem;
- marsy i salingi (platformy na masztach);
- reje;
- bom i gafel bezana na krojcmaszcie.

Wytrzymałość i wymiary masztów mają zostać skalkulowane przez producenta drzewc lub Wykonawcę. Należy sprawdzić też naturalną częstotliwość drgań konstrukcji, aby uniknąć wibracji konstrukcji w połączeniu z pozostałymi elementami osprzętu.

Gdziekolwiek wymagane w niniejszej specyfikacji na masztach mają być zamontowane uchwyty, tory kablowe i inne instalacje do zamontowania świateł nawigacyjnych, oświetlenia statku, osprzętu radiowego, nawigacyjnego (RADAR-y ECDIS, GPS, itp.). Mocowania te mają zostać zamontowane na masztach, platformach masztowych i na innych wskazanych częściach osprzętu.

2.8.2.1. Oświetlenie na masztach

Zaprojektować i wykonać oświetlenie w poniższym zakresie:

- każdy maszt ma być wyposażony w minimum 6 reflektorów do oświetlenia rei i want na całej wysokości masztu;
- każdy maszt ma być wyposażony w światła do oświetlenia pokładu górnego i pokładówek, szczególnie z oświetleniem miejsc zbiórki alarmowej oraz manewrowania żaglami i sprzętem ratowniczym;
- na każdym maszcie mają być zamontowane wymagane światła nawigacyjne oraz potrzebne urządzenia nawigacyjne (np. radary);
- każdy maszt ma być wyposażony w światła tzw. „gabarytowe” na topie lub innym najwyższym punkcie o kolorze czerwonym, dookoła widnokręgu i mocy około 25 candeli.

2.8.2.2. Maszty

Maszty żaglowca stanowią kluczowy element konstrukcji ożaglowania, zapewniający odpowiednią wytrzymałość, stabilność oraz funkcjonalność w zakresie obsługi żagli i wyposażenia pokładowego. Ich projekt i wykonanie mają być zgodne z Planem Ogólnym jednostki oraz wymaganiami Towarzystwa Klasyfikacyjnego.

Usytuowanie i wymiary masztów:

- zgodnie z Planem Ogólnym, z zachowaniem proporcji i wyważenia jednostki w celu optymalnej pracy ożaglowania;

- pochylenie masztów w kierunku rufy zgodne z załącznikiem numer 4b.

Fokmaszt i grotmaszt mają składać się z dwóch części:

- kolumna i stenga kombinowane, czyli tworzące jedną całość dolnej części masztu, dalej nazwano „kolumną”;
- bramstenga, czyli dołączona do kolumny górna część masztu.

Kolumny obu masztów mają być wykonane z wysoko wytrzymałej na rozciąganie stali i połączone z podstawami masztów powiązanymi z konstrukcją kadłuba. Same maszty mają być wykonane z połączonych ze sobą stożków odpowiedniej wysokości zgodnej z Planem ożaglowania załączniki numer 4a i 4b.

Podstawa każdego masztu ma stanowić wspawaną integralną część konstrukcji kadłuba oraz być przygotowana do mocowania stalowej kolumny masztu z ukształtowanym miejscem łączenia obu elementów. Do rozważenia jest sposób łączenia, np. dopasowane kołnierze podstawy i kolumny masztu połączone za pomocą śrub („tak jak na *Darze Młodzieży*”). Podstawy masztów mają być powiązane z konstrukcją kadłuba na całej długości przedłużenia linii masztu, aż do stępki.

Bramstengi grotmasztu i fokmasztu mają zostać wykonane z aluminium. Kolumny masztów mają być zakończone od góry salingiem, który ma tworzyć podwójne obręcze do zamocowania dolnej części bramstengi. Łączenia drzewca mają być zabezpieczone, dużych rozmiarów przetyczkami na topie kolumny lub w salingu.

Krojcmaszt (inaczej zwany stermasztem) ma być skonstruowany z jednej części, połączenia kolumny, stengi i bramstengi w jedną całość (jedna, zwężająca się rura). Krojcmaszt ma funkcjonować jako wydech silnika głównego i agregatów prądotwórczych z siłowni, w związku z tym ma posiadać wewnętrzną rurę wydechową oraz wylot spalin na topie masztu.

Wszystkie drzewca mają być wyposażone w odpowiednie mocowania, uchwyty, podwężia do montowania różnego rodzaju osprzętu z odpowiednim upozycjonowaniem lub zabezpieczeniem przed otarciami:

- olinowania stałego,
- olinowania ruchomego,
- różnego rodzaju bloków,
- szyberbloków,
- kabli, przewodów chowanych w poszczególnych drzewcach.

Maszty i reje mają być wyposażone w szyberbloki w montowanych do masztów i rei skrzynkach z demontowanymi przetyczkami do demontażu i przeglądów krążków. Wszystkie krawędzie skrzynek szyberbloków muszą być wygładzone, aby zapobiec przecieraniu pracujących w nich lin.

Wszystkie te uchwyty, mocowania, podwężia, zabezpieczenia mają być wykonane ze stali nierdzewnej.

Wejścia i wyjścia kabli, głównie w masztach mają przechodzić do wewnątrz i na zewnątrz przez odpowiednio wygładzone i zabezpieczone otwory, oraz uszczelnione tak jak przy przejściu przez grodzie wodoszczelne.

Ilość kabli głównych przechodzących w środku masztów ma być ustalana z Armatorem w czasie postępujących prac projektowych całości. Należy liczyć się z montażem kabli zapasowych na wypadek jakiegokolwiek awarii systemów - wstępnie ilość takich kabli powinna bazować na ilości 5 kabli rezerwowych na maszt, ewentualnie inne drzewce.

Należy zwrócić uwagę na korozję elektrolityczną, czyli na skuteczną izolację pomiędzy elementami ze stali mocowanymi do aluminium.

Każdy maszt ma być zaopatrzony w odgromnik z odprowadzeniem ładunku elektrycznego do konstrukcji kadłuba.

Na każdym z masztów należy zamocować herb zgodnie z poniższym układem:

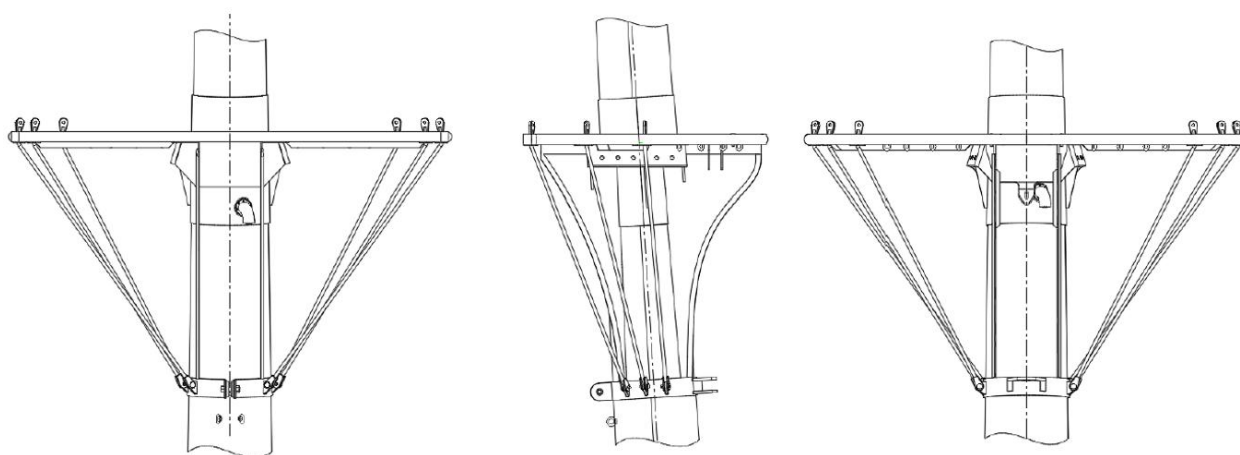
- na fokmaszcie – herb miasta Tczew,
- na grotmaszcie – herb miasta Gdynia,
- na bezanmaszcie / krocmaszcie – herb miasta Gdańsk.

2.8.2.3. Platformy masztowe (marsy i salingi)

Każdy maszt ma być wyposażony w mars (platforma dolna) i saling (platforma górna).

Ramy marsów mają być wykonane ze stali nierdzewnej pokryte gretingami z twardego drewna z przewłokami do prowadzenia lin ruchomych do obsługi żagli (np. gordingów - ilość przewłok ma być ustalona w ciągu dalszych prac projektowych). Ramy salingów na fokmaszcie i grotmaszcie mają być wykonane z aluminium pokryte gretingami z twardego drewna i przewłokami jw. Konstrukcja salingu krocmasztu ma być ustalona przez Armatora w ciągu dalszych prac projektowych.

Maszty i salingi mają być wyposażone we wszystkie potrzebne uchwyty do mocowania olinowania stałego i ruchomego, światła, sprzętu nawigacyjnego i komunikacyjnego etc., co zostanie ustalone w czasie dalszych prac projektowych.



Rysunek 1 Przykładowy rysunek marsa.



Zgodnie z planem ożaglowania (załącznik numer 4a i 4b) bukszpryt wykonać jako pojedyncze drzewce służące do zamocowania przed dziobem trzech sztagów, na których są stawiane kliwry, bomkliwer i latacz. Armator nie wyklucza opcji znacznego skrócenia bukszprytu i przedłużenia go stengą bukszprytu na której mają być zamocowane sztagi, na których ww. żagle będą stawiane. Niezależnie od opcji sam bukszpryt ma być mocno związany z konstrukcją dziobu, zaś ewentualnie stenga bukszprytu ma być zdejmowalna np. do konserwacji.

56

watersztagi, waterbaksztagi oraz różnego rodzaju osprzętu z odpowiednim upozycjonowaniem lub zabezpieczeniem przed otarciami.

Na noku bukszprytu należy zamocować światło gabarytowe, podobnie jak na topach masztów. Należy przewidzieć przeciągnięcie kabli wewnątrz stengi lub samego bukszprytu do światła kotwicznego, gabarytowego wraz z kablami rezerwowymi w tej samej ilości co kable zasadnicze.

Delfiniak służący do zachowania odpowiedniego kąta watersztagów idących do zamocowań sztagów, waterbaksztagów od strony wody ma być wykonany ze stali nierdzewnej.

2.8.2.5. Reje

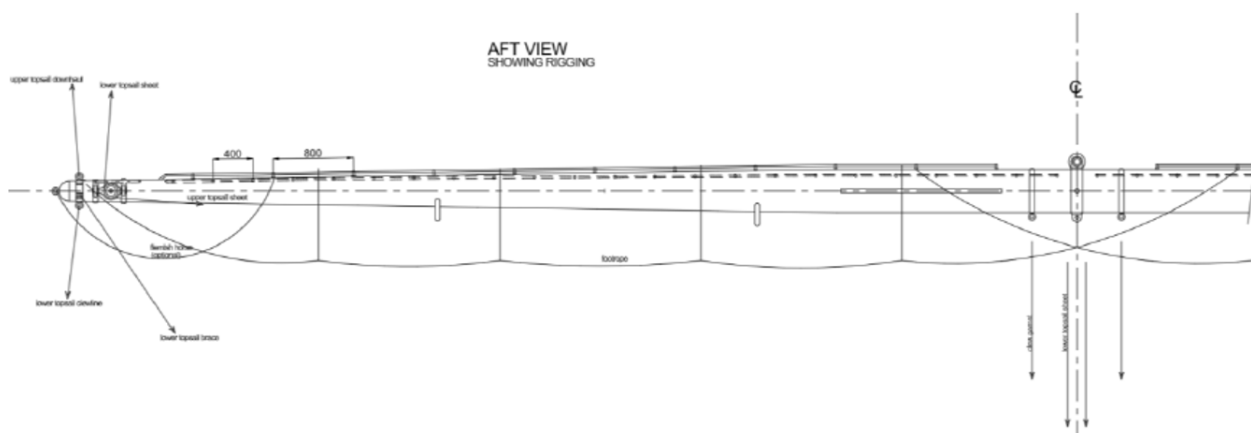
Na masztach ma być zamontowanych 15 rei, po 5 na każdym maszcie.

Licząc od dołu na:

- fokmaszcie to:
 - fokreja,
 - fokmarsreja dolna,
 - fokmarsreja górna,
 - fokbramreja,
 - fokbomb Bramreja.
- grotmaszcie to:
 - gotreja,
 - grotmarsreja dolna,
 - grotmarsreja górna,
 - grotbramreja,
 - grotbomb Bramreja.
- krojmaszcie to:
 - krojcreja,
 - krojcmarsreja dolna,
 - krojcmarsreja górna,
 - krojcb Bramreja,
 - krojcbomb Bramreja.

Dolne reje na wszystkich masztach mają być zamocowane do masztów za pomocą bejfutów dających możliwość obracania (brasowania) rei jak i skosowania jej w wypadku potrzeby trymowania żagli lub schowania rej w środku obrysu pokładu (obracanie rei w poziomie i w pionie). Marsreje dolne mają być podobnie zamocowane do masztów za pomocą bejfutów lub kombinacji zawiasu i bejfutu.

58



Rysunek 5 Przykładowy rysunek tradycyjnego osprzętu i detali rei. Widoczne są: pierścień przy noku rei z uchwytami do zamocowania topenanty, brasu i gejtawy, blok szybrowy do szotu żagla z rei powyżej oraz przewłoki do doprowadzenia tego szotu do masztu i potem za pomocą bloku w dół wzdłuż masztu do „ogródka” przy maszcie.

Materiałem konstrukcyjnym ma być aluminium. Kształt rei ma być zwężający się do obu końców (noków) rei na zasadzie stożkowych odcinków łączonych w jedną całość. Reje mają być wyposażone w podwójne jagsztagi na całej długości górnej części rei, które mają służyć: od strony rufy do mocowania pert i podobnego wyposażenia, zaś od strony dziobu do przyszywania żagli oraz zamocowania potrzebnego wyposażenia włączając w to linki bezpieczeństwa do wpięcia szelek dla załogi pracującej na rejach.

Reje muszą być też wyposażone w przewłoki do prowadzenia szotów wyższych żagli na nokach w stronę masztów, uchwyty do topenant, brasów i fału rei oraz potrzebnego wyposażenia.

2.8.2.6. Bom i gafel

Gafel i bom bezana mają być zamontowane na krocymaszcie. Bom na stałe, na pewnej wysokości nad pokładem pokładówki rufowej za pomocą kombinacji zawiasu i bejfutu, tak aby można było nim operować w poziomie i w pionie. Gafel, o podobnym zamocowaniu do masztu i też na stałe, ma być zamontowany na wysokości bejfutu kroczei (najniższej rei krocymasztu), co oznacza, że pięta gafla nie ma być podnoszona wzdłuż masztu. Oba drzewca mają być wykonane z aluminium ze stożkowych sekcji, czyli lekko zwężające się od pięty bomu i gafla do, odpowiednio: noku bomu i piku gafla.

Bom bezana ma być wyposażony w uchwyty, mocowania, podwężia potrzebne do zamocowania bloków szotów, odciągów bomu (wangów), direk (liny podtrzymujące bom w pozycji poziomej nad pokładem), refszkentli, etc.

Gafel podobnie ma być wyposażony w uchwyty, powięzia do zamocowania bloków gafelgai (odciągów), pikfału, pozostałego osprzętu do przyszywania żagla (bezana), manewrów gaflem i bezanem etc. Armator w trakcie projektowania zdecyduje o systemie mocowania żagla do masztu i gafla (np. szyna wzdłuż wymienionych drzewc z pełzaczami lub raksami).

Przedłużeniem gafla ma być flagsztok do podniesienia bandery w drodze, w/w osprzęt bomu i gafla ma być wykonany ze stali nierdzewnej.

UWAGA: Wszystkie rysunki ukazujące przykłady osprzętu na masztach i rejach są do zweryfikowania na „Darze Pomorza”, przykładzie żaglowca, na którym zastosowano w całości tradycyjny wygląd i funkcje poszczególnych elementów.

2.8.3. Olinowanie stałe

Ogólny widok olinowania stałego jest pokazany na rysunkach w załącznikach numer 3, 4a i 4b. Należy uznać, że podział olinowania jest następujący:

- sztagi, liny usztywniające maszty wzdłuż kadłuba;
- wanty, paduny, czyli liny usztywniające maszt w poprzek kadłuba.

Ogólne wytyczne:

- olinowanie stałe użyte do usztywnienia bukszprytu oraz na których będą stawiane żagle trójkątne (kliwry na dziobie i sztakle pomiędzy masztami) powinno być ze stali nierdzewnej (ewentualnie można rozpatrzyć użycie tzw. „strunówek”);
- pozostałe olinowanie ma być wyprodukowane z lin stalowych, galwanizowanych z pokrętkami typu 6 x 36 lub zamiennik umożliwiającymi zaplatanie lin na kauszach w celu uzyskania oka do montażu za pomocą szakli lub przetyczek do innych elementów, zamontowanych z należytymi odstępami od siebie zarówno na pokładzie jak i na masztach, aby można było dokonywać należytej konserwacji, przeglądów i ewentualnie koniecznej wymiany;
- zakończenie lin, ucha zaplatane lub zaopatrzone w bardziej nowoczesne „zarabiane” zakończenia z uchwytami (tzw. „Norsmany”), szakle, ściągacze, muszą być zapewnione przez producenta, aby uzyskać pewne usztywnienie drzewca; dotyczy całego potrzebnego osprzętu, który okaże się potrzebny;
- całe olinowanie stałe zaprojektować tak, aby zapewnić praktycznie jak najdłuższe okresy pomiędzy wymaganymi przeglądami i ew. wymianami poszczególnych części;
- do łączenia osprzętu do stalowych części konstrukcji statku należy użyć szakli, przetyczek i innych części wykonanych z wysoko wytrzymałej stali jak do konstrukcji kolumn masztów;
- połączenie lin z aluminiowymi częściami konstrukcji statku (np. bramstengi masztów inne drzewca) w postaci szakli, przetyczek, etc. powinny być wykonane ze stali nierdzewnej;
- należy dołożyć wszelkiej staranności, jeżeli chodzi o uniknięcie korozji elektrolitycznej między częściami aluminiowymi konstrukcji statku, a dołączanymi stalowymi częściami osprzętu; kwestia zarówno materiałów jak i odpowiedniej izolacji pomiędzy elementami z różnych materiałów.

Dokładna specyfikacja olinowania stałego z potrzebnym osprzętem, wymiarami i wytrzymałością poszczególnych elementów ma być dokładnie skonsultowana z Armatorem i z zespołem, który będzie takłował statek.

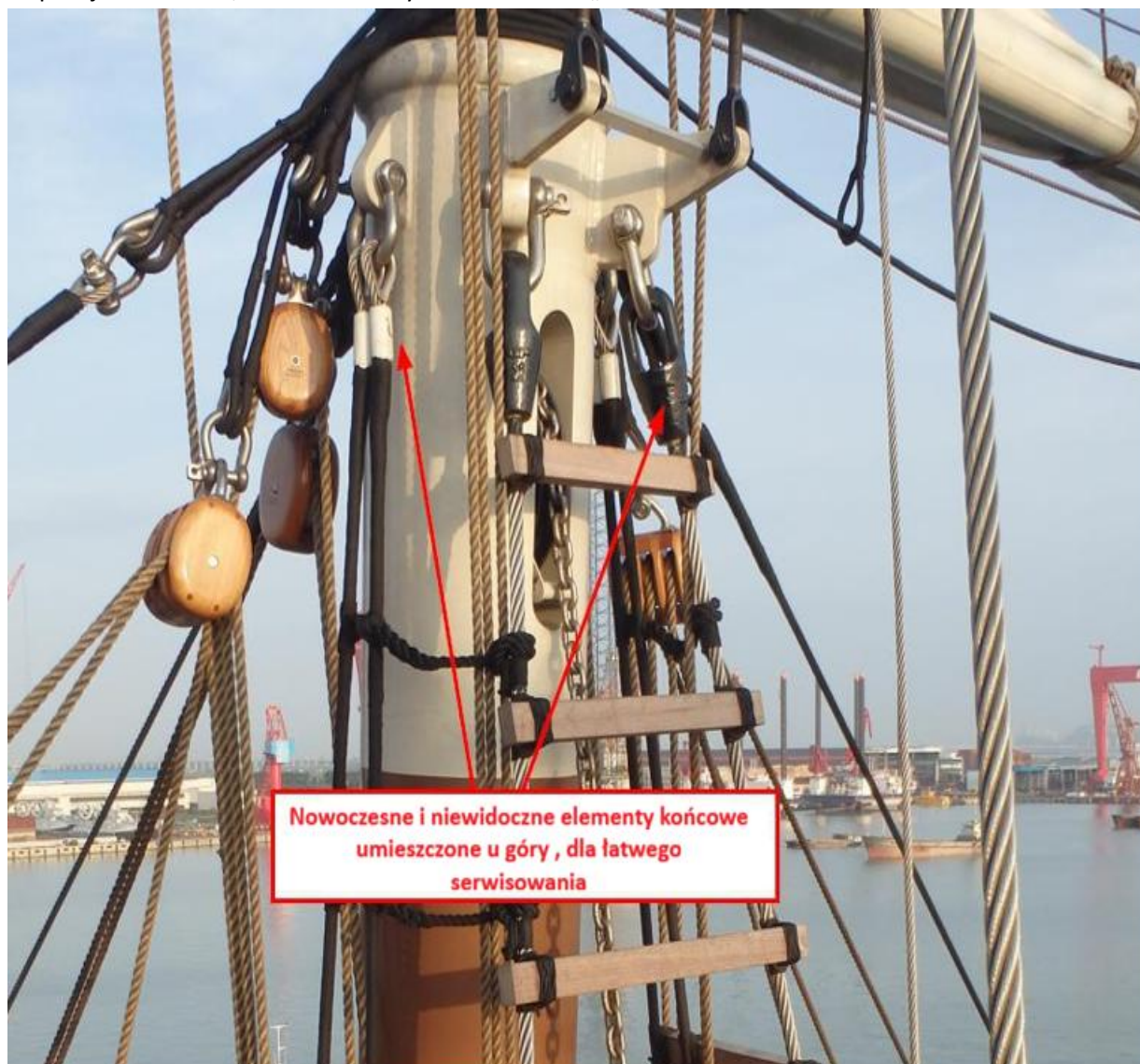
Aby uzyskać tradycyjny wygląd statku nawiązujący do budownictwa żaglowców z przełomu XIX i XX wieku, na poziomie pokładu górnego należy zastosować rozwiązania techniczne mocowania olinowania stałego z tego okresu. Na masztach mogą być już zastosowane nowocześniejsze systemy ze względu na żywotność osprzętu i dłuższe interwały pomiędzy przeglądami i serwisem.

Na poniższej ilustracji pokazano charakter aranżacji wyglądu bardzo zbliżony do wyglądu pokładu na „Darze Pomorza”, który jest swego rodzaju odniesieniem do niniejszego projektu. Ilustracja pochodzi z żaglowca

wybudowanego i oddanego do służby w XXI wieku.

Należy zamontować usprawnienia, które nie zmieniają charakteru i atmosfery tradycyjnego żaglowca. Podwieszanie want i padunów będące integralną częścią konstrukcji kadłuba nie zawsze mają być bezpośrednią podstawą do zamocowania ściągaczy olinowania stałego. Ściągacze mogą być wyprowadzone wyżej za pomocą przedłużaczy ze stali nierdzewnej ponad poziom nagielbanków co ma dać możliwość dobrego dojścia do ściągaczy w razie regulacji naciągów, inspekcji, naprawy klajdunku (zabezpieczenia elementów od wpływów atmosferycznych), wymiany etc. Szczególnie w części rufowej pokładu górnego otoczonego fałszburtą. Powyższa aranżację przedstawiono na rysunkach w załączniku numer 3, 4a i 4b.

Na poniższym rysunku przedstawiono sposób ideę mocowań olinowania stałego do masztów w jego wyższych partiach. W tym rozwiązaniu należy zapewnić solidność i wytrzymałość łączy oraz ułatwienie inspekcji olinowania, można rozważyć zastosowanie „norsmanów” na zakończeniu lin olinowania stałego.



2.8.3.1. Olinowanie stałe usztywniające maszty wzdłuż kadłuba

Olinowanie stałe bukszprytu:

- watersztag bukszprytu (dolnej części) pręt ze stali nierdzewnej;
- waterbaksztagi bukszprytu (dolnej części kończącej się na mocowaniu piąty delfiniaka oraz watersztagu bukszprytu) - lina ze stali nierdzewnej;
- waterstensztag i waterbramsztag (od piku (końca) delfiniaka do:
 - zamocowania sztagu bomkliwra,
 - zamocowania sztagu latacza przy topie stengi bukszprytu) - łańcuch ze stali nierdzewnej;
- waterbaksztagi od piku (końca) delfiniaka do mocowań na blindgaflach - łańcuch ze stali nierdzewnej;
- waterbaksztagi stengi bukszprytu - lina ze stali nierdzewnej.

Wszystkie sztagi, na których mają być stawiane i zwijane kliwry i sztaksle, mają być wykonane ze stali nierdzewnej (6 x 36 lub o równoważnych parametrach), ew. mogą to być tzw. „strunówki”.

Pozostałe olinowanie stałe usztywniające drzewca wzdłuż statku ma być wykonane z galwanizowanych lin, ściągaczy, szakli etc.

2.8.3.2. Blindgafle

Poniższy rysunek przedstawia blindgafel LB na „Darze Pomorza” jako integralną część kadłuba - wykusz, który ma być podstawą do mocowania waterbaksztagów bukszprytu i stengi bukszprytu. Poza tym ma pełnić funkcję stanowisk dla członków załogi „na oku” do pełnej obserwacji ruchu statków i wszelkich przeszkód nawigacyjnych, a także w czasie manewrów portowych. Z tego też względu, blindgafle mają być wyposażone w integralne relingi.



2.8.3.3. Olinowanie stałe usztywniające maszty w poprzek kadłuba

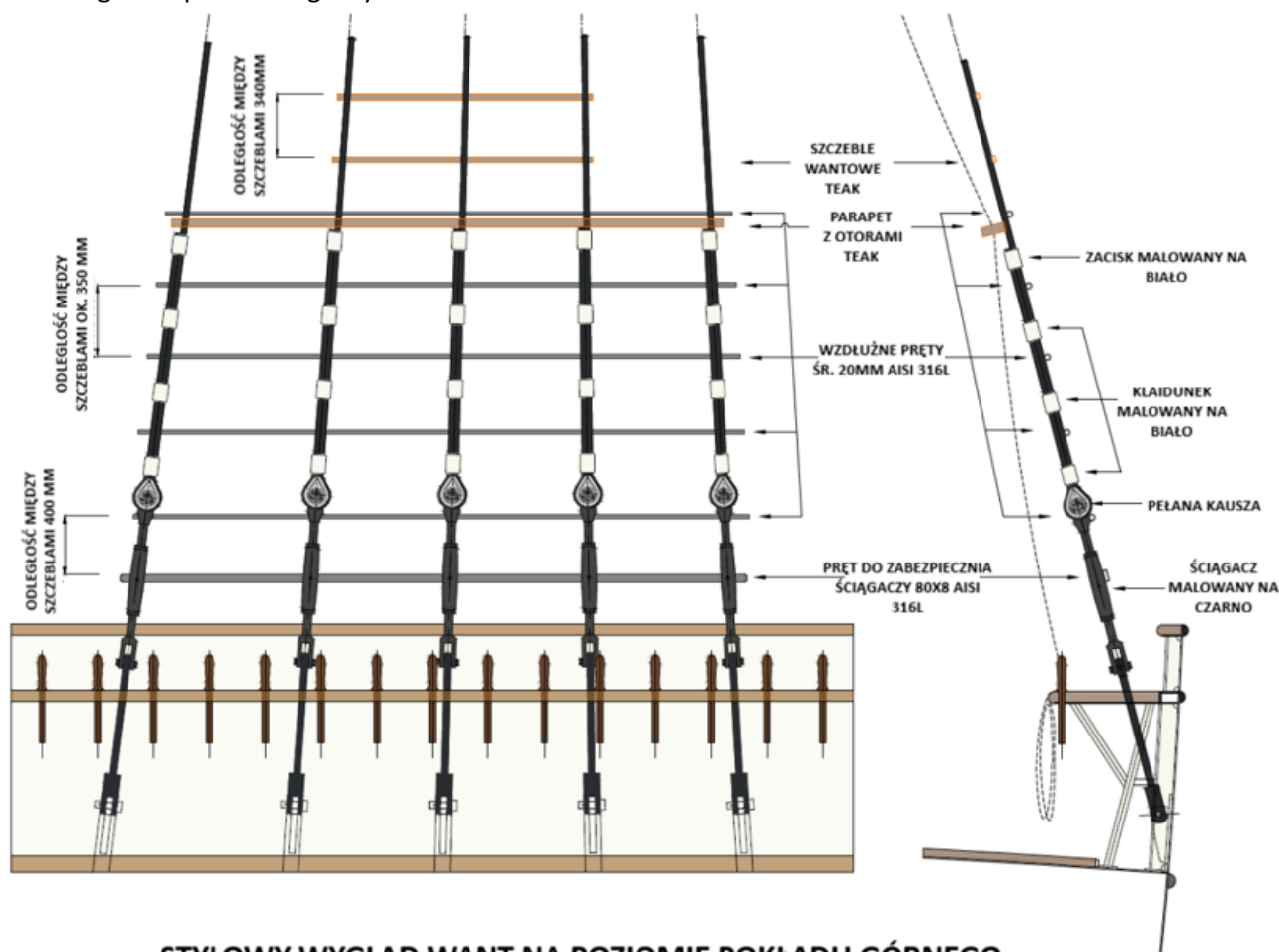
Liny wchodzące w skład olinowania stałego:

- wanty - montowane w odpowiednich odległościach od siebie dla lepszego dostępu przy przeglądach i pracach konserwacyjnych wykonane z galwanizowanych lin, ściągaczy, szakli etc.;
- stenwanty, bramstenwanty (wanty poprzecznie usztywniające maszty pomiędzy platformami (marsem i salingiem) oraz platformą górną (salingiem) i topem masztu wykonane z galwanizowanych

lin, ściągaczy, szaki etc.;

- paduny - wykonane z galwanizowanych lin, ściągaczy, szaki etc.;
- podwantki (drabinki ukośne pod platformami, jednocześnie wzmocnienie platform) - konstrukcja ma być wykonana z prętów ze stali nierdzewnej;
- liny do dźwigów, podnośników do motorówek ratowniczych i tendra, wind towarowych wykonane mają być z galwanizowanych lin, zamocowania, szaki, kausze, inne elementy wykonane mają być ze stali galwanizowanej, ew. nierdzewnej, jeżeli będzie to konieczne;
- topenanty rei, perty i inne podobnego przeznaczenia wykonane mają być z galwanizowanych lin, zamocowania, szaki, kausze, inne elementy wykonane mają być ze stali galwanizowanej, ew. nierdzewnej, jeżeli będzie to konieczne;
- wyblinki (drabinki, czyli liny formujące stopnie do wspinania się na maszty) wykonane mają być z lin galwanizowanych i mocowane do want tradycyjnymi metodami jak na „Darze Pomorza”; w pewnych miejscach na wantach mogą pojawić się stopnie drewniane, które mają stabilizować i usztywniać wanty, aby zwiększyć wygodę wspinania się na reje oraz możliwość zamocowania przewłok do olinowania ruchomego, które będą prowadziły te liny do odpowiednich nagli.

Poniższa ilustracja pokazuje przykład z innego żaglowca klasycznej organizacji i aranżacji olinowania stałego i ruchomego nad pokładem górnym.



STYLOWY WYGLĄD WANT NA POZIOMIE POKŁADU GÓRNEGO

2.8.4. Olinowanie ruchome

Na olinowanie ruchome mają składać się przede wszystkim różnego rodzaju, różnych wymiarów i wytrzymałości liny z włókien roślinnych lub z tworzywa sztucznego skręcanego z reguły z trzech pokrętek lub splatane. Liny stalowe potrzebne do olinowania ruchomego powinny być ze stali nierdzewnej i splocie 6 x 36 lub o równoważnych parametrach.

Wszystkie potrzebne bloki, wielokrążki, D-ringi, szakle, kausze etc. nie wymienione, ale wymagane do prawidłowego funkcjonowania takielunku mają być dostarczone razem z linami.

Wykonawca ma dostarczyć dokładny spis wymiarów, wytrzymałości, materiału, z którego poszczególne elementy będą wyprodukowane.

Operowanie olinowaniem ruchomym w przeważającej części ma się odbywać z poziomu pokładu górnego i pokładówek. Wszystkie liny sprowadzone do tego poziomu powinny być operowalne ręcznie, a więc siła potrzebna do operacji musi być zredukowana za pomocą wielokrążków lub odpowiednich przełożeń pomiędzy masztami, a pokładami (stropy z blokami, zastosowanie kilku lin z blokami zanim ostatni koniec konstrukcji zostanie sprowadzony do pokładu, etc.).

Aby utrzymać specyficzną atmosferę klasycznego żaglowca preferowane są bloki i wielokrążki obudowane drewnem. Można zastosować bardziej nowoczesne bloki ponad pokładem, na masztach, pomiędzy nimi co będzie ustalane w miarę postępów poszczególnych faz budowy.

Armator zastrzega sobie prawo do zastosowania opcji w konstrukcji olinowania na bardziej nowoczesną, jeżeli będzie to miało wpływ na bezpieczeństwo i uzasadnione usprawnienia, i nie będzie zakłócało specyfiki tradycyjnych rozwiązań.

Dotyczy to także rodzajów i typów lin, jeżeli zajdzie taka potrzeba.

2.8.5. Żagle

2.8.5.1. Sztaksle i klawry

Przewiduje się 9 trójkątnych żagli stawianych na sztagach i każdy żagiel ma być wyposażony w następujące olinowanie ruchome:

- fał żagla - pojedyncza lina idąca od zamocowania na maszcie w pobliżu okucia zamontowania sztagu, przełożona przez blok w rogu fałowym żagla i idąca z powrotem do góry przez następny blok zamontowany w pobliżu początku liny na maszcie i schodząca do nagielbanku;
- kontrafał (niderholer) - pojedyncza lina zamocowana w rogu fałowym żagla, przechodząca przez blok w pobliżu dolnego końca sztagu i schodząca do nagielbanku, lub „ogródka” pod masztem (też nagielbank usytuowany dookoła danego masztu); powstaje wtedy przełożenie siły 1:1;
- szoty żagla - pojedyncza lina idąca od zamocowanej na pokładzie „kipy” szotowej z D-ringiem, gdzie zamocowany jest koniec liny i która idzie potem do bloku na rogu szotowym żagla, potem z powrotem do pokładu przez „kipę” (gładki pierścień-przewłoka) i do nagielbanku lub osobnej knagi; kombinacja taka zamontowana jest do rogu szotowego jako podwójna dzieląc szoty na lewą i prawą burtę;
- hals - dot. latacza (najwyższy, pierwszy żagiel od dziobu), grotsztaksla (najniższy żagiel trójkątny między

grotmasztem i fokmasztem) i krojsztaksła (najniższy żagiel trójkątny między krojcmasztem i grotmasztem) - pojedyncza lina z dwoma wielokrążkami z przełożeniem siły 4:1 do ewentualnego regulowania położenia rogu halsowego i całego żagla po sztagu w celu dobrego wytrzymań w stosunku do żagli sąsiednich.

2.8.5.2. Żagle rejowe główne (dolne: fokżagiel, grotżagiel, krojżagiel - reje niepodnoszone)

Najniższe żagle na masztach z wolnymi rogami szotowymi ściągany do pokładu z następującym olinowaniem ruchomym:

- 2 x szot (lewy i prawy) - pojedyncza lina przechodząca przez blok na rogu szotowym żagla i z przełożeniem 2:1 wracająca do bloku na pokładzie i do knagi na pokładzie lub nagła na nagielbanku;
- 2 x hals (lewy i prawy) - podobnie jak szot, ale pracująca w stronę dziobu, pojedyncza lina zamocowana na pokładzie przechodząca przez blok na rogu szotowym żagla i z przełożeniem 2:1 wracająca do bloku na pokładzie i do knagi na pokładzie lub nagła na nagielbanku;
- 2 x bras (lewy i prawy) - rozdzielone, strop z liny ze stali nierdzewnej od noku rei zakończony blokiem, przez który przechodzi następna lina ze stali nierdzewnej idąca od windy Jarvisa przez blok na maszcie, potem wspomniany blok na końcu stropu od noku rei (przełożenie 2:1), następnie zakończona talią z liny włókiennej (przełożenie 3:1), zamocowaną na wąsie poza pokładem (wytyku burtowym) i której koniec dochodzi do nagielbanku;
- 2 x topenanta (lewa i prawa) rei - lina ze stali nierdzewnej zamocowana do noku rei przechodząca przez blok na maszcie schodząca wzdłuż masztu zakończona talią z liny włókiennej zamocowaną na pokładzie i końcem liny mocowanej w „ogródka” pod masztem;
- 2 x gejtawy (dociągające rogi szotowe do noku rei), 2 x 5 gordingi (dociągające lik dolny żagla do rei), 2 x gordingi liku bocznego (dociągające lik boczny w połowie w stronę środka rei) - pojedyncze liny przechodzące przez bloki na maszcie i schodzące w dół wzdłuż want do nagielbanków na burtach.

2.8.5.3. Marsle dolne - reje niepodnoszone

Takielunek ma obejmować 3 marsle dolne, wyposażone w następujące olinowanie i osprzęt:

- 2 x szot – łańcuch jako strop łączący róg szotowy żagla przechodzący przez szyberblok na noku rei do liny stalowej nierdzewnej idącej do pokładu wzdłuż masztu zakończonej liną roboczą pojedynczą przez układ 4:1 do „ogródka” pod masztem;
- 2 x bras – strop z liny stalowej nierdzewnej zakończony blokiem, lina stalowa od wciągarki Jarvisa przez tenże blok (układ 2:1), następnie zakończona talią (układ 3:1) zamocowaną na wąsie brasu z liną talii idącą do nagielbanku (brasy krojcmasztu: strop + lina pojedyncza przez bloki, układ 2:1, poprowadzona do przodu do grotmasztu i przez blok pociągnięta w dół do „ogródka” pod grotmasztem);
- gejtawy, gordingi i gordingi lików bocznych żagla – wszystkie jako pojedyncze liny idące przez bloki na maszcie i poprowadzone wzdłuż want do nagielbanków.

Uwaga: Marsreja dolna nie posiada topenant, stąd trzeba zastosować dumptry do ew. poziomowania rei ze zwiniętym marslem dolnym.

2.8.5.4. Marsle górne

Takielunek ma obejmować 3 marsle górne, wyposażone w:

- fał – strop łańcuchowy + lina stalowa nierdzewna przez szyber blok w maszcie zakończona blokiem,

gdzie przechodzi następna stalowa idąca od jednej burty poprzez wymieniony blok i połączona z talią, gdzie lina pojedyncza przez układ 6:1 dochodzi do nagielbanku z drugiej burty;

- 2 × szot – łańcuch jako strop łączący róg szotowy żagla przechodzący przez szyberblok na noku rei do liny stalowej nierdzewnej idącej do pokładu wzdłuż masztu zakończonej liną roboczą pojedynczą przez układ 4:1 do „ogródka” pod masztem;
- 2 × topenanta (lewa i prawa) rei - lina ze stali nierdzewnej zamocowana do noku rei przechodząca przez blok na maszcie schodząca wzdłuż masztu zakończona talią z liny włókiennej z przełożeniem 4:1 zamocowaną na pokładzie i końcem liny mocowanej w „ogródku” pod masztem;
- 2 × bras – strop z liny stalowej nierdzewnej zakończony blokiem, lina stalowa od wciągarki Jarvisa przez tenże blok (układ 2:1), następnie zakończona talią (układ 3:1) zamocowaną na wąsie brasu z liną talii idącą do nagielbanku (dla krojcmarsla górnego – jak wyżej, lina stalowa pojedyncza doprowadzone do bloku na grotmaszcie schodząca wzdłuż masztu zakończona blokiem, przez który przechodzi lina pojedyncza włókienna o przełożeniu 2:1 do „ogródka” pod grotmasztem);
- 2 × ściągacze (dumpry) przechodzące od noku marsrei górnej przez blok na noku marsrei dolnej - lina stalowa zakończona blokiem, przez który przechodzi lina pojedyncza przez układ 2:1 do „ogródka” pod masztem;
- gejtawy, gordingi i gordingi boczne – pojedyncze liny idące przez bloki na maszcie i poprowadzone wzdłuż want do nagielbanków.

2.8.5.5. Bramsle

Takielunek obejmuje 3 bramsle:

- fał – strop łańcuchowy + lina stalowa nierdzewna przez szyber blok w maszcie zakończona blokiem, gdzie przechodzi następna stalowa idąca od jednej burty poprzez wymieniony blok i połączona z talią, gdzie lina pojedyncza przez układ 6:1 dochodzi do nagielbanku z drugiej burty;
- 2 × topenanta (lewa i prawa) rei - lina ze stali nierdzewnej zamocowana do noku rei przechodząca przez blok na maszcie schodząca wzdłuż masztu zakończona talią z przełożeniem 4:1 z liny włókiennej zamocowaną na pokładzie i końcem liny mocowanej w „ogródku” pod masztem;
- 2 × szot – łańcuch jako strop łączący róg szotowy żagla przechodzący przez szyberblok na noku rei do liny stalowej nierdzewnej idącej do pokładu wzdłuż masztu zakończonej liną roboczą pojedynczą przez układ 4:1 do „ogródka” pod masztem;
- 2 × bras – strop z liny stalowej nierdzewnej zakończony blokiem, przez który przechodzi stalowa lina pojedyncza idąca przez blok na maszcie, gdzie łączy się z liną włókienną prowadzoną w dół z przełożeniem 2:1 przy grotmaszcie lub krojcmaszcie do „ogródka” pod masztem;
- gejtawy, gordingi i gordingi boczne – pojedyncze liny idące przez bloki na maszcie i poprowadzone wzdłuż want do nagielbanków.

2.8.5.6. Bombramsle

Takielunek obejmuje 3 bombramsle:

- fał – strop łańcuchowy + lina stalowa nierdzewna przez szyber blok w maszcie zakończona blokiem, gdzie przechodzi następna stalowa idąca od jednej burty poprzez wymieniony blok i połączona z talią, gdzie lina pojedyncza przez układ 4:1 dochodzi do nagielbanku z drugiej burty;
- 2 × topenanta (lewa i prawa) rei - lina ze stali nierdzewnej zamocowana do noku rei przechodząca

przez blok na maszcie schodząca wzdłuż masztu zakończona talią z przełożeniem 4:1 z liny włókiennej zamocowaną na pokładzie i końcem liny mocowanej w „ogródka” pod masztem;

- 2 × szot – łańcuch jako strop łączący róg szotowy żagla przechodzący przez szyberblok na noku rei do liny stalowej nierdzewnej idącej do pokładu wzdłuż masztu zakończonej liną roboczą pojedynczą przez układ 4:1 do „ogródka” pod masztem;
- 2 × bras – strop z liny stalowej nierdzewnej zakończony blokiem, przez który przechodzi stalowa lina pojedyncza idąca przez blok na maszcie, gdzie łączy się z liną włókienną prowadzoną w dół z przełożeniem 2:1 przy grotmaszcie lub krojmaszcie do „ogródka” pod masztem;
- gejtawy, gordingi i gordingi boczne – pojedyncze liny przez bloki, prowadzone przez bloki przy maszcie i wzdłuż want do nagielbanków.

2.8.5.7. Bezan

Takielunek obejmuje 1 żagiel gaflowy:

- pikfał – lina pojedyncza przez bloki (2:1) z dodatkowym układem 3:1 do bloku na maszcie i w dół do „ogródka” pod krojmasztem;
- niderholer pikfału – lina pojedyncza przez bloki z układem 3:1 do bloku na maszcie i w dół do „ogródka” pod krojmasztem;
- szot – lina pojedyncza przez układ 6:1, dwa końce przez blok do polera;
- gafelgaje (odciągi gafla) – 2 x lina pojedyncza przez bloki (2:1) i przez blok na pokładzie do nagielbanku;
- wang (odciąg) bomu – lina pojedyncza przez układ 4:1 do bloku na pokładzie i do nagielbanki lub polera;
- gordingi – wszystkie jako pojedyncze liny przechodzące przez bloki na maszcie idące do „ogródka” pod krojmasztem.

Odciągi bomu mają być obsługiwane ręcznie i wyposażone w szekle zatraskowe (fuz-bloki) do mocowania do D-ringów na pokładzie. Lokalizacja punktów mocowania zostanie określona przez żaglomistrzów i Armatora.

2.8.5.8. Żagle ogółem

Żagle wykonać zgodnie z rysunkiem w załączniku 4a i 4b (ostateczne wymiary do potwierdzenia).

łącznie przewiduje się:

- 15 żagli rejowych,
- 9 żagli kliwrów i sztaksli (żagli trójkątnych),
- 1 żagiel gaflowy – bezan.

W żagielkoi zapewnić miejsce do przechowywania 2 żagli sztormowych.

Żagle rejowe mocować do jackstayów na rejach (wiązania tradycyjne).

Sztaksle mocować do sztagów za pomocą raks wykonanych z brązu.

Obsługa żagli i rei – ręczna.

Kabestany mają wspomagać podnoszenie rei oraz pracę na szotach i halsach.

Materiał: Dacron lub równoważny.

Żagle rejowe mają mieć dodatkową warstwę materiału (tzw. „taszę”) na górnym liku dla ochrony UV.

Gramatura materiału zostanie określona przez żaglomistrzów i Armatora.

Brak listew usztywniających.

Brak możliwości refowania.

Fokmaszt

- foksztaksel,
- kliwer,
- bomkliwer,
- latacz,
- fokżagiel,
- fokmarsel dolny,
- fokmarsel górny,
- fokbramsel,
- fokbombramsel.

Grotmaszt

- grotsztaksel,
- grotbramsztaksel,
- grotbombramsztaksel,
- grotżagiel,
- grotmarsel dolny,
- grotmarsel górny,
- grotbramsel,
- grotbombramsel.

Krojcmaszt

- krojsztaksel,
- krojbramsztaksel,
- krojżagiel,
- krojcmarsel dolny,
- krojcmarsel górny,
- krojcbamsel,
- krojcbombramsel,

- bezan.

Żagle na słaby wiatr

- Nie przewiduje się dodatkowych żagli na lekki wiatr.

Żagle sztormowe

- Foksztaksel sztormowy – stawiany na sztagu kolumny (idącego od noku bukszprytu do marsa - dolnej platformy) fokmasztu.
- Trajsel – podnoszony w miejsce bezana.

2.8.6. Plan pokładu i urządzenia do obsługi żagli

2.8.6.1. Dane ogólne

W celach referencyjnych należy zapoznać się z rysunkiem w załączniku numer 3. Rysunek ten przedstawia rozmieszczenie elementów wymienionych w niniejszym rozdziale.

