



Job Id:
Αριθμός Πιστοποιητικού: 262.1-007648-2
Certificate No.: **TAP00001HN**

TYPE APPROVAL CERTIFICATE OF THE BALLAST WATER MANAGEMENT SYSTEM

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΕΡΜΑΤΟΣ

Certificate	Πιστοποιητικό
TAP00001HN	
Revision	Αναθεώρηση
0	

Το παρόν πιστοποιεί ότι το σύστημα διαχείρισης θαλασσίου έρματος που εκτίθεται παρακάτω έχει εξεταστεί και δοκιμαστεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών που περιέχονται στις Οδηγίες που περιέχονται στα ψηφίσματα του IMO MEPC 174(58) και MEPC 169(57). Το πιστοποιητικό είναι έγκυρο μόνο για το σύστημα διαχείρισης θαλασσίου έρματος που αναφέρεται παρακάτω.

This is to certify that the ballast water management system listed below has been examined and tested in accordance with the requirements of the specifications contained in the Guidelines contained in IMO resolutions MEPC 174(58) and MEPC 169(57). This certificate is valid only for the ballast water management system referred to below.

Σύστημα διαχείρισης θαλασσίου έρματος εφοδιασμένο από την **Qingdao Headway Technology Co., Ltd.**
Ballast water management system supplied by **Qingdao Headway Technology Co., Ltd.**

Ονομασία συστήματος: **OceanGuard BWMS**
Name of the system: **OceanGuard BWMS**

Ενσωματώνοντας τα εξής μοντέλα: **OceanGuard HMT-50 to HMT-4000** με λειτουργική παροχή επεξεργασίας **65 – 5200 m³/h**

Incorporating the following models: **OceanGuard HMT-50 to HMT-4000** with treated rated capacity **65 – 5200 m³/h**

Το Σύστημα διαχείρισης θαλασσίου έρματος κατασκευασμένο από την **Qingdao Headway Technology Co., Ltd.**

Ballast water management System is manufactured by **Qingdao Headway Technology Co., Ltd.**

με σχέδιο εξοπλισμού / συναρμολόγησης αριθ.:
to equipment/assembly drawing No.:

Τύπος Type	Περιγραφή Description	Αρ. Σχεδίου Drawing No.	Αναθ. Rev.
Principle Drawing	Principle drawing of BWMS	HMT-BWMS-YL-A	A2.2
Electric Drawing (Normal type)	Electric Principle Drawing	HMT-BWMS-N-EL01	A2.1
Wiring Diagram (Normal type)	Wiring Drawing of BWMS (Power Supply Lines and Control Lines)	HMT-BWMS-N-EL02	A2.1

Λοιπός εξοπλισμός κατασκευασμένος από: **A/A**
Other equipment manufactured by: **N/A**



Job Id:
Αριθμός Πιστοποιητικού: 262.1-007648-2
Certificate No.: **TAP00001HN**

με σχέδιο εξοπλισμού / συναρμολόγησης αριθ.: **A/A**
to equipment/assembly drawing No.: **N/A**

Λειτουργική παροχή επεξεργασίας: **65 – 5200 m³/h**
Treatment rated capacity: **65 – 5200 m³/h**

Αντίγραφο αυτού του Πιστοποιητικού Έγκρισης Τύπου, πρέπει να φέρεται σε κάθε πλοίο που έχει εγκατεστημένο αυτό το σύστημα επεξεργασίας θαλασσίου έρματος ανά πάσα στιγμή. Μία αναφορά στο πρωτόκολλο δοκιμής και ένα αντίγραφο των αποτελεσμάτων δοκιμών πρέπει να είναι διαθέσιμα για έλεγχο επί του πλοίου.

Στην περίπτωση που το Πιστοποιητικό Έγκρισης Τύπου εκδίδεται βασιζόμενο σε έγκριση άλλης Αρχής, πρέπει να γίνεται αναφορά στο συγκεκριμένο Πιστοποιητικό Έγκρισης Τύπου.

A copy of this Type Approval Certificate should be carried on board a vessel fitted with this ballast water management system at all times. A reference to the test protocol and a copy of the test results should be available for inspection on board the vessel.

If the Type Approval Certificate is issued based on approval by another Administration, reference to that Type Approval Certificate shall be made.

Το πιστοποιητικό εκδίδεται με βάση το Πιστοποιητικό Έγκρισης Τύπου αριθ. **TAP000001U** Εκδ **2** που έχει εκδοθεί από τον DNV GL μετά από εξουσιοδότηση της Νορβηγικής Ναυτιλιακής Αρχής.
The Certificate is issued based on the Type Approval Certificate No. **TAP000001U** Rev. **2** issued by DNV GL on behalf of the Norwegian Maritime Authority.

Οι περιοριστικές προϋποθέσεις που τίθενται περιγράφονται στο Προσάρτημα του παρόντος εγγράφου.
Limiting Conditions imposed are described in the appendix to this document.

