

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΕΡΜΑΤΟΣ

TYPE APPROVAL CERTIFICATE OF THE BALLAST WATER MANAGEMENT SYSTEM

Αρ. Πιστοποιητικού:
Certificate No:
TAP000023F
Revision No:
2
Ημερομηνία εκδόσης:
Date of issue:
2021-04-30

Εκδόθηκε βάσει των διατάξεων της Διεθνούς Σύμβασης για τον Έλεγχο και Διαχείριση Έρματος και Ιζημάτων που προέρχονται από Πλοία (εφεξής «η Σύμβαση»)

Issued under the provisions of the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments (hereinafter referred to as "the Convention")

κατ' εξουσιοδότηση της Κυβέρνησης της
under the authority of



ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ THE HELLENIC REPUBLIC

Από/by DNV

Με το παρόν πιστοποιείται / This is to certify:

Ότι το σύστημα διαχείρισης θαλασσιού έρματος που εκτίθεται παρακάτω έχει εξεταστεί και δοκιμαστεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών που περιέχονται Code for Approval of Ballast Water Management Systems (resolution MEPC.300(72)¹. Το πιστοποιητικό είναι έγκυρο μόνο για το σύστημα διαχείρισης θαλασσιού έρματος που αναφέρεται παρακάτω.

That the ballast water management system listed below has been examined and tested in accordance with the requirements of the specifications contained in the Code for Approval of Ballast Water Management Systems (resolution MEPC.300(72)¹. This certificate is valid only for the ballast water management system referred to below.

Σύστημα διαχείρισης θαλασσιού έρματος εφοδιασμένο από την: **Wartsila Water Systems Ltd**
Ballast water management system supplied by: **Wartsila Water Systems Ltd**

Όνομασία συστήματος: **Wärtsilä Aquarius UV BWMS**
Name of the system: **Wärtsilä Aquarius UV BWMS**

Ενσωματώνοντας τα εξής μοντέλα: **Wärtsilä Aquarius UV BWMS AQ-50-UV, AQ-80-UV, AQ-125-UV, AQ-180-UV, AQ-250-UV, AQ-275-UV, AQ-300-UV, AQ-375-UV, AQ-410-UV, AQ-430-UV, AQ-500-UV, AQ-550-UV, AQ-750-UV, AQ-850-UV και AQ-1000-UV (Τα μοντέλα Wärtsilä Aquarius UV BWMS κατάλληλα για εγκατάσταση σε επικίνδυνες περιοχές ονομάζονται με την κατάληξη X (π.χ. AQ-1000-UVX)) με λειτουργική παροχή επεξεργασίας 50 έως 1000 m³/h**

Incorporating the following models: **Wärtsilä Aquarius UV BWMS AQ-50-UV, AQ-80-UV, AQ-125-UV, AQ-180-UV, AQ-250-UV, AQ-275-UV, AQ-300-UV, AQ-375-UV, AQ-410-UV, AQ-430-UV, AQ-500-UV, AQ-550-UV, AQ-750-UV, AQ-850-UV και AQ-1000-UV (Τα μοντέλα Wärtsilä Aquarius UV BWMS κατάλληλα για εγκατάσταση σε επικίνδυνες περιοχές ονομάζονται με την κατάληξη X (π.χ. AQ-1000-UVX)) with treated rated capacity 50 έως 1000 m³/h**

Το Σύστημα διαχείρισης θαλασσιού έρματος κατασκευασμένο από την: **Wartsila Water Systems Ltd**
Ballast water management System is manufactured by: **Wartsila Water Systems Ltd**

με σχέδιο εξοπλισμού/συναρμολόγησης αριθ.: **Βλ. Προσάρτημα 2**
to equipment/assembly drawing No.: **See Appendix 2**

LEGAL DISCLAIMER: Unless otherwise stated in the applicable contract with the holder of this document, or following from mandatory law, the liability of DNV AS, its parent companies and their subsidiaries as well as their officers, directors and employees ("DNV") arising from or in connection with the services rendered for the purpose of the issuance of this document or reliance thereon, whether in contract or in tort (including negligence), shall be limited to direct losses and under any circumstance be limited to 300,000 USD, and any claims made against DNV based upon alleged defective services provided by DNV to designers, yards, manufacturers or other stakeholders in the newbuilding process shall under any circumstance be time-barred if made later than 12 months from delivery of the vessel. Based upon written request to the DNV legal entity which has issued this document, a higher limitation of liability may be agreed on a case-by-case basis.

¹ Διαγράφεται κατά περίπτωση / Delete as appropriate.





Αρ. Πιστοποιητικού:
Certificate No: **TAP000023F**
Revision No: **2**
Ημερομηνία έκδοσης:
Date of issue: **2021-04-30**
Ημερομηνία έκδοσης:
Date of issue: **2021-04-30**

Λοιπός εξοπλισμός κατασκευασμένος από: **Βλ. Προσάρτημα 2**
Other equipment manufactured by: **See Appendix 2**

με σχέδιο εξοπλισμού/συναρμολόγησης αριθ.: **Βλ. Προσάρτημα 2**
to equipment/assembly drawing No.: **See Appendix 2**

Λειτουργική παροχή επεξεργασίας: **50 – 1000 m³/h**
Treatment rated capacity: **50 – 1000 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 βασισόμενο 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. **TAP0000218** Εκδ. **2** που έχει εκδοθεί από τον DNV μετά από εξουσιοδότηση της **Νορβηγικής Ναυτιλιακής Αρχής**.

The Certificate is issued based on the Type Approval Certificate No. **TAP0000218** Rev. **2** issued by DNV 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.

Άλλοι περιορισμοί που τίθενται συμπεριλαμβάνουν τα εξής: **Βλ. Προσάρτημα 1**
Other restrictions imposed include the following: **See Appendix 1**

Αυτός ο εξοπλισμός έχει σχεδιαστεί για λειτουργία στις παρακάτω²: **Βλ. Προσάρτημα 1**
This equipment has been designed for operation in the following conditions²: **See Appendix 1**

Εκδόθηκε στο(ν)/η(ν) / Issued at **Høvik** την/ον **2021-04-30**

Για/For **DNV**

Το παρόν πιστοποιητικό ισχύει έως:
This Certificate is valid until: **2025-03-19**.

Τοπικό Γραφείο DNV:
DNV local station: **Southampton**

Dag Sæle-Nilsen
Επικεφαλής Τμήματος/Head of Section

Μηχανικός Έγκρισης / Approval Engineer: **Michael Lehmann**

² Εισάγεται τους σχεδιαστικούς περιορισμούς του συστήματος / Insert System Design Limitations.

Προσάρτημα/Appendix

1. Περιορισμοί συστήματος / System limitations:

Ακολουθία επεξεργασίας Treatment sequence

- Πρόσληψη έρματος: Φίλτρο και απολύμανση με υπεριώδη ακτινοβολία
- Απόρριψη έρματος: Απολύμανση με υπεριώδη ακτινοβολία

- Ballast water uptake: Filtration and UV treatment
- Ballast water discharge: UV treatment

Παράμετροι ποιότητας νερού Water quality parameters

Θερμοκρασία και αλατότητα Temperature and Salinity

Η θερμοκρασία και η αλατότητα του θαλασσίου έρματος δεν αποτελούν περιοριστική προϋπόθεση για το σύστημα επεξεργασίας θαλασσίου έρματος.

