

**BALLAST WATER MANAGEMENT PLAN**

(선 박 평 형 수 관 리 계 획 서)

Ship's Name :  
\_\_\_\_\_IMO Number :  
\_\_\_\_\_Call Sign :  
\_\_\_\_\_Flag :  
\_\_\_\_\_

--


**Prepared by MANAGEMENT COMPANY NAME**  
**(OOO 해운회사(주))**

# BALLAST WATER MANAGEMENT PLAN

For compliance with Regulation B-1 of the International convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments 2004 and the IMO 'Guidelines for Ballast Water Management and Development of Ballast Water Management Plans' Resolution MEPC 127 (53)

**NOTE:**

1. This "BALLAST WATER MANAGEMENT PLAN" is content with IMO resolution MEPC 127(53) and IMO Assembly Resolution A.868(20).
2. Master of the ship is responsible to manage the ballast water according to plan.
3. Pay attention that this document contains portions of which revision require an approval of the Class or Company.
4. This Plan must be kept available for inspection on request by an authorized authority.

Regulation	Treatment Method
D-1(Exchange Standard)	<input type="checkbox"/> Flow-through Method
	<input type="checkbox"/> Sequential Method
	<input type="checkbox"/> Dilution Method
D-2 (Performance Standard)	<input type="checkbox"/> Ballast Water Treatment System

## INDEX

5		Introduction
6		Definitions
7		Ship's Particulars
8		Record of Amendments
9		Record of Circulations
10	Section 1	Purpose
12	Section 2	Plans / Drawings of the Ballast System
13	Section 3	Tank particulars
14	Section 4	Ballast Water Sampling Points
17	Section 5	Operation of the Ballast Water Management System
24	Section 6	Safety Procedures for the Ship and Crew
28	Section 7	Operational or Safety Restrictions
33	Section 8	Description of the Method(s) used on board for ballast Water Management and Sediment Control
36	Section 9	Procedures for the Disposal and Control of Sediments
38	Section 10	Methods of Communication
40	Section 11	Duties of the Ballast Water Management Officer
41	Section 12	Recording Requirements
42	Section 13	Crew Training and Familiarisation
44	Section 14	Exemptions
45	Section 15	Ballast Water Reporting Form

## Appendices

### Appendix I

1. Ship's Particulars
2. Plans/Drawings of the Ballast System
3. Tank Particulars
4. Sampling Points

### Appendix II

1. Operation Manual of BWTS(If applicable)
2. Maintenance Manual of BWTS(If applicable)

### Appendix III

1. Res.MEPC.127(53) - Guidelines for Ballast Water Management and Development of Ballast Water Management Plan(G4)
2. Res.A.868(20) - Guidelines for The Control and Management of Ship's Ballast Water to minimize the transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens

### Appendix IV

1. Res.MEPC.173(58)-Guidelines for Ballast Water Sampling(G2)

### Appendix V

1. Details of proposed Ballast Exchange Sequence(If applicable)

### Appendix VI

1. Existing National, Regional or Local Requirements for Ballast Water Management Plan

### Appendix VII

1. Material Safety Data Sheet for using Chemical(If applicable)

# INTRODUCTION

Studies carried out in several countries have shown that many species of bacteria, plants and animals can survive in a viable form in the ballast water and sediment carried in ships, even after journeys of several weeks duration. Subsequent discharge of ballast water or sediment into the waters of port states may result in the establishment of colonies of harmful species and pathogens which can seriously upset the existing ecological balance. Although other methods have been identified by which organisms are transferred between geographically separated sea areas, ballast water discharge from ships appears to have been prominent among those identified.

The potential for ballast water discharge to cause harm has been recognized not only by the International Maritime Organization (IMO), but also by the World Health Organization which is concerned about the role of ballast water as a medium for the spreading of epidemic disease bacteria.

The purpose of the plan is to provide safe and effective procedures for ballast water management:

- This Plan is written in accordance with the requirements of regulation B-1 of the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, 2004 (the convention) and the associated Guidelines.
- The purpose of the Manual is to meet the requirements for the control and management of ship's Ballast Water and Sediment in accordance with the Guidelines for Ballast Water Management and the Development of Ballast Water Management Plans resolution MEPC 127(53) (The Guidelines). It provides standard operational guidance for the planning and management of ship's Ballast Water and Sediment and describes safe procedures to be followed.
- This Plan has been approved by the Administration and no alteration or revision shall be made to any part of it without the prior approval of the Administration
- This plan may be inspected on request by an authorized authority

Note : The Plan is to be written in the working language of the crew, if the text is not in English, French, or Spanish, the plan is to include a translation into one of these languages.

## DEFINITIONS

For the purpose of this plan, the following definitions apply:

**Administration** means the government of the State under whose authority the ship is operation.

**Convention** means International Convention for the Control and Management of Ship's Ballast Water and Sediments, 2004

**Member states** means States that are Members of the International Maritime Organization.

**Organization** means the International Maritime Organization (IMO).

**Port State Authority** means any official or organization authorized by the Government of a port State to administer guidelines or enforce standards and regulations relevant to the implementation of national and international shipping control measures.

**Exchange** means to replace water in tanks using either; "Flow-through exchange-overflowing the tanks from the top until three volumes of water have been changed." or "Sequential exchange-pump out, until tank is empty or nearly so, and then refilling the tank with mid-ocean waters."

**Treatment** means a process of mechanical, physical, chemical or biological method to kill, remove or render infertile, harmful or potentially harmful organisms within ballast water.

## SHIP'S PARTICULARS

Ship's particulars will be found in "Appendix I -1"

## RECORD OF AMENDMENTS

[illegible]



## RECORD OF CIRCULATIONS

This document to be familiarized to ship's staff that will be responsibility for Ballast Water Management. After reading, the Ballast Water Management Plan it is to be signed and returned to the Ballast Water Management Officer.

[illegible]

## SECTION 1: PURPOSE

Ballast water is essential to control trim, list, draught, stability, or stresses of the ship. However, ballast water may contain aquatic organisms or pathogens which, if introduced into the sea including estuaries, or into fresh water courses, may create hazards to the environment, human health, property or resources, impair biological diversity or interfere with other legitimate uses of such area.

The selected methods of ballast water management take into account the need to ensure that ballast water Management practices used to comply with this Convention do not cause great harm than they prevent to the environment, human health, property or resources of any States and the safety of the ship.

It is estimated that at least 7,000 different species are being carried in ships' ballast tanks around the world. Studies carried out in several countries indicated that many species of bacteria, plants, and animals can survive in a viable form in the ballast water and sediment carried in ships, even after several of several months' duration.

Subsequent discharge of ballast water or sediment into the waters of port States may result in the establishment of harmful aquatic organisms and pathogens which may pose threats to indigenous human, animal and plant life, and the marine environment. When all factors are favorable, an introduced species by survive to establish a reproductive population in the host environment, it may even become invasive, out-competing native species and multiplying into pest proportions. Although other media have been identified as being responsible for transferring organisms between geographically separated water bodies, ballast water discharge from ships appears to have been among the most prominent.

As a result, IMO has developed guidelines for the development and implementation of a Ballast Water Management on board ships aiming to assist Governments, appropriate authorities, ships' masters, operations, owners and port authorities, as well as other interested parties, operators, owners and port authorities, as well as other interested parties, in prevention, minimizing and ultimately elimination the risk of introducing harmful aquatic organisms and pathogens from ships' ballast water and associated sediments while protecting ships' safety.

To be able to demonstrate at the arrival port that the correct measures have been completed, it will be necessary to maintain a full and accurate ballast log. A suitable outline for such a log is provided in Section 15. Even if a ship is not trading in an area where ballast water information is required, it may later prove worthwhile to have a history of what water has been carried.

The appointed ballast water management officer is responsible for ensuring the maintenance of appropriate records and that ballast water management and/or treatment procedures are followed and recorded.

The function of the Ballast Water Management Plan is to assist in complying with IMO guidelines and quarantine measures intended to minimize the risk of transplanting harmful aquatic organisms and pathogens from ships' ballast water and associated sediments, while maintaining ship safety.

As part of the function the plan provides information to port state control and other authorized officers about a ships' ballast handling system sampling points and ballast water management system.

Several countries have become aware of the potential, through discharge of ships' ballast water, for the transfer into their coastal areas of what are found to be harmful aquatic organisms. Governments have recognized that, before devising mandatory controls on ships, it is necessary to know the scale of what has, until very recently been an unrecorded procedures.

Concerned countries have therefore introduced a requirement which, though often differing in detail, generally calls for ships to report in advance, to the national monitoring authority, how much ballast water will be on board on arrival where it was taken on board, and whether a ballast water will be on board on arrival, where it was taken o board, and whether a ballast management procedure has been followed. In most cases it is mandatory to make the report, even though the actual ballast exchange in mid-ocean (or other management procedure) remains voluntary.

To assist in this regard, wherever possible the plan contains the format of the relevant national reporting forms. (Refer to Section 15). The plan should not be used or regarded as a guide to ballasting.

## **SECTION 2: PLANS / DRAWINGS OF THE BALLAST SYSTEM**

The following plans are located in “Appendix I-2”

1. Ballast tank arrangement
2. Ballast capacity plan
3. A ballast water piping arrangement, including air pipes and sounding arrangements
4. Ballast water pump capacities
5. A plan and profile of the ship, or a schematic drawing of the ballast arrangement

### **SECTION 3: TANK PARTICULARS**

Tank particulars will be found in “Appendix I-3”

## SECTION 4: BALLAST WATER SAMPLING POINTS

Ballast water sampling points will be found in “Appendix I-4”

Compliance monitoring may be undertaken by authorized officers (e.g. port state control), by taking and analyzing ballast water and sediment samples from ships. There is unlikely to be any need for crew members to take samples except at the express request, and under the supervision, of an authorized officer. Authorized officers must be advised of all safety procedures to be observed when entering enclosed spaces.

Where ballast water or sediment sampling for compliance or effectiveness monitoring is being undertaken, the time required to analyze the samples shall not be used as a basis for unduly delaying the operation, movement or departure of the ship.

When sampling for research or compliance monitoring, authorized officers (e.g. port state control) should give as much notice to the Master as possible that sampling will occur, to assist the Master in planning staffing and operational resources to assist.

The Master has a general obligation to provide reasonable assistance for the above monitoring and information pertaining to ballast arrangements and sampling points. Port state authorities should indicate to the Master or responsible officer the purpose for which the sample is taken (i.e. monitoring, research or enforcement). Port state authorities may sample or require samples to analyze ballast water and sediment, before permitting a ship to discharge its ballast water.

Additional guidance regarding sampling procedures may be found in the Annex to MEPC.173(58) – Guidelines for Ballast Water Sampling (G2).

### **4.1 Sampling for Compliance with the Performance Standard (Regulation D-1) *(If applicable)***

In-tank sampling may be appropriate for assessing compliance with ballast water exchange standard (D-1).

Sampling the ballast water on arriving vessels may provide information on compliance

with the ballast water exchange standard by analysing their physical and/or chemical parameters. However, it is difficult to use indicator (physical/chemical) parameters in isolation to conclusively prove that ballast water exchange either has or has not occurred to the D-1 standard.

As with any analytical procedures or techniques used to test for compliance with the ballast water exchange standard, methods used to test for compliance with ballast water exchange requirements should be rigorously validated and widely distributed through the IMO.

For this vessel, sampling for compliance with the ballast water exchange standard is provided through the following:

#### **4.1.1 Sampling from the Ballast Water Discharge Line *(If applicable)***

The location of the sampling lines is given in the drawing in Appendix 1.

Reference is made to Part 1 of the Annex to MEPC.173(58) – G2 Guidelines for recommendations regarding sampling techniques and procedures.

#### **4.1.2 Sampling from Ballast Water Tanks *(If applicable)***

Sampling from ballast water tanks for this vessel is done through:

- Manholes for ballast tanks. Reference is made to Part 2 of the Annex to MEPC.173(58)
  - G2 Guidelines for recommendations regarding sampling techniques and procedures.
- Sounding pipes for ballast tanks. Reference is made to Part 2 of the Annex to MEPC.173(58) – G2 Guidelines for recommendations regarding sampling techniques and procedures.
- Air pipes for ballast tank. Reference is made to Part 2 of the Annex to MEPC.173(58)
  - G2 Guidelines for recommendations regarding sampling techniques and procedures.

The location of the sampling openings is given in the drawing in Appendix 1.

#### 4.2 Sampling for compliance with the performance standard (Regulation D-2)

*(If applicable)*

Compliance with ballast water performance standard (D-2) should be assessed at ballast water discharge, as near to the point of discharge as practicable, during ballast water discharge whenever this is possible.

In-tank sampling to provide an indication of compliance with standard D-2 should only be used if ballast water treatment process occurs on uptake, prior to or whilst ballast water is in the tank.

If any part of the treatment or neutralization process is applied during the ballast water discharge, then in-tank sampling is inappropriate. An exception to this is the case when tanks are emptied through direct overboard discharge valves, as in upper side wing tanks, rather than through the ballast pumps. In such cases tank sampling may be an appropriate approach.

For this vessel, sampling for compliance with the ballast water discharge standard is provided through the following: Additionally explain tank, pipe and sampling location  
For this vessel, sampling for compliance with the ballast water discharge standard is provided through the following: *Additionally explain tank, pipe and sampling location*



## SECTION 5: OPERATION OF THE BALLAST WATER MANAGEMENT SYSTEM

### 5.1. Ballast Water Exchange *(If applicable)*

Ballast water exchange in open water and the need for exchange should be carefully examined and prepared in advance, in a similar manner to the preparation of a cargo plan for a loaded voyage, and with the same degree of thoroughness.

The convention requires the vessels should conduct ballast water exchange:

- At least 200 nm from the nearest land and in water at least 200 m in depth
- In case where ship is unable to conduct Ballast Water exchange in accordance with the above requirements the Ballast Water exchange must be as far from the nearest land as possible, and in all cases at least 50 nm from the nearest land and in water at least 200m in depth.
- In sea areas where the distance from the nearest or the depth does not meet the above parameters the port State may designate areas, in consultation with adjacent or other States, as appropriate, where a ship may conduct Ballast Water exchange.

All local and/or national regulations should be taken into consideration as they may specify other depths and distances from land.

A ship will not be required to deviate from its intended voyage or delay the voyage in order to comply with any particular requirement as stated above. In addition, if the master decides reasonably that an exchange would threaten the safety or stability of the ship, its crew or passengers because of adverse weather, ship design or stress, equipment failure or any other extraordinary condition he is not required to comply with above paragraphs.

When a ship is required to conduct Ballast Water exchange and does not do so in accordance with the International Convention the reasons shall be entered in the Ballast Water Record Book.

### 5.1.1 Sequential Method *(If applicable)*

The “Sequential Method” is a process by which a ballast tank intended for the carriage of ballast water is first emptied and then refilled with replacement ballast water to achieve at least a 95 per cent volumetric exchange.

In each tank, all of the ballast water should be discharged until suction of the pumps is lost, and stripping pumps or educators should be used if possible. This is to avoid a possible situation, where organisms are left in the bottom part of the tank, the tank is refilled with new water which may allow re-emergence of organisms.

In order to ensure the vessel’s safe operation, the following limitations should be taken into consideration:

- Allowable maximum shear force and bending moment should always be within allowable range for seagoing conditions (Refer to Stability Booklet).
- Stability criteria (Refer to Min. GM in Stability Booklet) must always be complied with.
- Draft: Aft: propeller immersion.
- Draft: Fwd: as large as possible to avoid slamming in head sea.
- Excessive trim.
- Visibility acc. to SOLAS Ch.V Reg.22; blind zone in front of the vessel < 2\*LOA as far as possible.