Uwagi ogólne do rysunku w załączniku numer 3:

Oprócz informacji dotyczących takielunku, rysunek zawiera również:

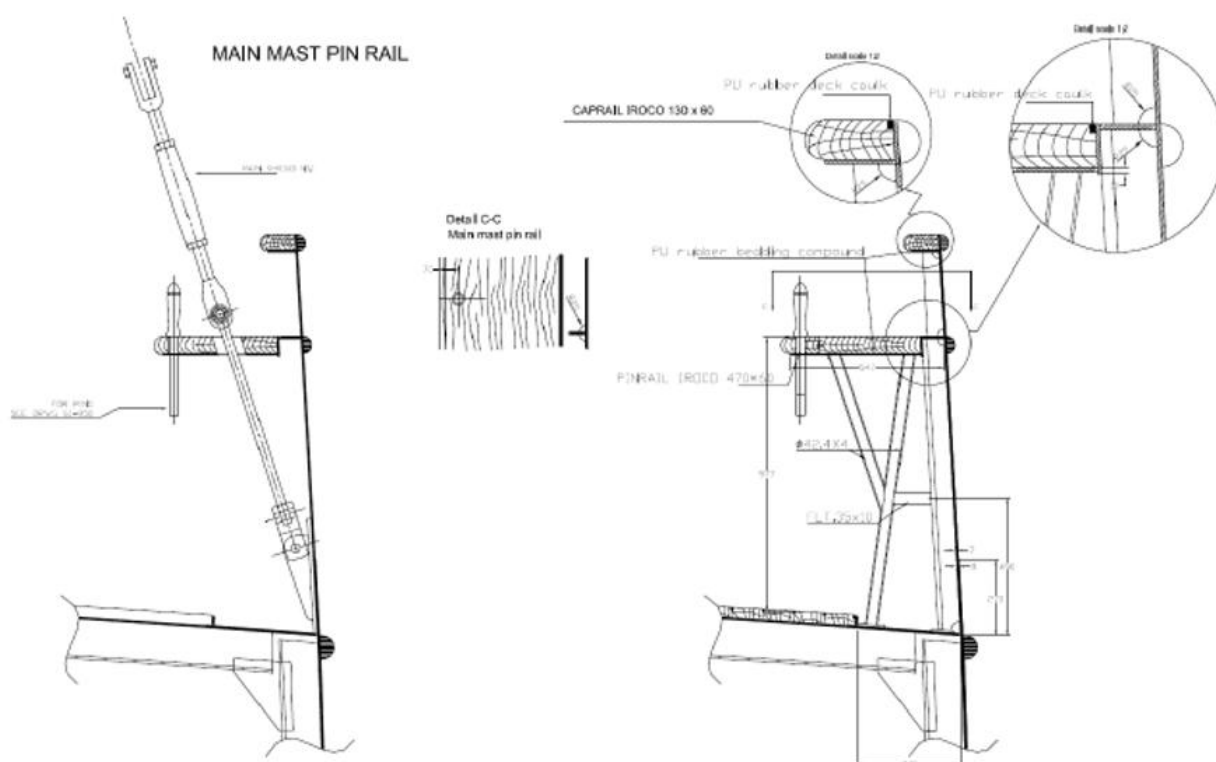
- zarysy wszystkich pokładów;
- wszystkie pokłady odkryte posiadają wznios na dziobie i rufie (pokłady pokładówek równoległe do pokładu górnego) oraz poprzeczną wypukłość (strzałka wybrzuszenia około 200 mm) w celu ułatwienia spływu wody deszczowej;
- wszystkie pokłady odkryte będą pokryte drewnianym poszyciem oraz malowanym pasem przyburtnym (waterways);
- rozmieszczenie schodni, relingów i nadburć;
- rozmieszczenie środków ratunkowych, takich jak tratwy ratunkowe oraz system ewakuacji;
- pozycje, zarysy i wysokości nadbudówek (szczegóły wewnątrz znajdują się na rysunku General Arrangement);
- rozmieszczenie wyposażenia, wyposażenia jak łódź pomocnicza (Tender), łódzie MOB z osobnymi żurawikami, żurawik do tendra i ładunkowy, trapy, stylizowane nawiewy i wywiewy wentylacyjne itp.

Poniższe urządzenia do obsługi żagli zainstalować zgodnie z ogólnym układem przedstawionym na rysunku w załączniku numer 3.

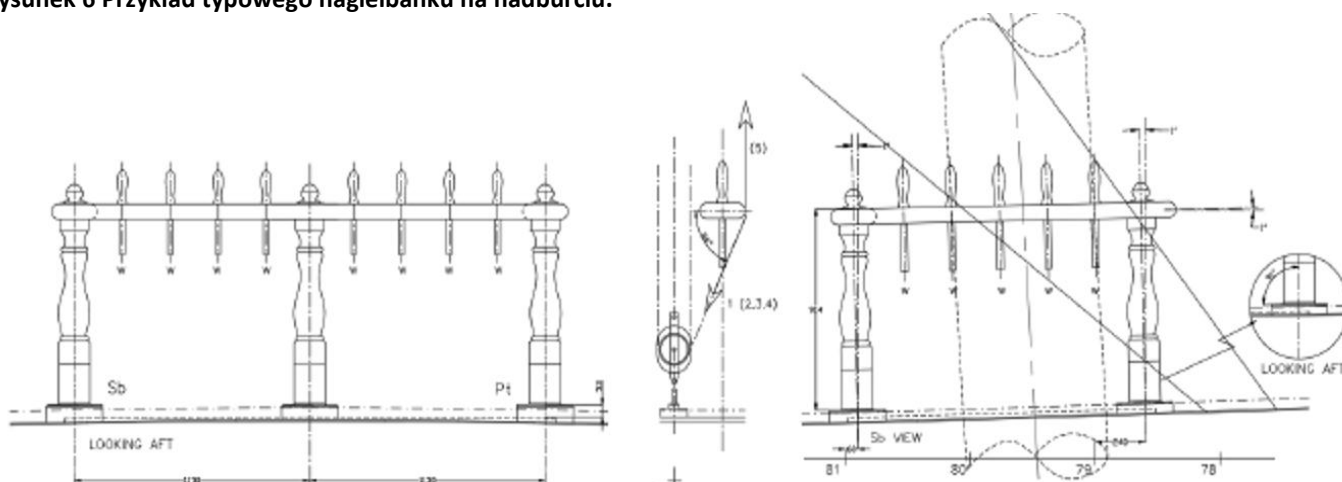
Wszystkie wymagane bloki, układy wielokrążkowe, oka pokładowe itp., które nie zostały wyszczególnione, a są niezbędne do prawidłowego działania takielunku, mają stanowić część dostawy.

2.8.6.2. Nagielbanki i „ogródki” przy maszcie

Każdy maszt powinien być wyposażony w wystarczającą liczbę nagli dla olinowania ruchomego, powinien mieć nagielbanki (zwane „ogródkami”) przy podstawie masztu oraz nagielbanki przy wantach i achtersztach. Nagielbanki powinny mieć podstawy wykonane ze stali nierdzewnej oraz drewnianych słupków i poręczy. Nagle przenoszące duże obciążenia powinny być wykonane z odpornego na wodę morską brązu (wysokocynowy brąz C90300 lub równoważny). Wszystkie pozostałe nagle powinny być wykonane z drewna Suriname Greenheart lub materiału równoważnego.



Rysunek 6 Przykład typowego nagielbanku na nadburciu.



Rysunek 7 Przykład typowego nagielbanku przy maszcie, zwanym potocznie „ogródkiem” wzorowanym na podobnym z Dar Pomorza.

2.8.6.3. Kabestan

Na pokładzie mają być zainstalowane następujące kabestany:

- 2 × kabestan przy fokmaszcie na pokładzie głównym,
- 2 × kabestan przy grotmaszcie na pokładzie głównym,
- 2 × kabestan na pokładzie rufowym (poop deck).

Napęd elektryczny z możliwością przełączenia na napęd ręczny za pomocą handszpaków.

Kabestany mają pracować w dwóch trybach: żeglugowym i portowym.

Tryb żeglugowy (uciąg do 800 kg):

- fał marsla górnego (upper topsail halyard),
- fał bramsla (topgallant halyard),
- fał bombramsla (royal halyard),
- szoty i halsy żagli dolnych: fokżagla, grotżagla i krojczagla,
- liny cumownicze.

Tryb portowy (uciąg do 3000 kg, siła trzymania TBD):

- obsługa lin cumowniczych.



Rysunek 8 Przykładowy kabestan.

2.8.6.4. Winda kotwiczna z kabestanem

Na pokładzie dziobowym (forecastle) zainstalować:

- 2 x windy kotwiczne napędzane elektrycznie, których orzechy mają być wkuplowywane do pracy z kotwicą,
- 2 × pionowe kabestany, osobno wkuplowywane, stanowiące część windy kotwicznej pracujące razem z kotwicą lub osobno przy wykuplowanym orzechu łańcucha kotwicznego.

Kabestany na pokładzie dziobowym mają służyć do:

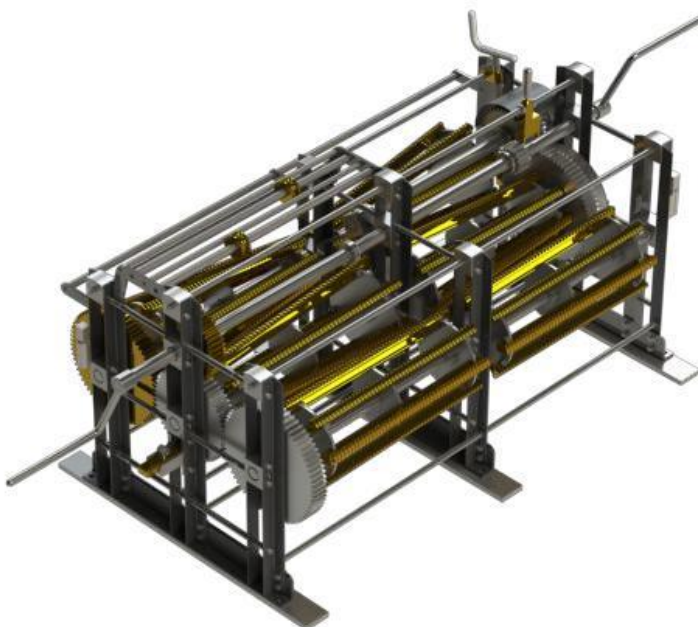
- obsługi halsu fokżagla,
- obsługi lin cumowniczych.

2.8.6.5. Wciągarki Jarvisa (Jarvis winches)

Na pokładzie zainstalować:

- 1 × wciągarka Jarvisa do brasów, umieszczona przed grotmasztem – do obsługi brasów masztu fokowego;
- 1 × wciągarka Jarvisa do brasów, umieszczona przed krojcmasztem (na pokładzie pokładówki rufowej) – do obsługi brasów masztu głównego.

Wciągarki Jarvisa mają obsługiwać brasy trzech dolnych rei. Napęd ręczny, konstrukcja podobna do wciągarek stosowanych na żaglowcach przełomu XIX i XX wieku, szczególnie na windjamerach, oraz na współcześnie zbudowanych żaglowcach szkolnych.



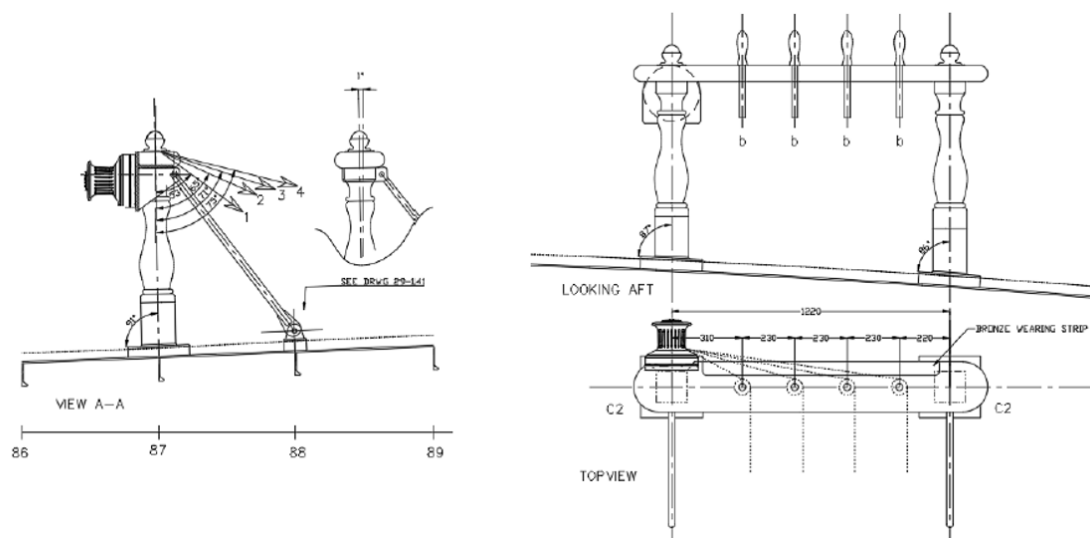
Rysunek 9 Przykład wciągarki Jarvisa.

2.8.6.1. Ręczne kabestany (na nagielbankach)

Wszystkie szoty sztaksli mają być prowadzone do nagielbanków wyposażonych w ręczne kabestany. Zapewnią one większą siłę uciągu, łatwość obsługi oraz zwiększone bezpieczeństwo przy ręcznej pracy na linach.

- typ: dwubiegowa, samoknagująca (self-tailing), stal nierdzewna lub aluminium (anodowane na czarno);
- średnica bębna około 115 mm.

Do każdej wciągarki zostanie dostarczona korba, każda korba ma mieć dedykowane miejsce przechowywania w pobliżu wciągarki. Na statku mają być dostępne również dwie zapasowe korby.



Rysunek 10 Przykłady typowego nagielbanku do szotów, fałów i niderholerów sztaksli i kliwrów z kabestanem ręcznym.

2.8.6.2. Zaburtowe wąsy brasów (wytyki)

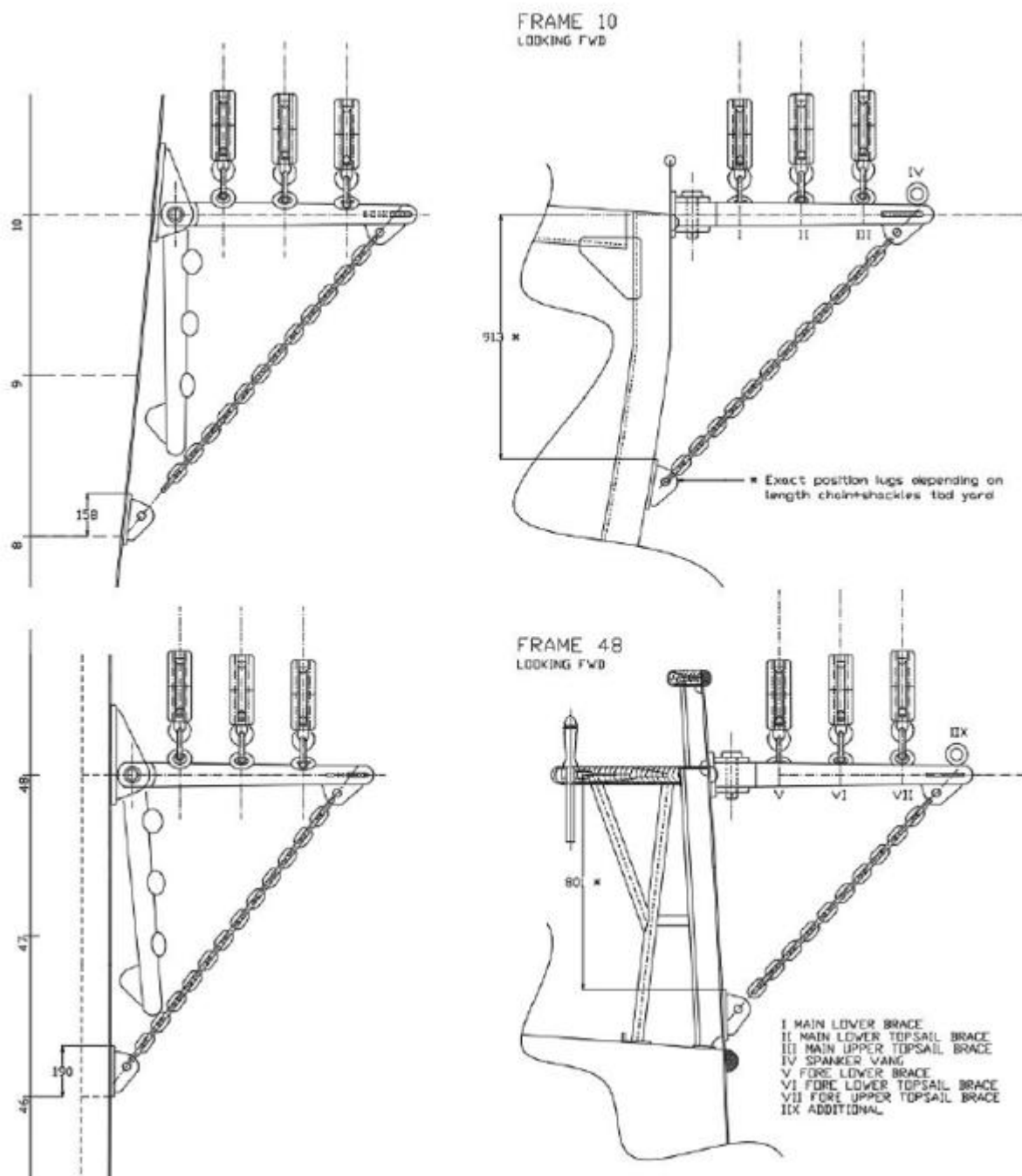
Łącznie należy zainstalować cztery (4) składane, malowane wąsy brasowe ze stali nierdzewnej:

- jeden (1) za prawą burtą (SB) i jeden (1) za lewą burtą (PS) na wysokości grotmasztu, dla trzech dolnych brasów fokmasztu,
- jeden (1) za prawą burtą (SB) i jeden (1) za lewą burtą (PS) na wysokości krogmasztu, dla trzech dolnych brasów grotmasztu.

Wąsy brasów mają być wysięgnikami, które wyprowadzają bloki przekierowujące brasy z zewnątrz burty do nagielbanków na pokładzie.

Ich konstrukcja ma być zbliżona do zastosowanych na „Darze Pomorza” i „Darze Młodzieży”, które z kolei

były wzorowane na podobnych na początku XX wieku. Każdy z nich powinien być składany wzdłuż burty do rufy, gdy zajdzie taka potrzeba.



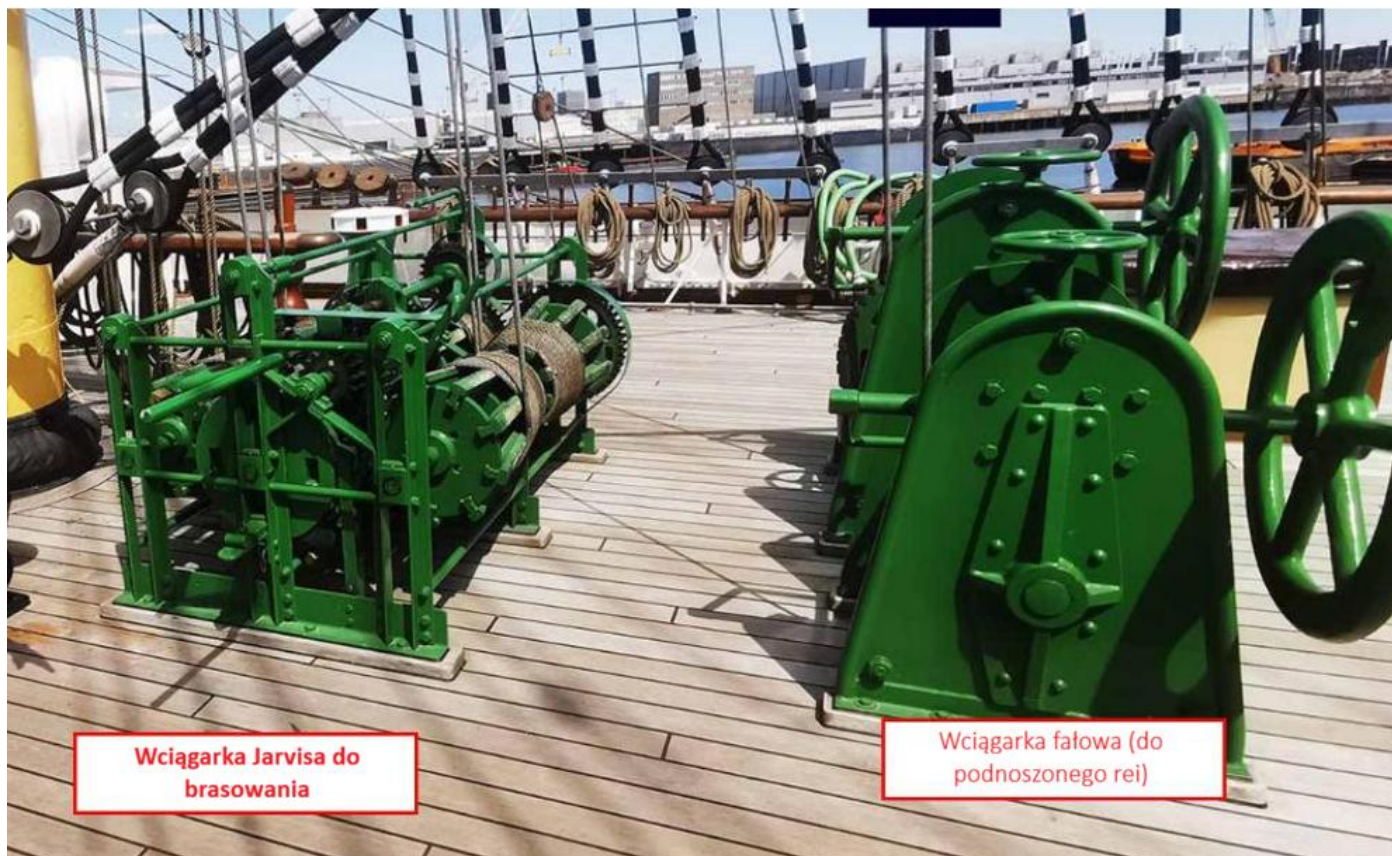
Rysunek 11 Przykład zaburtowych wąsów brasów (wytyków) z początku XX wieku.

2.8.6.3. Wciągarki fałowe

Fały rei podnoszonych, niezależnie od pracy ręcznej przy stawianiu żagli, mogą być obsługiwane przy użyciu wciągarek fałowych będącymi replikami podobnych stosowanych na żaglowcach z przełomu XIX i XX wieku. Ze względu na wielkość jednostki można zastanowić się nad zastosowaniem takich urządzeń: 4 × wciągarki fałowe:

- 2 × przy fokmaszcie,
- 2 × przy grotmaszcie.

Armator zastrzega sobie prawo do zmiany ilości i rodzajów zastosowania w/w osprzętu na pokładach o ile nie będzie to kolidowało z przepisami Towarzystwa Klasyfikacyjnego.



Rysunek 12 Przykładowe wciągarki fałowe.

2.8.7. Rozwiązania zapewniające bezpieczeństwo

Bezpieczeństwo załogi podczas obsługi takielunku i żagli ma być priorytetem w projektowaniu jednostki. Wszystkie rozwiązania mają być zgodne z międzynarodowymi normami bezpieczeństwa (IMO, ISO) oraz najlepszą praktyką żeglarską.

- Indywidualne środki ochrony:
 - każda osoba obsługująca takielunek, w tym pracująca na rejach, masztach, bomach czy bukszprycie, ma być wyposażona w pasy alpinistyczne z systemem asekuracyjnym, chroniące przed upadkiem z wysokości; pasy mają być zgodne z normami EN/ISO dla pracy na wysokości w środowisku morskim.
- Liny bezpieczeństwa:
 - na drogach komunikacyjnych wzdłuż masztów, rej, bomów zamontować liny asekuracyjne (lifelines), umożliwiające wpięcie karabinków pasów bezpieczeństwa; liny mają być wykonane z materiałów odpornych na korozję i obciążenia dynamiczne.

- Siatki bezpieczeństwa na bukszprycie:
 - po obu stronach bukszprytu zamontować siatkę bezpieczeństwa plecioną ręcznie, zgodnie z klasycznymi wzorcami stosowanymi na żaglowcach; siatka ma być wykonana z lin syntetycznych o wysokiej wytrzymałości, odpornych na działanie wody i promieni UV.
- Zabezpieczenie osprzętu:
 - wszystkie szakle, zawlecзки i elementy mocujące mają być zabezpieczone przed przypadkowym odkręceniem (np. poprzez zastosowanie drutu zabezpieczającego, taśm lub specjalnych blokad), aby zminimalizować ryzyko awarii takielunku podczas żeglugi.

2.9. Różne wyposażenie pokładowe

2.9.1. Środki sygnałowe

Żaglowiec ma zostać wyposażony w komplet urządzeń sygnałowych zgodnych z wymaganiami Międzynarodowych Przepisów o Zapobieganiu Zderzeniom na Morzu (COLREG) oraz wytycznymi Towarzystwa Klasyfikacyjnego, zapewniając możliwość przekazywania sygnałów dźwiękowych, świetlnych i wizualnych w różnych warunkach eksploatacyjnych.

- Tyfon z automatycznym panelem kontrolnym zasilany elektrycznie:
tyfon ma być sterowany z panelu kontrolnego w sterówce, umożliwiającego generowanie sygnałów dźwiękowych zgodnych z COLREG (np. sygnały manewrowe, ostrzegawcze, mgłowe); system ma być wyposażony w funkcję automatycznego odtwarzania sygnałów w warunkach ograniczonej widoczności.
- Lampa sygnalizacji dziennej:
lampa dzienna ma służyć do przekazywania sygnałów świetlnych w ciągu dnia, zgodnie z wymaganiami przepisów międzynarodowych; urządzenie ma być zamontowane w widocznym miejscu na maszcie lub nadbudówce, z możliwością sterowania ze sterówki.
- Dzwon okrętowy:
żaglowiec ma być wyposażony w dobrej jakości dzwony okrętowe (2 szt.) z wygrawerowaną nazwą statku, zgodnie z tradycją żeglarską i wymogami SOLAS; dzwon będzie używany do sygnalizacji w warunkach mgły oraz podczas ceremonii i uroczystości.
- Gong z młotkiem:
gong ma być stosowany jako dodatkowy sygnał dźwiękowy w określonych sytuacjach (np. sygnalizacja w porcie, alarmy); wykonany z materiałów odpornych na korozję, zapewni trwałość i odpowiednią akustykę.
- Flagi i znaki sygnałowe:
żaglowiec ma być wyposażony w komplet flag międzynarodowego kodu sygnałowego (ICS) oraz znaków sygnałowych, umożliwiających przekazywanie komunikatów wizualnych zgodnie z obowiązującymi przepisami; flagi mają być przechowywane w dedykowanych zasobnikach i używane podczas manewrów, regat oraz w sytuacjach awaryjnych.
- Reflektor sygnalizacyjny przenośny:
lampa ALDIS kompletny zestaw – 1szt; zgodny RESOLUTION MSC.95(72).

3. Architektura statku

Architektura statku stanowi wymagany element projektu, równorzędny z wymaganiami technicznymi. Wiodącym kontekstem estetycznym mają być klasyczne jednostki żaglowe. Nowy statek ma być stylistycznym kontynuatorem tradycji polskich żaglowców, którego wizualna prezencja – zarówno w kontekście bryły jednostki, jej detali, jak i wnętrz – budować ma spójny wizerunek. Estetycznym źródłem stylizacji nowej jednostki będą wizualne i materiałowe cechy polskich żaglowców z „*Darem Pomorza*” na czele oraz w niewielkim stopniu, wybrane rozwiązania pochodzące z „*Daru Młodzieży*”.

Program stylizacyjny architektury jednostki ma nowoczesne rozwiązania podkreślające jej walory estetyczne np. nocna iluminacja bryły – nadbudówek i pokładów. W poszczególnych rozdziałach niniejszego opisu – adekwatnych do odpowiednich rejonów statku – opisano oczekiwany charakter zabiegów stylizacyjnych.

3.1. Program stylizacji jednostki

Program stylizacji obejmuje trzy główne obszary jednostki:

- pokłady otwarte i nadbudówki;
- burty, pawęż i dziób;
- wybrane wnętrza.

3.2. Pokłady otwarte i nadbudówki

Stylizacja pokładów otwartych ma polegać na:

1. wykończeniu jego powierzchni drewnianym plankowaniem (pkt.2.5.5);
2. wykonaniu detali pokładów w postaci obudowy świetlików ulokowanych nad salonem kapitańskim oraz prowadzącą do niego klatką schodową. Ich forma, sposób wykonania, wykończenia mają być bezpośrednio inspirowane rozwiązaniem z *Daru Pomorza*. Obok zapewnienia doświetlenia wnętrza światłem naturalnym, świetliki pełnić także mają funkcję siedzisk;
3. wykonaniu detali pokładów w postaci zewnętrznego stanowiska sterowego;
4. okna nadbudówek wykończone mosiężnymi detalami;
5. wykończeniu drewnem pochwyty relingów;
6. wykonaniu iluminacji nocnej nadbudówek, elementów takielunku oraz kadłuba polegającej na zamontowaniu dedykowanych źródeł światła, którego kształty, wielkość opraw, natężenie oraz barwa światła mają podkreślać walory estetyczne jednostki. Iluminacja zamontowana może być np. po obwodzie nadbudówek (pod nawisami pokładów), na wewnętrznej stronie nadburcia (np. wzdłuż pochwyty), punktowo na masztach (np. w rejonie rej) oraz na kadłubie (zdobienia na dziobie i rufie); oświetlenie iluminacyjne, ma zostać zaprojektowane zgodnie z przepisami Towarzystwa Klasyfikacyjnego.
7. możliwości zamontowania nad wybranymi rejonami pokładów, głównego i nawigacyjnego systemu dedykowanych tekstylnych tentów pozwalających na ochronę osób przebywających w ich przestrzeni przed warunkami pogodowymi (nadmiernym nasłonecznieniem, opadami lekkiego deszczu). Tenty montowane mają być tylko w czasie postoju jednostki w portach, w szczególności w czasie organizowanych na pokładach uroczystościach. Forma, detale oraz sposób montażu tentów nawiązywać ma do architektury ożaglowania projektowanej jednostki.

Ponadto składową stylizacji pokładów będą niezbędne do sprawnego prowadzenia żeglugi elementy takielunku (olinowanie stałe i ruchome, nagielbanki, wciągarki Jarvisa, kabestany do fałów rei) opisane w osobnych pkt. niniejszego opisu.

3.3. Bukszpryt, burty, pawęż

W rejonie bukszprytu, burt oraz zaplanować stylizowaną ornamentykę w postaci płaskorzeźbionych detali dekoracyjnych wykonanych z materiałów odpornych na warunki morskie, takich jak stal nierdzewna, mosiądz, drewno lub kompozyty. Na pawęży stylizowane polskie godło państwowe, nazwa jednostki oraz portu macierzystego; na obu burtach nazwa jednostki; forma detali ornamentyki nawiązywać ma do analogicznych detali *Daru Pomorza*.

Jak wspomniano powyżej, aby wizualnie naśladować metody budowy statków stosowane w XX wieku (nitowanie) na burtach zastosowane ma być tzw. poszycie klinkierowe (poszycie z zakładkami, ang. *clinker plating*) inspirowane formą burt *Daru Pomorza*.

3.4. Wnętrza

W zależności od przeznaczenia przestrzeni jednostki przewiduje się trzy poziomej stylizacji wnętrza jednostki:

1. wariant uproszczony [WU]:



- a. podłogi wykończone jednolitym wzorem wykładziny oddającym charakter wizualny plankowania zastosowanego na pokładzie otwartym, ściany szalunkowe wykończone (w zależności od lokalizacji) jednolitą folią ozdobną – w kolorze jednolitym lub oddającą jednolity wzór drewna);
- b. tam, gdzie to wymagane na wysokości około połowy wysokości szalunku zamontowane mają być listwy ozdobne (o szerokości około 150 mm) wykonane z litego drewna lub ekwiwalentnego zamiennika, które wykończone ma być jednolitym wzorem drewna [zgodnie z WB]. Na całym statku listwy mają być tej samej wysokości i zamontowane na szalunkach z zachowaniem ciągłość łączeń (także w narożnikach); tam, gdzie będzie to wymagane na listwach zamontowane będą pochwyty (relingi);
- c. listwy przypodłogowe w kolorze czarnym;
- d. zastosowane mają być standardowe sufitowe panele szalunkowe oraz listwy wykończeniowe (ściana-sufit);
- e. wyposażenie meblowe wykończone jednolitymi foliami ozdobnymi, tapicerki o jednolitym wzorze.

2. wariant bazowy [WB]: podłogi wykończone analogicznie jak [WU], ściany szalunkowe wykończone dwoma rodzajami folii ozdobnej.



- a. dolna część (około połowa wysokości szalunku) wykończona ma być jednolitą folią ozdobną oddającą jednolity wzór drewna (zgodną z WU);
- b. górna część wykończona folią ozdobną w jednolitym kolorze (zgodną z WU);
- c. na łączeniu folii zamontowane mają być listwy ozdobne (analogiczne do [WU] wykończone jednolitym wzorem drewna o odcieniu ciemniejszym od dolnej części szalunków; tam, gdzie to będzie to wymagane na listwach zamontowane mają być pochwyty (relingi);
- d. listwy przypodłogowe będą w kolorze czarnym;
- e. zastosować standardowe sufitowe panele szalunkowe oraz listwy wykończeniowe (ściana-sufit).



3. Wariant pełny [WP]: zawiera wszystkie elementy z wariantu bazowego [WB] oraz:
- a. montowane na dolnych i górnych częściach szalunków elementy stylizacyjne. Ich forma nawiązywać ma do „płycin szotów” Daru Pomorza. Elementy zamontowane w dolnej części mają mieć kolorystykę i wzór analogiczny do drewnopodobnych folii wykończenia ścian; także w górnej części zachowana ma być spójność kolorystyczna;

- b. w wybranych miejscach (np. w salonie kapitańskim, mesie załogi, kabinach armatorskich) listwy wykończeniowe (ściana-sufit) mają posiadać stylizowaną formę nawiązującą do rozwiązań z *Daru Pomorza*;
- c. oświetlenie nastrojowe – stylizowane kinkiety naścienne, forma nawiązująca do rozwiązań z *Daru Pomorza*;
- d. wyposażenie meblowe (stoły, krzesła, kanapy, kredensy, zabudowy), które tam, gdzie to możliwe, wykonane mają być przy wykorzystaniu szlachetnych materiałów (lite drewno, mosiądz); charakter wizualny wyposażenia ma posiadać spójną formę, kolorystykę oraz detale nawiązujące do rozwiązań z *Daru Pomorza*; przewiduje się stosowanie tapicerek wykonanych z materiałów skóropodobnych o jednolitym wzorze.

W poniższej tabeli zestawiono listę wnętrz objętych programem stylizacji ze wskazaniem preferowanego wariantu wykończenia.

Nazwa pomieszczenia	Lokalizacja	Wariant uproszczony [WU]	Wariant bazowy [WB]	Wariant pełen [WP]
korytarze	Międzypokład		✓	
Świetlica załogi				✓
Salon załogi				✓
Kabiny załogi		✓		
Kubryki praktykantów		✓		
Salon kapitański	pokład główny			✓
Klatka schodowa prowadząca do salonu kapitańskiego (wr. 17-27)				✓
Przedśionek salonu kapitańskiego				✓
Kabina komendanta				✓
Korytarze			✓	
Dużą dwuosobowąabinę armatorską (wr. 54-59)				✓
Mesa załogi				✓
Mesa praktykantów				
Sala wykładowa/salon praktykantów			✓	
Sterówka praktykantów			✓	
Małą dwuosobowąabinę armatorską	pokład namiarowy			✓
Korytarz prowadzący z pokładu otwartego do klatki schodowej prowadzącej do salonu kapitańskiego				✓
Kabina lekarza		✓		
Klatka schodowa do sterówki				✓

Korytarz wr. 46-48			✓	
Klatki schodowe			✓	
Sterówka główna				✓

W celu spełnienia wymagań wizerunkowych statku Wykonawca wykona i uzgodni z Zamawiającym szczegółowy projekt architektoniczny jednostki, który obejmować będzie:

- realistyczne wizualizacje bryły,
- realistyczne wizualizacje przestrzeni pokładów otwartych,
- realistyczne wizualizacje wnętrz objętych programem stylistycznym,
- szczegółowy projekt formy ozdób i typografii kadłuba (rejon bukszprytu, pawęży, nazwa jednostki, etc.)
- dokumentację techniczną proponowanych rozwiązań opracowaną w co najmniej dwóch wariantach wykonania, które wykonawca przedstawi Zamawiającemu i przedyskutuje z nim, zaakceptowany wariant zostanie zastosowany bez ponoszenia żadnych dodatkowych kosztów przez Zamawiającego,
- katalogi mebli wolnostojących pochodzących od uznanych dostawców,
- katalog próbek materiałów wykończeniowych pochodzących od uznanych dostawców,
- projekt kolorystyki (malowania) jednostki.

3.5. Wyposażenie pomieszczeń

3.5.1. Dane ogólne

Rozplanowanie pomieszczeń statku opracować z uwzględnieniem funkcjonalnego podziału przestrzeni oraz zapewnienia optymalnych warunków bytowych i eksploatacyjnych dla załogi i studentów. Układ wnętrza ma uwzględniać zarówno strefy mieszkalne, gospodarcze, jak i reprezentacyjne, przy zachowaniu logicznego przebiegu ciągów komunikacyjnych oraz właściwego rozmieszczenia pomieszczeń pod względem ich przeznaczenia i funkcji. Ciągi komunikacyjne w tym korytarze i schody o szerokościach zgodnych z wymaganiami przepisów SOLAS i Klasyfikatora zrzeszonego w IACS zapewnią płynny przepływ zarówno załogi jak i studentów oraz umożliwią dostęp do wszystkich stref funkcjonalnych. Wszystkie pomieszczenia mają być zaaranżowane i wyposażone wg. niniejszego opisu technicznego oraz planu ogólnego (stanowiącego załącznik numer 1).

3.5.2. Konstrukcja wyposażenia pomieszczeń

Wszelkie meble wolnostojące (w szczególności krzesła i fotele) oraz detale wykończenia (np. oświetlenie) mają zostać starannie dobrane do charakteru wnętrza, ponadto mają mieć możliwość mocowania do pokładu wykonane w taki sposób, aby możliwym było korzystanie z nich w pozycji zasładowanej.

Wszystkie elementy wyposażenia mają być mocowane do konstrukcji jednostki w sposób zapewniający ich stabilność w warunkach eksploatacyjnych, przy przyspieszeniach wynikających z ruchu statku. Mocowania wykonać z elementów stalowych ocynkowanych lub nierdzewnych, z zachowaniem możliwości łatwego demontażu w celach serwisowych. Elementy ruchome (drzwi szaf, szuflady, krzesła) mają być wyposażone w blokady i zatrzaski, zapobiegające przypadkowemu otwarciu w czasie żeglugi.

Materiały i elementy meblowe tam, gdzie jest to wymagane, mają posiadać certyfikaty zgodności z wymaganiami SOLAS i Klasyfikatora w zakresie palności, dymotwórczości i toksyczności gazów, zgodnie z obowiązującymi normami dla jednostek pływających.

Ze względu na specyfikę żeglugi do jakiej przeznaczony jest statek, Wykonawca ma przedstawić Zamawiającemu do uzgodnienia proponowane rozwiązania mające na celu uzyskanie szczególnej wytrzymałości konstrukcji, sposobów montażu wyposażenia meblowego, jego elementów, pochwytów i relingów. Wybór konstrukcji oraz typu mocowania przez Zamawiającego nie będzie miał wpływu na zmianę ceny statku. Do każdego typu wyposażenia Wykonawca ma przedstawić Zamawiającemu do akceptacji co najmniej 3 opcje pochodzące od uznanych wykonawców. Zaakceptowany wariant zostanie zastosowany na statku bez ponoszenia dodatkowych kosztów przez Zamawiającego.

3.5.3. Wykonanie wyposażenia pomieszczeń

Wyposażenie pomieszczeń mieszkalnych na jednostce ma zostać zaprojektowane z uwzględnieniem wymagań ergonomii, bezpieczeństwa eksploatacji oraz komfortu użytkowania załogi i praktykantów. Zastosowane rozwiązania mają zapewnić trwałość, łatwość utrzymania czystości oraz spójność estetyczną całej zabudowy wnętrza. Wyposażenie pomieszczeń objętych programem stylizacji ma być wykonane w oparciu o projekt architektoniczny jednostki.

Meble w pomieszczeniach mieszkalnych i ogólnego użytku wykonane mają być z drewnopochodnych materiałów pokrytych laminatem dekoracyjnym. Tapicerki stosowane w meblach wypoczynkowych i siedziskach mają być wykonane z materiałów o podwyższonej odporności na ścieranie, spełniających wymogi morskie w zakresie niepalności oraz higieniczności. Tkaniny i materiały tapicerskie mają posiadać wartość Martindale nie mniejszą niż 50 000 cykli, co ma zapewnić ich trwałość i odporność na intensywne użytkowanie w warunkach eksploatacji morskiej.

Kolorystyka i wykończenie mebli ma być utrzymana w jednolitej, spójnej stylistyce wnętrza jednostki zgodnej z projektem architektonicznym jednostki. W pomieszczeniach oficerskich i reprezentacyjnych dopuszcza się dekoracyjne akcenty zgodnie z programem stylizacyjnym jednostki.

W pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności, narażonych na intensywną eksploatację lub kontakt z żywnością, zastosowane mają być meble i elementy zabudowy wykonane ze stali nierdzewnej odpowiedniej do stosowania w warunkach morskich. Dotyczy to w szczególności: kuchni i pentr, pralni i suszarni, pomieszczeń sanitarnych i gospodarczych.

Ponadto Wykonawca ma dołożyć szczególnej staranności w aranżacji przestrzeni statku w celu zredukowania elementów mogących powodować kolizje z osobami przemieszczającymi się po pokładach. Wykonawca uzgodni z Zamawiającym proponowane rozwiązania. Wybór Zamawiającego nie będzie miał wpływu na zmianę ceny statku.

3.5.4. Rolety i zasłony

Ze względu na stosowanie iluminatorów wyposażonych w kłapy sztormowe, zasłony i rolety okien mają być stosowane tylko w pomieszczeniach, w których iluminatory będą osadzone w sposób umożliwiający zasłonięcie rolet lub zasłon przy otwartej klapie sztormowej.

Rolety i zasłony tekstylne mają zapewnić komfort i ochronę przed światłem oraz podkreślać charakter wnętrza. Materiały zastosowane na rolety i zasłony mają posiadać odpowiednie certyfikaty niepalności zgodne z wymaganiami SOLAS i Klasyfikatora zrzeszonego w IACS, a ich kolorystyka ma zostać dopasowana do ogólnej aranżacji pomieszczeń. Rolety i zasłony mają zostać zamontowane na prowadnicach lub karniszach szynowych. Rolety mają być mocowane w sposób umożliwiający ich bezpieczne zablokowanie podczas żeglugi, zapobiegający samoczynnemu rozwijaniu się przy przechyłach jednostki.

W kabinach z kojami piętrowymi przewidzieć zasłony wykonane z materiału niepalnego, pozwalające na zachowanie prywatności i ograniczenie wpływu światła podczas odpoczynku.

Na wszystkich oknach sterówki przewidzieć rolety przeciwsłoneczne z certyfikatem MED o przepuszczalności światła spełniającej wymagania przepisów dotyczących widoczności, umożliwiające ograniczenie odbłasków i poprawę widoczności w trakcie żeglugi w dzień i w nocy.

3.5.5. Kubryki praktykantów

Zgodnie z planem generalnym (załącznik numer 1) w części dziobowej międzypokładu zlokalizowane mają zostać kubryki przeznaczone dla 120 praktykantów. Ze względu na sposób organizacji wacht na każdej burcie przewiduje się lokalizację siedmiu kubryków 8-osobowych oraz jednego 4-osobowego.

Przestrzenie kubryków oraz ich wyposażenie mają mieć przyjazny nowoczesny charakter oraz wysoką jakość wykończenia. Zapewniać mają odpowiednie warunki bytowe dostosowane do długich rejsów. Kubryki mają mieć po dwa iluminatory. Z wyjątkiem kubryków 4-osobowych, gdzie dwie koje mają być jednopoziomowe, w pozostałych kubrykach przewiduje się koje piętrowe. Wszystkie koje praktykantów mają mieć:

- a) materace o wymiarach (minimum 2000 x 800mm), Wykonawca ustali z Zamawiającym typ i rodzaj materacy, zaakceptowany wariant ma zostać zastosowany na statku bez ponoszenia dodatkowych kosztów przez Zamawiającego,
- b) podwyższone o około 200 mm ponad poziom materaca zewnętrzne krawędzie (listwy sztormowe) chroniące przed wypadnięciem, wewnętrzna strona listew oraz pozostałe ściany koi mają mieć tapicerowane (miękkie) wykończenie podnoszące komfort oraz redukujące ryzyko obrażeń w czasie snu na wzburzonym morzu,
- c) zamontowane w wezłowie LED-owe lampy nocne, Wykonawca ustali z Zamawiającym typ i rodzaj lamp, zaakceptowany wariant ma zostać zastosowany na statku bez ponoszenia dodatkowych kosztów przez Zamawiającego,
- d) zamontowane na ścianach wzdłużnych elastyczne kieszenie wykonane z tekstylnej siatki przeznaczone na rzeczy osobiste (np. okulary),
- e) indywidualne tekstylne zasłony pozwalające na wyizolowanie poszczególnych koi.

W celu ułatwiania wejścia do wszystkich górnych koi na ich ścianach zewnętrznych zamontowane mają zostać drabinki wykonane ze szrotowanej stali nierdzewnej lub aluminium, których forma zbliżona ma być do rozwiązań z *Daru Młodzieży*.

Ze względu na obecność pokryw sztormowych Wykonawca ma zwrócić szczególną uwagę na koje burtowe, w rejonie których ulokowane będą iluminatory i zaproponuje rozwiązania chroniące użytkowników przed ewentualnymi kolizjami.

Przestrzenie pod wszystkimi dolnym kajami przeznaczone mają być na szuflady, w których ulokowane mają być indywidualne kombinezony ratunkowe praktykantów. Szuflady mają mieć zakres otwarcia dostosowany do wielkości opakowania kombinezonu ewakuacyjnego oraz odpowiednie oznakowanie. Ewentualne pozostałe wolne przestrzenie pod kajami przeznaczone mają być na ogólnodostępne szuflady. Wykonawca uzgodni z Zamawiającym rodzaj zastosowanych kombinezonów ratunkowych. Wybór Zamawiającego nie będzie miał wpływu na zmianę ceny statku.

W kubrykach zamontowane mają być:

- a) indywidualne szafki ubraniowe, na jednego studenta przewiduje się szafkę o wymiarach około 400x600x900 mm, szafki mają posiadać indywidualne zamki oraz otwory wentylacyjne zapewniające dobrą cyrkulację powietrza wewnątrz,
- b) siedziska/bakisty, których wnętrze przeznaczone ma być na przechowywanie rzeczy osobistych, do którego dostęp możliwy ma być poprzez odchylenie górnej powierzchni, na zewnętrznej ścianie bakist (w łatwo dostępnym miejscu) umieszczone mają być gniazda usb-c o mocy ładowania nie mniejszej niż 65 W oraz gniazda 230 V, w każdym kubryku (na każdej bakiście) przewiduje się montaż co najmniej 2 gniazd USB-C oraz 2 gniazd 230 V, wewnątrz bakist ma posiadać szczeliny wentylacyjne zapewniające odpowiednią cyrkulację powietrza zapewniającą wentylację dla ładowanych sprzętów, telefonów, laptopów, ponadto, charakterystyczną cechą siedzisk mają być ich „przekładane oparcia” inspirowane rozwiązaniem z mesy załogi *Daru Pomorza*, zastosować je tam, gdzie oparcia nie są przyścienne.,
- c) stoły towarzyszące siedziskom/bakistom wyposażić w dwa gniazda elektryczne 230 V. Ilość, wielkość oraz układ siedzisk/bakist i stołów ma zostać dostosowany do przestrzeni poszczególnych kubryków,
- d) lustro wykonane z materiałów niepodatnych na stłuczenie, którego wielkość pozwoli na odbicie obrazu całej sylwetki ludzkiej,
- e) wyposażić w grzałkę elektryczną włączany niezależnie grzejnik ręcznikowy o wymiarach około 400x1000 mm i mocy do 2,5 kW przeznaczony do suszenia rzeczy osobistych praktykantów, model do uzgodnienia z Zamawiającym,
- f) co najmniej dwa naściennych gniazda elektryczne 230 V,
- g) co najmniej dwa gniazda sieci komputerowej,
- h) oświetlenie ogólne - co najmniej 4 punkty w suficie,
- i) każdy kubryk powinien mieć własne zabezpieczenia prądowe na instalacji elektrycznej.