Temperature and salinity of the ballast water is not a limiting condition for the ballast water treatment system.

Λειτουργικές παράμετροι Operational parameters

Χρόνος κατακράτησης Holding time

Το Wärtsilä Aquarius UV BWMS έχει επιδείξει απόδοση στο απαιτούμενο όριο απόρριψης έρματος με ελάχιστο χρόνο κατακράτησης μεταξύ πρόσληψης και απόρριψης 24 ωρών σε χερσαίες δοκιμές υφάλμυρο και θαλάσσιο νερό. Η επεξεργασία με υπεριώδη ακτινοβολία είναι άμεση και δεν απαιτεί χρόνο παραμονής σε δεξαμενή έρματος για να καταστήσει τους οργανισμούς εξουδετερωμένους. Συνεπώς, ο χρόνος κατακράτησης δεν θεωρείται περιοριστική προϋπόθεση για το σύστημα διαχείρισης θαλασσίου έρματος για υφάλμυρο και θαλάσσιο νερό. Απαιτείται ελάχιστος χρόνος κατακράτησης 72 ωρών από το σύστημα διαχείρισης θαλασσίου έρματος για την επεξεργασία γλυκού νερού.

The Wärtsilä Aquarius UV BWMS has demonstrated performance to the discharge standard with a minimum holding time between uptake and discharge of 24 hours in land-based testing in brackish and marine water. UV treatment is instant and does not require any hold time in a ballast tank to render organisms inviable. Therefore, holding time is not found to be a limiting condition for the BWMS for treating brackish or marine water.

A minimum holding time of 72 hours is required by the BWMS for treatment of fresh water.

Δόση UV UV dose

Το Wärtsilä Aquarius UV BWMS αξιολογεί την ποιότητα του νερού με μετρήσεις της έντασης της υπεριώδους ακτινοβολίας. Για να εξασφαλιστεί επαρκής δόση υπεριώδους ακτινοβολίας σε χαμηλότερα επίπεδα UV-T, το σύστημα εφαρμόζει αυτόματα τέσσερα διακριτά βήματα μείωσης της ροής μειώνοντας τον ρυθμό ροής στο 75%, 50%, 25% ή 15% του TRC βάσει της μετρούμενης έντασης UV που αναφέρεται παρακάτω.

The Wärtsilä Aquarius UV BWMS evaluates the water quality through measurements of UV intensity. To ensure adequate UV dose at lower UV-T levels, the system automatically applies four discrete flow reduction steps reducing the flow rate to either 75%, 50%, 25% or 15% of TRC based on the measured UV intensity as listed below.

Μοντέλο Model	(Λ.Π.Ε.) [m ³ /h] TRC [m ³ /h]	Φάση λειτουργίας έντασης Υ.Α. [W/m ²]: UV intensity (UVI) operating envelope [W/m ²]:				
		Παροχή στο 100% της Λ.Π.Ε. Flow rate @100% of TRC	Παροχή στο 75% της Λ.Π.Ε. Flow rate @75% of TRC	Παροχή στο 50% της Λ.Π.Ε. Flow rate @50% of TRC	Παροχή στο 25% της Λ.Π.Ε. Flow rate @25% of TRC	Παροχή στο 15% της Λ.Π.Ε. ⁽¹⁾ Flow rate @15% of TRC ⁽¹⁾
AQ-50-UV	50	≥494	371≤UVI<494	247≤UVI<371	124≤UVI<247	74≤UVI<124
AQ-80-UV	80	≥791	593≤UVI<791	395≤UVI<593	198≤UVI<395	119≤UVI<198
AQ-125-UV	125	≥1235	926≤UVI<1235	618≤UVI<926	309≤UVI<618	185≤UVI<309
AQ-180-UV	180	≥139	104≤UVI<139	69≤UVI<104	35≤UVI<69	21≤UVI<35
AQ-250-UV	250	≥193	145≤UVI<193	96≤UVI<145	48≤UVI<96	29≤UVI<48
AQ-275-UV	275	≥258	193≤UVI<258	129≤UVI<193	64≤UVI<129	39≤UVI<64
AQ-300-UV	300	≥281	211≤UVI<281	140≤UVI<211	70≤UVI<140	42≤UVI<70
AQ-375-UV	375	≥307	230≤UVI<307	154≤UVI<230	77≤UVI<154	46≤UVI<77
AQ-410-UV	410	≥342	256≤UVI<342	171≤UVI<256	85≤UVI<171	51≤UVI<85
AQ-430-UV	430	≥358	269≤UVI<358	179≤UVI<269	90≤UVI<179	54≤UVI<90
AQ-500-UV	500	≥511	383≤UVI<511	255≤UVI<383	128≤UVI<255	77≤UVI<128
AQ-550-UV	550	≥252	189≤UVI<252	126≤UVI<189	63≤UVI<126	38≤UVI<63
AQ-750-UV	750	≥343	257≤UVI<343	172≤UVI<257	86≤UVI<172	51≤UVI<86
AQ-850-UV	850	≥426	320≤UVI<426	213≤UVI<320	107≤UVI<213	64≤UVI<107
AQ-1000-UV	1000	≥502	376≤UVI<502	251≤UVI<376	125≤UVI<251	75≤UVI<125

(1) Η Ένταση Υ.Α. κάτω από το χαμηλότερο όριο συνεπάγεται ότι το έρμα δεν είναι επεξεργασμένο σύμφωνα με το παρόν πιστοποιητικό. Το Wärtsilä Aquarius UV BWMS έχει επιδείξει απόδοση στο απαιτούμενο όριο απόρριψης έρματος σε χαμηλή μετάδοση Υ.Α. στην περιοχή 52-55% όταν λειτουργεί με παροχή 15% της Λ.Π.Ε..

(1) A UVI below the lower limit implies that the ballast water is not treated in accordance with this certificate. The Wärtsilä Aquarius UV BWMS has demonstrated performance to the discharge standard at low UV-T in the range of 52-55% when operating at flow rate of 15% of TRC.

Λειτουργική παροχή επεξεργασίας
Treatment Rated Capacity

Οι λειτουργικές παροχές επεξεργασίας (Λ.Π.Ε.) των προσδιορισμένων μοντέλων Wärtsilä Aquarius UV (X) BWMS παρατίθενται παρακάτω. Η λίστα καθορίζει επίσης το φίλτρο και το θάλαμο UV που πρόκειται να εγκατασταθεί για ένα συγκεκριμένο μοντέλο. Το μοντέλο Wärtsilä Aquarius UV BWMS μπορεί να χρησιμοποιηθεί με μεγαλύτερο φίλτρο από αυτό που καθορίζεται παρακάτω.