A detailed step by step by step operational description of the ballast exchange sequence used is given in Section 8 which should be consulted prior, during and after the exchange in addition to the safety considerations in Section 6&7. At the same time ship’s staff should be taking account ship’s position in relation to the land, navigational hazards, shipping density, current and forecast weather, machinery performance and degree of crew fatigue, before proceeding to the next pair of steps. If any factors are considered unfavorable the ballast exchange should be suspended or halted.

### 5.1.2 Flow-through Method *(If applicable)*

Flow-through method is a process by which replacement ballast water is pumped into

a ballast tank intended for the carriage of ballast water, allowing water to flow through overflow or other arrangements to achieve at least 95 per cent volumetric exchange of ballast water. Pumping through three times the volume of each ballast water tank usually shall be considered to meet the standard described above. For the record, pumping in only once the volume of the tank produces a 63% exchange, twice the volume produces 86% exchange, while four times the volume produces a 98% water exchange.

The flow-through method has the advantage that it can be used in weather conditions which would be marginal for use of the sequential method, since there is little change to the condition of the ship and is relatively easy to follow by ship's staff. However, the flow-through method introduces certain other risks and problems which must be considered before using this procedure.

The disadvantages are that not all tanks are designed with a head to the top of the overflow. Moreover, some tank configurations can be difficult to flush through effectively, in particular cellular double bottom spaces and peak tanks. There is a danger of over-pressurization of tanks and there can be an accumulation of water on deck, which in sub-zero temperature conditions, makes the method impractical and dangerous for crew. In addition pumps and piping will experience an increase in work load.

The above, in addition to the safety aspects addressed in Sections 6&7 should be carefully consulted and followed where applicable.

Where peak tanks are partially filled, the flow-through method should be avoided unless any inadvertent exceedance of the design partial filling levels will not result in hull girder bending moments and shear forces exceeding the permissible values.

### **5.1.3 Dilution Method *(If applicable)***

Dilution method is a process by which replacement ballast water is filled through the top of the ballast tank intended for the carriage of ballast water with simultaneous discharge from the bottom at the same flow rate and maintaining a constant level in the tank through out the ballast exchange operation to achieve at least 95 per cent volumetric exchange is met.

**5.2 Treatment Systems *(If applicable)***

Manufacturers Name	
Model Name	
Description of the treatment method(s) used	
Power requirement (kWh)	
Location of sampling point(s)	
Operation required during	
TRC (Capacity) in m <sup>3</sup> /h	
Installation Location	
Type Approval Certificate issued by & Certificate No.	
Number of ballast pumps to be used simultaneously	

A Ballast Water Management System (BWMS) is any system which processes ballast water such that it meets or exceeds the Ballast Water Performance Standard in Regulation D-2 of the Convention. The BWMS includes Ballast Water Treatment Equipment, all associated Control Equipment, Monitoring Equipment and Sampling Facilities.

Ballast Water Treatment Equipment is equipment which mechanically physically, chemically, or biologically processes, either singularly or in combination, to remove, render harmless, or avoid the uptake or discharge of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens within Ballast Water and Sediments. Ballast Water Treatment Equipment may operate at the uptake or discharge of ballast water, during the voyage, or in a combination of these events.

Ballast Water Management Systems installed on board should ensure in addition to comply with the convention requirements, to be type approved and relevant certificates to be readily available on board.

When such a system is fitted on board it should be operated in accordance with the system design criteria and manufacturers operational and maintenance instructions as contained in the relevant booklet.

When the systems encounter failure and/or malfunctions, these are to be recorded in the Ballast record Book.

Detailed Operation Manual of Maker's to be referred to Appendix II-1

### 5.2.1 By-pass

The Convention requires the control system of the BWMS to trigger an alarm and log any by-pass of the BWMS. This includes bypass due to gravity filling or discharge of tanks. Treatment is not required for internal transfer, but such operations will be recorded. The system will always trigger the alarm in case of by-pass.

Opening the following valves will give alarm and logging:

- During ballasting
- During de-ballasting

Bypassing the treatment system during operation within one coastal zone is allowed. This will lead to untreated water in the pipeline. Procedure to remove untreated water in pipeline is described in the below.

### 5.2.2 Handling of untreated ballast water

#### - Untreated water in pipelines

The ballast water pipeline may contain untreated water in case of e.g. bypass of the BWMS, common pipeline for ballast water uptake and discharge or BWMS failure. To avoid discharge of untreated ballast water, the following procedure will be carried out: *Additionally explain the procedure*

#### - Ballast water remaining in tanks

Ballast water remaining in the tanks after de-ballasting which has been treated only upon intake may contain organisms that can reproduce in the ballast tanks potentially serving as a contamination source for subsequent ballasting. To minimize the possibility of contamination it is important to empty the tanks as much as possible.

### 5.2.3 Cleaning of combined ballast tanks

Tanks used for other purposes (e.g. mud / grey water / treated sewage) should be cleaned prior to using for holding ballast water that shall be treated. Otherwise the BWMS may not work properly.

#### 5.2.4 Safety and emergency procedures for the BWMS

Safety instructions as stated in the Maker's Operation Manual are to be observed at all times. The following personal protection equipment is provided in case of emergency:

*(If applicable)*

Protection Equipment	Location	Number

The following chemicals and/or gases are present during treatment either as by-products or as treatment media:

*(If applicable)*

Chemical or gas	Hazards

#### 5.2.5 Maintenance of the BWMS

The maintenance schedule for the treatment system is as found in the manufacturers operation manual are to be observed.

Detailed Maintenance Manual of Maker's to be referred to Appendix II-2

### **5.3. Precautionary Practices**

#### **5.3.1 Minimizing uptake of harmful aquatic organisms, pathogens and sediments**

When loading ballast, every effort should be made to avoid the uptake of potentially harmful aquatic organisms, pathogens and sediment that may contain such organisms. The uptake of ballast water should be minimized or, where practicable, avoided in areas and situations such as:

- Areas identified by the port State in connection with advice relating to:
  - areas with outbreaks, infestations or known populations of harmful organisms and pathogens
  - areas with current phytoplankton blooms (algal blooms, such as red tides)
  - nearby sewage outfalls
  - nearby dredging operations
  - when a tidal stream is known to be the more turbid
  - areas where tidal flushing is known to poor
  - In darkness when bottom-dwelling organisms may rise up in the water column
  - In very shallow water
  - Where propellers may stir up sediment.
- If it is necessary to take on and discharge ballast water in the same port to facilitate safe cargo operations, care should be taken to avoid unnecessary discharge of ballast water that has been taken up in another port.
- Minimize departure and arrival quantities but always within the constraints of safe navigation.

#### **5.3.2 Non-release or minimal release of ballast water**

In cases where ballast exchange or other treatment options are not possible, ballast water may be retained in tanks or holds. Should this not be possible, the ship should only discharge the minimum essential amount of ballast water in accordance with Port State's contingency strategies.

#### **5.3.3 Discharge to reception facilities**

If reception facilities for ballast water and/or sediment are provided by a Port State, they should, where appropriate, be utilized.

## SECTION 6: SAFETY PROCEDURES FOR THE SHIP AND CREW

### 6.1 Exchange at Sea *(If applicable)*

The safety points outlined below are intended to emphasize that the consequences of an inadvertent error at sea can be more significant than the same error made in port. Ballast water exchange at sea is a comparatively new development, and a sense of familiarity with the mechanics of ballasting should not be allowed to induce complacency in this new procedure.

The ballast exchange sequences described in Section 8 indicate sequences for the exchange of ballast water using the method(s) applicable to this ship.

A decision should be made at the completion of each sequence, taking account of factors such as the ship's position, weather forecast, machinery performance, stability, strength, degree of crew fatigue, before proceeding to the next sequence. If any factors are considered unfavorable to the ballast exchange, a decision should be made if exchange operations should be suspended until conditions become more favorable or halted.

### 6.2 Safety considerations

Ballast water exchange has a number of safety considerations which include but are not limited to:

- avoidance of over and under-pressurization of ballast tanks
- sloshing loads in tanks that may be slack at any one time
- maintain adequate intact stability in accordance with an approved Trim and Stability Booklet taking into account the free surface effects on stability
- permissible seagoing strength limits of shear forces and bending moments in accordance with an approved loading manual
- torsional forces
- forward and aft draughts and trim, with particular reference to bridge visibility
- propeller immersion
- minimum forward draft
- wave-induced hull vibrations when performing ballast water exchange
- watertight closures (e.g. manholes) which may have to be opened during ballast exchange must be re-secured: crew safety is paramount during this operation.



Provision of discharging pipe head on the manhole cover is suggested

- maximum pumping/flow rates-to ensure the tank is not subjected to a pressure greater than that for which it has been designed
- internal transfers of ballast
- admissible weather conditions
- weather routing in areas seasonably affected by cyclones, typhoons, hurricanes, or heavy icing conditions

#### **6.2.1 Flow through Method *(If applicable)***

- Accumulation of water on decks which can cause a safety hazards to crew working on deck (effects on the stability may be negligible).
- Verifying air vent pipes are properly sized and open for continuous overflow

#### **6.2.2 Dilution method *(If applicable)***

- Under-pressurization or over-pressurization damage of ballast water tanks caused by blockages in air pipes or by use of excessive pumping rates relative to the design of the ballast system.
- Means to maintain the ballast water level in the tanks at a constant level

#### **6.2.3 Sequential Method *(If applicable)***

- Maintaining adequate intact stability
- Means to prevent the longitudinal hull girder stress and, where applicable, torsional hull girder stress level exceeding the permitted values with regard to the prevailing sea conditions
- Measures taken to prevent significant structural loads resulting from sloshing action of partially filled tanks.

#### **6.2.4 Treatment Methods *(If applicable)***

For treatment systems that use or generate active substances (chemicals) particular attention should be paid to:

- Health and safety issues related to the handling and storage of chemicals and/or other active substances
- Use of appropriate Personal Protective Equipment (PPE)

- Avoiding accidental discharge of hazardous materials to the environment
- Safety issues associated with the ballast water treatment system installed on board
- Material Safety Data Sheet for any chemicals/active substances employed or produced during the treatment process
- Emergency procedures and by-pass arrangements in case of ballast water treatment system malfunction

Where applicable, the IMO Circular, BWM.2/Circ.20 – Guidance to Ensure Safe Handling and Storage of Chemicals and Preparations Used to Treat Ballast Water and the Development of Safety Procedures for Risks to the Ship and Crew Resulting from the Treatment Process – is to be taken into consideration.

Reference should be made to manufacturer's instruction and maintenance manuals regarding safety aspects of the system. Detailed Operation Manual and Maintenance Manual of Maker's to be referred to Appendix II. Information regarding the safety aspects of the on board systems should be carefully consulted prior to carrying out any operation.

### **6.3 Conditions under which ballast water management at sea should not be undertaken**

- Force Majeure
- Heavy Seas
- Failure of Equipment
- At any condition that there is any danger of the ship and/or the life of crews and passengers on her.
- Care should be undertaken so as during or at the end of each step of water ballast exchange the intact stability requirements and shear forces & bending moments for sea-going condition requirements are fulfilled. If no ballast water exchange should be undertaken
- In case that the ship has loading software, this should be used for the preparation in advance of the ballast-handling plan for a ballast voyage.
- Water ballast exchange should be avoided in freezing weather conditions. However, when it is deemed absolutely necessary, particular attention should be paid to the hazards associated with the freezing of overboard discharge arrangements, air pipes, ballast system valves together with their means of control, and the accretion of ice on deck

#### 6.4 Precautionary Advice to Masters When Undertaking Ballast Water Exchange Operations *(If applicable)*

Master should take all necessary precautions when undertaking Ballast Water Exchange sequences that involve periods when the criteria for propeller immersion, minimum forward draft and bridge visibility cannot be met:

1. During ballast water exchange sequences there may be times when, for a transitory period, one or more of the following criteria cannot be fully met or are found to be difficult to maintain:

- Bridge visibility standards (SOLAS V/22)
- Propeller immersion
- Minimum draft forward
- Emergency fire pump suction

2. In planning a Ballast Water Exchange operation that includes sequences which involve periods when the criteria for propeller immersion, minimum draft and/or trim the following should be taken into consideration:

- The duration(s) and time(s) during and maneuvering capabilities of the ship
- The time to complete the operation

3. A decision to proceed with the operation should only be taken when it is anticipated that:

- The ship will be in open water
- The traffic density will be low
- An enhanced navigational watch will maintained including if necessary an additional look out forward with adequate
- Communications with the navigation bridge
- The maneuverability of the vessel will not be unduly impaired by the
- Draft and trim and or propeller immersion during the transitory
- Period
- The general weather and sea state conditions will be suitable and unlikely to deteriorate.

## SECTION 7: OPERATIONAL OR SAFETY RESTRICTIONS

### 7.1 General

A ballast plan for a ballast voyage should be prepared in advance, in a similar manner to the preparation of a cargo plan for a loaded voyage, and with the same degree of thoroughness. This pre-planning is necessary in order to maintain safety in case compliance with ballast exchange or other ballast water treatment or control options is required.

The safety information in Section 6 should be taken into account when preparing the voyage plan.

Ballast management operations are complex procedures and may last from several hours to days. All personnel engaged in ballast management should be trained to respond to routine and emergency procedures.

It should always be considered that while performing a ballast water management, failure of power system or any part of ballast pumping and piping system can take place. Such incidents should be brought immediately to the attention of the Company's Safety Officer and emergency procedures should be activated to bring the ship back to her ballast seagoing condition as soon as possible. Such emergency procedures could be ballasting by gravity and even utilization of the general service pump. Ships enrolled with the Ship Emergency Response Service (SERS) could, if necessary, activate the service.

### 7.2 Safety Restrictions

For this vessel, exchange of water ballast can be done by

- The “sequential” method, i.e. a ballast tank I emptied, and then re-filled with new ballast water. *(If Applicable)*
- The “flow-through” method, i.e. three times the tank volume is pumped through the tank's air pipes. *(If Applicable)*
- The “treatment” method, i.e. ballast water is treated by ballasts water treatment system. *(If Applicable)*

Exchange of ballast water in open seas may cause damage to the vessel if conducted erroneously.

Hence unnecessary exchange of ballast water should be avoided.

For safety reasons, water ballast exchange is NOT to be undertake in the following conditions:

- In heavy weather/rough sea (see below)
- In temperatures in which icing in the ballast tank air pipes may occur
- In areas where short range visibility is crucial for the navigation (sequential method)

### **7.2.1 Sequential Method – Potential hazards connected to ballast exchange in open sea** ***(If Applicable)***

The main hazards in connection with ballast water exchange in open sea are listed below, with comments relevant to this particular vessel.

#### **7.2.1.1 Hazards related to internal loads:**

- Exceeding permissible maximum allowable limits with respect to longitudinal strength shear force and bending moment). This could cause damage even in good weather conditions, and the stresses increase with increasing waves. All new conditions, not previous, should be checked on the vessel's loading computer, for each step in the exchange sequence.
- Loss of stability. For this vessel. There are no problems with stability related to exchange for pure ballast conditions. However, if deck load is carried together with ballast water, stability should also be considered (check against minimum allowable GM curve for intact and damage stability)

#### **7.2.1.2 Hazards related to weather:**

- Bottom slamming in the fore ship, causing structural damage. This is dependent on the draught forward, the weather, and the vessel heading(ref. The examples below). If slamming is experienced during emptying some of the tanks, it is possible to stop/reduce this by temporarily altering the vessel's heading or reducing the speed.
- Sloshing in tanks, causing deflection/damage to internal tank structure.

