

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:
ΠΛΩΤΟΙ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΕΣ ΑΦΡΟΥ
Αναθ.1- Οκτ 2025

1. ΓΕΝΙΚΑ - ΣΚΟΠΟΣ

Πλωτοί προσκρουστήρες αφρού χωρίς δίχτυ **ενδεικτικού τύπου Trelleborg SeaGuard** ή αντίστοιχοι, σύμφωνα με τα διεθνή ναυτιλιακά και ναυτικά πρότυπα και κατάλληλοι για τον πλευρικό και πρυμναίο ελλιμενισμό πλοίων Rorax έως LOA 240m και πλευρικό ελλιμενισμό κρουαζιερόπλοιων έως LOA 400m.

Προβλεπόμενη λειτουργία από πλοίο σε αποβάθρα, απορροφώντας με ασφάλεια την κινητική ενέργεια του προσεγγίζοντος σκάφους με χαμηλή δύναμη αντίδρασης και πολύ χαμηλή πίεση κύτους. Η επιφάνεια του φλοίου τους θα είναι λεία από ενισχυμένη ελαστομερή πολυουρεθάνη, χωρίς να αφήνει σημάδια στη γάστρα του σκάφους, χρωματισμένη «traffic yellow» για υψηλή ορατότητα. Θα γεμίσουν ομοιογενώς με αφρό πολυαιθυλενίου κλειστής κυψέλης πρώτης ποιότητας επιτρέποντας στον προσκρουστήρα να συνεχίσει να λειτουργεί ακόμα και αν τρυπηθεί.

Οι δυνάμεις ανάρτησης θα αναληφθούν από μια κατάλληλη αλυσίδα πλήρως ενσωματωμένη στον πυρήνα αφρού, συνδέοντας εσωτερικά τα ακραία εξαρτήματα ανάρτησης στα δύο άκρα του προσκρουστήρα. Τέλος, τα ακραία εξαρτήματά του θα ενσωματωθούν με περιστρεφόμενο για να επιτρέψουν την ελεύθερη περιστροφή του προσκρουστήρα στον διαμήκη άξονά του ακολουθώντας την κίνηση ανύψωσης του σκάφους έναντι του τοιχώματος της αποβάθρας.

Τα συνολικά υλικά, η γεωμετρία και η κατασκευή των προσκρουστήρων χωρίς δίχτυ θα εξασφαλίσουν υψηλή απορρόφηση ενέργειας, βελτιωμένη αντοχή, χαμηλή ή καθόλου συντήρηση, μεγάλη διάρκεια ζωής, εναλλαξιμότητα και εύκολη μετεγκατάσταση / επανατοποθέτηση για την κάλυψη διαφορετικών αναγκών του πλοίου.

2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Κάθε αφρώδης προσκρουστήρας πρέπει να έχει τις ακόλουθες **ονομαστικές βασικές επιδόσεις** σύμφωνα με το PIANC WG-211, 2024:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΔΥΝΑΜΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ	ΠΙΕΣΗ
Διάμετρος μονάδας Δ)	Μήκος μονάδας ΙΒ)	Πάχος δέρματος κ)	Απόδοση σε παραμόρφωση 60%		
Ø2200 χλστ	4000-4500 χλστ	21 χλστ.	643 kN-m	1089 kN	155 kPa

Ανεκτικότητα: -Διαστάσεις: +/- 4%

-Ενέργεια:	-10%
-Αντίδραση:	+10%
- Πάχος δέρματος:	-10%

Οι παραπάνω τιμές απόδοσης αντιστοιχούν σε σταθερή ταχύτητα (CV) από 0,33 έως 1,33 mm/sec.

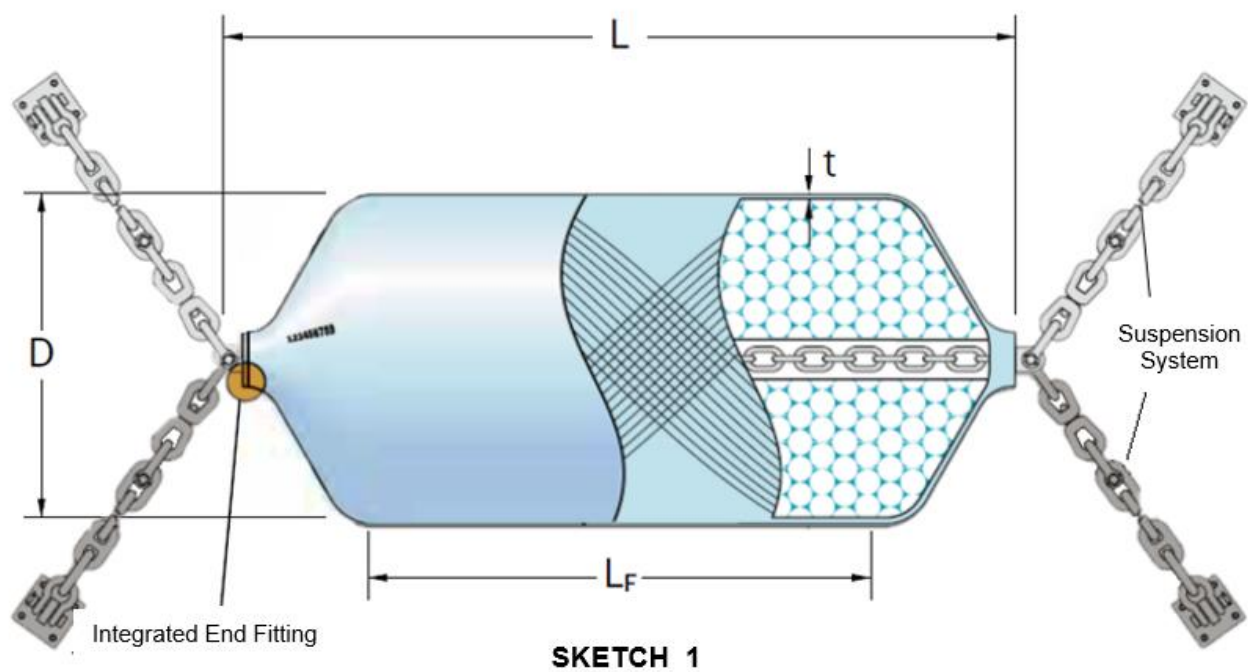
Ειδικότερα, οι προσκρουστήρες αφρού πρέπει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται έτσι ώστε όταν συμπιέζονται κατακόρυφα στη διάμετρό τους από δύο επίπεδες επιφάνειες που εκτείνονται σε όλο το μήκος και πλάτος του προσκρουστήρα, ο προσκρουστήρας να έχει απορροφήσει τουλάχιστον το 90% της βαθμονομημένης ενέργειας σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα (Πίνακας 1) όταν η εκτροπή φτάσει το 60% της διαμέτρου του (δηλαδή η υπόλοιπη διάμετρος έχει φτάσει το 40% της αρχικής διαμέτρου) χωρίς την αντίδραση υπερβαίνει το 110% των ανωτέρω αναφερόμενων.