Ponadto w tych rejonach kubryków, gdzie będzie to możliwe (np. w powstałych wnękach) umieścić dedykowane zabudowy meblowe (szafy) z przeznaczeniem na przechowywanie rzeczy osobistych.

3.5.6. Sanitariaty i łazienki praktykantów

W bezpośrednim sąsiedztwie kubryków ulokowane mają być bloki sanitariatów i prysznicy przeznaczone dla praktykantów. Taka lokalizacja umożliwi wygodne korzystanie z zaplecza higienicznego bez konieczności przemieszczania się na wyższe pokłady. Przewiduje się różnorodną aranżację bloków dostosowaną zarówno do warunków przestrzennych pokładu jak i sposobu organizacji załogi praktykantów – bloki dedykowane załodze żeńskiej jak i męskiej oraz bloki jednoosobowe.

Kabiny w sanitariatach mają zostać wykonane w formie ścian parawanowych modułowych typu HPL. Istotną cechą przestrzeni sanitarnych mają być odpowiednio rozlokowane pochwyty pozwalające na bezpieczne

korzystanie z pomieszczeń w warunkach morskich, w szczególności w prysznicach, przy umywalkach oraz przestrzeniach komunikacyjnych bloków sanitarnych.

Wykonawca ma zwrócić szczególną uwagę na opracowanie skutecznego systemu odprowadzenia wody z pomieszczeń (uwzględniającego specyfikę prowadzonej żeglugi).

Bloki sanitariatów wyposażone mają być w wiszące miski ustępowe, umywalki z baterią, lustra ze zintegrowanym oświetlaniem, wieszaki ubraniowe, uchwyt na papier toaletowy, dozownik mydła w płynie oraz szczotkę WC.

Bloki prysznicy wyposażone mają być w termostatyczne baterie natryskowe, grzejniki elektryczne (ręcznikowe) umywalki lustra ze zintegrowanymi lampami naściennymi, odpowiednie do pomieszczeń wilgotnych gniazda 230V, naścienne suszarki do włosów typu hotelowego o mocy nie mniejszej niż 700 W i stopniu ochrony przed wodą o wartości co najmniej IPX4 uchwyty sztormowe (także pod prysznicem), zasłonę prysznicową, półki/koszyki na kosmetyki, wieszaki na ręczniki i ubrania.

W celu zwiększenia możliwości korzystania z osobistych akcesoriów i przyborów kosmetycznych tam, gdzie będzie to możliwe Wykonawca ma zastosować blaty zintegrowane z uchwytami, na których osadzi umywalki nabladowe.

3.5.7. Kabiny załogi

W części rufowej międzypokładu usytuowane mają zostać 22 kabiny jednoosobowe dla członków załogi stałej i 1 kabina dla opiekuna praktyk/pasażera. Przestrzeń kabin załogi oraz ich wyposażenie mają mieć przyjazny nowoczesny charakter oraz wysoką jakość wykończenia. Ze względu na kształt burt w części rufowej wykonawca wykona projekt szalowania ścian maksymalnie wykorzystujący jej walory przestrzenne – tj. z uwzględnieniem zmian kształtu burt. Każda kabina wyposażona będzie w indywidualny blok sanitarny oraz w:

- a) dostosowaną do geometrii kadłuba zabudowę meblową mającą na celu maksymalne wykorzystanie dostępnej przestrzeni, w tym szafy ubraniowe,
- b) uruchamiany indywidualnie elektryczny panelowy grzejnik naścienny mocy co najmniej 1000 W, wszystkie zainstalowane na jednostce grzejniki elektryczne mają mieć możliwość monitorowania i sterowania poprzez zdalny system cyfrowy (np. aplikacja mobilna),
- c) zintegrowany z zabudową system oświetlenia LED, który ze względu na długotrwałość planowanych rejsów, ma pozwalać na realizację co najmniej dwóch różnych scenariuszy iluminacji wnętrza (bez włączonego oświetlenia ogólnego),
- d) koje o podwyższonej wysokości posadowienia materaca (około 650 mm - 750 mm od pokładu) z rozbudowaną przestrzenią przechowywania dostępną w formie szuflad, z których jedna przeznaczona ma być na indywidualny kombinezon ratunkowy załogi. Szuflady mają mieć zakres otwarcia dostosowany do wielkości opakowania kombinezonu ewakuacyjnego oraz odpowiednie oznakowanie. Ewentualne pozostałe wolne przestrzenie pod kojami przeznaczone mają być na szuflady ogólnego przeznaczenia,
- e) materace o wymiarach (minimum 2000 x 800 mm),

- f) podwyższone o około 200 mm ponad poziom materaca zewnętrzne krawędzie koi (listwy sztormowe) chroniące przed wypadnięciem, wewnętrzna strona listew oraz pozostałe ściany koi mają mieć tapicerowane wykończenie (miękkie) wykończenie podnoszące komfort oraz redukujące ryzyko obrażeń w czasie snu na wzburzonym morzu. Ponadto w wezłowiach koi zamontowana ma być LED-owa lampa nocna (typu „gęsia szyja”) oraz gniazdo usb-c o mocy ładowania nie mniejszej niż 65 W,
- g) jeden iluminator,
- h) niewielkie biurko o formie dostosowanej do geometrii przestrzeni kabin z półką na książki ze zintegrowanym oświetleniem LED oraz fotel,
- i) lustro wykonane z materiałów niepodatnych na stłuczenie, którego wielkość pozwoli na odbicie obrazu całej sylwetki ludzkiej.

3.5.8. Blok sanitarny w kabinach załogi

Stalowy blok sanitarny załogi ma być pomieszczeniem nowoczesnym wyposażonym w wiszącą ceramiczną miskę ustępową, ceramiczną umywalkę z baterią termostatyczną oraz zabudowę (z funkcją przechowywania) lub szafkę wiszącą, termostatyczną baterię natryskową, grzejnik elektryczny (ręcznikowy), uchwyt na papier toaletowy, lustro ze zintegrowaną lampą naścienną z odpowiednim do pomieszczeń wilgotnych gniazdem 230 V (o zabezpieczeniach około 2,5 kW), uchwyty sztormowe (także pod prysznicem), zasłonę prysznicową oraz szczotkę WC. Gniazdo elektryczne montowane w blokach sanitarnych ma mieć bezpieczną moc pracy nie mniejszą niż 2 W.

3.5.9. Świetlica załogi

Świetlica załogi ma być pomieszczeniem stylizowanym o wykończeniu wysokiej jakości. Ma posiadać co najmniej dwa iluminatory i następujące wyposażenie:

- a) obszerną kanapę narożną z tapicerką z materiału skóropodobnego i z funkcją przechowywania dostępną poprzez demontaż siedzisk,
- b) dedykowaną zabudowę meblową,
- c) telewizor naścienny, około 75” z zestawem multimedialnym,
- d) stoły, krzesła i fotele,
- e) oświetlenie nastrojowe – cztery stylizowane kinkiety naścienne.

Drzwi prowadzące do pomieszczenia mają mieć okrągłe okna o wymiarach zbliżonych do iluminatorów.

3.5.10. Sala gimnastyczna

Sala gimnastyczna ma być pomieszczeniem nowoczesnym. Umożliwi podstawową aktywność fizyczną i ćwiczenia ogólnorozwojowe, wspierając utrzymanie dobrej kondycji załogi podczas rejsów. Wyposażona ma być w:

- a) dwie drewniane drabinki gimnastyczne (przymocowane do ściany),
- b) jeden składany, magnetyczny ergometr (wraz z miejscem jego ształowania),
- c) jeden stacjonarny, magnetyczny, pionowy rower treningowy (wraz z miejscem jego ształowania),
- d) regał na lekki sprzęt sportowy,
- e) ławeczkę treningową składaną oraz komplet drobnego sprzętu sportowego jak hantle treningowe, gumy oraz maty (wraz z miejscem jego ształowania),

- f) lustro wykonane z materiałów niepodatnych na stłuczenie, którego wielkość pozwoli na odbicie obrazu całej sylwetki ludzkiej,
- g) zamontowany na ścianie telewizor (około 40"),
- h) zapewnić 2 gniazda 230 V, minimum po 1 internetowym i TV.

Ponadto Wykonawca ma zwrócić szczególną uwagę na opracowanie skutecznego systemu wentylacji pomieszczenia. Drzwi prowadzące do pomieszczenia mają mieć okrągłe okna.

3.5.11. Korytarze międzypokładu, pokładu górnego i głównego

Korytarze międzypokładu mają być pomieszczeniami stylizowanymi o wysokiej jakości wykończenia. W rejonie przejścia pomiędzy burtami (wr. 111) przewidzieć układ szalowania ścian korytarza eksponujący fokmaszt. W tym rejonie Wykonawca ma zwrócić szczególną uwagę na optymalizację elementów konstrukcyjnych łączących maszt z pokładem, a mogących negatywnie wpływać na przestrzeń przejścia. Ponadto w suficie, dokoła grotmasztu zastosowane ma być oświetlenie LED eksponujące bryłę masztu.

3.5.12. Salon kapitański

Salon Kapitański wraz z prowadzącą do niego drogą, tj. wejścia z pokładu otwartego (wr. 25-27), klatką schodową, przedsionkiem na pokładzie głównym ma tworzyć najistotniejszą dla Armatora spójną stylistycznie przestrzeń reprezentacyjną w całości objętą wariantem pełnym programu stylizacji. Jej kluczowe cechy to:

- system oświetlenia pozwalający na realizację co najmniej 4 różnych scenariuszy iluminacji w różnych częściach przestrzeni zarówno przy pomocy opraw sufitowych jak i kinkietów sterowany, poprzez zdalny system cyfrowy - np. aplikacja mobilna),
- istotna ze względu na wysokość pomieszczenia (około 5000 mm) kompozycja wykończenia ścian i sufitu klatki schodowej zwieńczonych świetlikiem (wr. 16-24),
- inspirowany rozwiązaniami z *Daru Młodzieży* przedsiónek salonu,
- przestrzeń salonu z rozbudowanym programem funkcjonalnym i wykończeniowym.

Wejście z pokładu otwartego posiadać ma:

- wyeksponowany maszt (wr. 26) z umieszczonym w suficie, dokoła masztu oświetlenie LED podkreślającym jego bryłę,
- lekkie, drewniane wewnętrzne drzwi zespolone pozwalające na wygodną codzienną eksploatację (w warunkach portowych),
- kolorystykę ścian inspirowaną salonem *Daru Pomorza*,
- stylizowane sufitowe oprawy oświetleniowe z elementami obudów wykonanymi z imitacji mosiądzu.

Klatka schodowa posiadać ma:

- na całej wysokości ściany wykończyć przy użyciu stylizacyjnych płyt, których kompozycja podkreślać ma wysokość pomieszczenia, ponadto układ płyt uwzględniać ma ekspozycję reprodukcji dzieł sztuki,
- oświetlenie nastrojowe (kinkiety),
- podstopnice wyposażone w listwy mocujące (tzw. dociskowe) pozwalające na ułożenie i zamocowanie na nich dywanu (tylko w warunkach portowych),
- stylizowany świetlik w suficie,

- stylizowane sufitowe oprawy oświetleniowe z elementami obudów wykonanymi z imitacji mosiądzu.

Przedsionek salonu posiadać ma:

- oświetlenie nastrojowe (kinkiety),
- stylizowane sufitowe oprawy oświetleniowe z elementami obudów wykonanymi z imitacji mosiądzu,
- drzwi (prowadzące zarówno do salonu jak i do korytarza kabin załogi) o przeszklonych drzwiach, których szyby posiadać mają stylizowane wykończenia graficzne (np. grawerowania),
- ściany wykończone stylizowanymi płycinami,
- oświetlenie nastrojowe (kinkiety).

Salon kapitański wyposażony ma być w:

- zestaw obszernych inspirowanych rozwiązaniami z *Daru Pomorza* kanap, które mają posiadać jasną, skóropodobną tapicerkę z stylizowanymi przeżyciami oraz wykonane z litego drewna wykończenia, kanapy posiadać mają także funkcję przechowywania dostępną poprzez demontaż siedzisk,
- towarzyszące kanapom stoły o konstrukcji i wykończeniach nawiązujących do rozwiązań z *Daru Pomorza*, w narożnikach blatów wykonane mają być analogiczne do historycznych wysuwane podstawki pod kubki, także nogi stołów mają nawiązywać do gdyńskiego żaglowca,
- ustawiony centralnie owalny stół kapitański, istotną cechą stołu jest konieczność jego demontowania (np. na potrzeby organizowanych w salonie przyjęć typu standing party). Stół ma być meblem wysokiej jakości, jego blat podzielony ma być na części pozwalające na ich ręczne przenoszenie i magazynowanie (np. w magazynkach pod klatką schodową wr. 20-23), zastosowane okucia i system łączenia blatu pozwolić mają na jego wielokrotne demontowanie i montowanie, podobnie nogi stołu mają być demontowane i magazynowane, po demontażu pokład salonu pozostanie płaski,
- nad stołem kapitańskim, w przestrzeni świetlika zawieszony ma być stylizowany historycznie (*Daru Pomorza*) żyrandol, ze względu na sposób eksploatacji statku ma on dodatkowo być stabilizowany wantami poprowadzonymi do burtowych ścian świetlika,
- stylizowane na rozwiązania z *Daru Pomorza* kufy i iluminatorów o charakterystycznej geometrii i parapecie,
- iluminatory z pokrywami sztormowymi posiadające detale wykonane z mosiądzu,
- stylizowane na rozwiązania z *Daru Pomorza* sufitowe oprawy oświetleniowe z elementami obudów wykonanymi z imitacji mosiądzu oraz kinkiety naścienne,
- stylizowane zabudowy meblowe, których górne szafki posiadać mają przeszklone drzwi z ozdobnymi szybami,
- stylizowane na rozwiązania z *Daru Pomorza* i wyeksponowane pilersy,
- wysokiej jakości system nagłośnienia (głośniki w suficie) pozwalający na nagłośnienie konferencji prasowych czy prelekcji, przemówień,
- system oświetlania LED, który pozwalać ma na realizację co najmniej czterech różnych scenariuszy iluminacji wnętrza.

Kompozycja sufitu posiadać ma wykończone drewnopodobnym laminatem belki, których forma i układ nawiązywać mają do salonu *Daru Pomorza*. Pozostałe przestrzenie sufitu mają być wykonane z białych paneli.

Istotnym detalem sufitu mają być nawiązujące do typowych na historycznych żaglowcach podwieszone pod nim pochwyty - wykonane z ozdobnych lin.

Ściany wykończone przy użyciu stylizacyjnych płyty, których układ uwzględniać ma ekspozycję reprodukcji dzieł sztuki. Na rufowej ścianie salonu zamontowane ma być stylizowane godło państwowe oraz towarzyszące mu elementy heraldyczne (np. herb UMG).

Charakterystyczna półka, którą stworzy powierzchnia pomiędzy oparciami kanap i szalunkiem burt przewidziana ma być na ekspozycję pamiątek i dzieł sztuki.

Ze względu na reprezentacyjny charakter przestrzeni salonu w jego wykończeniu zakłada się możliwe szerokie wykorzystanie prawdziwych materiałów (w szczególności drewna).

3.5.13. Kabiny oficerów

Każda kabina ma zostać wyposażona, w analogiczny do kabiny załogi, indywidualny blok sanitarny. Kabiny posiadać mają co najmniej jeden iluminator. Przestrzeń kabin oficerów oraz ich wyposażenie mają mieć przyjazny nowoczesny charakter oraz wysoką jakość wykończenia. Każda kabina wyposażona ma być w:

- a) dostosowaną do geometrii kadłuba zabudowę meblową mającą na celu maksymalne wykorzystanie dostępnej przestrzeni, w tym szafy ubraniowe,
- b) uruchamiany indywidualnie elektryczny panelowy grzejnik ścienny mocy co najmniej 1000 W, wszystkie zainstalowane na jednostce grzejniki elektryczne mają mieć możliwość monitorowania i sterowania poprzez zdalny system cyfrowy (np. aplikacja mobilna),
- c) ulokowany w zabudowie koi telewizor o przekątnej około 30",
- d) zintegrowany z zabudową system oświetlenia LED, który ze względu na długotrwałość planowanych rejsów, pozwalać ma na realizację co najmniej dwóch różnych scenariuszy iluminacji wnętrza (bez włączonego oświetlenia ogólnego),
- a) koje o podwyższonej wysokości posadowienia materaca (około 650-750 mm) z rozbudowaną przestrzenią przechowywania dostępną w formie szuflad, z których jedna przeznaczona ma być na indywidualne kombinezony ratunkowe załogi, szuflady mają mieć zakres otwarcia dostosowany do wielkości opakowania kombinezonu ewakuacyjnego oraz odpowiednie oznakowanie, ewentualne pozostałe wolne przestrzenie pod kojami przeznaczone mają być na ogólnodostępne szuflady,
- e) materace o wymiarach (minimum 2000 x 900 mm) oraz podwyższone o około 200 mm ponad poziom materaca zewnętrzne krawędzie (listwy sztormowe) chroniące przed wypadnięciem, wewnętrzna strona listew oraz pozostałe ściany koi mają mieć tapicerowane wykończenie (miękkie) podnoszące komfort oraz redukujące ryzyko obrażeń w czasie snu na wzburzonym morzu, ponadto w węzłach koi zamontowane mają być LED-owe lampy nocne (typu „gęsia szyja”) oraz gniazda usb-c o mocy ładowania nie mniejszej niż 65 W.
- f) biurko o wymiarach blatu minimum 1000 x 650 mm z półką na książki ze zintegrowanym oświetleniem LED oraz fotel,
- g) ustawioną prostopadle do osi jednostki sofę z funkcją przechowywania- szuflady,
- h) lustro wykonane z materiałów niepodatnych na stłuczenie, którego wielkość pozwoli na odbicie obrazu całej sylwetki ludzkiej.

3.5.14. Dwuosobowe kabiny pasażerskie

Każda kabina ma zostać wyposażona, w analogiczny do kabiny załogi, indywidualny blok sanitarny. Kabiny mają posiadać co najmniej jeden iluminator. Przestrzeń kabin pasażerów oraz ich wyposażenie mają mieć przyjazny nowoczesny charakter oraz wysoką jakość wykończenia. Każda kabina wyposażona ma być w:

- a) dostosowaną do geometrii kadłuba zabudowę meblową mającą na celu maksymalne wykorzystanie dostępnej przestrzeni, w tym szafy ubraniowe,
- b) uruchamiany indywidualnie elektryczny panelowy grzejnik naścienny mocy co najmniej 1000 W, wszystkie zainstalowane na jednostce grzejniki elektryczne będą miały możliwość monitorowania i sterowania poprzez zdalny system cyfrowy (np. aplikacja mobilna) ma on posiadać zabezpieczenia do mocy około 2,5 kW,
- c) zintegrowany z zabudową system oświetlania LED, który ze względu na długotrwałość planowanych rejsów, pozwalać ma na realizację co najmniej dwóch różnych scenariuszy iluminacji wnętrza (bez włączonego oświetlania ogólnego),
- d) koje piętrowe z przestrzenią przechowywania dostępną w formie szuflad,
- e) materace o wymiarach (minimum 2000 x 900 mm) oraz podwyższone o około 200 mm ponad poziom materaca zewnętrzne krawędzie (listwy sztormowe) chroniące przed wypadnięciem, wewnętrzna strona listew oraz pozostałe ściany koi mają mieć tapicerowane wykończenie (miękkie) podnoszące komfort oraz redukujące ryzyko obrażeń w czasie snu na wzburzonym morzu, ponadto w wezgłowiach koi zamontowane mają być LED-owe lampy nocne (typu „gęsia szyja”) oraz gniazda usb-c o mocy ładowania nie mniejszej niż 65 W,
- f) indywidualne tekstylne zasłony pozwalające na wyizolowanie poszczególnych koi,
- g) niewielkie biurko o wymiarach blatu około 1000x600 mm z półką na książki ze zintegrowanym oświetleniem LED oraz fotel,
- h) ustawioną prostopadle do osi jednostki sofę z funkcją przechowywania dostępną poprzez szuflady,
- i) lustro wykonane z materiałów niepodatnych na stłuczenie, którego wielkość pozwoli na odbicie obrazu całej sylwetki ludzkiej,
- j) minimum 3 gniazda 230 V mogące przyjąć obciążenie do około 2,5 kW na jednym, 1 gniazdo internetowe, 1 gniazdo TV.

Ze względu na obecność pokryw sztormowych przy piętrowych kojach Wykonawca ma zwrócić szczególną uwagę na iluminatory i zaproponować rozwiązania chroniące użytkowników przed ewentualnymi kolizjami.

3.5.15. Dwuosobowa duża kabina armatorska

Dwuosobowa duża kabina armatorska ma być pomieszczeniem stylizowanym i posiadać podwyższony standard wyposażenia i wykończenia. Ma zostać wyposażona, w analogiczny do kabiny oficerów, indywidualny blok sanitarny. Posiadać co najmniej jeden iluminator. Kabina wyposażona ma być w:

- a) koje o podwyższonej wysokości posadowienia materaca (około 650-750 mm) z rozbudowaną przestrzenią przechowywania dostępną w formie szuflad,
- b) uruchamiany indywidualnie elektryczny panelowy grzejnik naścienny mocy co najmniej 1000 W, wszystkie zainstalowane na jednostce grzejniki elektryczne mają mieć możliwość monitorowania i sterowania poprzez zdalny system cyfrowy (np. aplikacja mobilna),
- c) materace o wymiarach (minimum 2000 x 900 mm) oraz podwyższone o około 200 mm ponad poziom materaca zewnętrzne krawędzie (listwy sztormowe) chroniące przed wypadnięciem, wewnętrzna strona listew oraz pozostałe ściany koi będą miały tapicerowane wykończenie (miękkie) podnoszące komfort oraz redukujące ryzyko obrażeń w czasie snu na wzburzonym morzu, w wezgłowie koi mają

- być zamontowane dwie LED-owe lampy nocne (typu „gęsia szyja”) oraz dwa gniazda usb-c o mocy ładowania nie mniejszej niż 65 W,
- d) dostosowaną do geometrii kadłuba zabudowę meblową mającą na celu maksymalne wykorzystanie dostępnej przestrzeni, w tym szafy ubraniowe,
 - e) lustro wykonane z materiałów niepodatnych na stłuczenie, którego wielkość pozwoli na odbicie obrazu całej sylwetki ludzkiej,
 - f) zintegrowany z zabudową system oświetlenia LED, który pozwalać ma na realizację co najmniej dwóch różnych scenariuszy iluminacji wnętrza (bez włączonego oświetlenia ogólnego),
 - g) oświetlenie nastrojowe – dwa stylizowane kinkiety naścienne,
 - h) niewielkie biurko o wymiarach blatu około 1000 x 600 mm z półką na książki ze zintegrowanym oświetleniem LED oraz fotel,
 - i) ustawioną prostopadle do osi jednostki sofę z funkcją przechowywania dostępną poprzez szuflady,
 - j) ulokowany w zabudowie koi telewizor o przekątnej około 30”.

3.5.16. Kabina Komendanta

Kabina komendanta ma być pomieszczeniem stylizowanym w wariantach pełnym [WP], ma składać się z sypialni oraz części dziennej, tworzących funkcjonalny zespół pomieszczeń zapewniających odpowiednie warunki do pracy i odpoczynku. Posiadać ma co najmniej trzy iluminatory (w tym jeden w sypialni).

Wyposażona ma być w dostępny z sypialni, analogiczny do kabin oficerskich blok sanitarny. W części dziennej zaaranżować strefę wypoczynku oraz pracy. Kabina ma posiadać następujące wyposażenie:

- a) obszerna kanapa narożna z tapicerką z materiału skóropodobnego i z funkcją przechowywania dostępną poprzez demontaż siedzisk,
- b) uruchamiany indywidualnie elektryczny panelowy grzejnik naścienny mocy co najmniej 1000 W, wszystkie zainstalowane na jednostce grzejniki elektryczne będą miały możliwość monitorowania i sterowania poprzez zdalny system cyfrowy (np. aplikacja mobilna), ma on posiadać zabezpieczenia do mocy około 2,5 kW,
- c) ustawiony wzdłuż osi statku stół o wymiarach blatu nie mniejszych niż 1200x800 mm oraz dwa fotele,
- d) dostosowana do geometrii kadłuba zabudowa meblowa mająca na celu maksymalne wykorzystanie dostępnej przestrzeni, zawierająca, obok typowych funkcji przechowywania (w tym szafkę na klucze), także lodówkę podblatową (około 50l) oraz sejf,
- e) zintegrowany z zabudową system oświetlenia LED, który pozwalać ma na realizację co najmniej dwóch różnych scenariuszy iluminacji wnętrza (bez włączonego oświetlenia ogólnego),
- f) oświetlenie nastrojowe – 3 stylizowane kinkiety naścienne (w tym jeden w sypialni),
- g) telewizor około 48” z możliwością podłączenia urządzeń komputerowych znajdujących się na stole (przylacza HDMI, USB-C oraz 240 V) wyprowadzone na blat),
- i) obszerne narożne biurko (jednym bokiem zwrócone „twarzą do dziobu”) z półką na książki oraz zintegrowanym oświetleniem LED,
- j) repetytor urządzenie nawigacyjnego (ECDIS),
- k) dostęp do CCTV,
- l) regulowany nowoczesny fotel biurowy z oparciem wykonanym z siatki typu mesh,
- h) zestaw dostosowanych do przestrzeni kabiny szaf ubraniowych,

- b) koja o podwyższonej wysokości posadowienia materaca (około 650-750 mm) z rozbudowaną przestrzenią przechowywania dostępną w formie szuflad, z których jedna przeznaczona będzie na indywidualny kombinezon ratunkowy komendanta. Szuflada ma mieć zakres otwarcia dostosowany do wielkości opakowania kombinezonu ewakuacyjnego oraz odpowiednie oznakowanie. Ewentualne pozostałe wolne przestrzenie pod koją przeznaczone mają być na szuflady ogólnego przeznaczenia,
- i) materac o wymiarach (minimum 2000 x 1400 mm) oraz podwyższone o około 200 mm ponad poziom materaca zewnętrzne krawędzie (listwy sztormowe) chroniące przed wypadnięciem. Wewnętrzna strona listew oraz pozostałe ściany koi mają mieć tapicerowane wykończenie (miękkie) podnoszące komfort oraz redukujące ryzyko obrażeń w czasie snu na wzburzonym morzu. Ponadto w wezgłowie koi zamontowana ma być LED-owa lampa nocna (typu „gęsia szyja”) oraz gniazda usb-c o mocy ładowania nie mniejszej niż 65 W,
- j) lustro wykonane z materiałów niepodatnych na stłuczenie, którego wielkość pozwoli na odbicie obrazu całej sylwetki ludzkiej.

3.5.17. Mesa załogi

Mesa załogi ma być pomieszczeniem stylizowanym w wariancie pełnym [WP]. Wyposażona ma być w osiem iluminatorów równomiernie wkomponowanych w ścianę pomieszczenia, cztery 8-osobowe i trzy 4-osobowe stoły, 44 krzesła oraz ulokowaną w rejonie okienka zwrotów dedykowaną zabudowę meblową (kredens), która poza typowymi funkcjami przechowywania, zawierać ma:

- a) lodówkę podblatową,
- b) zlew,
- c) kuchenkę mikrofalową.

Ponadto w mesie zamontowany ma zostać telewizor naścienny, około 75” oraz oświetlenie nastrojowe – minimum 5 stylizowanych kinkietów naściennych. Drzwi prowadzące do pomieszczenia mają mieć okrągłe okna o wymiarach zbliżonych do iluminatorów.

3.5.18. Mesa praktykantów

Mesa praktykantów ma być pomieszczeniem stylizowanym - wariant [bazowy [WB]. Część rozwiązań funkcjonalnych (okrągłe stoły) ma być zaczerpnięta z *Daru Młodości*. Mesa wyposażona ma być w trwale zamontowane do pokładu:

- a) około pięć prostokątnych stołów 6-osobowych,
- b) około cztery okrągłe stoły 8-osobowe,
- c) jeden stół owalny ulokowany wokół grotmasztu,
- d) siedziska w formie bakist, których kształt dostosowany ma być do geometrii blatów (przy czym zajmowanie miejsc siedzących odbywać się ma zakrocznie, poprzez przejście ponad bakistami), bakisty mają posiadać funkcję przechowywania dostępną przez podniesienie górnej powierzchni, we wnętrzu bakist przechowywane mają być dedykowane poduszki (siedziska) i oparcia, które wykorzystywane mają być tylko, gdy jednostka będzie zacumowana,
- e) osiem iluminatorów równomiernie wkomponowanych w ścianę pomieszczenia,
- f) ponadto w mesie zamontowany ma zostać telewizor naścienny, około 75”,
- g) minimum 4 gniazda 230V mogące przyjąć obciążenie do około 2,5 kW na jednym, 2 gniazda internetowe, 2 gniazda TV,

- h) 1 grzejnik elektryczny z zabezpieczeniami do mocy około 2,5 kW.

W rejonie wejścia ulokowane mają być: stanowisko wydawania posiłków połączone z pentrą praktykantów oraz kredens zawierający:

- a) zlew z baterią,
- b) kuchenkę mikrofalową,
- c) dystrybutor wody (poidło),
- d) podłatowy segregator odpadów,
- e) regały na tace spożywcze,
- f) dedykowaną zabudowę meblową z blatem w rejonie okna wydawczego.

W suficie, dokoła Grotmasztu zastosowane ma zostać oświetlenie LED eksponujące bryłę masztu. Drzwi prowadzące do pomieszczenia (wr.74) mają mieć okrągłe okno o wymiarach zbliżonych do iluminatorów.

Obie mesy (załogi i praktykantów) mają posiadać wejścia z korytarza ulokowane naprzeciw siebie, tak aby w czasie postojów przy kei, ich przestrzenie mogły być połączone w celu organizacji spotkań, poczęstunków i uroczystości o mniej oficjalnym charakterze.

3.5.19. Przebieralnia i suszarnia sztormiaków i obuwia

Pomieszczenie przebieralni wyposażone ma być w zestaw co najmniej 120 indywidualnych szafek, które rozlokowane mają być w sposób ułatwiający korzystanie z nich przez 40 osobową wachtę. Bloki szafek posiadać mają ławki ułatwiające zajęcie pozycji siedzącej. Przestrzeń pod szafkami i ławkami pozostać ma niezabudowana, tak by możliwym było efektywne sprzątnięcie zgromadzonej w pomieszczeniu wody. Szafki otwarte, z miejscem na powieszenie odzieży, buty oraz kask wykonane mają być ze stali nierdzewnej.

W przebieralni ma być zamontowany co najmniej jeden iluminator.

Pomieszczenie suszarni przeznaczone ma być do suszenia zewnętrznej odzieży mokrej oraz obuwia używanego do prac pokładowych. Dla obuwia mają zostać zastosowane odpowiedniego kształtu grzałki elektryczne z nawiewem ciepłego powietrza, zaś do sztormiaków dedykowane wieszaki. Wyposażenie suszarni wykonane ma być ze stali nierdzewnej.

Wykonawca ma zwrócić szczególną uwagę na opracowanie skutecznego systemu wentylacji oraz odprowadzenia wody z pomieszczenia przebieralni i suszarni sztormiaków.

3.5.20. Sala wykładowa/salon praktykantów

Sala wykładowa ma pełnić dwie kluczowe funkcje. W czasie rejsów przeznaczona ma być do prowadzenia szkoleń, prezentacji i spotkań informacyjnych oraz ma stanowić główną przestrzeń wypoczynkowo-integracyjną praktykantów. W czasie postojów w porcie sala ma stanowić uzupełnienie przy organizowanych w mesach załogi i praktykantów spotkań. Sala ma być wyposażona w co najmniej 6 iluminatorów. Jej przestrzeń i wyposażenie mają mieć przyjazny nowoczesny charakter oraz wysoką jakość wykończenia. Podstawę wyposażenia stanowić ma obszerna kanapa ulokowana wzdłuż burty oraz obu prostopadłych ścian.

Wnętrze kanapy przeznaczone ma być na funkcję przechowywania dostępną w formie szuflad oraz poprzez demontaż siedzisk. Uzupełnieniem mają być fotele i stoły.

Naprzeciw kanapy zaaranżowana ma być niska dedykowana zabudowa meblowa. Ponad nią na ścianie zamontowane mają być:

- a) duży telewizor dotykowy (około 86”),
- b) repetytor urządzenia nawigacyjnego (ECDIS),
- c) repetytor systemu monitorowania i diagnostyki siłowni okrętowej, bez możliwości ingerowania w systemy siłowni,
- d) oraz multimedialny sprzęt komputerowy do transmisji online.

Sala wyposażona ma być także w zintegrowany z sufitem system oświetlenia LED, który pozwalać będzie na realizację co najmniej dwóch różnych scenariuszy iluminacji wnętrza (bez włączonego oświetlenia ogólnego). Drzwi prowadzące do pomieszczenia mają mieć okrągłe okna o wymiarach zbliżonych do iluminatorów.

3.5.21. Biura starszego oficera, intendenta i mechanika

Wszystkie biura na statku mają mieć analogiczny standard wyposażenia. Ich przestrzenie i wyposażenie mają mieć przyjazny nowoczesny charakter oraz wysoką jakość wykończenia. W biurze intendenta przewidzieć rozbudowaną zabudowę meblową do przechowywania dokumentów oraz stół do spotkań. Biura wyposażone mają być w:

- a) dostosowane do ich przestrzeni obszerne biurka (zwrócone „twarzą do dziobu” lub narożne) z półką na książki oraz zintegrowanym oświetleniem LED,
- b) uruchamiany indywidualnie elektryczny panelowy grzejnik naścienny mocy co najmniej 1000 W, wszystkie zainstalowane na jednostce grzejniki elektryczne mają mieć możliwość monitorowania i sterowania poprzez zdalny system cyfrowy (np. aplikacja mobilna),
- c) regulowany nowoczesny fotel biurowy z oparciem wykonanym z siatki typu *mesh*.

3.5.22. Magazyn na mundury galowe

W korytarzu w części dziobowej (wr. 119-125) umieszczone mają zostać trzy zamykane na metalowe rolety wnęki przeznaczone do przechowywania minimum 120 kompletów mundurów galowych z podziałem na trzy wachty. Wykonawca zwróci szczególną uwagę na opracowanie skutecznego systemu wentylacji magazynu oraz zaproponuje dostosowany do warunków morskich typ i rodzaj rolet. Rolety mają mieć pionowy kierunek otwierania i mają być obsługiwane ręcznie. W magazynach zamontowane ma być odpowiednie oświetlenie.

3.5.23. Szpital i ambulatorium

Szpital i ambulatorium mają posiadać trzy niezależne wejścia – jedno od strony pokładu otwartego – co umożliwi szybki dostęp w przypadku akcji ratunkowych oraz dwa od strony korytarzy wewnętrznych, co zapewni wygodny dostęp do opieki medycznej w trakcie żeglugi, w każdych warunkach pogodowych.

3.5.23.1. Wyposażenie ambulatorium

Ambulatorium ma zostać wyposażone w:

- a) leżanka wraz z oświetleniem górnym,
- b) system zasilania awaryjnego z agregatu awaryjnego (czerwone gniazdko),

- c) magazynki/ szafki leków i materiałów opatrunkowych (z kontrolowaną temperaturą),
- d) jonizujący system odkażania pomieszczeń zabiegowych i szpitala,
- e) defibrylator AED oraz manualny z możliwością teletransmisji zapisu na ląd oraz możliwością pomiaru temperatury głębokiej, defibrylator AED ma być przechowywany w skrzynce z alarmem, uruchamianym w momencie otworzenia przez ratownika, sygnał alarmu powinien docierać również do mostka, kabiny lekarza i pielęgniarki/rza, ratownika medycznego,
- f) podstawowe środki do samodzielnego udzielania sobie pomocy tj. plasterki etc.,
- g) dwa plecaki ratownicze R1 wraz z wyposażeniem zgodnym z zaleceniami Krajowego systemu Ratowniczo-Gaśniczego (KSRG 2021) umożliwiającym szybkie udzielenie kwalifikowanej pierwszej pomocy osobie poszkodowanej,
- h) dwie składane ortopedyczne deski ratownicze,

3.5.23.2. Wyposażenie medyczne podstawowe

- a) sprzęt diagnostyczny,
- b) ciśnieniomierze (manualny i automatyczny),
- c) termometry (kontaktowe i bezdotykowe),
- d) pulsoksymetr,
- e) kardiomonitor – 1 sztuka z możliwością wykorzystania w ambulatorium i w szpitaliku monitorowanie parametrów życiowych pacjenta z przesyłem danych do lekarza (na laptop/telefon) Ambulatorium i kabin medyków,
- f) glukometr z zapasem pasków,
- g) stetoskop, otoskop, oftalmoskop,
- h) EKG 12-odprowadzeniowe z rejestracją cyfrową,
- i) USG – w formie laptopa,
- j) szybki analizator do badań krwi – CRP, troponian,
- k) waga łazienkowa.

3.5.23.3. Sprzęt zabiegowy i opatrunkowy

- a) koce termiczne - grzewcze, nosze składane, deska ortopedyczna, kosz ratunkowy, nosze typu podbieraki, zestaw do unieruchamiania złamań – w tym systemy próżniowe, kamizelka KED,
- b) ssaki medyczne (ręczny i elektryczny),
- c) zestaw do udrażniania dróg oddechowych (rurki, maski, worki AMBU),
- d) zestaw tlenoterapii: butle, reduktor, maski tlenowe,
- e) respirator transportowy mocowany do ściany,
- f) lampa bezcieniowa umieszczona centralnie na łóżkiem,
- g) łóżko medyczne z możliwością regulacji wysokości położenia pacjenta, możliwością zmiany kąta,
- h) system szyn na ścianie do montażu sprzętu na zatraskach,
- i) zestaw ratowniczy typu R1 z zestawem tlenoterapii i farmakoterapii przeznaczony do działań poza Ambulatorium,
- j) stacja płukania oka w miejscach narażonych na urazy oczu – maszyna, warsztaty itp.,
- k) leki zgodnie z wymogami Administracji Morskiej wraz z listą leków dostarczonych w celu ich inwentaryzacji i kontroli rozchodu wraz z certyfikatem medycznym szpitalika (dostawa Armatorska),

- l) zestaw tlenowy przyłózkowy z butlą minimum 40 l lub 4 x 10 l i 1 przenośny zestaw z butlami 2 x 2 l (dostawa Armatorska).

3.5.23.4. Wyposażenie administracyjne i dokumentacyjne

- a) komputer z dostępem do systemów raportowania medycznego,
- b) na wejściu do ambulatorium interkom z połączeniem do lekarza i pielęgniarki/rza,
- c) system łączności – radio w ambulatorium i zestaw radiotelefonów UKF do kontaktu zespołu medycznego, w przypadku np. działań człowiek za burtą, komunikacja z SAR,
- d) lodówka przeznaczona do przechowywania odpadów medycznych.

3.5.23.5. Wyposażenie szpitala

Szpital ma być wyposażony w:

- a) 2 łóżka z materacem nieprzemakalnym z możliwością regulacji oparcia i zabezpieczeniem po bokach,
- b) system interkomów umożliwiający kontakt medyk-pacjent,
- c) pomieszczenie sanitarne z prysznicem i WC – dostosowane do osób o ograniczonej mobilności tj. specjalne uchwyty, rozkładane krzesło pod prysznicem,
- d) system odkażania pomieszczeń zabiegowych i szpitalik – system jonizujący.

3.5.24. Kabina lekarza

W bezpośrednim sąsiedztwie szpitala przewidziana ma zostać kabina dla lekarza, umożliwiająca pełnienie całodobowych dyżurów medycznych i szybkie reagowanie w sytuacjach wymagających interwencji. Drzwi do kabiny ulokowane mają być naprzeciw drzwi do szpitala. Kabina ma mieć charakter analogiczny do kabin oficerów. Zostać wyposażona w indywidualny blok sanitarny. Posiadać ma co najmniej jedno okno. Przestrzeń kabiny lekarza oraz jej wyposażenie mają mieć przyjazny nowoczesny charakter oraz wysoką jakość wykończenia. Kabina wyposażona ma być w:

- a) dostosowaną do geometrii nadbudówki zabudowę meblową mającą na celu maksymalne wykorzystanie dostępnej przestrzeni, w tym szafy ubraniowe,
- b) uruchamiany indywidualnie elektryczny panelowy grzejnik naścienny mocy co najmniej 1000 W, wszystkie zainstalowane na jednostce grzejniki elektryczne mają mieć możliwość monitorowania i sterowania poprzez zdalny system cyfrowy (np. aplikacja mobilna), ma on posiadać zabezpieczenia do mocy około 2,5 kW,
- c) ulokowany w zabudowie koi telewizor o przekątnej około 30" z możliwością obserwacji sali chorych poprzez TV,
- d) zintegrowany z zabudową system oświetlenia LED, który ze względu na długotrwałość planowanych rejsów, pozwalać ma na realizację co najmniej dwóch różnych scenariuszy iluminacji wnętrza (bez włączonego oświetlenia ogólnego),
- e) koję o podwyższonej wysokości posadowienia materaca (około 650-750 mm) z rozbudowaną przestrzenią przechowywania dostępną w formie szuflad, z których jedna przeznaczona ma być na indywidualny kombinezon ratunkowy lekarza. Szuflady mają mieć zakres otwarcia dostosowany do wielkości opakowania kombinezonu ewakuacyjnego oraz odpowiednie oznakowanie. Ewentualne pozostałe wolne przestrzenie pod koją przeznaczone mają być na szuflady ogólnego przeznaczenia,
- f) materac o wymiarach (minimum 2000 x 900 mm) oraz podwyższone o około 200 mm ponad poziom materaca zewnętrzne krawędzie (listwy sztormowe) chroniące przed wypadnięciem, wewnętrzna

strona listew oraz pozostałe ściany koi mają mieć tapicerowane wykończenie (miękkie) podnoszące komfort oraz redukujące ryzyko obrażeń w czasie snu na wzburzonym morzu, ponadto w wezłowie koi zamontowana ma być LED-owa lampa nocna (typu „gęsia szyja”) oraz gniazdo usb-c o mocy ładowania nie mniejszej niż 65 W,

- g) niewielkie biurko o wymiarach blatu około 1000x650 mm z półką na książki ze zintegrowanym oświetleniem LED,
- h) ustawiona prostopadle do osi jednostki sofa z funkcją przechowywania dostępną poprzez szuflady,
- i) lustro wykonane z materiałów niepodatnych na stłuczenie, którego wielkość pozwoli na odbicie obrazu całej sylwetki ludzkiej.

3.5.25. Mała dwuosobowa kabina armatorska

Mała dwuosobowa kabina armatorska ma być pomieszczeniem stylizowanym i posiadać podwyższony standard wyposażenia i wykończenia. Wyposażać, w analogiczny do kabiny oficerów, indywidualny blok sanitarny. Posiadać ma co najmniej jedno okno. Kabinę wyposażać w:

- a) dwie koje – dolną stacjonarną z rozbudowaną przestrzenią przechowywania dostępną w formie szuflad oraz górną rozkładaną (typu pullmann),
- b) uruchamiany indywidualnie elektryczny panelowy grzejnik ścienny mocy co najmniej 1000 W, wszystkie zainstalowane na jednostce grzejniki elektryczne mają mieć możliwość monitorowania i sterowania poprzez zdalny system cyfrowy (np. aplikacja mobilna), ma on posiadać zabezpieczenia do mocy około 2,5 kW,
- c) koje obie mają mieć materace o wymiarach (minimum 2000 x 900 mm), dolna posiadać ma podwyższone o około 200 mm ponad poziom materaca zewnętrzne krawędzie (listwy sztormowe) chroniące przed wypadnięciem, wewnętrzna strona listew oraz pozostałe ściany koi mają mieć tapicerowane wykończenie (miękkie) podnoszące komfort oraz redukujące ryzyko obrażeń w czasie snu na wzburzonym morzu, górna koja posiadać ma cechy wg. wykonania producenta,
- d) w wezłowiach obu koi zamontować LED-owe lampy nocne (typu „gęsia szyja”) oraz gniazda usb-c o mocy ładowania nie mniejszej niż 65 W.,
- e) dostosowaną do geometrii kadłuba zabudowę meblową mającą na celu maksymalne wykorzystanie dostępnej przestrzeni, w tym szafy ubraniowe,
- f) lustro wykonane z materiałów niepodatnych na stłuczenie, którego wielkość pozwoli na odbicie obrazu całej sylwetki ludzkiej,
- g) zintegrowany z zabudową system oświetlania LED, który ma pozwalać na realizację co najmniej dwóch różnych scenariuszy iluminacji wnętrza (bez włączonego oświetlania ogólnego),
- h) oświetlenie nastrojowe – dwa stylizowane kinkiety ściennie,
- i) niewielki stół o wymiarach blatu około 1000 x 600 mm z półką na książki ze zintegrowanym oświetleniem LED oraz fotel,
- j) ustawioną prostopadle do osi jednostki sofę z funkcją przechowywania dostępną poprzez szuflady,
- k) ulokowany w zabudowie koi dolnej telewizor o przekątnej około 30”,
- l) minimum 3 gniazda 230 V mogące przyjąć obciążenie do około 2,5 kW na jednym, 1 gniazdo internetowe, 1 TV.

3.5.26. Sterówka praktykantów i recepcja wachtowa

Sterówka praktykantów ma pełnić dwie kluczowe funkcje – w czasie rejsów ma być przede wszystkim pomieszczeniem do nauki nawigacji. W czasie postojów przy kei jej kluczowym przeznaczeniem ma być recepcja dla wachty dyżurnej. Dlatego też posiadać ma wyjścia na pokład otwarte zarówno z lewej, jak i z prawej burty. Umożliwi to obserwację trupu wejściowego na statek z obu burt i zapewni bezpośrednią kontrolę ruchu osób wchodzących na pokład. Ponadto w części rufowej sterówka ma posiadać drzwi prowadzące do korytarza wewnętrznego. Sterówka ma posiadać okna na trzech ścianach zapewniające wymaganą widoczność na pokład otwarty. Sterówka praktykantów ma być pomieszczeniem stylizowanym w wariacie bazowym [WB].

Podstawowe wyposażenie sterówki praktykantów obejmować ma:

- minimum 8 gniazdek 230 V, 4 gniazda internetowe, 2 gniazda TV, jeden grzejnik elektryczny z zabezpieczeniami do mocy około 2,5 kW.

3.5.27. Blok żywieniowy

Na śródkręciu pokładu głównego umieszczony ma zostać blok żywieniowy obejmujący kuchnię główną (kambuz) z pełnym zapleczem technologicznym, w tym piekarnię i magazyn prowiantowy dzienny z wydzieloną rozmrażalnią. W bezpośrednim sąsiedztwie kuchni przewidziane mają zostać mesa załogowa oraz mesa praktykantów, stanowiące odrębne pomieszczenia jadalne dostosowane do liczby użytkowników i charakteru ich pracy. Każda z mes wyposażona ma być w wydzieloną pentrę, z której przez okna podawcze serwowane będą posiłki. W każdej pentrze wydzielona ma zostać część stanowiąca zmywalnię, umożliwiającą bieżące utrzymanie zwracanych naczyń w czystości oraz odpływy ze zlewów z zamontowanymi rozdrabniarkami odpadów spożywczych. Takie rozwiązanie ma umożliwić sprawną obsługę gastronomiczną statku, przy jednoczesnym zachowaniu zasad higieny i ergonomii pracy.

