



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών

Μελέτη για την

**Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για
την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες**

Δρ. Βεντικός Π. Νικόλαος
Σωτήραλης Παναγιώτης
Κοϊμτζόγλου Αλέξανδρος
Λούζης Κωνσταντίνος
Μαυρουδής Άγγελος

Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.
Ναυπηγός Μηχανολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π.
Ναυπηγός Μηχανολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π.
Ναυπηγός Μηχανολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π.
Μηχανολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π

Ανανεωμένη Τελική Έκδοση

Ιούλιος 2024

(κενή σελίδα)

Περιεχόμενα

Σύνοψη.....	14
1 Βέλτιστες πρακτικές για τη λειτουργία ρυμουλκών	15
1.1 Λονδίνο.....	15
1.2 Γκέτεμποργκ.....	18
1.3 Μπρίστολ.....	19
1.4 Πόρτσμουθ	23
1.5 Λιμένες Νότιας Ουαλίας (Μπάρι, Κάρντιφ, Νιούπορτ)	24
1.6 Δουβλίνο.....	29
1.7 Χέλσινμποργκ.....	32
1.8 Βαλέτα και Μάρσαζετ.....	32
1.9 Συμπεράσματα Ευρωπαϊκών βέλτιστων πρακτικών	35
2 Ανάλυση εξυπηρετούμενων πλοίων	36
2.1 Οργανισμός Λιμένος Πειραιά	38
2.2 Οργανισμός Λιμένος Θεσσαλονίκης.....	40
2.3 Οργανισμός Λιμένος Πατρών.....	41
2.4 Οργανισμός Λιμένος Ηρακλείου.....	43
2.5 Οργανισμός Λιμένος Βόλου	45
2.6 Οργανισμός Λιμένος Ελευσίνας.....	47
2.7 Οργανισμός Λιμένος Κέρκυρας.....	49
2.8 Οργανισμός Λιμένος Ηγουμενίτσας	50
2.9 Οργανισμός Λιμένος Αλεξανδρούπολης	52
2.10 Οργανισμός Λιμένος Καβάλας	53
2.11 Οργανισμός Λιμένος Λαυρίου	55
2.12 Οργανισμός Λιμένος Νήσου Ευβοίας.....	57
2.13 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Σύρου	58
2.14 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Θήρας.....	60
2.15 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Μυκόνου	62
2.16 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Νότιας Δωδεκανήσου	63
2.17 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Πύργου (Κατάκολο).....	65
2.18 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Νομού Χανίων.....	66
2.19 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Κω	68
2.20 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Ρεθύμνου	69
2.21 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Καλαμάτας	71
2.22 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Μήλου	73
2.23 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Λέσβου	74
3 Καθορισμός απαιτούμενης δύναμης έλξης	77
3.1 Περιγραφή απαιτήσεων ΠΔ	77
3.2 Ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης ανά τύπο πλοίου σε διάφορες καιρικές συνθήκες 79	
4 Παραδείγματα για τη λειτουργία των ρυμουλκών.....	85
5 Ανάλυση Αποκλίσεων (Gap Analysis).....	88
5.1 Προτάσεις.....	95
Παράρτημα Ι.....	97

Παράρτημα II..... 100

Σχήματα

Σχήμα 1 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι του Πειραιά στο διάστημα 2018 – 2023.....	38
Σχήμα 2 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι του Πειραιά.....	39
Σχήμα 3 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Θεσσαλονίκης στο διάστημα 2017 – 2021.....	40
Σχήμα 4 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Θεσσαλονίκης.....	40
Σχήμα 5 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Πάτρας στο διάστημα 2018 – 2022.....	42
Σχήμα 6 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Πάτρας.....	42
Σχήμα 7 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι του Ηρακλείου στο διάστημα 2019 – 2023.....	43
Σχήμα 8 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι του Ηρακλείου.....	44
Σχήμα 9 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι του Βόλου στο διάστημα 2019 – 2023.....	45
Σχήμα 10 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι του Βόλου.....	46
Σχήμα 11 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Ελευσίνας στο διάστημα 2020 – 2023.....	47
Σχήμα 12 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Ελευσίνας.....	48
Σχήμα 13 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Κέρκυρας στο διάστημα 2019 – 2023.....	49
Σχήμα 14 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Κέρκυρας.....	49
Σχήμα 15 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Ηγουμενίτσας στο διάστημα 2019 – 2023.....	50
Σχήμα 16 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Ηγουμενίτσας.....	51
Σχήμα 17 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Αλεξανδρούπολης στο διάστημα 2019 – 2023.....	52
Σχήμα 18 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Αλεξανδρούπολης.....	52
Σχήμα 19 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Καβάλας στο διάστημα 2019 – 2023.....	53

Σχήμα 20 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Καβάλας.....	54
Σχήμα 21 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι του Λαυρίου στο διάστημα 2017 – 2023.....	55
Σχήμα 22 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι του Λαυρίου.....	56
Σχήμα 23 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της νήσου Εύβοιας (Χαλκίδα) στο διάστημα 2019 – 2023.....	57
Σχήμα 24 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της νήσου Εύβοιας (Χαλκίδα).....	57
Σχήμα 25 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Σύρου στο διάστημα 2019 – 2023.....	58
Σχήμα 26 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Σύρου.....	59
Σχήμα 27 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Θήρας στο διάστημα 2019 – 2023.....	60
Σχήμα 28 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Θήρας.....	61
Σχήμα 29 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Μυκόνου στο διάστημα 2019 – 2023.....	62
Σχήμα 30 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Μυκόνου.....	62
Σχήμα 31 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Ρόδου στο διάστημα 2019 – 2023.....	63
Σχήμα 32 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Ρόδου.....	64
Σχήμα 33 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι του Κατάκολου στο διάστημα 2019 – 2023.....	65
Σχήμα 34 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι του Κατάκολου.....	66
Σχήμα 35 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι των Χανίων στο διάστημα 2019 – 2023.....	67
Σχήμα 36 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι των Χανίων.....	67
Σχήμα 37 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Κω στο διάστημα 2019 – 2023.....	68
Σχήμα 38 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Κω.....	69
Σχήμα 39 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι του Ρεθύμνου στο διάστημα 2019 – 2023.....	70

Σχήμα 40 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι του Ρεθύμνου.....	70
Σχήμα 41 Π Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Καλαμάτας στο διάστημα 2019 – 2023.....	71
Σχήμα 42 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Καλαμάτας.....	72
Σχήμα 43 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Μήλου στο διάστημα 2019 – 2023.....	73
Σχήμα 44 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Μήλου.....	73
Σχήμα 45 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Λέσβου στο διάστημα 2019 – 2023.....	74
Σχήμα 46 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L _{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Λέσβου.....	75

Πίνακες

Πίνακας 1: Ενδεικτικά παραδείγματα λιμένων ανάλογα με την προσέγγιση για τη λειτουργία των ρυμουλκών.....	15
Πίνακας 2: Κατηγοριοποίηση Containerships βάσει του μήκους και του μέγιστου βυθίσματος για την προσέγγιση και την αναχώρηση από τον τερματικό σταθμό London Gateway Port του λιμένα του Λονδίνου.....	16
Πίνακας 3: Κατηγοριοποίηση Containerships συναρτήσει μεγέθους και ύπαρξης επιπρόσθετων συστημάτων πρόωσης και εκτέλεσης ελιγμών βυθίσματος για τον τερματικό σταθμό προβλήτα London Gateway Port του λιμένα του Λονδίνου.....	17
Πίνακας 4: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για την προσέγγιση και την αναχώρηση από τον τερματικό σταθμό προβλήτα London Gateway Port του λιμένα του Λονδίνου.....	17
Πίνακας 5: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για την προσέγγιση και την αναχώρηση από τον τερματικό σταθμό προβλήτα London Gateway Port του λιμένα του Λονδίνου.....	18
Πίνακας 6: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών κατά την άφιξη στους σταθμούς Arendal, Skandia και Ålvsborg του λιμένα του Γκέτεμποργκ.....	18
Πίνακας 7: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών κατά την αναχώρηση από τους σταθμούς Arendal, Skandia και Ålvsborg του λιμένα του Γκέτεμποργκ.....	18
Πίνακας 8: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών κατά την άφιξη στους προβλήτες Portbury και Avonmouth του λιμένα του Μπρίστολ.....	21
Πίνακας 9: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών κατά την αναχώρηση από τους προβλήτες Portbury και Avonmouth του λιμένα του Μπρίστολ.....	22
Πίνακας 10: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για την προσέγγιση και αναχώρηση από τον λιμένα του Πόρτσμουθ για όλους τους τύπους των πλοίων εκτός των Cruise ships.....	23
Πίνακας 11: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για την προσέγγιση και αναχώρηση Cruise ships από τον λιμένα του Πόρτσμουθ.....	24
Πίνακας 12: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για την προσέγγιση πλοίων στους λιμένες Μπάρι, Κάρντιφ και Νιούπορτ της Νότιας Ουαλίας.....	25
Πίνακας 13: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για τον απόπλου των πλοίων από τους λιμένες Μπάρι, Κάρντιφ και Νιούπορτ της Νότιας Ουαλίας.....	27
Πίνακας 14: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για τον κατάπλου και απόπλου διαφορετικών τύπων πλοίων από το λιμένα του Δουβλίνου.....	30
Πίνακας 15: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για την προσέγγιση και αναχώρηση πλοίων από τον λιμένα του Χέλσινμποργκ.....	32
Πίνακας 16: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για τον κατάπλου και απόπλου στους προβλήτες Pinto Wharfs and Deep-Water Quays και Laboratory / Magazine Lab South 1 / 2 Wharfs του λιμένα της Βαλέτας.....	33

Πίνακας 17: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για τον κατάπλου και απόπλου στο Freerport Terminal του λιμένα του Μάρσαξετ.	33
Πίνακας 18: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για τον κατάπλου και απόπλου στους προβλήτες St Lucian Terminal, Marsaxlokk Dolphin, Oil Tanking Malta και LNG Terminal του λιμένα του Μάρσαξετ.	33
Πίνακας 19 Συγκεντρωτικός πίνακας οργανισμών λιμένων και λιμενικών ταμείων.	36
Πίνακας 20 Τύποι εξυπηρετούμενων πλοίων σε κάθε λιμάνι.	37
Πίνακας 21 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Πειραιά ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).	39
Πίνακας 22 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Πειραιά.	39
Πίνακας 23 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Θεσσαλονίκης ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).	41
Πίνακας 24 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Θεσσαλονίκης.	41
Πίνακας 25 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Πάτρας ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).	42
Πίνακας 26 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Πάτρας.	43
Πίνακας 27 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Ηρακλείου ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).	44
Πίνακας 28 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Ηρακλείου.	44
Πίνακας 29 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Βόλου ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).	46
Πίνακας 30 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Βόλου.	46
Πίνακας 31 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Ελευσίνας ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).	48
Πίνακας 32 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Ελευσίνας.	48
Πίνακας 33 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Κέρκυρας ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).	49
Πίνακας 34 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Κέρκυρας.	50
Πίνακας 35 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Ηγουμενίτσας ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).	51
Πίνακας 36 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Ηγουμενίτσας.	51

Πίνακας 37 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Αλεξανδρούπολης ανά κλάση ολικού μήκους (L _{OA}).....	53
Πίνακας 38 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Αλεξανδρούπολης.....	53
Πίνακας 39 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Καβάλας ανά κλάση ολικού μήκους (L _{OA}).....	54
Πίνακας 40 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Καβάλας.....	55
Πίνακας 41 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Λαυρίου ανά κλάση ολικού μήκους (L _{OA}).....	56
Πίνακας 42 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Λαυρίου.....	56
Πίνακας 43 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της νήσου Εύβοιας (Χαλκίδα) ανά κλάση ολικού μήκους (L _{OA}).....	58
Πίνακας 44 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της νήσου Εύβοιας (Χαλκίδα).....	58
Πίνακας 45 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Σύρου ανά κλάση ολικού μήκους (L _{OA}).....	59
Πίνακας 46 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Σύρου.....	60
Πίνακας 47 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Θήρας ανά κλάση ολικού μήκους (L _{OA}).....	61
Πίνακας 48 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Θήρας.....	61
Πίνακας 49 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Μυκόνου ανά κλάση ολικού μήκους (L _{OA}).....	62
Πίνακας 50 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Μυκόνου.....	63
Πίνακας 51 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Ρόδου ανά κλάση ολικού μήκους (L _{OA}).....	64
Πίνακας 52 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Ρόδου.....	64
Πίνακας 53 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Κατάκολου ανά κλάση ολικού μήκους (L _{OA}).....	66
Πίνακας 54 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Κατάκολου.....	66
Πίνακας 55 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι των Χανίων ανά κλάση ολικού μήκους (L _{OA}).....	67
Πίνακας 56 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι των Χανίων.....	68

Πίνακας 57 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Κω ανά κλάση ολικού μήκους (L _{OA}).....	69
Πίνακας 58 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Κω.....	69
Πίνακας 59 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Ρεθύμνου ανά κλάση ολικού μήκους (L _{OA}).....	71
Πίνακας 60 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Ρεθύμνου.....	71
Πίνακας 61 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Καλαμάτας ανά κλάση ολικού μήκους (L _{OA}).....	72
Πίνακας 62 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Καλαμάτας.....	72
Πίνακας 63 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Μήλου ανά κλάση ολικού μήκους (L _{OA}).....	74
Πίνακας 64 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Μήλου.....	74
Πίνακας 65 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Λέσβου ανά κλάση ολικού μήκους (L _{OA}).....	75
Πίνακας 66 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Λέσβου.....	76
Πίνακας 67: Κριτήρια ελέγχου και αποκλεισμού των εγγραφών από τη βάση δεδομένων. ..	79
Πίνακας 68: Ο συνολικός αρχικός και τελικός αριθμός των εγγραφών (πλοίων) για κάθε τύπο πλοίου.....	80
Πίνακας 69: Προσεγγιστικές σχέσεις εκτίμησης του εκτοπίσματος συναρτήσει του DWT ανά τύπο πλοίου.....	80
Πίνακας 70: Συνολική ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης σύμφωνα με το ΠΔ, συναρτήσει της έντασης ανέμου για κάθε κλάση μεγέθους πλοίου (Tankers).....	83
Πίνακας 71: Συνολική ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης σύμφωνα με το ΠΔ, συναρτήσει της έντασης ανέμου για κάθε κλάση μεγέθους πλοίου (Containerships).....	83
Πίνακας 72: Συνολική ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης σύμφωνα με το ΠΔ, συναρτήσει της έντασης ανέμου για κάθε κλάση μεγέθους πλοίου (General Cargo ships/Bulk Carriers).....	83
Πίνακας 73: Συνολική ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης σύμφωνα με το ΠΔ, συναρτήσει της έντασης ανέμου για κάθε κλάση μεγέθους πλοίου (Car Carriers).....	84
Πίνακας 74: Συνολική ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης σύμφωνα με το ΠΔ, συναρτήσει της έντασης ανέμου για κάθε κλάση μεγέθους πλοίου (Cruise ships).....	84
Πίνακας 75: Συνολική ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης σύμφωνα με το ΠΔ, συναρτήσει της έντασης ανέμου για κάθε κλάση μεγέθους πλοίου (Ro-Ro Cargo).....	84