### 7.2.1.3 Hazards related to the vessel's operation:

- Loss of visibility. The view of the sea surface in front of the vessel will be temporarily reduced, due to decreased draught and increased aft trim. SOLAS-74/94 amendment, Ch.V, Reg. 22 requires that this view shall not be obscured by more than two ship lengths, or 500 m, whichever is the less, forward of the bow to 10 degrees on either side under all conditions of draught, trim and deck cargo. This is applicable to all vessels constructed on after 1 July 1998, but should also as far as practicable be applied to older ships.
- Less propeller immersion. If the draught is reduced aft, the propeller may not be sufficiently submerged.
- Less rudder immersion. By reducing the draught aft, the rudder will also become less immersed, which may reduce the maneuvering capabilities.

### 7.2.1.4 Hazards related to the vessel's pump and piping system:

- System failure. Failure of the system in open sea may have larger consequences than in harbor. Increased use of the ballast system for ballast water exchange may result in earlier wear-out of components than normal (vents, valves pumps, gauges, etc.). It is therefore important to pay extra attention to the maintenance of the different components.
- Over/under pressure of tanks, leading to structural damage. During filling/emptying each one of the tanks, one should avoid over-pumping through air pipes when tanks are being filled, unless it has been verified that the tank design pressure is not exceeded during such operations and corresponding filling procedures are adhered to.

## 7.2.2 “Flow-through” Method-Potential Hazards connected to ballast exchange in open sea *(If Applicable)*

### 7.2.2.1 General

- The ships ballast system has most likely not been designed for continuous flow of water through the air pipes.
- Increased usage ballast system may increase general wear on system components (valves, piping, pumps, vent heads) and more frequent inspection should be considered.

### 7.2.2.2 Main hazard: Overpressure of tanks

The consequence of over pressure of a ballast tank could be structural damage to the tank. Note the following:

- Cogging, ice-plug malfunctioning of air vent head may lead to structural damage of tanks.
- Water overflow through air pipes will lead to increased pressure in the ballast tanks.

The flow-through should therefore be executed with caution.

### 7.2.2.3 Crew safety

- Large quantities of water is poured onto the deck, where it is normally dry, hence distorting the working environment
- In extreme low temperatures, this may lead to icing on deck
- Ballast exchange will increase the crew's workload.

### 7.2.3 Safety considerations for the dilution method *(If Applicable)*

For vessels that make use of the dilution method the following may be applied:

- When applying the dilution method by means of a piping ring system it is compelling that the filling degree of the tanks remains constant during the procedure (commonly tanks are full). Any decrease of the filling degree could jeopardize the stability of the vessel (loss of mass and effect of free surfaces).
- In case the suction pump fails (i.e. only filling pump is working) the risk of overpressurization of the tank increases. In case the filling pump fails (i.e. only suction pump is working) the tank filling level decreases with the effect that the loading condition changes which implies that the safety consideration of the sequential method would need to be considered.
- It is recommended providing low level alarms in the BW tanks which are independent of the tank level indication system. The positions of such alarms for double bottom tanks are at 95%, for side wing tanks, L or U-shaped tanks at 90% filling degree.

#### 7.2.4 Safety considerations for the treatment method *(If Applicable)*

A number of different chemicals or chemical processes may be employed in ballast water treatment systems. Some systems generate chemicals during the treatment process; for others, chemicals are required to be stored on board.

If chemicals are stored on board, the crew will require training on their use and handling. Suitable storage space for chemicals and proper ventilation are of paramount importance. The Safety Data Sheet for chemicals stored on board needs to be consulted and, where necessary, the appropriate fire protection and extinction arrangements will need to be installed. Additional information on the safety precautions for specific chemicals is provided in Appendix 7

In case of systems that generate chemicals during the treatment process, the crew will require training on the hazards associated with them.

Additional safety procedures need to be available to ships' staff to warn them about the dangers of entering ballast tanks which may have been inert or have gas residues. To ensure that the ballast water system remains operational in the event of treatment system failure, suitable by-passes or overrides should be installed to protect the safety of the ship and personnel. The by-pass should activate an alarm and the event should be recorded by the control equipment.

Ballast water treatment systems should incorporate a visual alarm which is always activated whenever the system is in operation for purposes of cleaning, calibration or repair, and these events should be recorded by the control equipment. It is recommended that automatic ballast water treatment controls and alarms are integrated with, or located close to, the ship's ballast water controls.

Limiting factors such as water quality, temperature, salinity, turbidity etc., which may affect the performance of the treatment unit, shall also be taken into consideration. Reference shall be made to the manufacturer's operational manuals.



## Section 8: DESCRIPTION OF THE METHOD(S) USED ON BOARD FOR BALLAST WATER MANAGEMENT AND SEDIMENT CONTROL

### 8.1 Sequential exchange method *(If Applicable)*

Details of sequence table see “Appendix V”. *(It is to be additionally explained and modified for below contents)*

Below follows a proposed sequence of emptying and refilling ballast tanks whilst at sea. The proposed sequence is based on the two ballast conditions listed in vessel’s Trim and Stability Calculation: the light ballast condition and Heavy ballast condition. Fuel and fresh water left is assumed to be about 70% of total capacity. Any actual ballast sequence on this procedure should always be run on the vessels loading computer prior to execution.

The enclosed tables describe a safe sequence for the exchange of ballast water using the emptythen-refill procedure, known as the “sequential method”. The process requires the removal of very large weights from the ship in a dynamic situation, and then their replacement. Note the following:

- The tables 1 and 2 of appendix-V indicates the status of the ballast water in every tank at the start of each step, estimated GM and draughts, bending moment, shear force, visibility and a simplistic estimate of time. The action to be taken and tanks involved in each step are then specified.
- The original condition is nearly restored after each step, except for FPT and APT. A positive decision should be made at that time, taking into account the ship’s position, weather forecast, machinery performance and degree of crew fatigue, before proceeding to the next step. If any factors are considered unfavorable the ballast exchange should be suspended or halted.
- It is as important to avoid counter pressure in a tank during emptying, as it is to avoid overpressure when filling. The consequences of bulkhead damage, or even tank collapse, at sea will be even more significant than in port.
- The steps in the table meet trim and draught requirements of propeller and rudder immersion. It is impossible to meet the requirements for propeller immersion and maintain the bridge visibility within SOLAS requirements, but at open sea, the visibility is still within tolerable limits.

- Each step has been checked for conformity with strength and stress limitations. Checks have been made that the stability requirements of the ship are met at every stage, and that the allowable limits for bending moment and shear force not exceeded. Each step is therefore safe for the ship at sea in fair weather. The figure given under bending moment and shear force is the percentage of the maximum allowable at the end of each step, before commencing the next step.

## 8.2 Flow - through Method *(If Applicable)*

The flow - through method, whereby tanks are overfilled by pumping-in additional water, has the advantage that it can be used in weather conditions which would be marginal for use of the sequential method, since there is little change to the condition of ship.

Research has established the necessary to pump in three times the volume of the tank to achieve a 95% change of water. For the record, pumping in only once the volume of the tank produces a 63% exchange, twice the volume produce 86% exchange, while four times the volume produce a 98% water exchange.

### For example

SYMBOLS & TANKS		CAPACITY		PUMP	TIMES FOR 3 EXCHANGES
		SIDE	CUB.M(m3)	400(m3)	
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					
H					
I					
J					
K					
L					
	TOTAL				

**8.3 Treatment Method *(If Applicable)***

Manufacturers Name	
Model Name	
Description of the treatment method(s) used	
Power requirement (kWh)	
Location of sampling point(s)	
Operation required during	
TRC (Capacity) in m <sup>3</sup> /h	
Installation Location	
Type Approval Certificate issued by & Certificate No.	
Number of ballast pumps to be used simultaneously	

A Ballast Water Management System (BWMS) is any system which processes ballast water such that it meets or exceeds the Ballast Water Performance Standard in Regulation D-2 of the Convention. The BWMS includes Ballast Water Treatment Equipment, all associated Control Equipment, Monitoring Equipment and Sampling Facilities.

Ballast Water Treatment Equipment is equipment which mechanically physically, chemically, or biologically processes, either singularly or in combination, to remove, render harmless, or avoid the uptake or discharge of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens within Ballast Water and Sediments. Ballast Water Treatment Equipment may operate at the uptake or discharge of ballast water, during the voyage, or in a combination of these events.

Ballast Water Management Systems installed on board should ensure in addition to comply with the convention requirements, to be type approved and relevant certificates to be readily available on board.

When such a system is fitted on board it should be operated in accordance with the system design criteria and manufacturers operational and maintenance instructions as contained in the relevant booklet.

When the systems encounter failure and/or malfunctions, these are to be recorded in the Ballast record Book.

Detailed Operation Manual of Maker's to be referred to Appendix II-1

## **SECTION 9: PROCEDURES FOR THE DISPOSAL AND CONTROL OF SEDIMENTS**

### **9.1 Sediment Control**

All practical steps should be taken during ballast uptake to avoid sediment accumulation, however, it is recognized that sediment will be taken on board and will settle on tank surfaces.

The volume of sediment in a ballast tank should be monitored on a regular basis. Sediment in ballast tanks should be removed in a timely basis and as found necessary. The frequency and timing of removal will depend on factors such as sediment build up, ship's trading pattern, availability of reception facilities, work load of the ship's personnel and safety considerations.

Removal of sediment from ballast tanks should preferably be undertaken under controlled conditions in ports, at a repair facility or in dry dock. The removed sediment should preferably be disposed of in a sediment reception facility if available, reasonable and practicable.

When a tank is entered for sediment removal appropriate safety considerations are to be observed.

### **9.2 Sediment Disposal**

Where practicable, routine cleaning of the ballast tank to remove sediments should be carried out in mid-ocean or under controlled arrangements in port or dry dock.

When sediment has accumulated consideration should be given to flushing tank bottoms and other surfaces when in suitable areas, i.e. outside 200 nautical miles from land and in water depths of over 200 meters.

Flushing by using water movement within a tank to bring sediment into suspension, will only remove a part of the mud, depending on the configuration of an individual

tank and its piping arrangement. Removal may be more appropriate on a routine basis during scheduled dry dockings. This is often needed for other reasons anyway.

However, flushing at sea may be a useful tool on some occasions such as when a ship changes its trading area. When sediment is removed from the ship's ballast tanks and is to be disposed of by that ship at sea such disposal should only take place in areas outside 200 nautical miles from land and in water depths of over 200 meters.

## SECTION 10: METHODS OF COMMUNICATION

This section contains information to assist the Master in the procedures for coordinating the discharge of ballast water of a Coastal State, Local government or other involved parties.

The quick and effective communication between the ship and Coastal State or other involved parties becomes vital in mitigating the effects of an unnecessary delay for ships seeking entry to Port States.

The requirements and roles of the various national and local authorities involved vary widely from state and even from port to port. Approaches to the responsibility for ballast water exchange also vary. In majority of coastal states responsibility for compliance with port state requirements is placed on the ship owner and the ship.

Generic reports and information can be found in Appendix VI to assist the Master with organizing a communication to ballast water exchange and treatment plan to a port state not having issued any specific requirements.

THE COASTAL STATE SHOULD BE CONTACTED FOR SPECIFIC BALLAST WATER DISCHARGE REQUIREMENT AND REPORTING PRIOR TO VESSEL'S ARRIVAL IN PORT STATE'S TERRITORIAL WATERS.

Therefore the Master with the responsible officer should timely obtain all necessary information and prepare the vessel accordingly taking into consideration the safety and operational restriction as described in this plan and relevant sections. Information on specific port state procedures can be obtained either by referring to the appendix of this plan, consulting the company and/or local agent for latest information/requirements.

Action to be taken by the vessel where coastal state has specific procedures for discharge of ballast water:

1. Follow agreed reporting procedures
2. Contact ship's agent to ascertain the latest information/requirements
3. Advise/Communicate with the company and request any other

4. Ensure that you timely plan for all above actions and that safety and operational restriction are consulted

Actions to be taken by the vessel where the coastal state has no specific procedures for discharge of ballast water:

1. Contact ships agent and/or company to obtain latest information on the discharge requirements at port state territory
2. Carry out discharge of ballast water as per approved ballast exchange sequence
3. Take into consideration safety and operational procedures related to respective discharge
4. Keep proper records and have them readily available for possible inspection

## **SECTION 11: DUTIES OF THE BALLAST WATER MANAGEMENT OFFICER**

Duties of the appointed ballast water management:

- Ensure that ballast water management and/or treatment procedures are followed and recorded.
- Where ballast exchange is required, follow the applicable Ballast ship's assessment criteria, condition of hull, equipment and weather forecast.
- Ensure adequate and enough personnel and equipment are available for the execution of the BES and/or treatment.
- Ensure that the steps/sequences of the BES are followed in the prepared order.
- Inform the shore management on commencement/interruption/completion of ballast water exchange, using the Notification Form.
- Maintain the Ballast Water Record Book and all other relevant/applicable documentation.
- Prepare the appropriate national or port Ballast Water Declaration Form prior to arrival at destination.
- Assist the port state control or quarantine officers for any sampling that may need to be undertaken.
- Undertake familiarization and training of crew in ballast water management requirements and applicable shipboard systems and procedures.
- Other duties specified by the company.

The Master must ensure that the Ballast Water Management Plan is clearly understood by the appointed Officer and by any other ship's staff that may be involved.

The duty Officer must keep the Master advised on the progress of the plan from time to time. Should there be any doubt, or if the management plan does not keep to the schedule, Master shall be advised accordingly.



## **SECTION 12: RECORDING REQUIREMENTS**

The ballast water management officer is to ensure that the ballast water record book and any other necessary documentation/forms are completed and kept up-to-date.

### **12.1 Ballast Water Record Book**

The Ballast Water Record Book may be an electronic record system or it may be intergraded into another record book or system and which shall at least contain the information as specified in Appendix II and as per the convention requirement.

The Ballast Water Record Book is to be maintained on board for a minimum of two years in order to provide Port State Control or other authorized officers with information they may require concerning the ballast water on board the ship. Thereafter the manual should be maintained in the company's control for a minimum period of 3 years.

To facilitate the administration of ballast water exchange (and treatment procedures, if applicable), the designated Ballast Water Management Officer as was stated in section 11 is responsible for a continuous and correct record keeping. When carrying out ballast water operations the details are to be recorded in the Ballast Water Record Book together with any exemptions, if applicable.

Where a Port State requires information on ship's ballast operations, relevant documentation should be made available to the Port State.

## SECTION 13: CREW TRAINING AND FAMILIARISATION

The vessel's operators, have recognized that uniform programs in the field of training and education would make a valuable contribution to raising the level of the seafarers' compliance with IMO Res. 868(20), relevant to the application of ballast water and sediment management and treatment procedures. Therefore, the company has developed and undertaken training, education and public information programs suited for officers and crew engaged in the ship operated by it.

The training program that has been adopted by the company includes:

- requirements of a general nature regarding Ballast Water Management
- Training and information on Ballast Water Management practices
- Ballast water exchange
- Ballast water treatment systems
- General safety considerations
- The Ballast Water Record Book and maintenance of records
- The operation and maintenance of installed ballast water treatment systems
- Safety aspects associated with the particular systems and procedures used onboard the
- ship which affect the safety or human health of crew and passengers and/or the safety of the ship
- Precautions for entering tanks for sediment removal
- Procedures for the safe handling and packaging of sediment
- Storage of sediment

Ship's officers and ratings engaged in ballast water exchange at sea are especially trained in and familiarized with the following:

- The ship's pumping arrangements including ballast arrangements.
- The locations of air and sounding pipes of all ballast tanks.
- The position of all ballast tank suctions and pipelines.
- The overboard discharge arrangements and openings for release of water on deck.
- Inspection and maintenance for ensuring that sounding pipes are clear and non-return devices and air pipes are in good order.

- The times and circumstances required to undertake the various ballast water exchange operations.
- The methods for ballast water exchange at sea used, the related safety precautions and associated hazards.
- The method of on-board ballast water record keeping, reporting and recording of routine soundings.
- The location and suitable access points for sampling purposes.