3.5.28. Wyposażenie kuchni

Kuchnia ma zostać wyposażona w:

- a) piec konwekcyjno-parowy, 2 szt.,
- b) piec piekarniczy, 1 szt.: 3 – komorowy, wymiary około 2020x1070x1800 [mm] (sz. x gł. x wys.),
- c) maszyna do zagniatania ciasta, 1 szt.: kielich minimum 50 l,
- d) trzon kuchenny 6 – płytowy, 1 szt.: wymiary około 1110x770x900 [mm] (sz. x gł. x wys.),
- e) frytkownica, 1 szt.: minimum 2x10 l,
- f) kocioł warzelniczy, 3 szt.: 2 x 100 l, 1 x 150 l, mocowane do podłogi nie do ściany,
- g) patelnia z regulacją kąta nachylenia w dwóch kierunkach – wzdłuż i w poprzek osi statku, 2 szt.: wymiary około 750 x 800 x 900-1000 [mm] (sz. x gł. x wys.),
- h) lodówka, 1 szt.: wykonana ze stali nierdzewnej, wymiary min: 600 x 830 x 2030 [mm] (sz. x gł. x wys.), wysokość dopasować do wysokości pomieszczeń,
- i) zamrażarka, 1 szt.: wykonana ze stali nierdzewnej, wymiary minimum: 600 x 830 x 1800 [mm] (sz. x gł. x wys.), wysokość dopasować do wysokości pomieszczeń,
- j) zmywarka kapturowa, 1 szt.: wymiary około 752 x 755 x 1567 [mm] (sz. x gł. x wys.),
- k) zlew dwukomorowy, 1 szt.: wykonany ze stali nierdzewnej, minimum wymiary jednej komory około 460 x 460 x 270 [mm] (sz. x gł. x wys.), zmywalnia,
- l) zlew jednokomorowy, 1 szt.: wykonany ze stali nierdzewnej,

- m) zlew mały HACCP, 1 szt.: wykonany ze stali nierdzewnej, wymiary około 400 x 335 x 595 [mm] (sz. x gł. x wys.), mycie rąk po wejściu do kuchni,
- n) mikrofała funkcje podstawowe, 1 szt.: minimum 35 l,
- o) krajalnica do wędlin,
- p) urządzenie do mielenia mięsa typu wilk,
- q) szatkownica,
- r) rozdrabniacz do odpadków żywnościowych,
- s) minimum 6 szt. gniazd 230V mogące przyjąć obciążenie do około 2,5 kW na jednym, 2 wolne gniazda siłowe 3 x 380 V pod przyszłe przyłączenie urządzeń.

3.5.29. Wyposażenie pentry załogowej

Pentra załogowa ma zostać wyposażona w:

- a) lada grzewcza, 1 szt.: miejsce na 4 pojemniki,
- b) lodówka, 1 szt.: jednodrzwiowa przeszklona, wymiary około 577x605x1978 [mm] (sz. x gł. x wys.), wysokość dopasować do wysokości pomieszczeń,
- c) zmywarka kapturowa, 1 szt.: wymiary około 752x755x1567 [mm] (sz. x gł. x wys.),
- d) zlew mały HACCP, 1 szt.: wykonany ze stali nierdzewnej, wymiary około 400x335x595 [mm] (sz. x gł. x wys.),
- e) zlew dwukomorowy, 1 szt.: wykonany ze stali nierdzewnej, minimum wymiary jednej komory 460 x 460 x 270 [mm] (sz. x gł. x wys.),
- f) warnik do wody, 1 szt.: minimum 25 l,
- g) mikrofała, 1 szt.: poj. około 30 l,
- h) krajalnica do pieczywa,
- i) kosze na śmieci,
- j) szafki, blaty,
- k) rozdrabniacz do odpadków żywnościowych
- l) minimum 3 szt. gniazda 230 V mogące przyjąć obciążenie do około 2,5 kW na jednym, 1 wolne gniazda siłowe 3x 380 V pod przyszłe przyłączenie urządzeń.

3.5.30. Wyposażenie pentry praktykantów

Pentra praktykantów ma zostać wyposażona w:

- a) lada grzewcza, 1 szt.: miejsce na 5 pojemników, prowadnica na tace od strony mesy,
- b) lodówka, 1 szt.: dwudrzwiowa przeszklona, wymiary minimum: 870 x 605 x 1996 [mm] (sz. x gł. x wys.), wysokość dopasować do wysokości pomieszczeń,
- c) zmywarka kapturowa, 1 szt.: wymiary około: 752 x 755 x 1567 [mm] (sz. x gł. x wys.),
- d) zlew mały HACCP, 1 szt.: wykonany ze stali nierdzewnej, wymiary około 400 x 335 x 595 [mm] (sz. x gł. x wys.),
- e) zlew dwukomorowy, 1 szt.: wykonany ze stali nierdzewnej, minimalne wymiary jednej komory około 460 x 460 x 270 [mm] (sz. x gł. x wys.),
- f) warnik do wody, 1 szt.: minimum 40 l,
- g) mikrofała, 1 szt.: poj. 30 l,
- h) krajalnica do pieczywa,

- i) kosze na śmieci,
- j) szafki, blaty,
- k) rozdrabniacz do odpadków żywnościowych,
- l) minimum 3 szt. gniazda 230 V mogące przyjąć obciążenie do około 2,5 kW na jednym, 1 wolne gniazda siłowe 3x 380 V pod przyszłe przyłączenie urządzeń kuchennych.

3.5.31. Wyposażenie pentry bankietowej (przy salonie kapitańskim)

Pentra bankietowa ma zostać wyposażona w:

- a) zlew dwukomorowy mały (wymiary jednej komory około 290 x 350 x 140 [cm]),
- b) ekspres do kawy,
- c) lodówka witryna niska (wysokość około 805 mm) + zamrażarka lub lodówka z zamrażarką,
- d) kostkarka,
- e) szafki do przechowywania,
- f) minimum 4 szt. gniazda 230V mogące przyjąć obciążenie do około 2,5kW na jednym.

3.5.32. Wyposażenie pentry cateringowej (pokład otwarty)

Pentra cateringowa ma zostać wyposażona w:

- a) zlew dwukomorowy mały (wymiary jednej komory około 290 x 350 x 140 [cm]),
- b) ekspres do kawy,
- c) lodówka witryna niska (wysokość około 805 mm) + zamrażarka lub lodówka z zamrażarką,
- d) kostkarka,
- e) szafki do przechowywania,
- f) minimum 4 szt. gniazda 230 V mogące przyjąć obciążenie do około 2,5 kW na jednym, 1 wolne gniazda siłowe 3x 380 V pod przyszłe przyłączenie urządzeń kuchennych.

3.5.33. Pomieszczenie obróbki śmieci

W nadbudówce na śródookręciu przewidziane ma zostać też pomieszczenie obróbki śmieci wraz z magazynem. Pomieszczenie dostępne ma być bezpośrednio z pokładu otwartego i wyposażone w stalowe pojemniki do segregacji śmieci oraz kompaktor do zgniatania plastikowych butelek i kartonów.

3.5.34. Zejściówka

W nadbudówce dziobowej zaprojektowana ma być zejściówka stanowiąca główną drogę komunikacji pionowej dla wacht pokładowych. Wraz z ulokowaną w niej klatką schodową stanowić ma bezpieczne i wygodne połączenie z pomieszczeniami pokładu głównego w rejonie przebieralni i suszarni. Rozmieszczenie to ma ułatwić dostęp do stref gospodarczych z poziomu pokładu otwartego i pozwolić na funkcjonalne rozdzielenie ciągów komunikacyjnych prowadzących z części „brudnej” do „czystej”.

Klatka schodowa zejściówki (wr. 118-125) prowadząca z przebieralni na pokład ma być zaaranżowana w sposób ułatwiający utrzymanie w niej czystości oraz wykonana ma być z materiałów odpornych na warunki zalewania wodą morską.

3.5.35. Zespół pomieszczeń gospodarczo-higienicznych

W części dziobowej pokładu głównego zaprojektowany ma zostać zespół pomieszczeń gospodarczo-higienicznych, obejmujący pralnie hotelową i dla praktykantów oraz przebieralnię i suszarnię na sztormiaki

i buty praktykantów. Pralnie wyposażone mają zostać w urządzenia do prania i wirowania odzieży i pościeli w wykonaniu morskim rozpoznawalnego producenta urządzeń, każda ma posiadać wydzieloną suszarnię. Przebieralnia z indywidualnymi szafkami ma zapewnić właściwe warunki dla przechowywania odzieży roboczej dla 120 praktykantów. Sąsiadująca z przebieralnią suszarnia ma posiadać system wentylacji i grzania powietrza umożliwiający szybkie wysuszenie mokrej odzieży.

3.5.36. Pralnia załogowa

W pralni załogowej umieścić:

- a) 3 zestawy pralka + suszarka, cały zestaw pralka na dole, suszarka na pralce, wsad minimum 9 kg,
- b) zlew pralniczy,
- c) składana deska do prasowania,
- d) żelazko: 1 szt.,
- e) szafka na detergenty.

3.5.37. Suszarnia załogowa

W suszarni załogowej umieścić:

- a) drążki / linki zamocowane z zachowaniem odstępów,
- b) grzejnik elektryczny, ścienny o mocy około 3 kW.

3.5.38. Pralnia hotelowa

Pralnię hotelową należy wyposażyć w:

- a) 2 zestawy: pralka + suszarka, cały zestaw pralka na dole, suszarka na pralce, wsad minimum 9 kg,
- b) składana deska do prasowania,
- c) żelazko: 1 szt.,
- d) stół ze zlewozmywakiem,
- e) szafki na detergenty.

3.5.39. Suszarnia hotelowa

Suszarnię hotelową należy wyposażyć w:

- a) drążki / linki zamocowane z zachowaniem odstępów,
- b) magiel, 1 szt.: szerokość minimum 1400 mm,
- c) grzejnik elektryczny ścienny o mocy około 3 kW.

3.5.40. Pralnia dla praktykantów

Pralnię praktykantów należy wyposażyć w:

- a) 4 zestawy: pralka + suszarka, cały zestaw pralka na dole, suszarka na pralce, wsad minimum 9 kg,
- b) stół ze zlewozmywakiem,
- c) szafki na detergenty,
- d) składana deska do prasowania,
- e) żelazko: 1 szt.

3.5.41. Suszarnia dla praktykantów

Suszarnię praktykantów należy wyposażyć w:

- a) drążki / linki zamocowane z zachowaniem odstępów,
- b) grzejnik elektryczny ścienny o mocy około 3 kW.

3.5.42. Magazyn brudnej pościeli

Magazyn brudnej pościeli należy wyposażać w:

- a) pojemniki na kółkach na brudną bieliznę,
- b) półki,
- c) dozownik środka dezynfekcyjnego.

3.5.43. Magazyn czystej pościeli

Magazyn czystej pościeli należy wyposażać w:

- a) regały z półkami perforowanymi.

3.5.44. Przebieralnia załogi

Na międzypokładzie, w rejonie wr. 35. Ulokowana ma być przebieralnia załogi. Jej wyposażenie tworzyć mają minimum 22 indywidualne szafki oraz powiązane z nimi ławki ułatwiające zajęcie pozycji siedzącej. Przestrzeń pod szafkami i ławkami pozostać ma niezabudowana, tak by możliwym było efektywne sprzątnięcie zgromadzonej w pomieszczeniu wody. Szafki wykonane mają być ze stali nierdzewnej. Ponadto w pomieszczeniu zamontowane ma być umywalka z szafką podblatową oraz lustrem, a także zestaw pralka i suszarka do prania ubrań roboczych. Wykonawca ma zwrócić szczególną uwagę na opracowanie skutecznego systemu wentylacji oraz odprowadzenia wody z pomieszczenia.

3.5.45. Wykaz pomieszczeń mieszkalnych, służbowych i sanitarnych

Szczegółowy wykaz obejmuje następujące pomieszczenia mieszkalne, służbowe i sanitarne:

Międzypokład

- 23 kabiny załogowe jednoosobowe z indywidualnym węzłem sanitarnym,
- przebieralnia załogi,
- sala gimnastyczna,
- świetlica załogi,
- pralnia załogowa z suszarnią
- 14 kubryków ośmioosobowych,
- 2 kubryki czteroosobowe,
- sanitariaty ogólne męskie,
- sanitariaty ogólne damskie,
- prysznice,
- magazynki gospodarcze / hotelowe.
- pomieszczenie steru strumieniowego

Pokład Główny

- salon kapitański,
- przedsionek salonu
- penra bankietowa przy salonie,
- kabina kapitana z oddzielną sypialnią i indywidualnym węzłem sanitarnym,
- 8 kabin oficerskich z indywidualnym węzłem sanitarnym,
- kabina intendenta i indywidualnym węzłem sanitarnym,

- 6 kabiny pasażerskich dwuosobowych i indywidualnym węzłem sanitarnym,
- duża kabina armatora dwuosobowa i indywidualnym węzłem sanitarnym,
- biuro mechanika,
- biuro intendenta,
- mesa załogowa z około 44 miejscami siedzącymi,
- mesa praktykantów dla 80 osób,
- penra załogowa,
- penra praktykantów,
- kuchnia minimum 65m²,
- piekarnia,
- magazyn prowiantowy dobowy z rozmrażalnią,
- sala wykładowa/salon praktykantów dla 30-40 osób,
- pralnia hotelowa z suszarnią,
- pralnia dla praktykantów z suszarnią,
- magazyn pościeli czystej,
- magazyn pościeli brudnej,
- przebieralnia dla praktykantów,
- suszarnia na sztormiaki i buty praktykantów,
- magazynki gospodarcze / hotelowe,
- około 8 toalet ogólnodostępnych,
- w korytarzu wydzielone miejsce na szafy z mundurami.

Pokład Górny

- szpital,
- ambulatorium,
- kabina lekarza,
- kabina armatorska 2 osobowa,
- biuro st. oficera,
- sterówka dla praktykantów / recepcja,
- penra cateringowa,
- około 3 toalety ogólnodostępne,
- toaleta w pobliżu sterówki głównej,
- magazyn śmieci,
- magazyn farb,
- magazyn wyposażenia p. poż,
- żagielkoja / magazyn lin i bloków,
- takielarnia z warsztatem szkutniczym,
- pomieszczenie agregatu awaryjnego,
- centrala klimatyzacji.

Pokład nawigacyjny

- sterówka główna.

3.6. Izolacja i szalowanie pomieszczeń

Proponowana izolacja termiczna, przeciwpożarowa i akustyczna zastosowana na statku ma być zgodna z wymaganiami przepisów. Materiały izolacyjne mają być wykonane z materiałów niezawierających azbestu, niepalnych, zatwierdzonych przez Towarzystwo Klasyfikacyjne. Mocowanie przy pomocy szpilek i klipsów

nasuwanych na szpilki. Wełna mineralna od strony otwartej ma być pokryta folią aluminiową tam, gdzie to wymagane.

3.6.1. Izolacja termiczna

Ściany zewnętrzne oraz sufity pod zewnętrznymi pokładami w pomieszczeniach mieszkalnych, służbowych, sanitarnych i innych pomieszczeniach ogrzewanych mają być izolowane wełną mineralną o grubości 100 mm na ścianach i na sufitach. Usztywnienia mają być izolowane wełną mineralną o grubości minimum 30 mm.

Ściany zewnętrzne oraz sufity pod zewnętrznymi pokładami w ogrzewanych pomieszczeniach technicznych mają być izolowane wełną mineralną o grubości 50 mm na ścianach i na sufitach. Usztywnienia mają być izolowane wełną mineralną o grubości minimum 30 mm.

3.6.2. Izolacja przeciwpożarowa

Izolacja przeciwpożarowa ścian i sufitów kl. A ma być zgodna z wymaganiami przepisów dla konstrukcji przegród pionowych i poziomych kl. A60, A30 i A15.

3.6.3. Izolacja akustyczna

Izolacja akustyczna ma być zastosowana dla izolowania pomieszczeń mieszkalnych i ogólnego użytku od źródeł nadmiernego hałasu, zaprojektować zgodnie z zaleceniami Analizy drgań i hałasów i musi być zgodna z Kodeksem IMO dotyczącym poziomu hałasu na pokładach statków (Rezolucja numer A.468(12)).

3.6.4. Wibracje

Wykonać prognozy drgań i hałasów jednostki na etapie projektowania, przedstawić je armatorowi do akceptacji. Przeprowadzić analizę w celu likwidacji potencjalnych węzłów drgań i ich likwidacji.

3.6.5. Szalowanie ścian

Ściany w pomieszczeniach mieszkalnych, służbowych i ogólnego użytku mają być szalowane płytami szalunkowymi typu „sandwich” o grubości około 25mm, wykonanymi z blachy stalowej ocynkowanej i wełny mineralnej, blacha od strony widocznej ma być pokryta folią dekoracyjną.

Ściany działowe wykonane mają być z płyt szalunkowych typu „sandwich” o grubości około 50 mm, wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej i wełny mineralnej, blacha od strony widocznej ma być pokryta folią dekoracyjną.

Ściany pomieszczeń stylizowanych (wg. listy pkt 3.4.) wykonane mają być w technologii umożliwiającej zastosowanie różnorodnych materiałów wykończeniowych o wysokich walorach estetycznych i użytkowych typu laminaty dekoracyjne i tapety, zapewniających odpowiedni charakter wnętrza.

W pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych lub narażonych na działanie wilgoci (tzw. pomieszczenia mokre), przewidzieć zastosowanie materiałów szalunkowych i okładzin odpornych na działanie wody i środków czyszczących, o powierzchniach gładkich i łatwych do utrzymania w czystości.

W kuchni oraz pentrach zastosować szalunki, które ułatwią utrzymanie higieny w strefach przygotowania i wydawania posiłków. Szalunki te wykonane mają być ze stali nierdzewnej, odpornej na korozję w warunkach morskich.

Kabiny w sanitariatach wykonać w formie ścian parawanowych modułowych montowanych na profilach podłogowych i sufitowych ze stali nierdzewnej lub aluminiowych. Wypełnienie ścian wykonać z płyt laminowanych HPL lub paneli ze sklejki wodoodpornej z laminatem. Wysokość ścian około 2000 mm, z prześwitem około 150 mm nad podłogą dla wentylacji i łatwego czyszczenia. Drzwi do kabin wykonać w tym samym standardzie, wyposażać w zamki typu sanitarnego.

3.6.6. Szalowanie pomieszczeń technicznych

W pomieszczeniach technicznych, takich jak siłownia okrętowa, pomieszczenia pomocnicze maszynowe oraz magazyny, pomieszczenia centrali klimatyzacyjnych, pomieszczenia z wyposażeniem elektrycznym, zaprojektować, izolowane ściany pokryć tkaniną aluminizowaną, chroniącą izolację przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zabrudzeniami przy jednoczesnym zachowaniu niskiej masy własnej.

Miejsca szczególnie narażone na uszkodzenia mechaniczne, takie jak okolice przejść komunikacyjnych i rejon warsztatu w siłowni, pokryć szalowaniem z blachy stalowej ocynkowanej.

3.6.7. Szalowanie sufitów

W pomieszczeniach mieszkalnych, służbowych i ogólnego użytku zastosować system sufitów podwieszanych listwowych wykonanych z paneli stalowych malowanych.

W pomieszczeniach stylizowanych zastosować panele dekoracyjne z elementami drewnopodobnymi lub laminowanymi, harmonizujące z wykończeniem podłóg, ścian i mebli oraz podnoszące standard wizualny wnętrza.

W kuchni oraz pentrach sufity listowe wykonać ze stali nierdzewnej.

3.7. Wyłożenie podłóg

Wyłożenie podłóg na statku ma zostać zaprojektowane z uwzględnieniem funkcji pomieszczeń, wymagań higienicznych, komfortu użytkowników oraz właściwości eksploatacyjnych materiałów.

Zastosowane materiały podłogowe mają posiadać odpowiednie certyfikaty potwierdzające zgodność z wymaganiami norm SOLAS oraz Towarzystwa Klasyfikacyjnego, zapewniać bezpieczeństwo, trwałość i być dopuszczone do stosowania na jednostkach pływających. Dobór wykładzin podłogowych ma być wykonany w oparciu o projekt architektoniczny z uwzględnieniem poniższych wymagań:

- w pomieszczeniach mieszkalnych, służbowych, ogólnego użytku, korytarzach i klatkach schodowych zastosować jednolity wzór wykończenia podłóg oddający charakter wizualny plankowania zastosowanego na pokładzie otwartym,
- kuchnia, pentry i magazyn prowiantowy dzienny mają zostać pokryte wylewką epoksydową antypoślizgową klasy R12 z wyłożeniem na ściany do wysokości minimum 100mm,
- pomieszczenia sanitarne, prysznice, pralnie, suszarnie, przebieralnia mają zostać pokryte wylewką epoksydową antypoślizgową klasy R11/R/12/R13 z wyłożeniem na ściany do wysokości minimum 150 mm,
- pozostałe pomieszczenia mają zostać pokryte wykładzinami PCV typu planki (imitacja drewna),

- na stopniach schodów zastosować profile antypoślizgowe.

3.8. Okna i iluminatory

Okna i iluminatory na jednostce mają zostać zaprojektowane tak, aby uwzględniać zarówno wymagania bezpieczeństwa i szczelności oraz aspekty związane z estetyką żaglowca.

Na pokładach dolnych zastosować iluminatory nieotwieralne, okrągłe około \varnothing 400 wyposażone w pokrywy sztormowe zamykane od wewnątrz. Iluminatory mają zostać rozmieszczone w sposób zapewniający doświetlenie kubryków oraz pomieszczeń załogowych, wszędzie tam, gdzie wymagają tego przepisy socjalno-bytowe i wymagania użytkowe.

Na pokładzie górnym zastosować okna stałe i otwierane o wymiarach w świetle około 500 x 800 mm. Dobór wielkości i kształtu okien oraz ich detali wykończonych ma być wykonany w oparciu o projekt architektoniczny jednostki,

W sterówce dla poprawy widoczności i bezpieczeństwa podczas manewrów na morzu, szyby w oknach mają być pochylone o maksymalny możliwy kąt wynikający z konstrukcji ramy, co ograniczy refleksy świetlne i odbicia

Okna w części przedniej i bocznych sterówki mają zostać wyposażone w system ogrzewania elektrycznego szyb, zapobiegający ich parowaniu i oblodzeniu w trudnych warunkach atmosferycznych oraz w wycieraczki okienne z funkcją spłukiwania, co ma zapewnić utrzymanie dobrej widoczności. Dodatkowo w sterówce zamontować świetliki górne umożliwiające obserwację masztów i ożaglowania.

Ponadto świetliki górne przewidzieć w salonie kapitańskim oraz nad schodami do salonu, co pozwoli uzyskać efekt naturalnego doświetlenia i podkreśli walory wizualne i wzmocni reprezentacyjny charakter pomieszczenia. Świetliki mają być wykonane w oparciu o projekt architektoniczny jednostki.

3.9. Drzwi zewnętrzne i wewnętrzne

Rozmieszczenie oraz typy drzwi na jednostce mają zostać zaprojektowane tak, aby uwzględniać wymagania bezpieczeństwa, szczelności, funkcjonalności oraz estetyki. Dobór konstrukcji drzwi ma uwzględniać charakter pomieszczeń, wymaganą odporność na czynniki zewnętrzne oraz konieczność zapewnienia właściwej izolacji akustycznej i termicznej. Wszystkie drzwi mają być wykonane z materiałów posiadających certyfikaty zgodności z wymaganiami SOLAS oraz Klasyfikatora zrzeszonego w IACS. Gdy to konieczne mają mieć przejścia na wąż pożarowy. Wszystkie drzwi mają być wyposażone w tabliczki z numeracją i z nazwą pomieszczenia. Drzwi a-klasy poż. i do toalet mają być wyposażone w samozamykacze.

3.9.1. Drzwi zewnętrzne

Drzwi zewnętrzne mają być wykonane jako drzwi typu strugoszczelnego (weathertight), zapewniające również dobrą izolację termiczną, w miejscach, gdzie wymagają tego przepisy i warunki eksploatacyjne.

W miejscach o charakterze reprezentacyjnym lub o zwiększonym natężeniu ruchu, oprócz drzwi strugoszczelnych, przewidzieć dodatkowe drzwi typu lekkiego, drewniane, montowane od strony korytarzy lub pomieszczeń, co ma pozwolić na utrzymanie komfortu użytkowania podczas postoju statku w porcie.

Dotyczy drzwi prowadzących z:

- pokładu górnego do:
 - korytarzy,
 - klatek schodowych,
 - sterówki praktykantów,
 - pentry,
- pokładu nawigacyjnego:
 - mostek nawigacyjny.

W trakcie żeglugi drzwi te mają być trzymane w pozycji otwartej.

Wymiary drzwi zewnętrznych, tam, gdzie jest to wymagane, mają zostać dostosowane do wymagań szerokości dróg ewakuacyjnych, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami klasyfikacyjnymi. Progi drzwi zewnętrznych zaprojektować w sposób uwzględniający wymagania eksploatacyjne oraz wymagania Międzynarodowej Konwencji o Liniach Ładunkowych, zapewniając skuteczne zabezpieczenie przed przedostawaniem się wody na pokłady wewnętrzne przy jednoczesnym zachowaniu wygody użytkowania.

Tam, gdzie wymagane jest naturalne doświetlenie pomieszczeń lub uzasadniają to względy estetyczne, drzwi zewnętrzne mają zostać wyposażone w okrągłe iluminatory o średnicy co najmniej \varnothing 250 mm.

Drzwi i wyjścia awaryjne zewnętrzne mają posiadać zamki z systemu klucza kapitańskiego tak aby zamykane/otwierane były z zewnątrz kluczem, a od środka bez klucza, z opcją pozostawienia otwartych drzwi, gdy użycie zamka nie jest konieczne.

3.9.2. Drzwi wewnętrzne

Drzwi wewnętrzne mają być tej samej klasy pożarowej, co grodzie, w których będą montowane. Ramy drzwi wewnętrznych mają być stalowe malowane, skrzydła drzwi mają posiadać wykończenie laminowane lub być pokryte folią dekoracyjną.

Drzwi do salonu kapitańskiego mają mieć charakter reprezentacyjny i nawiązywać estetycznie do wystroju pomieszczenia. Zaprojektować drzwi szklane dwuskrzydłowe, z szybą hartowaną lub laminowaną o odpowiedniej klasie bezpieczeństwa, osadzoną w ramie stalowej lub aluminiowej o wysokiej jakości wykończeniu. Drzwi mają być wykonane w oparciu o projekt architektoniczny jednostki.

Minimalna szerokość drzwi:

- do bloków sanitarnych co najmniej 600 mm,
- do kabin co najmniej 700 mm,
- do kuchni, jadalni, szpitala, ambulatorium oraz do klatek schodowych, co najmniej 900 mm.

Ponadto tam, gdzie jest to wymagane szerokości drzwi przyjąć zgodnie z przepisami dotyczącymi dróg ewakuacyjnych:

- w rejonach mieszkalnych i ogólnodostępnych co najmniej 900 mm,
- w rejonach technicznych i dostępnych wyłącznie dla załogi co najmniej 700 mm.

3.9.3. System klucza kapitańskiego

Na jednostce wprowadzić wielostopniowy system klucza kapitańskiego, umożliwiający kontrolowany dostęp do pomieszczeń w zależności od uprawnień załogi. Wydzielić co najmniej trzy poziomy dostęp:

- poziom podstawowy – dla członków załogi, obejmujący dostęp do kabin mieszkalnych, pomieszczeń gospodarczych i ogólnodostępnych,
- poziom średni – dla oficerów, obejmujący dodatkowo dostęp do pomieszczeń administracyjnych i technicznych,
- poziom nadrzędny (kapitański) – obejmujący wszystkie pomieszczenia, w tym techniczne, specjalne oraz prywatne strefy dowództwa.

System oparty o mechaniczne zamki, każdy klucz nadrzędny ma otwierać zestaw zamków podrzędnych, przy jednoczesnym zachowaniu indywidualnych kluczy do poszczególnych kabin i stref użytkowych.

3.9.4. Zespół pomieszczeń gospodarczo-higienicznych

W części dziobowej pokładu głównego zaprojektowany ma zostać zespół pomieszczeń gospodarczo-higienicznych, obejmujący pralnie hotelową i praktykantów oraz przebieralnię i suszarnię na sztormiaki i buty praktykantów. Pralnie wyposażone mają zostać w urządzenia do prania i wirowania odzieży i pościeli w wykonaniu morskim rozpoznawalnego producenta urządzeń, każda ma posiadać wydzieloną suszarnię. Przebieralnia z indywidualnymi szafkami ma zapewnić właściwe warunki dla przechowywania odzieży roboczej dla 120 praktykantów. Sąsiadująca z przebieralnią suszarnia ma posiadać system wentylacji i grzania powietrza umożliwiający szybkie wysuszanie mokrej odzieży.

4. Siłownia

4.1. Dane ogólne

Napęd maszynowy jednostki ma być oparty na hybrydowym napędzie spalinowo - elektrycznym, gdzie zakłada się, że moc silnika głównego spalinowego na poziomie obciążenia około 85% MCR powinna zapewnić prędkość jednostki 10 węzłów i mieć możliwość pokrycia całego zapotrzebowania w energię elektryczną jednostki przez prądnice/silnik elektryczny w trybie PTO, tak by nie było konieczności używania pomocniczych zespołów prądotwórczych. Dla prędkości jednostki 12 węzłów i powyżej ma być wykorzystana moc silnika głównego spalinowego w zakresie jego obciążenia około 85% MCR oraz silnik elektryczny/prądnica w trybie PTI (booster).

Moc silnika głównego ma być na poziomie około 80-85% mocy całkowitej oraz dodatkowo około 15-20% mocy dostarczanej przez silnik elektryczny poprzez przekładnię z możliwością wykorzystania silnika elektrycznego jako prądnicy wałowej.

Podczas manewrów portowych prądnica silnika głównego (tryb PTO) powinna generować moc wystarczającą do zasilania steru strumieniowego poprzez centralną magistralę elektryczną jednostki.

Silnik główny jak i urządzenia pomocnicze mają być łatwo dostępne do prowadzenia prac remontowych jak i celów edukacyjnych.

Całość układu ma zapewnić wysoką elastyczność eksploatacyjną, możliwość redukcji zużycia paliwa i emisji spalin, a także zwiększoną niezawodność dzięki możliwości pracy w różnych konfiguracjach napędowych.

Biorąc pod uwagę fakt, że jednostka ma być wyposażona w jedną śrubę napędową, hybryda mechaniczno-elektryczna ma zapewnić redundancję w zakresie źródeł zasilania napędu. W przypadku awarii silnika głównego jednostka ma mieć możliwość żeglugi w trybie spalinowo – elektrycznym z wykorzystaniem akumulatorów lub silników pomocniczych w trybie PTI. Energię elektryczną zmagazynowaną w akumulatorach przewidzieć na poziomie zaspokojenia nagłych lub niewielkich potrzeb energetycznych, a także do magazynowania nadmiaru wytworzonej energii.

Całość układu ma współpracować z dwoma agregatami prądotwórczymi o różnych mocach dostosowanych do chwilowego zapotrzebowania w energię, systemem baterii oraz awaryjnym zespołem prądotwórczym przystosowanym również jako zasilanie portowe, które ma być dobrane zgodnie z bilansem mocy dla urządzeń niezbędnych dla zasilania awaryjnego i pracy portowej jednostki w czasie postoju zimowego poza sezonem szkoleniowym przy załodze szkieletowej.

Przewidziane tryby pracy siłowni:

1. pracuje wyłącznie pomocniczy silnik o mniejszej mocy, który zapewnia zasilanie jednostki w energię elektryczną, tryb przewidziany podczas postoju statku w porcie w przypadku braku możliwości podłączenia zasilania z lądu lub podczas przejścia na żaglach,
2. pracuje pomocniczy silnik o większej mocy, który zapewnia zasilanie jednostki w energię elektryczną oraz – w razie potrzeby – wspomaga napęd statku przy niewielkim zapotrzebowaniu na prędkość, np. podczas żeglugi z wykorzystaniem żagli,

3. pracuje tylko silnik główny, który pokrywa zapotrzebowanie na energię do napędu statku oraz zapotrzebowanie na energię elektryczną z prądnicy wałowej, podróż statku z prędkością nominalną, około 10 węzłów,
4. jednoczesna praca silnika głównego oraz silnika pomocniczego zapewnia osiągnięcie pełnej prędkości statku (minimum 12 węzłów) przy jednoczesnym pokryciu zapotrzebowania jednostki na energię elektryczną,
5. pracuje silnik elektryczny na napęd w trybie PTI zasilany energią elektryczną wygenerowaną przez pomocnicze zespoły prądotwórcze poprzez centralną magistralę elektryczną jako awaryjny napęd jednostki, aby zapewnić bezpieczny powrót statku do portu w momencie np. awarii silnika głównego,
6. podczas manewrów portowych pracuje silnik główny napędzający śrubę nastawną oraz prądnice wałową, dodatkowo pracuje silnik pomocniczy w celu zapewnienia odpowiedniego zapasu mocy elektrycznej i zwiększenia bezpieczeństwa jednostki podczas manewrów.

Pomieszczenie awaryjnego zespołu prądotwórczego ma zostać wytłumione, aby ograniczyć poziom hałasu oraz wibracji do minimum na zewnątrz pomieszczenia jak i pokład niżej.

Jednostka ma zostać wyposażona w zintegrowany system monitoringu, alarmów i kontroli maszynowni oraz system siłowni bezwachtowej (Unattended Machinery Spaces), ale ze względu na charakter eksploatacji jednostki mają zostać wzięte pod uwagę takie cechy jak, prostota i niezawodność, zapewniające bezpieczną eksploatację w każdych przewidywalnych okolicznościach pływania. Automatyka ma być maksymalnie uproszczona z zapewnieniem bezpiecznych ręcznych sterowań armaturą istotną z punktu widzenia obsługi awaryjnej jednostki.

Konstrukcja i układ rurociągów, urządzeń i okablowania elektrycznego ma umożliwiać szybką i prostą konserwację. Wszystkie urządzenia i podzespoły mają być dostępne bez konieczności demontażu otaczających elementów, ze szczególnym uwzględnieniem odpowiedniego prowadzenia rurociągów, aby zapewnić bezpieczną ciągłość eksploatacji statku.

Jednostka ma zostać wyposażona w system zarządzania efektywnym zapotrzebowaniem energetycznym jednostki (Power Management System) oraz system transferu online i monitoring danych / efektywności / parametrów jednostki: prędkość, moc na wale napędowym, zarządzanie energią elektryczną, parametrów pracy silników, zużycia paliwa.

Serwis silników oraz części zamienne mają być łatwo dostępne na terenie Trójmiasta przez cały okres eksploatacji statku.

Mechanizmy i urządzenia mają zostać zaprojektowane, skonstruowane, poddane próbom i zainstalowane zgodnie przepisami Towarzystwa Klasyfikacyjnego i dobrą praktyką producentów.

4.2. Układ napędowy

4.2.1. Linia wałów

Napęd jednostki ma zostać realizowany za pomocą jednej linii wałów, składającej się z:

- a. śruby napędowej 4-skrzydłowej ze skokiem nastawnym,

- b. wału śrubowego,
- c. pochwy wału śrubowego z łożyskami,
- d. sprzęgła,
- e. uszczelnienia wału śrubowego,
- f. ze względu na długość linii wałów, jeśli zajdzie konieczność należy zainstalować chłodzone płynem chłodzącym systemu LT łożysko pośrednie/nośne.

4.2.2. Śruba napędowa

Konstrukcja śruby napędowej ma zostać zoptymalizowana dla warunków eksploatacyjnych.

Śruba ma posiadać możliwość ustawienia skrzydeł w położeniu opływowym tj. maksymalnie bliskim do równoległego z osią wału śrubowego, w celu zapewnienia możliwie najmniejszego oporu śruby podczas pływania pod żaglami.

Zmiana kierunku naporu z napród na wstecz ma być realizowana zmianą skoku bez zmiany kierunku obrotów śruby.

Ma być możliwość ręcznej obsługi elementów sterujących w przypadku awarii automatycznego systemu sterowania.

Dane techniczne:

- Ilość sztuk: jedna (1),
- Ilość skrzydeł: cztery (4),
- Typ: śruba napędowa o skoku nastawnym z odgięciem,
- Średnica śruby: około 3,00 m,
- Prędkość śruby: około 164 obr/min,
- Materiał: Ni-Al-brąz lub równorzędne (piasta i skrzydła).

Należy dostarczyć 1 dodatkowe skrzydło śruby napędowej jako zapasowe.

4.2.3. Wał śrubowy

Wał śrubowy ma zostać wykonany z odkuwki stalowej i ma być uziemiony do kadłuba statku. Wał śrubowy typu drążonego z powodu hydraulicznego mechanizmu zmiany skoku śruby napędowej, ma posiadać integralny kuty kołnierz po stronie śruby oraz po stronie dziobowej, zamontowane sprzęgło hydrauliczne, w celu umożliwienia wyciągnięcia wału śrubowego od strony rufy - na zewnątrz.

Średnica wału śrubowego ma zostać określona zgodnie z wymaganiami przepisów Towarzystwa Klasyfikacyjnego.

Na wale ma zostać zamontowany hamulec ręczny mechaniczny posiadający zabezpieczenia przed zaszprzęgnięciem silnika spalinowego lub elektrycznego w trybie PTI, na wał śrubowy, gdy hamulec jest w pozycji roboczej, gdy statek płynie na żaglach.

4.2.4. Pochwa wału śrubowego

Pochwa wału śrubowego ma być konstrukcji spawanej z blachy stalowej i przyspawana do piasty tylnicy oraz ma być wykonana jako część konstrukcji kadłuba.

Łożyska pochwy wału śrubowego mają być smarowane olejem doprowadzanym do pochwy pod ciśnieniem statycznym ze zbiornika grawitacyjnego. Łożysko i olej z pochwy wału mają być chłodzone poprzez odprowadzenie ciepła.

Rufowe uszczelnienie pochwy wału napędowego mają być typu Air Seal wyposażone w dodatkową komorę powietrzną, w celu zapobiegania zanieczyszczeniom olejowym wód oraz zapewnienia bezpiecznej żeglugi jednostki do rejonu US/EPA.

Na obu końcach pochwy wału mają być przewidziane uszczelnienia typu dzielonego śrubowego, smarowane olejem. Łożyska pochwy wału mają posiadać zamontowane czujniki do zdalnego wskazania temperatury podczas pracy (roboczą i zapasową z możliwością podłączenia do systemu monitoringu, gdy robocza ulegnie uszkodzeniu).

4.2.5. Silnik główny

Silnik główny spalinowy w wykonaniu morskim, wysokoprężny, średnio- obrotowy.

Charakterystyka:

Maksymalna moc ciągła	~ około 1300 kW, silnik główny dobrane według badań oporów pływania i zapotrzebowania mocy PTO/PTI
Obroty silnika	obroty silnika dobrane do dostępnych na rynku silników średnio obrotowych
Rozruch silnika	SG rozruch elektryczny lub sprężonym powietrzem, 2x ZP elektryczny lub rozrusznik pneumatyczny, dobór sposobu rozruchu powinien być dostosowany do innych wymagań projektowych dla dostępnych silników spalinowych markowych producentów na rynku
Smarowanie silnika	olejem
Chłodzenie, obieg wew. silnika, HT	płyn chłodzący
Chłodzenie, obieg zew. silnika, LT	płyn chłodzący

System centralny chłodzenia (strona wody morskiej) wyposażony w regulację wydajności pomp wody morskiej poprzez zmianę ich obrotów, sterowanie falownikiem.

Należy zastosować centralny układ chłodzenia, gdzie woda morska dociera tylko do dwóch chłodnic centralnych w układzie równoległym, a potem odłot bezpośrednio za burtę. Wielkość chłodnicy ma być tak dobrana, aby zapewniała wymianę ciepła wszystkich odbiorników podczas pracy pojedynczej centralnej chłodnicy oraz umożliwiała odbiór ciepła przy jej zabrudzeniu w zakresie około 15%, a druga chłodnica pozostaje gotowa do użycia. Każda chłodnica ma mieć zawory umożliwiające skuteczne jej odcięcie od systemu. Wszystkie chłodnice centralne wyposażać w system rurociągów i zaworów pozwalający na tzw. back washing, czyli odwrócenie kierunku przepływu w celu przepłukania wstecznego chłodnicy i filtrów strony wody morskiej. Druga strona systemu centralnego to system LT, płyn chłodzący docierający do innych

wymienników jak: skraplacze, silniki spalinowe, chłodzenie systemu HT poprzez dwie pompy LT z tym jedna pracuje, druga rezerwowa.

Silniki mają być wyposażone w nabudowane pompy, filtry i chłodnice.

Silnik główny ma być zaprojektowany i certyfikowany przez Towarzystwo Klasyfikacyjne, spełniać najnowsze wymagania emisyjne MARPOL VI zgodne z datą budowy jednostki, do pracy na morskim paliwie destylowanym (MDO) jak i do pracy na paliwie morskim biodiesel oraz tzw. mieszankach biodiesla z dieslem (blendach).

System automatycznego i zdalnego sterowania do napędu głównego ma być zgodny ze standardem producenta silnika i przystosowany do zdalnego, ręcznego, awaryjnego sterowania i monitorowania.

Sterowanie Start/Stop silnika głównego ma być przywidziane lokalnie przy silniku oraz zdalnie z CMK. Zapewnić awaryjny stop silnika głównego ze sterówki, CMK, lokalnie przy silniku.

Silnik ma posiadać instrumenty pomiarowe pozwalające na zdalne przekazanie parametrów pracy jak ciśnienia i temperatury, przepływy do systemu monitoringu i alarmów, ale także lokalne pirometry, termometry i manometry umożliwiające kontrolę, gdy system monitoringu ulegnie awarii lub dla potrzeb edukacyjnych. System kontroli silnika ma posiadać zdalny i stacjonarny pomiar ciśnień spalania w celach dydaktycznych.

Z uwagi na szkoleniowy charakter jednostki SG ma zostać wyposażony w nowoczesny, elektroniczny, stacjonarny indykator do pomiarów ciśnień cylindrowych renomowanej firmy, wraz z komputerem i oprogramowaniem umożliwiającym obliczanie parametrów indykowanych i prezentacją zmian ciśnienia cylindrowego w postaci wykresów indykatorowych. Dodatkowo wolny koniec wału korbowego ma być „otwarty” z łatwym dostępem bez demontażu elementów korpusu SG.

Silnik główny ma być dostarczony wraz ze wszystkimi niezbędnymi standardowymi narzędziami oraz częściami zamiennymi:

- dwie uzbrojone kompletne głowice cylindrowe,
- jedna tuleja cylindrowa,
- jeden tłok z korbowodem – komplet,
- zestaw uszczelnień i części koniecznych do remontu 1 układu tłokowo-korbowego,
- panewki łożyskowe, komplet stopy korbowodu i kompletne panewki łożyska głównego – 3 szt. każdy,
- kompletna turbosprężarka,
- komplet uszczelnień mechanicznych do podwieszonych pomp wodnych i olejowych (minimum 1 szt. na każdą pompę),
- 1 kompletna pompa wtryskowa,
- 1 główny zawór startowy/rozruchowy kompletny,
- 1 regulator obrotów kompletny,
- komplet wtryskiwaczy w ilościach odpowiadających ilości cylindrów silnika głównego,
- zestaw narzędzi specjalistycznych do remontu silnika łącznie z pompą hydrauliczną i praskami do

odbijania głowic cylindrowych, obudów łożysk, krzywek i kół zębatach, gdy to konieczne, przyrząd do zakładania pierścieni tłokowych i inne.

Analogiczny zestaw części zamiennych oraz narzędzi specjalistycznych należy dostarczyć również dla silników pomocniczych. Ponadto należy zapewnić narzędzia diagnostyczne producenta silnika, w szczególności komputer serwisowy wraz z odpowiednim oprogramowaniem diagnostycznym umożliwiającym obsługę i diagnostykę silników.

W rejonie warsztatu maszynowni należy przewidzieć wydzielone miejsce do przechowywania części zamiennych oraz narzędzi specjalistycznych. Miejsce to należy wyposażyć w odpowiednie szafki i półki magazynowe. Przestrzeń przechowywania powinna zapewniać warunki czyste i suche.

4.2.6. Silnik elektryczny napędowy/prądnica wałowa

Do przekładni redukcyjnej dołączona ma zostać maszyna elektryczna pracująca dwukierunkowo: jako PTI (silnik) oraz jako PTO (prądnica wałowa). W trybie PTO prądnica wałowa, zasilana momentem od silnika głównego, ma pokrywać całe bieżące zapotrzebowanie energetyczne statku przy żegludze z prędkością marszową, w tym zasilanie systemów hotelowych, nawigacyjnych oraz HVAC. PMS zarządzać ma priorytetami źródeł energii: w morzu preferowany jest PTO + magazyn energii (peak shaving/spinning reserve), w porcie – agregat awaryjno-portowy lub zasilanie z lądu. Przekształtnik energoelektroniczny (Active Front End) ma utrzymywać parametry sieci w obu trybach pracy maszyny elektrycznej, ma zapewnić stabilne napięcie i częstotliwość oraz kompatybilność z UPS i systemami wrażliwymi.

4.2.7. Przekładnia redukcyjna

Przekładnia redukcyjna główna, nienawrotna, z przesunięciem pionowym (vertically offset). Wały przekładni mają być wyposażone w łożyska zgodnie ze standardem producenta. Moc silnika głównego oraz silnika elektrycznego/prądnicy wałowej ma być transmitowana na wał napędowy za pośrednictwem przekładni redukcyjnej wyposażonej w przyłącze PTI/PTO.

Przekładnia redukcyjna ma być połączona z silnikiem głównym oraz z silnikiem elektrycznym/prądnicą wałową za pomocą sprzęgieł umożliwiających wybiórcze łączenie lub rozłączanie silnika głównego oraz silnika elektrycznego/prądnicy wałowej, co ma pozwolić na elastyczną pracę układu w kilku trybach:

1. tryb konwencjonalny – napęd wyłącznie z silnika głównego, moc przekazywana na śrubę nastawną,
2. tryb hybrydowy – jednoczesna praca silnika głównego i silnika elektrycznego, zwiększająca moment obrotowy i efektywność układu,
3. tryb elektryczny – napęd wyłącznie z maszyny elektrycznej, przy wyłączonym silniku głównym (tzw. tryb „silent running”),
4. tryb generacyjny – silnik główny napędza śrubę, a silnik elektryczny pracuje jako prądnica zasilająca sieć energetyczną jednostki /akumulatory,
5. tryb generatora prądu – wał napędowy śrubowy rozłączony, silnik główny pracuje z prądnicą (PTO) jako zespół prądotwórczy podczas postoju w porcie/kotwicy lub żeglowania jednostki.

4.3. Zespoły prądotwórcze

W skład elektrowni okrętowej mają wchodzić dwa zespoły prądotwórcze o różnej mocy dostosowanej do zapotrzebowania w energię podczas normalnej eksploatacji jednostki, prądu przemiennego: 3 x 400 V, 50 Hz, rozruch elektryczny lub pneumatyczny oraz jednego agregatu awaryjno-portowego o parametrach: 3 x 400 V, 50 Hz. Moc zespołu awaryjno-portowego musi być tak dobrana, aby zapewnić w zasilanie energią elektryczną urządzeń jednostki w stanie awaryjnym oraz podczas postoju zimowego w porcie.

Zespoły prądotwórcze zamontowane mają być w siłowni pomocniczej, natomiast zespół prądotwórczy awaryjno- portowy w osobnym pomieszczeniu na pokładzie górnym. Moc jednego zespołu prądotwórczego powinna zapewnić bezpieczną żeglugę jednostki na żaglach. Każdy silnik pomocniczy i prądnica wałowa powinna mieć możliwość zasilenia steru strumieniowego poprzez centralną magistralę elektryczną jednostki. Moc nominalna każdego zespołu prądotwórczego 1 i 2 ma być tak dobrana, aby istniała możliwość zoptymalizowania zapotrzebowania na energię w morzu i w porcie.