Πίνακας 76: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών συναρτήσει του μεγέθους (L _{OA}) και της συνολικής απαιτούμενης δύναμης έλξης για περιπτώσεις πρόσδεσης-απόδεσης και χωρίς-με thruster (Ένταση ανέμου 5 Bft, Cruise ships).....	86
Πίνακας 77: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών συναρτήσει του μεγέθους (L _{OA}) και της συνολικής απαιτούμενης δύναμης έλξης για περιπτώσεις πρόσδεσης-απόδεσης και χωρίς-με thruster (Ένταση ανέμου 5 Bft, Tankers).	86
Πίνακας 78: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών συναρτήσει του μεγέθους (L _{OA}) και της συνολικής απαιτούμενης δύναμης έλξης για περιπτώσεις πρόσδεσης-απόδεσης και χωρίς-με thruster (Ένταση ανέμου 5 Bft, General Cargo / Bulk Carriers).....	87
Πίνακας 79: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών συναρτήσει του μεγέθους (L _{OA}) και της συνολικής απαιτούμενης δύναμης έλξης για περιπτώσεις πρόσδεσης-απόδεσης και χωρίς-με thruster (Ένταση ανέμου 5 Bft, Containerships).....	87
Πίνακας 80: Αποτελέσματα ανάλυσης αποκλίσεων για το χειρότερο σενάριο.....	91
Πίνακας 81: Αποτελέσματα ανάλυσης αποκλίσεων για το σενάριο του 75% των μεγαλύτερων μεγεθών ανά λιμένα.....	93
Πίνακας 82: Ο συνολικός αρχικός και τελικός αριθμός των εγγραφών (πλοίων) για κάθε τύπο πλοίου.....	97
Πίνακας 83: Πληρότητα των δεδομένων για τα thrusters (αριθμός και συνολική ισχύς).	97
Πίνακας 84: Ο μέσος όρος της συνολικής ισχύος των thruster και η ισοδύναμη ελκτική δύναμη (Tankers).....	98
Πίνακας 85: Ο μέσος όρος της συνολικής ισχύος των thruster και η ισοδύναμη ελκτική δύναμη (Containerships).....	98
Πίνακας 86: Ο μέσος όρος της συνολικής ισχύος των thruster και η ισοδύναμη ελκτική δύναμη (General Cargo / Bulk Carriers).....	98
Πίνακας 87: Ο μέσος όρος της συνολικής ισχύος των thruster και η ισοδύναμη ελκτική δύναμη (Car Carriers).	99
Πίνακας 88: Ο μέσος όρος της συνολικής ισχύος των thruster και η ισοδύναμη ελκτική δύναμη (Cruise ships).....	99
Πίνακας 89: Ο μέσος όρος της συνολικής ισχύος των thruster και η ισοδύναμη ελκτική δύναμη (Ro-Ro).	99

Ιστορικό Εγγράφου

Έκδοση	Ημερομηνία	Περιγραφή αλλαγών
0.1	19/12/2023	Ολοκλήρωση ανάλυσης ελάχιστης απαιτούμενη δύναμης έλξης βάσει ΠΔ 83/2022.
0.2	29/02/2024	Προσθήκη ανάλυσης αποκλίσεων.
1.0	31/07/2024	Χρήση πραγματικών πλοίων για την σύγκλιση του υπολογισμού της πλευρικής επιφάνειας με πραγματικά δεδομένα. Αλλαγή δεδομένων (από Car Carrier σε Ro-Ro Cargo) για τον Οργανισμό Λιμένος Βόλου. Συντακτικές διορθώσεις και αλλαγές στη μορφοποίηση.

Σύνοψη

Η παρούσα μελέτη στοχεύει να αναδείξει πως επηρεάζει το νέο Προεδρικό Διάταγμα (ΠΔ 83/2022) τον τρόπο λειτουργίας των ρυμουλκών στους Οργανισμούς Λιμένος και τα Δημοτικά Λιμενικά Ταμεία που συμμετέχουν στην ΕΛΙΜΕ.

Στην Ενότητα 1 περιγράφονται συνοπτικά οι βέλτιστες πρακτικές που αφορούν τη λειτουργία των ρυμουλκών, και συγκεκριμένα τον προσδιορισμό του ελάχιστου αριθμού ρυμουλκών και της απαιτούμενης δύναμης έλξης, οι οποίες ακολουθούνται σε επιλεγμένους Ευρωπαϊκούς λιμένες.

Η ανάλυση των εξυπηρετούμενων πλοίων, η οποία περιγράφεται στην Ενότητα 2, στοχεύει στην αναγνώριση των κλάσεων μεγέθους που λαμβάνονται υπόψη στον υπολογισμό της ελάχιστης απαιτούμενης δύναμης έλξης των ρυμουλκών, όπως φαίνεται από τα ενδεικτικά παραδείγματα στην Ενότητα 3. Η στατιστική ανάλυση έγινε με βάση δεδομένα σχετικά με την κίνηση των πλοίων κυρίως κατά την τελευταία 5ετία, τα οποία παρασχέθηκαν από κάποιους λιμένες που συμμετέχουν στην ΕΛΙΜΕ καθώς και δεδομένα που λήφθηκαν από τη βάση δεδομένων IHS Seaweb.

Στην Ενότητα 3 περιγράφονται οι απαιτήσεις του νέου ΠΔ σε σχέση με τον υπολογισμό της ελάχιστης απαιτούμενης δύναμης έλξης ρυμουλκών, καθώς και η αναλυτική μέθοδος του υπολογισμού.

Στην Ενότητα 4 παρατίθενται ενδεικτικά παραδείγματα για τον αριθμό και την ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης, σύμφωνα με τις νέες απαιτήσεις που προκύπτουν από το νέο ΠΔ, σχετικά με τους ακόλουθους τύπου πλοίων: Cruise ships, Tankers, General Cargo / Bulk Carriers, και Containerships. Στα παραδείγματα, δίνεται σε μορφή πινάκων ο ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για κάθε κλάση μεγέθους πλοίου, όπως αυτές έχουν προκύψει από την ανάλυση στην Ενότητα 2. Ο αριθμός των ρυμουλκών προκύπτει από την υπολογισμένη ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης για ενδεικτικές περιβαλλοντικές συνθήκες σε συνάρτηση με επιχειρησιακές απαιτήσεις. Επιπλέον, οι απαιτήσεις διαχωρίζονται ανάλογα με την ύπαρξη και τον αριθμό των εγκατεστημένων thruster για κάθε τύπο πλοίο, καθώς έτσι μειώνεται η απαιτούμενη συνολική δύναμη έλξης, όπως φαίνεται στο Παράρτημα Ι.

Τέλος στην Ενότητα 5, πραγματοποιείται ανάλυση αποκλίσεων για κάθε λιμένα μέλος της ΕΛΙΜΕ όπου δραστηριοποιούνται ρυμουλκά με στόχο να αναδειχθούν πιθανά προβλήματα από την εφαρμογή των απαιτήσεων του ΠΔ 83/2022.

1 Βέλτιστες πρακτικές για τη λειτουργία ρυμουλκών

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται οι βέλτιστες πρακτικές που σχετίζονται με την λειτουργία ρυμουλκών, οι οποίες εφαρμόζονται σε επιλεγμένους Ευρωπαϊκούς λιμένες. Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο υπάρχουν οι ακόλουθες τρεις προσεγγίσεις για τον προσδιορισμό του ελάχιστου αριθμού ρυμουλκών και της δύναμης έλξης για τον απόπλου και κατάπλου των πλοίων: 1) λιμένες χωρίς σαφείς οδηγίες, 2) οδηγίες ρυμούλκησης μόνο για συγκεκριμένους τύπους πλοίων, και 3) υποχρεωτικές οδηγίες για όλα τα πλοία που προσεγγίζουν τους λιμένες. Στον Πίνακα 1 φαίνονται ενδεικτικά παραδείγματα ευρωπαϊκών λιμένων για κάθε κατηγορία.

Πίνακας 1: Ενδεικτικά παραδείγματα λιμένων ανάλογα με την προσέγγιση για τη λειτουργία των ρυμουλκών.

Κατηγορία	Ενδεικτικά παραδείγματα λιμένων
Χωρίς σαφείς οδηγίες	Γένοβα ¹ , Βαλένθια, Ριέκα ² , Βάρνα ³
Οδηγίες για συγκεκριμένους τύπους πλοίων	Μασσαλία ⁴ , Χάβρη ⁵ χρήση ρυμουλκών μόνο για δεξαμενόπλοια, πλοία μεταφοράς υγροποιημένου αερίου και Bulk Carriers άνω των 120 m
Υποχρεωτικές οδηγίες για όλους τους τύπους πλοίων	Λονδίνο, Γκέτεμποργκ, Δουβλίνο, Μπρίστολ, Πόρτσμουθ, Χέλσινμποργκ, Λιμένες της Νότιας Ουαλίας (Μπάρι, Κάρντιφ και Νιούπορτ), Βαλέτα και Μάρσαξετ

Στις ακόλουθες ενότητες περιγράφονται συνοπτικά οι διαδικασίες για τους λιμένες που έχουν εκδώσει υποχρεωτικές οδηγίες για όλους τους τύπους των πλοίων που τους προσεγγίζουν σχετικά με τη λειτουργία των ρυμουλκών. Στο τέλος της ενότητας συνοψίζονται τα σημαντικότερα συμπεράσματα για τις βέλτιστες πρακτικές σε αυτούς τους Ευρωπαϊκούς λιμένες.

1.1 Λονδίνο

Ο λιμένας του Λονδίνου περιλαμβάνει το τμήμα του ποταμού Τάμεση που βρίσκεται ανάμεσα στο Teddington Lock και το καθορισμένο όριο με τη Βόρεια Θάλασσα και καλύπτει περισσότερες από 70 αποβάθρες και τους τερματικούς σταθμούς που εντοπίζονται σε αυτό το γεωγραφικό κομμάτι. Στη παρούσα μελέτη παρουσιάζονται οι απαιτήσεις για τον τερματικό σταθμό εμπορευματοκιβωτίων London Gateway Port⁶. Ο τερματικός σταθμός βρίσκεται στη

¹ https://www.guardiacostiera.gov.it/mezzi-e-tecnologie/Documents/manualiVTS/ManualeUtenteVTSGenovaEN_newversion.pdf

² https://www.portauthority.hr/wp-content/uploads/2019/02/Rijeka_Port_Regulation.pdf

³ <https://port-varna.bg/content/10/files/PORT%20OF%20VARNA%20INFORMATION%20BOOK.pdf>

⁴ <https://dweb.marseille-port.fr/sites/default/files/2020-12/Port%20info%20Guide%20AN%20001-2021.pdf>

⁵ <https://www.havre-port.com/files/1ffeffee079eda63b336e408dcfe8dd26b2b50295563273a218722f685f0e312>

⁶ <https://www.pla.co.uk/Safety/Regulations-and-Guidance/Code-of-Practice-for-Ship-Towage-Operations-on-the-Thames>

βόρεια όχθη του ποταμού Τάμεση και εξυπηρετεί τα μεγαλύτερα ("Ultra-Large") Containerships στον κόσμο.

Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει την κατηγοριοποίηση Containerships βάσει του μήκους και του μέγιστου βυθίσματος για την προσέγγιση στον τερματικό σταθμό προβλήτα London Gateway Port του λιμένα του Λονδίνου. Containerships με μήκος μεγαλύτερο των 260 m και βύθισμα άνω των 13 m ανήκουν στην κατηγορία E. Αντιθέτως όσα πλοία έχουν μήκος από 160 m μέχρι 200 m και βύθισμα μεταξύ 7 m και 9 m εντάσσονται στην κατηγορία B.

Το λιμάνι του Λονδίνου πέραν της αρχικής κατηγοριοποίησης των εξυπηρετούμενων πλοίων βάσει αρχικών διαστάσεων, συνυπολογίζει και το αν διαθέτουν επιπρόσθετα μέσα πηδαλιουχίας και πιο συγκεκριμένα προωθητικούς μηχανισμούς πηδαλιουχίας είτε στην πλώρη (bow thruster) είτε στην πρύμνη (stern thruster). Τα πλοία που ανήκουν στην κατηγορία B με βάση το μέγεθος τους και είτε δεν διαθέτουν thrusters είτε έχουν bow thrusters μέγιστης ισχύος 999 HP εντάσσονται στην κατηγορία V. Αντιθέτως τα πλοία της κατηγορίας B που είτε έχουν bow thrusters άνω των 1,000 HP είτε διαθέτουν προωθητικούς μηχανισμούς πηδαλιουχίας και στην πρύμνη και στην πλώρη με αθροιστική ισχύ άνω των 2,000 HP εντάσσονται στην κατηγορία U (Πίνακας 3).

Ο Πίνακας 4 παρουσιάζει τον απαιτούμενο αριθμό ρυμουλκών για πρόσδεση και για αναχώρηση Containerships από τον τερματικό σταθμό με ή χωρίς την αναγκαιότητα στροφής (swing). Πλοία που ανήκουν στην κατηγορία F (πλάτος άνω των 60 m) με ή χωρίς επιπρόσθετους προωθητικούς μηχανισμούς πηδαλιουχίας (κατηγορία Y) για να προσεγγίσουν ή να αναχωρήσουν από τον τερματικό σταθμό χρειάζονται 3 ρυμουλκά στην περίπτωση που δεν απαιτείται ελιγμός και 4 όταν απαιτείται ελιγμός.

Πίνακας 2: Κατηγοριοποίηση Containerships βάσει του μήκους και του μέγιστου βυθίσματος για την προσέγγιση και την αναχώρηση από τον τερματικό σταθμό London Gateway Port του λιμένα του Λονδίνου.