**Training Record for Ballast Water Management Manual**

Date	Name	Rank	Signature	Remark	Verified by

## SECTION 14: EXEMPTIONS

1. A party or parties, in waters under their jurisdiction, may grant exemptions to any requirements to apply regulations B-3 or C-1 (international Convention), in addition to those exemptions contained elsewhere in this convention, but only when they are:
  - Granted to a ship or ships on a voyage or voyages between specified ports or locations; or to a ship which operates exclusively between specified ports or locations
  - Effective for a period of no more than five years subject to intermediate review
  - Granted to ships that do not mix Ballast Water or Sediments other than between the ports or locations specified in the first paragraph
  - Granted based on the guidelines on risk assessment developed by the organization
2. Exemptions granted pursuant to paragraph 1. shall not be effective until communication with the organization and circulation of relevant information to the parties is done.
3. Any exemptions granted under this regulation shall not impair or damage the environment, human health, property or resources of adjacent of other states. Any State that the Party determines may be adversely affected shall be consulted, with a view to resolving any concerns.
4. Any exemptions granted under this regulation shall be recorded in the Ballast Water Record Book.

## **SECTION 15: BALLAST WATER REPORTING FORM**

1. Where a port State requires specific information regarding the management of ballast water on a ship bound for a port, offshore terminal or anchorage area in that port State, a completed ballast water reporting form as set out in this section may be submitted prior to entry into that port State in a timeframe required by that port State.
2. This form is an example developed in IMO, to serve as a guide for use when reporting to a national authority that requests information in advance.
3. Before using this form, it is necessary to check the each national, regional or local regulations considering that some countries may request separate forms for reporting.

## EXAMPLE BALLAST WATER REPORTING FORM

Date of Submission (DD/MM/YYYY): \_\_\_\_\_ Time of Submission (24:00 GST): \_\_\_\_\_

AMENDED FORM: Yes ☐ No ☐

1. SHIP INFORMATION	2. VOYAGE INFORMATION	3. BALLAST WATER USAGE AND CAPACITY		
Ship Name:	Arrival Port:			
IMO Number:	Arrival Date (DD/MM/YYYY):	Total Ballast Water on Board:		
Owner:	Agent:	Volume	Units	No. of Tanks and Holds in Ballast
Type:	Last Port: Country:		m <sup>3</sup>	
GT:	Next Port: Country:	Total Ballast Water Capacity:		
Date of Construction (DD/MM/YYYY):	Next Port (2): Country:	Volume	Units	Total No. of Ballast Tanks and Holds on Ship
Flag:	Next Port (3): Country:		m <sup>3</sup>	

## 4. BALLAST WATER MANAGEMENT

Total No. Ballast Water Tanks to be discharged: Of tanks to be discharged, how many:  underwent exchange:  were treated using a Ballast Water Management System: 

Please specify Ballast Water Management System used, if any (Manufacturer, Model): \_\_\_\_\_

If no Ballast Water Management conducted, state reason why not: \_\_\_\_\_

Approved Ballast Water Management plan on board? YES ☐ NO ☐Management plan implemented? YES ☐ NO ☐Ballast water record book on board? YES ☐ NO ☐Does ship carry an International Ballast Water Management Certificate: YES ☐ NO ☐

Date of issue (DD/MM/YYYY): \_\_\_\_\_ Expiry Date (DD/MM/YYYY): \_\_\_\_\_

Authority that issued Certificate: \_\_\_\_\_ Place of issue: \_\_\_\_\_

Date Required to Meet Regulation D-2 (DD/MM/YYYY): \_\_\_\_\_

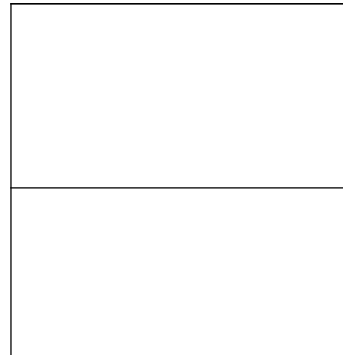
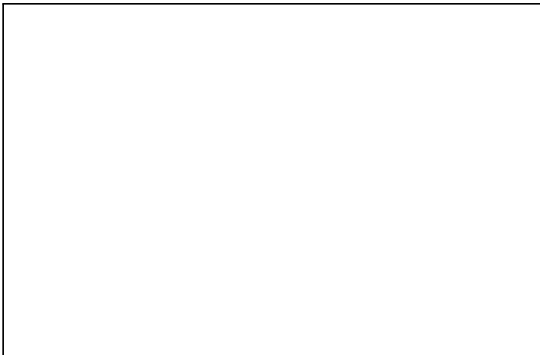
6. RESPONSIBLE OFFICER'S NAME AND TITLE:

Arrival Date:

大大大

**BALLAST WATER MANAGEMENT PLAN**

(선박평형수관리계획서)

Ship's Name :  
\_\_\_\_\_IMO Number :  
\_\_\_\_\_Call Sign :  
\_\_\_\_\_Flag :  
\_\_\_\_\_

**Prepared by MANAGEMENT COMPANY NAME**  
**(OOO 해운회사(주))**



## 선박 평형수 관리 계획서

이 계획서는 "2004 선박의 평형수 및 침전물의 통제 및 관리를 위한 국제협약"의 B-1규칙 및 Res.MEPC.127(53)에 따른 "평형수 관리 및 평형수 관리 계획서 개발을 위한 지침(G4)"에 적합함

### NOTE:

1. 이 계획서의 목적은 평형수 관리 및 평형수 관리 계획서의 개발을 위한 지침 Res.MEPC.127(53) 및 IMO Res.A.868(20)에서 요구하는 내용을 반영하고 있다.
2. 선장은 선박평형수관리계획서에 따라 평형수를 관리할 책임이 있다.
3. 이 계획서는 선급 또는 선주사의 승인을 요구하는 개정사항을 포함하고 있음에 주목하여야 한다.
4. 이 계획서는 권한을 위임받은 기관의 요구에 따라서 검사에 사용될 수 있도록 유지되어야 한다.

규정	처리방법
D-1 (평형수 교환 기준)	<input type="checkbox"/> 펌프 교환 방식
	<input type="checkbox"/> 순차 교환 방식
	<input type="checkbox"/> 희석 교환 방식
D-2 (평형수 성능 기준)	<input type="checkbox"/> 평형수 처리장치

## 목차

55		서문
56		정의
57		선박의 명세
58		개정 기록
59		회람 기록
60	제 1 장	목적
62	제 2 장	평형수 시스템의 계획 및 도면
63	제 3 장	탱크의 상세
64	제 4 장	평형수의 시료채취
66	제 5 장	평형수 관리 시스템의 운용
73	제 6 장	선박과 선원을 위한 안전절차
77	제 7 장	운전 또는 안전 제한조건
82	제 8 장	평형수 관리를 위한 방법
85	제 9 장	침전물 통제 및 제거에 대한 절차
87	제 10 장	통신체계
89	제 11 장	평형수 관리 책임자의 의무
90	제 12 장	기록 요구사항
91	제 13 장	선원의 훈련과 친숙화
93	제 14 장	면제
94	제 15 장	평형수 관리 보고 양식

## 부록

### Appendix I

1. Ship's Particulars
2. Plans/Drawings of the Ballast System
3. Tank Particulars
4. Sampling Points

### Appendix II

1. Operation Manual of BWTS(If applicable)
2. Maintenance Manual of BWTS(If applicable)

### Appendix III

1. Res.MEPC.127(53) - Guidelines for Ballast Water Management and Development of Ballast Water Management Plan(G4)
2. Res.A.868(20) - Guidelines for The Control and Management of Ship's Ballast Water to minimize the transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens

### Appendix IV

1. Res.MEPC.173(58)-Guidelines for Ballast Water Sampling(G2)

### Appendix V

1. Details of proposed Ballast Exchange Sequence(If applicable)

### Appendix VI

1. Existing National, Regional or Local Requirements for Ballast Water Management Plan

### Appendix VII

1. Material Safety Data Sheet for using Chemical(If applicable)

## 서 문

몇몇 국가의 연구에 따르면 박테리아, 식물성 및 동물성의 다양한 종들은 선박으로부터 이송되는 평형수 및 침전물에서 여러 주 동안에도 살아남을 수 있음이 확인되었다. 선박으로부터 계속해서 배출되는 평형수 또는 침전물은 항만의 해역을 유해한 종과 병원체의 서식지 군락화하게 하여 결과적으로 생태계 균형을 심각하게 파괴할 수 있는 원인이 된다. 지리적으로 분리된 해역 사이에서 유해한 유기체의 이동이 다른 방법으로도 가능하겠지만, 선박으로부터 배출되는 평형수가 유해한 유기체의 이동을 가장 쉽게 허용할 수 있는 방법으로 식별되었다.

선박의 평형수 배출이 자국 해역에 심각한 해를 끼칠 수 있는 가능성은 국제해사기구에서 제기되었을 뿐만 아니라 세계보건기구에서도 평형수가 전염병을 유발할 수 있는 박테리아 확산의 매개체로서 역할을 하고 있음을 인정하고 있다.

이 계획서의 목적은 평형수 관리를 통해 선박과 선원의 안전을 위한 효율적인 절차를 제공하기 위함이다.

- 이 계획서는 “2004 선박의 평형수 및 침전물의 통제와 관리를 위한 국제협약 (협약)”의 제 B-1규칙 및 관련 지침의 요건에 따라서 작성된다.
- 이 계획서의 목적은 평형수 관리 및 평형수 관리 계획서의 개발을 위한 지침 Res.MEPC.127(53)(지침)에 따라서 선박의 평형수 및 침전물의 통제와 관리에 대한 요건에 적합하도록 하기 위함이다. 계획서는 선박의 평형수 및 침전물의 관리를 위한 표준 운전 지침을 제시하고 준수되어야 할 안전절차에 대해 기술한다.
- 이 계획서는 주관청이 승인한 것이며, 주관청의 사전승인 없이 어느 부분도 변경 또는 수정 되어서는 아니 된다.
- 이 계획서는 정부의 권한을 위임 받은 기관의 요구에 의해 검사될 수 있다.

주의: 계획서는 선원들이 사용하는 언어로 작성되어야 하며, 본문이 영어, 불어 혹은 스페인어로 되어 있지 아니한 경우에는 계획서는 이들 언어 중 하나로 된 번역본을 포함하여야 한다.

## 정 의

이 계획서의 목적상, 아래의 정의를 적용한다.

**Administration(정부)**는 선박의 운항 권한이 있는 국가의 정부를 의미한다.

**Convention(협약)**은 2004 선박의 평형수 및 침전물의 통제 및 관리를 위한 국제협약을 의미한다.

**Member states(회원국)**은 국제해사기구의 소속된 회원국가를 의미한다.

**Organization(기구)**는 국제해사기구를 의미한다.

**Port State Authority(항만국)**은 정부가 국내 및 국제 선적 통제 조치의 이행과 관련하여 지침을 집행하거나 표준 및 규정을 집행하도록 허가한 공무원 또는 조직을 의미한다.

**Exchange(교환)**은 “펌핑 교환 방식-평형수탱크 상부로 평형수를 흘려 넘침으로써 평형수 탱크 용적 3배의 평형수를 교환하는 방식” 또는 “순차 교환 방식-평형수 탱크의 평형수를 완전 배출하고 다시 채워주는 방식” 중의 어느 하나를 이용하여 평형수를 교환하는 것을 의미한다.

**Treatment(처리)**는 평형수 내에서 해로운 또는 잠재적으로 유해한 생물을 죽이거나, 제거하기 위한 기계적, 물리적, 화학적 또는 생물학적 방법을 의미한다.

## 선박의 명세

선박의 명세는 “Appendix I -1”을 참조한다.

## 개정 기록

[illegible]

이 문서는 평형수 관리를 위한 책임감 고취시키기 위해 선내 선원들의 친숙화를 위한 것이다. 숙지한 후에 선박 평형수 관리 계획서는 확인란에 서명을 하여야 하고 평형수 관리 책임 사관에게 송부한다.

[illegible]



## 제 1 장 목 적

평형수는 선박의 복원성, 강도, 흘수, 트림과 경사를 통제하기 위해 필수적인 요소이다. 그러나, 다양한 유해한 수중생물 또는 병원균을 포함하는 평형수가 강어귀를 포함하여 바다 또는 담수지역으로 유입될 경우 해양환경, 인간의 건강, 재산 또는 해양 자원뿐만 아니라, 다양한 해양 생물의 번식 또는 그러한 지역에서 서로 적합하게 상호적으로 작용하는 매개체에 심각한 위험을 초래할 수 있다.

평형수 관리 방법을 선택함에 있어서 이 협약에서 언급하고 있는 실질적인 평형수 관리 방안들이 해양환경, 인간의 건강과 재산 또는 선박의 안전과 어떠한 자국의 자원을 보호하는 행위보다 더 큰 위험을 초래하지 않음을 확인하는 필요성을 고려하여야 한다.

적어도 7,000종의 다양한 해양생물들이 선박의 평형수와 함께 전세계적으로 이동하는 것으로 알려져 있다. 몇몇 국가에서 수행한 이러한 연구의 보고서에서는 다양한 박테리아, 식물성 및 동물성 생물들은 평형수 또는 침전물에서 번식하고 생존할 수 있음을 보여주고 있으며, 심지어 몇 개월 동안 그 이상으로 생존할 수도 있다.

항만에서 선박으로부터의 평형수 또는 침전물의 배출은 유해한 수중생물 및 병원체를 형성하고 있으며, 이것은 고유의 토착 동물성 및 식물성 생물들 그리고 해양환경을 위협할 수 있다. 침입종들이 번식함에 있어 이러한 환경적 조건들이 유리한 경우 침입된 종들은 생존할 수 있다, 생물 개체군은 숙주 환경에서 생존할 수 있는 여건을 마련하고, 이러한 외래종들은 고유한 종들과 아무런 경쟁 없이 서서히 토착종으로 변해가고, 아울러 유해한 종의 증가 비율도 상승할 수 있다. 비록 지리적으로 분리된 수역 사이에서 생물체가 이동할 수 있는 다양한 수단들이 있지만, 선박으로부터의 평형수 배출이 가장 두드러지게 보여주고 있다.

결과적으로 국제해사기구는 정부, 관련 기관, 선박 책임자, 운영자, 소유주 및 항만 당국 및 기타 이해 당사자들에게 평형수를 적절하게 관리하기 위한 예방, 관리 및 지원하는 것을 목표로 선박으로부터의 평형수 관리의 개발 및 이행을 위한 지침을 개발하였다. 선박의 안전을 보호하면서 선박 평형수 및 침전물로부터 해로운 수중생물 및 병원체 유입을 최소화하고 궁극적으로는 이러한 것을 제거하기 위함이다.

입항에서 평형수 관리 조치가 명확하게 완료되었음을 입증하기 위해 완전하고 정확한 평형수 관리 기록을 유지하여야 한다. 관리 기록에 대한 설명은 이 계획서의 제 15 장에서 설명하고 있다. 선박이 평형수 정보가 필요한 지역에서 운항하지 않더라도, 평형수의 적절한 관리를 입증하는데 유리한 부분을 확보하기 위해 추후 어떤 해수가 평형수로 운반되었는지에 대한 기록을 유지하여야 한다.

평형수 관리를 위한 지정된 사관은 확실하게 관리 기록 유지할 책임이 있다. 그리고 평형수 관리 및/또는 처리 절차에 따라 이행되고 기록되어야 한다.