Silniki zespołów pomocniczych jak i awaryjnego portowego mają być dostarczone od jednego producenta i być kompatybilne w części zamienne, ma to być ten sam typ/model silnika, a moc determinowana liczbą cylindrów.

Zespoły prądotwórcze mają być zainstalowane na swoich ramach nośnych elastycznie, ramy nośne mają być mocowane do konstrukcji/fundamentu kadłuba.

Silniki spalinowe zespołów prądotwórczych mają być zaprojektowane i certyfikowane przez Towarzystwo Klasyfikacyjne IACS do pracy na morskim paliwie destylowanym, jak i przystosowane do pracy na paliwie morskim biodiesel oraz tzw. mieszankach biodiesla z dieslem (blendach) spełniające najnowsze wymagania MARPOL VI w momencie budowy jednostki.

4.4. Pompy i wymienniki ciepła

Wszystkie pompy zamontowane w maszynowni napędzane silnikami elektrycznymi powinny być tego samego producenta o ile to możliwe. Pompy powinny posiadać mechaniczne uszczelnienia wału.

Pompy paliwowe i olejowe muszą posiadać wanieńki ściekowe oraz odprowadzenie ścieków do zbiornika szlamów lub olejów brudnych.

Każda pompa musi posiadać zawory odcinające na ssaniu i tłoczeniu oraz komplet manometrów na ssaniu i tłoczeniu wraz z kurkami zamykającymi. Ważne pompy jak LT, wody morskiej, oleju i paliwa, wody słodkiej, transferu paliwa, szlamowa mają posiadać na tłoczeniu przetworniki ciśnienia dla zdalnego przekazania wartości ciśnienia do CMK, systemu monitoringu i alarmów maszynowych.

Tam, gdzie to niezbędne pompy wirowe /pompy odśrodkowe dla umożliwienia zasysania mają być wyposażone w automatyczny stopień samozasysający typu eżektorowego lub inny wydajny system samozasysania.

Materiały pomp wirowych będą następujące:

- pompy wody morskiej: korpus: brąz, wirnik: brąz lub wirniki pierścienie kompozytowe typu Simsit, wał: stal nierdzewna,
- pompy wody słodkiej: korpus: żeliwo, wirnik: brąz, wał: stal nierdzewna lub wirniki i pierścienie kompozytowe typu Simsit,
- pompy wyporowe typów: śrubowego, zębatego, ślimakowego, pompy wyporowe wyposażone mają być w zawór nadmiarowy dla zabezpieczenia instalacji przed wzrostem ciśnienia,
- materiały pomp wyporowych mają być następujące: korpus: żeliwny lub stalowy, wał napędowy i koło zębate: stal węglowa.

Pompy wyporowe mają posiadać zabezpieczenia przed pracą na sucho.

Wymienniki ciepła mają być typu płytowego, materiał płyt: tytan minimum 0,6 mm do określenia przez Wykonawcę.

Wymienniki ciepła mają być zaprojektowane z tolerancją zanieczyszczenia około 10-15%.

4.5. Warsztat

Warsztat maszynowy ma zostać zlokalizowany na dnie wewnętrznym w pompowni, zgodnie z układem przedstawionym na Planie Ogólnym jednostki. Lokalizacja ta ma zapewnić łatwy dostęp do głównych systemów statku oraz odpowiednie warunki do wykonywania prac konserwacyjnych i naprawczych w trakcie rejsów.

Należy zaprojektować i wykonać warsztat jako zamknięte pomieszczenie z dwoma wejściami i osobnym klimatyzatorem.

Przeznaczenie warsztatu:

Warsztat ma służyć do bieżącej obsługi technicznej jednostki, w tym:

- napraw drobnych elementów mechanicznych i elektrycznych,
- konserwacji osprzętu pokładowego,
- przygotowania części zamiennych.

Wyposażenie podstawowe:

- tokarka,
- stalowy stół roboczy z dwoma imadłami,
- dwu tarczowa szlifierka stołowa,
- wiertarka stołowa,
- spawarka przenośna inwertorowa na około 400 V z gniazdem zasilającym, stołem spawalniczym i kurtyną, zamontować wentylator wyciągowy nad stołem spawalniczym oraz czujkę temp. poż. z czasowym wyłącznikiem w tym miejscu,
- spawarka przenośna MIG/MMA/TIG półautomat spawalniczy, zasilanie około 230 V,
- tablica narzędziowa i szuflady narzędziowe,

- stalowy pojemnik na śmieci z pokrywą,
- stalowy pojemnik na zaolejone szmaty z pokrywą,
- magazynki narzędziowe,
- szafy i półki na części zamienne,
- kowadło,
- gilotyna ręczna do cięcia blachy i prętów,
- stanowisko mycia filtrów z odpływem do odpowiedniego zbiornika odpadów olejowych wraz z myjką ultradźwiękową,
- giętarka do rur, hydrauliczna,
- zestaw narzędzi ręcznych (klucze, śrubokręty, młotki, szczypce),
- zestaw materiałów eksploatacyjnych (śruby, nakrętki, uszczelki) i inne normalia warsztatowe,
- szafy narzędziowe z oznakowaniem dla łatwej identyfikacji,
- stanowisko prób wtryskiwaczy silników spalinowych z osprzętem: narzędzia, pompa wysokiego ciśnienia hydrauliczna, przewody ciśnienia, osłony i zabezpieczenia zgodne z zasadami BHP.

Stanowisko prób elektrycznych/warsztat elektryczny – w klimatyzowanym miejscu, najlepiej w CMK:

- stanowisko prób elektrycznych z oprzyrządowaniem: testery stanu izolacji do 500 V, miernik napięcia i prądów, szczypce pomiarowe, instrumenty do kalibracji czujników temperatury i ciśnienia, wszystkie instrumenty pomiarowe muszą być z ważnymi certyfikatami kalibracji,
- biurko i krzesło dla elektryka do prac,
- atestowana odzież izolacyjna ochronna (dielektryczna): rękawice, buty.

Wszystkie narzędzie elektryczne mają być wyposażone w osłony ochronne i awaryjne stopy zgodnie z przepisami BHP.

Warsztat ma być wyposażony w:

- wentylację mechaniczną zapewniającą odprowadzenie oparów i pyłów,
- oświetlenie robocze zgodne z normami dla pomieszczeń technicznych,
- system przeciwpożarowy (gaśnice, czujniki dymu),
- maty antypoślizgowe na podłodze,
- czujniki dymu i ognia z możliwością czasowej dezaktywacji,
- awaryjne stopy urządzeń i narzędzi zgodne z przepisami BHP.

Ostateczny zakres i specyfikacja wyposażenia warsztatu zostaną zatwierdzone przez Armatora, z uwzględnieniem jego wymagań eksploatacyjnych i standardów bezpieczeństwa.

4.6. Podłogi w siłowni

Podłogi w pomieszczeniach siłowni mają zostać wykonane z blachy ryflowanej w celu zapewnienia właściwości antypoślizgowych i wysokiej odporności na obciążenia mechaniczne oraz działanie środowiska morskiego.

Zastosować materiały:

- blacha stalowa ryflowana ocynkowana – w miejscach wymagających szczególnej wytrzymałości na uderzenia i obciążenia dynamiczne,
- blacha aluminiowa ryflowana – w strefach, gdzie istotna jest redukcja masy konstrukcji przy zachowaniu odporności na korozję,
- płyty mają być przykręcane do konstrukcji wsporczej za pomocą nierdzewnych wkrętów wpuszczanych i w przypadku płyt stalowych pomalowane farbą o jasnym kolorze.

Konstrukcja wsporcza ma być wykonana z profili stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie i zaprojektowana w sposób umożliwiający łatwy dostęp do rurociągów i armatury znajdującej się pod podłogami.

Podłogi powinny być wolne od wibracji, między konstrukcje podłogi i płyty zamontować paski gumy tłumiącej wibracje.

Luki rewizyjne:

- w płytach podłogowych mają zostać wykonane luki rewizyjne umożliwiające szybki dostęp do:
 - zaworów,
 - innych elementów instalacji znajdujących się poniżej poziomu podłogi,
- luki mają być wyposażone w pokrywy z ryflowanej blachy, mocowane na śruby lub zamki szybkozłączne, zapewniające szczelność i bezpieczeństwo,
- luki rewizyjne na podłogach mają być oznaczone według numeracji zaworów (podłoga oraz pokrywa luku),
- tabliczki informacyjne powinny być przykręcane.

Dla dostępu do urządzeń pod płytami np. studzienka zęzowa /alarm zęzowy płyta nad ma być z zawiasem i otworem do jej łatwego podniesienia. Dla testowania alarmów zęzowych zastosować linki stalowe lub inny system umożliwiający łatwe testowanie alarmów bez konieczności otwierania włazu lub wchodzenia poniżej płyt.

Należy zapewnić dostęp do pokryw zbiorników poniżej płyt podłogi maszynowni poprzez zdjęcie płyty podłogi i mają one być wolne od przeszkód takich jak rurociągi, usztywnienia konstrukcji podłogi czy wszelkie inne urządzenia bez konieczności ich demontażu.

Gdzie to konieczne do urządzenia zamontować barierki ochronne wykonane z rury stalowej około 26,9 x 2,6 mm.

W celu zapewnienia ergonomicznego i bezpiecznego dostępu do wszystkich mechanizmów, urządzeń i zaworów w siłowni, przewiduje się:

- podesty robocze – wykonane z ryflowanej blachy stalowej lub aluminiowej, z relingami ochronnymi zgodnymi z normami IMO,
- schody – o konstrukcji stalowej galwanizowanej, z antypoślizgowymi stopniami, wyposażać w poręcze 26,9 x 2,6 mm i osłony przeciw ogniowe pod każdym stopniem, drabinki – montowane w miejscach

o ograniczonej przestrzeni, wykonać ze stali nierdzewnej lub ocynkowanej, z uchwytami zapewniającymi bezpieczne wejście.

Całość rozwiązań ma być zgodna z wymaganiami Towarzystwa Klasyfikacyjnego oraz przepisami bezpieczeństwa pracy na statkach.

4.7. Urządzenia podnośne

W celu zapewnienia bezpiecznego i ergonomicznego przemieszczania ciężkich urządzeń oraz elementów wyposażenia w obrębie kluczowych pomieszczeń technicznych, na statku mają zostać zaprojektowane ciągi transportowe oraz uchwyty podnośne, zgodnie z wymaganiami Towarzystwa Klasyfikacyjnego i normami bezpieczeństwa IMO. Zaplanować ciągi transportowe składające się z wciągarek napędzanych elektrycznie, sterowanych zdalnie, posiadające atesty.

Pomieszczenia objęte systemem transportowym:

- siłownia główna – dla obsługi silników głównych, pomp, wymienników ciepła,
- siłownia pomocnicza – dla agregatów prądotwórczych, sprężarek,
- pomieszczenie akumulatorów – dla baterii trakcyjnych i urządzeń elektrycznych,
- pomieszczenie techniczne i warsztat – dla narzędzi, części zamiennych i urządzeń serwisowanych.

Elementy ciągów transportowych:

- wciągarki:
 - elektryczne z napędem posuwu w celu bezpiecznego transportu i zdalnego sterowania, z atestem (do obsługi ciężkich urządzeń),
 - ręczne (do lżejszych elementów i awaryjnych operacji),
- szyny podwieszane – stalowe, ocynkowane, zamocowane do konstrukcji stropu, umożliwiające przesuwanie wciągarek wzdłuż pomieszczeń,
- wózki transportowe – do przemieszczania urządzeń w obrębie pomieszczeń,
- uchwyty podnośne – szyny transportowe i wózki do podnoszenia i zabezpieczania elementów w trakcie konserwacji,

Ciągi transportowe zaprojektować tak, aby umożliwić:

- przemieszczanie urządzeń w obrębie pomieszczeń,
- transport do odpowiednich luków i włazów, co ułatwi ich demontaż i załadunek na pokład lub wyładunek w porcie.

Uchwyty podnośne:

- Umieszczone nad wszystkimi:
 - włazami dostępowymi,
 - pompami,
 - urządzeniami wymagającymi konserwacji o masie ≥ 50 kg.
- Każdy uchwyt ma być:
 - indywidualnie testowany pod kątem wytrzymałości,

- bezpiecznie oznakowany (nośność, numer identyfikacyjny, certyfikat zgodności).

Bezpieczeństwo i normy:

- Wszystkie elementy systemu transportowego mają być zgodne z normami:
 - ISO 16881 (dla wciągarek),
 - IMO/SOLAS (dla urządzeń podnoszących na statkach).

W siłowni głównej pozostawić w miarę możliwości część burty niezabudowaną rurociągami i innymi urządzeniami (około 1800 x 1800 mm) w celu stworzenia drogi transportowej poprzez wypalenie blach poszycia, gdy jednostka jest w doku. Umożliwi to łatwe transporty dużych gabarytowo komponentów urządzeń do i z siłowni na zewnątrz podczas remontu.

4.8. Zdalne zrywanie zaworów szybkozamykających

Na wszystkich zbiornikach paliwa destylowanego (Marine Diesel Oil) oraz zbiornikach oleju smarowego mają zostać zamontowane zawory szybkozamykające, zgodnie z wymaganiami przepisów międzynarodowych (SOLAS, MARPOL) oraz wytycznymi Towarzystwa Klasyfikacyjnego.

Funkcja zaworów szybkozamykających:

- zapewniać natychmiastowe odcięcie dopływu paliwa lub oleju w sytuacjach awaryjnych, takich jak:
 - pożar w siłowni,
 - wyciek paliwa,
 - awaria instalacji,
- minimalizować ryzyko rozprzestrzenienia się ognia i skażenia środowiska.

Sterowanie zdalne:

- zawory mają być wyposażone w system zdalnego zrywania, umożliwiający ich natychmiastowe zamknięcie ze stanowiska awaryjnego w pobliżu siłowni,
- mechanizm zdalnego sterowania ma być realizowany mechanicznie (za pomocą ciągów stalowych w osłonach),
- każdy zawór ma posiadać lokalny wskaźnik pozycji (otwarty/zamknięty) oraz możliwość ręcznego zamknięcia w przypadku awarii systemu zdalnego.

5. Systemy i rurociągi

5.1. Dane ogólne

Wszystkie systemy mechanizmów i urządzeń oraz ich elementy mają być zaprojektowane, wykonane i zainstalowane zgodnie z przepisami, zaleceniami, standardem producentów i Towarzystwa Klasyfikacyjnego.

Wszystkie systemy niezbędne do bezpiecznej pracy mechanizmów mają być usytuowane w siłowniach. Siłownie mają być rozplanowane dla zapewnienia łatwego dostępu do mechanizmów i rurociągów. Systemy mają być zbudowane zgodnie z zaleceniami producentów, wymaganiami operacyjnymi i przepisami Klasyfikatora zrzeszonego w IACS.

W instalacjach rurociągów poza siłownią ogólnie mają być stosowane jak najszerzej połączenia nasuwkowe spawane lub spawane na styk z wyjątkiem miejsc, gdzie ze względu na ułatwienie demontażu, remontów i technologii wykonania instalacji wymagane są połączenia rozłączne.

W siłowni rurociągi mają być wykonane jako rozłączne z połączeniami kołnierzowymi i złączkami gwintowanymi.

Połączenia spawane na styk mają być stosowane dla łuków, kolan, zwężeń itp.

O ile to praktycznie możliwe rurociągi mają przebiegać z dala od rozdzielnic elektrycznych, a w przypadku konieczności przebiegu nad nimi, rury mają być łączone nierozłącznie/spawane, mają być też przewidziane stosowne osłony.

Każda instalacja rurociągową ma być wykonana z rur bezszwowych i grubości ścianek wg. wymagań Klasyfikatora zrzeszonego w IACS i mają być one poddane próbom ciśnieniowym zgodnie z wymaganiami ww. Klasyfikatora.

Rurociągi mają być montowane w miarę możliwości w taki sposób, aby uniknąć poduszek powietrznych i zasyfonowań. Tam, gdzie to konieczne, mają być montowane na rurach korki spustowe i odpowietrzające. Przy przejściach rurociągów przez pokłady i grodzie mają być stosowane przejścia grodziowe z przyłączami obustronnie przystosowanymi do danej instalacji.

W rejonie pomp, wymienników ciepła, itp. rurociągi mają być rozmieszczone tak, aby umożliwić remonty urządzeń przy minimalnym demontażu rurociągów.

5.2. Rurociągi- materiały

1. Woda morska:

- a. rurociągi: CuNiFe lub stal nierdzewna odporna na środowisko wody morskiej (tzw. super-duplex) lub kompozyty zaakceptowane przez klasyfikatora,
- b. zawory: stopy brązu (Al Bronze), dla większych średnic DN >150mm: gumowane korpusy żeliwne oraz zasuwki/grzybek żeliwo sferoidalne.

2. Płyn chłodzący, systemy LT i HT:

- a. rurociągi: stal galwanizowana lub stal nierdzewna,
 - b. zawory: stopy brązu (Al Bronze), dla większych średnic DN >150 mm: gumowane korpusy żeliwne, zasuwę/grzybek żeliwo sferoidalne.
3. Paliwowe:
- a. rurociągi: stal,
 - b. zawory: staliwo z wnętrzem stal nierdzewna lub żeliwo sferoidalne z zasuwą/grzybkiem z żeliwa sferoidalnego.
4. Ścieki sanitarne:
- a. rurociągi: PVC, kompozyty lub stal nierdzewna,
 - b. zawory: stal nierdzewna.
5. Woda sanitarna /techniczna zasilanie:
- a. rurociągi: miedź lub stal nierdzewna lub PVC, tam, gdzie to konieczne stal galwanizowana,
 - b. zawory: stal nierdzewna lub mosiądz i zasuwę/grzybek stal nierdzewna.
6. Sprężone powietrze:
- a. rurociągi: stal nierdzewna (pokład zewnętrzny), stal (wewnątrz),
 - b. zawory: stal nierdzewna lub korpus stalowy, a ze stali nierdzewnej wewnątrz (grzybek/zasuwę, gniazdo).
7. Olejowe:
- a. rurociągi: stal,
 - b. zawory: staliwo i środek ze stali nierdzewnej lub żeliwo sferoidalne (cały zawór).
8. Zęzowe i szlamowe:
- a. rurociągi: stal galwanizowana lub nierdzewna,
 - b. zawory: żeliwo sferoidalne z wnętrzem stopy brązu (Al Bronze) lub stopy brązu (Al Bronze) cały zawór.
9. Odpowietrzające i pomiarowe:
- a. stal galwanizowana,
 - b. mosiądz lub stal nierdzewna.
10. Systemy pożarowe i mycia pokładu:
- a. rurociągi: stal galwanizowana lub nierdzewna odporna na środowisko wody morskiej (tzw. superduplex),
 - b. zawory: stopy brązu (Al Bronze).
11. Woda pitna:
- a. rurociąg: miedź lub PVC lub stal nierdzewna,
 - b. zawory: stal nierdzewna lub mosiądz i zasuwę/grzybek stal nierdzewna.
12. Instalacja wody lodowej i grzejnej:
- a. rurociąg: stal galwanizowana lub stal,
 - b. zawory: żeliwo lub żeliwo i wewnątrz ze stali nierdzewnej (zasuwę/grzybek, gniazdo).
13. Instalacje chłodnicze:
- a. rurociąg: miedź, stal nierdzewna, tam, gdzie to konieczne stal (wziąć pod uwagę zastosowany czynnik chłodniczy),
 - b. zawory: brąz, stal nierdzewna.
14. Rurociągi spalin wydech: stal nierdzewna austeniczna lub jej odpowiednik o bardzo dobrych właściwościach przeciwkorozyjnych w wysokich temp. lub tam, gdzie to niezbędne stal węglowa.

5.3. Izolacja rurociągów

Instalacje rurociągów w zależności od czynnika przepływającego w nich i w zależności od miejsca zamontowania rur na jednostce mają być izolowane termicznie lub przeciwpotnie.

Izolacją termiczną mają być obłożone wszystkie rurociągi wraz z armaturą, przez które przepływa medium o temperaturze 55°C i wyższej, kanały klimatyzacyjne nawiewowe, kanały ssące powietrze z zewnątrz od czerpni do wentylatora oraz instalacje chłodzące (wody morskiej, słodkiej, glikolu, freonowe). Izolacja termiczna ma być tak wykonana, aby temperatura powierzchni zewnątrz izolacji nie przekraczała temperatury otoczenia.

Izolacja przeciwpotna ma być stosowana wszędzie tam, gdzie przepływający czynnik w rurociągu powoduje rosenie zewnętrznej powierzchni rurociągu.

Miejsca mocowania rurociągów w uchwytach nie mają być izolowane.

Miejsca, gdzie izolacja może być narażona na uszkodzenia mechaniczne mają być osłonięte blachą.

5.4. Tabliczki

Wszystkie zawory mają posiadać tabliczkę opisową z numerem zaworu ze schematu oraz skrótowym opisem funkcji. Tabliczka ma być w języku polskim i angielskim. W przypadku armatury zamontowanej pod podłogą lub za szalunkiem tabliczka ma być zdublowana i druga zamontowana na rewizji/wyczystce.

Na pokładach otwartych oraz w miejscach narażonych na zniszczenie (tj. podłoga w siłowniach) tabliczki mają być mosiężne mocowane śrubami. W pozostałych miejscach tabliczki mają być z laminatu.

5.5. Oznaczenia rurociągów

Rurociągi mają posiadać taśmy kolorowe z oznaczeniem medium oraz strzałkami z kierunkiem przepływu, zgodnie z normą ISO 14726.

5.6. Rurociągi spalinowe

Układy spalinowe silników muszą być zgodne z normą MARPOL-VI Tier III oraz EPA T4.

Rurociągi spalinowe silnika głównego i zespołów prądotwórczych mają być połączone w jeden przewód i mają być wyprowadzone poprzez maszt rufowy na zewnątrz. Rurociągi mają być wyposażone w kompensatory. Rurociągi spalin mają posiadać izolację termiczną. Kołnierze rurociągów spalinowych mają być pokryte łatwo zdejmowalnymi matami z wełny mineralnej.

Na rurociągu spalinowym z silnika głównego i zespołów prądotwórczych mają być zamontowane tłumiki spalin połączone z łapaczem iskier.

Przewody spalinowe mają być wykonane ze stali węglowej oraz stali nierdzewnej, tam, gdzie istnieje ryzyko korozji.

Przeciwiśnienie gazów wylotowych powinno być obliczone dla całego systemu wydechowego i nie może przekroczyć zaleceń producentów silników spalinowych (SG i SP).

5.7. Instalacja rurociągów wody chłodzącej

Wszystkie silniki spalinowe mają mieć niezależne od siebie indywidualne systemy chłodzenia (HT). Chłodzenie wszystkich silników spalinowych za wyłączeniem silnika agregatu awaryjnego ma być realizowane za pomocą płynu chłodzącego, schładzanego, poprzez wodę morską układu centralnego, a w przypadku agregatu portowego, płyn chłodzący schładzany w chłodnicy powietrzem, którego przepływ jest wymuszany wentylatorem.

Chłodzenie silników SG i ZP ma być realizowane w dwóch obiegach: HT – płyn chłodzący o wysokiej temperaturze i LT - płyn chłodzący o niskiej temperaturze oraz obiegu wody morskiej. Rurociągi wody morskiej wykonane mają być z materiału CuNiFe lub podobnego i zabezpieczone przed korozją galwaniczną. Instalacja rurociągów wody morskiej ma być zabezpieczona przeciwporostowym systemem MGPS, którego anody znajdować mają się w koszach filtrów kingstonowych wody morskiej.

Skrzynie kingstonowe mają mieć możliwość przedmuchania sprężonym powietrzem, ale także możliwość grzania ich podczas rejsu zimowego w celu uniknięcia problemu zatkania kaszą lodową jego jak i kosza z filtrem.

Na systemie płynu chłodzącego HT zainstalowany ma być wymiennik regeneracyjny dla odzysku ciepła do celów grzewczych klimatyzacji i przygotowania wody sanitarnej ciepłej. System chłodzenia silników ma być zintegrowany z systemem HAVAC w celu odzysku ciepła i zwiększenia energooszczędności jednostki.

Płyny chłodzące mają mieć bardzo dobre właściwości przeciwkorozyjne, chroniące powierzchnie metalowe, nie szkodzące uszczelnieniom silnika i innych urządzeń, zapewniać odpowiednią wymianę ciepła oraz dobre właściwości przeciw zamarzaniu.

Wszystkie instalacje płynu chłodzącego mają mieć możliwość zdrenowania jego do docelowego zbiornika w celu jego odzysku przy prowadzeniu prac serwisowych na systemach, urządzeniach lub silnikach, oraz zawory pozwalające na odizolowanie danego urządzenia lub osprzętu podczas jego remontu od reszty instalacji.

Silnik główny ma posiadać podgrzewacz elektryczny systemu HT w celu umożliwienia grzania silnika.

5.8. Instalacja rurociągów paliwa

Silniki spalinowe zainstalowane na jednostce mają być zasilane morskim paliwem destylowanym MDO/MGO/Biodiesel do silników dieslowskich.

Silniki dieslowskie mają być wyposażone w nabudowane pompy podające paliwo ze zbiorników rozchodowych. Na liniach zasilających mają być zamontowane odpowiednie filtry wymagane przez dostawcę silników do ich prawidłowej pracy.

System paliwowy silników dieslowskich, należy tak zaprojektować, aby umożliwić grawitacyjny napływ paliwa ze zbiorników rozchodowych do pomp paliwowych podających, nabudowanych na nich i bezpośrednio przez nie napędzanych.

Paliwo w zbiornikach rozchodowych ma być oczyszczane przy zastosowaniu objętościowego filtra-separatora wody z wkładami wykonanymi z naturalnych materiałów np. celulozowych i filtra z odwadniaczem. Pompo filtr-separator wody ma mieć zabezpieczenie od spadku ciśnienia filtrowanego paliwa odstawiające pompę filtra i alarm podłączony do systemu monitorującego – alarmowego siłowni. Pompo filtr-separator wody ma zapewnić pracę ciągłą tak by paliwo po napełnieniu zbiorników rozchodowych mogło się “przelewać” do osadowego lub zapasowego zbiornika, z którego jest pompowane.

Zbiorniki paliwowe zapasowe mają być odpowiedniej objętości uwzględniającej 30 dni żeglugi na silniku spalinowym przy zapewnieniu wymaganego zasięgu. Zbiorniki mają być wyposażone w alarmy poziomów (niski, wysoki) oraz o ile to możliwe w przelew do zbiornika dennego zapasowego lub przelewowego ze szkłem (prócz dennych), według uznania konstruktora.

Każdy zbiornik paliwowy rozchodowy i osadowy ma być wyposażony w przelew z szkłem oraz alarmy poziomu: niski i wysoki.

Bunkrowanie paliwa ma odbywać się poprzez króciec wlewowy usytuowany na pokładzie głównym. Przy króćcu ma znaleźć się również masowy licznik przepływu ze zdalnym przekazaniem odczytu do CMK, a poprzez niego do systemu zdalnego online.

Króciec bunkrowy ma być wyposażony w demontowany kołnierz do poboru próbek paliwa metodą ciągłego kapania podczas bunkrowania, MARPOL Annex VI resolution MEPC.182(59). Króciec musi być tak zaprojektowany, aby można było podwiesić pod kołnierzem 5 litrowy plastikowy pojemnik na paliwo.

Każdy silnik spalinowy ma posiadać przepływowy masowy licznik z cyfrowym przekazaniem sygnału, na dolocie i odlocie instalacji zasilania paliwem w celu dokładnego pomiaru zużycia paliwa jak i umożliwiać zdalne przekazanie tego parametru do CMK i online. Alternatywnie dostawca silnika ma zapewnić dokładny pomiar zużycia paliwa na silniku dieslowskim i przekazanie tych danych do systemu monitoringu i alarmów, jak i online.

Na dolocie do silników spalinowych mają być punkty poboru próbek paliwa zgodne z wymogami MARPOL, Aneks VI, regulacja 5.1.2.

5.9. Instalacja rurociągów oleju smarnego

Silnik główny, przekładnia oraz silniki zespołów prądotwórczych zasilane mają być z osobnych zbiorników przechowywania oleju smarnego. Olej przekładniowy będzie posiadał swój zbiornik o pojemności około 1.5 x jednej wymiany oleju w przekładni.

Olej silników o pojemności minimum 30 dni konsumpcji oleju przez silniki + pojemność wymiany całego oleju na każdym z silników.

Olej hydrauliczny ma posiadać osobny zbiornik o pojemności minimum 1 wymiany we wszystkich urządzeniach, gdzie ten olej jest zastosowany.

Zbiorniki mają być napełniane ze stacji bunkrowania usytuowanej na pokładzie głównym. Pojemność zbiorników zapewni oprócz normalnej eksploatacji również pełną wymianę oleju w morzu. Olej smarny ma być oczyszczany przy zastosowaniu objętościowego filtra-separatora wody z wkładami wykonanymi z naturalnych materiałów np. celulozowych pracującego w trybie usuwania wody, osadów stałych, produktów spalania, starzenia się oleju oraz wirówki olejowej z podgrzewaczem elektrycznym. Silnik główny powinien być wyposażony w filtr boczny odśrodkowy oraz filtr boczny automatyczny o wysokiej dokładności filtracji jak i filtr manualny typu duplex.

Objętościowy filtr – separator wody z wkładami wykonanymi z materiałów np. celulozowych jak i wirówka oleju powinny mieć zabezpieczenia i alarmy podłączone do systemu monitoringu i alarmów siłowni. Filtr-separator jak i wirówka powinny być podłączone równolegle w systemie oraz mieć możliwość odcięcia zaworami, aby umożliwić prace serwisowe podczas pracy silnika głównego jak i pracy drugiego urządzenia oczyszczania oleju.

5.10. System sprężonego powietrza

Do rozruchu silników wysokoprężnych zakłada się dwie sprężarki powietrza o ciśnieniu 30 barów i wydajności do ustalenia, przy zastosowaniu silników Diesla z rozruchem na sprężone powietrze. System sprężonego powietrza ma być wyposażony w dwie butle ze sprężonym powietrzem rozruchowym o ciśnieniu 30 barów oraz objętości wymaganej do sześciu uruchomień silników głównych i zespołów prądotwórczych bez uruchamiania żadnej sprężarki.

Jeśli będzie zastosowany rozruch elektryczny, to nie ma konieczności stosowania tłokowych sprężarek powietrza rozruchowego i butli o ciśnieniu 30bar. Uzależnione od dostępności silników spalinowych z danym sposobem rozruchu spełniających inne wymagania specyfikacji technicznej.

Z układu pneumatycznego o ciśnieniu 30 barów ma być przewidziane odgałęzienie z zaworem redukcyjnym 30/8-10 barów w celu połączenia z systemem powietrza gospodarczego.

5.11. Instalacja rurociągów zęzowych

Awaryjne odwadnianie jednostki ma być wykonywane za pomocą eżejtorów i/lub pomp o odpowiedniej wydajności z wydajnym systemem samozasysania.

System zęzowy ma być zbudowany w układzie sekcyjnym co oznacza, że statek podzielony ma być na określone przedziały wodoszczelne, które mają być osuszane przez pompy/eżejktory przypisane do obsługi danego przedziału.

System awaryjny eżejktorowy odwadniania jednostki ma być przeznaczony do odpompowywania wody z przedziałów i pomieszczeń bezpośrednio za burtę.

Studzienki żęzowe mają być rozmieszczone na skrajach pomieszczeń w orientacji dziób – rufa i lewa – prawa burta. Należy uwzględnić lokalizacje studzienek żęzowych biorąc pod uwagę, że jednostka będzie pływała w znacznych długotrwałych przechyłach na burty.

Należy zaplanować system balastowy o obiegu zamkniętym bez BWT, w celu transferu wody balastowej dziób-rufa oraz możliwością awaryjnego zrzutu wód balastowych lub dla potrzeb remontowych. Jako balast ma być wykorzystana woda słodka.

5.12. Instalacja rurociągów żęzowych wód zaolejonych

System żęzy zaolejonej przeznaczony jest do osuszania jednostki z wód żęzowych. Odpompowanie studzienek żęzowych i żęz następuje do zbiornika wody zaolejonej.

Pompa żęzowa do osuszania studzienek ma być typu wyporowego np. ślimakowa lub membranowa przystosowana do pracy w trudnych warunkach i różnym medium. Każdy rurociąg ssący systemu osuszania (nieawaryjny) ze studzienki żęzowej ma posiadać filtr, do którego ma być dobry dostęp w celach jego otwarcia i manualnego czyszczenia.

Opróżnianie zbiornika ma być realizowane za pomocą pompy żęzowej o dobranej wydajności, aby zdawanie wód zaolejonych na ląd lub barkę odbyło się w możliwie krótkim czasie lub odolejacza, którego zasada działania jest oparta na wirówce odśrodkowej i filtrach tak by na odlocie za burtę można było osiągnąć wodę z zawartością oleju poniżej 5ppm. Instalacja odolejacza ma być zgodnie MARPOL Anex I, posiadać wszelkie certyfikaty, uznania klasyfikatora jak i administracji włącznie z cert. USCG. Ma spełniać również wymogi określone w MEPC.107(49) oraz MEPC.285(70). Urządzenie musi być wyposażone w zapis operacji: pozycji statku, pozycji zaworu trójdrożnego, zawartości oleju w ppm, wielkości przepływu i logu alarmów. Odolejacz powinien posiadać możliwość pracy w obiegu zbiornik wód zaolejonych – zbiornik wód zaolejonych (w recyrkulacji) w celu doczyszczania wody zaolejonej przed jej wyrzutem za burtę przez urządzenie.

Szlamy i brudne oleje mają być przechowywane w zbiorniku szlamowym, którego opróżnianie na ląd na cysternę samochodową lub barkę ma być możliwe przy zastosowaniu pompy szlamowej o dobranej wydajności, aby operacja odbyła się w krótkim czasie.

5.13. Rurociągi pomiarowe, wlewowe i odpowietrzające

Każdy zbiornik oraz zbiornik suchy mają posiadać sondę ręczną. Sondy mają być zakończone kurkami samozamykającymi lub zamknięciami pokładowymi.

Zbiorniki paliwowe, olejowe, mocznika, ścieków sanitarnych oraz wody słodkiej mają mieć dodatkowo zdalny i dokładny monitoring poziomu i stanu zapełnienia. Należy unikać systemu pomiaru metodą ciśnieniową. Preferowane są pływakowe pomiary poziomu cieczy.

Zbiorniki wody słodkiej mają posiadać wlewy na pokładzie otwartym, jeden w części rufowej, drugi w części dziobowej.

Wszystkie zbiorniki kadłubowe i wstawiane mają posiadać rurociągi odpowietrzające. Rurociągi odpowietrzające wyprowadzone na pokład otwarty i zakończone głowicami odpowietrzającymi typu uznanego przez Towarzystwo Klasyfikacyjne.

Odpowietrzenia oczyszczalni i zbiorników ściekowych wyprowadzone na top sterówki.

Odpowietrzanie zbiorników paliwowych i olejowych wyposażone ma być w siatki przeciwwiskrowe oraz wanieńki. Odpowietrzenia zbiorników wody słodkiej wyposażone ma być w siatki przeciw insektom.

5.14. Rurociągi ścieków pokładowych i odwodnienia

Rurociągi ścieków pokładowych mają odprowadzać wodę z pokładów otwartych nadbudówki na pokład główny. Woda z pokładu głównego ma być odprowadzona za burtę poprzez rury ściekowe, spełniające wymagania przepisów Towarzystwa Klasyfikacyjnego.

Rurociągi ściekowe mają być prowadzone z odpowiednim spadem w kierunku odpływu.

Każdy szpigat instalacji ściekowych i odwodnień ma być zabezpieczony przed dostaniem się stałego zanieczyszczenia, za pomocą kratki wykonanej z materiału niekorodującego.

Rozważyć montaż wyczystek i łatwą do nich dostępność poprzez np. drzwiczki rewizyjne, gdy to możliwe.

5.15. Instalacje gaśnicze

5.15.1. Instalacja ppoż. wodna

System ma być obsługiwany przez pompy pożarowe w ilości zgodnej z przepisami i projektem, zamontowanych w różnych strefach pożarowych. Rurociągi pożarowe, skrzynki hydrantowe i węże pożarowe rozmieszczone mają być zgodnie z przepisami Towarzystwa Klasyfikacyjnego. Pompy pożarowe wyposażone mają być w samozasysacze.

Zawory hydrantowe i węże zakończone przyłączami typu STORZ 52-C.

Połączenie międzynarodowe (szt.2) zlokalizowane na pokładzie górnym otwartym w miejscu widocznym i łatwo dostępnym.

Z instalacji ma być realizowane splukiwanie łańcucha i kluzy kotwicznej.

Rurociągi mają być wykonane z materiału odpornego na korozję wywołaną wodą morską.

5.15.2. Instalacja tryskaczowa

Wspólny system gaśniczy mgły wodnej do ochrony pomieszczeń załogi i pasażerów zainstalować zgodnie z wymaganiami konwencji SOLAS.

System ma obejmować następujące obszary:

- kabiny, pomieszczenia ogólnodostępne oraz stanowiska kontrolne,
- magazyn farb,
- pomieszczenie na odpady.

5.15.3. Instalacja gaszenia gazowa pomieszczeń technicznych

Instalacja gaśnicza gazowa oparta na gazie typu NOVEC1230 ma obsługiwać następujące pomieszczenia:

- siłownię główną,
- siłownię pomocniczą,
- pompownię/ Pomieszczenie techniczne,
- pomieszczenie baterii,
- pomieszczenie CMK,
- pomieszczenie maszyny sterowej,
- pomieszczenie steru strumieniowego,
- pomieszczenie agregatu awaryjnego.

Zaprojektować miejsca montażu butli z gazem typu NOVEC 1230.

5.16. Wentylacja i klimatyzacja

5.16.1. Wentylacja maszynowni i pomieszczeń technicznych

Wszystkie pomieszczenia maszynowe i techniczne mają być wentylowane lub klimatyzowane, jeśli jest taka potrzeba.

Wentylacja ma być zaprojektowana zgodnie z wymaganiami Klasyfikatora zrzeszonego w IACS. Wybrane rozwiązania, wydajności i układ mają być przedstawione właścicielowi do zatwierdzenia.

Zewnętrzne wloty i wyloty powietrza do wentylacji należy rozmieścić z uwzględnieniem stref niebezpiecznych, minimalnych wysokości zrębnic oraz wyglądu zewnętrznego jednostki. Wloty i wyloty powietrza muszą być umieszczone zgodnie z ICLL a tam, gdzie to wymagane muszą być wyposażone w zamknięcia.

Wszystkie wloty powietrza mają mieć zainstalowane wydajne odkraplacze wykonane z odpornego na działanie słonej wody materiału oraz pułapki wodne wyposażone w ścieki.

Wentylatory mają być zamocowane elastycznie i połączone elastycznie ze sztywno zamocowanymi kanałami wentylacyjnymi. Wentylatory mają być wyposażone w tłumiki dźwięku, wszędzie tam, jeśli jest to zasadne.

Wentylatory, klapy oraz pozostały osprzęt mają być łatwo dostępne do przeglądów, konserwacji i serwisowania.

Żaluzja i klapy wentylacji pomieszczeń technicznych chronionych przez instalacje gaśniczą gazową powinny zapewnić odpowiednią szczelność wymaganą przepisami Klasyfikatora.

5.16.2. Wentylacja pomieszczenia siłowni głównej oraz pomocniczej

Siłownie mają być wentylowane zgodnie z wymaganiami normy ISO 8861:1998 i tej specyfikacji technicznej.

Pomieszczenie każdej z siłowni ma być wyposażone w przynajmniej dwa osiowe wentylatory nawiewne z wydajnością regulowaną przy pomocy falowników. Temperatura i nadciśnienie w pomieszczeniu mają być kontrolowane przez system automatyki sterujący aktualną wydajnością wentylacji.

Wentylatory nawiewne do siłowni głównej oraz pomocniczej mają być umieszczone w sztybach wentylacyjnych.

Na wlotach powietrza do pomieszczeń siłownianych przewidzieć mocowanie filtrów (maty filtracyjne) oraz to samo do innych pomieszczeń np. wentylacja i klimatyzacja pomieszczeń socjalnych niezależnie, czy przepływ powietrza będzie grawitacyjny, czy wymuszony.

Na pokładzie nawigacyjnym mają znajdować się wloty oraz wyloty powietrza do siłowni głównej. Wylot powietrza z siłowni pomocniczej ma być poprowadzony wewnątrz grotmasztu.

Powietrze nawiewane do pomieszczenia ma być dystrybuowane poprzez kanały wentylacyjne, aby uniemożliwić lokalne przegrzewanie się pomieszczenia. Ma być przewidziany nadmuch powietrza do spalania w rejon wlotu powietrza do silników.

Siłownie mają być wyposażone w nadciśnieniowy wyrzut powietrza odpowiedniej wielkości kanałami wentylacyjnymi i żaluzjami, tak aby nadciśnienie w pomieszczeniach było poniżej 50 Pa.

Należy zapewnić zdalne zamknięcia jak i łatwy dostęp do zamknięcia ręcznego lokalnie wszystkich zewnętrznych otworów wentylacyjnych na wypadek pożaru.

W maszynowniach należy zainstalować nagrzewnice wentylatorowe zapewniające utrzymanie minimalnej temperatury w pomieszczeniach podczas postoju.

5.16.3. Wentylacja pomieszczeń technicznych

W pomieszczeniach takich jak:

- pomieszczenie maszyny sterowej,
- pompownia/pomieszczenie techniczne,
- pomieszczenie steru strumieniowego,
- magazyn p. poż,
- magazyn farb,
- żagielkoja,
- takielarnia/warsztat.

Wentylacja ma odbywać się zasadniczo poprzez mechaniczne doprowadzenie powietrza i wyrzut wyporowy.

W pomieszczeniach znajdujących się pod pokładem głównym należy przewidzieć wyciągi mechaniczne w celu ograniczenia nadciśnienia.

Pomieszczenie baterii i pomieszczenie obróbki śmieci ma być wyposażone w wentylację wyciągową mechaniczną i naturalny wlot powietrza.

Ilość wymian dla pomieszczeń technicznych ma być określona na podstawie kalkulacji obciążeń cieplnych tak, aby temperatura wewnątrz pomieszczeń nie przekraczała $+40^{\circ}\text{C}$, ale nie powinna być mniejsza niż 6 wymian na godzinę. Mają być uwzględnione specyficzne wymagania zainstalowanych w pomieszczeniach urządzeń.

Pomieszczenie baterii ma być wyposażone w lokalne klimatyzatory zasilane wodą lodową.

5.16.4. Wentylacja pomieszczenia agregatu awaryjno-portowego

Pomieszczenie agregatu awaryjnego ma być wyposażone w mechaniczny nawiew i naturalny wlot powietrza. Podczas pracy generatora powietrze ma być wyrzucane przez wentylator chłodnicy agregatu awaryjnego. Ma być przewidziany odpowiedniej wielkości wlot powietrza zapewniający maksymalnie 50 Pa podciśnienia podczas pracy agregatu awaryjno-portowego. Kłapy odcinające mają się otwierać w przypadku awarii zasilania oraz mają mieć blokadę zamknięcia podczas pracy agregatu awaryjnego.

5.16.5. System klimatyzacji pomieszczeń bytowych

Wszystkie pomieszczenia bytowe mają być klimatyzowane. System klimatyzacji ma być wydajny energetycznie, bezpieczny w eksploatacji, charakteryzować się niskim poziomem hałasu i zapewniać komfort załodze, praktykantom oraz pasażerom.

System ma być zaprojektowany zgodnie z wymaganiami administracji. Wybrane rozwiązania, wydajności i układ mają być przedstawione właścicielowi do zatwierdzenia.

Zewnętrzne wloty i wyloty powietrza do wentylacji należy rozmieścić z uwzględnieniem stref niebezpiecznych, minimalnych wysokości zrębnic oraz wyglądu zewnętrznego jednostki. Wloty i wyloty powietrza muszą być umieszczone zgodnie z ICLL, a tam, gdzie to wymagane muszą być wyposażone w zamknięcia.

Wszystkie wloty powietrza mają mieć zainstalowane wydajne odkraplacze wykonane z odpornego na działanie słonej wody materiału oraz pułapki wodne wyposażone w ścieki. Wielkości i rozmieszczenia mają być przedstawione właścicielowi do zatwierdzenia.

Wentylatory mają być zamocowane elastycznie i połączone elastycznie ze sztywno zamocowanymi kanałami wentylacyjnymi. Wentylatory mają być wyposażone w tłumiki dźwięku tam, gdzie jest to zasadne.

Urządzenia oraz osprzęt mają być łatwo dostępne do przeglądów, konserwacji i serwisowania.

5.16.6. Warunki projektowe dla klimatyzacji i ogrzewania

Przy następujących warunkach zewnętrznych:

Lato	powietrze	+40°C	około 50% rH
Lato	woda	+32°C	
Zima	Powietrze	-25°C	około 85% rH
Zima	woda	0°C	

System klimatyzacji ma zapewnić następujące warunki wewnątrz pomieszczeń:

Lato	+25°C	rH < 70%
Zima	+20°C	rH > 30%

Ilość wymian powietrza dla przestrzeni klimatyzowanych ma być określona na podstawie kalkulacji, ale nie powinna być mniejsza niż wartości podane poniżej:

Przestrzeń	Ilość wymian	zasilanie	wyciąg	
Mostek, biura	około 6	AC	E	
Kabiny załogi	około 6	AC	N	
Kubryki praktykantów	około 6	AC	N	
Przestrzeń publiczne	około 12	AC	E	
Przestrzeń rekreacyjna w tym sala gimnastyczna	około 10	AC	E	
Klatki schodowe	około 12	AC	E	
Pomieszczenia sanitarne:				
- prywatne	około 10	N	E	minimum 0,02m ³ /s
- publiczne	około 15	N/AC	E	
Kuchnie	około 35/40	AC	E	35x zasilanie, 40x wyciąg
Pantery	około 15	AC	E	
Pralnie	około 15	AC	E	z oddzielnym wyciągiem do suszarek
Przebieralnie	około 15	AC	E	
Suszarnie	około 25/30	AC	E	25x zasilanie, 30x wyciąg
Szafy/magazyny	około 5	-	E	
Magazyn farb	około 10	-	E	niezależny wyciąg z wentylatorem klasy Atex
CMK	około 2	S	E	wyposażone w niezależne urządzenie klimatyzacyjne
Magazyn prowiantu	około 5	S	E	wyposażone w klimatyzator
Magazyn prowiantu	*	N	E	ilość wymian zgodna z wymaganiami Towarzystwa Klasyfikacyjnego

Zasadniczo system klimatyzacji ma zostać zaprojektowany zgodnie z normą ISO7547:2002.

System ma być zaprojektowany tak, aby każda z dwóch głównych stref pożarowych w pomieszczeniach mieszkalnych była wyposażona w niezależny system klimatyzacji, zlokalizowany w całości w obrębie tej strefy, a żaden kanał wentylacyjny nie przechodził przez główną pionową przegrodę pożarową. Na każdą strefę pożarową ma być przynajmniej jedno pomieszczenie centrali klimatu.

System ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji (HVAC) ma być sterowany lokalnie oraz zdalnie, za pomocą zintegrowanej automatyki statku lub autonomicznego systemu sterowania.

Ogrzewanie powietrza powinno opierać się na systemie centralnego ogrzewania wodnego, wykorzystującym wodę z pomp ciepła i systemu odzysku ciepła.

Chłodzenie powietrza w pomieszczeniach mieszkalnych ma opierać się na systemie wody lodowej z pompy ciepła.