Εκδόθηκε στο /Issued at **Høvik** την/ον **2018-08-31**

Το παρόν Πιστοποιητικό ισχύει έως:

Για/For **DNV GL**

This Certificate is valid until: **2020-12-31**

Τοπικό Γραφείο DNV GL:

DNV GL local station:

Qingdao

.....
Dag Sæle-Nilsen

Επικεφαλής Τμήματος/Head of Section

Μηχανικός Έγκρισης/ Approval Engineer: **Wenjun Wu**

Προσάρτημα Appendix

1. Περιορισμοί συστήματος:

1. System limitations:

Για τα μοντέλα με το φίλτρο HMT-F, οι χερσαίες δοκιμές και οι δοκιμές σε πλοία πραγματοποιήθηκαν με το μοντέλο HMT-300 σε υδραυλική παροχή 300 m³/h . Οι δοκιμές πραγματοποιήθηκαν σε συνθήκες θαλασσινού και υφάλμυρου νερού με ελάχιστη αλατότητα 21.5 PSU και θερμοκρασία 4°C.



Job Id:
Αριθμός Πιστοποιητικού: 262.1-007648-2
Certificate No.: **TAP00001HN**

Πραγματοποιήθηκαν επιπλέον δοκιμές στα μοντέλα HMT-50, HMT-1200 και HMT-3000, σε συνθήκες θαλασσινού και υφάλμυρου νερού, και στο μοντέλο HMT-4000 σε συνθήκες θαλασσινού νερού, προκειμένου να επιβεβαιωθεί η δυνατότητά του να παράγει επαρκές TRO για να πληροί τα επίπεδα όπως καθορίζονται από το παρόν Πιστοποιητικό. Όλες οι δοκιμές επιθεωρήθηκαν από τον DNV GL.

Για τα μοντέλα με το φίλτρο S-ZF, οι χερσαίες δοκιμές πραγματοποιήθηκαν με το μοντέλο HMT-200 σε υδραυλική παροχή 263 m³/h σε συνθήκες θαλασσινού και υφάλμυρου νερού, με ελάχιστη αλατότητα 17 PSU και θερμοκρασία 17°C; και σε γλυκό νερό με αλατότητα <1 PSU και θερμοκρασία 7.8 – 18 °C. Οι δοκιμές πραγματοποιήθηκαν στο DHI Danmark και επιθεωρήθηκαν από τον DNV GL. Το σχέδιο δοκιμών εγκρίθηκε από τον DNV GL πριν την έναρξη των δοκιμών.

For the models with HMT-F filter, the land-based tests and shipboard tests were done with HMT-300 at flowrate 300 m³/h. The tests were run on marine and brackish water conditions down to 21.5 PSU and at temperatures down to 4 °C.

Additional tests were performed on the HMT-50, HMT-1200 and HMT-3000 model, on marine and brackish water conditions, and HMT-4000 model on marine water condition, to confirm its ability to generate enough TRO to reach the levels defined by this Certificate. All tests were surveyed by DNV GL.

For the models with S-ZF filter, the land-based tests were done with HMT-200 at flowrate up to 263 m³/h on marine and brackish water, with salinity down to 17 PSU and temperature down to 17 °C; and on fresh water with salinity <1 PSU and temperature between 7.8 – 18 °C. The tests were done at DHI Danmark and surveyed by DNV GL. The test plan was approved by DNV GL before the testing.



Job Id:
Αριθμός Πιστοποιητικού: 262.1-007648-2
Certificate No.: **TAP00001HN**

2. Λίστα πιστοποιημένων τύπων :

2. List of certified types:

Μονάδα EUT

EUT unit

Η μονάδα Ηλεκτροκατάλυσης (Electrocatalysis Ultra-Treatment (EUT)) έχει σχεδιαστεί για την κάτωθι λειτουργική παροχή επεξεργασίας.

The Electrocatalysis Ultra-Treatment (EUT) unit is designed for the treatment capacity below.

Μοντέλο	Μονάδα EUT	Λειτουργική παροχή επεξεργασίας (m³/h)
Model	EUT unit	Treatment Rated Capacity (m³/h)
HMT-50	HMT-50E	65
HMT-100	HMT-100E	130
HMT-200	HMT-200E	260
HMT-300	HMT-300E	390
HMT-450	HMT-450E	585
HMT-600	HMT-600E	780
HMT-800	HMT-800E	1040
HMT-1000	HMT-1000E	1300
HMT-1200	HMT-1200E	1560
HMT-1500	HMT-1500E	1950
HMT-2000	HMT-2000E	2600
HMT-2500	HMT-2500E	3250
HMT-3000	HMT-3000E	3900
HMT-4000	HMT-4000E	5200

Πολλές μονάδες EUT μπορούν να εγκατασταθούν παράλληλα για υψηλότερες υδραυλικές παροχές. Η ροή διαμέσου κάθε μονάδας επεξεργασίας πρέπει να έχει μέσα ελέγχου της παροχής τα οποία πρέπει να έγκρινονται από τον DNV GL σε κάθε περίπτωση.

Το TRO πρέπει να διατηρείται σε επίπεδα περίπου 2.0 mg/L του Cl₂, προκειμένου το έρμα να διαχειρίζεται σύμφωνα με το παρόν Πιστοποιητικό.

Η χωρητικότητα του φίλτρου πρέπει να επιλέγεται σύμφωνα με την παροχή επεξεργασίας της μονάδας EUT.



Job Id:
Αριθμός Πιστοποιητικού: 262.1-007648-2
Certificate No.: **TAP00001HN**

Several EUT units can be installed in parallel for higher flow rates. The flow through each treatment unit must have flow control and approved by DNV GL on a case by case basis.