Το Wärtsilä Aquarius UV BWMS μπορεί επίσης να εγκατασταθεί με ένα μεγαλύτερο θάλαμο UV από αυτά που παρατίθενται παρακάτω. Για τέτοιες εγκαταστάσεις, που αναφέρονται ως υψηλού βαθμού απόρριψης διατάξεις, η Λ.Π.Ε. κατά την πρόσληψη του έρματος είναι ως καθορίζεται παρακάτω για τα συγκεκριμένα μοντέλα Wärtsilä Aquarius UV(X) BWMS, ενώ η Λ.Π.Ε. για την απόρριψη του έρματος θα είναι ίση με τη μεγαλύτερη Λ.Π.Ε. όπως καθορίζεται παρακάτω για το σχετικώς εγκατεστημένο μοντέλο θαλάμου UV.

Το BWMS ελέγχει αυτόματα την παροχή με μια βαλβίδα ελέγχου ροής που στοχεύει στη Λ.Π.Ε. ή τη σχετική μεμονωμένη μείωση της παροχής όταν επεξεργάζεται θαλάσσιο έρμα με χαμηλότερα επίπεδα μετάδοσης Υ.Α. .

The Treatment Rated Capacities (TRC) of the designated Wärtsilä Aquarius UV(X) BWMS models are listed below. The list also specifies the filter and UV chamber that shall be installed for a specific model. A Wärtsilä Aquarius UV BWMS model may be used with a larger filter than specified below.

A Wärtsilä Aquarius UV BWMS model may also be installed with a larger UV chamber model than specified below. For such installations referred to as High Rate Discharge arrangements, the TRC for ballast water uptake is as specified below for the specific Wärtsilä Aquarius UV(X) BWMS models, while the TRC for ballast water discharge will be equal to the largest TRC specified below for the relevant installed UV chamber model.

The BWMS automatically controls the flow rate with a flow control valve targeting TRC or the relevant discrete flow reduction when treating ballast water with lower UV-T levels.

Μοντέλο Wärtsilä Aquarius UV	Λ.Π.Ε. [m ³ /h]	Μοντέλο φίλτρου Filter model	Μοντέλο θαλάμου UV UV chamber model
Wärtsilä Aquarius UV model	TRC [m ³ /h]		
AQ-50-UV(X)	50	BS-025H/V-03 or BS-031H/V-03	BWT IL +125
AQ-80-UV(X)	80	BS-050H/V-04	BWT IL +125
AQ-125-UV(X)	125	BS-050H/V-06 or BS-061H/V-T-06	BWT IL +125
AQ-180-UV(X)	180	BS-070H/V-06 or BS-061H/V-T-06	BWT IL +250
AQ-250-UV(X)	250	BS-100H/V-08 or BS-101(e)H/V-08	BWT IL +250
AQ-275-UV	275	BS-100H/V-T-08	BWT IL +300
AQ-300-UV	300	BS-101(e)H/V-T-08	BWT IL +300
AQ-375-UV(X)	375	BS-150H/V-10 or BS-151(e)H/V-10	BWT IL +375
AQ-410-UV(X)	410	BS-150H/V-T-10	BWT IL +430
AQ-430-UV(X)	430	BS-151(e)H/V-T-10	BWT IL +430
AQ-500-UV(X)	500	BS-200H/V-12 or BS-201(e)H/V-12 or BS151(e)H/V-ST-12	BWT IL +500
AQ-550-UV(X)	550	BS-200H/V-T-12 or BS-201(e)H/V-T-12	BWT IL +750
AQ-750-UV(X)	750	BS-300(e)H/V-14	BWT IL +750
AQ-850-UV(X)	850	BS-300(e)H/V-T-14	BWT IL +1000
AQ-1000-UV(X)	1000	BS-400(e)H/V-14 BS-300(e)H/V-ST-14	BWT IL +1000

Πίεση
 Pressure

Η ελάχιστη και μέγιστη πίεση λειτουργίας του συστήματος και η διαφορική πίεση που ενεργοποιεί την αντίστροφη πλύση παρατίθενται παρακάτω.

The minimum and maximum system operating pressure and the differential pressure triggering backflushing are listed below.

Μοντέλο Wärtsilä Aquarius UV	Ελάχιστη πίεση εισόδου θαλασσίου έρματος ⁽¹⁾	Διαφορική πίεση που ενεργοποιεί την αντίστροφη πλύση	Διαφορική πίεση που ενεργοποιεί την αντίστροφη πλύση
Wärtsilä Aquarius UV model	Minimum ballast water inlet pressure ⁽¹⁾	Maximum ballast water operating pressure	Differential pressure triggering backflushing
AQ-50-UV(X) to AQ-1000-UV(X)	1.6 bar	6 bar	0.5 bar

(1) Ελάχιστη απαιτούμενη πίεση κατά τη διάρκεια χρήσης της αντλίας αντίστροφης πλύσης για τον αποτελεσματικό καθαρισμό του φίλτρου.

(1) Minimum pressure required when using a backflush pump to enable effective filter cleaning.

2. Λίστα πιστοποιημένων τύπων/List of certified types:

Σχέδια εξοπλισμού / συναρμολόγησης
Equipment / Assembly drawings

To Wärtsilä Aquarius UV BWMS πρέπει να εγκαθίσταται σύμφωνα με τα παρακάτω έγγραφα.

The Wärtsilä Aquarius UV BWMS shall be installed in accordance with the documents listed below.

Τύπος Type	Αριθμός Σχεδίου Drawing no.	Περιγραφή Description
Εγχειρίδιο λειτουργίας, συντήρησης και ασφάλειας Operation, maintenance and safety manual (OMSM)	Wärtsilä Aquarius UV AQ-xxxx-UV Operational Maintenance & Safety Manual (OMSM 162.060-38) Ballast Water Management System Designed for Compliance with USCG rule 33CFR part 151 and 46CFR part 162 IMO MEPC 300 (72) (G8) Revision 6 – 25 ^h January 2021	Operational Maintenance & Safety Manual
Διάγραμμα σωληνώσεων και οργάνων ⁽¹⁾ Piping and instrumentation diagram ⁽¹⁾ (P&ID)	UV-T-001-171	Single System
	UV-T-002-171	Multiple System
	UV-T-004-171	EX Single System
	UV-T-005-171	EX Multiple System
	UV-T-006-171	EX Single System, Submerged Pump
	UV-T-007-171	Single System Loose Supply Scope
	UV-T-008-171	Single System Skidded
	UV-T-009-171	EX Single System Loose Kit
	UV-T-010-171	Single System, Filter & UV Chamber Skidded, Power & Control Panels Loose
	UV-T-011-171 UV-T-016-171	Single System, Loose Filter Single Filter, Multi Chamber
Σχέδια γενικής διάταξης ⁽¹⁾⁽²⁾ General arrangement (GA) drawings ⁽¹⁾⁽²⁾	H0050FK-xxx-171 to H0180FK-xxx-171, H0250FK-xxx-191 to H1000FK-xxx-191	Standard Filter Kits
	H0050FXK-xxx-171 to H0180FXK-xxx-171, H0250FXK-xxx-191 to H1000FXK-xxx-191	Standard Ex Filter Kits
	H0050FCK-xxx-171 to H0180FCK-xxx-171, H0250FCK-xxx-191 to H0500FCK-xxx-191	Compact Filter Kits
	H0050FCXK-xxx-171 to H0180FCXK-xxx-171, H0250FCXK-xxx-191 to H0500FCXK-xxx-191	Compact Ex Filter Kits
	H0500FCK-SP-xxx-191 to H1000FK-SP-xxx-191	Super Turbo Filter Kits
	H0500FCXK-SP-xxx-191 to H1000FXK-SP-xxx-191	Super Turbo Ex Filter Kits
	H0125UVK-xxx-201 to H1000UVK-xxx-201	UV Kits
	H0125UVXK-xxx-201 to H1000UVXK-xxx-201	Ex UV Kits
	AQ0050-SP-002 to AQ1000-SP-002	Sample Points
	6742000100 to 6742000107 6742000108 to 6742000115	UV Power Supply 440V 60Hz UV Power Supply 400V 50Hz