Należy zapewnić oddzielne systemy wyciągowe dla kuchni, magazynu prowiantu, pralni i ambulatoriów oraz szpitala.

Powietrze do pomieszczeń ma być dostarczane za pomocą systemu izolowanych rur spiro i kanałów. System ma być wyposażony w niezbędne tłumiki dźwięku, klapy regulacyjne i przeciwpożarowe.

Przestrzenie publiczne dla oficerów, załogi i praktykantów mają być klimatyzowane za pomocą jednokanałowego systemu typu VAV (Variable Air Volume), dostarczającego niezbędną ilość powietrza do poszczególnych stref w zależności od rzeczywistych obciążeń cieplnych.

System VAV ma wykorzystywać odpowiednią liczbę strefowych nagrzewnic powietrza, przepustnic regulujących przepływ powietrza, czujników CO₂ i temperatury oraz innych elementów niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania.

Sterówka, kabiny załogi i praktykantów, mają zostać wyposażone w jednorurowy system stałego przepływu powietrza typu CAV (Constant Air Volume) z izolowanymi akustycznie nawiewnikami kabinowymi wyposażonymi w elektryczne nagrzewnice wtórne z indywidualną regulacją temperatury w poszczególnych pomieszczeniach. Powietrze z kabin ma być odprowadzane naturalnie do sąsiednich korytarzy i pomieszczeń sanitarnych.

Centrale klimatu mają być wyposażone w wentylatory o zmiennej wydajności w celu prawidłowej regulacji systemu. Urządzenia obsługujące przestrzenie publiczne mają zmniejszać przepływ powietrza w okresach mniejszych obciążeń cieplnych.

Prędkość powietrza w kanałach nie może przekraczać 10 m/s.

System ma być wyposażony w odzysk ciepła odpadowego za pomocą obrotowych wymienników entalpicznych zainstalowanych w centralach wentylacyjnych lub przy wykorzystaniu systemu recyrkulacji.

Centrale wentylacyjne (AHU) obsługujące przestrzenie publiczne powinny składać się z następujących elementów:

- sekcja wlotu powietrza z filtrem,
- wymiennik ciepła odpadowego,
- sekcja chłodzenia wymiennikiem wody lodowej i odkraplaczem,
- sekcja nagrzewnicy wodnej,
- sekcja wentylatora nawiewnego z dystrybucją i przepustnicami regulacyjnymi,
- sekcja powietrza powrotnego z filtrem,
- sekcja wentylatora wyciągowego,
- zestaw urządzeń sterujących i automatyki.

Na mostku mają być przewidziane nadmuchy na okna zapobiegające kondensacji i oblodzeniu szyb składający się z lokalnie sterowanego wentylatora i nagrzewnicy elektrycznej. Nadmuchy na okna mają posiadać możliwość regulacji wydatku i kierunku.

Kuchnia ma być obsługiwana przez własną centralę klimatyzacyjną bez wymiennika ciepła odpadowego. System ma zostać zaprojektowany zgodnie z ISO 9943:2009 z uwzględnieniem zysków i jednoczesności pracy zainstalowanych urządzeń. Powietrze ma być dostarczane za pomocą systemu kanałów zasilających i skrzynek nawiewnych. Wyciąg z pomieszczenia ma być realizowany głównie przez okap kuchenny wykonany ze stali nierdzewnej, wyposażony w łatwo demontowane filtry tłuszczowe. Dodatkowe skrzynki wyciągowe mają być umieszczone nad urządzeniami generującymi w trakcie pracy ciepło i parę. Bezpośrednie podłączenia do wyciągu mają być przewidziane, jeśli wymaga tego dokumentacja urządzeń kuchennych. Ma być przewidziana lokalna regulacja wydajności wyciągu oraz temperatury w pomieszczeniu w oparciu o czujnik temperatury umieszczony w pomieszczeniu. Kłapy przeciwpożarowe mają być rozmieszczone zgodnie z przepisami. Kanał wyciągowy ma być wyposażony w odpowiednią ilość rewizji pozwalających na skuteczne czyszczenie oraz zamykany ściek skroplin. Należy zapewnić system gaszenia pożaru w kanale wyciągowym z kuchni.

Klatki schodowe łączące tylko dwa pokłady powinny być wentylowane razem z przyległym pomieszczeniem, nawiew do pomieszczenia ma być w dolnej części, a wyciąg w górnej części. Regulacja temperatury może odbywać się wraz z regulacją temperatury przyległego pomieszczenia.

Klatki schodowe obsługujące więcej niż dwa pokłady mają być klimatyzowane niezależnie. Mają być wyposażone w nawiew w dolnej części klatki oraz wyciąg w górnej części. Regulacja temperatury w pomieszczeniu powinna odbywać się w oparciu o czujnik temperatury umieszczony w kanale wyciągowym.

CMK i warsztat maszynowy ma być wentylowane niezależnie od systemu AC. Ma być zainstalowany wentylator zasilający dostarczający minimalną wymaganą ilość powietrza. Na kanale nawiewnym zainstalowana ma być wstępna nagrzewnica elektryczna. W pomieszczeniach (CMK i warsztat maszynowy) zainstalowana ma być niezależna jednostka klimatyzacyjna (SCU) z przewidzianym podłączeniem zasilania świeżego powietrza.

Pomieszczenia baterii, pomieszczenie elektryczne/serwerownia, sterówka mają być wyposażone w lokalne klimatyzatory zasilane wodą lodową.

5.17. System wody lodowej – pompy ciepła

System wody lodowej ma za zadanie dostarczyć zimną wodę do następujących urządzeń:

- klimatyzacji pomieszczeń załogi i praktykantów,
- klimatyzacji kuchni i magazynu prowiantu,
- lokalnych klimatyzatorów.

System wody lodowej ma obejmować:

- dwie wytwornice wody lodowej / pompy ciepła każda o mocy 60 % wymaganej wydajności,
- dwie pompy obiegowe wody lodowej o wydajności 100 % każda, jedna pracująca jedna rezerwowa,
- zbiornik przeponowy,
- zbiornik buforowy,
- zestaw zaworów regulacyjnych, równoważących, odcinających, czujników i automatyki.

Wytwornice wody lodowej powinny wykorzystywać nowoczesny czynnik chłodniczy o GWP<750 i klasie A1.

System wody lodowej ma być wyposażony w sterowania lokalne oraz interfejs do zintegrowanego systemu automatyki statku, umożliwiający zdalne sterowanie i alarmy.

Jako medium należy zastosować około 50 % roztwór glikolu etylenowego w wodzie.

Rurociągi wody lodowej mają być izolowane termicznie i przeciwpotnie zamknięto-komórkowym materiałem o dużej odporności na dyfuzję pary wodnej i niskiej przewodności cieplnej.

Jako uzupełnienie wytwornic wody lodowej należy przewidzieć system bezpośredniego chłodzenia. Woda powracająca systemu wody lodowej ma mieć możliwość wstępnego schłodzenia wodą zaburtową. Wydajność systemu bezpośredniego chłodzenia powinna być skalkulowana tak, aby dla temperatury wody zaburtowej 4°C mogła pokryć całość szacowanego zapotrzebowania na chłodzenie. Kalkulacja ma być przedstawiona właścicielowi do zatwierdzenia.

System bezpośredniego chłodzenia ma uniemożliwiać podgrzewanie wody lodowej przy wyższych temperaturach wody zaburtowej. Jednocześnie ma dawać możliwość pracy jednocześnie wymiennika chłodzenia bezpośredniego z niepełną wydajnością jako wspomaganie dla wytwornic wody lodowej.

5.18. Instalacje sanitarne i centralnego ogrzewania

5.18.1. Instalacja sanitarna dopływowa

Instalacja sanitarna dopływowa ma obejmować system wody słodkiej sanitarnej zimnej i ciepłej oraz wody zimnej technicznej.

Woda słodka sanitarna zimna i ciepła doprowadzona ma być do umywalek, pryszniców, zlewów, urządzeń kuchennych, poidełek, pralni oraz innych urządzeń, które zostaną zainstalowane na jednostce.

Woda sanitarna zimna ma być doprowadzona do spłukiwania WC oraz do zaworów czerpalnych do mycia pomieszczeń (w sanitariatach zbiorowych) oraz innych urządzeń, które zostaną zainstalowane na jednostce i będą wymagały wody słodkiej do pracy.

Woda sanitarna ma być magazynowana w zbiornikach kadłubowych o łącznej pojemności $\sim 300 \text{ m}^3$. Do uzupełniania zapasu wody używana ma być osmotyczna wytwornica wody o wydajności około 20-25 $\text{m}^3/\text{dobę}$ co przy zakładanym zapotrzebowaniu na wodę słodką około 175 l/dobę/osobę zapewni około 15 dniową autonomiczność.

Woda sanitarna zimna zasysana ma być ze zbiorników, przez pompy wody słodkiej, tłoczona przez sterylizator bakteriobójczy lampowy i filtry do instalacji. Dodatkowo w celu utrzymania ciśnienia jest przewidziany zbiornik hydroforowy.

Woda sanitarna ciepła ma stanowić obieg zamknięty i niezależną pompę obiegową tłoczącą wodę przez podgrzewacz elektryczny. Przewidzieć dwie pompy cyrkulacyjne. Jedna pompa jako główna, a druga pompa jako awaryjna. Alternatywnie woda ciepła grzana ma być przez wymiennik regeneracyjny odzysku ciepła z systemu wody chłodzącej HT.

2 podgrzewacze wody sanitarnej w pracy równoległej i z możliwością odcięcia każdego zaworami dołot/odlot. Każdy podgrzewacz o pojemności około 400 l, odpowiednio o mocach grzałek elektrycznych około 30 kW każdy lub jeden duży zbiornik minimum 800 l (około o mocy grzewczej około 50-60 kW) z możliwością regulacji mocy grzania.

System zasilania wody sanitarnej jak i technicznej wyposażać w automatyczne stacje zmiękczenia wody (m.in. zabezpieczający przeciw obrastaniu kamieniem kotłowym grzałek).

Woda słodka techniczna do celów ogólnych (niezdatna do picia) ma być doprowadzona do siłowni głównej, siłowni pomocniczej oraz pompowni i zakończona zaworem w tych pomieszczeniach oraz do myjki wysokociśnieniowej. Woda słodka techniczna ma być również doprowadzona do wszystkich urządzeń, które będą wymagały zalewania wodą słodką zgodnie z projektem.

Instalacje wody pitnej tak zaprojektować, aby była możliwość transportu wody między każdym ze zbiorników bez konieczności użycia systemu hydroforowego (zastosować transportową pompę wirową wody pitnej). Umożliwi to redukcję przechyłu statku, gdy zaistnieje taka konieczność i używanie zbiorników wody do "balastowania" według potrzeb.

W skład instalacji sanitarnej dopływowej przewiduje się:

- pompy wody słodkiej sterowane przetwornicą częstotliwości o charakterystyce zgodnej z projektem,
- naczynie przeponowe,
- pompy obiegowe wody sanitarnej ciepłej,
- sterylizator lampowy UV,

- podgrzewacz elektryczny wody sanitarnej, sugerowane 2 szt. w pracy równoległej zgodnie z opisem powyżej lub jeden pojemności powyżej 800 l i regulowaną mocą wydajności grzałek,
- osmotyczna wytwornica wody słodkiej o wydajności zgodnej z projektem (około 20-25 m³/dobę),
- mineralizator,
- stacja uzdatniania wody – usuwania twardości wody,
- filtr.

5.18.2. Osmotyczna wytwornica wody słodkiej

Zapasy wody sanitarnej do zbiorników uzupełniane mają być przez wytwornicę wody słodkiej (o wydajności około 20-25 m³/dobę), poddane odróbce przez sterylizator bakteriobójczy UV i mineralizator do zbiorników wody sanitarnej.

5.18.3. Instalacja sanitarna odpływowa

W instalacji sanitarnej odpływowej przewidziane mają być dwa oddzielne układy:

- rurociągi ścieków czarnych typu próżniowego - odpływy z WC.
- rurociągi ścieków szarych grawitacyjne - odpływy z umywalek, zlewozmywaków, pryszniców, pralek, urządzeń kuchennych i ścieków podłogowych. Z miejsc, gdzie nie ma możliwości prowadzenie instalacji ściekowej grawitacyjnie, mają być zamontowane zbiorniki pośrednie. Zbiorniki pośrednie zalewane mają być grawitacyjnie, a opróżniane przez instalację podciśnieniową.

Ścieki mają być prowadzone bezpośrednio do oczyszczalni ścieków. Oba układy mają być obsługiwane przez jedną oczyszczalnię ścieków.

Oczyszczalnia ścieków ma być biologiczna typu MBR, spełniająca wymagania MEPC 227 (64) + 4.2 legislacja dla Bałtyku, a każda z oczyszczalni ma być wyposażona w zespół vacuumatorów. Wydajność oczyszczalni ścieków ma zapewnić przepływ i oczyszczenie ścieków szarych i czarnych minimum 35 m³/dzień. Ma być wyposażona w urządzenie wstępnego filtrowania ścieków, zbiorniki konieczne do procesu obróbki ścieków i gromadzeniu biosłudge (tzw. mixing tank i biosludge tank) oraz system skutecznego odwadniania biosłudge. Rozważyć wyposażenie systemu automatycznej oczyszczalni w elektroniczne wsparcie techniczne producenta (digitalization service packages). Ścieki z kuchni mają być oczyszczone wstępnie przez separator tłuszczu.

Jednostka ma być wyposażona w zbiornik lub zbiorniki ściekowe, do którego ma trafiać produkt po oczyszczalniach ścieków (pojemność na pięć dób pracy oczyszczalni). Zbiornik/-ki wyposażone w pompy opróżniające. Opróżnianie ma być wyprowadzone na pokład i dalej na barkę lub poprzez zawór sztormowy za burtę (poniżej linii najmniejszego zanurzenia).

Dla instalacji podciśnieniowej ma zostać zamontowana jednostka dozująca do automatycznego, precyzyjnego dozowania produktów do konserwacji. W zależności od zastosowanych środków chemicznych system ma wspierać odkamienianie oraz szeroki wachlarz innych zastosowań, w tym zapobieganie pienieniu, ochronę przed rdzą itp.

Materiały:

1. rurociągi odpływowe poniżej międzypokładu, mają być wykonane z rur stalowych ocynkowanych. Połączenia rur za pomocą złączek gwintowych żeliwnych lub kołnierzy stalowych, w obrębie pomieszczeń kuchennych i prowiantowych rurociągi mają być wykonane z rur grubościennych, łączonych w sposób nierozbieralny za pomocą spawów na tuleje spawane, dopuszcza się wykonanie instalacji ściekowej na rurociągach typu Blucherowych w ramach jednego przedziału wodoszczelnego lub z przejściem przez grodzie wodoszczelne z zastosowaniem zaworów odcinających,
2. rurociągi odpływowe ponad międzypokładem mają być wykonane ze stali nierdzewnej 316 typu BLUCHER lub podobne,
3. miski ustępowe – ceramiczne,
4. umywalki –ceramiczne,
5. kratki podłogowe – stal nierdzewna.

Dla rurociągów o ile przepisy klasyfikatora pozwolą zastosować atestowane materiały z PVC z odpowiednimi certyfikatami niepalności materiałów. Rurociągi instalacji wyposażone w wyczystki w celu możliwości usunięcia zatorów, w poszczególnych sekcjach rurociągów podciśnieniowych zamontować odpowiednio gwintowaną mufkę z zaworem odcinającym i korkiem w celu umożliwienia montażu podciśnieniowego manometru ułatwiającego identyfikację miejsca zatoru. Toalety miski ustępowe wyposażone w np. haczyki do wyłapywania niezgodnych z użytkowaniem ustępów odpadów (np. mokrych chusteczek..., itp.)

5.18.4. Instalacja centralnego ogrzewania

Ma być zainstalowany wodny system centralnego ogrzewania uwzględniający wymiennik regeneracyjny odzysku ciepła z systemu płynu chłodzącego HT. Jako źródło ciepła dla systemu centralnego ogrzewania powinna być zastosowana pompa ciepła i podgrzewacz spalinowy wody lodowej zasilany paliwem destylowanym.

System ma dostarczać wodę grzewczą następującym odbiorom:

- a) centrale klimatyzacyjne,
- b) nagrzewnice strefowe w systemie klimatyzacji,
- c) grzejniki/nagrzewnice wentylatorowe w pomieszczeniach nie klimatyzowanych.

Należy zainstalować dwie pompy obiegowe z regulacją wydajności, każda zapewni 100 % zapotrzebowania, jedna pracująca, jedna zapasowa. Instalacja powinna być typu zamkniętego wyposażona w zbiornik przeponowy oraz zbiornik buforowy. Jako medium należy zastosować 50% roztwór glikolu etylenowego w wodzie.

Rurociągi ciepłej wody należy izolować termicznie wełną skalną lub inną uznaną.

5.19. Instalacja mycia wysokociśnieniowego

Na jednostce ma zostać zamontowana myjka wysokociśnieniowa (~ 250 bar) na wodę sanitarną ciepłą i zimną. Miejsca wyprowadzenia zaworów:

- a) siłownia główna,
- b) siłownia pomocnicza,

- c) pompownia,
- d) pokład główny szt. 5,
- e) pomieszczenie obróbki śmieci,
- f) pokład nawigacyjny.

Do zaworów ma być podłączany wąż wysokociśnieniowy ~30 m na przenośnym wózku.

5.20. Sprężone powietrze gospodarcze

Do sterowania i celów gospodarczych zastosować sprężarkę śrubową (do 10 bar) oraz minimum 1 zbiornikiem powietrza gospodarczego (około 270 litrów, 10 bar) oraz zbiornika powietrza sterującego, objętość do ustalenia.

Rozprowadzić rurociągi tam, gdzie sprężone powietrze jest wymagane.

Instalacja sprężonego powietrza do celów gospodarczych zakończona zaworem odcinającym oraz szybkozłączem (typ CEJN 410) wyprowadzona w następujące lokalizacje:

- siłownia główna szt. 2,
- siłownia pomocnicza szt. 2,
- pompownia,
- pompownia w rejonie stołu warsztatowego,
- pomieszczenie maszyny sterowej,
- pomieszczenie steru strumieniowego,
- pokład górny otwarty (szt. 5),
- pomieszczenie obróbki śmieci,
- pomieszczenie agregatu awaryjnego,
- pokład nawigacyjny otwarty (szt. 2),
- pokład łodziowy otwarty,
- pokład dziobówki otwarty.

Sprężone powietrze doprowadzone ma być do samozasysaczy pomp, jeśli zastosowane, przedmuchu wycieraczek, kingstonów, zbiornika hydroforowego, zasilanie SCR, zasilanie sterowaniem zaworami oraz innych odbiorów wynikających z projektu. Instalacja sprężonego powietrza ma być wyposażona w stacje uzdatniania powietrza wyposażoną w osuszacz i filtry.

W inwentarzu przekazać 4 węże (około 10 m każdy), zakończone z jednej strony wtykiem CEJN 410, a z drugiej gniazdem CEJN 410.

5.21. Gospodarka odpadami

Na jednostce ma być przewidziane pomieszczenie do obróbki śmieci. Pomieszczenie ulokowane na pokładzie górnym.

W pomieszczeniu przewidziane mają być pojemniki niepalne do segregacji odpadów (czarny – zmieszane, brązowy – odpady produktów spożywczych, żółty – plastik i metal, niebieski – papier). Do obróbki odpadów ma być zainstalowana zginiatarka lub kruszarka do szkła i plastiku oraz prasa do kartonów/belownica.

5.22. Urządzenia chłodnicze

5.22.1. Instalacja chłodnicza prowiantowani

Jednostka ma być wyposażone w komory chłodnicze do przechowywania żywności:

Nazwa komory	V	Temp	Uwagi
	[m ³]	[°C]	
MIĘSO	około 54,5	-20	Na dnie wewnętrznym
RYBY	około 27,0	-20	Na dnie wewnętrznym
RYBY	około 8,0	-20/+4	Na dnie wewnętrznym
ROZMRAŻALNIA MIĘSO	około 14,0	+4	Na dnie wewnętrznym
NABIAŁ	około 19,0	+4	Na dnie wewnętrznym
WARZYWA	około 66,0	+4	Na dnie wewnętrznym
SUCHY PROWANT	około 11,5	+15	Na pokładzie głównym

Oprócz komór chłodzonych ma być dodatkowo magazyn prowiantowy na dnie wewnętrznym oraz na pokładzie głównym.

Komora chłodnicza do przechowywania ryb o objętości około 8 m³ przystosowana ma być do pracy w zakresie temperatur od – 20 °C do + 4 °C

Instalacja chłodnicza prowiantowani ma składać się z dwóch agregatów chłodniczych (główny i rezerwowy).

Każdy z agregatów wyposażony w:

- sprężarkę dla komór mroźniczych i chłodniczych,
- skraplacz płaszczowo-rurowy chłodzony systemem LT, wyposażony w niezbędną armaturę,
- oddzielacz par,
- odolejacz,
- aparaturę kontrolno-pomiarową, panel sterowania w CMK, zdalny odczyt temperatur komór w CMK, zdalne odtajanie.,
- wibroizolatory.

Sterowanie agregatami ze wspólnej rozdzielnicy.

Parowniki wyposażone w grzałki elektryczne dostosowane do automatycznego odtajania w komorach i ogrzewane waniénki ściekowe wraz z odpływami wody z procesu odtajania.

Zastosować czynnik chłodniczy o GWP <750.

5.22.2. Instalacja chłodzenia prowiantowni

Skraplacze mają być chłodzone płynem chłodzącym systemu LT. Zastosować system kontroli stałego ciśnienia skraplania dla skraplaczy.

Instalacja płynu chłodzącego LT zasilająca przez dwie pompy wody chłodzenia (główna i rezerwowa) systemu LT. Na odlocie ze skraplaczy zamontować zawory utrzymujące stałe ciśnienie skraplania. Instalacja powinna posiadać linie ominięcia (bypass) zaworów stałego ciśnienia z zaworami odcinającymi przed i za, aby umożliwić pracę sprężarek prowiantowych razie awarii zaworów stałego ciśnienia.

6. Systemy elektroenergetyczne i układy sterowania

6.1. Opis ogólny

Zaprojektować system elektroenergetyczny niskiego napięcia o częstotliwości 50Hz z izolowanym punktem neutralnym (IT), bez przewodu neutralnego.

Podstawowe układy rozdzielcze niskiego napięcia mają być:

- a) trójfazowy, trójprzewodowy izolowany prądu przemiennego (3 x 400 V, 3 x 230 V),
- b) dwufazowy, dwuprzewodowy izolowany prądu przemiennego (2 x 230 V).

6.1.1. Aparatura i osprzęt elektryczny

Wyposażenie i osprzęt elektryczny mają być w wykonaniu morskim dla żeglugi w nieograniczonym rejonie pływania. Urządzenia i sieć elektryczna mają być wykonane dla temperatury otoczenia -25 °C do +45 °C. Odpowiedni dobór stopnia ochrony uzależniony jest od usytuowania urządzenia na statku oraz przepisów Towarzystwa Klasyfikacyjnego.

6.1.2. Kable

Instalacja elektryczna ma zostać wykonana bezhalogenowymi kablami okrętowymi, które posiadają uznanie Towarzystwa Klasyfikacyjnego. Odpowiedni typ i przekrój kabla mają zostać dobrany według wskazań i zaleceń producentów poszczególnych urządzeń oraz przepisów Towarzystwa Klasyfikacyjnego. Kable na statku mocowane mają być na drabinach i korytkach kablowych przy pomocy obejm metalowych i plastikowych. Przejścia kabli przez grodzie, ścianki szczelne i pokłady wykonane mają być przy pomocy przejść grupowych zapewniających wodo- i ognioszczelność (np. przejścia typu Roxtec lub równoważne). W miejscach, gdzie jest to konieczne, kable mają być chronione od uszkodzeń mechanicznych przy pomocy rur lub osłon.

6.1.3. Silniki elektryczne

Silniki asynchroniczne 3-fazowe, klatkowe w wykonaniu morskim (klasa F) i zabezpieczone zgodnie z przepisami Towarzystwa Klasyfikacyjnego.

6.2. Źródła energii elektrycznej

Elektrownia okrętowa ma być zasilana z następujących źródeł:

- a) głównego - dwóch zespołów prądotwórczych, jednej prądnicy wałowej,
- b) awaryjnego - jednego awaryjno-portowego zespołu prądotwórczego,
- c) tymczasowego - układów zasilania gwarantowanego UPS,
- d) systemu bateryjnego magazynowania energii,
- e) zasilania z lądu.

6.2.1. Główne źródła energii

6.2.1.1. Zespoły prądotwórcze z silnikiem spalinowym

Dwie prądnice typu samowzbudnego z wbudowanymi regulatorami napięcia, napędzane przez własne silniki Diesla, przystosowane do pracy indywidualnej oraz równoległej.

Moc zespołów prądotwórczych głównego źródła energii ma zostać tak dobrana, aby w przypadku unieruchomienia jednego z nich było możliwe:

- a) zasilanie urządzeń niezbędnych dla zapewnienia normalnych warunków pracy napędu statku,
- b) zapewnienie bezpieczeństwa i warunków bytowych załogi,
- c) jeden zespół prądotwórczy ma pokryć całe zapotrzebowanie na energię elektryczną jednostki.

Prądnice mają wytwarzać energię elektryczną o parametrach znamionowych: $U=400\text{ V}$ i $f=50\text{ Hz}$ z dokładnością określoną według przepisów Towarzystwa Klasyfikacyjnego.

Prądnice mają być wyposażone w ogrzewanie uzwojeń i czujniki pomiaru temperatury uzwojeń jak i łożysk. Klasa izolacji prądnic: F.

Główne zespoły prądotwórcze mają mieć możliwość pracy równoległej z prądnicą wałową. Przewiduje się również możliwość krótkotrwałej pracy równoległej z awaryjno-portowym zespołem prądotwórczym celem przerzutu obciążenia.

6.2.1.2. Prądnico-silnik wałowy

Jedna maszyna elektryczna, spięta z silnikiem głównym poprzez przekładnię, podłączona do sieci poprzez przekształtnik energoelektroniczny.

Prądnica wałowa ma pracować w następujących trybach:

- a) PTO (prądnica),
- b) PTI (silnik napędowy).

W trybie PTO prądnica wałowa ma wytwarzać energię elektryczną. Prądnica napędzana ma być poprzez przekładnię wałową od silnika głównego w czasie pracy w morzu. W morzu prądnica wałowa ma pokryć całe zapotrzebowanie na energię elektryczną jednostki przy prędkości płynięcia do 10 węzłów. Prądnica wałowa ma posiadać możliwość współpracy z pomocniczymi zespołami prądotwórczym i bateriami poprzez wspólną magistralę elektryczną statku.

W trybie PTI prądnica wałowa ma pracować jako silnik napędowy śruby – pobierać energię elektryczną z sieci statkowej. W tym trybie prądnica wałowa ma wspomagać pracę silnika głównego w celu uzyskania prędkości maksymalnej minimum 12 węzłów według założeń projektowych.

Prądnica w trybie PTI ma posiadać dostępną moc porównywalną z wartością PTO.

Pomiędzy siecią, a prądnicą wałową znajdować ma się przekształtnik energoelektroniczny, który ma utrzymywać odpowiednie parametry sieci w obydwu trybach pracy prądnicy - np. typu Falownik Actice Front End.

Każda prądnica ma być wyposażona w ogrzewanie uzwojeń i czujniki pomiaru temperatury uzwojeń jak i łożysk. Klasa izolacji prądnicy: F.

6.2.2. Awaryjne źródło energii

Przewiduje się awaryjno-portowy zespół prądotwórczy, który ma spełniać funkcję awaryjnego źródła energii elektrycznej zgodnie z przepisami Towarzystwa Klasyfikacyjnego, jak również umożliwiać zasilanie jednostki w porcie. Jedna prądnica typu samowzbudnego z wbudowanym regulatorem napięcia, napędzana przez własny silnik Diesla.

W przypadku utraty zasilania z głównego źródła energii, awaryjno-portowy zespół prądotwórczy ma uruchomić się automatycznie i załączyć na szyny rozdzielnic awaryjnej w czasie określonym odpowiednimi przepisami Towarzystwa Klasyfikacyjnego. Oprócz rozruchu automatycznego, przy użyciu baterii akumulatorów, agregat awaryjny wyposażono w lokalny rozruch. Prądnica awaryjna ma wytwarzać energię elektryczną o parametrach znamionowych: $U=400\text{ V}$ i $f=50\text{ Hz}$ z dokładnością określoną według przepisów Towarzystwa Klasyfikacyjnego.

Awaryjno-portowy zespół prądotwórczy ma spełniać również funkcję agregatu portowego. Jego moc ma zostać tak dobrana, aby było możliwe zasilanie wszystkich urządzeń elektrycznych, których praca jest wymagana dla zapewnienia bezpieczeństwa statku w czasie awarii elektrowni podstawowej oraz postoju jednostki w porcie w okresie zimowym ze zredukowaną załogą. Przejście w tryb portowy ma odbywać się poprzez synchronizację awaryjno-portowego zespołu prądotwórczego z głównymi zespołami prądotwórczymi, prądnicą wałową lub siecią lądową.

Silnik spalinowy awaryjno-portowego zespołu prądotwórczego ma być zaprojektowany do pracy na morskim paliwie destylowanym oraz na paliwie morskim biodiesel oraz mieszankach biodiesla z dieslem (blendach).

6.2.3. Tymczasowe źródło energii

Na potrzeby zasilania odbiorników określonych przepisami z tymczasowego źródła energii, jednostka ma zostać wyposażona w układy gwarantowanego zasilania UPS (Uninterruptible Power Supply). Pojemność baterii układów UPS ma spełniać wymagania przepisów klasyfikacyjnych. Jednostka ma posiadać przynajmniej po jednym UPS dla urządzeń mostka, systemu GMDSS i automatyki siłowni. Dokładna ilość i moc poszczególnych UPS-ów zostanie określona na dalszym etapie projektu.

6.2.4. System bateryjnego magazynowania energii (BESS)

System bateryjnego magazynowania energii ma spełniać następujące funkcje:

- a) bezprzerwowe załączenie rezerwy (spinning reserve) - ma na celu zapobiegać zanikom zasilania, w przypadku awarii pracującego zespołu prądotwórczego, baterijny magazyn energii ma przejmować jego obciążenie, aby umożliwić załączenia na szyny rozdzielnic głównej generatora będącego w trybie gotowości, bez utraty zasilania rozdzielnic głównej,
- b) pokrycie chwilowego wzrostu zapotrzebowania na moc (peak shaving)- funkcja ta ma umożliwiać pokrycie chwilowych i skokowych zmian w zapotrzebowaniu na moc elektryczną wynikającą np. z załączenia dużego odbiornika lub grupy odbiorników, w tym trybie pobór i odbiór (ładowanie) mocy z BESS ma być uzależnione od obciążenia silnika głównego i/lub zespołów prądotwórczych, jeżeli zapotrzebowanie na moc w systemie jest niższe od ekonomicznego punktu silnika głównego i/lub zespołów prądotwórczych system BESS ma być ładowany, aby dociążyć pracujące silniki, tak aby zapewnić optymalne spalanie paliwa, w przypadku gdy zapotrzebowanie na moc przekracza

ekonomiczne obciążenie silników spalinowych BESS oddaje moc do sieci celem ich odciążenia i utrzymania spalania paliwa w najkorzystniejszym punkcie pracy SG i/lub ZP.

Pojemność systemu bateryjnego magazynowania energii, ma być dobrana tak aby zapewnić funkcjonalność opisaną w pkt. 6.2.4 a) oraz b) w następujących ramach:

Funkcja	Dostarczana moc w 1 cyklu	Czas trwania cyklu	Ilość cykli na dobę
spinning reserve	około 550 kW	około 5 minut	około 4
peak shaving	około 200 kW	-	około 24

Dokładna pojemność systemu bateryjnego magazynowania energii zostanie określona na dalszym etapie projektu, jednak nie mniejsze niż 400 kWh.

6.2.5. Zasilanie z lądu

Rozdzielnica zasilania z lądu ma zostać zamontowana na pokładzie górnym w dedykowanym pomieszczeniu. Rozdzielnica zasilania z lądu ma zostać połączona z rozdzielnicą główną 3 x 400 V. Przełączenie sieci statkowej na zasilanie z lądu i odwrotnie ma się odbywać się synchronicznie bez przechodzenia przez blackout (zasilanie bateryjne powinno wspomóc ten proces).

Rozdzielnica ma zostać wyposażona w aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie krótkotrwałej synchronizacji sieci lądowej z siecią okrętową, celem przerzutu obciążenia. Zabezpieczenia układu zasilania z lądu mają pozwolić na bezpieczne zasilanie wszystkich urządzeń na jednostce podczas postoju w porcie zgodnie z przedstawionym bilansem energetycznym (pobór mocy w różnych trybach energetycznych) jednak nie mniej niż 400 A. Zastosować transformator separacyjny. Rozdzielnica powinna umożliwiać podłączenia zasilania z lądu również w portach zagranicznych.

6.2.6. Transformatory

Rozdzielnice niskiego napięcia 3 x 230 V mają zasilac dwa transformatory dystrybucyjne 400 V/230 V, 50 Hz podłączone do różnych sekcji rozdzielnic głównej 3x400V. Jeden transformator dystrybucyjny ma mieć moc wystarczającą do zasilania odbiorów 230 V, a drugi stanowi rezerwę. Nie przewiduje się pracy równoległej transformatorów dystrybucyjnych. Sekcja 230 V rozdzielnic awaryjnej ma być zasilana przez jeden transformator 400 V/230 V, 50 Hz podłączony do rozdzielnic awaryjnej 3 x 400 V.

Transformatory mają być typu suchego, chłodzone powietrzem, wykonane w standardzie izolacyjnym F. Dokładne moce transformatorów mają zostać określone po wykonaniu bilansu elektrycznego.

6.3. Układ i tryby pracy elektrowni

6.3.1. Dystrybucja energii elektrycznej

Założono promieniowy system rozdziału energii elektrycznej oparty na:

- rozdzielnicę główną 3 x 400 V z jedną sekcjonowaną szyną zbiorczą,
- rozdzielnicę niskiego napięcia 3 x 230 V,
- rozdzielnicę awaryjnej 3 x 400 V / 230 V.

Rozdzielnice mają być wykonane zgodnie z przepisami Towarzystwa Klasyfikacyjnego. Rozdzielnica główna ma być wyposażona m.in. w:

- a) zabezpieczenia prądnic przed przeciążeniami i zwarciami, kierunkowe (prądu lub mocy zwrotnej), podnapięciowe,
- b) mierniki w obwodach prądnic,
- c) układ dla automatycznej i ręcznej synchronizacji prądnicy, lampki synchronizacji optycznej,
- d) lampki sygnalizacyjne wzbudzenia i pracy,
- e) pomiar stanu izolacji na szynach 3 x 400 V i 3 x 230 V,
- f) zabezpieczenia zwarciorowe i przeciążeniowe w polach odbiorów,
- g) pomiar wibracji online na przykład SPM lub inną metodą dla łożysk prądnic i dużych odbiorników energii elektrycznej np. silnik steru strumieniowego, silników elektrycznych kompresorów klimatyzacji /pomp ciepła, silników elektrycznych pomp wody morskiej. System wibracji powinien być połączony z systemem monitoringu i alarmów siłowni, ale także dane powinny być przekazywane online przez system transferu danych.

Rozdzielnica awaryjna ma być wyposażona m.in. w:

- a) zabezpieczenia prądnic przed przeciążeniami i zwarciami, kierunkowe (prądu lub mocy zwrotnej), podnapięciowe,
- b) sygnalizację przeciążeniową,
- c) mierniki w obwodzie prądnicy,
- d) lampki sygnalizacyjne wzbudzenia i pracy,
- e) pomiar stanu izolacji na szynach 3 x 400 V i 3 x 230 V,
- f) zabezpieczenia zwarciorowe i przeciążeniowe w polach odbiorów.

W normalnych warunkach eksploatacyjnych rozdzielnic awaryjna otrzyma zasilanie z rozdzielnic głównej. Odpowiednia ilość rozdzielnic dystrybucyjnych oraz pulpitów sterowniczych zostanie określona na dalszym etapie projektu.

6.3.2. System oświetlenia

Na statku zaprojektować instalację oświetleniową składającą się z:

- a) oświetlenia podstawowego 230 V,
- b) oświetlenia awaryjnego 230 V, zasilanie z rozdzielnic awaryjnej,
- c) oświetlenia awaryjnego z systemu baterii BESS.

Oprawy mają być wyposażone w źródła światła LED. Zakłada się oprawy o barwie ciepłej (3000 K) w pomieszczeniach mieszkalnych oraz o barwie zimnej (4000 K) w pomieszczeniach technicznych, korytarzach oraz pokładzie otwartym. Ilość opraw w danym rejonie zostanie wyznaczona w zależności od wymaganego poziomu natężenia oświetlenia wynikającego z przepisów Towarzystwa Klasyfikacyjnego.

Oświetlenie przejściowe (transitional) według wytycznych Towarzystwa Klasyfikacyjnego.

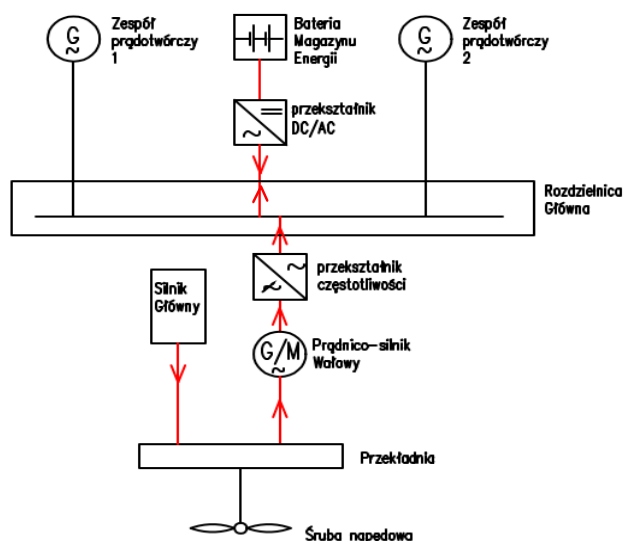
Gniazda wtykowe 16 A, 230 V mają zostać zainstalowane we wszystkich pomieszczeniach mieszkalnych oraz technicznych.

6.3.3. Tryby pracy elektrowni

Elektrownia ma umożliwić pracę w następujących trybach:

a) PTO

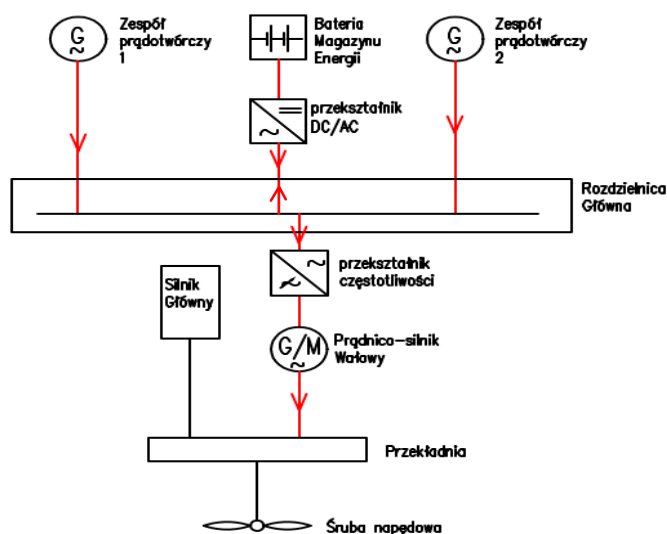
W tym trybie silnik główny ma zasilać śrubę napędową oraz maszynę elektryczną, która w tym trybie pracuje jako generator i oddaje energię elektryczną do sieci. W trybie PTO zasilanie sieci w energię ma również zapewniać zespoły prądotwórcze oraz baterijny magazyn energii, pracując równolegle z prądnico-silnikiem.



Rysunek 13 Przepływ energii elektrycznej w trybie PTO – kierunek zaznaczono strzałkami.

b) PTI

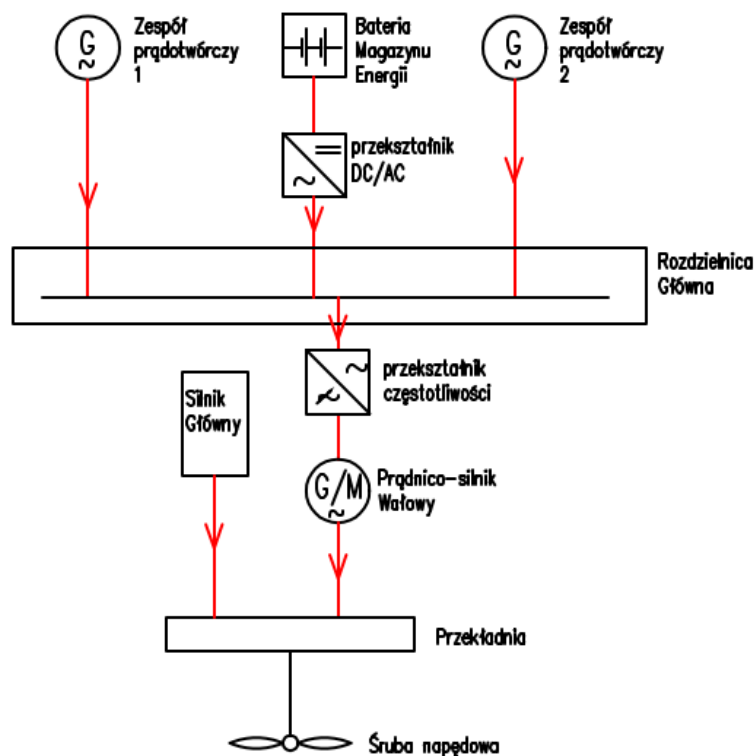
W tym trybie prądnico-silnik wałowy ma pracować jako silnik, pobierać energię elektryczną z sieci i zasilać śrubę napędową. Energię elektryczną do sieci mają zapewniać zespoły prądotwórcze i baterijny magazyn energii.



Rysunek 14 Przepływ energii elektrycznej w trybie PTI – kierunek zaznaczono strzałkami.

c) Tryb „Booster”

Śruba napędowa ma być zasilana jednocześnie przez silnik główny oraz prądnico-silnik wałowy, który pracuje jako silnik i pobiera energię elektryczną z sieci. Energię elektryczną do sieci mają zapewniać zespoły prądotwórcze i bateryjny magazyn energii.



Rysunek 15 Przepływ energii elektrycznej w trybie „BOOSTER” – kierunek zaznaczono strzałkami.

6.4. Systemy sygnalizacji

6.4.1. Sygnalizacja alarmu ogólnego

System PA / GA odpowiada za sygnalizację alarmu ogólnego i zasilana jest poprzez UPS.

6.4.2. Sygnalizacja pożarowa

Adresowalna centralka sygnalizacji wykrywania pożaru ma być umieszczona w sterówce. W zależności od miejsca zainstalowania przewidziano następujące czujniki wykrywania pożaru: dymowe, termiczne, płomieniowe - możliwe jest zastosowanie czujników z łączonym typem detekcji. Na korytarzach i w siłowni zainstalowane mają być przyciski sygnalizacji pożarowej.

Centralka ma być wyposażona w monitor pokazujący rozmieszczenie czujek w pomieszczeniach, ich stan pracy i wskazaną temperaturę pomieszczenia.

Monitorowanie i zwalnianie drzwi pożarowych mają być realizowane przez centrale pożarową.

6.4.3. Sygnalizacja Człowiek w chłodni

W komorach chłodni zainstalowane mają być przyciski z sygnalizacją optyczną.

W kuchni i na mostku zainstalowany ma być sygnalizator optyczno-akustyczny.

6.4.4. Sygnalizacja alarmowa siłowni

W siłowniach zaprojektować kolumny sygnalizacyjne emitujące wizualne i dźwiękowe alarmy. Alarmy wizualne wskazywane są przez obracające się światła lub światła błyskowe, natomiast wyraźne symbole na trójkątnym wskaźniku informują o konkretnym typie ostrzeżenia.

6.4.5. Sygnalizacja szpitala

W szpitalu zainstalować przyciski.

Na mostku i w kabinie lekarza, kapitana sygnalizacja akustyczna.

6.4.6. Tyfon

Przewidzieć montaż tyfonu elektrycznego i lampy manewrowej na maszcie.

6.5. System zarządzania mocą i energią (PMS)

Jednostka ma zostać wyposażona w system zarządzania mocą i energią elektryczną pochodzącą ze źródeł oraz magazynu energii. System ma zapewnić co najmniej następujące funkcjonalności:

- a) zapobieganie zanikom napięcia poprzez:
 - automatyczne uruchamianie i załączanie kolejnych źródeł energii wraz ze wzrostem zapotrzebowania na moc – funkcja load dependant start,
 - zrzut obciążenia poprzez odłączenie odbiorników nieistotnych – preferential trip,
 - procedurę „heavy consumer” dla odbiorników o znacznej mocy w stosunku do źródeł np. dla steru strumieniowego,
- b) zdalne sterowanie wyłącznikami źródeł i sekcji rozdzielnic głównej z uwzględnieniem blokad, które zapobiegają zamknięciu lub otwarciu wyłączników, co mogłoby skutkować awarią (np. zwarcie) lub zanikiem napięcia,
- c) optymalizacja podłączonych źródeł energii, poprzez np. jeden z dwóch pracujących zespołów prądotwórczych, gdy zapotrzebowanie na moc pokryje jeden z nich - funkcja load dependant stop,
- d) kontrola i regulacja przepływu energii z baterijnego magazynu energii oraz jego ładowanie, odbiór mocy z BESS jak również jego ładowanie ma być procesem automatycznym, sterowanym przez system PMS i BMS, kontrola przepływu mocy z i do BESS ma odbywać się niezależnie od trybu pracy elektrowni, ładowanie BESS ma być możliwe poprzez prądnice wałową jak również poprzez zespoły prądotwórcze, moc i czas ładowania ma być kontrolowany przez PMS i BMS w oparciu o funkcjonalność BESS określoną w 6.2.4 oraz optymalny stan naładowania (State of charge) BESS, określony przez jego dostawcę.

6.6. Zintegrowany system automatyki i alarmowania siłowni – IAS (integrated automation system)

Jednostka ma zostać wyposażona w zintegrowany system automatyki i alarmowania siłowni. System ten ma posiadać certyfikat uznania Towarzystwa Klasyfikacyjnego, zgodnie z notacją siłowni bezwachtowej. System ma posiadać modułową, rozproszoną strukturę sieci z wyróżnieniem podstawic podłączeń wejść i wyjść oraz stacji operatorskich. Topologia sieci komunikacyjnej elementów systemu ma spełniać wymagania Towarzystwa Klasyfikacyjnego dot. redundancji – np. topologia drzewa.

System ma mieć możliwość podłączenia sygnałów „hard-wire”, a także komunikacji szeregowej w typowych protokołach sieciowych m.in. Modbus, Profinet, Profibus, Ethernet.

System ma zapewnić podgląd działania systemów siłowni oraz możliwość zdalnego sterowania wybranymi urządzeniami, poprzez wizualizację (mimic) na ekranach stacji operatorskich. Statek ma być wyposażony w jedną stację operatorską na mostku (z ograniczonym dostępem) oraz dwie w CMK. Oprócz stacji operatorskich, system ma posiadać kabinowe panele alarmowe w kabinach starszego mechanika, mechaników wachtowych, elektryka, mesie i salonie załogowym.

Ilość sygnałów wejściowych i wyjściowych (IO), urządzeń, które mają być podłączone do zdalnego sterowania, a także wyświetlane na panelach mimic zostanie określona na dalszym etapie projektu.