L _{ολ}	Μέγιστο Βύθισμα (m)								
	<6	<7m	<8m	<9m	<10m	<11m	<12m	<13m	>13m
110 - 129.9	-	-	A	A	B	-	-	-	-
130 - 159.9	A	A	B	B	B	-	-	-	-
160 - 199.9	A	B	B	B	C	C	C	C	-
200 - 259.9	B	B	C	C	C	C	C	C	-
260 - 299.9	C	C	C	D	D	D	D	D	E
300 - 319.9	C	C	C	D	D	D	D	D	E
320 - 349.9	C	C	C	D	D	D	D	D	E
350 - 369.9	D	D	D	D	D	E	E	E	E
>370	D	D	D	D	E	E	E	E	E
>60m (πλάτος)	F	F	F	F	F	F	F	F	F

Πίνακας 3: Κατηγοριοποίηση Containerships συναρτήσει μεγέθους και ύπαρξης επιπρόσθετων συστημάτων πρόωσης και εκτέλεσης ελιγμών βυθίσματος για τον τερματικό σταθμό προβλήτα London Gateway Port του λιμένα του Λονδίνου.

	Κωδικός Μεγέθους Πλοίου					
	A	B	C	D	E	F
No Manoeuvring Aids	V	V	W	W	X	Y
Enhanced Rudder	U	V	W	W	X	Y
Bow Thruster - Max Power (hp)						
≤Up to 999hp (745Kw)	U	V	W	W	X	Y
≥1,000hp	T	U	W	W	X	Y
Bow and Stern Thruster – Combined Power (hp)						
≥2,000hp (1491Kw)	T	U	V	W	X	Y

Πίνακας 4: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για την προσέγγιση και την αναχώρηση από τον τερματικό σταθμό προβλήτα London Gateway Port του λιμένα του Λονδίνου.

	Αριθμός Ρυμουλκών					
	T	U	V	W	X	Y
Manoeuvring Operation	T	U	V	W	X	Y
Berthing - No Swing	0	1	1	2	2	3
Swing to Berth	0	1	2	2	3	4
Sailing - No Swing	0	1	1	2	2	3
Sailing with a Swing	0	1	2	2	3	4

Ο λιμένας του Λονδίνου για τον τερματικό σταθμό εμπορευματοκιβωτίων προδιαγράφει και ελάχιστες απαιτήσεις για την δύναμη έλξης των ρυμουλκών. Οι απαιτήσεις αυτές συνοψίζονται ακολούθως:

- α) για πλοία έως 250 m L_{OA} ή/και 12.0 m βύθισμα, ελάχιστη δύναμη έλξης 60 tn,
 - β) για πλοία μέχρι 320 m L_{OA} ή/και βύθισμα 13.5 m, ελάχιστη δύναμη έλξης 60 tn,
 - γ) για πλοία άνω των 320 m L_{OA} ή/και βύθισης 13.5 m, ελάχιστη δύναμη έλξης 80 tn,
 - δ) για πλοία με πλάτος άνω των 60 m, τρία ρυμουλκά με ελάχιστη δύναμη έλξης 80 tn.
- Όπου απαιτείται 4^ο ρυμουλκό, θα πρέπει να έχει τουλάχιστον 70 tn δύναμη έλξης.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις του αριθμού των ρυμουλκών και της δύναμης έλξης αναφέρονται κατά κανόνα σε ταχύτητες ανέμου κάτω των 12 m/s (6 Bft). Όμως, ο λιμένας έχει εκδώσει και οδηγίες για το πως μεταβάλλεται ο ελάχιστος αριθμός των ρυμουλκών ανάλογα με τη διεύθυνση του ανέμου και σε ταχύτητες άνω των 6 Bft (Πίνακας 5). Ο λιμένας σε ανέμους άνω των 6 Bft απαιτεί ένα επιπλέον ρυμουλκό με ελάχιστη δύναμη έλξης 70 tn ενώ για βόρειους ανέμους άνω των 8 Bft και ανέμους άνω των 9 Bft χρειάζεται και δυναμική αποτίμηση ρίσκου. Ο πλοίαρχος οποιουδήποτε πλοίου μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων με μήκος μεγαλύτερο των 250 m πρέπει να υποβάλει την προβαλλόμενη επιφάνεια εξάλων (windage area) του πλοίου του. Αυτό θα επιτρέψει στον πιλότο του σκάφους να αξιολογήσει επαρκώς τις απαιτήσεις ρυμουλκησης πριν από την επιβίβαση και να αξιολογήσει δυναμικά την απαιτούμενη δύναμη έλξης.

Πίνακας 5: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για την προσέγγιση και την αναχώρηση από τον τερματικό σταθμό προβλήτα London Gateway Port του λιμένα του Λονδίνου.

Ταχύτητα ανέμου	Διεύθυνση Ανέμου			
	Νοτιοδυτικός	Νοτιοανατολικός	Βορειοανατολικός	Βορειοδυτικός
Σταθερή και <25 kts	Πίνακας 2		Πίνακας 2	
>25 kts	Πίνακας 2		Πίνακας 2 + 1 ρυμουλκό	
>30 kts	Πίνακας 2 + 1 ρυμουλκό		Πίνακας 2 + 1 ρυμουλκό	
>35 kts	Πίνακας 2 + 1 ρυμουλκό		Πίνακας 2 + 1 ρυμουλκό & Δυναμική Αποτίμηση Ρίσκου	
>40 kts	Πίνακας 2 + 1 ρυμουλκό & Δυναμική Αποτίμηση Ρίσκου		Πίνακας 2 + 1 ρυμουλκό & Δυναμική Αποτίμηση Ρίσκου	

1.2 Γκέτεμποργκ

Οι κανονισμοί που προδιαγράφουν τις ελάχιστες απαιτήσεις και ορίζουν τον αριθμό και τη δύναμη έλξη των ρυμουλκών κατά την άφιξη και την αναχώρηση πλοίων από τον λιμένα του Γκέτεμποργκ συντάχθηκαν σε συνεννόηση με το Swedish Maritime Authority⁷. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι, οι ελάχιστες απαιτήσεις αφορούν ταχύτητα ανέμου 10 m/s (5 Bft) και φυσιολογική ταχύτητα ρευμάτων. Σε περίπτωση δυσμενέστερων περιβαλλοντικών συνθηκών, ο καπετάνιος του πλοίου σε συνεργασία με τον πιλότο μπορεί να αποφασίσει την αύξηση του αριθμού των ρυμουλκών.

Ο Πίνακας 6 και ο

Πίνακας 7 παρουσιάζουν τον απαιτούμενο αριθμό ρυμουλκών κατά την άφιξη και αναχώρηση στους σταθμούς Arendal, Skandia και Ålvsborg. Στους τερματικούς σταθμούς προσεγγίζουν και εξυπηρετούνται κυρίως Cruise ships και Containerships.

Πίνακας 6: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών κατά την άφιξη στους σταθμούς Arendal, Skandia και Ålvsborg του λιμένα του Γκέτεμποργκ.

LOA (m)	No aids	Bow thruster	Bow thruster + high efficient rudder	Bow thruster + stern thruster alt. azipod	Bow thruster 2 prop. & 2 rudder
120-139	1	0	0	0	0
140-249	2	1	1	0	0
250-349	3	2	1	0	0
≥ 350	3	2	2	1	2

Πίνακας 7: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών κατά την αναχώρηση από τους σταθμούς Arendal, Skandia και Ålvsborg του λιμένα του Γκέτεμποργκ.

⁷ <https://www.portofgothenburg.com/maritime/tug-regulations-for-the-port-of-gothenburg/>

L _{OA} (m)	No aids	Bow thruster	Bow thruster + high efficient rudder	Bow thruster + stern thruster alt. azipod	Bow thruster 2 prop. & 2 rudder
120-139	1	0	0	0	0
140-249	2	1	1	0	0
250-349	2	1	1	0	0
≥ 350	2	1	1	0	1

Ο αριθμός των απαιτούμενων ρυμουλκών είναι κυρίως συνάρτηση του μήκους του πλοίου που θα προσεγγίσει ή θα αποπλεύσει από τον λιμένα. **Για πλοία μεγαλύτερα των 250 m απαιτούνται 3 ρυμουλκά για την προσέγγιση στον λιμένα και 2 για την αναχώρηση.** Άλλοι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψιν είναι η ύπαρξη επιπρόσθετων συστημάτων πρόωσης είτε στην πλώρη (bow thruster) είτε στην πρύμνη (stern thruster) που βοηθούν το πλοίο στην εκτέλεση ελιγμών. Για παράδειγμα, ένα πλοίο με μήκος 250 m με bow thruster χρειάζεται 2 ρυμουλκά για να προσεγγίσει τον λιμένα και 1 για να αποπλεύσει.

1.3 Μπρίστολ

Οι κανονισμοί που προδιαγράφουν τις ελάχιστες απαιτήσεις και ορίζουν τον αριθμό και τη δύναμη έλξης των ρυμουλκών κατά την άφιξη και την αναχώρηση πλοίων από το λιμάνι του Μπρίστολ **αναφέρονται σε ταχύτητα ανέμου 7m/s (4 Bft)⁸**. Εάν η ταχύτητα του ανέμου είναι μεγαλύτερη από αυτή μπορεί να απαιτηθεί η χρήση πρόσθετων ρυμουλκών. Εάν η ταχύτητα του ανέμου είναι μικρότερη, ο πιλότος κατόπιν συνεννόησης με το λιμάνι μπορεί να ζητήσει μικρότερο αριθμό απαιτούμενων ρυμουλκών. Τα ρυμουλκά που επιχειρούν θα πρέπει να έχουν δύναμη έλξης 40 tn κατά μέσο όρο για πλοία με μήκος μικρότερο των 225 m ενώ για μεγαλύτερα πλοία τα ρυμουλκά πρέπει να έχουν δύναμη έλξης 40 tn κατ' ελάχιστον. Στην περίπτωση που επιχειρήσει ρυμουλκό με δύναμη έλξης μεγαλύτερη των 80 tn τότε ο συνολικός αριθμός των απαιτούμενων ρυμουλκών δύναται να μειωθεί κατόπιν συνεννόησης με τον λιμένα.

Ο λιμένας του Μπρίστολ χωρίζεται σε 2 τμήματα, το Portbury και το Avonmouth. Εξυπηρετεί κυρίως Containerships μέχρι 15,000 TEU (με πλάνο δημιουργίας ενός νέου τερματικού σταθμού εμπορευματοκιβωτίων για την εξυπηρέτηση αντίστοιχων πλοίων έως 21,000 TEU), Bulk Carriers με μέγιστο DWT 130,000 t και Cruise ships. Λόγω της ιδιαίτερης γεωγραφικής θέσης και χωροταξίας του λιμένα, η αρμόδια αρχή έχει εκδώσει ελάχιστο απαιτούμενο αριθμό ρυμουλκών για 2 στάδια κίνησης των πλοίων είτε κατά την προσέγγιση στον λιμένα (Πίνακας 8) είτε κατά την αναχώρηση από αυτόν (Πίνακας 9). Κατά την προσέγγιση, το πρώτο στάδιο αφορά την πλεύση του πλοίου έξω από το λιμάνι μέχρι την είσοδο είτε στο Portbury είτε στο Avonmouth και το δεύτερο στάδιο την πλεύση από την είσοδο μέχρι τον προβλήτα για πρόσδεση. Κατά την αναχώρηση ενός πλοίου είτε από το Portbury είτε από το Avonmouth το πρώτο στάδιο αφορά την απόδεση του πλοίου από την αποβάθρα και την πλεύση του μέχρι την είσοδο, και το δεύτερο στάδιο, από την είσοδο μέχρι το πλοίο να απομακρυνθεί από τον λιμένα. Πιο συγκεκριμένα, κατά την προσέγγιση πλοίων με μήκος από 175 m μέχρι 225 m

⁸ <https://www.bristolport.co.uk/sites/default/files/marine-documents/Towage%20Guidelines%20issue%204%20.pdf>

απαιτούνται 3 ρυμουλκά για να εισέλθει το πλοίο είτε στο Portbury είτε στο Avonmouth (πρώτο στάδιο κίνησης) και 3 ρυμουλκά από τη στιγμή που θα εισέλθει μέχρι να προσδέσει σε κάποιον προβλήτα (δεύτερο στάδιο κίνησης). Πλοία με μήκος άνω των 250 m τα οποία αναχωρούν από το Portbury, χρειάζονται 4 ρυμουλκά για να αποδεθούν από τον προβλήτα και να πλεύσουν μέχρι την είσοδο του λιμένα και από εκεί απαιτούνται 2 ρυμουλκά για να βγουν εκτός λιμένα. Οι οδηγίες αφορούν κυρίως πλοία που καταπλέουν για πρώτη φορά στον λιμένα. Πλοία με πολλαπλές αφίξεις και αναχωρήσεις μπορούν να χρησιμοποιήσουν μικρότερο αριθμό ρυμουλκών κατόπιν όμως συνεννόησης και αποδοχής του λιμένα.

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες

Πίνακας 8: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών κατά την άφιξη στους προβλήτες Portbury και Avonmouth του λιμένα του Μπρίστολ.

		No aids	bow thruster maximum power			high lift rudder or stern thruster with a bow thruster max power					twin screw, single rudder & bow thruster ≤ 1,000 hp	twin screw or azipod & suitable bow thruster(s)
			up to 999hp	1,000 to 1,499 hp	1,500 to 2,000 hp	up to 499hp	500 to 999 hp	1,000 to 1,499 hp	1,500 to 2,500 hp	over 2,500hp		
<100m	Avonmouth	1+1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Portbury	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100-125m	Avonmouth	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	-	-	-	-	-	-
	Portbury	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	-	-	-	-	-	-
125-150m	Avonmouth	2+2	2+2	1+1	1+1	2+2	2+2	1+0	1+0	1+0	2+2	-
	Portbury	2+2	2+2	1+1	1+1	2+2	2+2	1+0	1+0	1+0	2+2	-
150-175m	Avonmouth	3+3	3+3	3+2	3+2	3+3	2+2	2+1	2+1	2+1	2+2	-
	Portbury	3+3	3+3	3+2	3+2	3+3	2+2	2+1	2+1	2+1	2+2	-
175-225m	Avonmouth	3+3	3+3	3+3	3+2	3+3	3+3	2+1	2+1	2+1	2+2	1+0
	Portbury	3+3	3+3	3+3	3+2	3+3	3+3	2+1	2+1	2+1	2+2	1+0
225-250m & Panamax Bulk Carriers	Avonmouth	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Portbury	5+3	5+3	5+3	4+3	3+3	3+3	3+2	3+2	2+2	3+3	1+0
250 & Post Panamax Bulk Carriers	Avonmouth	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Portbury	6+3	6+3	6+3	6+3	4+3	4+3	4+3	4+3	3+2	4+3	2+0

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες

Πίνακας 9: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών κατά την αναχώρηση από τους προβλήτες Portbury και Avonmouth του λιμένα του Μπρίστολ.