TRO must be maintained around a target level of 2.0 mg/L as Cl₂, for the ballast water to be treated in accordance with this Certificate.

Filter capacity shall be selected according to EUT rated capacity.

OceanGuard® HMT-F Φίλτρο αυτόματου καθαρισμού

Το εγκεκριμένο σύστημα τύπου περιλαμβάνει το OceanGuard® HMT-F φίλτρο αυτόματου καθαρισμού με πλέγμα 50 μm.

OceanGuard® HMT-F Automatic Back-flush filter

The type approved system includes an OceanGuard® Automatic Back-flush filter with a 50 μm mesh.

Προδιαγραφές Specification	Λειτουργική παροχή (m³/h) Rated flow (m³/h)	Εύρος παροχής (m³/h) Flow range (m³/h)	Ονομαστική Διάμετρος Nominal Diameter	Μέγιστη πίεση λειτουργίας Max. working pressure	Ελάχιστη πτώση πίεσης μεταξύ εισόδου και εξόδου φίλτρου Min. pressure drop between filter and sewer outlet
HMT-100F	100	10 - 150	125	10 bars	1.5 bars
HMT-200F	200	10 - 250	150	10 bars	1.5 bars
HMT-300F	300	50 - 400	200	10 bars	1.5 bars
HMT-500F	500	50 - 550	250	6 bars	1.5 bars
HMT-600F	600	50 - 700	250	6 bars	1.5 bars
HMT-800F	800	50 - 900	300	6 bars	1.5 bars
HMT-1000F	1000	50 - 1100	400	6 bars	1.5 bars
HMT-1500F	1500	100 - 1600	400	6 bars	1.5 bars
HMT-2000F	2000	100 - 2100	500	6 bars	1.5 bars



Job Id:
Αριθμός Πιστοποιητικού: 262.1-007648-2
Certificate No.: **TAP00001HN**

Προδιαγραφές Specification	Λειτουργική παροχή (m³/h) Rated flow (m³/h)	Εύρος παροχής (m³/h) Flow range (m³/h)	Ονομαστική Διάμετρος Nominal Diameter	Μέγιστη πίεση λειτουργίας Max. working pressure	Ελάχιστη πτώση πίεσης μεταξύ εισόδου και εξόδου φίλτρου Min. pressure drop between filter and sewer outlet
HMT-3000F	3000	100 - 3100	600	6 bars	1.5 bars
HMT-4000F	4000	100 - 4500	700	6 bars	1.5 bars
HMT-5000F	5000	100 - 5500	800	6 bars	1.5 bars

Φίλτρο Boll & Kirch – πλέγμα 40μm

Boll & Kirch Filter – 40μm wire mesh

Το εγκεκριμένο σύστημα τύπου περιλαμβάνει φίλτρο αυτόματου καθαρισμού με τύπο 6.18.2 BWT με πλέγμα 40μm. Η αυτόματη πλύση πρέπει να ξεκινά όταν η διαφορική πίεση του φίλτρου είναι ≥ 0.5 bar.

Επιπλέον χερσαίες δοκιμές για το Σύστημα Διαχείρισης Θαλασσίου Έρματος OceanGuard® με εγκατεστημένο το μοντέλο φίλτρου 6.18.2 DN200 GR.250 επιβεβαιώθηκαν και εγκρίθηκαν από τον DNV GL.

Το αυτόματο φίλτρο Bollfilter τύπου 6.18.3 BWT αντικαθιστά το 6.18.2 σύμφωνα με το DNV report no 385FIST130315-2.

The type approved system includes an Automatic Filter Selfclean type 6.18.2 BWT with a 40 μm wire mesh. Backwash shall initiate when a differential pressure over the filter is ≥ 0.5 bar.

Additional land-based tests of the OceanGuard® BWMS with filter model 6.18.2 DN200 GR.250 installed, were surveyed and approved by DNV GL.

Bollfilter Automatic Filter type 6.18.3 BWT replaces 6.18.2 ref. DNV report no 385FIST130315-2.



Job Id:
Αριθμός Πιστοποιητικού: 262.1-007648-2
Certificate No.: **TAP00001HN**

Μοντέλο Model	Ονομαστική διάμετρος (mm) Nominal diameter (mm)	Υδραυλική Παροχή (m³/h) Flow rate (m³/h)	Ελάχιστη διαφορική πίεση Minimum back- pressure
6.18.3	200	83 – 370	1.5 bars
6.18.3	250	85 – 500	1.5 bars
6.18.3	300	85 – 750	1.5 bars
6.18.3	400	168 – 1400	1.5 bars
6.18.3	500	205 – 2100	1.5 bars
6.18.3	600	214 – 2500	1.5 bars
6.18.3	700	326 – 3800	1.5 bars
6.18.3	800	434 – 4600	1.5 bars
6.18.3	900	434 – 5400	1.5 bars

Filtersafe – πλέγμα 50 μm

Filtersafe – 50 μm mesh

Το εγκεκριμένο σύστημα τύπου περιλαμβάνει το φίλτρο FilterSafe αυτόματου καθαρισμού με τύπο BS0150H-0-10 με πλέγμα 50μm. Η αυτόματη πλύση πρέπει να ξεκινά όταν η διαφορική πίεση του φίλτρου είναι ≥ 0.5 bar. Η ελάχιστη διαφορική πίεση μεταξύ της εισόδου του φίλτρου και η συνολική πτώση πίεσης στη γραμμή ιλύος πρέπει να είναι 1.6 bar. Επιπλέον χερσαίες δοκιμές για το Σύστημα Διαχείρισης Θαλασσίου Έρματος OceanGuard® με εγκατεστημένο αυτό το φίλτρο επιθεωρήθηκαν και εγκρίθηκαν από τον DNV GL.