평형수 관리 계획서의 기능적 측면은 국제해사기구의 지침에 적합하게 이행하기 위한 도움을 주는 것이며 유해생물 이동의 격리 방안은 선박의 복원성을 유지하는 동안에 선박의 평형수 및 침전물로부터의 유해한 해양생물과 병원체 이동의 위험을 최소화하기 위한 의도가 있다.

선박 평형수 관리 계획서의 다른 기능적 측면으로는 항만국 통제 및 다른 권한이 있는 책임자에게 선박의 평형수 처리 시스템의 평형수 시료채취 및 평형수 관리 시스템에 대한 정보를 제공하기 위함이다.

몇몇 국가들은 선박의 평형수 배출을 통해 자국의 해역에 유해한 수중 생물이 생존할 잠재성을 인식하고 있다. 또한, 선박에 의무적 통제를 고안하기 전에 정부들은 가장 최근까지도 미반영된 절차들이 무엇이며 규모가 얼마나 되든지 인지할 필요성이 있음을 인지하였다.

그러므로, 이러한 우려를 표명한 국가들은 세부적인 사항들이 다르긴 하지만 일반적으로 선박이 사전에 감시 당국에 보고할 때 선박의 책임자는 그 항만에서 평형수 관리 절차에 따라 얼마만큼의 평형수를 평형수 탱크로 주수할 것인지를 결정하여야 한다. 대부분의 경우 공해상에서 실제 평형수 교환이 자발적으로 시행되더라도 이러한 사항을 보고서에 작성하는 것이 필수적이다.

이와 관련하여 가능한 한 이 계획서에는 관련 국가 보고서 양식 형식이 포함되어야 한다. (제 15 장에 언급). 이 계획서는 평형수 운영을 위한 지침으로 사용되거나 간주되지 말아야 한다.

## 제 2 장     평형수 시스템의 계획 및 도면

다음 도면들은 "Appendix I-2"를 참조한다.

1. 평형수 탱크 배치도
2. 평형수 용량
3. 공기관 및 측심관 배치도를 포함한 평형수 배관 배치도
4. 평형수 펌프 용량
5. 일반배치도(종단면도 포함) 및 평형수관 배치의 개략도

### 제 3 장     탱크의 상세

평형수 탱크의 상세한 정보는 “Appendix I-3”을 참조한다.

## 제 4 장 평형수의 시료채취

평형수 시료채취구의 위치는 “Appendix I-4”를 참조한다.

실제 평형수의 모니터링 결과에 대한 만족여부는 선박에서 평형수 및 침전물 시료를 채취하여 분석함으로써 알 수 있고, 시료채취 및 분석은 항만국으로부터 권한이 주어진 검사관(예; 항만국 통제)을 통해 수행할 수 있다. 신속히 처리하여야 하는 상황 및 검사관이 다른 부분을 검사하고 있는 상황을 제외하고, 선원들이 시료를 채취하여야 할 필요성이 없다. 검사관이 밀폐된 공간에 진입하기 전에 모든 안전절차에 대하여 교육을 받고 이러한 사항을 준수하여야 한다.

협약 이행의 적합성과 유효한 모니터링을 검증하기 위해 평형수 또는 침전물 시료를 채취할 경우 시료 분석에 소요되는 시간은 선박의 운항, 이동 또는 출발을 부당하게 지연시키기 위한 어떠한 근거로 사용되지 않아야 한다.

연구목적 또는 협약 이행의 적합성 모니터링을 위한 시료를 채취할 때 위임된 검사관(예; 항만국 통제)은 가능한 한 선장에게 시료 채취를 위한 사전 계획, 지휘 및 운전상의 방책을 수립하는데 도움을 주기 위해 최대한 사전에 공지사항을 제공하여야 한다.

선장은 검사관들에게 도움을 주기 위해 평형수 관리 모니터링, 평형수 장치 및 시료채취구에 관한 정보를 합리적으로 제공할 일반적인 의무가 주어진다. 항만 당국은 시료를 채취하는 목적(예; 모니터링, 조사 또는 집행)을 선장 또는 책임 사관에게 제시하여야 한다. 항만 당국은 선박이 평형수를 배출하기 전에 평형수와 침전물을 분석하기 위해 시료채취를 요구할 수 있다.

시료채취 절차에 관한 추가 지침은 “MEPC.173(58)-평형수 샘플링 채취에 대한 지침” 이 계획서의 부록 IV에 첨부되어 있다.

### 4.1 교환기준(D-1)에 적합한 샘플링 (적용되는 경우)

“In-Tank” 샘플링은 평형수 교환 기준(D-1)에 적합한 방법이다. 항내 선박에 대한 평형수 샘플링은 평형수의 물리적 및 화학적 성분 분석을 통해 평형수 교환 기준의 적합성 정보를 제공할 수 있다. 그러나, 평형수 교환이 D-1 기준에 의해 수행되었는지 결과적으로 증명하는 것과 별개로 물리적/화학적 성분 지표를 사용하는 것은 어렵다. 평형수 교환 기준에 적합성 검증을 위한 시험에 사용하는 어떠한 분석 절차, 기

술 및 분석 방법들은 엄밀하게 평가되어야 하고 IMO를 통해서 공유되어야 한다. 본 선박에서는 평형수 교환기준의 적합성 검증을 위한 샘플링은 아래 방법에 의해 수행된다.

#### 4.1.1 평형수 배출관으로부터 시료채취방식 (적용되는 경우)

시료채취관의 위치는 이 계획서의 “Appendix I-4”에 첨부되어 있다. 시료 채취 기술 및 절차에 관한 권고 사항에 대하여 Appendix IV의 MEPC.173(58)-평형수 시료채취 지침서의 부록 1을 참조한다.

#### 4.1.2 평형수 탱크로부터 시료채취방식 (적용되는 경우)

평형수 탱크로부터 샘플링은 다음을 통해 수행된다.

- 평형수 탱크용 맨홀. MEPC.173(58) 부속서 Part 2를 참조한다. - G2 “평형수 시료 채취에 관한 지침서”
- 평형수 탱크용 측심관. MEPC.173(58) 부속서 Part 2를 참조한다. - G2 “평형수 시료 채취에 관한 지침서”
- 평형수 탱크 공기관. MEPC.173(58) 부속서 Part 2를 참조한다. - G2 “평형수 시료 채취에 관한 지침서”

#### 4.2 성능기준(D-2)에 적합한 샘플링 (적용되는 경우)

평형수 성능 기준(D-2)에 대한 적합성을 평가하기 위해서는 평형수가 배출하는 동안 평형수 배출 지점에 가능한 한 가까이에서 평형수를 채취하여야 한다.

평형수 성능 기준(D-2)의 적합성을 확인하기 위한 “In-Tank” 시료채취 방식은 만일 평형수 처리 프로세스가 취수과정에서 수행된다면, 처리된 평형수가 평형수 탱크내로 유입이 완료되었거나 아니면 그 이전 상황에서 사용하여야 한다. 평형수가 배출하는 과정에서 다시 처리가 요구되거나 중화 프로세스 과정이 적용되는 경우에는 “In-Tank” 시료채취 방식은 부적절하다. 단, 평형수가 평형수 펌프로 배출되는 않고 상부 링 평형수탱크와 같이 직접 선외 배출 밸브를 통해 배출되는 경우는 예외이다. 그러한 경우 “In-Tank” 시료채취 방식은 적절한 방식이 될 것이다.

이 선박의 경우, 평형수 배출 기준을 검증하기 위한 아래의 평형수 시료채취 설비가 제공된다. (추가적인 사항으로 본 선박에 맞게 아래에 기술하여야 함)

## 제 5 장 평형수 관리 시스템의 운용

### 5.1 평형수 교환 (적용되는 경우)

공해상에서 평형수 교환 시행과 교환 필요성은 면밀하게 조사되고 준비되어야 하며, 화물의 적재와 관련한 선박의 운항을 위한 화물계획서의 준비와 동일한 방식으로 철저한 사전준비가 이루어져야 한다.

협약에서는 선박들이 평형수 교환을 아래의 조건에서 수행하도록 요구한다.

- 가장 가까운 육지로부터 최소 200해리 이상 떨어지고 수심 200미터 이상
- 선박이 평형수 교환을 상기 규정에 따라 수행하지 못하는 경우, 가능한 한 가장 가까운 육지로부터 멀리 떨어져서 시행되어야 한다. 그리고 모든 경우에 있어서 가장 가까운 육지에서 50해리 이상 떨어지고 수심이 200미터 이상인 수역에서 시행되어야 한다.
- 육지로부터 가장 가까운 거리 또는 거리가 상기 사항에 충족되지 않는 해역에서는 당해 항만국은 인접된 또는 다른 항만국과 협의하여 선박 평형수 교환을 시행할 수역을 지정할 수 있다.

연안국들은 자국으로부터 거리와 깊이를 특정할 수 있으므로 연안 국가들의 자국법 규를 고려하여야 한다.

선박은 상기에서 언급한 특정한 요구 사항을 준수하기 위해 계획된 항해에서 벗어나 항해를 지연할 필요가 없다. 또한, 선장이 악천후, 선박 설계 또는 선박 스트레스, 장비 고장 또는 위의 조건을 준수하지 않아도 되는 기타 특별한 조건으로 인해 선박, 선원 또는 승객의 안전 또는 안정성을 위협할 것이라고 합리적으로 결정한 경우 상기 규정을 만족할 필요가 없다.

선박이 국제 협약에 따라 선박 평형수 교환을 수행할 필요가 있을 때 그 이유는 평형수 기록부에 기록되어야 한다.

국제해사기구 의해 평가되고 승인된 평형수 교환에는 세 가지 방법이 있다. 3가지 방법에는 “순차 교환 방식”, “펌핑 교환 방식” 및 “희석 교환 방식”이다. 참고로 “펌핑 교환 방식”과 “희석 교환 방식”은 “펌핑 교환 방식”으로 간주된다.

### 5.1.1 순차 교환 방식 (적용되는 경우)

“순차 교환 방식”은 평형수 탱크에 채워진 평형수를 먼저 완전히 비운 다음 교환할 평형수를 다시 채워주는 방식으로 적어도 95%의 체적 교환을 달성하는 방식이다.

각각의 평형수 탱크에서 평형수 펌프로부터 평형수를 흡입할 수 없을 때까지 모든 평형수를 배출하여야 하며, 가능한 한 스트리핑 펌프 또는 에덕터를 이용할 필요가 있다. 이것은 유해한 생물이 평형수 탱크의 바닥 부분에 남아있을 가능성을 피하기 위한 것이며, 평형수 탱크에는 유해생물의 재 출현을 허용할 수 있는 새로운 해수로 재충전하여야 한다.

선박의 안전 운항을 확인하기 위해 다음 제한사항이 고려되어야 한다.

- 최대 허용 전단응력 및 굽힘 모멘트는 항해 조건에서 항상 허용 범위 내에 있어야 함(복원성 자료 참조)
- 복원성 경계조건(복원성 자료에서 최소 GM을 확인)은 항상 만족하여야 함
- 선미: 흘수: 프로펠러 잠김을 고려하여야 함
- 흘수: 선수: 선수방향에서 슬레이밍 회피를 위해 가능한 높일 것
- 과도한 트림
- SOLAS 협약 5장 22규칙에 따른 선교 가시: 가능한 한 선수 방향으로 선박 길이(LOA) 2배 이내로 가림지역 형성

평형수의 순차 교환 방식에 대한 단계별 수행 내용은 제 6 절 및 제 7 절의 안전 고려 사항에 추가하여 교환 전, 교환 중 및 교환 후에 점검을 받아야 하며, 이러한 사항은 제 8 장에 언급하고 있다. 동시에 선내 선원은 다음 단계로 진행하기 전에 육지, 항해 위험, 선적 밀도, 현재 및 예보 날씨, 기계 성능, 선원 피로도 및 선박의 위치와 관련한 사항들을 고려하여야 한다. 그러나 어떠한 요인이 불리한 상황이라고 판단된다면 평형수 교환은 중단되거나 정지되어야 한다.

### 5.1.2 펌핑 교환 방식 (적용되는 경우)

펌핑 교환 방식은 평형수를 95% 이상의 체적 교환을 달성하기 위해 평형수 넘침 또는 다른 장치를 통해 평형수를 평형수 탱크로 펌핑하여 흘러 넘치도록 허용하는 프로세스이다. 각각의 평형수 탱크 부피 3배에 해당하는 평형수를 펌핑하는 것은 일반적으로 상기에서 기술된 기준을 충족시키는 것으로 간주되어야 한다. 평형수 탱크 부피의 1배에 해당하는 평형수를 펌핑하면 63%의 교환이 이루어지며 2배에 해당하는



는 평형수를 펌핑하면 86%의 교환을 생성하는 반면 4배에 해당하는 평형수를 펌핑하면 98%의 평형수 교환을 달성하게 된다.

펌핑 교환 방식은 선박의 상태에 거의 변화가 없고 선원들이 이 방식을 이행하기 쉽기 때문에 순차 교환 방식의 사용에 한계가 있는 기상 조건에서도 이용할 수 있다는 이점이 있다. 그러나 펌핑 교환 방식은 이 절차를 이용하기 전에 반드시 고려되어야 하는 위험성과 문제점들이 존재한다.

펌핑 교환 방식의 단점으로는 모든 평형수 탱크로부터 평형수 넘침을 수행할 수 있을 정도의 수두를 가지도록 설계되어지지 않았다는 것이다. 더욱이, 일부 평형수 탱크는 효과적으로 평형수 교환을 방해하는 구조를 가지고 있다는 것이며, 특히 구획화된 이중저 공간과 선미 및 선수 탱크가 그러하다. 따라서 평형수 탱크에 과도한 압력이 작용할 위험성이 있고, 0°C 이하의 조건에서는 넘친 평형수가 갑판상부에 얼음 형태로 축적될 수 있어, 이러한 상황은 선원들에게 비 실용적이고 위험을 초래할 수 있다. 게다가, 펌프 및 배관에 작용하는 부하의 증가가 초래된다.

상기 사항은 제 6 장과 제 7 장에서 언급된 안전성 측면과 더불어 신중하게 검토하고 적용 가능한 한 이러한 안전조치를 따라야 한다.

선미 및 선수 탱크에서 부분적으로 평형수가 채워진 경우, 설계상 부분적 충전 수위를 실수로 초과하여 선체 거더의 굽힘 모멘트 및 전단력이 허용 값을 초과한 다면 펌프 교환 방식을 피해야 한다.

### 5.1.3 희석 교환 방식 (적용되는 경우)

희석 교환 방식은 교체할 평형수를 평형수 탱크의 상부를 통해 채우고 동일한 유속으로 탱크 바닥에서 동시에 평형수를 배출하는 평형수 교환 방식으로 평형수 탱크 내에서 일정한 높이를 유지하는 과정을 따르면서 최소 95% 체적 교환을 만족한다.

## 5.2 처리시스템 방식 (적용되는 경우)

Manufacturers Name	
Model Name	
Description of the treatment method(s) used	
Power requirement (kWh)	
Location of sampling point(s)	
Operation required during	
TRC (Capacity) in m3/h	
Installation Location	
Type Approval Certificate issued by & Certificate No.	
Number of ballast pumps to be used simultaneously	

평형수 관리 시스템은 협약의 평형수 성능기준(D-2)을 충족시키거나 그 이상의 기준을 충족하도록 평형수를 처리하는 시스템이다. 평형수 관리 시스템은 평형수 처리장치, 모든 제어장비, 모니터링 장비 및 시료채취 설비가 포함되어 있다.

평형수 처리장치는 물리적, 화학적 또는 생물학적으로 개별 또는 조합을 이루어 평형수 및 침전물 속의 유해한 수중 생물 및 병원체를 평형수 탱크로 흡입 또는 항만 해역으로 해를 입히지 않도록 평형수를 배출하는 것을 방지하는 장비이다. 평형수 처리장치는 평형수의 흡입 또는 방출하는 과정 또는 선박 항해 등 여러 상황의 연관성을 고려하여 운전할 수 있다.