		No aids	bow thruster maximum power			high lift rudder or stern thruster with a bow thruster max power					twin screw, single rudder & bow thruster ≤ 1,000 hp	twin screw or azipod & suitable bow thruster(s)
			up to 999hp	1,000 to 1,499 hp	1,500 to 2,000 hp	up to 499hp	500 to 999 hp	1,000 to 1,499hp	1,500 to 2,500hp	over 2,500hp		
<100 m	Avonmouth	1+0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Portbury	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100-125 m	Avonmouth	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	-	-	-	-	-	-
	Portbury	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	-	-	-	-	-	-
125-150 m	Avonmouth	2+1	2+1	1+1	1+1	2+1	2+1	1+0	1+0	1+0	2+2	-
	Portbury	2+1	2+1	1+1	1+1	2+1	2+1	1+0	1+0	1+0	2+2	-
150-175 m	Avonmouth	3+2	3+2	2+2	2+2	3+2	2+1	2+1	1+0	1+0	2+2	-
	Portbury	3+2	3+2	2+2	2+2	3+2	2+1	2+1	1+0	1+0	2+2	-
175-225 m	Avonmouth	3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	2+1	1+0	1+0	2+2	-
	Portbury	3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	2+1	1+0	1+0	2+2	-
225-250 m & Panamax Bulk Carriers	Avonmouth	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Portbury	3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	2+1	2+1	3+2	-
250 m & Post Panamax Bulk Carriers	Avonmouth	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Portbury	4+2	4+2	4+2	3+2	4+2	4+2	4+2	3+2	3+2	3+2	-

1.4 Πόρτσμουθ

Οι οδηγίες που προδιαγράφουν τις ελάχιστες απαιτήσεις και ορίζουν τον αριθμό και τη δύναμη έλξη των ρυμουλκών κατά την άφιξη και την αναχώρηση πλοίων από το λιμάνι του Πόρτσμουθ αναφέρονται **ενδεικτικά σε ταχύτητα ανέμου 10m/s (5 Bft)**⁹. Τα ρυμουλκά που θα συμμετέχουν στην άφιξη ή την αναχώρηση των πλοίων θα πρέπει να έχουν δύναμη έλξης 20 tn κατ' ελάχιστον. Ο λιμένας του Πόρτσμουθ εξυπηρετεί κυρίως Cruise ships, Bulk Carriers (max L_{OA} 250 m) και Containerships (max L_{OA} 250 m). Ο Πίνακας 10 παρουσιάζει τον ελάχιστο απαιτούμενο αριθμό ρυμουλκών για την πρόσδεση και απόδεση από τον λιμένα για όλους τους τύπους των πλοίων εκτός των Cruise ships. Ενδεικτικά, πλοία άνω των 164 m χρειάζονται τη σύμπραξη 3 ρυμουλκών τόσο κατά την προσέγγιση όσο και κατά την αναχώρηση από αυτόν.

Πίνακας 10: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για την προσέγγιση και αναχώρηση από τον λιμένα του Πόρτσμουθ για όλους τους τύπους των πλοίων εκτός των Cruise ships.

L _{OA}	Αριθμός Ρυμουλκών για την άφιξη	Αριθμός Ρυμουλκών για την αναχώρηση
Μέχρι 125 m	Σύσταση Πιλότου	Σύσταση Πιλότου
125-140 m	2	2
140-164 m	2	2
>164 m	3	3
>205 m	3	3

Βάσει των γενικών οδηγιών του λιμένα, η ύπαρξη bow thruster ή ουραίο πτερόγιο (high lift rudder) μπορεί να οδηγήσει σε μείωση του απαιτούμενου αριθμού ρυμουλκών κατά 1 για πλοία μήκους μέχρι 164 m.

Ο λιμένας έχει εκδώσει ειδικές απαιτήσεις για τα Cruise ships και οι οποίες αποτυπώνονται στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 11). Τα ελάχιστα όρια για τα Cruise ships μπορούν να αυξηθούν κατ' απαίτηση είτε του καπετάνιου είτε του πιλότου. Μέχρι 20 knots (5 Bft) απαιτείται 1 ρυμουλκό με ελάχιστη δύναμη έλξης 40 tn είτε για την προσέγγιση είτε για την αναχώρηση ενώ για ανέμους άνω των 5 Bft ο ελάχιστος αριθμός ρυμουλκών κατά την πρόσδεση ενός Cruise ship αυξάνεται κατά 1.

⁹ <https://portsmouth-port.co.uk/wp-content/uploads/2022/04/Portsmouth-Towage-Guidelines-v4.1.pdf>

Πίνακας 11: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για την προσέγγιση και αναχώρηση Cruise ships από τον λιμένα του Πόρτσμουθ.

Ολικό Μήκος (LoA)	Ταχύτητα Ανέμου	Αριθμός Ρυμουλκών για την άφιξη	Αριθμός Ρυμουλκών για την αναχώρηση
Μέχρι 200 m	≤20 kn	Σύσταση Πιλότου – Απόφαση Καπετάνιου	Σύσταση Πιλότου – Απόφαση Καπετάνιου
	>20 kn	Σύσταση Πιλότου – Απόφαση Καπετάνιου	Σύσταση Πιλότου – Απόφαση Καπετάνιου
200-250 m	≤20 kn	1 ρυμουλκό με ελάχιστη δύναμη έλξης 40 tn	1 ρυμουλκό με ελάχιστη δύναμη έλξης 40 tn
	>20 kn	1 ρυμουλκό με ελάχιστη δύναμη έλξης 40 tn	1 ρυμουλκό με ελάχιστη δύναμη έλξης 40 tn
>250m	≤20 kn	1 ρυμουλκό με ελάχιστη δύναμη έλξης 40 tn	1 ρυμουλκό με ελάχιστη δύναμη έλξης 40 tn
	>20 kn	2 ρυμουλκά με ελάχιστη δύναμη έλξης 40 tn έκαστος	1 ρυμουλκό με ελάχιστη δύναμη έλξης 40 tn

1.5 Λιμένες Νότιας Ουαλίας (Μπάρρι, Κάρντιφ, Νιούπορτ)

Οι λιμένες Μπάρρι, Κάρντιφ και Νιούπορτ της Νότιας Ουαλίας έχουν εκδώσει κοινές οδηγίες οι οποίες προδιαγράφουν τον απαιτούμενο αριθμό ρυμουλκών για την πρόσδεση και απόδεση των πλοίων¹⁰. Ενδεικτικά, οι οδηγίες αυτές αναφέρονται σε ταχύτητα ανέμου 10 m/s (5 Bft) και το κάθε ρυμουλκό πρέπει να έχει ελάχιστη δύναμη έλξης 20 tn και λαμβάνουν υπόψιν τους την κατάσταση φόρτωσης του πλοίου τροποποιώντας ανάλογα τον ελάχιστο αριθμό των ρυμουλκών. Επιπροσθέτως, συνυπολογίζεται και η ύπαρξη ή μη πρόσθετων προωθητικών μηχανισμών πηδαλιουχίας και αναλόγως τροποποιείται ο ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών. Με τις οδηγίες αυτές οφείλουν να συμμορφώνονται όλα τα πλοία που προσεγγίζουν αυτούς τους λιμένες για πρώτη φορά.

Επιπροσθέτως, η χωροταξία των 3 αυτών λιμένων είναι παρεμφερής με αυτή του λιμένα του Μπρίστολ. Επομένως, η αρμόδια αρχή έχει εκδώσει ελάχιστο απαιτούμενο αριθμό ρυμουλκών για τα 2 ίδια στάδια κίνησης των πλοίων είτε κατά την προσέγγιση στον λιμένα (Πίνακας 12) είτε κατά την αναχώρηση από αυτόν (Πίνακας 13). Πλοία άνω των 175 που καταπλέουν στο λιμάνι του Κάρντιφ και του Νιούπορτ χρειάζονται αρχικά 3 ρυμουλκά για να εισέλθουν στον λιμένα (1 στάδιο κίνησης) και έπειτα 2 ρυμουλκά για να προσδεθούν στον προβλήτα (2 στάδιο κίνησης) είτε βρίσκονται σε κατάσταση ερματισμού είτε είναι πλήρως φορτωμένα. Αντιθέτως πλοία ίδιου μεγέθους κατά την απόδεση τους απαιτείται η παρουσία 2 ρυμουλκών για να φτάσουν μέχρι την είσοδο (1 στάδιο κίνησης) και να απομακρυνθούν από τους λιμένες (2 στάδιο κίνησης).

¹⁰ <https://www.southwalesports.co.uk/admin/content/files/South%20Wales%20Towage%20Guidelines%20January%202020.pdf>

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες

Πίνακας 12: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για την προσέγγιση πλοίων στους λιμένες Μπάρι, Κάρνιφ και Νιούπορτ της Νότιας Ουαλίας.

Μήκος	Λιμάνι	Παρατηρήσεις	Κατάσταση φόρτωσης	No Aids	Bow Thruster		High lift rudder or stern thruster with a Bow Thruster power of:			Twin Screw or Azipod with suitable Bow Thruster
					Up to 300 KW	300 KW+	Up to 300 KW	300- 500KW	1,000 KW+	
<90 m	Barry	(α)(β)(δ)	Ballast							-
			Loaded							
	Cardiff	(α)(β)(δ)	Ballast							-
			Loaded							
	Newport	(β)(δ)	Ballast							-
			Loaded							
90 m - 100 m	Barry	(α)(β)(δ)	Ballast	1+0						-
			Loaded	1+1						
	Cardiff	(β)(δ)	Ballast	1+0						-
			Loaded	1+1						
	Newport	(β)(δ)	Ballast	1+0						-
			Loaded	1+1						
100 m - 115 m	Barry	(α)(β)(δ)	Ballast	1+0	1+0					-
			Loaded	1+1	1+1					
	Cardiff	(α)(β)(δ)	Ballast	1+0	1+0					-
			Loaded	1+1	1+1					
	Newport	(β)(γ)(δ)	Ballast	1+0	1+0					-
			Loaded	1+1	1+1					
115 m - 130 m	Barry	(α)(β)(δ)	Ballast	2+2	1+0	1+0	1+0			-
			Loaded	2+2	1+1	1+1	1+1			
	Cardiff	(α)(β)(δ)	Ballast	2+2	1+0	1+0	1+0			-
			Loaded	2+2	1+1	1+1	1+1			
	Newport	(β)(γ)(δ)	Ballast	2+2	1+0	1+0	1+0			-
			Loaded	2+2	1+1	1+1	1+1			
130m - 150m	Barry	(α)(β)(δ)	Ballast	2+2	2+2	2+2	2+2	1+0	1+0	-
			Loaded	2+2	2+2	2+2	2+2	1+1	1+1	
	Cardiff	(β)(γ)(δ)	Ballast	2+2	2+2	2+2	2+2	1+0	1+0	-

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες

Μήκος	Λιμάνι	Παρατηρήσεις	Κατάσταση φόρτωσης	No Aids	Bow Thruster		High lift rudder or stern thruster with a Bow Thruster power of:			Twin Screw or Azipod with suitable Bow Thruster
					Up to 300 KW	300 KW+	Up to 300 KW	300- 500KW	1,000 KW+	
	Newport	(β)(γ)(δ)	Loaded	2+2	2+2	2+2	2+2	1+1	1+1	-
			Ballast	2+2	2+2	2+2	2+2	1+0	1+0	
150m -175m	Barry	(α)(β)(δ)	Ballast	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+1	-
			Loaded	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+1	
	Cardiff	(β)(γ)(δ)	Ballast	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	-
			Loaded	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	
	Newport	(β)(γ)(δ)	Ballast	3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	2+2	-
			Loaded	3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	2+2	
>175m	Barry	(α)(β)(δ)	Ballast	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	-
			Loaded	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	
	Cardiff	(β)(γ)(δ)	Ballast	3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	-
			Loaded	3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	
	Newport	(β)(γ)(δ)	Ballast	3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	-
			Loaded	3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	
(α)	Όλα τα πλοία που μεταφέρουν χημικά θα πρέπει να εμπλέκουν τουλάχιστον ένα ρυμουλκό να έχει προσδεθεί στο πλοίο.									
(β)	Όλα τα πλοία που μεταφέρουν επιβλαβή προϊόντα, θα πρέπει κατά την πρώτη τους επίσκεψη τουλάχιστον ένα ρυμουλκό να προσδεθεί στο πλοίο.									
(γ)	Πλοία με βύθισμα ≥ 10 m πρέπει να χρησιμοποιούν 3 ρυμουλκά για τη διενέργεια ελιγμών στον προβλήτα.									
(δ)	Για ταχύτητα ανέμου ≥ 12 m/s (6 Bft) μπορεί να απαιτηθεί η χρήση πρόσθετου ρυμουλκού.									

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες

Πίνακας 13: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για τον απόπλου των πλοίων από τους λιμένες Μπάρι, Κάρντιφ και Νιούπορτ της Νότιας Ουαλίας.