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΑ

Το σώμα του προσκρουστήρα πρέπει να είναι κυλινδρικό με τις κωνικές ή ημισφαιρικές άκρες που καταλήγουν στα χαλύβδινα εξαρτήματα ανάρτησης στο κέντρο σε κάθε άκρο του κυλινδρικού σώματος. Η διάμετρος του μέσου κυλινδρικού σώματος και το μήκος του προσκρουστήρα δίνονται στον Πίνακα 1. Το μήκος της μονάδας μετράται μεταξύ των άκρων των εξαρτημάτων ακροδεκτών (σύμφωνα με τον Πίνακα 1). Η επιτρεπόμενη ανοχή διαμέτρου και μήκους πρέπει να είναι $\pm 4\%$.

Οι ακροδέκτες ανάρτησης σε κάθε άκρο πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους με μια κεντρική αλυσίδα πάνω από τον διαμήκη άξονα του προσκρουστήρα και πρέπει να περιλαμβάνουν ένα περιστρεφόμενο σύστημα που επιτρέπει την ελεύθερη περιστροφή του προσκρουστήρα σε σχέση με το σύστημα ανάρτησής του που αποτελείται από αλυσίδες και δεσμά. Η περιστροφή του προσκρουστήρα πρέπει να εκτελείται κατακόρυφα στον διαμήκη άξονα του προσκρουστήρα, πράγμα που σημαίνει ότι οι στροφές πρέπει να αποτελούν αναπόσπαστο μέρος των ακροδεκτών και όχι του συστήματος ανάρτησης (το οποίο είναι υπό γωνία ως προς τον διαμήκη άξονα του προσκρουστήρα).

Τα ακραία εξαρτήματα θα είναι τέτοιου μεγέθους ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τις επιφάνειες συμπίεσης (και το κύτος του πλοίου όταν ο προσκρουστήρας συμπιέζεται έως και 30% της αρχικής του διαμέτρου (εκτροπή 70%).



3.1. Πυρήνας αφρού

Ο αφρός στον πυρήνα του προσκρουστήρα απορροφά την κινητική ενέργεια και θα πρέπει να διατηρεί την ομοιογένειά του κάτω από διαδοχικές συμπίεσεις. Θα πρέπει επίσης να παραμένει στεγανό, ακόμη και αν τρυπηθεί το εξωτερικό δέρμα. Επομένως, θα πρέπει να είναι ένας διασυνδεδεμένος ελαστομερής αφρός τύπου PE κλειστής κυψέλης διαμορφωμένος μέσω μιας διαδικασίας θερμοπλαστικοποίησης. Δεν επιτρέπεται η χρήση τεμαχισμένου ή κοκκοποιημένου αφρού και η χρήση συγκολλητικών ουσιών για τη σύνδεση των στρωμάτων αφρού μεταξύ τους δεν είναι επίσης αποδεκτή. Ο αφρός πρέπει να έχει τις ακόλουθες ιδιότητες σύμφωνα με το ASTM D-3575:

- Πυκνότητα: 62 kg/m³ Ελάχ.
- Αντοχή σε εφελκυσμό: 297 kPa Ελάχ.
- Επιμήκυνση (απόλυτη): 95% Ελάχ.
- Απορρόφηση νερού: < 0,34 kg/m² (επιφάνειας κοπής)

3.2. Ελαστομερές Υλικό Εξωτερικής Επιφάνειας (Δέρμα - Μανδύας)

Το εξωτερικό δέρμα του προσκρουστήρα πρέπει να έχει πάχος «t» όπως φαίνεται στον παραπάνω ΠΙΝΑΚΑ 1 και να αποτελείται από ελαστομερές πολυουρεθάνης ενισχυμένο με ενσωματωμένα νήματα πολυεστέρα ή νάιλον. Οι περιελίξεις του νήματος πρέπει να είναι ομοιόμορφα κατανεμημένες και να αποτελούν το 75 - 90% του συνολικού πάχους του δέρματος. Το εξωτερικό 10% έως 25% του ελαστομερούς πάχους του δέρματος δεν πρέπει να περιέχει ενισχυτικά νήματα. Η παραγωγή του ελαστομερούς δέρματος και η περιέλιξη των ενισχυτικών νημάτων θα πρέπει να είναι μια συνεχής διαδικασία για να εξασφαλιστεί η απόλυτη συνοχή τους. Η ανοχή στο πάχος του δέρματος στο επίπεδο μήκος και στα κωνικά άκρα μπορεί να είναι - 10%.