선상에 설치된 평형수 관리 시스템은 협약에서 요구하는 사항을 준수하고 동시에 정부의 형식 승인을 받아야 한다. 또한 관련 증서는 선상에서 즉시 이용할 수 있도록 비치하여야 한다.

평형수 관리 시스템을 선내에 설치하는 경우 시스템 설계 기준 및 제조자의 운전 및 유지보수 지침서에 따라 운전되어야 한다.

시스템이 고장 및/또는 오작동이 발생한 경우 이러한 상황은 평형수 관리 기록부에 기록되어야 한다.

자세한 제조사의 운전 매뉴얼은 “Appendix II-1”을 참조한다.

### 5.2.1 바이패스운전

협약은 평형수 관리 시스템의 제어 계통에서 경보가 울리는 상황 및 평형수 관리 시스템의 모든 바이패스에 대하여 평형수 관리 기록부에 기록할 것을 요구한다. 여기에는 중력으로 취수하거나 평형수 탱크로부터 직접 배출하는 모든 바이패스 운전이 포함되어 있다. 평형수 처리는 평형수 탱크간에 내부적으로 평형수가 이동하는 것은 요구되지 않지만, 이러한 운전은 평형수 관리 기록부에는 기록되어야 한다. 처리장치 시스템은 어떠한 바이패스 운전이 발생한 경우 항상 가시가청 경보가 발생하도록 요구한다.

다음의 과정에서 어떠한 바이패스 밸브들이 열리는 경우 경보가 발생하고 기록되어야 한다.

- 평형수를 주입하는 동안
- 평형수를 배출하는 동안

동일한 연안해역내에서만 운항하는 경우 처리시스템의 바이패스는 허용된다. 이러한 행위는 결과적으로 평형수 배관내의 평형수가 처리되지 않은 상태로 존재할 수 있다. 처리되지 않은 평형수의 제거 절차는 아래에서 기술하고 있다.

### 5.2.2 처리되지 않은 평형수의 취급

#### - 배관내의 처리되지 않은 평형수

평형수 배관에는 처리되지 않은 평형수가 포함될 수 있다. 예컨대 평형수 관리시스템의 바이패스, 평형수 취수 및 배출용 공통 배관 또는 평형수 관리시스템의 고장을 들 수 있다. 처리되지 않은 평형수를 선외로 직접 배출하는 것을 방지하기 위해 다음의 절차가 수행되어야 한다. **(본선에 맞도록 추가의 절차를 기입할 것)**

#### - 평형수 탱크내에 잔존하는 평형수

단지 평형수를 취수하는 과정에서만 처리과정을 수행하는 경우 탱크내에 유해한 생물들이 포함될 수 있다. 평형수의 취수/배출 과정에서 다른 오염원(예컨대, 배출되지 않고 잔존하는 평형수)으로부터 잠재적으로 평형수 탱크내에 재활되는 생물들이 포함될 수도 있다. 오염 가능성을 최소화하기 위해 가능한 한 평형수 탱크를 비우는 것이 중요하다.

### 5.2.3 평형수 탱크의 청소

진흙, 생활하수 또는 처리된 오수등을 임시로 저장할 목적으로 사용되는 탱크들은 처리된 평형수를 저장하기 전에 가능한 한 깨끗하게 청소되어야 한다. 그렇지 않은 경우 평형수 관리장치는 정상적으로 작동하지 않을 수 있다.

### 5.2.4 평형수 관리시스템용 안전과 비상운전 절차

제조사 운전매뉴얼에 명시된 안전 지침은 항상 준수하여야 한다. 비상 상황 발생 시 다음 개인 보호 장비가 제공되어야 한다.

(적용되는 경우)

Protection Equipment	Location	Number

다음 화학 물질 및/또는 가스류는 처리과정 중에서 부산물의 형태로 발생하거나, 활성물질로써 처리과정 중에 사용될 수 있다.

(적용되는 경우)

Chemical or gas	Hazards

### 5.2.5 평형수 관리시스템의 유지보수

평형수 처리시스템의 유지 보수와 정기적 주기는 제조업체의 운전 매뉴얼에 언급하고 있다.

제조사 상세한 유지보수 지침서는 “Appendix II-2”를 참조한다.

### 5.3 주의사항

#### 5.3.1 유해한 수중 생물, 병원체 및 침전물 취수의 최소화

평형수를 적재할 때 잠재적으로 환경에 유해한 수중 생물, 병원체 및 침전물이 평형수에 포함될 수 있고, 이것을 방지하기 위한 노력을 기울여야 한다. 이러한 평형수의 취수는 최소화할 필요가 있으며, 가능한 한 다음과 같은 지역 및 상황에서는 평형수의 취수를 피하여야 한다.

- 아래의 주의사항과 관련하여 항만국가에 의해 식별된 지역:
  - 유해한 생물 및 병원체의 발생, 감염 또는 알려진 개체군이 있는 지역
  - 현재 식물성 플랑크톤 밀집되어 분포된 지역(적조와 같은 해조 변화)
  - 주변의 오수배출구
  - 인근의 준설 작업 장소
  - 조수가 상대적으로 혼탁한 장소
  - 갯벌 홍수로 알려진 지역
  - 어두운 해저 바닥에 사는 생물체가 표면층으로 상승할 수 있는 지역
  - 매우 얇은 수역
  - 프로펠러가 침전물을 휘젓는 장소
- 안전한 하역 작업을 위해 동일한 항구에서 평형수의 취수 및 배출을 수행하는 경우, 다른 항구에서 취수된 평형수의 불필요한 배출은 피하여야 한다.
- 출항 및 입항의 횟수를 최소화하여야 하지만 항상 안전한 항해가 우선 고려되어야 한다.

#### 5.3.2 평형수의 배출금지 또는 최소화

평형수 교환이나 다른 방식의 처리 방안이 불가능한 경우 평형수는 평형수 탱크 또는 화물창에 보유할 수 있다. 이것이 불가능한 경우, 선박은 항만국의 비상대응계획서에 따라 최소한도로 필수적인 평형수만 배출하여야 한다.

#### 5.3.3 육상회수설비로의 배출

항만에 평형수 및/또는 침전물을 저장하기 위한 육상 회수 설비가 설치되어 있다면 그 설비를 적절하게 이용할 수 있다.

## 제 6 장 선박과 선원을 위한 안전절차

### 6.1 해상에서 평형수 교환 (적용되는 경우)

아래에서 언급하는 안전 관련 주요 사항들은 해상에서 부적절한 행위로 초래하는 결과는 항만에서 동일한 행위에서 발생하는 결과보다 더욱 현저하게 나타날 수 있음을 강조하기 위한 것이다. 해상에서의 평형수 교환은 비교적 새로운 형태로 발전된 것이며, 평형수 취수/배출의 이러한 메커니즘이 대체로 많이 이용된다고 하여 새로운 교환 절차에서도 만족할 수 있음을 보여주는 것은 아님을 인지하여야 한다.

제 8 장에서 기술하고 있는 평형수 교환 순서는 이 선박에 적용할 수 있는 평형수의 교환을 위한 절차를 보여주고 있다.

평형수 교환이 순서대로 진행하기 전에 선박의 위치, 기상 예측, 기계 성능, 안정성, 강도, 선원의 피로도 등의 요소를 고려하여 각각 교환 단계의 완료 시점에서 진행 여부를 결정하여야 한다. 어떤 요소가 평형수 교환에 불리하다고 여겨진다면 작업을 잠시 중단하거나 좀 더 상황이 순조로운 상황이 될 때까지 평형수 교환의 작업진행 여부를 결정하여야 한다.

### 6.2 안전 고려사항

평형수 교환을 시행함에 있어 아래의 안전 관련 사항을 고려하여야 하고, 다만 여기에 기술된 내용만 한정하고 있지 않다.

- 평형수 탱크의 과압 및 부압을 야기시키는 상황을 회피
- 부분적재 평형수 탱크에서 슬로싱 하중
- 자유 표면 효과를 고려하여 승인된 복원성 책자에 따른 복원성 유지
- 승인된 적하 지침서에 따른 허용 굽힘모멘트 및 전단강도
- 비틀림 응력
- 선교 시야와 관련한 선수 및 선미방향 흘수 및 트림
- 프로펠러 잠김
- 최소 선수 흘수
- 평형수 교환 시 파도에 의한 선체 진동
- 평형수 교환 시 개방되는 수밀덮개(예; 맨홀)는 반드시 작업 종료 후 수밀조치 하고, 평형수 교환 및 처리 작업중에 선원의 안전이 최고로 유지하여야 한다.

맨홀덮개 상부에 평형수 배출관 설치 제안

- 펌핑 교환 시 펌핑 유량을 평형수 탱크의 설계압력 이상으로 상승하지 않도록 확인 필요
- 평형수의 내부 탱크로의 이동
- 허용 기상 조건
- 사이클론, 타이퐁, 허리케인 또는 강폭설 등 시기적 날씨 영향에 따른 항로

#### 6.2.1 펌핑 교환 방식 (적용되는 경우)

- 갑판상에서 작업하는 선원에게 갑판 위의 해수 축적에 따른 선원 안전의 위협을 초래할 수 있음(복원성에 미치는 영향은 미미할 수 있음)
- 계속적인 넘침에 대한 공기관의 적절한 사이즈와 개구상태를 확인

#### 6.2.2 희석 교환 방식 (적용되는 경우)

- 평형수 시스템의 설계와 관련하여 공기관의 막힘이나 과도한 펌핑 속도로 인해 평형수 탱크는 과도한 과압 또는 부압에 따라 손상을 야기할 수 있음
- 평형수 탱크의 일정한 수위를 유지할 수 있도록 조치

#### 6.2.2 순차 교환 방식 (적용되는 경우)

- 적절한 복원성 유지
- 해상상태를 고려하여 허용값을 초과하지 않는 종강도를 조치
- 평형수 탱크의 일정한 수위를 유지할 수 있도록 조치

#### 6.2.4 처리 장치 방식 (적용되는 경우)

활성물질(화학물질류)를 사용하거나 생성하는 처리시스템에서 대하여 아래의 특별한 주의가 요구된다.

- 화학물질류 및/또는 기타 활성물질 저장과 취급과 관련한 선원의 건강과 안전 문제
- 적절한 안전보호장구의 비치 및 사용
- 환경에 유해한 물질류의 의도치 않은 배출 금지
- 선내에 설치된 평형수 처리장치 관련 안전문제

- 처리과정에서 생성 또는 이용하는 어떠한 화학물질/활성물질의 물질안전보건자료 비치
- 평형수 처리장치의 비정상적인 운전 대비 비상절차매뉴얼 및 바이패스 제공

적용가능 한, 국제해사기구의 BWM.2/Circ.20 문서 “Guidance to Ensure Safe Handling and Storage of Chemicals and Preparations Used to Treat Ballast Water and the Development of Safety Procedures for Risks to the Ship and Crew Resulting from the Treatment Process”를 고려하여야 한다.

평형수 처리장치 시스템의 안전측면과 관련하여 제조사의 지침 및 유지보수 절차서가 제공되어야 한다.

제조사의 자세한 평형수 처리장치 시스템의 운전 지침서 및 유지보수 절차서가 “Appendix II”에 첨부되어 있다.

선상에 설치된 평형수 처리장치의 안전측면과 관련한 정보는 어떠한 운전을 수행하기 전에 신중하게 참고하여야 한다.

### 6.3 해상에서 평형수 교환 시에 아래의 조건에서는 관리 작업 금지

- 불가항력의 상황
- 악천후(황천)
- 기기의 고장
- 선박의 위험 및/또는 선원 및 승객에게 위험이 발생할 수 있는 어떠한 조건 상태
- 평형수 교환이 각 단계에서 종료되거나 교환 과정에서 복원성 요구사항 및 전 단력 및 굽힘 모멘트가 해상 상태 조건하에서 충족되도록 주의가 요구된다. 만일 평형수 교환이 수행되지 않아야 하는 경우
- 선박에 화물적재프로그램이 설치된 경우, “Ballast Voyage”를 위한 평형수 취급 계획서 준비에 활용하여야 한다.
- 강추위 상태에서는 평형수 교환을 피하여야 한다. 그러나, 평형수 교환이 절대적으로 필요할 경우, 선외 배출 설비의 고정, 공기관, 평형수 시스템 밸브, 그 제어 수단 및 갑판상 얼음 생성과 관련한 위험에 특히 주의가 요구 된다.



#### 6.4 평형수 교환을 수행하는 동안 선장에 대한 주의 사항 (적용되는 경우)

선장은 평형수 교환 과정을 수행하면서 프로펠러 잠김, 최소 선수 흘수 및 선교 시야에 대한 조건들이 만족하지 못할 경우 필요한 모든 예방 조치를 취하여야 한다.

1. 평형수 교환 과정에서 일시적으로 다음 기준 중 하나 이상을 완전히 충족시키지 못하거나 유지하기 어려울 경우가 발생할 수 있다.

- 선교 시야 기준(SOLAS V/22)
- 프로펠러 잠김
- 최소 선수 흘수
- 비상소화펌프 흡입

2. 프로펠러 잠김, 최소 흘수 및/또는 트림 기준을 고려한 평형수 교환 순서가 포함된 평형수 교환 작업 계획 시 다음 사항을 고려하여야 한다.

- 선박의 감항성과 평형수 교환 시기 및 시간
- 평형수 교환 종료 시간

3. 평형수 교환은 다음 아래의 경우에만 수행하여야 한다.

- 선박이 공해상에 있을 경우
- 해상교통량이 밀집되지 않은 경우
- 항해 감시 강화체계 구축, 필요 시 전방주시 체계 유지
- 조타실과 통신체계 구축
- 선박의 감항성이 흘수 및 트림 및/또는 “프로펠러 잠김”에 의해 과도한 손상의 발생 금지
- 일상적인 기상 조건과 해상 상태 및 어떠한 경우라도 날씨는 평형수 교환작업에 방해가 되어서는 안됨

## 제 7 장 운전 또는 안전 제한조건

### 7.1 일반사항

“Ballast Voyage”를 위한 평형수 계획은 “Loaded Voyage”를 위한 화물 운송 계획준비와 유사한 방식으로 사전에 준비되어야 하며 동일한 수준의 철저한 준비를 하여야 한다. 사전 계획은 평형수 교환 또는 기타 평형수 처리 또는 제어 옵션 준수가 필요한 경우에 안전을 유지하기 위해 필요하다.

제 6 장에 언급된 안전 정보는 항해계획을 준비하는 동안에 고려하여야 한다.

평형수 관리 작업은 복잡한 절차이며 장기간 동안 지속될 수 있다. 평형수 관리 작업에 종사하는 모든 선원은 일반적인 절차 및 비상 절차에 대응할 수 있도록 훈련을 받아야 한다.

평형수 관리를 수행하는 동안에 전원 시스템의 고장 또는 평형수 펌핑 및 배관 시스템의 일부에서도 이러한 고장들이 항상 발생할 수 있음을 고려하여야 한다. 이러한 사고는 즉시 회사의 안전 관리 책임자에게 통보하여 대책이 강구될 수 있도록 조치하여야 하며 가능한 빠른 시간 안에 선박을 정상적인 “Ballast Voyage” 상태로 복구할 수 있는 비상 절차가 수립되어야 한다. 이러한 비상 절차 방안에는 중력에 의해 평형수의 주수/배수를 시행할 수 있으며, “일반 서비스 펌프”의 활용까지 고려하여야 한다. “Ship Emergency Response Service(SERS)”에 등록된 선박은 필요한 경우 서비스를 제공받을 수 있다.

### 7.2 안전 제한사항

이 선박에서는 평형수 교환을 아래의 방법으로 시행할 수 있다.