	6742000116	UV Power Supply 440V 60Hz ATEX
	6742000117	UV Power Supply 400V 50Hz ATEX
	BWCP-GA-01	UV Control Panel
Λίστα υλικών Bill of materials (BoM)	BD00410 (Rev. 7)	Generic BoM
Διάγραμμα ηλεκτρικής καλωδίωσης (3) Electrical wiring diagram (3)	BWCP10001 to BWCP10015	Standard UV Control Panel (440V/60Hz)
	BW15001 to BWCP15015	Standard UV Control Panel (400V/50Hz)
	BWCP30001EX to BWCP30015EX	Ex UV Control Panel (440V/60Hz)
	BWCP35001EX to BWCP35015EX	Ex UV Control Panel (400V/50Hz)
	BWCP70051, BWCP70053, BWCP70055	Remote UV Console

- (1) -171 (ή -191, -201) αντιπροσωπεύει τον αριθμό αναθεώρησης των σχεδίων P & ID ή GA. Για κάθε αναθεώρηση που έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή αυτού του αριθμού αναθεώρησης, τα αναθεωρημένα σχέδια P & D ή GA πρέπει να διαβιβαστούν στο DNV GL για αξιολόγηση.
- (2) Τα απαριθμούμενα σχέδια GA είναι γενικά και δεν χρησιμοποιούνται για συγκεκριμένες εγκαταστάσεις. Ο προσανατολισμός και η τάση / συχνότητα κάθε εγκατάστασης θα καθοριστεί ώστε να επιτραπεί η δημιουργία του σχετικού σχεδίου GA, αντικαθιστώντας το -xxx με τον συγκεκριμένο κωδικό τύπου. Κάθε σχεδίαση GA θα αναφέρεται στο γενικό αριθμό σχεδίασης GA που παρατίθεται σε αυτόν τον πίνακα. Οποιοσδήποτε σημαντικές αλλαγές στο BWMS που οδηγούν σε ένα νέο γενικό σχέδιο που δημιουργείται με έναν νέο αριθμό μοντέλου έκδοσης απαιτεί την υποβολή αυτού του νέου γενικού σχεδίου στο DNV GL.
- (3) Οι αριθμοί σχεδίασης για συγκεκριμένες εγκαταστάσεις μπορεί να περιλαμβάνουν τον αριθμό της σύμβασης εγκατάστασης για λόγους ανιχνευσιμότητας (π.χ. BWCPxxx-50xxx). Κάθε σχέδιο θα αναφέρεται στον αριθμό ηλεκτρικού σχεδίου που παρατίθεται σε αυτόν τον πίνακα.
- (1) -171 (or -191, - 201) represents the revision number of the P&ID or GA drawings. For any revision resulting in a change of this revision number, the revised P&D or GA drawings are to be forwarded to DNV GL for evaluation.
- (2) The listed GA drawings are generic and are not used for specific installations. The orientation and voltage/frequency of each installation will be determined to allow for the relevant GA drawing to be created, replacing -xxx with the specific type code. Each GA drawing will reference back to the generic GA drawing number listed in this table. Any significant changes to the BWMS leading to a new generic drawing being created with a new model version number requires submission of that new generic drawing to DNV GL.
- (3) Drawing numbers for specific installations may include the installation contract number for traceability purposes (e.g. BWCPxxx-50xxx). Each drawings will reference back to the electrical drawing number listed in this table.

Λοιπός εξοπλισμός κατασκευασμένος από Other equipment manufactured by

Το μοντέλο Wärtsilä Aquarius UV BWMS εφαρμόζει μοντέλα φίλτρων BS series ή BS-e series (σε τυποποιημένες, turbo και super-turbo διαμορφώσεις) με συρμάτινο πλέγμα φίλτρου 40 μm Smartweave™ σχεδιασμένο από τη Filtersafe αλλά κατασκευασμένη από την Wartsila με εξουσιοδότηση.
 Τα μοντέλα θαλάμου UV BWT IL κατασκευάζονται από την Hanovia.

The Wärtsilä Aquarius UV BWMS applies BS series or BS e series filter models (in standard, turbo and super-turbo configurations) with a 40 μm Smartweave™ sintered filter screen designed by Filtersafe but manufactured by Wartsila under license.

The UV chamber models BWT IL are manufactured by Hanovia.

Εξοπλισμός ελέγχου και παρακολούθησης Control and monitoring equipment

Έκδοση λογισμικού Software version

Το Wärtsilä Aquarius UV BWMS είναι εγκεκριμένο με την έκδοση λογισμικού ελέγχου συστήματος R12XX. Στον αριθμό αναθεώρησης R12XX το "1" αντιπροσωπεύει τον κύριο αριθμό αναθεώρησης του λογισμικού και το "2" αντιπροσωπεύει τον αριθμό αναθεώρησης υλικού. Το XX αντιπροσωπεύει το μικρό αριθμό αναθεώρησης.

Οποιοσδήποτε αλλαγές στο λογισμικό πρέπει να καταγράφονται όσο το σύστημα είναι σε χρήση εν πλω. Τα αρχεία για οποιοσδήποτε σημαντικές αλλαγές λογισμικού ή τυχόν αλλαγές στο υλικό πρέπει να διαβιβάζονται στο DNV GL για αξιολόγηση. Σημαντικές αλλαγές λογισμικού περιλαμβάνουν οποιαδήποτε αλλαγή στη φιλοσοφία ελέγχου και λειτουργίας του BWMS, η οποία μπορεί να μεταβάλει την απόδοση του συστήματος. Μπορεί να απαιτείται δοκιμή των λειτουργιών εφαρμογής του αναθεωρημένου λογισμικού.

The Wärtsilä Aquarius UV BWMS is type approved with the system control software version R12XX. In the revision number R12XX the "1" represents the major revision number of the software and the "2" represents the hardware revision number. XX represents the minor revision number.