Το ελαστομερές που χρησιμοποιείται για το δέρμα του προσκρουστήρα πρέπει να είναι χωρίς σήμανση και χωρίς διαλύτες. Θα πρέπει να είναι αποκλειστικά το προϊόν αντίδρασης διισοκυανικού τολουολίου, πολυαιθερικής πολυόλης και αρωματικής διαμίνης.

Το ελαστομερές πρέπει να πληροί τις ακόλουθες ιδιότητες (πριν από την ενίσχυση):

	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	ΤΙΜΗ
1	Σκληρότητα	ASTM D2240	Ακμή A 75, λεπτά.
2	Εφελκυσμό	ΑΣΜ Δ412	16.5 Mpa, ελάχ.
3	Επιμήκυνση (στο διάλειμμα)	ΑΣΜ Δ412	300% ελάχ
4	Δύναμη δακρύων	ΑΣΜ Δ470	32,4 kN/m ελάχ.
5	Flex Life (Ρος)	ASTM D1052	250.000 κύκλοι, ελάχ.
6	Αντοχή στην τριβή (NBS)	ASTM D1630	100 ελάχιστο

Χρώμα: Το χρώμα πρέπει να είναι Traffic Yellow (RAL1023), σε όλο το πάχος του δέρματος.

3.3. Ενισχυτικά νήματα

Το δέρμα πρέπει να ενισχυθεί με περιτύλιξη συνεχών νημάτων που εφαρμόζονται σε ελικοειδές σχέδιο, σε γωνία έλικας 45 έως 60 μοιρών σε σχέση με τον διαμήκη άξονα του προσκρουστήρα. Το περιτύλιγμα πρέπει να αποτελείται από δύο τέτοιες έλικες νήματος ίσων αλλά αντίθετων γωνιών περιτύλιξης. Η απόσταση μεταξύ των νημάτων στην ίδια έλικα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 3,2 mm, μετρούμενη σε κατεύθυνση παράλληλη προς τον διαμήκη άξονα του προσκρουστήρα. Κάθε περιτύλιγμα πρέπει να εκτείνεται κατά μήκος ολόκληρου του διαμήκους άξονα του προσκρουστήρα και πρέπει επίσης να περικλείει τα εξαρτήματα άκρων του προσκρουστήρα και να τα στερεώνει στο σώμα του προσκρουστήρα. Ισοδύναμες τεχνικές μπορούν να γίνουν δεκτές εφόσον αποδειχθεί η ισοδυναμία τους.

Τα ενισχυτικά νήματα πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες ιδιότητες:

- Υλικός: Νάilon κορδόνι ελαστικού, βάρος 2520 denier (0,28 g/m)
- Εφελκυσμό: 235 N
- Επιμήκυνση (στο σπάσιμο): 18% σύμφωνα με το ASTM D412

3.4. Ιδιότητες Ενισχυμένου Δέρματος

Το ενισχυμένο δέρμα αφού παραχθεί σύμφωνα με την παραπάνω ή άλλη ισοδύναμη μέθοδο θα πρέπει να παρουσιάζει τις ακόλουθες ιδιότητες:

- 3.4.1 Αντοχή σε εφελκυσμό: Ένα δείγμα πλήρους πάχους που υποβάλλεται σε δοκιμή εφελκυσμού (με την κατεύθυνση έλξης ευθυγραμμισμένη με την κατεύθυνση του νήματος σε μία από τις έλικες) θα επιτύχει αντοχή θραύσης τουλάχιστον 31.0 MPa.
- 3.4.2 Επιμήκυνση (κατά τη θραύση): Στην παραπάνω δοκιμή αντοχής σε εφελκυσμό, η επιμήκυνση κατά τη θραύση του δείγματος πρέπει να είναι τουλάχιστον 16%.
- 3.4.3 Αντοχή σε σχίσιμο: Ένα δείγμα πλήρους πάχους που δοκιμάστηκε σε σχίσιμο, σε σχήμα μήτρας C, όπως στο ASTM D-624, και με κατεύθυνση έλξης ευθυγραμμισμένη με την κατεύθυνση του νήματος (σε μία από τις έλικες) θα πρέπει να βρεθεί ότι έχει αντοχή σε σχίσιμο όχι μικρότερη από 78.8 kN/m.

3.5 Τερματικά εξαρτήματα & σύστημα ανάρτησης

Ο προσκρουστήρας πρέπει να ενσωματώνει ακραία εξαρτήματα στα δύο άκρα του σώματός του, συνδεδεμένα μέσω μιας κεντρικής αλυσίδας που διέρχεται από το κέντρο του προσκρουστήρα κατά μήκος του κεντρικού άξονά του. Τα ακραία εξαρτήματα πρέπει να περιλαμβάνουν διπλές φλάντζες, μια κυκλική εξωτερική και μια εσωτερική σε σχήμα κώνου που καταλήγει σε ένα κεντρικό σωληνωτό μέλος από το οποίο θα διέρχεται η αλυσίδα. Η διαμόρφωση των ακραίων εξαρτημάτων θα επιτρέψει την ελεύθερη περιστροφή του προσκρουστήρα.