Μήκος	Λιμάνι	Παρατηρήσεις	Κατάσταση φόρτωσης	No Aids	Bow Thruster		High lift rudder or stern thruster with a Bow Thruster power of:			Twin Screw or Azipod with suitable Bow Thruster
					Up to 300 KW	300 KW+	Up to 300 KW	300- 500KW	1,000 KW+	
<90 m	Barry	(α)(β)(δ)	Ballast							-
			Loaded							
	Cardiff	(β)(δ)	Ballast							-
			Loaded							
	Newport	(β)(δ)	Ballast							-
			Loaded							
90 m -100 m	Barry	(α)(β)(δ)	Ballast							
			Loaded	1+0	1+0					
	Cardiff	(β)(δ)	Ballast							
			Loaded	1+0	1+0					
	Newport	(β)(δ)	Ballast							
			Loaded	1+0	1+0					
100 m -110 m	Barry	(α)(β)(δ)	Ballast	1+0	1+0					
			Loaded	1+0	1+0					
	Cardiff	(α)(β)(δ)	Ballast	1+0	1+0					
			Loaded	1+0	1+0					
	Newport	(β)(δ)	Ballast	1+0	1+0					
			Loaded	1+0	1+0					
110 m -120 m	Barry	(α)(β)(δ)	Ballast	1+0	1+0					
			Loaded	2+1	1+0					
	Cardiff	(α)(β)(δ)	Ballast	1+0	1+0					
			Loaded	2+1	1+0					
	Newport	(β)(δ)	Ballast	1+0	1+0					
			Loaded	2+1	1+0					
120 m -130 m	Barry	(α)(β)(δ)	Ballast	2+1	1+0	1+0				
			Loaded	2+1	1+0	1+0				
	Cardiff	(α)(β)(δ)	Ballast	2+1	1+0	1+0				

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες

Μήκος	Λιμάνι	Παρατηρήσεις	Κατάσταση φόρτωσης	No Aids	Bow Thruster		High lift rudder or stern thruster with a Bow Thruster power of:			Twin Screw or Azipod with suitable Bow Thruster
					Up to 300 KW	300 KW+	Up to 300 KW	300- 500KW	1,000 KW+	
	Newport	(β)(δ)	Loaded	2+2	2+1	1+1				
			Ballast	2+2	1+1	1+0				
130 m - 140 m	Barry	(α)(β)(δ)	Ballast	2+1	1+0	1+0	1+0			
			Loaded	2+1	2+1	1+0	1+0	1+0	1+0	-
	Cardiff	(β)(γ)(δ)	Ballast	2+1	1+0	1+0	1+0	1+0	1+0	
			Loaded	2+2	2+1	1+1	1+1	1+1	1+0	-
	Newport	(β)(γ)(δ)	Ballast	2+2	1+1	1+0	1+1	1+0	1+0	
			Loaded	2+2	2+2	1+1	1+1	1+1	1+0	-
140 m - 175 m	Barry	(α)(β)(δ)	Ballast	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+1	
			Loaded	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+1	-
	Cardiff	(α)(β)(δ) (e)	Ballast	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+1	
			Loaded	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	-
	Newport	(β)(γ)(δ)	Ballast	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	
			Loaded	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	-
>175 m	Barry	(α)(β)(δ)	Ballast	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	
			Loaded	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	-
	Cardiff	(β)(γ)(δ)	Ballast	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	
			Loaded	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	-
	Newport	(β)(γ)(δ)	Ballast	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	
			Loaded	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	-
(α)	Όλα τα πλοία που μεταφέρουν χημικά θα πρέπει να εμπλέκουν τουλάχιστον ένα ρυμουλκό να έχει προσδεθεί στο πλοίο.									
(β)	Όλα τα πλοία που μεταφέρουν επιβλαβή προϊόντα, θα πρέπει κατά την πρώτη τους επίσκεψη τουλάχιστον ένα ρυμουλκό να προσδεθεί στο πλοίο.									
(γ)	Πλοία με βύθισμα ≥ 10 m πρέπει να χρησιμοποιούν 3 ρυμουλκά για τη διενέργεια ελιγμών στον προβλήτα.									
(δ)	Για ταχύτητα ανέμου ≥ 12 m/s (6 Bft) μπορεί να απαιτηθεί η χρήση πρόσθετου ρυμουλκού.									

1.6 Δουβλίνο

Οι οδηγίες για τον απαιτούμενο αριθμό ρυμουλκών κατά τον κατάπλου ή απόπλου διαφορετικών τύπων πλοίου για τον λιμένα του Δουβλίνου αναφέρονται **ενδεικτικά σε ταχύτητα ανέμου 10 m/s (5 Bft)** (Πίνακας 14)¹¹. Η αρμόδια λιμενική αρχή για να καθορίσει τον απαιτούμενο αριθμό ρυμουλκών λαμβάνει η υπόψιν της το μήκος του πλοίου, την αποβάθρα στην οποία πρόκειται το πλοίο να προσδέσει καθώς επίσης και την ύπαρξη ή μη πρόσθετων προωθητικών μηχανισμών πηδαλιουχίας. Οι τύποι πλοίων που υπάγονται σε αυτές τις οδηγίες είναι Containerships, Bulk Carriers, δεξαμενόπλοια και πλοία RO/RO. Τα μεγάλα Cruise ships τα οποία προσεγγίζουν το λιμένα του Δουβλίνου εξετάζονται μεμονωμένα. Containerships άνω των 170 m χρειάζονται 2 ρυμουλκά με συνολική δύναμη έλξης 100 tn για να καταπλεύσουν στο λιμένα. Κατά τον απόπλου, απαιτούνται 2 ρυμουλκά με 100 tn δύναμη έλξης στην περίπτωση που το πλοίο δεν διαθέτει bow thrusters ή 1 ρυμουλκό με ελάχιστη δύναμη έλξης 50 tn εάν διαθέτει πρόσθετους προωθητικούς μηχανισμούς πηδαλιουχίας.

¹¹ <https://www.dublinport.ie/wp-content/uploads/2019/08/09.4-2019-Towage.pdf>

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες

Πίνακας 14: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για τον κατάπλου και απόπλου διαφορετικών τύπων πλοίων από το λιμένα του Δουβλίνου.

Area & Berth	Vessel Details	Inward				Outward			
		No. of tugs with BT	Minimum Bollard Pull	No. of tugs without BT	Minimum Bollard Pull	No. of tugs with BT	Minimum Bollard Pull	No. of tugs without BT	Minimum Bollard Pull
Alexandra Basin West 29, 30, 31, 32, 33, 34	Bulk Vessels > 170m	2	100	2	100	2	100	2	100
	Bulk Vessels > 150m	1	50	2	100	1	50	2	100
	Bulk Vessels > 130m			1	50			1	50
	Bulk Vessels > 110m								
	Bulk Vessels < 110m								
	Container Vessels > 170m	2	100	2	100	2	100	2	100
	Container Vessels > 150m	1	50	2	100	1	50	2	100
	Container Vessels > 130m			1	50			1	50
	Container Vessels < 130m								
	RORO Car Carrier > 150m	2	100	2	100	2	100	2	100
	RORO Car Carrier > 130m	1	50	2	100	1	50	2	100
	RORO Car Carrier < 130m								
	Other Vessels > 150m	1	50	2	100	1	50	2	100
Other Vessels < 150m									
Alexandra Basin East 36, 37, 38, 39, 40	Container Vessels > 150m	1	50	2	100	1	50	2	100
	Container Vessels > 130m			1	50			1	50
	Container Vessels < 130m								
	RORO Car Carrier > 150m	2	100	2	100	2	100	2	100
	RORO Car Carrier > 130m	1	50	2	100	1	50	2	100
	RORO Car Carrier < 130m			1	50			1	50
DFT 50N, 50S	Container Vessels > 150m	1	50	2	100	1	50	2	100
	Container Vessels > 130m			1	50			1	50

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες

Area & Berth	Vessel Details	Inward				Outward			
		No. of tugs with BT	Minimum Bollard Pull	No. of tugs without BT	Minimum Bollard Pull	No. of tugs with BT	Minimum Bollard Pull	No. of tugs without BT	Minimum Bollard Pull
	Container Vessels < 130m								
DFT 50A	Container Vessels > 150m								
	Container Vessels > 130m								
	Container Vessels < 130m								
South Bank Quays 41, 42, 43, 44, 45	Container Vessels > 160m	1		2		2		2	
	Container Vessels > 130m			1				1	
	Container Vessels < 130m								
Deep Water Quay 46, 47	Bulk Vessels (Dry or liquid) > 170m	2	100	2	100	2	100	2	100
	Bulk Vessels (Dry or liquid) > 150m	1	50	2	100	2	100	2	100
	Bulk Vessels (Dry or liquid) > 130m			1	50			1	50
	Bulk Vessels (Dry or liquid) > 110m								
	Bulk Vessels (Dry or liquid) < 110m								

1.7 Χέλσινμποργκ

Ο λιμένας του Χέλσινμποργκ σε συνεργασία με το Swedish Maritime Authority έχει εκδώσει οδηγίες για τον απαιτούμενο αριθμό ρυμουλκών που εξυπηρετούν πλοία κατά τον κατάπλου τους και απόπλου του από τον λιμένα¹². Βάσει των οδηγιών αυτών, όλα τα ρυμουλκά που επιχειρούν στον λιμένα πρέπει να είναι είτε αζιμουθιακού τύπου (Azimuth Stern Drive–ASD) είτε τύπου Tractor και όχι συμβατικά. Το λιμάνι προσεγγίζουν διαφορετικοί τύποι πλοίων όπως Containerships, Bulk Carriers και Cruise ships. Ο Πίνακας 15 παρουσιάζει συνοπτικά τις απαιτήσεις του λιμένα για τον αριθμό των ρυμουλκών. Οι απαιτήσεις αυτές διαφοροποιούνται με βάση το ολικός μήκος του πλοίου, την ύπαρξη bow thruster και stern thrusters και 2 πηδαλίων. Για Containerships άνω των 140 m και ταχύτητα ανέμου άνω των 15 m/s (7 Bft) και πλοία με βύθισμα άνω των 9.5 m απαιτούνται 2 ρυμουλκά. Πιθανή μείωση του απαιτούμενου αριθμού ρυμουλκών μπορεί να γίνει μόνο κατά περίπτωση και εφόσον το πλοίο πάρει άδεια από το Swedish Maritime Authority έχοντας αποδείξει έμπρακτα την ικανότητα του σε ελιγμούς.

Πίνακας 15: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για την προσέγγιση και αναχώρηση πλοίων από τον λιμένα του Χέλσινμποργκ.

Αριθμός Ρυμουλκών						
LoA (m)	No Aids	Bow thruster	Bow thruster + CPP + normal rudder	Bow thruster + CPP + active rudder	Bow thruster + stern thruster azipod	Bow thruster + twin screw + two rudders
<110	0	0	0	0	0	0
110-130	1	0	0	0	0	0
130-150	2	1	1	0	0	0
Δυτικός Τομέας > 140 m, Ταχύτητα ανέμου >15 m/s (μόνο για Container ships)	2	2	2	2	2	2
>150	2	1	1	1	1	1
Βύθισμα >9.5 m	2	2	2	2	2	2

1.8 Βαλέτα και Μάρσαξετ

Η κυβέρνηση της Μάλτας μέσω του Υπουργείου Μεταφορών και Υποδομών έχει εκδώσει οδηγίες για τον απαιτούμενο αριθμό ρυμουλκών που εξυπηρετούν πλοία κατά τον κατάπλου τους και απόπλου τους από τους λιμένες της Βαλέτας και του Μάρσαξετ¹³. Τους δύο αυτούς λιμένες προσεγγίζουν διαφορετικοί τύποι πλοίων όπως Containerships, Bulk Carriers, Cruise ships, General Cargo ships, Tankers και LNG carries. Οι Πίνακας 15, Πίνακας 17 και Πίνακας

¹² <https://www.sjofartsverket.se/globalassets/lotsning/lo-malmo/guidelines-and-restrictions-helsingborg.pdf>

¹³ <https://www.transport.gov.mt/include/filestreaming.asp?fileid=6042>

18 παρουσιάζουν συνοπτικά τις απαιτήσεις των δύο αυτών λιμένων για τον αριθμό των ρυμουλκών ανά αποβάθρα. Οι απαιτήσεις αυτές διαφοροποιούνται με βάση το ολικό μήκος του πλοίου, τον τύπο του πλοίου και το μέγεθος της αποβάθρας. Στον Λιμένα της Βαλέτας και πιο συγκεκριμένα στις αποβάθρες Laboratory και Magazine προσεγγίζουν Bulk Carriers και Containerships μικρού και μεσαίου μεγέθους ενώ στις αποβάθρες Pinto και Deep-Water Cruise Ships και General Cargo Ships αντίστοιχα. Αντιθέτως, στον Λιμένα του Μάρσαζετ και ειδικότερα στο Freerport Terminal καταπλέουν μεγαλύτερα Containerships ενώ στις αποβάθρες St Lucian Terminal, Marsaxlokk Dolphin και Oil Tanking Malta καταπλέουν μικρά και μεσαία tankers. Τα πλοία που προσεγγίζουν τις αποβάθρες St Lucian Terminal και Freerport Terminal και έχουν λειτουργικά επιπρόσθετα συστήματα πρόωσης είτε στην πλώρη (bow thruster) είτε στην πρύμνη (stern thruster) μπορούν να χρησιμοποιήσουν 1 λιγότερο ρυμουλκό. Τέλος τα πλοία που μεταφέρουν Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο (ΥΦΑ) είτε κατά την πρόσδεση είτε κατά την απόδεση πρέπει να χρησιμοποιούν 4 ρυμουλκά ανεξαρτήτως του μήκους τους.

Πίνακας 16: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για τον κατάπλου και απόπλου στους προβλήτες Pinto Wharfs and Deep-Water Quays και Laboratory / Magazine Lab South 1 / 2 Wharfs του λιμένα της Βαλέτας.

Λιμένας Βαλέτας					
Pinto Wharfs and Deep-Water Quays			Laboratory / Magazine Lab South 1 / 2 Wharfs		
L _{OA} (m)	Πρόσδεση	Απόδεση	L _{OA} (m)	Πρόσδεση	Απόδεση
≤ 100	0	0	≤ 100	0	0
101 - 150	1	1	101 - 150	1	1
151 - 200	2	2	151 - 200	2	2
> 200	3	2	> 200	3	2

Πίνακας 17: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για τον κατάπλου και απόπλου στο Freerport Terminal του λιμένα του Μάρσαζετ.

Freerport Terminal (Λιμένας Μάρσαζετ)		
L _{OA} (m)	Πρόσδεση	Απόδεση
≤ 130	1	1
131 - 200	2	2
201 - 299	2	2
> 200 ή > 70,000 GT	3	2
Terminal 1, > 330	3	3
Terminal 1 inner & Terminal 2 South inner > 299 ή > 70,000 GT	3	3
> 400	4	3

Πίνακας 18: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών για τον κατάπλου και απόπλου στους προβλήτες St Lucian Terminal, Marsaxlokk Dolphin, Oil Tanking Malta και LNG Terminal του λιμένα του Μάρσαζετ.