Any changes to the software are to be recorded as long as the system is in use onboard. Records of any major software changes or any changes to the hardware are to be forwarded to DNV GL for evaluation. Major software changes include any change to the control and operating philosophy of the BWMS, which can alter the performance of the system. Testing of the application functions of the revised software may be required.

Μέτρα ασφαλείας Safety measures

Το Wärtsilä Aquarius UV Σ.Δ.Θ.Ε. είναι εγκεκριμένο με τα ακόλουθα όργανα για την παρακολούθηση της ασφαλούς λειτουργίας του Σ.Δ.Θ.Ε. και για την ενεργοποίηση, όπως είναι απαραίτητο, ενός αυτόματου τερματισμού λειτουργίας του Σ.Δ.Θ.Ε.:

- Οι αισθητήρες πίεσης PT1 και PT2 πριν και μετά το φίλτρο
- Ροόμετρο FIT1
- Αισθητήρας χωρητικότητας αισθητήρα νερού CP1 στον θάλαμο Υ.Α.
- Αισθητήρας θερμοκρασίας Υ.Α. για το θάλαμο Υ.Α.
- Διακόπτης θερμοκρασίας θαλάμου Υ.Α. (διαρρυθμισμένος με λειτουργία ασφαλείας ανεξάρτητης από τον έλεγχο Σ.Δ.Θ.Ε.)

The Wärtsilä Aquarius UV BWMS is type approved with the following instruments for monitoring the safe operation of the BWMS and for activating, as necessary, an automatic shutdown of the BWMS:

- Pressure transducers PT1 and PT2 before and after the filter
- Flow meter FIT1
- Water sensor capacitance probe CP1 in the UV chamber
- UV chamber temperature sensor UVT
- UV chamber temperature switch (arranged with safety function independent of BWMS control)

Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα Electrical and electronic components

Το Wärtsilä Aquarius UV BWMS είναι εγκεκριμένο με τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα (συμπεριλαμβανομένων των προαναφερόμενων οργάνων για την παρακολούθηση της ασφαλούς λειτουργίας του Σ.Δ.Θ.Ε.) που αναγράφονται στα διαγράμματα σωληνώσεων και οργάνων και καθορίζονται στη λίστα υλικών. Εκτός από τα εξαρτήματα που απαριθμούνται παρακάτω, μπορούν να χρησιμοποιούνται εναλλακτικά μοντέλα με εκείνα που καθορίζονται στη λίστα υλικών, υπό τον όρο ότι οι πληροφορίες σχετικά με τα επιλεγμένα εξαρτήματα αποτελούν μέρος των εγγράφων που αφορά στη συγκεκριμένη εγκατάσταση, παρέχοντας είτε αναφορά σε έγκυρο πιστοποιητικό έγκρισης τύπου είτε σε

τεχνικά έγγραφα που αποδεικνύουν ότι το επιλεγμένο εξάρτημα υποβλήθηκε σε περιβαλλοντικές δοκιμές σύμφωνα με το IACS UR E10.

Για τα ακόλουθα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο τα μοντέλα που καθορίζονται στο BoM:

The Wärtsilä Aquarius UV BWMS is type approved with the electrical and electronic components (including the above listed instruments for monitoring safe operation of the BWMS) indicated on the P&ID and specified on the BoM. Except for the components listed below, alternate models to the ones specified on the BoM may be used provided that information regarding the selected components is part of the documentation related to the specific installation, by providing either a reference to a valid type approval certificate or technical documentation demonstrating that the selected component was subject to environmental testing as per IACS UR E10.

For the following electrical and electronic components only the models specified in the BoM shall be used:

Αρ. Ετικέτας Tag No.	Όνομα εξαρτήματος Component name	Κατασκευαστής Manufacturer	Μοντέλο(α) Model(s)
MCP1	Main control panel	CMR or Wartsila Suzhou (designed by Wärtsilä)	BWCP1xxxx or BWCP3xxxxEx
	UV remote console	CMR or Wartsila Suzhou (designed by Wärtsilä)	BWCP7xxxx
	HMI	Beijer Electronics	T7A or X2Pro7
UVI	UV intensity monitor	IL Metronic	SUV 20
UVPS1	Power supply	Hanovia	BWT

Επικίνδυνη περιοχή / Αντιεκρηκτικού Τύπου Hazardous area / Ex-proof

Τόσο η έκδοση Ex της μονάδας φίλτρου όσο και η έκδοση Ex της μονάδας επεξεργασίας Υ.Α. (εκτός του θαλάμου UV BWTL IL +300) του Wärtsilä Aquarius UV BWMS συμμορφώνονται με τους κανόνες DNV GL για την ταξινόμηση των πλοίων Pt. 4 Ch.8 Sec.11 και μπορεί να εγκατασταθεί σε επικίνδυνες περιοχές. Όλες οι άλλες μονάδες του BWMS πρέπει να βρίσκονται σε μη επικίνδυνες περιοχές.

Οι εγκαταστάσεις σε μια επικίνδυνη περιοχή πρέπει να εγκρίνονται κατά περίπτωση σύμφωνα με τους κανόνες και την προϋπάρχουσα πιστοποίηση / ειδική προϋπόθεση για ασφαλή χρήση που παρατίθεται σε έγκυρο πιστοποιητικό εκδοθέν από γνωστοποιημένο / αναγνωρισμένο οργανισμό πιστοποίησης. Η πιστοποίηση αντιεκρηκτικού τύπου δεν καλύπτεται από αυτό το πιστοποιητικό.

Both the Ex version of the filter module and the Ex version of the UV treatment module (except the UV chamber BWTL IL +300) of the Wärtsilä Aquarius UV BWMS have been found to be in compliance with DNV GL rules for classification of ships Pt.4 Ch.8 Sec.11 and may be installed in hazardous areas. All other units of the BWMS must be located in non-hazardous areas.

Installations in a hazardous area are to be approved in each case according to the rules and Ex-certification / special condition for safe use listed in a valid Ex-certificate issued by a notified/recognized Certification Body. Ex-certification is not covered by this certificate.

3. Αποτελέσματα δοκιμών / Test results:

Χερσαίες δοκιμές Land-based testing

Πίνακας 1
 Table 1

Συνθήκες νερού δοκιμής και παραμέτρων λειτουργίας για τις χερσαίες δοκιμές του Wärtsilä Aquarius UV BWMS AQ-250-UV (με Λ.Π.Ε. 250 m³/h) με πρότυπο φίλτρο Filtersafe (BS-100H, 40 μm συρμάτινο πλέγμα) και θάλαμο Υ.Α. BWT IL +250 στο DHI Maritime Technology Evaluation Facility της Hundested, Denmark κατά την περίοδο Αυγούστου 2017 έως Ιουνίου 2018.

Test water conditions and operational parameters in land-based testing of the Wärtsilä Aquarius UV BWMS AQ-250-UV (TRC of 250 m³/h) with a standard Filtersafe filter (BS-100H, 40 μm screen) and a BWT IL +250 UV chamber at the DHI Maritime Technology Evaluation Facility in Hundested, Denmark, during the period of August 2017 to June 2018.