Το ελαστομερές περίβλημα πρέπει να περικλείει πλήρως τον αφρώδες πυρήνα, το κεντρικό σωληνωτό μέλος και τις εσωτερικές κωνικές φλάντζες των ακραίων εξαρτημάτων ανάρτησης. Τα ενισχυτικά νήματα του δέρματος πρέπει επίσης να τυλίγονται πλήρως γύρω από το δακτυλιοειδές κάθισμα κάθε ακραίου εξαρτήματος.

Τα ακραία εξαρτήματα στα άκρα του προσκρουστήρα πρέπει να συνδέονται με την κεντρική αλυσίδα που διέρχεται από το κέντρο του προσκρουστήρα και τα σωληνωτά κεντρικά μέλη έτσι ώστε τα φορτία εφελκυσμού να μεταφέρονται από τις αλυσίδες πρόσδεσης στα στοιχεία στερέωσης μέσω της κεντρικής αλυσίδας. Η σύνδεση μεταξύ των ακραίων εξαρτημάτων και της κεντρικής αλυσίδας πρέπει να επιτρέπει την τάνυση ή τη ρύθμιση της τάσης στην κεντρική αλυσίδα.

Όλα τα μεταλλικά μέρη του προσκρουστήρα πρέπει να είναι από γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα, σύμφωνα με το ASTM A-123 ή ισοδύναμο. Τα ακραία εξαρτήματα και η εσωτερική αλυσίδα και όλα τα ενδιάμεσα μέρη πρέπει να σχεδιάζονται και να διαστασιολογούνται για να μεταδίδουν το ασφαλές φορτίο εργασίας του προσκρουστήρα, όπως φαίνεται στον Πίνακα 2 παρακάτω.

3.6 Σύστημα ανάρτησης

Το σύστημα ανάρτησης κάθε προσκρουστήρα θα περιλαμβάνει τέσσερις (4) αλυσίδες, όπως το ενδεικτικό σχέδιο του Παραρτήματος, δηλαδή δύο (2) αλυσίδες ανάρτησης πάνω και δύο (2) αλυσίδες πρόσδεσης που συγκρατούν το προσκρουστήρα κάτω. Το τελευταίο θα θεωρείται προαιρετικό, με την επιφύλαξη του λεπτομερούς σχεδιασμού εφαρμογής σε κάθε θέση προσκρουστήρα.

Κάθε αλυσιδωτό καλώδιο θα αποτελείται από τα ακόλουθα στοιχεία:

3.6.1 Αλυσίδες & Δεσμά

Κατασκευασμένο από γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα, βαθμού 2, σύμφωνα με το ASTM A-123, ή ισοδύναμο, με ελάχιστο πάχος επίστρωσης ψευδαργύρου 85 μικρά (μm). Το ελάχιστο φορτίο θραύσης κάθε αλυσιδωτής αλυσίδας πρέπει να είναι σύμφωνα με τον πίνακα 2. Κάθε γραμμή αλυσίδας πρέπει να περιλαμβάνει έναν «αδύναμο κρίκο» με τη μορφή αγκίστρου με αντοχή περίπου 25% μικρότερη από την αντοχή της υπόλοιπης γραμμής, έτσι ώστε σε περίπτωση ατυχήματος να προστατεύεται η υποδομή του προβλήτα.

3.6.2 Στηρίγματα αλυσίδας

Οι δύο άνω αλυσίδες ανάρτησης θα στερεωθούν σε χαλύβδινα στηρίγματα τύπου CB2-S ή ισοδύναμο, κατασκευασμένα από βαθμό SB35 / S275, γαλβανισμένα εν θερμώ σύμφωνα με το ASTM A-123 και με ελάχιστο πάχος επίστρωσης ψευδαργύρου 100 microns (μm).

3.6.3 Στάχια σε ράγες οδήγησης

Οι δύο κάτω γραμμές αλυσίδων πρέπει να τυλίγονται γύρω από τροχαλίες τροχαλιών, έτσι ώστε να στερεώνονται στο άνω μέρος της κατασκευής, ώστε να είναι εύκολα προσβάσιμες σε περίπτωση συντήρησης ή μετατόπισης των προσκρουστών. Για την αντιμετώπιση της παλιρροιακής διακύμανσης, οι τροχαλίες της τροχαλίας θα ολισθαίνουν σε μια ράγα οδήγησης στερεωμένη στην πρόσοψη του τοιχώματος της αποβάθρας. Η ράγα οδήγησης πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI316 και εφοδιασμένη με επένδυση χαμηλής τριβής.