Λιμένας Μάρσαξετ								
St Lucian Terminal Marsaxiokk Dolphin			Oil Tanking Malta			LNG Terminal		
L _{OA} (m)	Πρόσδεση	Απόδεση	L _{OA} (m)	Πρόσδεση	Απόδεση	L _{OA} (m)	Πρόσδεση	Απόδεση
≤ 130	1	1	≤ 130	1	1	Όλα	4	4
131 - 160	2	2	131 - 200	2	2			
> 160	2	2	> 200	3	2			

1.9 Συμπεράσματα Ευρωπαϊκών βέλτιστων πρακτικών

Η ανάλυση της στρατηγικής διαφορετικών ευρωπαϊκών λιμένων ως προς τον καθορισμό των απαιτήσεων ρυμούλκησης για την εξυπηρέτηση πλοίων τόσο κατά τον κατάπλου όσο και κατά τον απόπλου οδηγεί στην εξαγωγή των ακόλουθων συμπερασμάτων:

- Δεν υπάρχει ενιαίο σύστημα που δίνει μια σχέση μεταξύ του μεγέθους του πλοίου και του απαιτούμενου αριθμού ρυμουλκών και δύναμης έλξης. Οι Ευρωπαϊκοί λιμένες που μελετήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης έχουν εκδώσει αναλυτικές οδηγίες ρυμούλκησης, στις οποίες χρησιμοποιούν ως κυρίαρχο και **βασικό κριτήριο το ολικό μήκος του πλοίου (LoA)**. Σε αρκετές περιπτώσεις είτε συνυπολογίζεται και το βύθισμα του πλοίου είτε υπάρχουν ειδικές διατάξεις για πλοία με μεγάλο βύθισμα και πλάτος.
- Οι ισχύουσες απαιτήσεις ρυμούλκησης σε επιμέρους Ευρωπαϊκούς λιμένες αναφέρονται σε συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες (ταχύτητα ανέμου). Για μεγαλύτερες ταχύτητες ανέμου, ο λιμένας διατηρεί το δικαίωμα να απαιτήσει περισσότερα ρυμουλκά.
- **Οι λιμένες διαφοροποιούν τον ελάχιστο αριθμό ρυμουλκών για τον κατάπλου και τον απόπλου.** Για τον απόπλου απαιτούνται κατά κανόνα από τον λιμένα λιγότερα ρυμουλκά σε σύγκριση με τον κατάπλου.
- Οι λιμένες συνήθως τροποποιούν (μειώνουν) τον απαιτούμενο αριθμό ρυμουλκών εάν το πλοίο **διαθέτει λειτουργικούς πρόσθετους προωθητικούς μηχανισμούς πηδαλιουχίας (bow/stern thrusters)**.
- Οι λιμένες συνήθως **προδιαγράφουν την ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης ανά ρυμουλκό.**
- Οι λιμένες σε αρκετές περιπτώσεις **εκδίδουν οδηγίες ρυμούλκησης ανά τύπο πλοίου ή ανά τερματικό σταθμό ή αποβάθρα.**
- Σε ορισμένες περιπτώσεις **οι οδηγίες ρυμούλκησης αφορούν πλοία που προσεγγίζουν για πρώτη φορά τον λιμένα.**

2 Ανάλυση εξυπηρετούμενων πλοίων

Στην παρούσα ενότητα πραγματοποιείται ανάλυση του στόλου των εξυπηρετούμενων πλοίων από τα μέλη της ΕΛΙΜΕ. Πιο συγκεκριμένα μελετιούνται όλοι οι τύποι πλοίων (Tankers, General Cargo Ships/Bulk Carriers, Car Carriers, Containerships, RoRo Cargo Ships και Cruise Ships) για τους οποίους απαιτείται η χρήση ρυμουλκών κατά την πρόσδεση και απόδεση τους στον λιμένα¹⁴.

Στον Πίνακα 19 παρουσιάζονται αναλυτικά οι οργανισμοί λιμένων και τα λιμενικά ταμεία, η προέλευση των δεδομένων καθώς και τα χρονικά διαστήματα τα οποία χαρακτηρίζουν τα δεδομένα που αφορούν το κάθε μέλος της ΕΛΙΜΕ. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αρχικώς αφορούσαν τις συνολικές προσεγγίσεις και εν συνεχεία κατόπιν επεξεργασίας οριστικοποιήθηκε ο στόλος των εξυπηρετούμενων πλοίων κυρίως την τελευταία 5ετία. Επιπλέον, στον Πίνακα 20 σημειώνονται (με γκρι χρώμα) οι τύποι των πλοίων που λαμβάνονται υπόψη σε κάθε λιμάνι.

Πίνακας 19 Συγκεντρωτικός πίνακας οργανισμών λιμένων και λιμενικών ταμείων.

No #	Οργανισμοί/ Λιμενικά Ταμεία	Λιμάνι	Προέλευση Δεδομένων	Χρονική Περίοδος	Συνολικός αριθμός πλοίων
1	Ο.Λ.Π.	Πειραιάς	ΕΛΙΜΕ	01/09/2018 – 02/09/2023	1167
2	Ο.Λ.Θ.	Θεσσαλονίκη	ΕΛΙΜΕ	01/01/2017 – 31/12/2021	967
3	Ο.Λ.ΠΑ.	Πάτρα	ΕΛΙΜΕ	01/01/2018 – 31/12/2022	314
4	Ο.Λ.Η.	Ηράκλειο	ΕΛΙΜΕ	01/01/2019 – 30/11/2023	252
5	Ο.Λ.Β.	Βόλος	ΕΛΙΜΕ	01/01/2019 – 31/10/2023	658
6	Ο.Λ.Ε.	Ελευσίνα	ΕΛΙΜΕ	01/01/2020 – 31/10/2023	500
7	Ο.Λ.ΚΕ.	Κέρκυρα	IHS SEAWEB	01/01/2019 – 13/12/2023	137
8	Ο.Λ.ΗΓ.	Ηγουμενίτσα	IHS SEAWEB	01/01/2019 – 13/12/2023	34
9	Ο.Λ.Α.	Αλεξανδρούπολη	ΕΛΙΜΕ	01/01/2019 – 31/10/2023	194
10	Ο.Λ.Κ.	Καβάλα	IHS SEAWEB	01/01/2019 – 13/12/2023	700
11	Ο.Λ.Λ.	Λαύριο	ΕΛΙΜΕ	01/01/2017 – 31/10/2023	247
12	Ο.Λ.Ν.Ε.	Εύβοια	IHS SEAWEB	01/01/2019 – 13/12/2023	503
13	Δ.Λ.Τ. Σύρου	Σύρος	IHS SEAWEB	01/01/2019 – 13/12/2023	361
14	Δ.Λ.Τ. Θήρας	Θήρα	IHS SEAWEB	01/01/2019 – 13/12/2023	92
15	Δ.Λ.Τ. Μυκόνου	Μύκονος	ΕΛΙΜΕ	01/01/2019 – 31/10/2023 ¹⁵	94
16	Δ.Λ.Τ. Νότιας Δωδεκανήσου	Ρόδος	IHS SEAWEB	01/01/2019 – 13/12/2023	189
17	Δ.Λ.Τ. Πύργου	Πύργος	IHS SEAWEB	01/01/2019 –	144

¹⁴ ΓΚΛ αριθμ. 1 (Άρθρο 6, §3α) η ρυμούλκηση είναι υποχρεωτική για πλοία με 1000 κοχ και άνω.

¹⁵ Για τα δεδομένα που δόθηκαν από το ΔΛΤ Μυκόνου, έγινε η θεώρηση ότι αντιστοιχούν στα πλοία που προσέγγισαν το λιμάνι για την τελευταία πενταετία.

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες

No #	Οργανισμοί/ Λιμενικά Ταμεία	Λιμάνι	Προέλευση Δεδομένων	Χρονική Περίοδος	Συνολικός αριθμός πλοίων
		(Κατάκολο)		13/12/2023	
18	Λ.Τ. Νομού Χανίων	Χανιά	IHS SEAWEB	01/01/2019 – 13/12/2023	16
19	Δ.Λ.Τ. Κως	Κως	IHS SEAWEB	01/01/2019 – 13/12/2023	71
20	Δ.Λ.Τ. Ρεθύμνου	Ρέθυμνο	IHS SEAWEB	01/01/2019 – 13/12/2023	210
21	Δ.Λ.Τ. Καλαμάτας	Καλαμάτα	IHS SEAWEB	01/01/2019 – 13/12/2023	26
22	Δ.Λ.Τ. Μήλου	Μήλος	IHS SEAWEB	01/01/2019 – 13/12/2023	339
23	Δ.Λ.Τ. Λέσβου	Λέσβος	IHS SEAWEB	01/01/2019 – 13/12/2023	78

Σημείωση: Ο οργανισμός λιμένος Ραφήνας (Ο.Λ.Ρ.) και το λιμενικό ταμείο Ίου (Δ.Λ.Τ. Ίου) εξυπηρετούν τύπους πλοίων που δεν απαιτούν τη χρήση ρυμουλκών κατά την πρόσδεση και απόδεση τους.

Πίνακας 20 Τύποι εξυπηρετούμενων πλοίων σε κάθε λιμάνι.

Λιμάνι	Car Carriers	Container ships	General Cargo/Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships	Tanker ships	Cruise Ships
Πειραιάς						
Θεσσαλονίκη						
Πάτρα						
Ηράκλειο						
Βόλος						
Ελευσίνα						
Κέρκυρα						
Ηγουμενίτσα						
Αλεξανδρούπολη						
Καβάλα						
Λαύριο						
Εύβοια						
Σύρος						
Θήρα						
Μύκονος						
Ρόδος						
Πύργος (Κατάκολο)						
Χανιά						
Κως						
Ρέθυμνο						
Καλαμάτα						
Μήλος						
Λέσβος						

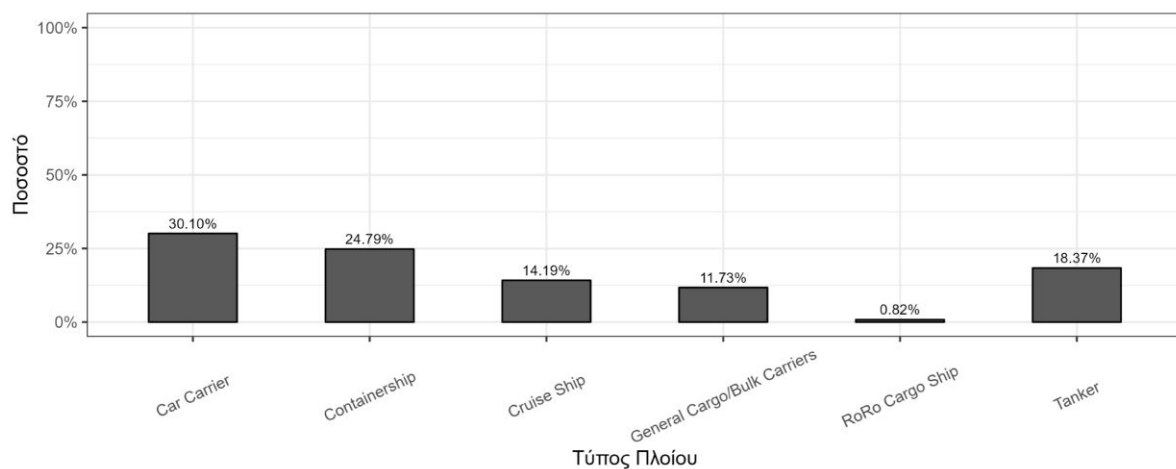
Στις ακόλουθες ενότητες παρουσιάζονται για το στόλο των εξυπηρετούμενων πλοίων σε κάθε λιμάνι τα ακόλουθα στοιχεία για τα χρονικά διαστήματα στα οποία ήταν διαθέσιμα τα δεδομένα:

- Ποσοστιαία κατανομή ανά τύπο πλοίου.
- Ποσοστιαία κατανομή στις κλάσεις ολικού μήκους (L_{OA}) για κάθε τύπο πλοίου.
- Συνολικός αριθμός πλοίων καθώς και οι μέγιστες τιμές των χαρακτηριστικών μεγεθών (ολικό μήκος, DWT, GT, TEU) ανά τύπο πλοίου του εξυπηρετούμενου στόλου.

Ως χαρακτηριστικοί δείκτες του μεγέθους για κάθε τύπο πλοίου χρησιμοποιούνται το ολικό μήκος (LOA) και τα ακόλουθα χαρακτηριστικά μεγέθη χωρητικότητας: το νεκρό βάρος (Deadweight, DWT) για τα General Cargo/Bulk Carriers και Tankers, ο αριθμός εμπορευματοκιβωτίων (TEU) για τα Containerships, και η ολική χωρητικότητα (Gross Tonnage, GT) για τα Cruise ships, τα Car Carriers, και τα RoRo Cargo Ships.

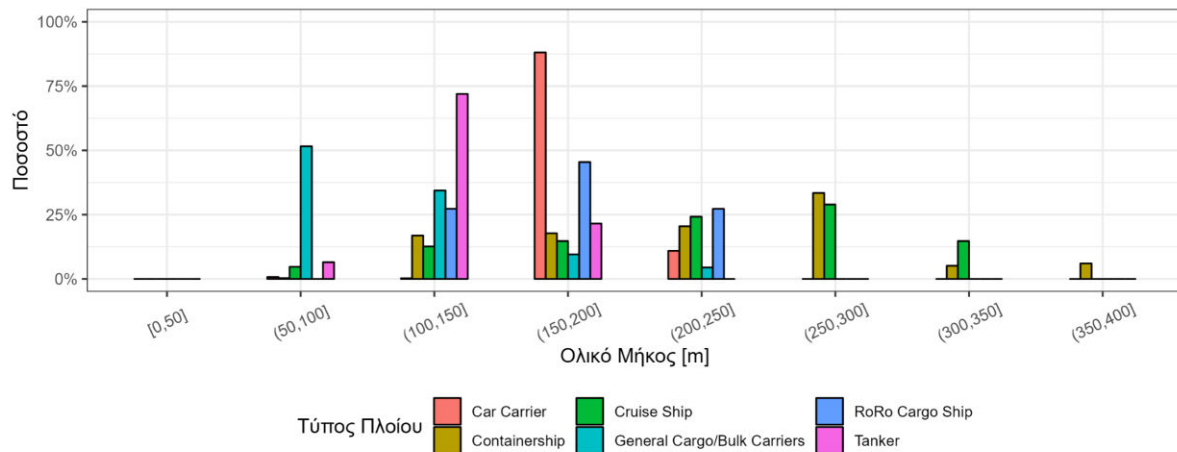
2.1 Οργανισμός Λιμένος Πειραιά

Για το διάστημα 2018 – 2023, περίπου το 55% του εξυπηρετούμενου στόλου αφορά Car Carriers και Containerships, περίπου το 14% αφορά Cruise ships, περίπου το 12% General Cargo ships/Bulk Carriers, ενώ τα Tankers και τα RoRo Cargo Ships αντιπροσωπεύουν περίπου το 18% και 1% του συνολικού στόλου αντίστοιχα (Σχήμα 1).