Κύκλος δοκιμών Test cycle	Θερμοκρασία νερού [°C] Water temperature [°C]	Αλατότητα [PSU] Salinity [PSU]	Υ.Α. – Περ. [%] UV-T [%]	DOC [mg/L]	POC [mg/L]	TSS [mg/L]	Χρόνος κατακράτησης Holding time	Μέση Ένταση Υ.Α. κατά τον ερματισμό (± τυπική απόκλιση) [W/m ²] Average UV-I at ballasting (± standard deviation) [W/m ²]	Μέση παροχή μετά το φιλτράρισμα [m ³ /h] Average flow rate after filtration [m ³ /h]
F-1	11	0.41	58	6.6	6.6	60	5 days	48 ± 2	46
F-2	17	0.4	55	6.9	5.56	61	72 hours	36 ± 2	37
F-3	19	0.36	52	7.7	6.1	54	5 days	28 ± 1	37
F-4	20	0.39	55	6.7	6.8	58	72 hours	36 ± 1	37
F-5	19	0.37	55	7.6	6.1	53	72 hours	31 ± 0.8	37
B-1	19	17	66	8.1	7.3	55	24 hours	111 ± 2	179
B-2	19	18	65	7.8	7.3	54	5 days	117 ± 2	179
B-3	19	18	65	7.8	7.3	54	5 days	116 ± 2	183
B-4	15	18	58	10	9	60	72 hours	48 ± 1	74
B-5	12	18	54	13	7.3	65	72 hours	24 ± 1	49
B-6	20	18	67	7.5	8	77	24 hours	123 ± 5	122
M-1	16	29	70	7.6	5.8	51	72 hours	147 ± 2	243
M-2	16	29	70	7.6	5.8	51	72 hours	145 ± 2	245
M-3 ⁽¹⁾			64						
M-4	8.3	28	65	8	9.4	59	5 days	94 ± 1	122
M-5	8.3	28	65	8	9.4	59	5 days	94 ± 2	122
M-6	8.6	28	69	7.7	7	48	72 hours	120 ± 2	182
M-7	5	28	72	7.2	6.2	44	24 hours	134 ± 2	180
M-8	5	28	72	7.2	6.2	44	24 hours	134 ± 3	189
M-9	8.3	28	73	7.3	6.7	45	24 hours	157 ± 3	187
M-10	18	29	71	7.4	5.7	60	24 hours	144 ± 4	149

(1) Ο κύκλος δοκιμής θαλάσσιου νερού M-3 ακυρώθηκε λόγω λειτουργίας του BWMS εκτός των απαιτήσεων απόδοσης του.

(1) Marine water test cycle M-3 was cancelled due to the BWMS operating outside its performance claim.

Πίνακας 2
 Table 2

Μέσοι αριθμοί ζωντανών οργανισμών στην είσοδο και στο επεξεργασμένο νερό απόρριψης κατά τη διάρκεια των χερσαίων δοκιμών του Wärtsilä Aquarius UV BWMS AQ-250-UV. Οι ζωντανοί οργανισμοί ≥ 10 και $< 50 \mu\text{m}$ ποσοτικοποιήθηκαν με μικροσκοπία μετά από χρώση με CMFDA / FDA. Όλες οι μετρήσεις των παθογόνων βακτηρίων (E. Coli, Enterococci και Vibrio cholerae) στο επεξεργασμένο νερό ήταν κάτω από το απαιτούμενο όριο απόρριψης έρματος.

Average numbers of live organisms in inlet and treated discharge water during land-based testing of the Wärtsilä Aquarius UV BWMS AQ-250-UV. Live organisms ≥ 10 and $< 50 \mu\text{m}$ were quantified by microscopy counting after staining with CMFDA/FDA. All counts of pathogenic bacteria (E. coli, Enterococci and Vibrio cholerae) in treated water were below the ballast water discharge standard.

Κύκλος δοκιμών Test cycle	Πυκνότητα οργανισμών στο νερό εισόδου Organism densities in inlet water		Πυκνότητα οργανισμών στο νερό απόρριψης Organisms densities in discharge water			
	Οργανισμοί $\geq 50 \mu\text{m}$ [οργανισμοί/m ³] Organisms $\geq 50 \mu\text{m}$ [organism/m ³]	Οργανισμοί ≥ 10 - $< 50 \mu\text{m}$ (FDA/CMFDA) [οργανισμοί /mL] Organisms ≥ 10 - $< 50 \mu\text{m}$ (FDA/CMFDA) [organisms/mL]	Οργανισμοί $\geq 50 \mu\text{m}$ [οργανισμοί/m ³] Organisms $\geq 50 \mu\text{m}$ [organism/m ³]		Οργανισμοί ≥ 10 - $< 50 \mu\text{m}$ (FDA/CMFDA) [οργανισμοί /mL] Organisms ≥ 10 - $< 50 \mu\text{m}$ (FDA/CMFDA) [organisms/mL]	
			Επεξεργασμένο Treated	Έλεγχος Control	Επεξεργασμένο Treated	Έλεγχος Control
F-1	358,578	4,998	0	152,074	1.4	1,898
F-2	344,806	1,967	0.67	281,841	0.11	1,626
F-3	502,778	1,934	0	355,981	2.8	909
F-4	208,606	2,888	1	75,556	1.6	2,097
F-5	869,306	1,655	1.3	253,566	4.6	947
B-1	634,611	1,289	0.33	246,367	6.7	1,242
B-2 ⁽¹⁾	139,495	1,718	0	18,233	1.2	384
B-3 ⁽¹⁾	132,500	1,467	0	18,233	0.33	384
B-4	290,764	1,274	0.67	50,597	0	628
B-5	309,989	1,451	1	118,914	1.5	2,679
B-6	728,539	1,942	0	212,749	1	496
M-1 ⁽¹⁾	210,333	1,004	0.33	114,543	0.83	1,063
M-2 ⁽¹⁾	239,208	1,068	0	114,543	0.5	1,063
M-4 ⁽¹⁾	346,542	1,376	0.33	138,714	1.2	1,598
M-5 ⁽¹⁾	247,306	1,978	0	138,714	3	1,598
M-6	191,776	2,436	1.7	100,530	8.7 ⁽²⁾	1,471
M-7 ⁽¹⁾	252,552	1,689	0.33	105,331	9.8 ⁽²⁾	1,334
M-8 ⁽¹⁾	246,311	1,760	0.33	105,331	18 ⁽²⁾⁽³⁾	1,334
M-9	275,333	1,698	23 ⁽⁴⁾	113,302	2.7	229
M-10	204,556	1,873	5.3	68,028	0.33	1,436

(1) Οι κύκλοι δοκιμών B-2 & B-3, M-1 & M-2, M-4 & M-5 και M-7 & M-8 πραγματοποιήθηκαν την ίδια ημέρα χρησιμοποιώντας την ίδια δεξαμενή νερού ελέγχου.