3.6.4 Άγκυρες ρητίνης

Τα αγκύρια ρητίνης πρέπει να είναι τύπου EC2 ή ισοδύναμου, για υφιστάμενο σκυρόδεμα,

κατασκευασμένα από γαλβανισμένο χάλυβα, βαθμού 8.8, σύμφωνα με το ISO 898 ή ισοδύναμο. Οι διαστάσεις τους πρέπει να εξασφαλίζουν αντοχή τουλάχιστον 50% μεγαλύτερη από τον αδύναμο κρίκο της αλυσίδας. Η εποξειδική ρητίνη πρέπει να είναι τύπου Hilti RE-500 ή ισοδύναμη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 - Διαστάσεις & Αντοχή Συστήματος Ανάρτησης

Ιδιοκτησία	Μέγεθος Φ2200
<u>Ασφαλές φορτίο End-Pull:</u>	SWL 151 kN
<u>Αλυσίδες ανάρτησης & δεσμά</u> Διάμετρος: Min. Φορτίο θραύσης:	Φ32mm MBL 583kN
<u>Εξαρτήματα άκρου & εσωτερική κεντρική αλυσίδα:</u> Ελάχιστο φορτίο θραύσης:	MBL 370 kN
(*) Το μήκος κάθε γραμμής αλυσίδας καθορίζεται από το ύψος της αποβάθρας.	

4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

4.1. Προσόντα κατασκευαστή

Ο κατασκευαστής θα διαθέτει τα ακόλουθα πιστοποιητικά τα οποία θα υποβληθούν από τους συμμετέχοντες κατά την υποβολή των προσφορών τους:

- 4.1.1 Σχέδιο προσκρουστήρα και τεχνικό φυλλάδιο κατασκευαστή με προδιαγραφές των προσφερόμενων προσκρουστήρων αφρού.
- 4.1.2 Έγκριση τύπου από μέλος του Νηογνώμονα IACS για τον προσφερόμενο τύπο προσκρουστήρα αφρού.
- 4.1.3 Πιστοποιητικό Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας ISO 9001 (συμπεριλαμβανομένων των προσκρουστήρων αφρού).
- 4.1.4 Πιστοποιητικό Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO 14001.
- 4.1.5 Πιστοποιητικό Ασφάλισης Ευθύνης Κατασκευαστή που εκδίδεται από αναγνωρισμένο διεθνή Ασφαλιστικό Οργανισμό για ασφάλιση ύψους τουλάχιστον 2,5 εκατομμυρίων ευρώ ανά περιστατικό.
- 4.1.6 Αντίγραφο Πιστοποιητικού Ελέγχου από προηγούμενη προμήθεια προσκρουστήρων ίδιου τύπου.
- 4.1.7 Κατάλογος αναφοράς τουλάχιστον 5 ολοκληρωμένων έργων εκ των οποίων τουλάχιστον 2 θα αφορούν ναυτικές εφαρμογές. Αναφορές προσκρουστήρων που δεν έχουν συμπληρώσει 5 χρόνια από την εγκατάσταση δεν θα ληφθούν υπόψη.
- 4.1.8 Σχέδιο 5ετούς Εγγύησης Κατασκευαστή.

Σημείωση: *Η έλλειψη έστω και ενός από τα παραπάνω θα αποτελέσει λόγο απόρριψης.*

4.2. Πιστοποιητικά Ποιοτικού Ελέγχου Προϊόντων

Κατά την παράδοση των εμπορευμάτων υποβάλλονται τα ακόλουθα Πιστοποιητικά Ποιοτικού Ελέγχου:

- 4.2.1 Πιστοποιητικό συμμόρφωσης κατασκευαστή που δηλώνει τη συμμόρφωση με τις παρούσες προδιαγραφές.
- 4.2.2 Πιστοποιητικό ελέγχου από Διεθνή Νηογνώμονα, μέλος του ΟΣΔΕ, εγκεκριμένο από την Ελληνική Δημοκρατία, το οποίο θα πιστοποιεί τους ακόλουθους ελέγχους δοκιμών των προσκρουστήρων που προμηθεύονται:
 - 4.2.2.1. Δοκιμή συμπίεσης / απόδοσης
 - 4.2.2.2. Τεστ κόπωσης
 - 4.2.2.3. Δοκιμή έλξης
 - 4.2.2.4. Ενισχυμένο Skin Test (για τις ιδιότητες της παραγράφου 3.4 παραπάνω)
 - 4.2.2.5. Φυσικές και μηχανικές ιδιότητες των υλικών του προσκρουστήρα
 - 4.2.2.6. Διαστάσεις των προσκρουστών.

Ο Νηογνώμονας θα βεβαιώσει ότι οι δοκιμές διεξήχθησαν παρουσία (με μάρτυρες) του/των διορισμένου/ων επιθεωρητή/ών του και με δεόντως βαθμονομημένο εξοπλισμό δοκιμών.

Η δοκιμή επίδοσης συμπίεσης (4.2.2.1), ειδικότερα, πρέπει να εκτελείται σε ανεξάρτητο κατάλληλα εξοπλισμένο εργαστήριο πιστοποιημένο για τη διεξαγωγή τέτοιων δοκιμών. Εναλλακτικά, μπορούν να πραγματοποιηθούν στις εγκαταστάσεις δοκιμών του κατασκευαστή, αλλά μόνο εάν οι μετρήσεις δοκιμής γίνονται από μια πιστοποιημένη και βαθμονομημένη φορητή συσκευή μέτρησης 3ου μέρους.

Το κόστος εκτέλεσης όλων των δοκιμών βαρύνει τον Ανάδοχο.

Όλες οι δοκιμές θα εκτελεστούν στις εγκαταστάσεις / εργοστάσιο παραγωγής του κατασκευαστή.