- “순차 교환 방식”, 즉 우선 평형수 탱크내의 평형수를 완전히 비우고, 이후 새로운 평형수로 치환하는 방식 **(적용되는 경우)**
- “펌핑 교환 방식”, 즉 평형수 탱크 체적의 3배의 해수를 주입하고 평형수 탱크의 공기관을 통해 배수하는 방식 **(적용되는 경우)**
- “처리 장치 방식”, 즉 평형수는 선박평형수처리장치를 통해 처리하는 방식 **(적용되는 경우)**

선박이 공해상에서 비정상적인 평형수 교환을 시행할 경우 선박에 손상을 줄 수 있다. 그래서 평형수의 불필요한 교환은 피하여야 한다.

안전 측면을 고려하여 평형수 교환은 다음 아래의 조건에서는 금지한다.

- 악천후/황천(아래참조)
- 평형수 탱크의 공기관이 얼음으로 막힐 정도의 온도조건
- 항해에 매우 힘든 좁은 시야의 지역(순차 교환)

### 7.2.1 순차 교환 방식-공해상에서 평형수 교환 관련 잠재적 위험 **(적용되는 경우)**

공해상에서 평형수 교환과 관련한 주요 위험성을 아래에 기술하고 있으며, 이 선박과 관련한 주요 주의사항과 함께 제공하고 있다.

#### 7.2.1.1 내부 적재와 관련한 위험성

- 종강도 전단력과 굽힘 모멘트에 관한 허용 최대 한계를 초과. 이것은 심지어 좋은 날씨 조건에서도 발생할 수 있고, 파도가 증가하면서도 선체응력도 증가할 수 있다. 새로운 조건들은 평형수 교환의 각각의 단계에서 선박의 “Loading Computer”에서 체크되어야 한다.
- 복원성 상실. 일반적인 “Ballast Condition”에서 평형수 교환과 관련한 복원성은 문제가 없을 것이다. 그러나, 갑판 적부가 평형수와 함께 운송된다면 복원성은 역시 고려되어야 한다.(비손상 및 손상 복원성용 최소허용 GM 곡선에 대한 체크)

#### 7.2.1.2 기상과 관련한 위험성

- 선수에서 Bottom Slamming은 선체구조손상을 야기한다. 이것은 선수흘수, 기상 및 선박 진로 방향에 달렸다. (예시는 아래를 참조) 만약 슬래이밍을 몇몇의 평형수탱크가 비어있는 동안에 경험하였다면, 선박의 진로를 일시적으로 변경하거나 선속을 감소시킴으로써 그것을 정지 또는 감소시킬 수 있다.
- 평형수 탱크의 슬로싱은 평형수 탱크 내부구조의 굴절 또는 손상을 야기한다.

### 7.2.1.3 선박의 운항과 관련한 위험성

- 선교 시야의 부족. 흘수의 감소와 선미 트림의 증가 때문에 선박의 앞면에서 해면의 시야는 일시적으로 감소될 수 있다. SOLAS 74/79개정, 5장 22규칙은 이 시야는 흘수, 트림 및 갑판적 화물의 상태에서 선수의 전방으로 조종위치에서부터 정선수를 기준으로 10도까지의 해면의 시야는 선박의 길이의 2배 또는 500m 중 작은 수의 거리까지 가려져서는 아니된다. 이것은 1998년 7월 1월 이후 건조되는 모든 선박에 적용한다. 그러나 가능한 한 그 이전에 건조된 선박에도 적용하여야 한다.
- 프로펠러 잠김 부족. 만일 선미 흘수가 감소한다면, 프로펠러는 충분히 잠기지 않을 수 있다.
- 타기 잠김의 감소. 선미 감소가 감소함으로써 타기 또한 잠기지 못할 상황이 발생하고 선박의 감항성 부족에 원인이 될 수 있다.

### 7.2.1.4 선박의 펌프 및 관련 배관과 관련한 위험성

- 시스템 고장. 공해상에서 시스템 고장의 영향은 항내보다 더 크게 미칠 수 있다. 평형수 교환을 위해 평형수 시스템의 사용이 잦다면 계통의 부품(벤트, 밸브류, 펌프류 및 계측도구 등)들은 보통의 마모도 보다 더 빨리 진행될 수 있다. 그러므로, 부품들의 유지 보수에 특별한 주의를 기울이는 것이 중요하다.
- 평형수 탱크의 과압/부압은 선체 구조의 손상을 야기할 수 있다. 각각의 평형수 탱크에 평형수를 주입하고 배수하는 동안, 탱크 설계압력 이상으로 과도한 평형수를 주입하지 않아야 한다. 이러한 사항이 검증되지 아니한다면 평형수 탱크의 공기관을 통해 평형수를 주입하는 과정은 피하여야 한다.

## 7.2.2 펌핑 교환 방식-공해상에서 평형수 교환과 관련한 잠재적 위험성 (적용되는 경우)

### 7.2.2.1 일반사항

- 기존의 선박 평형수 시스템은 공기관을 통한 해수의 연속적인 공급을 위한 설계가 이루어지지 않았을 가능성이 크다.
- 평형수 시스템의 사용이 증가함에 따라 시스템 구성품(밸브, 배관, 펌프, 공기관두)의 마모도가 보통 수준보다 증가할 수 있으며, 이에 따라 검사 주기가 단축될 수 있음을 고려하여야 한다.

### 7.2.2.2 주요 위험성: 평형수 탱크의 과압

평형수 탱크 과압의 결과는 탱크의 구조적 손상을 일으킬 수 있다. 다음 사항을 주목한다.

- 공기관두의 코킹, 결빙에 의한 비정상 작동은 탱크의 손상을 야기할 수 있다.
- 공기관을 통해 평형수의 넘침은 평형수 탱크의 압력을 증가시킬 수 있다. 그래서 펌핑 교환 방식은 과도한 탱크 압력 상승의 주의가 요구된다.

### 7.2.2.3 선원의 안전

- 다량의 해수가 일반적으로 건조한 갑판상부로 흘러 넘침에 따라 작업 환경이 매우 열악할 수 있다.
- 매우 저온의 상태에서는 갑판상에 결빙이 생길 수 있다.
- 평형수 교환은 선원의 노동을 증가시킬 수 있다.

### 7.2.3 희석 교환 방식을 위한 안전 고려사항 (적용되는 경우)

“희석교환 방식”을 사용하려는 선박들은 아래의 사항들이 적용될 수 있다.

- “Piping Ring” 방법으로 희석교환방식을 적용할 경우, 평형수 탱크로 채워지는 충전도는 평형수 교환 과정에서 일정하게 유지되도록 하여야 한다.(일반적으로 평형수 탱크에 평형수가 채워진 상태임) 충전도가 감소하면 평형수 탱크의 안정성은 손상될 수 있다.(질량 손실 및 자유 표면 효과)
- 평형수 배출 펌프가 고장인 경우(즉, 해수공급 펌프만 작동 중일 때), 평형수 탱크가 과압의 영향을 받을 위험성이 증가한다. 해수공급 펌프가 고장인 경우(즉, 평형수 배출 펌프만 작동하는 경우), 평형수 탱크 충전도는 화물적재의 영향으로 감소한다. 따라서, 이것은 순차 교환 방식에 대한 안전 고려사항이 검토될 필요가 있음을 의미한다.
- 평형수 탱크 수위 지시 장치와 독립적으로 평형수 탱크에 저수위 경보를 제공하는 것을 추천된다. 이중저 탱크에 대한 저수위 경보 장치 설치 위치는 선측원 탱크에서는 95% 지점, “L” 또는 “U”형 탱크에서는 90% 지점이다.

#### 7.2.4 처리 장치 방식에 대한 안전 고려 (적용되는 경우)

다양한 화학물질 또는 다양한 화학적 처리과정이 평형수 처리장치에 적용될 수 있다. 몇몇의 처리장치는 처리과정중에 화학물질을 생성한다. 다른 시스템에서는 평형수 처리를 위한 화학물질이 본선에 저장토록 요구한다.

만약에 화학물질이 본선에 저장되는 경우, 선원은 화학물질의 사용과 처리에 대한 교육 훈련이 요구된다. 화학물질에 대한 적절한 저장 장소와 유효한 환기는 가장 중요한 요소가 된다. 화학물질에 대한 물질안전보건자료가 본선에 보관되어야 하고 관련 내용에 대하여 교육을 받아야 한다. 필요한 경우 적절한 방화와 소화 계통의 설비가 설치되어야 한다. 특정한 화학물질에 대한 안전 주의사항에 대한 정보는 “Appendix VII”에 제공된다.

처리과정에서 화학물질을 생성하는 처리장치의 경우 선원은 그것들과 관련한 위험성에 대하여 교육을 받아야 한다.

불활성화 가스 또는 잔존가스가 체류할 수 평형수 탱크의 진입 위험성에 대하여 선원들에게 사전경고를 줄 수 있는 추가적인 안전 절차가 선원들에게 제공될 수 있도록 조치하는 것이 필요하다.

평형수 처리장치의 고장이 발생한 상황에서 평형수 시스템을 운전을 하기 위해 적절한 바이패스 또는 오버라이드 기능이 선박의 안전을 보호하기 위해 설치되어야 한다. 바이패스 기능은 알람이 동반되어야 하고 사용이력은 제어장치에 의해 기록되어야 한다.

평형수 처리장치는 시스템의 청소, 계측장치 검정 또는 수리의 목적을 위해 처리장치가 조작되더라도 항상 이러한 상황에서 가시가청 경보를 발할 수 있는 장치를 포함하여야 한다. 그리고 이러한 상황은 제어장치에 의해 기록되어야 한다. 자동 평형수 처리 제어와 경보는 집약되도록 또는 선박의 평형수 통제장치와 최대한 가깝게 배치하는 것을 추천한다.

수질, 온도, 염도, 탁도 등등과 같이 제한적인 요소, 처리장치의 성능에 영향을 미칠 수 있는 요소 예컨데, 수질, 온도, 염도, 탁도 등등의 제한적인 요소에 대하여도 고려하여야 한다. 관련 내용은 제조사의 운전지침서에 기술하여야 한다.

## 제 8 장 평형수 관리를 위한 방법

### 8.1 순차 교환 방식 (적용되는 경우)

자세한 교환 과정은 “Appendix V”를 참조한다. (아래 내용에 대한 추가/보완/수정이 요구됩니다.)

다음은 해상에서 평형수 탱크를 비우고 다시 채우는 순서이다. 제안된 순서는 선박의 트림과 복원성 계산에 등재된 두가지 평형수 조건들을 바탕으로 한다. : 통상 평형수 적재상태 및 황천 평형수 적재상태. 연료유와 청수의 남은 잔량은 총 용량의 약 70%로 가정할 수 있다. 이 절차에 따라 실제적인 평형수 교환 처리진행을 실행하기 전에 항상 선박 적하 컴퓨터에서 운전되어야 한다.

여기서 첨부된 표는 “순차 교환 방식” 즉, “완전 배수 이후 주수”를 위한 절차에 있어서 안전한 평형수 교환을 위한 절차를 설명하고 있다. 이것은 선박의 동적인 상황 하에서 선박으로부터 중량의 평형수를 배출한 후 다시 평형수를 채우는 일련의 과정을 말한다. 이러한 방식을 수행하기 전에 다음 사항에 유의하여야 한다.

- 부록 V의 표 1 및 2는 각 단계의 시작에서, 측정된 GM(무게중심), 흘수, 굽힘 모멘트, 전단응력, 선교 시야 및 측정 시간 측면에서의 모든 평형수 탱크내의 평형수 현황을 보여주고 있다. 그러면서 각 단계에 포함된 평형수 탱크들과 조치사항들이 특정하게 기술된다.
- F.P.T 및 A.P.T를 제외하고 각 단계 완료 이후에는 거의 원래의 상태로 복원된다. 다음 단계로 진행하기 전에 선박의 위치, 일기예보, 기계성능 및 승무원 피로도를 고려하여 명확한 결정을 내려야 한다. 어느 하나라도 부정적인 요인들이 식별되면 평형수 교환은 즉시 중지되어야 한다.
- 평형수 탱크로부터 평형수를 배출할 때 역압을 방지하는 것이 중요한 만큼, 취수할 때 탱크의 과압을 방지하는 것도 중요하다. 격벽 손상의 결과 또는 심지어 평형수 탱크의 파손은 항내에서 보다 해상에서 더욱 더 현저하게 나타난다.
- 이 표의 단계별 과정은 프로펠러 및 방향타 잠김의 트림과 흘수 요구사항을 만족한다. 프로펠러 잠김에 대한 요구 사항 충족과 SOLAS 협약의 선교 시야 규정을 유지하는 것이 불가능하겠지만, 공해상에서 선교 시야는 여전히 허용한 계 범위에 있다.

- 각 단계에서 선체 강도 및 스트레스 허용값에 대한 적합성이 검사되었다. 선박의 복원성 요구 사항이 모든 단계에서 충족되었는지와 굽힘 모멘트 및 전단응력에 대한 허용 한계가 초과되지 않았는지 확인한다. 따라서 각 단계는 평온한 날씨에서 공해상에 있는 선박에 안전하다. 굽힘 모멘트 및 전단응력 부분에 기입된 수치는 각 단계의 종료 시점에서 최대 허용의 백분율이다.

### 8.3 펌핑 교환 방식 (적용되는 경우)

평형수 펌프를 이용하여 해수를 계속해서 평형수 탱크로 주수하면서 흘러 넘치게 하는 교환 방식, 펌핑교환방식은 선박의 상태에 거의 변화가 없으므로 순차교환 방법의 사용에 한계가 있는 기상 조건에서 사용될 수 있다는 이점이 있다.

과거 연구에서 평형수의 95% 교환을 달성하기 위해 평형수 탱크 부피의 3배에 해당되는 양을 펌핑할 필요성이 확립되었다. 평형수 교환 기록을 위해서 평형수 탱크의 부피 대비 1배에 해당하는 양을 치환하면 63% 교환이 달성, 2배에 해당하는 양을 치환하면 86%의 교환이 달성하며, 4배에 해당하는 양을 치환하면 98%의 교환이 달성할 수 있음을 참고하여야 한다.

[예시]

SYMBOLS & TANKS		CAPACITY		PUMP	TIMES FOR 3 EXCHANGES
		SIDE	CUB.M(m3)	400(m3)	
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					
H					
I					
J					
K					
L					
TOTAL					



### 8.3 처리 장치 방식 (적용되는 경우)

Manufacturers Name	
Model Name	
Description of the treatment method(s) used	
Power requirement (kWh)	
Location of sampling point(s)	
Operation required during	
TRC (Capacity) in m3/h	
Installation Location	
Type Approval Certificate issued by & Certificate No.	
Number of ballast pumps to be used simultaneously	

평형수 관리 시스템은 협약의 평형수 성능기준(D-2)을 충족시키거나 그 이상의 기준을 충족하도록 평형수를 처리하는 시스템이다. 평형수 관리 시스템은 평형수 처리장치, 모든 제어장비, 모니터링 장비 및 시료채취 설비가 포함되어 있다.

평형수 처리장치는 물리적, 화학적 또는 생물학적으로 개별 또는 조합을 이루어 평형수 및 침전물 속의 유해한 수중 생물 및 병원체를 평형수 탱크로 흡입 또는 항만 해역으로 해를 입히지 않도록 평형수를 배출하는 것을 방지하는 장비이다. 평형수 처리장치는 평형수의 흡입 또는 방출하는 과정 또는 선박 항해 등 여러 상황의 연관성을 고려하여 운전할 수 있다.

선상에 설치된 평형수 관리 시스템은 협약에서 요구하는 사항을 준수하고 동시에 정부의 형식 승인을 받아야 한다. 또한 관련 증서는 선상에서 즉시 이용할 수 있도록 비치하여야 한다.