The type approved system includes a FilterSafe Automatic Back-flush filter type BS0150H-0-10 with a 50 μm mesh. Backwash shall initiate when a differential pressure over the filter is ≥ 0.5 bar. The minimum differential pressure between the filter inlet and the total pressure loss in the filter sludge line must be 1.6 bar. Additional Land-based tests of the OceanGuard® BWMS with this filter installed were surveyed and approved by DNV GL.



Job Id:
Αριθμός Πιστοποιητικού: 262.1-007648-2
Certificate No.: **TAP00001HN**

Μοντέλο Model	Μέγιστη Υδραυλική Παροχή (m³/h) Max Flow Rate (m³/h)	Μοντέλο Model	Μέγιστη Υδραυλική Παροχή (m³/h) Max Flow Rate (m³/h)
BS-025V-03	50	BS-025H-03	50
BS-050V-04	80	BS-050H-04	80
BS-100V-08	220	BS-100H-08	220
BS-150V-12	375	BS-150H-12	375
BS-200V-14	500	BS-200H-14	500
BS-300SV-14	750	BS-300SH-14	750
BS-400SV-16	1000	BS-400H-12	1000
BS-600SV-16	1500	BS-400SH-16	1000
BS-800SV-20	2000	BS-600SH-16	1500
BS-1000V-20	2500	BS-800SH-20	2000
BS-1200SV-24	3000	BS-1000H-20	2500
		BS-1200SH-24	3000

Φίλτρο S-ZF – πλέγμα 50 μm

S-ZF filter – 50 μm mesh

Το εγκεκριμένο σύστημα τύπου περιλαμβάνει το φίλτρο S-ZF με πλέγμα 50μm. Η αυτόματη πλύση πρέπει να ξεκινάει όταν η διαφορική πίεση του φίλτρου είναι ≥ 0.3 bar. Η ελάχιστη πίεση εισόδου πρέπει να είναι 0.5 bar ενώ η μέγιστη πίεση μέσα στο φίλτρο πρέπει να είναι 6.0 bar. Επιπλέον χερσαίες δοκιμές για το Σύστημα Διαχείρισης Θαλασσιού Έρματος OceanGuard® με εγκατεστημένο το μοντέλο φίλτρου S-ZF2-H επιθεωρήθηκαν και εγκρίθηκαν από τον DNV GL.

Σύμφωνα με τα ληφθέντα έγγραφα από την Qingdao Headway Technology Co., Ltd. με ημερομηνία Νοεμβρίου 2015, "Design Study on S-ZF Series Automatic Self-cleaning Filter for OceanGuard® BWMS", όλα τα φίλτρα OceanGuard® S-ZF που εκτίθενται παρακάτω καλύπτονται από το παρόν πιστοποιητικό έγκρισης τύπου.

The type approved system includes a S-ZF filter with a 50 μm mesh. Backwash shall initiate when a differential pressure over the filter is ≥ 0.3 bar. The minimum inlet pressure to the filter shall be 0.5 bar, while the maximum pressure in the filter shall be 6.0 bar. Additional Land-based tests of the OceanGuard® BWMS with filter model S-ZF2-H installed were surveyed and approved by DNV GL.



Job Id:
Αριθμός Πιστοποιητικού: 262.1-007648-2
Certificate No.: **TAP00001HN**

Based on documentation received from Qingdao Headway Technology Co., Ltd. dated November 2015, "Design Study on S-ZF Series Automatic Self-cleaning Filter for OceanGuard® BWMS", all OceanGuard® S-ZF filters listed below are covered by this type approval.

Μοντέλο Model	Λειτουργική παροχή επεξεργασίας (m³/h) Treatment Rated Capacity (m³/h)	Εύρος Λειτουργικής Πίεσης (bar) Operating Pressures (bar)	Ελάχιστη απαιτούμενη διαφορική πίεση καθαρισμού (bar) Minimum required backflush differential pressure (bar)
S-ZF1	150	0.5 – 6.0	1.5
S-ZF2	260	0.5 – 6.0	1.5
S-ZF3	390	0.5 – 6.0	1.5
S-ZF4	650	0.5 – 6.0	1.5
S-ZF5	780	0.5 – 6.0	1.5
S-ZF6	1040	0.5 – 6.0	1.5
S-ZF7	1300	0.5 – 6.0	1.5
S-ZF8	1560	0.5 – 6.0	1.5
S-ZF9	1950	0.5 – 6.0	1.5
S-ZF10	2600	0.5 – 6.0	1.5
S-ZF11	3250	0.5 – 6.0	1.5
S-ZF12	3900	0.5 – 6.0	1.5
S-ZF13	5200	0.5 – 6.0	1.5



Job Id:
Αριθμός Πιστοποιητικού: 262.1-007648-2
Certificate No.: **TAP00001HN**

3. Αποτελέσματα δοκιμών:

3. Test results:

Περίληψη χερσαίων δοκιμών για το Σύστημα Διαχείρισης Θαλασσίου Έρματος OceanGuard, HMT-300 εφοδιασμένο με HMT-300F φίλτρο και HMT-300E μονάδα ηλεκτροκατάλυσης. Οι δοκιμές πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του Ιουλίου έως Οκτώβριο 2009 στις εγκαταστάσεις NIVA, Νορβηγία.