4.3 Δειγματοληψία δοκιμής

Για τις διαδικασίες ελέγχου και δοκιμής, λαμβάνονται τυχαία τα ακόλουθα δείγματα:

- 4.3.1 Δοκιμή συμπίεσης: 10% της παρτίδας παραγγελίας (αλλά όχι λιγότερο από ένα προσκρουστήρας από κάθε μέγεθος).
- 4.3.2 Τεστ κόπωσης: τουλάχιστον ένα (1) προσκρουστήρας.
- 4.3.3 Δοκιμή έλξης: τουλάχιστον ένα (1) προσκρουστήρας.
- 4.3.4 Ενισχυμένο δερματικό τεστ: 10% της παρτίδας παραγγελίας.
- 4.3.5 Δοκιμή υλικού: 100% της παρτίδας παραγωγής.
- 4.3.6 Μετρήσεις διαστάσεων και πάχους δέρματος: 100% των παραγγεληθέντων προσκρουστήρων.

4.4 Διαδικασίες δοκιμής:

Το δείγμα από την παραπάνω τυχαία δειγματοληψία θα υποβληθεί στις ακόλουθες δοκιμές:

4.4.1. Συμπίεση – Δοκιμή επιδόσεων του προσκρουστήρα:

Πραγματοποιείται σε τυχαίο δείγμα 10% της παρτίδας παραγωγής. Ο προσκρουστήρας πρέπει να συμπίεζεται κάθετα στη διάμετρό τους μεταξύ δύο παράλληλων επίπεδων επιφανειών έως ότου η απόσταση μεταξύ των επιφανειών φτάσει το 40% της αρχικής διαμέτρου του προσκρουστήρα (60% εκτροπή). Το φορτίο δοκιμής καταγράφεται σε μέγιστα βήματα των 25 mm (ή 1") από τα οποία θα προκύψει η καμπύλη της δύναμης αντίδρασης στην παραμόρφωση.

Το ολοκλήρωμα της καμπύλης δύναμης αντίδρασης θα απεικονίζει την καμπύλη απορρόφησης ενέργειας.

Η προκύπτουσα απορρόφηση ενέργειας και η δύναμη αντίδρασης, όπως μετρήθηκαν ανωτέρω, πρέπει να πληρούν τις «ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ» της παραγράφου 2 ανωτέρω της παρούσας προδιαγραφής.

Ανάκτηση: Αφού ο προσκρουστήρας συμπιεστεί μέχρι το 40% της αρχικής του διαμέτρου, ο προσκρουστήρας θα πρέπει να ανακτήσει το 90% της αρχικής του διαμέτρου το αργότερο δύο (2) λεπτά από το μηδέν φορτίο και το 95% της αρχικής του διαμέτρου το αργότερο 30 λεπτά μετά το μηδενικό φορτίο.

Εργαστηριακός Εξοπλισμός & Διαδικασία

- 4.4.1.1. Η δοκιμή διεξάγεται σε ένα τυχαίο δείγμα 10% της παρτίδας του προσκρουστήρα, και σε κάθε περίπτωση όχι λιγότερο από ένα προσκρουστήρα από κάθε μέγεθος.
- 4.4.1.2. Η συσκευή δοκιμής πρέπει να είναι εφοδιασμένη με βαθμονομημένη δυναμομετρική κυψέλη ή μορφοτροπέα πίεσης και γραμμικό μορφοτροπέα.
- 4.4.1.3. Η συσκευή δοκιμής πρέπει να είναι ικανή να καταγράφει και να αποθηκεύει δεδομένα δυναμομετρικών αισθητήρων ή δεδομένα μορφοτροπέα σε βήματα 0,01H-0,05H, όπου «H» είναι το ονομαστικό ύψος/διάμετρος του προσκρουστήρα. Καταγράφονται οι λεπτομέρειες του δείγματος και της βαθμονόμησης.
- 4.4.1.4. Πριν από την εκτέλεση της δοκιμής συμπίεσης/απόδοσης, η θερμοκρασία του προσκρουστήρα πρέπει να σταθεροποιηθεί στους $23^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{ C}$ για τουλάχιστον 24 ώρες.
- 4.4.1.5. Η ταχύτητα συμπίεσης θα είναι σταθερή ταχύτητα στα 0.33 έως 1.33 mm/s. Δεν επιτρέπονται προσαρμογές με τη χρήση συντελεστών διόρθωσης ταχύτητας.
- 4.4.1.6. Η γωνία συμπίεσης πρέπει να είναι 0° (κατακόρυφη συμπίεση).
- 4.4.1.7. 1ος κύκλος συμπίεσης (χωρίς μέτρηση): Της δοκιμής μέτρησης πρέπει να προηγείται συμπίεση διάρρηξης στο υπό δοκιμή προσκρουστήρα μέχρι την ονομαστική εκτροπή του.
- 4.4.1.8. Το φορτίο αφαιρείται και το προσκρουστήρα αφήνεται να ανακάμψει για έως και μία ώρα. Μετρώνται οι τιμές ανάκτησης που αναφέρονται στο σημείο 4.4.1 μετά από 2 λεπτά και 30 λεπτά.
- 4.4.1.9. 2ος κύκλος συμπίεσης (μετρημένος): Η συμπίεση του προσκρουστήρα επαναλαμβάνεται στην ονομαστική της παραμόρφωση και καταγράφονται οι προκύπτουσες τιμές απόδοσης.
- 4.4.1.10. Αξιολογούνται τα καταγεγραμμένα δεδομένα και απεικονίζονται οι καμπύλες απόδοσης, ενέργειας και δύναμης αντίδρασης στην παραμόρφωση.
- 4.4.1.11. Υποβάλλεται έκθεση δοκιμής.