평형수 관리 시스템을 선내에 설치하는 경우 시스템 설계 기준 및 제조자의 운전 및 유지보수 지침서에 따라 운전되어야 한다.

시스템이 고장 및/또는 오작동이 발생한 경우 이러한 상황은 평형수 관리 기록부에 기록되어야 한다.

자세한 제조사의 운전 매뉴얼은 “Appendix II-1”을 참조한다.

## 제 9 장 침전물 통제 및 제거에 대한 절차

### 9.1 침전물 통제

평형수를 취수하는 동안 침전물 축적을 피하기 위해 모든 실제적인 단계를 거쳐야 한다. 그럼에도 불구하고, 침전물은 선상에서 처리될 것이며, 평형수 탱크 표면에 침착될 것이다.

평형수 탱크내의 침전물 양은 정기적으로 체크하여야 한다. 평형수 탱크내의 침전물은 적시에 발견하고, 제거하여야 한다. 제거 작업의 빈도와 시기는 침전물의 축적상태, 선박의 운항 패턴, 수거설비의 가용성, 선원의 업무량 및 안전 고려사항을 종합적으로 판단하여 결정하여야 한다.

평형수 탱크의 침전물 제거는 항내, 수리 시설 또는 드라이 도크와 같이 선박이 안전하게 고박된 상태의 통제된 조건하에서 수행하는 것이 바람직하다. 제거된 침전물은 가능한 한 합리적으로 침전물 수용 시설로 이송하여 처리되어야 한다.

침전물 제거를 위해 평형수 탱크로 진입하기 위해 적절한 안전 고려사항을 준수하여야 한다.

### 8.2 침전물 제거

실행 가능한 경우, 평형수 탱크의 침전물을 제거하기 위해 반복적으로 청소를 시행하는 것은 대양에서 실시하던지, 항구 또는 드라이 도크에서 관리되는 장치를 바탕으로 수행되어야 한다.

퇴적물이 탱크에 축적되었을 경우 육지에서 200해리에서 200미터 이상 수심의 적절한 지역에서 탱크 바닥과 벽의 표면을 씻어내는 것을 고려하여야 한다.

침전물을 부유시키기 위해 평형수 탱크 내에서 해수를 유동적으로 발생시켜 플러싱을 수행하는 것은 평형수 탱크 및 배관 배치에 따라 침전물의 일부만 제거된다. 따라서 정기적으로 실시하는 드라이 도킹시에 정기적으로 침전물을 제거하는 것이 더욱 적절한 방법이 될 수 있다. 어찌되었건 이러한 방법은 다른 이유로도 종종 필요할 수 있다.

그러나, 해상에서 침전물 제거 및 플러싱은 선박이 무역항로를 변경하였을 때에는 때때로 유용한 수단으로 이용될 수 있다.

선박의 평형수 탱크에서 제거된 침전물은 육지에서 200해리 밖의 200미터 이상의 수심이 있는 지역에서만 배출하여야 한다.

## 제 10 장 통신체계

이 장에서는 연안국, 지방자치단체 또는 기타 관련 당국의 평형수 배출을 조정하기 위한 절차를 선장에게 제공하는 방안을 포함하고 있다.

선박과 연안국 또는 관련 당국간의 신속하고 효과적인 의사 소통은 항만으로 입항을 원하는 선박에 대한 불필요한 지연에 따른 영향을 완화시키는데 중요하다.

다양한 국가와 지방자치단체들의 요구사항과 규정은 국가로부터 매우 넓게 관련되어 있으며, 심지어 항만 전반에 관련되어 있다. 평형수 교환에 대한 책임의무의 접근방법도 다양하다. 대부분의 연안국에서는 항만규정의 적합성에 대한 책임사항은 선박 소유자와 선박에 부과한다.

어떠한 특별 요구사항이 제시되지 않는 항만국에 대한 평형수 교환과 처리계획에 대하여 원활한 통신체계를 구축하는데 선장에게 도움이 주기 위해 일반적인 보고서 및 정보를 “Appendix VI”에 첨부하였다.

**연안국은 선박이 자국해역의 항만에 입항하기 전 평형수의 배수 요건 정보와 보고 방법을 위해 선박과 연락을 취하여야 한다.**

그러므로, 책임사관과 선장은 모든 필요한 정보를 적시에 획득하여야 하고 이 계획서 및 관련 장에 기술된 선박 안전과 운영제한을 고려하여 적절히 선박에 대비하여야 한다. 특정 항만국 통제의 절차에 대한 정보는 이 계획서의 부록에 첨부된 것을 활용하던지 또는 가장 최신 정보/요구사항에 대한 현지 에이전트를 통해 습득할 수 있다.

연안국이 평형수 배출에 대한 특별한 절차를 가진 경우에 대하여 선박이 취하여야 할 조치 사항;

1. 합의된 보고 절차를 따른다.
2. 최신 정보/요구 사항을 확인하기 위해 대리점에 문의한다.
3. 회사로부터 조언을 받고, 연락체계를 구성하고 필요한 사항은 요청한다.
4. 상기 모든 조치사항을 적시에 계획하고 선박 안전 및 운영 제한을 확인한다.

연안국이 평형수 배출에 대한 특별한 절차를 가지지 않은 경우에 대하여 선박이 취하여야 할 조치 사항;

1. 선박 대리점 및/또는 회사에 연락하여 항만국 통제하의 해역에서 평형수 배출 요구사항에 대한 최신 정보를 받는다.
2. 승인된 평형수 교환 순서에 따라 평형수 배출
3. 제한된 평형수 배출 관련 안전 및 운영 절차를 고려한다.
4. 적절한 기록을 유지하고 검사를 위해 쉽게 활용할 수 있도록 한다.

## 제 11 장 평형수 관리 책임자의 의무

지정된 평형수 관리 책임자의 의무;

- 평형수 관리 및/또는 처리 절차가 준수되고 기록되었는지 확인한다.
- 평형수 교환이 필요한 경우 선박의 평가 기준, 선체의 상태, 장비 및 일기예보를 따른다.
- 평형수 교환 순서 및/또는 평형수 처리를 위해 충분한 인원과 장비가 있는지 확인한다.
- 준비된 평형수 교환 순서에 따라 평형수 교환을 시행한다.
- 신고양식을 이용하여 평형수 교환의 시작/중단/완료 정보를 육상 관리 기관에 통보한다.
- 평형수 관리 기록부 및 기타 모든 관련 문서를 보관한다.
- 목적항에 입항하기 전에 “Port Ballast Water Declaration Form”을 준비한다.
- Assist the port state control or quarantine officers for any sampling that may need to be undertaken.
- 시료 채취가 필요한 항만국 통제 또는 검역관을 보좌한다.
- 평형수 관리 요구사항, 적용 가능한 선상 시스템 및 교환/처리절차에 대하여 선원에게 숙지 및 교육을 시행한다.
- 회사가 지정한 기타 의무

선장은 평형수 관리 계획서는 명확하게 지정된 사관과 관련된 선원에 의해 실행되어야 함을 보장하여야 한다.

담당사관은 수시로 평형수 관리 계획서에 따른 진행상황을 선장에게 통보하도록 하여야 한다. 의심의 여지가 없이, 평형수 관리 계획서에 따라 일정이 유지되지 않는다면 선장은 적절히 조언을 구하여야 한다.

## 제 12 장 기록 요구사항

평형수 관리 책임자는 평형수 관리 기록부 및 기타 필요한 서류/양식을 작성하여 최신 상태로 유지하도록 보장하여야 한다.

### 12.1 평형수 관리 기록부

평형수 관리 기록부는 전자 기록 시스템이거나 다른 기록부 또는 시스템으로 중첩될 수 있으며 최소한 “Appendix III”에 명시된 정보와 협약 요구사항에 따라 관련 정보가 포함되어야 한다.

평형수 관리 기록부는 선내에 최소 2년 동안은 보관하여야 한다. 그 이유는 항만국 통제 또는 기타 관련 검사관들로부터 선내 평형수 관리와 관련 행위의 내용을 요구받을 수 있으므로, 관련 정보를 제공하기 위함이다. 그 이후에 평형수 관리 기록부는 회사의 통제하에 최소 3년동안 보관하여야 한다.

평형수 교환(해당되는 경우 처리 절차)을 쉽게 이용하기 위해 제 11 장에 명시한바와 같이 지정된 평형수 관리 책임자는 계속하여 정확하게 평형수 관리 기록부를 관리할 책임이 있다. 평형수 작업을 수행할 때 적용 가능한 한 평형수 운영에 대하여 세부 사항과 면제 사항을 함께 평형수 관리 기록부에 기록하여야 한다.

항만국 통제로부터 선박의 평형수 운영과 관련 정보를 요구하는 경우 문서를 항만국 통제에게 제공하여야 한다.

## 제 13 장 선원의 훈련과 친숙화

선박 운영자는 훈련 및 교육의 정규적인 프로그램이 평형수 관리, 침전물 관리 및 처리 절차의 적용과 관련하여 선원들로 하여금 IMO Res.868(20)의 이행도를 높이는 데 공헌하였다는 것을 인지하고 있다. 그러므로, 회사는 자사관리 선박에 종사하는 사관들과 선원들에게 적합한 훈련, 교육 및 공공정보 프로그램을 개발해왔다.

회사에서 채택한 교육 프로그램은 다음과 같다.:

- 평형수 관리에 관한 일반적인 성격의 요구 사항
- 평형수 관리 이행에 관한 교육 및 정보
- 평형수 교환
- 평형수 처리장치
- 일반적인 안전 고려사항
- 평형수 기록부 및 기록관리
- 설치된 평형수 처리 시스템의 운영 및 유지보수
- 선원과 승객의 건강과 안전 및/또는 선박의 안전에 영향을 주는 특정 시스템 및 절차 관련 안전측면
- 침전물을 제거하기 위해 평형수 탱크로 진입하기 위한 주의사항
- 침전물의 안전한 취급 및 보관 절차
- 침전물의 보관

해상에서 평형수를 교환하고자 하는 선박의 선원은 특히 다음과 같은 분야에서 훈련되고 친숙화되어야 한다.:

- 평형수 장치를 포함한 선박의 펌핑 장치
- 모든 평형수 탱크의 공기 및 측심관의 위치
- 모든 평형수 탱크의 주수와 관련한 배관 위치
- 선외배출관 배치 및 갑판 상부에서 평형수의 배출을 위한 개구부 설치장소
- 측심관의 상태와 역류방지장치 및 공기관이 양호한 상태임을 확인하기 위한 검사 및 유지보수 관리
- 평형수 교환 작업을 수행하는데 필요한 시간 및 상황
- 해상에서의 평형수 교환 방법, 관련 안전상의 주의사항 및 관련 위험
- 선상에서의 평형수 관리 유지, 보고 및 일상적인 측심사항 기록 방법
- 시료채취 목적용 채취구 위치 및 적합한 접근 위치



## 평형수 관리 매뉴얼의 훈련 기록

[illegible]

## 제 14 장 면 제

1. 당사국은 B-3 또는 C-1(국제협약) 규정을 적용하기 위한 어떠한 요구사항이더라도 면제를 부여할 수 있다. 이 협약 기타 규정에 포함된 면제사항들도 포함된다. 그러나 그러한 면제들은 아래 사항인 경우에만 허락한다.
  - 지정된 항구 또는 장소 사이에서 항해중인 선박 또는 허가된 선박; 또는 지정된 항구 또는 장소 사이에서만 배타적으로 운영되는 선박
  - 중간 검토 시기 5년을 넘지 않은 기간에 대하여 유효할 경우
  - 위의 첫 단락에 명시된 항구 또는 지정 장소로만 항행하는 선박 이외에 다른 선박들이 평형수 또는 침전물과 섞이지 않을 경우
  - 국제기구에 의해 개발된 위험성 평가 지침에 기반하여 평가된 선박
2. 상기 1 항에 따른 면제는 기관들과 연락체계가 구축되고 관련 당사자들에게 관련 정보의 회람이 완료되어야 비로소 유효하다.
3. 이 규정 내에서 부여된 면제가 환경 파괴, 인류의 건강, 인접한 국가들간의 재산과 자원을 손상시키지 않아야 한다.
4. 다른 국가와 인접한 환경, 인체 건강, 재산 또는 자원을 손상 시키거나 손상시키지 않아야 한다. 당사국들이 불리하게 영향을 미칠 것으로 확신하는 어떠한 정부는 그러한 우려를 해결하기 관점에서 조언이 되어야 한다.
5. 이 규정에 따라 부여된 면제는 평형수 기록부에 기록되어야 한다.

## 제 15 장 평형수 관리 보고 양식

1. 항만당국이 항구, offshore terminal 또는 항만당국 내 정박지역으로 행하는 선박에서 평형수의 관리와 관련하여 특정 정보를 요구할 경우, 이 장에 설정된 완전한 평형수 보고 양식을 항만당국이 요구하는 기간에 항만당국에 진입하기 전 제출해야 할 수 있다.
2. 이 양식은 사전에 평형수 관련 정보를 요구하는 국가당국에 보고할 때 사용하기 위한 지침으로 사용하기 위해 국제해사기구에서 개발된 예이다.
3. 이 양식을 사용하기 전에 일부 국가에서 보고에서 사용되는 양식을 별도로 요청할 수 있음을 고려하여 해당 국가 및 지역별 규정을 확인하여야 한다.

## EXAMPLE BALLAST WATER REPORTING FORM

Date of Submission (DD/MM/YYYY): \_\_\_\_\_ Time of Submission (24:00 GST): \_\_\_\_\_

AMENDED FORM: Yes ☐ No ☐

1. SHIP INFORMATION	2. VOYAGE INFORMATION	3. BALLAST WATER USAGE AND CAPACITY		
Ship Name:	Arrival Port:			
IMO Number:	Arrival Date (DD/MM/YYYY):	Total Ballast Water on Board:		
Owner:	Agent:	Volume	Units	No. of Tanks and Holds in Ballast
Type:	Last Port: Country:		m <sup>3</sup>	
GT:	Next Port: Country:	Total Ballast Water Capacity:		
Date of Construction (DD/MM/YYYY):	Next Port (2): Country:	Volume	Units	Total No. of Ballast Tanks and Holds on Ship
Flag:	Next Port (3): Country:		m <sup>3</sup>	

## 4. BALLAST WATER MANAGEMENT

Total No. Ballast Water Tanks to be discharged: Of tanks to be discharged, how many:  underwent exchange:  were treated using a Ballast Water Management System: 

Please specify Ballast Water Management System used, if any (Manufacturer, Model): \_\_\_\_\_

If no Ballast Water Management conducted, state reason why not: \_\_\_\_\_

Approved Ballast Water Management plan on board? YES ☐ NO ☐Management plan implemented? YES ☐ NO ☐Ballast water record book on board? YES ☐ NO ☐Does ship carry an International Ballast Water Management Certificate: YES ☐ NO ☐

Date of issue (DD/MM/YYYY): \_\_\_\_\_ Expiry Date (DD/MM/YYYY): \_\_\_\_\_

Authority that issued Certificate: \_\_\_\_\_ Place of issue: \_\_\_\_\_

Date Required to Meet Regulation D-2 (DD/MM/YYYY): \_\_\_\_\_

**6. RESPONSIBLE OFFICER'S NAME AND TITLE:**

Arrival Date:

Ballast Water Tank Codes: Forepeak = FP, Aftpeak = AP, Double Bottom = DB, Wing = WT, Topside = TS, Cargo Hold = CH, Other = O.  
Methods: DM= Dilution, SM=Sequential, FM= Flow Through , T=Treatment.  
Complete columns with (\*) only if exchange was conducted.

OWNER/MANAGEMENT NAME ■ 93