6.6.1. System diagnostyczny on-line

System diagnostyczny silnika głównego połączony online z systemem automatyki umożliwiający pomiar bieżących parametrów pracy silnika włącznie z parametrami ciśnienia spalania w celu kontroli i diagnostyki parametrów pracy silnika, w tym w celach dydaktycznych.

System transferu danych online parametrów takich jak, efektywność, ekologiczne, ekonomiczne, eksploatacyjne, diagnostyczne statku do uczelni w celach dydaktycznych.

Siłownia maszynowa ma być wyposażona w elektroniczny indykator stacjonarny.

6.6.2. Siłownia bezwachtowa

Jednostka z dodatkowym znakiem AUT (bezwachtowa praca maszynowni) ma spełniać wymagania Towarzystwa Klasyfikacyjnego. Wymagania te, mają być ustalone przy założeniu, że na statku będzie znajdować się załoga maszynowa w liczbie dostatecznej do zapewnienia ruchu statku w przypadku awarii układów automatyki, a także do przeprowadzenia bieżącej regulacji i kontroli działania urządzeń i mechanizmów w maszynowni.

Uwzględnić wielkość CMK z dodatkowym miejscem dla 6 praktykantów. Wyposażać obsadę maszynową w system komunikacji w formie intercom słuchawkowy działającą w przestrzeni maszynowni oraz dla 6 praktykantów, dostosowany do pracy w warunkach o podniesionym poziomie hałasu. Wyposażać CMK w dwa odporne na uszkodzenia tablety ze schematami instalacji i instrukcji urządzeń statkowych.

6.6.3. Stanowiska sterownicze

Na jednostce mają być następujące stanowiska sterownicze:

- a) pulpit sterowniczy na mostku,
- b) pulpit sterowniczy w CMK.

7. Urządzenia nawigacyjne

7.1.1. Główny mostek nawigacyjny

Ulokowana na pokładzie nawigacyjnym sterówka główna pełnić ma także funkcję reprezentacyjną, dlatego ma być pomieszczeniem stylizowanym w wariacie pełnym [WP], przy czym ściany powyżej listew i pochwyków oraz sufit mają mieć kolor ciemny o matowym wykończeniu sprzyjający redukcji odbić świetlnych i blików. Analogicznym kolorem wykończona ma być górna część pulpitu nawigacyjnego (blat oraz ściany, w których osadzone mają być monitory systemu nawigacyjnego). Dolna zaś ma być stylizowana i wykończona drewnopodobnym laminatem. Podobnie wyposażenie meblowe sterówki mają być stylizowane w sposób analogiczny do świetlicy załogi.

W przestrzeni sterówki zaaranżowane mają być następujące strefy pracy:

- a) centralna strefa nawigacyjna na dziobowej ścianie strefa nawigacji z kompletem wyposażenia ulokowanym w zintegrowanym pulpicie, dwoma fotelami nawigacyjnymi.

Główna strefa prowadzenia nawigacji ma być zlokalizowana w centralnej, przedniej części mostka, w osi symetrii statku lub możliwie blisko tej osi. W tej strefie powinny zostać umieszczone urządzenia wykorzystywane stale podczas żeglugi, w szczególności:

- podstawowe stanowiska radarowe,
- podstawowe stanowiska ECDIS,
- centralne stanowisko conning,
- podstawowe wskaźniki kursu, prędkości, głębokości, wiatru i alarmów.

Centralne stanowisko conning ma być umieszczone w osi statku i stanowić główny punkt integracji informacji nawigacyjnej. Po jego bokach powinny znajdować się stanowiska radarowe i ECDIS, tak aby operator mógł bez zmiany pozycji ciała porównywać obraz radarowy, dane kartograficzne i informacje syntetyczne o ruchu statku.

Radar X-band, radar S-band oraz dwa stanowiska ECDIS mają być rozmieszczone w bezpośrednim sąsiedztwie stanowiska conning. Dopuszcza się układ, w którym po jednej stronie stanowiska centralnego znajduje się radar X-band i jedno stanowisko ECDIS, a po drugiej stronie radar S-band i drugie stanowisko ECDIS, pod warunkiem zachowania czytelności i ergonomii obsługi. Rozmieszczenie powinno umożliwiać operatorowi jednoczesną obserwację najważniejszych ekranów.

System wspomaganie obserwacji z użyciem rozszerzonej rzeczywistości wspomaganie obserwacji nawigacyjnej wykorzystujący kamerę skierowaną do przodu oraz funkcję nakładania danych nawigacyjnych ma być zlokalizowany w przedniej części mostka, w pobliżu głównej strefy obserwacyjnej albo przy centralnej strefie nawigacyjnej. Rozwiązanie to powinno wspierać obserwację wzrokową i nie może zastępować podstawowych urządzeń nawigacyjnych. System ten ma prezentować co najmniej następujące dane:

- linię kursową statku,
- planowaną trasę i punkty zwrotu,
- namiary i odległości do wybranych obiektów,
- pozycje i wektory ruchu celów AIS oraz ARPA,
- wybrane znaki i obiekty nawigacyjne,

- granice torów wodnych i stref niebezpiecznych,
- kurs, prędkość i heading statku własnego.

- b) Stanowisko sterowania ręcznego, w PS (wr. 42-44) strefa sternika z konsolą manewrową oraz ścianą zapewniającą oparcie (zaplecze) dla sternika, który pracować ma w pozycji stojącej.

Stanowisko sterowania ręcznego ma być zlokalizowane bezpośrednio za główną konsolą nawigacyjną. Stanowisko to powinno umożliwiać natychmiastowe przejście ze sterowania automatycznego do ręcznego. W strefie sterowania ręcznego mają być umieszczone wyłącznie urządzenia bezpośrednio związane z prowadzeniem statku, w szczególności:

- koła sterowego lub równoważnego urządzenia sterującego,
- autopilota,
- wskaźnika położenia steru,
- wskaźników aktywnego źródła kursu i heading, ROT,
- wskaźników przejęcia sterowania,
- podstawowych alarmów związanych z układem sterowym.

Autopilot ma być zlokalizowany obok urządzeń prezentujących dane kursowe i źródła heading, w tym żyrokompasu i kompasu satelitarnego lub ich repetytorów, tak aby operator miał bezpośredni dostęp do informacji niezbędnych do oceny poprawności sterowania.

- c) na PB strefa biurowa z miejscem dla dwóch osób,
Stanowisko planowania podróży, analizy danych i prowadzenia dokumentacji elektronicznej ma być zlokalizowane poza główną linią konsol nawigacyjnych, lecz w bezpośredniej dostępności z centralnej części mostka. Stanowisko to nie powinno zajmować miejsca w krytycznej strefie prowadzenia statku. W strefie planowania i analizy umieścić urządzenia i systemy takie jak:

- stacja planowania podróży,
- elektroniczny dziennik i elektroniczne formularze operacyjne,
- systemy pogodowe i środowiskowe,
- systemy taktyki żeglarskiej,
- narzędzia odtwarzania i analizy danych VDR,
- funkcje briefingowe i debriefingowe.

Urządzenia planistyczne i analityczne mają być grupowane razem, tak aby tworzyły jedną spójną strefę pracy pomocniczej, oddzieloną od stanowisk wykorzystywanych do bieżącego prowadzenia statku.

- d) na LB stanowisko łączności z konsolą GMDSS
Konsola GMDSS ma być zlokalizowana w tylnobocznej strefie, poza główną linią konsol nawigacyjnych. Jej usytuowanie powinno zapewniać możliwość prowadzenia łączności bez zakłócania pracy oficera wachtowego przy centralnej konsoli nawigacyjnej, a jednocześnie umożliwiać operatorowi GMDSS zachowanie kontaktu wzrokowego z główną przestrzenią mostka. Umieszczenie konsoli GMDSS w tylnej części mostka pozwoli ograniczyć hałas operacyjny, poprawić organizację pracy oraz czytelnie oddzielić funkcje łączności od funkcji prowadzenia nawigacji

i manewrowania. Jedna stacja VHF do bezpośredniej komunikacji z portem, VTS i innymi statkami powinna znajdować się również w konsoli centralnej.

e) Stanowiska manewrowe na skrzydłach mostka

Na lewym i prawym skrzydle mostka mają znajdować się lokalne stacje manewrowe przeznaczone do prowadzenia operacji portowych i manewrów przy ograniczonej przestrzeni. Stacje te powinny być wyposażone wyłącznie w urządzenia i wskaźniki niezbędne dla bezpiecznego manewrowania.

Na stacjach skrzydłowych należy umieścić następujące elementy:

- repetytor conning,
- wskaźniki kursu i prędkości,
- wskazania echosondy,
- wskazania wiatru,
- wskaźniki położenia steru,
- informacje o stanie napędu i urządzeń manewrowych,
- podstawowe alarmy związane z manewrowaniem.

Nie należy przeładowywać skrzydeł mostka pełnowymiarowymi stanowiskami ECDIS lub radarowymi. Skrzydła mostka powinny zachować charakter lekkich i ergonomicznych stacji manewrowych, zapewniających maksymalną swobodę obserwacji i poruszania się.

Ponadto w sterówce przewidzieć kanapę oraz drewniane, stylizowane drzwi zintegrowane przy obu wyjściach na pokład otwarte. Zaś w suficie trzy okna do obserwacji reii.

Na mostku głównym urządzenia nawigacyjne mają być rozmieszczone w sposób funkcjonalny, ergonomiczny i zgodny z logiką pracy wachtowej, manewrowej oraz szkoleniowej. Układ urządzeń powinien zapewniać możliwie najkrótszy czas dostępu do informacji kluczowych dla bezpiecznego prowadzenia statku, ograniczać konieczność przemieszczania się operatora pomiędzy stanowiskami oraz umożliwiać jednoczesną obserwację sytuacji za oknami mostka i najważniejszych wskaźników systemu nawigacyjnego. Mostek główny ma być podzielony funkcjonalnie na strefę centralną nawigacyjną, strefę sterowania ręcznego, strefy manewrowe na skrzydłach mostka, strefę obserwacyjną w części przedniej oraz strefę planowania i analizy danych zlokalizowaną poza główną linią konsol. Rozmieszczenie urządzeń powinno wynikać z ich rzeczywistego współużytkowania podczas prowadzenia statku, tak aby urządzenia wykorzystywane równocześnie znajdowały się obok siebie lub w bezpośrednim sąsiedztwie.

Repetytory podstawowych danych nawigacyjnych mają być rozmieszczone w taki sposób, aby zapewnić ich odczyt z każdej istotnej strefy pracy mostka, bez konieczności odchodzenia od stanowiska operacyjnego lub manewrowego. Dotyczy to w szczególności repetytorów kursu, prędkości, głębokości, wiatru, pozycji, czasu, położenia steru oraz wybranych danych conning. Repetytory powinny być przewidziane co najmniej w centralnej strefie nawigacyjnej, przy stanowisku sterowania ręcznego, na skrzydłach mostka oraz w innych miejscach, w których załoga prowadzi obserwację lub wykonuje czynności manewrowe.

Rozmieszczenie paneli alarmowych, pomocniczych, paneli potwierdzania alarmów, przełączniki źródeł danych oraz innych urządzeń pomocniczych powinny być rozmieszczone zgodnie z zasadą funkcjonalnego sąsiedztwa. Oznacza to, że elementy związane z prowadzeniem nawigacji powinny znajdować się przy

głównej konsoli nawigacyjnej, elementy związane ze sterowaniem przy stanowisku sterowania ręcznego, a elementy związane z manewrowaniem przy skrzydłach mostka. Nie należy grupować wszystkich małych urządzeń w jednym miejscu bez związku z ich funkcją operacyjną. Mniejsze urządzenia i wskaźniki pomocnicze powinny być lokalizowane możliwie blisko urządzeń głównych, z którymi są funkcjonalnie związane, lecz bez przeciążania głównych powierzchni roboczych konsol. W szczególności dotyczy to wskaźników położenia steru, wskaźników obrotu statku, repetytorów kompasowych, wskaźników wiatru, czasu systemowego, alarmów ogólnych, paneli wyboru źródła danych oraz paneli potwierdzania alarmów. Urządzenia te powinny uzupełniać główne stanowiska operatorskie, a nie ograniczać czytelność ekranów radarowych, ECDIS i conning. Wszystkie repetytory, wskaźniki pomocnicze i urządzenia małogabarytowe mają być dobierane i rozmieszczane z uwzględnieniem zasady minimalizacji rozproszenia uwagi operatora. Urządzenia te powinny wspierać pracę załogi poprzez szybki dostęp do kluczowych informacji, ale nie powinny prowadzić do nadmiernego zagęszczenia elementów na konsolach ani ograniczać pola widzenia.

Jednostki centralne, serwery, rejestratory, urządzenia sieciowe, moduły integracyjne oraz urządzenia cyberbezpieczeństwa mają być instalowane w szafach technicznych lub przestrzeniach zaplecza mostka, a nie na eksponowanych powierzchniach roboczych konsol operatorskich. Na konsolach powinny znajdować się jedynie te interfejsy operatorskie, które są niezbędne do bieżącej obsługi, monitorowania stanu lub potwierdzania alarmów.

Obok siebie mają być lokalizowane urządzenia wykorzystywane równocześnie podczas wykonywania tych samych czynności operacyjnych, w szczególności:

- grupowanie ECDIS, radarów i centralnego conning w jednej strefie,
- grupowanie autopilota, sterowania ręcznego i źródeł danych kursowych w jednej strefie,
- grupowanie planning station, narzędzi analitycznych, danych pogodowych i elektronicznych rejestrów w jednej strefie,
- grupowanie wskaźników manewrowych, danych napędowych i conning repeat na skrzydłach mostka.

Nie należy lokalizować w tej samej strefie urządzeń o odmiennym charakterze pracy, w szczególności nie zaleca się łączenia stanowisk planistycznych i administracyjnych ze stanowiskami sterowania ręcznego lub obserwacji radarowej.

Wymagania ogólne dotyczące ergonomii rozmieszczenia:

- możliwość pracy w pozycji siedzącej i stojącej,
- niezakłóconą obserwację przedpola statku,
- szybki dostęp do urządzeń krytycznych,
- ograniczenie zbędnych ruchów operatora,
- czytelne rozdzielanie stref prowadzenia statku, manewrowania, obserwacji oraz planowania,
- możliwość bezpiecznego równoległego wykorzystania mostka do celów eksploatacyjnych i szkoleniowych.

Szczegółowy układ urządzeń w konsolach ma być opracowany na etapie projektu wykonawczego z uwzględnieniem geometrii sterówki, pola widzenia, szerokości przejść, zasięgu operatora oraz integracji wszystkich urządzeń w ramach jednego środowiska mostkowego.

Układ referencyjny dla przedniej konsoli (patrzac w kierunku dziobu, od lewej burty do prawej):

- MFD-1 (port): ECDIS-2 (lub MFD w roli ECDIS) – minimum 26-27", poziomy,
- MFD-2 (port-inner): Radar S-band/ARPA – minimum 26-27", poziomy,
- MFD-3 (center): Conning (z profilem manewrowym) + możliwość roli awaryjnej radar/ECDIS - docelowo około 32" (alternatywnie minimum 26-27"), poziomy,
- MFD-4 (stbd-inner): Radar X-band/ARPA minimum 26-27", poziomy,
- MFD-5 (stbd): ECDIS-1 (lub MFD w roli ECDIS) minimum 26-27", poziomy.

1. Urządzenia na centralnej linii konsol.

Poniżej wskazano, które urządzenia powinny fizycznie znajdować się w centralnej linii: przednia konsola + kolumna sterowa za nią.

- Radary nawigacyjne (2 szt.) - X i S, ARPA, z możliwością zmiany na „radar lodowy”:
 - klasa: radary wymagane odpowiednio ~25 kW (X) i ~30 kW (S) jako konfiguracja SOLAS/IMO CAT 1,
 - wyświetlacze: minimum 26-27" poziome (zalecane ujednolicenie z resztą MFD),
- ECDIS (Dual) - 2 stanowiska:
 - klasa: ECDIS zgodny z praktyką „paperless bridge” i redundancji (backup requirements),
 - wyświetlacze: minimum 26-27" poziome,
 - preferowane rozwiązanie MFD umożliwiające szybką rekonfigurację roli (Radar / ECDIS / Conning), ECDIS jest głównym narzędziem planowania i monitoringu podróży oraz podstawą do pracy „route monitoring / anti-grounding”, powinien być stale dostępny w polu widzenia przy obserwacji zewnętrznej.
- Conning display / centralny obraz prowadzenia statku:
 - klasa: conning jako zintegrowany, syntetyczny obraz danych nawigacyjnych i maszynowych,
 - wyświetlacz: około 32" poziome (lub minimum 26-27" jeżeli geometria szyb/konsol nie pozwala), z trybem nocnym i wysoką czytelnością,
- CAM-HMI / panel zarządzania alarmami mostkowymi:
 - klasa: Bridge Alert Management, z centralnym zarządzaniem alarmami (CAM) oraz HMI (CAM-HMI),
 - wyświetlacz: minimum 12" dotykowy panel jako dedykowany CAM-HMI.
- BNWAS - sterowanie/ack + sygnalizacja w polu widzenia:
 - klasa: BNWAS z wymaganiem działania w powiązaniu z heading/track control,
 - wyświetlacz: panel BNWAS i przyciski potwierdzania w centralnym klastrze, z czujnikami/motion detectors obejmującymi strefę pracy (niekoniecznie na tej samej płaszczyźnie co MFD), dobre praktyki pokazują montaż czujników ruchu i VDR mic przy przedniej konsoli.
- Sterowanie kursem: autopilot / track control + steering repeater:
 - klasa: heading control system,
 - wyświetlacz autopilota: minimum 7" dotykowy,
 - lokalizacja: w osi statku, bezpośrednio za conning/MFD-3, aby sternik i OOW mieli jednocześnie wgląd w ustawienia kursu/trybu,
 - autopilot musi jednoznacznie sygnalizować tryb (HDG/Track), źródło headingu i aktywne stanowisko sterowania, przy przejęciach sterowania (center/wing/outdoor) wymagany jest centralny panel wyboru aktywnego stanowiska oraz optyczno-akustyczne potwierdzenie.

- Głębokość (echo sounder) - dedykowany wyświetlacz w osi:
 - klasa: echosonda nawigacyjna, IMO type-approved,
 - wyświetlacz: minimum 9" w orientacji pionowej,
 - umieścić na centralnej linii, preferencyjnie w pasie pomocniczym tuż pod MFD-3 lub w panelu nadkonsolowym, tak aby odczyt był możliwy z conning/steering position bez „odchodzenia” od osi.
 - VHF/DSC - przynajmniej jedna radiostacja operacyjna przy głównej konsoli:
 - klasa: VHF DSC Class A (GMDSS), jako „operacyjna” radiostacja do VTS/portu i statków, niezależna od tylnej konsoli GMDSS,
 - wyświetlacz: typowo minimum 3.2”,
 - lokalizacja: w zasięgu ręki OOW w centralnej konsoli, ale poza „primary scan” MFD (żeby nie zasłaniać ekranów).
 - Instrumenty wiatru i meteorologia - jako część „conning picture” + powtórzenia (w żaglowcu praktycznie wymagane dla trybu pod żaglami).
2. Urządzenia „dodatkowe” przy centralnej linii
- NAVTEX / MSI - powinno być łatwo dostępne, ale nie musi zajmować miejsca w centralnej osi:
 - klasa: MSI receiver (NAVTEX) jako część GMDSS,
 - wyświetlacz: minimum 7” panel dotykowy.
 - AIS display - preferowana jest integracja z Radar/ECDIS zamiast osobnego ekranu.
 - VDR - kontrola/stan i mikrofony:
 - klasa: wymaga się rejestracji danych kursowych, sterowania i napędu oraz korelacji czasowej,
 - Intercom/łączność wewnętrzna,
 - CCTV / port lookouts:
 - osobny monitor CCTV minimum 19-22” w panelu nadkonsolowym (lub jako okno PIP na MFD).

Zamawiający wymaga wykonania atrapy mostka nawigacyjnego w celu weryfikacji ergonomii rozmieszczenia wszystkich urządzeń oraz oceny dostępności i wygody obsługi przez operatora.

7.1.1.1. Opis

Mostek ma stanowić nowoczesne, wysoko zintegrowane i redundantne środowisko prowadzenia statku, przeznaczone do:

- a) bezpiecznej żeglugi oceanicznej, przybrzeżnej, portowej i wysokoszerokościowej,
- b) prowadzenia jednostki szkoleniowej pod napędem mechanicznym i pod żaglami,
- c) pracy w środowisku cyfrowym typu paperless bridge,
- d) pracy w trudnych warunkach pogodowych, w tym w warunkach ograniczonej widzialności, oblodzenia i w strefie występowania lodu,
- e) wykorzystania danych mostkowych do szkolenia, analizy i debriefingu,
- f) wspomagania taktyki żeglugi pod żaglami oraz optymalizacji osiągnięć.

Zamawiający wymaga, aby wszystkie urządzenia i systemy nawigacyjne, zarówno wymagane przepisami, jak i urządzenia dodatkowe, pracowały w ramach jednego zintegrowanego systemu nawigacyjnego klasy INS/IBS/INBS albo rozwiązania równoważnego funkcjonalnie.

System musi zapewniać:

- a) wspólną wymianę danych,
- b) synchronizację wskazań pomiędzy stanowiskami,
- c) współdzielenie alarmów,
- d) współpracę z systemami rejestracji i analizy danych,
- e) jednolitą logikę obsługi,
- f) możliwość dalszej rozbudowy.

Mostek musi współpracować z mostkiem szkoleniowym i stanowiskami podglądowymi, przy zachowaniu pełnej separacji części operacyjnej od części dydaktycznej oraz bez możliwości ingerencji części szkoleniowej w pracę systemów operacyjnych statku.

Zakres obejmuje kompletne wyposażenie głównego mostka nawigacyjnego, wszystkich stanowisk prowadzenia statku, stanowisk obserwacyjnych i manewrowych, urządzeń obowiązkowych, urządzeń dodatkowych, systemów wspomagania nawigacji, systemów rejestracji, infrastruktury zasilającej, komputerowej, serwerowej, sieciowej, montażowej, licencji, dokumentacji, testów i szkoleń.

7.1.1.2. Cel funkcjonalny mostka

1. Główny mostek nawigacyjny ma służyć do:
 - a) prowadzenia statku przez załogę we wszystkich dopuszczonych warunkach eksploatacji,
 - b) planowania i monitorowania podróży,
 - c) prowadzenia manewrów portowych, podejściowych i żeglarskich,
 - d) wspomagania decyzji nawigacyjnych i antykolizyjnych,
 - e) prowadzenia dokumentacji elektronicznej,
 - f) rejestracji, odtwarzania i analizy danych z wachty, podróży, ćwiczeń i manewrów,
 - g) przekazywania danych do systemu szkoleniowego w trybie wyłącznie odczytowym,
 - h) wspomagania żeglugi w warunkach polarnych,
 - i) wspomagania żeglugi regatowej i optymalizacji osiągnięć żaglowca.
2. Rozwiązanie musi uwzględniać specyfikę żaglowca, a w szczególności:
 - a) wpływ ożaglowania, takielunku i przechyłów na obserwację,
 - b) konieczność prowadzenia manewrów z różnych stanowisk, w tym ze skrzydeł mostka,
 - c) konieczność bieżącej oceny warunków wiatrowych i ruchu statku względem wiatru,
 - d) potrzebę wspomagania decyzji dotyczących VMG, laylines, momentu wykonania zwrotu przez sztag, zwrotu przez rufę i prowadzenia optymalnego kursu względem celu.

7.1.1.3. Wymagania ogólne dla architektury systemu

1. Całość rozwiązania musi stanowić jeden zintegrowany system mostkowy obejmujący urządzenia obowiązkowe oraz urządzenia dodatkowe.

2. System musi integrować co najmniej:
 - a) radary i ARPA,
 - b) ECDIS,
 - c) AIS,
 - d) żyrokompas, kompas satelitarny, kompas optyczny/laserowy i inne źródła headingu,
 - e) kompas magnetyczny,
 - f) log,
 - g) echosondy,
 - h) odbiorniki GNSS,
 - i) autopilot i układ sterowania kursem,
 - j) BNWAS,
 - k) VDR,
 - l) systemy pomiaru wiatru, stację pogodową i MRU,
 - m) system czasu,
 - n) system radarowego lub radarowo-optycznego wspomaganie detekcji lodu,
 - o) systemy dodatkowe wspomaganie nawigacji, analizy i szkolenia,
 - p) systemy komunikacyjne wymagane dla żeglugi i bezpieczeństwa.
3. System musi umożliwiać prezentację danych i sterowanie funkcjami z wielu stanowisk roboczych, z zachowaniem hierarchii uprawnień i bezpiecznego przejmowania kontroli.
4. Utrata pojedynczego monitora, pojedynczej stacji roboczej, pojedynczego segmentu sieci lub pojedynczego urządzenia nie może powodować utraty wszystkich podstawowych funkcji nawigacyjnych.
5. Architektura musi być redundantna w zakresie funkcji krytycznych dla bezpieczeństwa.
6. Wszystkie podstawowe dane, alarmy, statusy i zdarzenia muszą być prezentowane w sposób spójny i czytelny, z możliwością ich rejestracji i późniejszego odtworzenia.

7.1.1.4. Cyberbezpieczeństwo, separacja i zarządzanie dostępem

1. Wykonawca zaprojektuje architekturę systemu z uwzględnieniem cyberbezpieczeństwa statkowych sieci danych.
2. Część operacyjna mostka głównego musi być fizycznie i logicznie odseparowana od części szkoleniowej, prezentacyjnej i administracyjnej.
3. Przekazywanie danych do mostka szkoleniowego i sali wykładowej musi odbywać się wyłącznie jednokierunkowo albo za pomocą rozwiązania technicznego równoważnego, eliminującego możliwość przesyłania komend sterujących do systemów operacyjnych statku.

4. System musi obejmować co najmniej:
 - a) segmentację sieci,
 - b) wydzielone VLAN lub rozwiązanie równoważne,
 - c) serwer pośredniczący lub gateway danych,
 - d) centralne zarządzanie użytkownikami i poziomami uprawnień,
 - e) rejestrację działań administracyjnych i zdarzeń systemowych,
 - f) ochronę konfiguracji przed nieautoryzowaną zmianą,
 - g) możliwość bezpiecznej diagnostyki i aktualizacji oprogramowania.
5. Preferowane jest zastosowanie zdalnego monitorowania stanu technicznego urządzeń, infrastruktury sieciowej oraz systemów integracyjnych.

7.1.1.5. Ergonomia, HMI i stanowiska operatorskie

1. Mostek musi zostać zaprojektowany zgodnie z zasadami ergonomii pracy mostkowej.
2. Rozmieszczenie stanowisk i urządzeń musi uwzględniać:
 - a) właściwe pola widzenia przez szyby mostka,
 - b) minimalizację olśnienia i refleksów,
 - c) czytelność ekranów w dzień i w nocy,
 - d) logiczne rozmieszczenie manipulatorów, klawiatur, trackballi i przełączników,
 - e) łatwy dostęp do funkcji awaryjnych i alarmowych,
 - f) spójność prezentacji informacji i alarmów.
3. Wykonawca przedłoży projekt ergonomiczny mostka obejmujący rozmieszczenie konsol, monitorów, wskaźników, repetytorów, paneli sterowania, stanowisk skrzydłowych, stanowisk na pokładzie otwartym i stanowisk obserwacyjnych.
4. Główne stanowiska operatorskie powinny być wyposażone w monitory o przekątnej nie mniejszej niż 26–27", przystosowane do pracy ciągłej.
5. Anteny radarowe i inne urządzenia wyniesione muszą być rozmieszczone i zabezpieczone w sposób uwzględniający specyfikę żaglowca, tak aby ograniczyć ryzyko uszkodzeń od żagli i takielunku oraz ograniczyć strefy zasłonięte.

7.1.1.6. Układ stanowisk na mostku

1. Mostek ma obejmować co najmniej:
 - a) centralne stanowisko conning,
 - b) główną konsolę nawigacyjną,
 - c) stół nawigacyjny,
 - d) stanowisko sterowania wewnątrz sterówki,
 - e) stanowisko sterowania na pokładzie otwartym,
 - f) dwie pełne stacje manewrowe na skrzydłach mostka: lewa burta i prawa burta,
 - g) stanowiska obserwacyjne i repetytorowe.

2. Każda stacja manewrowa na skrzydle mostka musi umożliwiać prowadzenie pełnych manewrów statkiem.
3. Każda stacja manewrowa na skrzydle mostka musi obejmować co najmniej:
 - a) podstawowy panel sterowania statkiem,
 - b) wskaźnik kursu i heading,
 - c) wskaźnik prędkości,
 - d) wskaźnik głębokości,
 - e) wskaźniki wiatru,
 - f) wskaźnik położenia steru,
 - g) wskaźniki napędu i pędników, jeżeli występują,
 - h) interkom i łączność wewnętrzną,
 - i) alarmy podstawowe,
 - j) wybrany ekran wielofunkcyjny z danymi conningowymi i manewrowymi.
4. Stacje skrzydłowe muszą być zintegrowane z systemem głównym i posiadać możliwość bezpiecznego przejścia funkcji prowadzenia statku po autoryzowanym przełączeniu.
5. Na centralnym stanowisku conning należy przewidzieć panel przełączania aktywnego stanowiska prowadzenia statku pomiędzy:
 - a) stanowiskiem centralnym,
 - b) lewą stacją skrzydłową,
 - c) prawą stacją skrzydłową,
 - d) stanowiskiem sterowania na pokładzie otwartym, jeżeli przewiduje to konfiguracja jednostki.
6. Przejęcie sterowania musi być potwierdzane jednoznacznie optycznie i akustycznie na wszystkich istotnych stanowiskach.
7. Logika przełączania stanowiska aktywnego musi wykluczać jednoczesne aktywne sterowanie z więcej niż jednej stacji.

7.1.1.7. Zintegrowany system nawigacyjny mostka głównego

1. Na mostku głównym należy zainstalować jeden zintegrowany system nawigacyjny stanowiący główny system prowadzenia statku.
2. System musi być zasilany z własnego UPS oraz z obwodów właściwych dla urządzeń mostkowych.
3. System musi obejmować:
 - a) radary,
 - b) AIS,
 - c) Dual ECDIS,
 - d) log,

- e) żyrokompas,
- f) kompas magnetyczny,
- g) kompas satelitarny,
- h) kompas optyczny/laserowy,
- i) dwa niezależne odbiorniki GNSS,
- j) autopilot,
- k) echosondy,
- l) systemy pomiaru wiatru,
- m) stację pogodową,
- n) MRU,
- o) BNWAS,
- p) VDR,
- q) SSAS i LRIT,
- r) centralę czasu,
- s) system detekcji lodu,
- t) systemy dodatkowe wspomagania nawigacji, analizy, szkolenia i taktyki żeglugi.

4. System musi zapewniać wspólną prezentację danych, alarmów i statusów, archiwizację, możliwość odtwarzania danych oraz integrację ze stanowiskami szkoleniowymi w trybie odczytowym.

7.1.1.8. Radary nawigacyjne, ARPA i radar lodowy

Zintegrowane dwa radary nawigacyjne ARPA:

- a) radar pasma X, moc nie mniejsza niż 25 kW, IMO CAT 1,
- b) 1 radar pasma S, moc nie mniejsza niż 30 kW, IMO CAT 1.

System radarowy musi obejmować kompletne anteny, napędy, performance monitor, moduły nadawczo-odbiorcze, jednostki centralne, wyświetlacze operatorskie, manipulatory, interfejsy i osprzęt.

System radarowy musi umożliwiać:

- a) prezentację danych zintegrowanych z AIS, ARPA, żyrokompasem, kompasem satelitarnym, logiem, GNSS, systemem wiatrowym, echosondą i innymi sensorami,
- b) kontrolę anten z uprawnionych stanowisk roboczych,
- c) duplikowanie obrazu z jednej anteny na inne stanowiska,
- d) śledzenie celów, analizę CPA/TCPA, trial manoeuvre, guard zones i nakładki danych,
- e) wykrywanie małych obiektów i obiektów o słabej skutecznej powierzchni odbicia,
- f) współpracę z systemem oceny falowania i systemami analitycznymi. Zastosowanie funkcji wspomagania detekcji lodu w jednej z następujących form:
- g) dedykowanego radaru lodowego albo
- h) certyfikowanej funkcji radar lodowy / ice radar / ice detection / ice navigation assistance w ramach jednego z radarów podstawowych albo
- i) specjalistycznej nakładki programowej na jeden z radarów podstawowych, zwiększającej zdolność wykrywania granicy lodu, growlerów, kry lodowej, pasm lodowych i innych struktur lodowych.

Rozwiązanie radarowe do detekcji lodu musi umożliwiać co najmniej:

- a) pracę na odpowiednio przetworzonym obrazie radarowym do oceny obecności lodu,
- b) poprawę wykrywania struktur lodowych na tle morza,
- c) regulację parametrów pracy pod kątem obserwacji lodu,
- d) prezentację informacji o obszarach lodowych na stanowisku operatorskim,
- e) współpracę z systemem AR, ECDIS i systemem planowania podróży, jeżeli technicznie możliwe.

Dopuszcza się zastosowanie nakładki software'owej zamiast oddzielnego radaru lodowego, pod warunkiem, że rozwiązanie zapewni rzeczywistą poprawę zdolności wykrywania lodu i będzie integralną częścią architektury mostka.

Anteny radarowe muszą być zabudowane lub osłonięte w sposób ograniczający ryzyko uszkodzeń mechanicznych powodowanych przez ożaglowanie i takielunek.

7.1.1.9. AIS

Dwa systemy AIS klasy A.

AIS musi być kompatybilny z radarami, ECDIS, VDR i systemem AR. Wymaga się wyposażenia mostka w Pilot Plug umieszczoną w miejscu dogodnym dla pilota.

AIS musi umożliwiać:

- a) prezentację celów na radarach i ECDIS,
- b) filtrowanie danych,
- c) rejestrację i eksport danych,
- d) prezentację danych na wybranych stanowiskach mostka i stanowiskach szkoleniowych.

7.1.1.10. ECDIS

Jeden kompletny Dual ECDIS w standardzie paperless.

Jeden ECDIS ma być zainstalowany w głównej konsoli mostka, a drugi przy stole nawigacyjnym albo w innej uzgodnionej lokalizacji. Jeden z systemów ECDIS ma posiadać dodatkowy monitor z pełną obsługą w kabinie Komendanta. Drugi system ECDIS ma posiadać dodatkowy monitor powtórzeniowy w kabinie starszego oficera. Każdy ECDIS musi obejmować jednostkę centralną, monitor operatorski, klawiaturę, manipulator i komplet interfejsów.

ECDIS musi umożliwiać:

- a) planowanie podróży,
- b) monitorowanie podróży,
- c) analizę trasy z uwzględnieniem ograniczeń, głębokości, prądów i pływów,
- d) szybkie pomiary odległości i namiarów,
- e) odtwarzanie wcześniej przebytej drogi statku,
- f) prezentację danych z AIS, ARPA, kursu, logu, GNSS, echosond, MRU, systemów wiatrowych i innych sensorów,

- g) pracę na oficjalnych mapach elektronicznych i publikacjach cyfrowych,
- h) eksport i archiwizację wybranych danych.

ECDIS powinien współpracować z narzędziami planowania podróży, auto-routing, analizą pogody, warunków lodowych i systemem taktyki żeglugi.

7.1.1.11. Log denny

Kompletny logu denny ze wskaźnikiem, przetwornikiem, okablowaniem, zasilaniem i repetytorami. Przetwornik logu musi być wyposażony w zasuwę lub zawór odcinający umożliwiający bezpieczne wyjęcie przetwornika do konserwacji podczas postoju statku na wodzie.

Repetytory logu należy przewidzieć co najmniej:

- a) w sterówce głównej,
- b) na stanowiskach skrzydłowych,
- c) na stanowisku sterowania na pokładzie otwartym,
- d) w części szkoleniowej jako dane powtórzone.

Log musi współpracować z autopilotem, ECDIS, radarami, VDR i systemami analitycznymi.

7.1.1.12. Systemy kompasowe

7.1.1.12.1. Żyrokompas

1 szt.- kompletny system żyrokompasu z repetytorami.

Repetytory należy przewidzieć co najmniej:

- w sterówce głównej,
- na stanowiskach skrzydłowych,
- na stanowisku sterowania na pokładzie otwartym,
- na stanowisku sterowania wewnątrz sterówki,
- w pomieszczeniu maszyny sterowej,
- przy stanowiskach obserwacyjnych na pokładzie otwartym.

Żyrokompas musi stanowić podstawowe źródło kursu dla radarów, ECDIS, ARPA, autopilota i VDR. Wyposażać w wskaźniki analogowe.

7.1.1.12.2. Kompas magnetyczny

1szt. - kompletny kompas magnetyczny na pokładzie otwartym.

Wskaźniki lub repetytory kompasu magnetycznego należy zamontować co najmniej:

- w sterówce głównej,
- w sterówce praktykantów,
- na stanowisku sterowym na pokładzie otwartym.

Wyposażać w wskaźniki analogowe.

7.1.1.12.3. Kompas satelitarny

1 szt.- kompletny kompas satelitarny jako niezależne, niemagnetyczne źródła kursu.

Kompas satelitarny musi współpracować z autopilotem i kolumną sterową jako alternatywa dla żyrokompasu. System musi być zintegrowany z radarami, ECDIS, VDR i systemami conningowymi.

7.1.1.12.4. Kompas optyczny / laserowy

1 kompletny kompas optyczny lub laserowy przeznaczony do precyzyjnego wyznaczania namiarów i kierunków odniesienia.

Kompas optyczny/laserowy ma służyć jako dodatkowe, wysoko precyzyjne urządzenie wspierające obserwację, pomiary namiarów, manewry, kontrolę kierunku oraz ćwiczenia dydaktyczne. Rozwiązanie musi być przystosowane do pracy na mostku statku morskiego, odporne na drgania, warunki środowiskowe i pracę nocną. Dopuszcza się rozwiązanie zintegrowane z dalmierzem laserowym, pod warunkiem zachowania wymagań bezpieczeństwa i przydatności operacyjnej. Urządzenie musi być zintegrowane co najmniej z systemem conningowym i systemem rejestracji danych, o ile producent przewiduje taką możliwość.

7.1.1.13. GNSS i pozycjonowanie

Dwa niezależne odbiorniki DGNSS z antenami odpornymi na zakłócenia.

System DGNSS musi być wielokonstelacyjny i obsługiwać co najmniej GPS, GLONASS i Galileo. System musi zapewniać monitorowanie integralności sygnału i współpracę z systemem wykrywania zakłóceń oraz spoofingu. Odbiorniki DGNSS muszą współpracować z ECDIS, radarami, AIS, autopilotem, VDR, systemem planowania podróży i systemem taktyki żeglarskiej. Wykonawca ma zapewnić gotowość do pracy w wysokich szerokościach geograficznych, w tym z dodatkowymi źródłami heading lub pozycjonowania.

7.1.1.14. Echosondy

Kompletny system określania głębokości spełniający wymagania eksploatacyjne statku oraz wymagania dla żeglugi polarnej.

System musi obejmować:

- dwie niezależne echosondy albo
- jedno urządzenie z dwoma odrębnymi, niezależnymi przetwornikami.

Wskaźniki echosondy należy przewidzieć co najmniej:

- w sterówce głównej,
- na stanowiskach manewrowych,
- w części szkoleniowej jako dane powtórzone.

Dane głębokości muszą być dostępne dla ECDIS, conningu, VDR i systemów analitycznych.

7.1.1.15. MRU i sensory ruchu statku

1 kompletny MRU – Motion Reference Unit – lub rozwiązanie równoważne, służące do pomiaru ruchów statku.

MRU musi dostarczać co najmniej dane o:

- przechyle poprzecznym,
- przechyle podłużnym,
- kołysaniu,
- przechyłach dynamicznych,
- heave,
- przyspieszeniach.

MRU musi być zintegrowany z systemem conningowym, radarami, ECDIS, systemem analizy falowania, systemem AR oraz systemami rejestracji danych.

Dane MRU mają służyć:

- poprawie świadomości sytuacyjnej,
- analizie ruchów statku w trudnych warunkach,
- wsparciu eksploatacji żaglowca,
- analizie dydaktycznej i debriefingowi.

7.1.1.16. Systemy pomiaru wiatru, pogody i czasu

Rozbudowany system pomiaru kierunku i prędkości wiatru.

Zamawiający wymaga więcej niż jednego czujnika wiatru. System musi obejmować co najmniej:

- główny czujnik wiatru na maszcie,
- dodatkowy czujnik wiatru zapasowy lub referencyjny w innej lokalizacji wyniesionej,
- możliwość porównywania, walidacji i wyboru źródła danych.

Preferowane jest zastosowanie co najmniej dwóch niezależnych punktów pomiarowych umożliwiających lepszą ocenę rzeczywistego wiatru w warunkach zaburzeń przepływu wokół ożaglowania i nadbudówki.

System pomiaru wiatru musi dostarczać co najmniej:

- wiatr pozorny,
- wiatr rzeczywisty,
- kierunek i prędkość wiatru,
- trendy zmian wiatru,
- dane do systemu taktyki żeglarskiej i analizy osiągnięć.

Odczyty wiatru muszą być widoczne co najmniej:

- na skrzydłach mostka,
- na stanowisku sterowania na pokładzie otwartym,
- na stanowisku sterowania wewnątrz sterówki,
- na centralnym stanowisku conning,
- na ogólnym, dobrze czytelnym wskaźniku nad oknami pionowymi,
- w kabinie kapitana przy monitorze ECDIS,
- na stanowiskach systemu taktyki żeglarskiej.

Stacja pogodowa ma obejmować co najmniej podstawowe parametry meteorologiczne niezbędne dla prowadzenia statku i analiz nawigacyjnych.

Dopuszcza się utrzymanie lub dostarczenie narzędzi odbioru i prezentacji danych pogodowych oraz lodowych w formie faxu pogodowego lub funkcjonalnie równoważnej.

1 szt.- kompletnej centrali zegarowej - system czasu synchronizowanego sygnałem GNSS/GPS z repetytorami.

7.1.1.17. Autopilot i układ sterowania kursem

1 szt.- kompletnego autopilota zintegrowanego z głównymi źródłami kursu, prędkości i pozycji.

Autopilot musi umożliwiać co najmniej:

- sterowanie na kurs,
- sterowanie po trasie,
- współpracę z ECDIS lub innym systemem planowania podróży,
- współpracę z żyrokompasem, kompasem satelitarnym i innymi zatwierdzonymi źródłami kursu.

System sterowania musi być zintegrowany z conningiem i ze stacjami skrzydłowymi. Przejęcie sterowania z aktywnej stacji musi odbywać się w sposób autoryzowany, jednoznaczny i rejestrowany.

7.1.1.18. BNWAS

1 szt.- kompletny system BNWAS.

BNWAS musi być zintegrowany z systemem alarmowym mostka. System powinien być wyposażony w czujniki ruchu umożliwiające rejestrację aktywności operatorów na mostku podczas pełnienia wachty.

Rozwiązanie powinno umożliwiać:

- analizę przemieszczania się personelu,
- generowanie danych służących do oceny aktywności wachtowej,
- tworzenie map aktywności lub wizualizacji równoważnych,
- odtworzenie i analizę danych po zakończeniu wachty, ćwiczenia lub manewru.

System BNWAS powinien być zlokalizowany w centralnej strefie mostka, w bezpośrednim powiązaniu z głównym stanowiskiem wachtowym oraz stanowiskiem sterowania ręcznego. Sygnalizacja wizualna i akustyczna systemu powinna być czytelna dla oficera wachtowego, ale nie może powodować przeciążenia informacyjnego w strefie obserwacji przedniej.

Jeżeli system BNWAS zostanie rozszerzony o czujniki ruchu i funkcję analizy aktywności, zaleca się, aby czujniki były rozmieszczone tak, by obejmować całą główną przestrzeń pracy mostka, w tym strefę centralną, strefę sterowania oraz ciągi komunikacyjne pomiędzy stanowiskami. Rozwiązanie takie powinno umożliwiać analizę aktywności wachtowej, w tym tworzenie map ciepła przemieszczania się operatorów, bez pogorszenia ergonomii mostka i bez ingerencji w podstawową funkcję BNWAS.

7.1.1.19. VDR

1 szt.- kompletny rejestrator danych podróży VDR.

VDR musi rejestrować co najmniej:

- dane radarowe,
- AIS,
- kurs,
- pozycję,
- dane alarmowe,
- dane z conningu,
- dane z systemów dodatkowych interfesowanych do mostka.

VDR musi umożliwiać:

- odtwarzanie przebiegu podróży, wachty, ćwiczenia lub manewru,
- analizę szkoleniową,
- archiwizację,
- wykorzystanie zapisów do debriefingu.

7.1.1.20. SSAS, LRIT i łączność

1 szt. SSAS i LRIT oraz inne systemy łączności.

Mostek musi współpracować z wymaganymi środkami łączności nawigacyjnej, alarmowej, ratowniczej i operacyjnej.

W zakresie gotowości do eksploatacji polarnej należy przewidzieć współpracę mostka z systemami łączności wymaganymi dla:

- łączności z RCC,
- łączności z lotnictwem ratowniczym na właściwych częstotliwościach,
- łączności z TMAS,
- łączności związanej z alarmowaniem i działaniami ratowniczymi.

7.1.1.21. Wymagania szczególne dla żeglugi polarnej

1. Mostek oraz dostarczane urządzenia muszą być przygotowane do spełnienia wymagań dla statku operującego na wodach polarnych.
2. Zakres ten obejmuje co najmniej:
 - a) dwa niezależne urządzenia echosondowe albo rozwiązanie z dwoma niezależnymi przetwornikami,
 - b) zdalnie obracany reflektor o skupionej wiązce światła, sterowany z mostka albo rozwiązanie równoważne do wizualnego wykrywania lodu,
 - c) dwa lub więcej niemagnetyczne i niezależne urządzenia określające i wyświetlające kurs,
 - d) gotowość systemów pozycjonowania i kursowych do pracy na wysokich szerokościach geograficznych,
 - e) funkcjonalną gotowość do współpracy z dodatkowymi systemami łączności związanymi z żeglugą polarną.

3. Reflektor wykrywania lodu musi być zintegrowany z ergonomią mostka i obsługiwany z poziomu operatora mostka.
4. Funkcja radarowego wykrywania lodu lub radar lodowy musi być traktowana jako integralny element bezpieczeństwa w żegludze polarnej.

7.1.1.22. System planowania podróży i wspólnej pracy na danych

Wymaga się dostarczenia systemu do planowania podróży z funkcjami co najmniej:

- tworzenia, edycji i zapisu planów podróży,
- importu/eksportu tras,
- walidacji trasy,
- analizy ograniczeń nawigacyjnych,
- korzystania z funkcji auto-routing / automatycznego wyznaczania trasy,
- obsługi bibliotek punktów, tras i szablonów podróży,
- obsługi danych pogodowych (weather routing),
- współpracy z danymi mapowymi i publikacjami elektronicznymi.

Program musi być dostarczony wraz z:

- licencją obejmującą światowe pokrycie map elektronicznych,
- licencją na publikacje elektroniczne,
- narzędziami aktualizacyjnymi i administracyjnymi.

System powinien współpracować z ECDIS.

7.1.1.23. System monitorowania i analizy falowania

1. Wymaga się dostarczenia systemu współpracującego z radarem nawigacyjnym i MRU.
2. System musi umożliwiać bieżące monitorowanie stanu morza, analizę echa fal i prezentację parametrów falowania w czasie rzeczywistym.
3. Rozwiązanie ma wspierać ocenę warunków żeglugi, planowanie eksploatacyjne i szkolenie.

7.1.1.24. System elektronicznego dziennika i checklist

1. Wymaga się dostarczenia elektronicznego dziennika okrętowego oraz elektronicznych list kontrolnych.
2. System musi umożliwiać:
 - prowadzenie wpisów,
 - archiwizację,
 - kontrolę uprawnień,
 - eksport danych,
 - wykorzystanie w szkoleniu i analizie powykonawczej.