Αποδοχή / Απόρριψη: Το υπό δοκιμή προσκρουστήρας, συμπίεσμένο στην ονομαστική του απόκλιση 60%, θα πρέπει να απορροφά την καθορισμένη ενέργεια με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση -10% εκχωρώντας την καθορισμένη δύναμη αντίδρασης με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση +10%. Εάν ένα προσκρουστήρας αποτύχει στη δοκιμή απόδοσης, θα δοκιμαστεί ένα επιπλέον τυχαίο δείγμα 10% της παρτίδας παραγωγής. Τα απορριφθέντα προσκρουστήρων αντικαθίστανται από νέα προσκρουστήρων τα οποία επανεξετάζονται.

4.4.2. Δοκιμή κόπωσης του προσκρουστήρα

Ένα προσκρουστήρας από την παρτίδα παραγωγής λαμβάνεται τυχαία. Το προσκρουστήρας πρέπει να πιέζεται κάθετα στη διάμετρό του μεταξύ δύο παράλληλων επιπέδων επιφανειών έως ότου η απόσταση μεταξύ των επιφανειών φτάσει το 40% της αρχικής διαμέτρου του προσκρουστήρα (60% εκτροπή). Απελευθερώστε το φορτίο και πιέστε όπως πριν για 10 πλήρεις κύκλους φορτίων και απελευθερώσεων. Το προσκρουστήρας μπορεί να περιστραφεί 90 μοίρες μετά από 5 κύκλους συμπίεσης. Τόσο η φόρτωση όσο και η απελευθέρωση διαρκούν ένα (1) λεπτό η καθεμία. Πρέπει να μεσολαβεί διάστημα πέντε (5) λεπτών μεταξύ κάθε κύκλου

Αποδοχή / Απόρριψη: Η μόνιμη παραμόρφωση, οι ρωγμές ή το σχίσσιμο του δέρματος του προσκρουστήρα, ή η αποκόλληση των ακραίων εξαρτημάτων αποτελούν αποτυχία του προσκρουστήρα σε αυτή τη δοκιμή. Σε αυτή την περίπτωση η δοκιμή επαναλαμβάνεται με διπλάσιο δείγμα (δύο προσκρουστήρες) και αν στη δεύτερη δοκιμή έστω και ένα από τα προσκρουστήρες αποτύχει, ολόκληρη η παρτίδα απορρίπτεται.

4.4.3. Δοκιμή έλξης του προσκρουστήρα

Ένα προσκρουστήρας από την παρτίδα παραγωγής λαμβάνεται τυχαία. Σε κατάλληλη διάταξη, εφαρμόζεται φορτίο έλξης, προς την κατεύθυνση του διαμήκου άξονα του προσκρουστήρα, ίσο με το ασφαλές φορτίο εργασίας της παραγράφου 3.5, έτσι ώστε να ελέγχεται η αντοχή έλξης των ακραίων εξαρτημάτων και της κεντρικής αλυσίδας.

Αποδοχή / Απόρριψη: Αστοχία των εξαρτημάτων ακροδεκτών, της εσωτερικής αλυσίδας ή του δέρματος συνιστά αστοχία αυτής της δοκιμής. Μετά τη φόρτωση, σημάδια μόνιμης βλάβης, όπως ρωγμές ή σχισμές του προσκρουστήρα ή των εξαρτημάτων ακροδεκτών, πρέπει επίσης να συνιστούν αποτυχία αυτής της δοκιμής. Σε αυτή την περίπτωση η δοκιμή επαναλαμβάνεται με διπλάσιο δείγμα (δύο προσκρουστήρες) και αν στη δεύτερη δοκιμή έστω και ένα από τα προσκρουστήρες αποτύχει, ολόκληρη η παρτίδα απορρίπτεται.

4.4.4. Ενισχυμένη δερματική δοκιμή

Ο έλεγχος πραγματοποιείται σε ένα τυχαίο δείγμα 10% της παρτίδας του προσκρουστήρα, και σε κάθε περίπτωση όχι λιγότερο από ένα προσκρουστήρας από κάθε μέγεθος. Κάθε δοκιμή αποτελείται από τη λήψη 2 πυρήνων από το δέρμα του προσκρουστήρα, έναν από το κυλινδρικό σώμα του προσκρουστήρα και έναν από το κωνικό/ημισφαίριο τμήμα του. Οι πυρήνες πρέπει να έχουν διάμετρο από 6 mm (τουλάχιστον) έως 12 mm (μέγιστο). Το πάχος του ελαστομερούς δέρματος και η διάταξη των οπλισμών του εξετάζεται σε σχέση με τις απαιτήσεις των ανωτέρω παραγράφων 3.2. έως 3.4.

Αποδοχή / Απόρριψη:

Όταν η μέτρηση του πάχους του δέρματος είναι μικρότερη από το καθορισμένο πάχος κατά περισσότερο από 10 τοις εκατό, απορρίψτε το προσκρουστήρας. Εάν το δοκιμασμένο προσκρουστήρας απορριφθεί, ο κατασκευαστής θα διεξάγει στη συνέχεια δοκιμές πάχους για ένα επιπλέον 10% των προσκρουστήρων της

παρτίδας παραγωγής. Αντικαταστήστε τα απορριφθέντα προσκρουστήρων με προσκρουστήρων που πληρούν τις διατάξεις της παρούσας προδιαγραφής. Δοκιμάστε τα ανταλλακτικά προσκρουστήρες για το πάχος του δέρματος όπως ορίζεται στο παρόν. Οι δοκιμές θα παρακολουθούνται από πιστοποιημένο, ανεξάρτητο οργανισμό επιθεώρησης, όπως το ABS, εάν απαιτείται από τη συγγραφή υποχρεώσεων. Ο κατασκευαστής παρέχει κοινοποίηση τουλάχιστον 10 εργάσιμες ημέρες πριν από τη διεξαγωγή δοκιμών πάχους δέρματος.