Σχήμα 1 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι του Πειραιά στο διάστημα 2018 – 2023.

Σύμφωνα με το Σχήμα 2 και τον Πίνακα 21, περίπου, το 88% του στόλου των Car Carriers αφορά πλοία ολικού μήκους 150 - 200 m. Για τα Cruise ships, περίπου το 29% αφορά πλοία μήκους 250 – 300 m, το 24% πλοία μήκους 200 – 250 m και ακολουθούν με 15% και 13% οι προσεγγίσεις πλοίων μήκους 150 - 200 m και 100 – 150 m αντίστοιχα. Για τα Containerships, περίπου το 33% αφορά πλοία μήκους 250 – 300 m, ενώ το 6% σχετίζεται από πλοία μήκους 350 – 400 m. Επιπροσθέτως το 51,6% των General cargo ships/Bulk Carriers που καταπλέουν στο λιμάνι ανήκουν στην κλάση ολικού μήκους μεταξύ 50 – 100 m ενώ το 72% των Tankers είναι μεταξύ 100 - 150 m. Τέλος το 45,4% των RoRo Cargo Ships εντοπίζονται στην κατηγορία ολικού μήκους μεταξύ 150 - 200 m.



Σχήμα 2 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LOA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι του Πειραιά.

Πίνακας 21 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Πειραιά ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).

Μέγεθος LOA (m)	Car Carriers	Container ships	Cruise Ships	General Cargo/Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships	Tankers
0 – 50	-	-	-	-	-	-
50 – 100	0,7%	0,3%	4,8%	51,6%	-	6,5%
100 – 150	0,2%	16,9%	12,6%	34,4%	27,3%	72,0%
150 – 200	88,1%	17,8%	14,7%	9,5%	45,4%	21,5%
200 – 250	11,0%	20,5%	24,2%	4,5%	27,3%	-
250 – 300	-	33,4%	29,0%	-	-	-
300 – 350	-	5,1%	14,7%	-	-	-
350 – 400	-	6,0%	-	-	-	-
Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%	100%

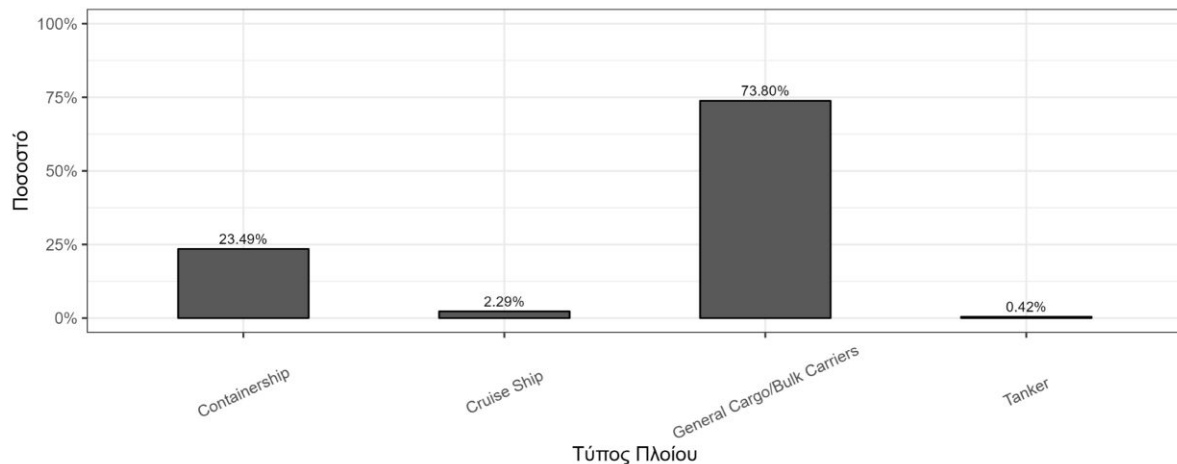
Ενδεικτικά, σύμφωνα με τον Πίνακα 22, το μέγιστο ολικό μήκος των Containerships είναι ίσο με 400 m και η μεταφορική του ικανότητα σε αριθμό εμπορευματοκιβωτίων ανέρχεται σε 19.472 TEU. Το μεγαλύτερο Cruise Ship που κατέπλευσε στο λιμάνι του Πειραιά ήταν ολικής χωρητικότητας 186.364 GT, ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των General Cargo ships/Bulk Carriers και των Tankers ισούται με 64.794 tn και 50.922 tn αντίστοιχα.

Πίνακας 22 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Πειραιά.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Car Carrier	403	236	-	76.420	-
Containership	332	400	-	-	19.472
Cruise Ships	190	347	-	186.364	-
General Cargo/Bulk Carriers	157	201	64.794	-	-
RoRo Cargo Ship	11	224	-	50.714	-
Tanker	246	184	50.922	-	-

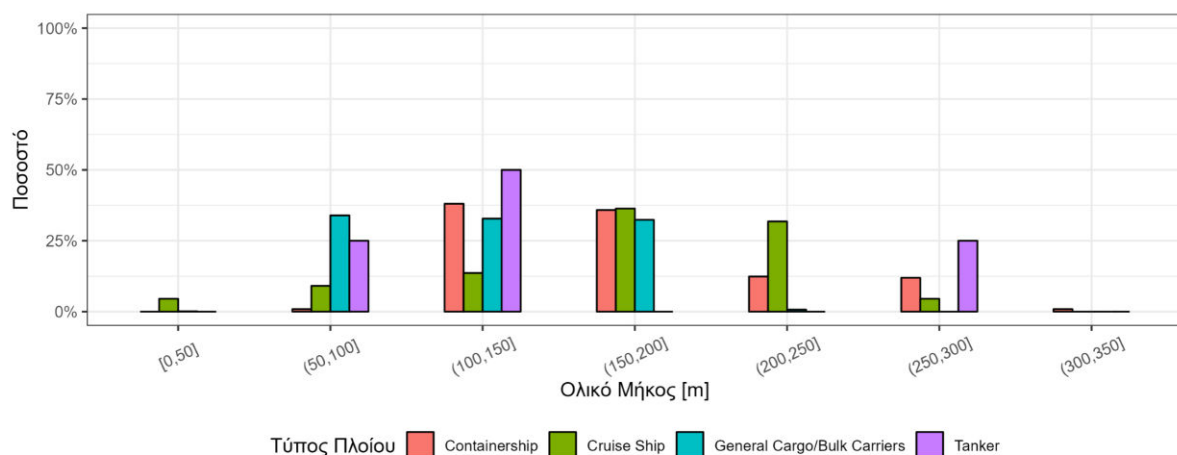
2.2 Οργανισμός Λιμένος Θεσσαλονίκης

Το Σχήμα 3 παρουσιάζει τον εξυπηρετούμενο στόλο για το χρονικό διάστημα 2017-2021. Ο εξυπηρετούμενος στόλος από το λιμάνι της Θεσσαλονίκης αποτελείται από Containerships (23,49%), Cruise Ships (2,29%), General Cargo ships/Bulk Carriers (73,80%) και Tankers (0,42%).



Σχήμα 3 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Θεσσαλονίκης στο διάστημα 2017 – 2021.

Σύμφωνα με το Σχήμα 4 και τον Πίνακα 23, περίπου το 36% του στόλου των Containerships αφορά πλοία ολικού μήκους 150 - 200 m. Στην ίδια κλάση ολικού μήκους εντοπίζεται και η πλειοψηφία του στόλου των Cruise ships (36,4%). Σε σχέση με την κατανομή των General Cargo ships/Bulk Carriers, το 33,9% αφορά μικρά πλοία μήκους 50 – 100 m, το 32,9% εντοπίζεται στην κατηγορία 100 – 150 m ενώ το 32,4% σχετίζεται με πλοία ολικού μήκους 150 – 200 m. Τέλος το 50% των Tankers εντοπίζονται στην κατηγορία ολικού μήκους μεταξύ 100 - 150 m.



Σχήμα 4 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LOA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Θεσσαλονίκης.

Πίνακας 23 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Θεσσαλονίκης ανά κλάση ολικού μήκους (L_{OA}).

Μέγεθος L _{OA} (m)	Containerships	Cruise Ships	General Cargo/ Bulk Carriers	Tankers
0 – 50	-	4,6%	0,1%	-
50 – 100	0,9%	9,1%	33,9%	25,0%
100 – 150	38,1%	13,6%	32,9%	50,0%
150 – 200	35,7%	36,4%	32,4%	-
200 – 250	12,4%	31,7%	0,7%	-
250 – 300	12,0%	4,6%	-	25,0%
300 – 350	0,9%	-	-	-
Σύνολο	100%	100%	100%	100%

Σύμφωνα με τον Πίνακα 24, ο στόλος των εξυπηρετούμενων Containerships για τη χρονική περίοδο 2017-2021 αποτελείται από 226 πλοία με μέγιστο ολικό μήκος ίσο με 324,8 m και μέγιστη μεταφορική ικανότητα σε αριθμό εμπορευματοκιβωτίων ίση με 8.089 TEU. Το μεγαλύτερο Cruise Ship που προσέγγισε το λιμάνι της Θεσσαλονίκης ήταν ολικής χωρητικότητας 90.940 GT, ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των εξυπηρετούμενων General Cargo ships/Bulk Carriers και Tankers ισούται με 81.950 tn και 158.532 tn αντίστοιχα.

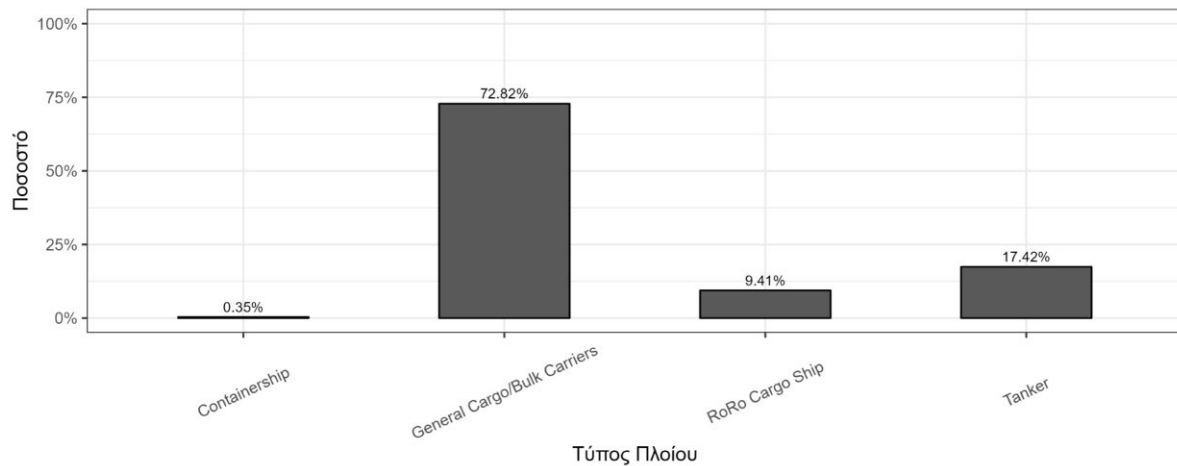
Πίνακας 24 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Θεσσαλονίκης.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Containership	226	324	-	-	8.089
Cruise Ships	22	294	-	90.940	-
General Cargo/Bulk Carriers	710	229	81.950	-	-
Tanker	226	274	158.532	-	-

2.3 Οργανισμός Λιμένος Πατρών

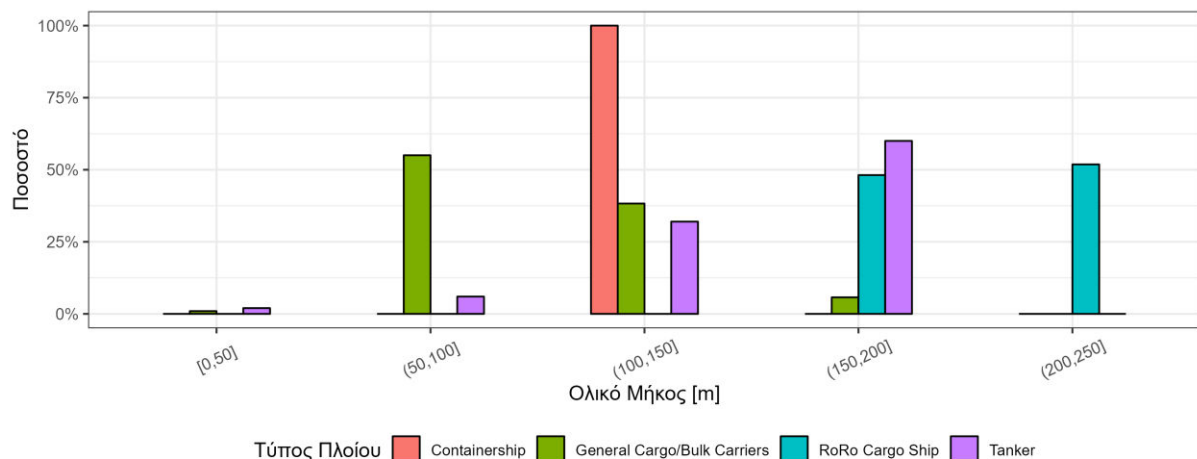
Για το λιμάνι της Πάτρας, η πλειοψηφία του εξυπηρετούμενου στόλου για το χρονικό διάστημα 2018 – 2022 (Σχήμα 5) αποτελείται από General Cargo ships/Bulk Carriers (72,82%) και ακολουθούν τα Tankers (17,42%), τα RoRo Cargo Ships (9,41%) και τα Containerships (0,35%).

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες



Σχήμα 5 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Πάτρας στο διάστημα 2018 – 2022.

Παρατηρώντας την ποσοστιαία κατανομή των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Πάτρας (Σχήμα 6), γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι το σύνολο του στόλου των Containerships εντοπίζεται στην κατηγορία ολικού μήκους 100 - 150 m. Σε σχέση με την κατανομή των General Cargo ships/Bulk Carriers, το 55% αφορά μικρά πλοία μήκους 50 – 100 m, το 38,3% εντοπίζεται στην κατηγορία 100 – 150 m και μόλις το 5,7% αφορά πλοία ολικού μήκους 150 – 200 m. Εκ διαμέτρου αντίθετη εικόνα παρουσιάζουν τα RoRo Cargo Ships μιας που η κατανομή τους συγκεντρώνεται στις κλάσεις 150- 200m και 200 – 250 m με 48,2% και 51,8% αντίστοιχα. Τέλος το 60% των Tankers εντοπίζονται στην κατηγορία ολικού μήκους μεταξύ 150 - 200 m (Πίνακας 25).