7.1.1.25. System wykrywania zagłuszania i spoofingu GNSS

Jeden kompletny system monitorowania wiarygodności sygnałów pozycjonowania satelitarnego.

System musi wykrywać:

- zakłócenia,
- zagłuszanie,
- spoofing GNSS.

Operator musi być alarmowany o wykrytych nieprawidłowościach. System ma współpracować z odbiornikami GNSS, źródłami heading, conningiem i systemem alarmowym.

7.1.1.26. System wspomagania obserwacji z użyciem rozszerzonej rzeczywistości

System wspomagania obserwacji nawigacyjnej wykorzystującego obraz z kamery skierowanej do przodu.

Na obraz muszą być nakładane dane z ECDIS, AIS, radarów, systemów kursowych i wybranych danych conningowych.

System musi umożliwiać prezentację co najmniej:

- linii kursowej statku,
- planowanej trasy,
- linii namiaru,
- znaków nawigacyjnych i punktów trasy,
- pozycji i wektorów ruchu celów AIS i ARPA,
- granic torów wodnych,
- stref niebezpiecznych,
- odległości do wybranych obiektów,
- podstawowych parametrów ruchu własnego statku,
- wybranych informacji o wykrytym łodzi, jeśli integracja techniczna na to pozwala.

System ma wspierać świadomość sytuacyjną podczas manewrów, żeglugi przybrzeżnej, żeglugi polarnej i szkolenia praktykantów.

7.1.1.27. System wspomagania taktyki żeglugowej i regatowej

Zaawansowany system wspomagania taktyki żeglugi pod żaglami.

1. System musi być zintegrowany z:

- danymi wiatru,
- danymi kursu i heading,
- danymi prędkości i położenia,
- danymi ECDIS,
- danymi meteorologicznymi,
- danymi o osiągnięciach jednostki.

2. System musi umożliwiać co najmniej:

- obliczanie i prezentację VMG,
- wyznaczanie laylines,
- analizę zmian kierunku i siły wiatru w czasie rzeczywistym,
- wspomaganie decyzji o optymalnym momencie wykonania zwrotu przez sztag,
- wspomaganie decyzji o optymalnym momencie wykonania zwrotu przez rufę,
- analizę osiągnięć jednostki względem polary prędkości statku,
- import danych pogodowych i prognoz wiatru,
- planowanie wariantów taktycznych,
- archiwizację i analizę manewrów.

3. Rozwiązanie ma mieć zastosowanie zarówno operacyjne, jak i dydaktyczne.

7.1.1.28. Współpraca z mostkiem szkoleniowym

1. Główny mostek nawigacyjny musi umożliwiać bezpieczne przekazywanie danych do mostka szkoleniowego oraz stanowisk podglądowych.
2. Zakres przekazywanych danych musi obejmować co najmniej:
 - radar i śledzenie celów radarowych,
 - AIS,
 - ECDIS,
 - dane kursowe,
 - log,
 - echosondy,
 - GNSS,
 - autopilot,
 - BNWAS,
 - VDR,
 - dane z systemów dodatkowych wspomaganie nawigacji i analizy.
3. Transmisja do części szkoleniowej musi odbywać się wyłącznie w trybie odczytowym.
4. Część szkoleniowa nie może mieć żadnej możliwości ingerowania w systemy operacyjne statku.

7.1.1.29. Zasilanie, niezawodność i odtwarzanie po awarii

1. Wykonawca zapewni zasilanie wszystkich urządzeń z obwodów właściwych dla wyposażenia mostkowego.
2. Zintegrowany system mostka musi być zasilany z własnego UPS.
3. Rozwiązanie musi zapewniać:

- ochronę przed zanikiem napięcia,
- bezpieczne zamknięcie aplikacji,
- automatyczne odtworzenie pracy po restarcie,
- odporność na utratę pojedynczego elementu infrastruktury w zakresie funkcji krytycznych,
- czytelną diagnostykę stanów awaryjnych.

7.1.1.30. Dokumentacja

1. Wykonawca dostarczy co najmniej:
 - projekt techniczny wykonawczy,
 - schemat architektury systemu,
 - schemat sieci i segmentacji,
 - schematy połączeń i interfejsów,
 - bilans sygnałów i bilans zasilania,
 - dokumentację montażową,
 - dokumentację konfiguracji,
 - instrukcje obsługi i administrowania,
 - wykaz urządzeń i części zamiennych,
 - deklaracje zgodności, certyfikaty typu i dokumenty klasyfikacyjne,
 - instrukcję odtwarzania systemu po awarii,
 - opis środków cyberbezpieczeństwa i zarządzania dostępem.
2. Dokumentacja ma być przekazana w formie papierowej i elektronicznej.

7.1.1.31. Szkolenie

1. Wykonawca przeprowadzi szkolenie użytkowników obejmujące:
 - obsługę operacyjną urządzeń,
 - wykorzystanie funkcji zintegrowanych,
 - obsługę alarmów i sytuacji awaryjnych,
 - korzystanie z systemu planowania podróży,
 - korzystanie z systemu radarowego i funkcji detekcji lodu,
 - obsługę stacji skrzydłowych i przełączania stanowiska prowadzenia statku,
 - korzystanie z narzędzi analitycznych i debriefingowych,
 - obsługę systemów dodatkowych, w tym MRU, AR overlay, systemu wykrywania spoofingu GNSS,
 - elektronicznego dziennika i systemu taktyki żeglarskiej,
 - szkolenie administratorów i personelu technicznego.
2. Szkolenie ma obejmować część podstawową i zaawansowaną.
3. Szkolenia będą potwierdzone certyfikatem np. dla EEDIS type specific.

7.1.1.32. Wymagania odbiorowe

1. Odbiór systemu będzie obejmował co najmniej:

- sprawdzenie kompletności dostawy,
- kontrolę zgodności z dokumentacją i projektem,
- test integracji wszystkich urządzeń,
- test działania alarmów i wymiany danych,
- test redundancji i zachowania systemu po awarii wybranych komponentów,
- test współpracy z mostkiem szkoleniowym i stanowiskami podglądowymi w trybie read-only,
- test funkcji polarnych,
- test funkcji radaru lodowego lub nakładki lodowej,
- test stacji skrzydłowych i przełączania aktywnego stanowiska sterowania,
- test systemu taktyki żeglarskiej,
- test zapisu i odtworzenia danych VDR,
- test BNWAS z funkcjami analizy aktywności,
- test systemu AR,
- test systemu wykrywania spoofingu GNSS,
- test systemu monitorowania falowania i danych MRU,
- test ergonomiczny i funkcjonalny z udziałem przedstawicieli Zamawiającego,
- szkolenie odbiorowe załogi.

2. Odbiór końcowy nastąpi po usunięciu wszystkich stwierdzonych niezgodności.

7.1.1.33. Wymagania certyfikacyjne i prawne

1. Wszystkie urządzenia stanowiące wyposażenie statkowe muszą posiadać wymagane dopuszczenia typu, certyfikaty i zgodności właściwe dla klasy, bandery i profilu eksploatacji jednostki.
2. Całość rozwiązania ma być zgodna z aktualnymi na dzień dostawy, montażu i odbioru:
 - wymaganiami IMO,
 - wymaganiami IEC, IHO i innych właściwych norm technicznych,
 - wymaganiami klasyfikacyjnymi,
 - wymaganiami administracji bandery,
 - wymaganiami dla statków operujących na wodach polarnych.
3. Wykonawca odpowiada za pełną integrację wszystkich dostarczanych systemów i za osiągnięcie końcowego efektu funkcjonalnego.

7.1.2. Szkoleniowy mostek nawigacyjny

7.1.2.1. Opis

Mostek szkoleniowy przeznaczony jest do celów szkoleniowych i do współpracy z głównym mostkiem nawigacyjnym.

Mostek szkoleniowy ma stanowić wydzielone, niezależne środowisko dydaktyczne, umożliwiające obserwację, analizę oraz ćwiczenia na rzeczywistych oraz replikowanych danych z głównego systemu nawigacyjnego statku, bez możliwości ingerencji w pracę operacyjnych systemów statku.

7.1.2.2. Cel funkcjonalny systemu

Celem projektowanego rozwiązania jest utworzenie mostka szkoleniowego składającego się z 6 pełnych stanowisk szkoleniowych, umożliwiających równoczesne prowadzenie zajęć dydaktycznych z zakresu:

- obserwacji radarowej i pracy ARPA,
- nawigacji elektronicznej z wykorzystaniem ECDIS,
- planowania podróży,
- analizy danych nawigacyjnych,
- prowadzenia dokumentacji elektronicznej podróży,
- pracy na interfejsach użytkownika odwzorowujących logikę popularnych producentów systemów mostkowych.

System powinien umożliwiać przekazywanie danych również do stanowisk podglądowych w sali wykładowej w trybie wyłącznie odczytowym.

6.7.2.3 Integracja z głównym mostkiem

Mostek szkoleniowy musi współpracować z głównym zintegrowanym systemem nawigacyjnym statku i pobierać co najmniej następujące dane:

- dane radarowe/śledzenie celów radarowych,
- dane AIS,
- dane z ECDIS,
- dane z czujników kursu,
- dane z logu,
- dane z echosondy,
- dane z odbiorników GNSS,
- dane autopilota,
- dane BNWAS,
- dane VDR,
- dane z dodatkowych systemów wspomagania nawigacji i analizy danych.

INS wg. IMO zakłada integrację informacji, alarmów, statusów i danych z sensorów oraz urządzeń nawigacyjnych, BAM porządkuje sposób obsługi alarmów mostkowych, a AIS, ECDIS i inne urządzenia przewidziane są do współpracy poprzez standardowe interfejsy i sieci danych.

6.7.2.4 Separacja i cyberbezpieczeństwo

Architektura systemu musi zapewniać:

- pełną separację logiczną pomiędzy systemami operacyjnymi statku a systemem szkoleniowym,
- transmisję danych do mostka szkoleniowego w trybie read-only,
- brak możliwości wysyłania komend sterujących z mostka szkoleniowego do systemów operacyjnych statku,
- segmentację sieci, zarządzanie uprawnieniami użytkowników i rejestrowanie zdarzeń,
- zgodność z aktualnymi praktykami dla okrętowych sieci danych, w tym dla komunikacji ethernetowej i wymagań bezpieczeństwa sieciowego.

Wymagane są zastosowania rozwiązań takich jak:

- wydzielona sieć szkoleniowa VLAN,
- serwer pośredniczący/gateway danych,
- mechanizmy jednokierunkowego przekazywania danych lub równoważne rozwiązanie techniczne eliminujące możliwość wpływu części szkoleniowej na część operacyjną,
- centralne zarządzanie dostępem użytkowników i poziomami uprawnień.

6.7.2.5 Certyfikacja i dopuszczenia

Wszystkie urządzenia montowane na statku jako wyposażenie statkowe powinny posiadać odpowiednie:

- dopuszczenia typu,
- zgodność z odpowiednimi rezolucjami IMO i normami IEC/IHO,
- wymagane certyfikaty klasyfikacyjne.

6.7.2.6. Wymagana konfiguracja mostka szkoleniowego

6.7.2.6.1 Liczba stanowisk

Mostek szkoleniowy powinien składać się z:

- 5 stanowisk szkoleniowych,
- 1 stanowiska instruktorskiego do nadzoru, prezentacji, sterowania scenariuszami dydaktycznymi i przydziału uprawnień,
- infrastruktury do przekazu obrazu i danych do stanowisk podglądowych w sali wykładowej.

6.7.2.6.2 Wyposażenie każdego stanowiska szkoleniowego

Każde z 5 stanowisk szkoleniowych musi być wyposażone co najmniej w:

- dwa niezależne monitory operatorskie o przekątnej nie mniejszej niż 24", rozdzielczości co najmniej Full HD, przystosowane do pracy ciągłej, preferowane matryce klasy przemysłowej lub marine/commercial-grade o zwiększonej trwałości,
- komputer/terminal operatorski umożliwiający równoczesną pracę aplikacji nawigacyjnych i dydaktycznych, wyposażony w odpowiednią moc obliczeniową, pamięć operacyjną i dysk SSD,
- interfejs użytkownika radaru/ARPA wyświetlany na pierwszym monitorze, z możliwością przełączania pomiędzy co najmniej trzema różnymi profilami graficznymi/układami obsługi, odwzorowującymi logikę popularnych systemów mostkowych różnych producentów,
- interfejs użytkownika ECDIS wyświetlany na drugim monitorze, z możliwością przełączenia na:
 - program do planowania podróży,
 - dziennik elektroniczny,
 - inne aplikacje dydaktyczne i analityczne.

6.7.2.6.3 Wymagania funkcjonalne dla oprogramowania stanowisk

6.7.2.6.3.1 Radar/ARPA

Aplikacja radarowa na każdym stanowisku musi umożliwiać:

- prezentację obrazu radarowego lub jego wiernej repliki na podstawie danych z systemu operacyjnego,
- prezentację i analizę celów ARPA/AIS,

- wyświetlanie wektorów, CPA/TCPA, danych ruchu własnego i obcego,
- wybór trybów orientacji i prezentacji zgodnie z logiką współczesnych systemów radarowych,
- ćwiczeniowe przełączanie interfejsu operatorskiego pomiędzy różnymi „skinami”/profilami HMI,
- pracę w trybie dydaktycznym bez wpływu na operacyjny radar statku.

Dla prezentacji informacji obowiązują standardy IMO dotyczące radarów, śledzenia celów i sposobu prezentacji danych nawigacyjnych.

6.7.2.6.3.2 ECDIS

ECDIS na każdym stanowisku musi umożliwiać:

- prezentację aktualnej sytuacji nawigacyjnej na elektronicznej mapie nawigacyjnej,
- wykorzystanie oficjalnych map ENC,
- wyświetlanie trasy, alarmów, głębokości, danych AIS i danych własnych statku,
- ćwiczenia z zakresu monitorowania podróży,
- przełączanie pomiędzy funkcją monitorowania, a funkcją planowania podróży,
- pracę w sposób zgodny z logiką certyfikowanych systemów ECDIS.

Wymagane jest, aby rozwiązanie było zgodne z odpowiednimi standardami IMO dla ECDIS oraz z odpowiednimi standardami IHO dla danych ENC.

6.7.2.6.3.3 Program do planowania podróży

Na drugim monitorze każdego stanowiska musi być dostępny program do planowania podróży z funkcjami co najmniej:

- tworzenia, edycji i zapisu planów podróży,
- importu/eksportu tras,
- walidacji trasy,
- analizy ograniczeń nawigacyjnych,
- korzystania z funkcji auto-routing / automatycznego wyznaczania trasy,
- obsługi bibliotek punktów, tras i szablonów podróży,
- obsługi danych pogodowych,
- współpracy z danymi mapowymi i publikacjami elektronicznymi.

Program musi być dostarczony wraz z:

- licencją obejmującą światowe pokrycie map elektronicznych,
- licencją na publikacje elektroniczne,
- narzędziami aktualizacyjnymi i administracyjnymi.

6.7.2.6.3.4 Dziennik elektroniczny i aplikacje dodatkowe

Na tym samym monitorze musi istnieć możliwość uruchamiania również innych aplikacji wspierających proces dydaktyczny, w szczególności:

- dziennika elektronicznego statku,
- aplikacji do analizy przebiegu podróży,

- aplikacji do odtwarzania danych nawigacyjnych (log),
- przeglądarki danych alarmowych i zdarzeń systemowych.

6.7.2.6.3.5 Wymagania dla stanowiska instruktorskiego

Stanowisko instruktorskie musi umożliwiać:

- podgląd wszystkich 5 stanowisk,
- zdalne przełączanie prezentowanych widoków,
- wybór źródeł danych dla danego ćwiczenia,
- uruchamianie trybu szkoleniowego i demonstracyjnego,
- zarządzanie użytkownikami i poziomami uprawnień,
- blokowanie funkcji niepożądanych z punktu widzenia dydaktyki lub bezpieczeństwa,
- zapis i odtwarzanie sesji szkoleniowych,
- eksport materiału dydaktycznego do dalszej analizy,
- narzędzi do analizy zapisów z VDR lub systemu równoważnego.

6.7.2.6.3.6 Wymagania dla transmisji do sali wykładowej

System musi umożliwiać przekazywanie obrazu i danych do stanowisk podglądowych w sali wykładowej, przy czym:

- transmisja musi odbywać się wyłącznie w trybie obserwacyjnym,
- stanowiska w sali wykładowej nie mogą mieć możliwości ingerencji w system operacyjny statku ani w stanowiska szkoleniowe,
- instruktor musi mieć możliwość wyboru, które stanowisko, aplikacja lub widok jest prezentowany w sali wykładowej,
- dopuszcza się równoczesny podgląd wielu stanowisk w układzie dzielonym.

6.7.2.6.4 Wymagania techniczne i instalacyjne

6.7.2.6.4.1 Zasilanie i niezawodność

Należy zapewnić:

- zasilanie z obwodów właściwych dla wyposażenia mostkowego,
- ochronę przed zanikiem napięcia i bezpieczne zamknięcie aplikacji,
- odporność rozwiązania na utratę pojedynczego elementu infrastruktury w zakresie uzasadnionym dla funkcji dydaktycznej,
- automatyczne odtworzenie pracy po restarcie systemu.

6.7.2.6.4.2 Ergonomia

Stanowiska muszą być zaprojektowane z uwzględnieniem ergonomii pracy mostkowej:

- właściwego pola widzenia,
- czytelności ekranów,
- intuicyjnej obsługi,
- ograniczenia ośnienia i refleksów,
- spójności logiki alarmowej i operatorskiej.

Wymóg spójności prezentacji danych, alarmów i ergonomii wynika zarówno z wymagań INS, jak i BAM oraz standardów prezentacji informacji na mostku.

6.7.2.6.4.3 Rejestracja i archiwizacja

System powinien umożliwiać:

- archiwizację przebiegu ćwiczeń,
- zapis wybranych danych nawigacyjnych,
- zapis alarmów i zdarzeń,
- odtworzenie przebiegu szkolenia w celu debriefingu.

6.7.2.6.4.4 Wymagania odbiorowe

W ramach odbioru Wykonawca przeprowadzi co najmniej:

- test integracji z głównym systemem nawigacyjnym,
- test poprawności separacji części szkoleniowej od części operacyjnej,
- test poprawności prezentacji danych radarowych, AIS, ECDIS i danych sensorowych,
- test działania przełączania interfejsów radarowych,
- test działania przełączania ECDIS / planowanie podróży / dziennik elektroniczny,
- test przekazu obrazu do sali wykładowej,
- test zapisu i odtwarzania sesji szkoleniowej,
- szkolenie personelu technicznego i dydaktycznego.

6.7.2.6.5 Wymagania dokumentacyjne

Wykonawca dostarczy co najmniej:

- projekt techniczny rozwiązania,
- schemat architektury sieciowej i integracyjnej,
- opis sposobu separacji i zabezpieczenia transmisji danych,
- listę urządzeń i licencji,
- certyfikaty i deklaracje zgodności,
- instrukcje obsługi i administrowania,
- procedury aktualizacji,
- plan testów,
- wykaz części zamiennych i warunków serwisu.

6.7.2.6.6 Opis techniczny urządzeń

Stanowisko szkoleniowe radar/ARPA - komputerowe stanowisko dydaktyczne z monitorem dedykowanym do prezentacji obrazu radarowego i funkcji ARPA, umożliwiające pracę na danych rzeczywistych oraz replikowanych, z możliwością przełączania pomiędzy różnymi profilami interfejsu operatorskiego odpowiadającymi popularnym systemom radarowym.

Stanowisko szkoleniowe ECDIS/Voyage Planning - komputerowe stanowisko dydaktyczne z drugim monitorem, umożliwiające pracę w środowisku ECDIS, planowanie podróży, korzystanie z funkcji auto-routing, obsługę publikacji elektronicznych, światowego pokrycia ENC oraz uruchamianie dodatkowych aplikacji, w tym dziennika elektronicznego.

Stanowisko instruktorskie - centralne stanowisko nadzoru i sterowania częścią dydaktyczną, umożliwiające wybór źródeł danych, nadzór nad stanowiskami, zapis i odtwarzanie ćwiczeń oraz przekaz obrazu do sali wykładowej.

Serwer integracyjny mostka szkoleniowego - serwer pośredniczący, odpowiedzialny za odbiór danych z głównego INS, ich bezpieczne przetwarzanie i dystrybucję do części szkoleniowej w sposób odseparowany od systemów operacyjnych statku.

Infrastruktura sieciowa i separacyjna - przełączniki, interfejsy, gatewaye i elementy bezpieczeństwa zapewniające transmisję danych w trybie wyłącznie odczytowym, segmentację sieci i ochronę głównego systemu nawigacyjnego.

7.1.3. Jakie informacje powinny być wymieniane

7.1.3.1. Nawigacja

- pozycja statku z GNSS,
- kurs z żyrokompasu,
- kurs z kompasu satelitarnego,
- wskazania kompasu optycznego/laserowego,
- prędkość z logu,
- głębokość z echosond,
- cele AIS,
- obrazy radarowe,
- śledzenie ARPA,
- plan podróży i aktywna trasa,
- alarmy nawigacyjne,
- status autopilota,
- dane MRU: przechył, trym, przyspieszenia,
- dane o wietrze pozornym i rzeczywistym,
- dane pogodowe,
- dane o wykrytym lodzie,
- informacja o zakłóceniach / spoofingu GNSS,
- dane do AR overlay,
- dane do systemu taktyki żeglarskiej.

7.1.3.2. Manewrowe

- aktywne stanowisko sterowania,
- status przejęcia sterowania,
- położenie steru,
- status napędu głównego,
- status pędników manewrowych,
- prędkość i kurs podczas manewrów,
- głębokość pod stępką,
- wiatr na skrzydłach mostka,
- alarmy manewrowe i krytyczne.

7.1.3.3. Żegluga pod żaglami / regatowa / szkoleniowa

- wiatr pozorny,
- wiatr rzeczywisty,
- trendy zmian wiatru,
- VMG,
- laylines,
- polary osiąarów,
- rekomendowany moment zwrotu przez sztag,
- rekomendowany moment zwrotu przez rufę,
- prędkość względem celu,
- porównanie kursu planowanego i rzeczywistego,
- analiza efektywności manewrów,
- replay przebiegu ćwiczenia i wachty.

7.1.3.4. Maszyna i technika

- uproszczony status głównego silnika,
- uproszczony status generatorów,
- alarmy techniczne krytyczne dla mostka,
- zużycie paliwa,
- dane EMS,
- emisje i wskaźniki eksploatacyjne,
- ETA vs zużycie paliwa,
- dane do raportu południowego.

7.1.3.5. Bezpieczeństwo

- alarm pożarowy z lokalizacją,
- alarm zalania z lokalizacją,
- status drzwi wodoszczelnych,
- alarmy ogólne,
- status BNWAS,
- obraz z CCTV,
- status SSAS,
- komunikaty GMDSS,
- alarmy krytyczne z systemu lodowego / polarnego.

7.1.3.6. Dydaktyczne i analityczne

- zapis przebiegu wachty,
- replay VDR,
- replay radar/ECDIS/AIS,
- aktywność operatora z BNWAS i systemów ruchu,
- analiza błędów i decyzji,

- porównanie manewru planowanego i wykonanego,
- analiza ergonomii i aktywności na mostku,
- analiza współpracy zespołu mostkowego.

7.2. Gdzie informacje powinny być wyświetlane

7.2.1. Mostek główny - centralne stanowisko conning

Zawsze:

- kurs główny i zapasowy,
- pozycja,
- prędkość,
- prędkość kątowna,
- głębokość,
- położenie steru,
- status napędu / pędników,
- status aktywnej stacji sterowania,
- alarmy krytyczne,
- wiatr pozorny i rzeczywisty,
- przechył / trim / dane MRU,
- status autopilota.

Wymagane:

- uproszczony obraz sytuacji radarowej,
- AIS w postaci syntetycznej,
- status systemu detekcji lodu,
- alarm spoofingu GNSS,
- podstawowe dane pogodowe.

7.2.2. Mostek główny – stanowiska ECDIS

ECDIS 1 (nawigacja operacyjna):

- mapa elektroniczna,
- aktywna trasa,
- pozycja statku,
- AIS,
- radar overlay,
- dane głębokości,
- alarmy nawigacyjne,
- dane pogodowe,
- dane lodowe, jeśli dostępne.

ECDIS 2 (planowanie / monitoring / zapas):

- planowanie podróży,
- druga mapa / alternatywna skala,

- replay trasy,
- dane pogodowe i lodowe,
- analiza wariantów trasy,
- podgląd danych taktyki żeglarskiej.

7.2.3. Mostek główny – radary

Zawsze:

- pełny obraz radarowy,
- ARPA,
- AIS overlay,
- dane kursowe i prędkościowe,
- guard zones,
- alarmy CPA/TCPA.

Na radarze z funkcją lodową lub nakładką lodową:

- obraz do detekcji lodu,
- obszary lodowe / struktury lodowe,
- granica lodu,
- obraz zoptymalizowany dla warunków polarnych.

7.2.4. Skrzydła mostka- stacje manewrowe lewe i prawe

Zawsze:

- kurs,
- prędkość,
- głębokość,
- położenie steru,
- status napędu / pędników,
- wiatr,
- alarmy krytyczne,
- potwierdzenie aktywnego stanowiska sterowania.

Wymagane:

- uproszczony ekran conningowy,
- wybrany obraz z radaru lub kamera,
- podstawowe dane pozycyjne,
- interkom i alarmy wewnętrzne.

7.2.5. Stanowisko sterowania na pokładzie otwartym

Zawsze:

- kurs,
- prędkość,
- wiatr,
- położenie steru,

- alarmy krytyczne,
- status aktywnego sterowania.

Wymagane:

- podstawowe dane głębokości,
- uproszczony conning,
- komunikacja wewnętrzna.

7.2.6. Kabina komendanta

Zawsze:

- zdalny monitor ECDIS z pełną obsługą,
- pozycja i trasa,
- alarmy krytyczne przekazywane z mostka.

Wymagane:

- dane pogodowe,
- stan lodowy,
- podgląd wybranych kamer,
- dane wiatrowe.

7.2.7. Kabina starszego oficera

Zawsze:

- zdalny monitor ECDIS w trybie powtórzeniowym,
- podstawowa sytuacja nawigacyjna,
- alarmy przekazywane zgodnie z konfiguracją wachtową.

7.2.8. Mostek szkoleniowy- stanowiska uczniowskie

Zawsze:

- podgląd ECDIS,
- podgląd radarów,
- AIS,
- kurs,
- prędkość,
- głębokość,
- dane GNSS,
- dane wiatrowe,
- wybrane alarmy szkoleniowe.

Wymagane:

- podgląd danych MRU,
- podgląd systemu taktyki żeglarskiej,
- replay ćwiczeń,
- AR overlay do celów dydaktycznych.

Uwaga funkcjonalna:

- wyłącznie odczyt, bez możliwości ingerencji w systemy operacyjne.

6.9.8 Stanowisko instruktora

Zawsze:

- pełny podgląd wszystkich danych szkoleniowych,
- wybór źródeł obrazu i danych,
- replay VDR / debriefing,
- monitoring aktywności uczestników,
- podgląd ekranów stanowisk uczniowskich.

Wymagane:

- CCTV,
- analiza alarmów,
- analiza decyzji manewrowych,
- analiza VMG, laylines i pracy z wiatrem.

7.2.9. Sala wykładowa/ekran wielkoformatowy

Zawsze:

- prezentacja wybranego radaru,
- prezentacja ECDIS,
- AIS,
- trasa,
- dane pogodowe i wiatrowe,
- replay ćwiczeń.

Wymagane:

- AR overlay,
- prezentacja danych z systemu taktyki żeglarskiej,
- prezentacja danych o lodzie,
- obraz z kamer.

7.2.10. Engine Control Room/pomieszczenia techniczne

Zawsze:

- IAS / IPMS,
- PMS,
- alarmy techniczne,
- trendy i logi,
- wybrane dane nawigacyjne: kurs, prędkość, pozycja.

Wymagane:

- uproszczony status podróży,

- ETA,
- dane EMS,
- alarmy mostkowe istotne dla współpracy.

7.2.11. Maszynownia lokalnie

Zawsze:

- lokalne panele alarmowe,
- start/stop,
- tryby awaryjne niezależne od sieci,
- podstawowe statusy urządzeń.

7.2.12. Biuro armatora/shore/raportowanie ląd

Wymagane:

- raporty EMS,
- dane paliwowe,
- noon report,
- ETA,
- pozycja statku,
- wybrane wskaźniki eksploatacyjne,
- emisje i dane środowiskowe,
- status systemów raportowanych na ląd.

7.3. Zasady wyświetlania informacji

1. Informacje krytyczne dla bezpieczeństwa nawigacji muszą być widoczne równocześnie na:
 - conningu,
 - głównych stanowiskach radarowych,
 - stanowiskach ECDIS,
 - stacjach manewrowych aktywnych.
2. Informacje krytyczne dla manewrowania muszą być widoczne na:
 - conningu,
 - obu skrzydłach mostka,
 - stanowisku sterowania na pokładzie otwartym, jeśli jest aktywne.
3. Informacje szkoleniowe muszą być przekazywane do mostka szkoleniowego i sal dydaktycznych wyłącznie w trybie odczytowym.
4. Alarmy techniczne z maszynowni powinny być prezentowane na mostku w formie uproszczonej, ograniczonej do alarmów istotnych dla bezpieczeństwa żeglugi i współpracy mostek–maszynownia.
5. Dane regatowe i taktyczne powinny być widoczne co najmniej na:
 - stanowisku nawigacyjnym planowania podróży,
 - wybranym stanowisku conningowym,

- stanowisku instruktora,
- ewentualnie na dedykowanym stanowisku analitycznym.

6. Dane lodowe i polarne powinny być widoczne co najmniej na:

- radarze z funkcją lodową,
- ECDIS,
- conningu,
- stanowisku kapitana.

7.4. Oczekiwany podział informacji według priorytetu

Priorytet 1 – zawsze widoczne

- kurs,
- pozycja,
- prędkość,
- głębokość,
- alarmy krytyczne,
- status sterowania,
- położenie steru,
- podstawowe dane radarowe/ECDIS.

Priorytet 2 – zależnie od fazy żeglugi

- dane wiatrowe,
- MRU,
- radar lodowy / funkcja lodowa,
- dane pogodowe,
- CCTV,
- dane napędu i pędników.

Priorytet 3 – analityczne / szkoleniowe / specjalistyczne

- VMG,
- laylines,
- polary,
- replay VDR,
- analiza aktywności wachtowej,
- analiza falowania,
- AR overlay szkoleniowy,
- raporty eksploatacyjne.

7.5. Urządzenia radiokomunikacji GMDSS – zgodne z konwencją SOLAS (duplikacja urządzeń)

Na statku zainstalować zestaw urządzeń radiokomunikacyjnych według wymagań GMDSS dla obszaru pływania A1+A2+A3+A4:

1. konsola radiowa,

2. radiostacja MF/HF z odbiornikiem nasłuchowym DSC i antenami:
 - a. radiostacja stacjonarna VHF do łączności w niebezpieczeństwie, pilnej i ostrzegawczej za pomocą DSC (kanał 70) i radiotelefonii (kanał 6, 13 i 16), łączności ogólnej (kanały robocze w paśmie 156-174 MHz) oraz zdolna do prowadzenia ciągłego nasłuchu na kanale 70 DSC i kanałach radiotelefonicznych 16 i 13 – 2 szt.,
 - b. radiostacja stacjonarna MF do łączności w niebezpieczeństwie, pilnej i ostrzegawczej za pomocą DSC (częstotliwość 2187,5 kHz) i radiotelefonii (częstotliwość 2182 kHz), zdolna do prowadzenia ciągłego nasłuchu DSC (częstotliwości 2187.5 kHz), a także łączności ogólnej (częstotliwości robocze w paśmie 1605-4000 kHz) -2 szt.,
3. radiotelefony przenośne GMDSS VHF z kompletem anten i ładowarkami -3 kpl.,
4. urządzenia do odbioru MSI oraz informacji związanych z SAR:
 - odbiornik NAVTEX - 1kpl,
 - odbiornik NAVDAT – 1kpl,
5. terminal (SES) ruchomej łączności satelitarnej Iridium GMDSS zdolny do:
 - nadawania alarmowania w niebezpieczeństwie,
 - łączności w niebezpieczeństwie, pilnej i ostrzegawczej,
 - ciągłego nasłuchu pośrednich alarmów w niebezpieczeństwie (distress alert relays) w relacji brzeg-statek, w tym skierowanych do konkretnie określonych obszarów geograficznych,
 - odbioru MSI oraz informacji związanych z SAR za pomocą odbiornika EGC,
 - nadawania sygnału LRIT,
 - nadawania sygnału SSAS.
 - łączności ogólnej,
6. terminal (SES) ruchomej łączności satelitarnej Inmarsat-C zdolny do:
 - nadawania alarmowania w niebezpieczeństwie,
 - łączności w niebezpieczeństwie, pilnej i ostrzegawczej,
 - ciągłego nasłuchu pośrednich alarmów w niebezpieczeństwie (distress alert relays) w relacji brzeg-statek, w tym skierowanych do konkretnie określonych obszarów geograficznych,
 - odbioru MSI oraz informacji związanych z SAR za pomocą odbiornika EGC,
 - łączności ogólnej,
7. panel alarmowy GMDSS- 1szt,
8. radiopława satelitarna awaryjna EPIRB – 2 szt.,
9. nadajniki AIS do lokalizacji w akcjach SAR (AIS-SART) – 2 szt.,
10. komplet urządzeń UPS do zasilania zestawu GMDSS,
11. 6 sztuk kompletnych przenośnych radiotelefonów UHF/VHF z ładowarkami do komunikacji wewnętrznej na statku.

7.6. Urządzenia łączności wewnętrznej

7.6.1. Centrala telefoniczna

Na statku ma być zainstalowana 50 numerowa centrala telefoniczna umożliwiająca podłączenie do sieci lądowej. Aparaty telefoniczne mają być umieszczone w kabinach jedno i dwuosobowych, sypialni Komendanta, w biurach, obu sterówkach, mesach, ambulatorium, salonach i innych ważnych pomieszczeniach służbowych.

7.6.2. Telefony bezbaterijne

Zainstalować telefony bezbaterijne w pomieszczeniach:

- a) sterówka główna,
- b) stanowisko sterowe na pokładzie otwartym,
- c) pomieszczenie maszyny sterowej,
- d) CMK,
- e) siłownia (przy awaryjnym stanowisku sterowania),
- f) kabina komendanta,
- g) pomieszczenie agregatu awaryjnego,
- h) siłownia główna,
- i) stanowiska bunkrowania paliwa (wlewy paliwa L i PB na pokładzie otwartym),
- j) przy kompasie magnetycznym,
- k) w pomieszczeniu steru strumieniowego na dziobie,
- l) pomieszczenie maszyny sterowej na rufie.

7.6.3. System rozgłośni publicznej PA-GA

Na statku zainstalować rozgłośnię dyspozycyjną PA kompletną z generatorem alarmu i kompletem przekaźników. Głośniki zainstalowane mają być we wszystkich pomieszczeniach służbowych oraz w pomieszczeniach mieszkalnych i dydaktycznych oraz na pokładzie otwartym oraz w korytarzach pomieszczeń pod pokładem. Instalacja rozgłośni umożliwiać ma nawiązanie łączności dwustronnej pomiędzy sterówką główną, a następującymi punktami:

- a) stanowisko sterowe na pokładzie otwartym,
- b) kabina kapitana,
- c) sterówka kadetów,
- d) siłownia,
- e) pomieszczenie maszyny sterowej,
- f) przy łodzi ratowniczej (MOB),
- g) CMK.

PA ma umożliwiać nadawanie komunikatów ogólnostatkowych oraz strefowych minimum z mostka głównego, szkolnego, CMK.

Uwzględnić dodatkowe zasilanie awaryjne z baterii dla PA-GA.

7.7. Komunikacja i Internet

Zainstalować antenę Internetu szeroko pasmowego łączą GSM 5G oraz telekomunikacyjny system satelitarny korzystający z satelitów orbitujących na niskiej orbicie okołoziemskiej oraz telekomunikacji globalnej VSAT

wykorzystując satelity geostacjonarne. Wyposażyć sieć w przełącznik RF, aby system przełączał się automatycznie na antenę GSM, czy systemu satelitarnego w danej chwili w zależności wydajności chwilowej danego systemu (wybór najsprawniejszego i najbardziej ekonomicznego). Dla komunikacji satelitarnej nadać minimum 2 numery telefonów typu voip z kierunkowym +48... (osobny dla kapitana i mostek).

Wyposażyć statek w dwie anteny sieci WIFI zewnętrzne, rozlokować zewnętrzne minimum 4 punkty dostępowe wifi, ok 25 wewnętrznych punktów dostępowych (access points).

7.8. System rozrywki

Na statku zainstalować system anteny satelitarnej TV z gniazdkami RTV umieszczonymi w:

- a. salon załogi, telewizor około 75",
- b. mesa załogi, telewizor około 75",
- c. mesa praktykantów, telewizor około 75",
- d. salon/sala wykładowa praktykantów, telewizor około 100",
- e. sala gimnastyczna, telewizor około 40",
- f. kabiny oficerów, lekarza, telewizor około 30",
- g. dwuosobowa duża kabina armatorska, telewizor około 30",
- h. mała dwuosobowa kabina armatorska, telewizor około 30",
- i. kabina komendanta, telewizor około 48",
- j. tablica interaktywna 75".

W kubrykach wyświetlacze informujące o trasie rejsu, godzinie, wachtach, etc. wraz z wymienionymi odbiornikami TV.

W sali wykładowej poza odbiornikiem TV zainstalować duży ekran, komputer/laptop dla wykładowcy i zestaw audiowizualny i białą tablicę szkolną. Komputer/laptop powinien mieć możliwość pracy jako repetytor stacji sterowania w CMK siłowni oraz monitoringu i alarmów CMK bez możliwości ingerencji w systemy.

Również podobny podgląd powinien być zapewniony do urządzeń mostkowych bez możliwości ingerencji w systemy nawigacyjne.

7.9. Statkowa sieć komputerowa

Na statku zainstalować sieć komputerową, wyposażoną w gniazda dostępu do sieci Internetowej oraz statkowej sieci wewnętrznej.

Gniazda komputerowe (podwójne): wszystkie kabiny, ambulatorium, sala wykładowa, pomieszczenia robocze i serwisowe – co najmniej 85 szt.

Serwer centralny ma być zasilany z UPS-a.

Wykorzystać kable transmisji danych kategorii 7, a przy długościach przekraczających 90m będą ułożyć kable światłowodowe.

7.10. Sieć CCTV

Kamery w newralgicznych punktach: korytarze, mostek, pokład górny, siłownia: widok na silnik główny i silniki pomocnicze ze stacją monitoringu i ekranem na mostku i w CMK, widok na dziób w celu poprawienia widoczności w celach nawigacyjnych, widok na 'rufę' z każdej burty dla potrzeb cumowania przy nabrzeżu.

7.11. Dostarczone wyposażenie, sprzęty urządzenia

Tylko renomowani producenci mechanizmów, urządzeń, wyposażenia, sprzętu, materiałów na rynku morskim posiadający uznanie Klasyfikatora należącego do IACS, odpowiednie certyfikaty jakości będą zaakceptowani.

7.12. Główne systemy wymagające integracji oraz gdzie informacje mają być wyświetlane

7.12.1. Nawigacja i mostek główny (INS / IBS / INBS)

System	Integracja z
ECDIS 1	GNSS, żyrokompas, kompas satelitarny, kompas optyczny/laserowy, log, radar, AIS, autopilot, echosonda, MRU, system pogodowy, system detekcji lodu, VDR
ECDIS 2	GNSS, żyrokompas, kompas satelitarny, log, radar, AIS, autopilot, echosonda, MRU, system pogodowy, VDR
Radar X-band / ARPA	ECDIS, AIS, GNSS, żyrokompas, kompas satelitarny, log, MRU, echosonda, VDR, system detekcji lodu, AR overlay
Radar S-band / ARPA	ECDIS, AIS, GNSS, żyrokompas, kompas satelitarny, log, MRU, echosonda, VDR, system detekcji lodu, AR overlay
Radar lodowy lub funkcja lodowa / overlay lodowy	Radar podstawowy, ECDIS, AR overlay, system planowania podróży, VDR
GNSS 1	ECDIS, radar, AIS, autopilot, VDR, system planowania podróży, system taktyki żeglarskiej
GNSS 2	ECDIS, radar, AIS, autopilot, VDR, system planowania podróży, system detekcji spoofingu GNSS
Żyrokompas	Radar, ECDIS, autopilot, conning, VDR, system AR, system szkoleniowy
Kompas satelitarny	Radar, ECDIS, autopilot, conning, VDR, system szkoleniowy
Kompas optyczny / laserowy	Conning, system obserwacji, VDR, system szkoleniowy
Kompas magnetyczny	Repetytory mostkowe, stanowiska manewrowe, stanowiska szkoleniowe
Log prędkości	ECDIS, radar, autopilot, conning, VDR, system taktyki żeglarskiej
AIS 1 / 2	ECDIS, radar, VDR, AR overlay, system szkoleniowy
Autopilot	Żyrokompas, kompas satelitarny, GNSS, ECDIS, conning
BNWAS	System alarmowy mostka, VDR, system analityczny/debriefingowy
VDR / S-VDR	ECDIS, radar, AIS, kurs, prędkość, alarmy mostkowe, wybrane dane maszynowe, audio mostka, CCTV, jeśli integrowane
Echosonda 1	ECDIS, conning, VDR, system szkoleniowy
Echosonda 2 / drugi przetwornik	ECDIS, conning, VDR, system szkoleniowy
MRU	Radar, ECDIS, conning, system analizy falowania, AR overlay, VDR
System pomiaru wiatru – czujnik główny	Conning, ECDIS, system taktyki żeglarskiej, stanowiska skrzydłowe, pokład otwarty
System pomiaru wiatru – czujnik zapasowy /	Conning, system taktyki żeglarskiej, analiza porównawcza, VDR

referencyjny	
Stacja pogodowa	ECDIS, conning, system planowania podróży, system taktyki żeglarskiej
System AR overlay	Kamera dziobowa / obserwacyjna, radar, AIS, ECDIS, czujniki kursu, system detekcji lodu
System planowania podróży	ECDIS, dane pogodowe, dane lodowe, GNSS, system taktyki żeglarskiej
System taktyki żeglarskiej / regatowej	Wiatr, GNSS, log, kurs, MRU, ECDIS, dane pogodowe
Elektroniczny dziennik okrętowy / checklisty	INS, dane podróży, alarmy, dane pogodowe, dane wachty
System detekcji spoofingu / jammingu GNSS	GNSS, system alarmowy mostka, ECDIS, conning
Reflektor wykrywania lodu	Mostek, conning, stanowiska manewrowe
System czasu (GPS time server)	Wszystkie systemy mostkowe, VDR, stanowiska szkoleniowe

7.12.2. Systemy manewrowe i prowadzenia statku

System	Integracja z
Centralne stanowisko conning	Radar, ECDIS, GNSS, kurs, log, echosonda, MRU, wiatr, autopilot, alarmy, status stacji manewrowych
Stacja manewrowa skrzydło lewe	Conning, kurs, log, echosonda, wiatr, ster, napęd/pędniki, alarmy
Stacja manewrowa skrzydło prawe	Conning, kurs, log, echosonda, wiatr, ster, napęd/pędniki, alarmy
Stanowisko sterowania na pokładzie otwartym	Conning, kurs, log, wiatr, ster, alarmy
Układ przełączania aktywnej stacji sterowania	Conning, stacje skrzydłowe, sterowanie główne, alarmy
Wskaźnik położenia steru	Conning, stacje manewrowe, VDR
Wskaźniki napędu / pędników manewrowych	Conning, stacje manewrowe, VDR

7.12.3. Systemy szkoleniowe i dydaktyczne

System	Integracja z
Mostek szkoleniowy – stanowiska uczniowskie	Dane z INS/IBS w trybie read-only: radar, ECDIS, AIS, kurs, log, echosonda, GNSS, wiatr, alarmy wybrane
Stanowisko instruktora	Wszystkie dane szkoleniowe, VDR replay, debriefing, monitoring aktywności, podgląd stanowisk
System debriefingu	VDR, radar, AIS, ECDIS, BNWAS, dane conningowe, system taktyki żeglarskiej
Ekran wielkoformatowy / sala wykładowa	Podgląd radarów, ECDIS, AIS, trasy, AR overlay, dane wiatru, replay VDR
Rejestracja zajęć / analiza ćwiczeń	VDR, audio, wybrane CCTV, logi operatorów, dane alarmowe
System podglądu only-read	Mostek główny, stanowiska szkoleniowe, sale dydaktyczne

7.12.4. Systemy maszynowe i techniczne (uproszczona integracja z mostkiem)

System	Integracja z
Główny silnik	IAS/IPMS, VDR, mostek - status uproszczony
Generatory / PMS	IAS/IPMS, mostek - status uproszczony, alarmy
System paliwowy	IAS/IPMS, EMS/noon reporting
Systemy chłodzenia	IAS/IPMS
System alarmów maszynowych	IAS/IPMS, mostek - alarmy krytyczne
EMS / raportowanie eksploatacyjne	PMS, paliwo, GNSS, prędkość, czas, dane podróży
Noon reporting	EMS, paliwo, GNSS, prędkość, ETA

7.12.5. Bezpieczeństwo i monitoring

System	Integracja z
System pożarowy	Mostek, IAS/IPMS, CCR, system alarmowy
System zasilania / wodoszczelności	Mostek, IAS/IPMS, CCR
Alarm ogólny / PA-GA	Mostek, system alarmowy, wybrane stanowiska techniczne
CCTV	Mostek, stanowisko instruktora, CCR, rejestracja zdarzeń
SSAS	Mostek, system bezpieczeństwa statku
LRIT	Mostek, system raportowania pozycji
GMDSS	Mostek
Satcom	Mostek, raportowanie armatorskie, wymiana danych eksploatacyjnych
TMAS / RCC / łączność polarna	Mostek, systemy komunikacyjne, procedury awaryjne

7.12.6. Nawigacja i mostek (INS / IBS)

System	Integracja z
ECDIS (minimum 2)	GPS/GNSS, żyrokompas, log, radar, AIS, autopilot
Radar / ARPA	ECDIS, AIS, GPS, żyro
GPS / GNSS	ECDIS, radar, VDR, autopilot
Żyrokompas / czujniki kursu	Radar, ECDIS, autopilot,
Log prędkości	ECDIS, VDR
AIS	ECDIS, radar, VDR
Autopilot	Żyro, GPS, ECDIS (track control)
BNWAS	System alarmowy mostka

7.12.7. Systemy maszynowe (IAS/PMS)

System	Integracja z
Główny silnik	IAS, VDR, EMS
Generatory / PMS	IAS, EMS
System paliwowy	IAS, EMS
Systemy chłodzenia	IAS
Systemy alarmowe	IAS, mostek

7.12.8. Bezpieczeństwo i monitoring

System	Integracja z
System pożarowy	IAS, mostek,
CCTV	Mostek,
System wodoszczelności	IAS, mostek
Alarmy ogólne	Mostek, IAS

7.12.9. Nawigacja i mostek (INS / IBS)

System	Integracja z
VDR / S-VDR	Nawigacja, maszyna, AIS, radar
GMDSS	Mostek
Satcom	EMS, raporty armatorskie
Noon reporting / EMS	PMS, paliwo, GPS

8. Załączniki

- Załącznik numer 1 - Plan ogólny,
- Załącznik numer 2 - Plan linii kadłuba,
- Załącznik numer 3 - Plan pokładu,
- Załącznik numer 4a - Plan ożaglowania,
- Załącznik numer 4b - Plan ożaglowania (wymiary).