- (2) Κύκλοι δοκιμών στους οποίους προσδιορίστηκε ο αριθμός των ψευδών θετικών και αφαιρέθηκε από το αποτέλεσμα που προέκυψε στο αντίστοιχο δείγμα επεξεργασμένης εκκένωσης. Τα ζωντανά άγη ποσοτικοποιήθηκαν επίσης με μέτρηση της ανάπτυξης των φυκιών με χρήση μιας πύο πιθανής αριθμητικής ανάλυσης (προσδιορισμός MPN). Τα αποτελέσματα της ανάλυσης MPN για τους κύκλους δοκιμής M-6, M-7 και M-8 ήταν <0.18, 0.18 και 0.19 οργανισμός ανά mL, αντίστοιχα.
- (3) Ο κύκλος δοκιμών M-8 δεν πληρούσε το πρότυπο απόρριψης για οργανισμούς ≥ 10 - <50 μm όταν οι ζωντανοί οργανισμοί ποσοτικοποιήθηκαν με μικροσκοπία μετά από τη χρώση με CMFDA / FDA, αλλά πληρούσε τα όρια απόρριψης όταν χρησιμοποιούσαν δοκιμασία MPN mL). Ο κύκλος δοκιμής θεωρήθηκε επίσης μη έγκυρος επειδή δεν μπορούσε να επιτευχθεί σταθερή παροχή κατά τη διάρκεια της πρόσληψης.
- (4) Ο κύκλος δοκιμής M-9 ήταν ο μόνος κύκλος δοκιμών που δεν πληρούσε το πρότυπο απόρριψης για οργανισμούς ≥ 50 μm . Όλοι οι άλλοι κύκλοι δοκιμών επιβεβαίωσαν την επαρκή βιολογική αποτελεσματικότητα για οργανισμούς ≥ 50 μm με διήθηση και επακόλουθη επεξεργασία Υ.Α. του Σ.Δ.Θ.Ε.. Οι 23 κινητοί οργανισμοί ανά m^3 που ανιχνεύθηκαν στην επεξεργασμένη απόρριψη φάνηκαν να βρίσκονται στη διαδικασία θανάτωσης, θα ήταν νεκροί και δεν θα ήταν πλέον σε κίνηση εάν αναλυθούν σε μεταγενέστερο χρονικό σημείο.
- (1) Tests cycles B-2 & B-3, M-1 & M-2, M-4 & M-5 and M-7 & M-8 were performed on the same day using the same control water tank.
- (2) Test cycles where the number of false positives was determined and subtracted from the result obtained on the corresponding treated discharge sample. Live algae were also quantified by measuring the growth of the algae by use of a most probable number assay (MPN assay). The MPN assay results for test cycles M-6, M-7 and M-8 were <0.18, 0.18 and 0.19 organism per mL, respectively.
- (3) Test cycle M-8 did not meet the discharge standard for organisms ≥ 10 -<50 μm when live organisms were quantified by microscopy counting after staining with CMFDA/FDA, but met the discharge standers when using MPN assay (0.19 organism per mL). The test cycle was also considered invalid because no stable flow rate could be obtained during uptake.
- (4) Test cycle M-9 was the only test cycle that did not meet the discharge standard for organisms ≥ 50 μm . All other test cycles confirmed sufficient biological efficacy for organisms ≥ 50 μm by filtration and subsequent UV treatment of the BWMS. The 23 motile organisms per m^3 that were detected in the treated discharge appeared to be in the process of dying and would have been dead and no longer motile if analysed at a later point of time.

Δοκιμές σε πλοίο
Shipboard testing

Πίνακας 3
 Table 3

Συνθήκες νερών δοκιμής και λειτουργικές παράμετροι δοκιμής σε δοκιμές σε πλοίο με ένα από τα δύο Wärtsilä Aquarius UV BWMS AQ-1000-UV (με Λ.Π.Ε. 1000 m³/h) με ένα φίλτρο (BS-400H, 40 μm συρμάτινο πλέγμα) και ένα BWT IL +1000 UV εγκατεστημένο εν παραλλήλω στο πλοίο μεταφοράς φορτίου χύδην (Bulk Carrier) MV Paolo Topic (IMO αριθ. 9726256) κατά την περίοδο Ιουλίου 2017 έως Ιούνιο 2018.

Test water conditions and operational parameters in shipboard testing with one of the two Wärtsilä Aquarius UV BWMS AQ-1000-UV (TRC of 1000 m³/h) with a standard Filtersafe filter (BS-400H, 40 μm screen) and a BWT IL +1000 UV installed in parallel on board the bulk carrier MV Paolo Topic (IMO No. 9726256) during the period of July 2017 to June 2018.

Κύκλος δοκιμών Test cycle	Θερμοκρασία νερού [°C] Water temperature [°C]	Αλατότητα [PSU] Salinity [PSU]	Υ.Α. – Περ. [%] UV-T [%]	DOC [mg/L] DOC [mg/L]	POC [mg/L] POC [mg/L]	TSS [mg/L] TSS [mg/L]	Χρόνος κατακράτησης [ώρες] Holding time [hr]	Μέση Ένταση Υ.Α. κατά τον ερματισμό [W/m ²] Average UV-I at ballasting [W/m ²]	Μέση παροχή μετά το φιλτράρισμα [m ³ /h] Average flow rate after filtration [m ³ /h]
1	23	34	89	1.5	0.72	14	64	538	997
2	29	33	93	0.89	0.46	41	320	393	1,002
3	27	35	75	1.1	0.81	30	49	157	999
4	29	32	82	0.94	1.2	106	39	344	999
5	28	30	89	0.76	0.51	7.9	35	503	1,001
6	9.7	34	88	1.2	0.19	52	37	486	996
7	14	0.07	86	1.8	0.19	8.9	37	347	995
8	30	34	97	0.89	0.19	26	41	802	981

Πίνακας 4
 Table 4

Μέσοι αριθμοί ζωντανών οργανισμών στην είσοδο και στο επεξεργασμένο νερό απόρριψης κατά τη διάρκεια της δοκιμής σε πλοίο του Wärtsilä Aquarius UV BWMS AQ-1000-UV. Οι ζωντανοί οργανισμοί ≥ 10 και $< 50 \mu\text{m}$ ποσοτικοποιήθηκαν με μικροσκοπία μετά από χρώση με CMFDA / FDA. Όλες οι μετρήσεις των παθογόνων βακτηρίων (E. Coli, Enterococci και Vibrio cholerae) στο επεξεργασμένο νερό ήταν κάτω από το απαιτούμενο όριο απόρριψης έρματος.

Average numbers of live organisms in inlet and treated discharge water during shipboard testing of the Wärtsilä Aquarius UV BWMS AQ-1000-UV. Live organisms ≥ 10 and $< 50 \mu\text{m}$ were quantified by microscopy counting after staining with CMFDA/FDA. All counts of pathogenic bacteria (E. coli, Enterococci and Vibrio cholerae) in treated water were below the ballast water discharge standard.