Συνθήκες νερού δοκιμής στις υφάλμυρες και θαλασσινές δοκιμές.

Summary of land-based testing for Headway OceanGuard BWMS, HMT-300 equipped with HMT-300F filter and HMT-300E electro-catalysis unit. The tests were carried out during July to October 2009 at NIVA facility, Norway.

Test water conditions in brackish and marine water tests.

Κύκλος δοκιμών Test Cycle	Θερμοκρασία (°C) Temperature (°C)	TSS (mg/L) TSS (mg/L)	DOC (mg/L) DOC (mg/L)	POC (mg/L) POC (mg/L)	Αλμυρότητα (PSU) Salinity (PSU)	Υδραυλική Παροχή Ερματισμού (m³/h) Flowrate ballast (m³/h)	Υδραυλική Παροχή Απόρριψης (m³/h) Flowrate de-ballast (m³/h)	Χρόνος κατακράτησης Holding time (days)
1	18.6	50	7.3	6.8	21.2	269	315	5
2	18.3	65.6	6.7	7.8	21.4	308	308	5
3	17.1	80.2	6.6	7.8	21.5	297	302	5
4	17.5	50	7	7.8	21.8	278	310	5
5	14.6	83.5	6.6	8.5	22.6	272	306	5
6	11.4	12.6	2.6	2.6	32.8	340	346	5
7	11.3	13.8	2.6	2.5	32.4	328	319	5
8	10.2	14.3	2.6	2.5	32	333	339	5
9	9.4	16.3	2.5	2.3	32.2	337	339	5
10	8.4	11.6	2.4	2.6	32.2	327	340	5
11	10.4	85.1	6.2	8.1	22	310	331	5
12	7.7	85.9	5.6	7.5	21.6	314	335	5
13	8.8	79.7	5.6	7.6	21.5	308	312	5

Απαιτήσεις Requirements

Γλυκό και υφάλμυρο νερό Fresh and brackish water	>50	>5	>5	-	-	-	-	5
Θαλασσινό νερό Marine water	>1	>1	>1	-	-	-	-	5



Job Id:
Αριθμός Πιστοποιητικού: 262.1-007648-2
Certificate No.: **TAP00001HN**

Μέσοι αριθμοί (τρεις επαναλήψεις) ζωντανών οργανισμών στην είσοδο, στα επεξεργασμένα και στα ελεγχόμενα νερά απόρριψης. Όλες οι μετρήσεις παθογόνων βακτηρίων (*E. coli*, *enterococci* και *Vibrio cholera*) στους κύκλους δοκιμών ήταν κάτω από το απαιτούμενο πρότυπο απόρριψης έρματος.

Average numbers (three replicates) of live organisms in inlet, treated and control discharge waters. All counts of pathogenic bacteria (*E. coli*, *enterococci* and *Vibrio cholerae*) in the test cycles were below the ballast water discharge standard.

Κύκλος δοκιμών Test cycle	Είσοδος στο Σύστημα Διαχείρισης Θαλασσίου Έρματος Inlet to BWMS		Απόρριψη Οργανισμοί $\geq 50 \mu\text{m}$ (οργανισμοί/ m^3) Discharge Organisms $\geq 50 \mu\text{m}$ (organisms/ m^3)		Απόρριψη Οργανισμοί 10 – 50 μm (οργανισμοί/ m^3) Discharge Organisms 10 – 50 μm (organisms/mL)	
	Οργανισμοί $\geq 50 \mu\text{m}$ (οργανισμοί/ m^3) Organisms $\geq 50 \mu\text{m}$ (organisms/ m^3)	Οργανισμοί 10 – 50 μm (οργανισμοί/ m^3) Organisms 10 – 50 μm (organisms/mL)	Επεξεργασμένο-Απόρριψη Treated - discharge	Έλεγχος-απόρριψη Control-discharge	Επεξεργασμένο - Απόρριψη Treated - discharge	Έλεγχος-απόρριψη Control-discharge
1	133 000 $\pm$ 16 581	1 781 $\pm$ 79	2.3 $\pm$ 2.3	27 000 $\pm$ 161	2.0 $\pm$ 1.0	70 $\pm$ 30
2*	76 179 $\pm$ 5 582**	2 265 $\pm$ 224	7.7 $\pm$ 1.2	19 444 $\pm$ 6550	2.3 $\pm$ 1.0	484 $\pm$ 24
3	210 450 $\pm$ 32 521	1 781 $\pm$ 210	1.3 $\pm$ 0.6	15 136 $\pm$ 4783	6.0 $\pm$ 1.0	1 046 $\pm$ 208
4	184 754 $\pm$ 40 044	1 616 $\pm$ 388	0.7 $\pm$ 0.6	7 331 $\pm$ 2922	5.7 $\pm$ 2.9	135 $\pm$ 12
5	213 304 $\pm$ 26 383	2 023 $\pm$ 187	2.3 $\pm$ 2.1	28 589 $\pm$ 3574	0.3 $\pm$ 0.6	2 394 $\pm$ 188
6	158 933 $\pm$ 22 648	1 971 $\pm$ 280	1.3 $\pm$ 0.6	88 413 $\pm$ 8162	0	2 066 $\pm$ 241
7	182 963 $\pm$ 23 328	1 288 $\pm$ 260	0.3 $\pm$ 0.6	85 785 $\pm$ 4416	0	1 729 $\pm$ 328
8	213 708 $\pm$ 69 950	1 288 $\pm$ 98	0.3 $\pm$ 0.6	89 671 $\pm$ 4943	0	1 746 $\pm$ 198