Αφού τερματιστεί ο έλεγχος του πάχους του δέρματος, οι οπές από τις οποίες είχαν εξαχθεί τα δείγματα του πυρήνα γεμίζονται με ελαστομερές ίδιας σύστασης και πάχους με το δέρμα. Δεν απαιτείται συμπλήρωμα νάιλον ενισχύσεων. Η ακεραιότητα και η λειτουργικότητα του προσκρουστήρα δεν επηρεάζονται από αυτή τη δειγματοληψία.

4.5. Μετρήσεις διαστάσεων και οπτική επιθεώρηση

Το 100% των προσκρουστήρων υπό παράδοση θα ελεγχθεί ως προς τις διαστάσεις και θα ελεγχθεί οπτικά για ομοιομορφία και ομαλότητα επιφάνειας καθώς και απουσία ελαττωμάτων.

5. ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ & ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Τα υλικά θα συνοδεύονται από το εγχειρίδιο κατασκευαστή τους στην ελληνική ή/και αγγλική γλώσσα, με οδηγίες χειρισμού, τοποθέτησης προσκρουστήρων και εξαρτημάτων ανάρτησης, λειτουργίας, συντήρησης (εφόσον απαιτείται) καθώς και επισκευής σε περίπτωση ατυχήματος. Παρέχεται κιτ επισκευής με την ημερομηνία λήξης. Τα υλικά συντήρησης, εάν είναι σε υγρή μορφή, δεν πρέπει να είναι επιβλαβή για το περιβάλλον.

6. ΕΓΓΥΗΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ

Οι προσκρουστήρες συνοδεύονται από πενταετή **(5ετή) εγγύηση καλής λειτουργίας από τον κατασκευαστή** των προσκρουστήρων (όχι από τον προμηθευτή). Ο πλειοδότης θα υποβάλει σχέδιο εγγύησης στην αγγλική γλώσσα, ενώ το πρωτότυπο θα παραδοθεί μαζί με τα εμπορεύματα.

7. ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Οι ακόλουθες δημοσιεύσεις συμπληρώνουν την παρούσα προδιαγραφή και παρέχονται ως αναφορά όπου απαιτούνται περισσότερες λεπτομέρειες.

- 7.1.1. Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ (DOD): RR-C-271 – (1995) Αλυσίδες και εξαρτήματα, συγκολλημένα και χωρίς συγκόλληση.
- 7.1.2. Ομοσπονδιακά πρότυπα (FED-STD): PPP-C-1752B – (1990) Πλαστικός αφρός πολυαιθυλενίου.
- 7.1.3. ASTM Διεθνές (ASTM):
 - 7.1.3.1. A123 – Επιστρώσεις ψευδαργύρου (γαλβανισμένες εν θερμώ) σε προϊόντα σιδήρου και χάλυβα.
 - 7.1.3.2. A153/A153M – Επιστρώσεις ψευδαργύρου (γαλβανισμένο εν θερμώ) σε υλικό σιδήρου και χάλυβα.
 - 7.1.3.3. D412 – Βουλκανισμένο καουτσούκ και θερμοπλαστικά ελαστικά και θερμοπλαστικά ελαστομερή – Τάση.
 - 7.1.3.4. A413/A413M – Αλυσίδες από ανθρακούχο χάλυβα.
 - 7.1.3.5. D624 – Αντοχή σε σχίσιμο ιδιότητας καουτσούκ.
 - 7.1.3.6. D885 - Μέθοδος δοκιμής για κορδόνια ελαστικών, υφάσματα κορδονιών ελαστικών και νήματα βιομηχανικών νημάτων κατασκευασμένα από τεχνητές οργανικές ίνες βάσης.
 - 7.1.3.7. D1052 – Μέτρηση της ανάπτυξης φθοράς-κοπής καουτσούκ με χρήση συσκευής κάμψης Ross.
 - 7.1.3.8. D1630 – Ιδιότητα καουτσούκ – Αντοχή στην τριβή (NBS Abrader).
 - 7.1.3.9. D2240 – Ιδιότητα καουτσούκ – Σκληρότητα σκληρόμετρου.
 - 7.1.3.10. D3575 – Εύκαμπτα κυψελωτά υλικά κατασκευασμένα από πολυμερή ολεφινών.
 - 7.1.3.11. F2192-02 – Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό και την αναφορά της ενέργειας και της αντίδρασης ελλιμενισμού των θαλάσσιων προσκρουστήρων.
- 7.1.4. American Welding Society (AWS): D1.1 – Κώδικας Δομικής Συγκόλλησης – Χάλυβας.
- 7.1.5. PIANC – International Navigation Association: Έκθεση της WG33 – Οδηγίες για το σχεδιασμό συστημάτων προσκρουστήρων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ενδεικτικό Σχέδιο ΓΣ

Φωτογραφίες υπάρχοντος ιστότοπου