Κύκλος δοκιμών Test cycle	Οργανισμοί $\geq 50 \mu\text{m}$ [organism/m ³]		Οργανισμοί ≥ 10 - $< 50 \mu\text{m}$ (FDA/CMFDA) [organism/mL]	
	Organisms $\geq 50 \mu\text{m}$ [organism/m ³]		Organisms ≥ 10 - $< 50 \mu\text{m}$ (FDA/CMFDA) [organisms/mL]	
	Νερό εισόδου Influent water	Επεξεργασμένη απόρριψη Treated discharge	Νερό εισόδου Influent water	Επεξεργασμένη απόρριψη Treated discharge
1	17,340	32 ⁽¹⁾	343	0.5
2	19,371	13 ⁽¹⁾	117	1.2
3	36,091	10 ⁽¹⁾	232	1.3
4	7,055	0.61	568	0.33
5	34,158	0	101	0
6	5,358	0	504	1.3
7	29,411	0	1,080	0.17
8	16,125	0.18	183	1.7

(1) Κατά τους τρεις πρώτους κύκλους δοκιμών σε πλοίο, ο αριθμός των οργανισμών $\geq 50 \mu\text{m}$ στην επεξεργασμένη απόρριψη δεν πληροί τα πρότυπα απόρριψης. Η λεπτομερής ανάλυση του αποτελέσματος αυτών των κύκλων δοκιμών στο πλοίο κατέδειξε τη μόλυνση των δεξαμενών θαλασσίου έρματος λόγω των ιζημάτων στη δεξαμενή. Η απολύμανση των δεξαμενών θαλασσίου έρματος που χρησιμοποιήθηκαν για δοκιμές σε πλοίο διενεργήθηκε μετά τον πρώτο κύκλο δοκιμών σε πλοίο. Εντούτοις, σημαντικές εναποθέσεις ιλύος στις δεξαμενές έρματος ανιχνεύθηκαν μετά τους κύκλους δοκιμών 2 και 3, και η Wärtsilä πραγματοποίησε περαιτέρω καθαρισμό της δεξαμενής θαλασσίου έρματος που χρησιμοποιήθηκε για τη δοκιμή σε πλοίο πριν διεξαχθούν περισσότεροι κύκλοι δοκιμών σε πλοίο.

(1) In the first three shipboard test cycle the number of organism $\geq 50 \mu\text{m}$ in the treated discharge did not meet the discharge standard. The detailed analysis of the result of these shipboard test cycles indicated contamination of the ballast water tanks due to sediments in the tank. Disinfection of the ballast water tanks used for shipboard testing was conducted after the first shipboard test cycle. However, significant deposits of silt in the ballast water tanks were still found after shipboard test cycles 2 and 3, and Wärtsilä performed further cleaning of the ballast water tank used for shipboard testing before further shipboard test cycles were conducted.

4. Σχετικά Έγγραφα Πιστοποίησης / Approval Documentation:

Έγγραφα συστήματος:
System documentation:

- Wartsila Water Systems Ltd.: Wärtsilä Aquarius UV AQ-xxxx-UV - Operational Maintenance & Safety Manual (OMSM 162.060-38) Ballast Water Management System Designed for Compliance with USCG rule 33CFR part 151 and 46CFR part 162 IMO MEPC 300(72) {G8}, rev. 6
- Wartsila Water Systems Ltd.: Wärtsilä Aquarius UV BWMS Generic BOM's - USCG (BD00410), rev. 7
- Wartsila Water Systems Ltd.: Wartsila AQUARIUS UV BWMS Operator User Guide (BD00409), rev. 2
- Wartsila Water Systems Ltd.: Aquarius UV Installation Instructions (BD00198), rev. 6
- Wartsila Water Systems Ltd.: Aquarius UV Ballast Water Management System Alarm and Function Test Procedure (R12** Software) (BD00441), rev. 1
- Wartsila Water Systems Ltd.: Wärtsilä Aquarius UV BWMS Sizing Document USCG (BD00294), rev. 4
- Wartsila Water Systems Ltd.: Wärtsilä Aquarius UV BWMS control and operating philosophy (BD00292), rev. 2)
- Wartsila Water Systems Ltd.: Aquarius UV PLC Alarm & Trip Summary (BD00308), rev. 11
- Wartsila Water Systems Ltd.: Aquarius UV Control System Software Functional Description (BD00320), rev. 8
- Wartsila Water Systems Ltd.: Wartsila AQUARIUS UV BWMS Control System Options (BD00356), rev. 3
- Wartsila Water Systems Ltd.: Wärtsilä Aquarius UV BWMS all system TRC performance claim (BD00398), rev. 4
- Wartsila Water Systems Ltd.: Wartsila Water Systems Ltd.: Wärtsilä Aquarius UV BWMS basis of process design and scale-up (BD00427), rev. 1
- Wartsila Water Systems Ltd./Hanovia: BWT-Scaling-Using-CFD report (BD00451), rev. 1
- Wartsila UK Ltd.: Wärtsilä Aquarius UV Temperature Assessment (BD00492), rev. 1
- Wartsila UK Ltd.: UV Shipboard Testing Summary (Revised IMO G8) (BD00490), rev. 1
- Wartsila Water Systems Ltd.: Wärtsilä Aquarius UV BWMS Alternative Arrangement Descriptions (BD00419), rev. 3
- DNV GL: Evaluation report - Equivalence of new 'e' type BS filter series with old BS filter series by Filtersafe (Report No.: A0803585-001), Rev. 0

5. Εκθέσεις αποτελεσμάτων δοκιμών / Test reports:

Πρόγραμμα δοκιμών και αναφορές: Test plan and reports:

- DHI Denmark: Biological efficacy performance evaluation of Ballast Water Management System Wärtsilä Aquarius AQ-250-UV in land-based test - Land-based test report (Final test report of 18 October 2018)
- DHI Denmark: Biological efficacy performance evaluation of Wärtsilä Aquarius AQ-1000-UV Ballast Water Management System in shipboard test - Shipboard test report (Final test report of 17 October 2018)
- PHOENIX TESTLAB: Test report (Report Number: U171715E1) - Equipment under Test (EUT): Ballast Water Management System Project Aquarius UV (Rev. 6 of 18 October 2018)
- PHOENIX TESTLAB: Test report (Report Number: U180038E1) - Equipment under Test (EUT): UV-Lamps (BWMS Project Aquarius) (Rev. 2 of 1 October 2018)
- PHOENIX TESTLAB: Test report (Report Number: U180038E1) - Equipment under Test (EUT): UV-Lamps (BWMS Project Aquarius) (Rev. 2 of 13 February 2018)
- PHOENIX TESTLAB: Test report (Report Number: U181132E1) - Equipment under Test (EUT): 6000 and 6500 Series Purge Unit (Rev. 3 of 12 October 2018)
- PHOENIX TESTLAB: Test report (Report Number: U170239E1) - Equipment under Test (EUT): Ballast Water Management System Project Aquarius EC (Rev. 3 of 11 June 2018)