Job Id:
Αριθμός Πιστοποιητικού: 262.1-007648-2
Certificate No.: **TAP00001HN**

Κύκλος δοκιμών Test cycle	Είσοδος στο Σύστημα Διαχείρισης Θαλασσίου Έρματος Inlet to BWMS		Απόρριψη Οργανισμοί $\geq 50 \mu\text{m}$ (οργανισμοί/ m^3) Discharge Organisms $\geq 50 \mu\text{m}$ (organisms/ m^3)		Απόρριψη Οργανισμοί 10 – 50 μm (οργανισμοί/ m^3) Discharge Organisms 10 – 50 μm (organisms/mL)	
	Οργανισμοί $\geq 50 \mu\text{m}$ (οργανισμοί/ m^3) Organisms $\geq 50 \mu\text{m}$ (organisms/ m^3)	Οργανισμοί 10 – 50 μm (οργανισμοί/ m^3) Organisms 10 – 50 μm (organisms/mL)	Επεξεργασμένο-Απόρριψη Treated - discharge	Έλεγχος-απόρριψη Control-discharge	Επεξεργασμένο - Απόρριψη Treated - discharge	Έλεγχος-απόρριψη Control-discharge
9	173 883 $\pm$ 27 867	1 089 $\pm$ 182	0	76 068 $\pm$ 10 045	0	2 005 $\pm$ 65
10	207 475 $\pm$ 32 969	1 660 $\pm$ 225	1.7 $\pm$ 2.1	64 129 $\pm$ 9 099	0	2 299 $\pm$ 108
11	203 483 $\pm$ 39 734	1 392 $\pm$ 83	4.6 $\pm$ 1.5	63 835 $\pm$ 12 026	0	1 478 $\pm$ 226
12	161 142 $\pm$ 17 074	1 478 $\pm$ 182	2.6 $\pm$ 1.2	52 574 $\pm$ 9 723	0	2 031 $\pm$ 195
13	163 604 $\pm$ 18 764	1 348 $\pm$ 69	8 $\pm$ 1.7	38 194 $\pm$ 3 470	0	1 521 $\pm$ 117

* Τεχνικό σφάλμα
Technical failure

** Η μέτρηση είναι ελαχίστως μικρότερη από την απαιτούμενη $\geq 100\,000 \text{ m}^{-3}$. Η συνηθισμένη ποσότητα Artemia προστέθηκε, 1.2×10^8 εκκολαπτόμενη Artemia, η οποία θα δώσει περίπου 220 000 Artemia/ m^3 . Ωστόσο, σε υφάλμυρο νερό η Artemia τείνει να βυθίζεται/καθιζάνει κάτι που δύναται να δώσει χαμηλότερους αριθμούς στην επιφάνεια. Στον κύκλο δοκιμών 2, δείγματα για την $\geq 50 \mu\text{m}$ ομάδα συγκεντρώθηκαν από την επιφάνεια αντί της μέσης της δεξαμενής, καταλήγοντας σε πολύ χαμηλές μέτρησεις.

*

** The count is slightly lower than the required $\geq 100\,000 \text{ m}^{-3}$. The usual amount of Artemia was added, 1.2×10^8 hatched Artemia, which will give approximately 220 000 Artemia/ m^3 . However, in brackish water Artemia tend to sink/swim downwards which can give lower numbers in the surface. In test cycle 2, samples for the $\geq 50 \mu\text{m}$ group were collected from the surface instead of from the middle of the tank, resulting in too low counts.



Job Id:
Αριθμός Πιστοποιητικού: 262.1-007648-2
Certificate No.: **TAP00001HN**

Περίληψη χερσαίων δοκιμών για το Σύστημα Διαχείρισης Θαλασσίου Έρματος OceanGuard, HMT-200 εφοδιασμένο με S-ZF2-H φίλτρο και HMT-200E μονάδα ηλεκτροκατάλυσης. Οι δοκιμές πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του Απριλίου έως Σεπτέμβριο 2016 στις εγκαταστάσεις DHI, Δανία.

Summary of land-based testing for Headway OceanGuard BWMS, HMT-200 equipped with S-ZF2-H filter and HMT-200E electro-catalysis unit. The tests were carried out during April to September 2016 at DHI facility, Denmark.

Αποτελέσματα δοκιμών σε γλυκό νερό για το Σύστημα Διαχείρισης Θαλασσίου Έρματος OceanGuard με διαφορετικό φίλτρο S-ZF2-H. Συνθήκες δοκιμών: αλατότητα: <1 PSU, θερμοκρασία: 7.8-18°C, χρόνος κατακράτησης: 5 ημέρες; πηγή: DHI DK

Results of fresh water tests with the OceanGuard BWMS with alternative filter S-ZF2-H. Test conditions: salinity: <1 PSU, temp: 7.8-18°C, holding time: 5 days; source: DHI DK

Δοκιμή Test #	Αλατότητα (PSU) Salinity (PSU)	Υδραυλική Παροχή (m ³ /h) Flow rate (m ³ /h)	TRO		Χρόνος κατακράτησης (ημέρες) Holding time (days)	Πυκνότητες οργανισμών σε επεξεργασμένο απορριφθέν νερό Organism densities in treated discharged water		
			Στόχος Target	Επιτευχθέν εύρος Achieved range		≥50 μm (org/m ³)	≥10-<50 μm (org/mL)	<10 μm (CFU)
F-8 ⁽¹⁾	0.90	188	3.0	2.3-2.9	5	0	4.3	ΕΠΙΤΥΧΕΣ pass
F-9	0.92	200	2.5	2.0-2.2	5	0	0.44	ΕΠΙΤΥΧΕΣ pass
F-10	0.92	197	2.5	2.0-2.2	5	0	0.33	ΕΠΙΤΥΧΕΣ pass
F-11	0.86	203	2.0	1.7-2.2	5	0.67	0.56	ΕΠΙΤΥΧΕΣ pass

(1) Η F-8 πραγματοποιήθηκε με στόχο TRO των 3.0 mg/L, το οποίο ήταν υψηλότερο από τις υπόλοιπες δοκιμές σε φρέσκο νερό (επομένως θεωρήθηκε άκυρη).

(1) F-8 was run with a target TRO of 3.0 mg/L, which was higher than the other fresh water tests (therefore defined invalid).

Αποτελέσματα δοκιμών σε υφάλμυρο νερό για το Σύστημα Διαχείρισης Θαλασσίου Έρματος OceanGuard με διαφορετικό φίλτρο S-ZF2-H. Συνθήκες δοκιμών: αλατότητα: <1 PSU, θερμοκρασία: 16-18°C, χρόνος κατακράτησης: 1 ημέρα; πηγή: DHI DK

Results of brackish water tests with the OceanGuard BWMS with alternative filter S-ZF2-H.
Test conditions: salinity: <1 PSU, temp: 16-18°C, holding time: 1 day; source: DHI DK



Job Id:
Αριθμός Πιστοποιητικού: 262.1-007648-2
Certificate No.: **TAP00001HN**

Δοκιμή Test #	Αλατότητα (PSU) Salinity (PSU)	Υδραυλική Παροχή (m ³ /h) Flow rate (m ³ /h)	TRO TRO		Χρόνος κατακράτησης (ημέρες) Holding time (days)	Πυκνότητες οργανισμών σε επεξεργασμένο απορριφθέν νερό Organism densities in treated discharged water		
			Στόχος Target	Επιτευχθέν εύρος Achieved range		≥50 μm (org/m ³)	≥10-<50 μm (org/mL)	<10 μm (CFU)
B-6 ⁽¹⁾	17	270	2.0	1.8-2.3	1	1.0	0.22	ΕΠΙΤΥΧΕΣ pass
B-7	17	255	2.0	1.8-2.1	1	1.3	0.67	ΕΠΙΤΥΧΕΣ pass
B-8	17	263	2.0	1.9-2.4	1	0	2.1	ΕΠΙΤΥΧΕΣ pass
B-9	17	249	2.0	1.7-2.5	1	1.0	5.1	ΕΠΙΤΥΧΕΣ pass

- (1) Η B-6 ορίζεται ως ανεπιτυχής λόγω μη ορθής λειτουργίας του φίλτρου κατά τη διάρκεια ερματισμού, μην επιτυγχάνοντας το στόχο της λειτουργικής παροχής επεξεργασίας των 300 m³/h, επιπρόσθετα η εγκατάσταση μίας αντλίας καθαρισμού φίλτρου μετά την B-6 η οποία δε θεωρήθηκε πανομοιότυπη της αντλίας η οποία χρησιμοποιήθηκε κατά τη δοκιμή B-6.
- (2) Το νερό δοκιμής αυξήθηκε με άλατα κιτρικού οξέος προκειμένου να αυξηθούν τα DOC.
- (3) Το νερό δοκιμής αυξήθηκε με ένα μίγμα από λιγνιτοθειώδη άλατα και άλατα κιτρικού οξέος προκειμένου να αυξηθούν τα DOC.

- (1) B-6 is defined unsuccessful due to improper functioning of the filter during ballasting, not reaching target TRC of 300 m³/h, in addition installation of a new filter cleaning pump after B-6 which was not considered identical to the pump used during test B-6.
- (2) Challenge water was augmented with citrate to increase DOC.
- (3) Challenge water was augmented with a mixture of lignin sulphonate and citrate to increase DOC.

Αποτελέσματα δοκιμών σε θαλασσινό νερό για το Σύστημα Διαχείρισης Θαλασσίου Έρματος OceanGuard με εναλλακτικό φίλτρο S ZF2-H. Συνθήκες δοκιμών: αλατότητα: 25-28 PSU, θερμοκρασία: 16-19°C, χρόνος κατακράτησης: 1 ημέρα; πηγή: DHI DK

Results of marine water tests with the OceanGuard BWMS with alternative filter S-ZF2-H. Test conditions: salinity 25–28 PSU, temp: 16-19°C, holding time: 1 day; source: DHI DK



Job Id:
Αριθμός Πιστοποιητικού: 262.1-007648-2
Certificate No.: **TAP00001HN**

Δοκιμή Test #	Αλατότητα (PSU) Salinity (PSU)	Υδραυλική Παροχή (m ³ /h) Flow rate (m ³ /h)	TRO TRO		Χρόνος κατακράτησης (ημέρες) Holding time (days)	Πυκνότητες οργανισμών σε επεξεργασμένο απορριφθέν νερό Organism densities in treated discharged water		
			Στόχος Target	Επιτευχθέν εύρος Achieved range		≥50 μm (org/m ³)	≥10-<50 μm (org/mL)	<10 μm (CFU)
M-10	29	255	2.0	1.9-2.2	1	3.0	3.9	ΕΠΙΤΥΧΕΣ pass
M-11	29	260	2.0	1.9-2.3	1	0.67	4.9	ΕΠΙΤΥΧΕΣ pass
M-12	29	256	2.0	1.7-2.4	1	0.33	9.4	ΕΠΙΤΥΧΕΣ pass

(1) Το νερό δοκιμής αυξήθηκε με ένα μίγμα από λιγνιτοθειώδη άλατα και άλατα κιτρικού οξέος προκειμένου να αυξηθούν τα DOC.

(2) Το νερό δοκιμής αυξήθηκε με άλατα κιτρικού οξέος προκειμένου να αυξηθούν τα DOC.

(1) Challenge water was augmented with a mixture of lignin sulphonate and citrate to increase DOC.

(2) Challenge water was augmented with citrate to increase DOC.

Περίληψη δοκιμών σε πλοία για το Σύστημα Διαχείρισης Θαλασσίου Έρματος OceanGuard, HMT-300 εφοδιασμένο με HMT-300F φίλτρο και HMT-300E μονάδα ηλεκτροκατάλυσης. Οι δοκιμές πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του Ιουλίου 2010 έως τον Ιανουάριο 2011 στο πλοίο MV SITC YOKOHAMA.

Summary of shipboard testing for Headway OceanGuard BWMS, HMT-300 equipped with HMT-300F filter and HMT-300E electro-catalysis unit. The tests were carried out during July 2010 to January 2011 onboard MV SITC YOKOHAMA.

Μέσοι αριθμοί (τρεις επαναλήψεις) ζωντανών οργανισμών στην είσοδο, στα επεξεργασμένα και στα ελεγχόμενα νερά απόρριψης. Όλες οι μετρήσεις παθογόνων βακτηρίων (*E. coli*, *enterococci* και *Vibrio cholera*) στους κύκλους δοκιμών ήταν κάτω από το απαιτούμενο πρότυπο απόρριψης έρματος.

Average numbers (three replicates) of live organisms in inlet, treated and control discharge waters. All counts of pathogenic bacteria (*E. coli*, *enterococci* and *Vibrio cholerae*) in the test cycles were below the ballast water discharge standard.

Κύκλος δοκιμών	Είσοδος στο Σύστημα Διαχείρισης Θαλασσίου Έρματος Inlet to BWMS	Απόρριψη Οργανισμοί ≥50 μm (οργανισμοί/m ³)	Απόρριψη Οργανισμοί 10 – 50 μm (οργανισμοί/ mL)
-------------------	---	---	---



Job Id:
Αριθμός Πιστοποιητικού: 262.1-007648-2
Certificate No.: **TAP00001HN**

Test cycle			Discharge Organisms $\geq 50 \mu\text{m}$ (organisms/ m^3)		Discharge Organisms 10 – 50 μm (organisms/mL)	
	Οργανισμοί $\geq 50 \mu\text{m}$ (οργανισμοί/ m^3) Organisms $\geq 50 \mu\text{m}$ (organisms/ m^3)	Οργανισμοί 10 – 50 μm (οργανισμοί/mL) Organisms 10 – 50 μm (organisms/mL)	Επεξεργασμένο-Απόρριψη Treated - discharge	Έλεγχος-απόρριψη Control-discharge	Επεξεργασμένο-Απόρριψη Treated - discharge	Έλεγχος-απόρριψη Control-discharge
1	606	389	0	507	3	438
2	703.3	349.7	0	652	2.1	364.3
3	772	331	0	825	1.1	327.3



Job Id:
Αριθμός Πιστοποιητικού: 262.1-007648-2
Certificate No.: **TAP00001HN**

4. Σχετικά Έγγραφα Πιστοποίησης:

4. Approval Documentation:

Τα παρακάτω έγγραφα θα πρέπει να υποβληθούν προς έγκριση σε κάθε περίπτωση:

The following documentation is to be submitted for approval in each case:

- Piping and Instrumentation Diagram (P&ID) of the ballast system including the treatment system installation
- Power supply arrangement
- Interface description specifying external signals including alarms for failure
- Description confirming the arrangement of alarms for bypass of the BWMS system (as part of Ballast Water Management Plan)
- List of ex equipment if the system is to be installed in hazardous zones

5. Εκθέσεις αποτελεσμάτων δοκιμών

5. Test reports