Σχήμα 6 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LOA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Πάτρας.

Πίνακας 25 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Πάτρας ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).

Μέγεθος L _{OA} (m)	Containerships	General Cargo/Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships	Tankers
0 – 50	-	1,0%	-	2,0%
50 – 100	-	55,0%	-	6,0%
100 – 150	100,0%	38,3%	-	32,0%
150 – 200	-	5,7%	48,2%	60,0%
200 – 250	-	-	51,8%	-
Σύνολο	100%	100%	100%	100%

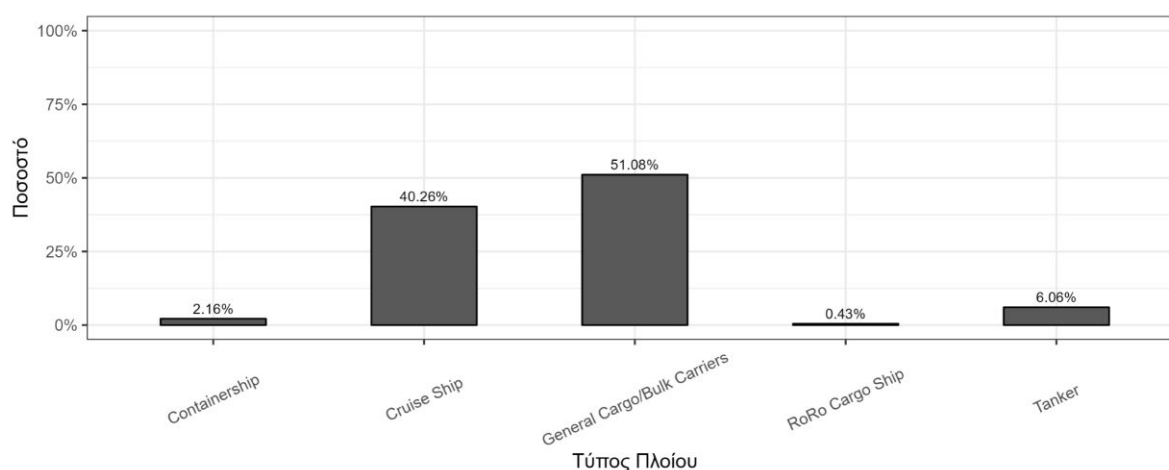
Ο στόλος των εξυπηρετούμενων General Cargo ships/Bulk Carriers για τη χρονική περίοδο 2018 – 2022 αποτελείται από 209 πλοία με μέγιστο ολικό μήκος 200 m και μέγιστη μεταφορική ικανότητα ίση με 61.456 DWT. Επιπλέον, το μεγαλύτερο RoRo Cargo Ship που κατέπλευσε στο λιμάνι της Πάτρας ήταν ολικής χωρητικότητας 60.645 GT, ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των εξυπηρετούμενων Tankers ισούται με 51.233 tn (Πίνακας 26).

Πίνακας 26 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Πάτρας.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Containership	1	110	-	-	448
General Cargo/Bulk Carriers	209	200	61.456	-	-
RoRo Cargo Ship	27	237	-	60.465	-
Tanker	50	184	51.233	-	-

2.4 Οργανισμός Λιμένος Ηρακλείου

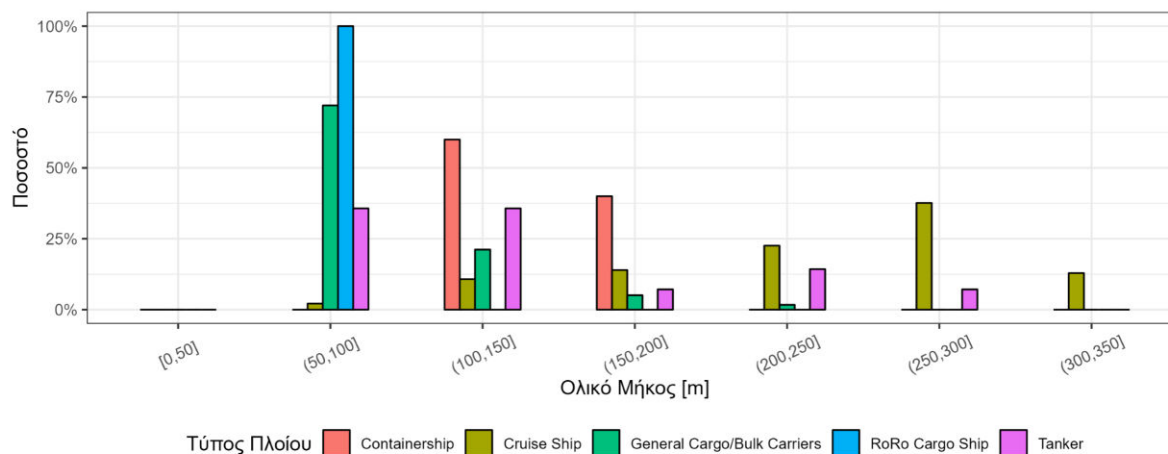
Για το διάστημα 2019 – 2023, περίπου το 51% του εξυπηρετούμενου στόλου αφορά Cargo ships/Bulk Carriers, περίπου το 40% αφορά Cruise ships, περίπου το 6% Tankers, ενώ τα Containerships και τα RoRo Cargo Ships αντιπροσωπεύουν περίπου το 2% και 0.5% του συνολικού στόλου αντίστοιχα (Σχήμα 7).



Σχήμα 7 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι του Ηρακλείου στο διάστημα 2019 – 2023.

Σύμφωνα με το Σχήμα 8 και τον Πίνακας 27, το 60% του στόλου των Containerships αφορά πλοία ολικού μήκους 100 - 150 m. Για τα Cruise Ships, το 22,6% αφορά πλοία μήκους 200 –

250 m, το 37,5% πλοία μήκους 250 – 300 m και το 12,9% πλοία μήκους 300 – 350 m. Για τα Tankers, περίπου το 36% αφορά πλοία μήκους 100 – 150 m, ενώ το 14,1% απαρτίζεται από πλοία μήκους 200 – 250 m. Τέλος το σύνολο των RoRo Cargo Ships και το 72% General Cargo/Bulk Carriers εντοπίζονται στην κατηγορία ολικού μήκους μεταξύ 50 - 100 m.



Σχήμα 8 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LOA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι του Ηρακλείου.

Πίνακας 27 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Ηρακλείου ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).

Μέγεθος LOA(m)	Container ships	Cruise Ships	General Cargo/Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships	Tankers
0 – 50	-	-	-	-	-
50 – 100	-	2,2%	72,0%	100,0%	35,7%
100 – 150	60,0%	10,8%	21,2%	-	35,7%
150 – 200	40,0%	14,0%	5,1%	-	7,1%
200 – 250	-	22,6%	1,7%	-	14,4%
250 – 300	-	37,5%	-	-	7,1%
300 – 350	-	12,9%	-	-	-
Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%

Σύμφωνα με τον Πίνακα 28, ενδεικτικά, το μέγιστο ολικό μήκος των εξυπηρετούμενων Containerships είναι ίσο με 160 m και η μεταφορική του ικανότητα σε αριθμό εμπορευματοκιβωτίων ανέρχεται σε 1.162 TEU. Το μεγαλύτερο Cruise Ship που κατέπλευσε στο λιμάνι του Ηρακλείου ήταν ολικής χωρητικότητας 186.364 GT, ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των General Cargo ships/Bulk Carriers και των Tankers ισούται με 81.145 tn και 108.402 tn αντίστοιχα.

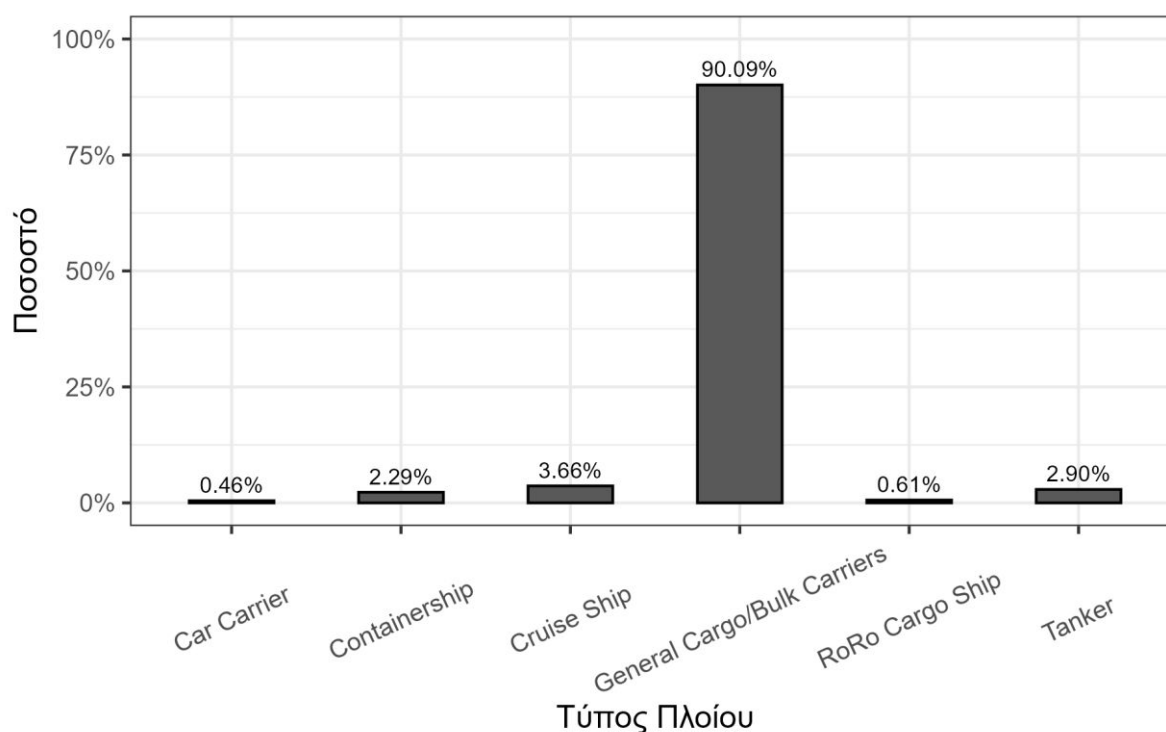
Πίνακας 28 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Ηρακλείου.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Containership	5	160	-	-	1.162

Cruise Ships	93	345	-	186.364	-
General Cargo/Bulk Carriers	118	229	81.145	-	-
RoRo Cargo Ship	1	96	-	3.633	-
Tanker	14	297	108.402	-	-

2.5 Οργανισμός Λιμένος Βόλου

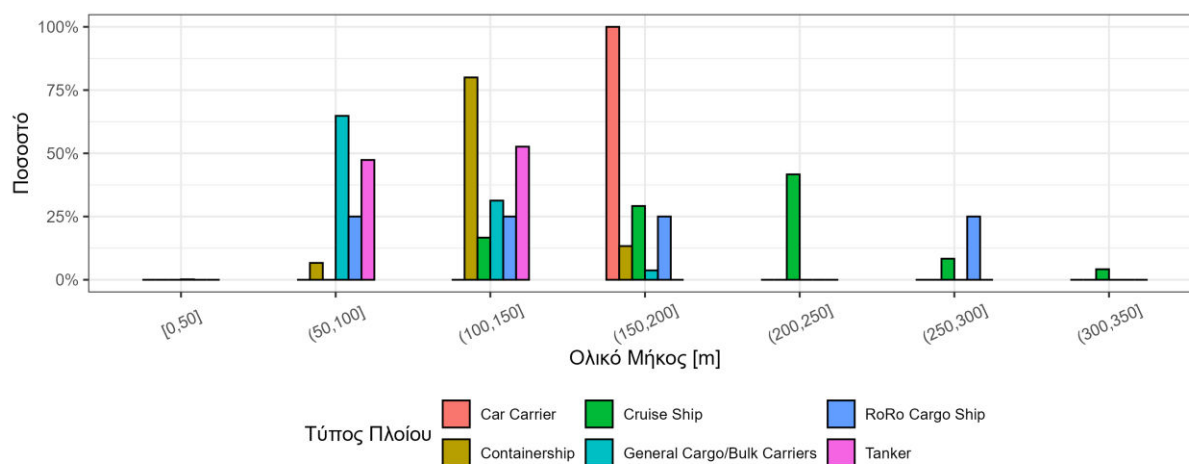
Το Σχήμα 9 παρουσιάζει τον εξυπηρετούμενο στόλο για το χρονικό διάστημα 2019 – 2023. Ο εξυπηρετούμενος στόλος από το λιμάνι του Βόλου αποτελείται από General Cargo ships/Bulk Carriers (90,09%), Cruise Ships (3,66%), Tankers (2,90%) Containerships (2,29%), Car Carriers (0.46%) και RoRo Cargo Ships (0.61%).



Σχήμα 9 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι του Βόλου στο διάστημα 2019 – 2023.

Σύμφωνα με το Σχήμα 10 και τον Πίνακα 29, το 80 % του στόλου των Containerships αφορά πλοία ολικού μήκους 150 - 200 m. Στην ίδια κλάση ολικού μήκους εντοπίζεται και η πλειοψηφία του στόλου των Tankers (52,6%). Σε σχέση με την κατανομή των General Cargo ships/Bulk Carriers, το 64,8% αφορά μικρά πλοία μήκους 50 – 100 m, το 31,7% εντοπίζεται στην κατηγορία 100 – 150 m ενώ μόλις το 3,7% σχετίζεται με πλοία ολικού μήκους 150 – 200 m. Τέλος, όλα τα Car Carriers εντοπίζονται στην κλάση μήκους 150 - 200 m ενώ η πλειονότητα των Cruise Ships (41,7%) στην κλάση 200 – 250 m.

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες



Σχήμα 10 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LoA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι του Βόλου.

Πίνακας 29 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Βόλου ανά κλάση ολικού μήκους (LoA).

Μέγεθος LoA (m)	Car Carriers	Container ships	Cruise Ships	General Cargo/ Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships	Tankers
0 – 50	-	-	-	0,2%	-	-
50 – 100	-	6,7%	-	64,8%	25,0%	47,4%
100 – 150	-	80,0%	16,7%	31,3%	25,0%	52,6%
150 – 200	100,0%	13,3%	29,2%	3,7%	25,0%	-
200 – 250	-	-	41,7%	-	-	-
250 – 300	-	-	8,2%	-	25,0%	-
300 – 350	-	-	4,2%	-	-	-
Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%	100%

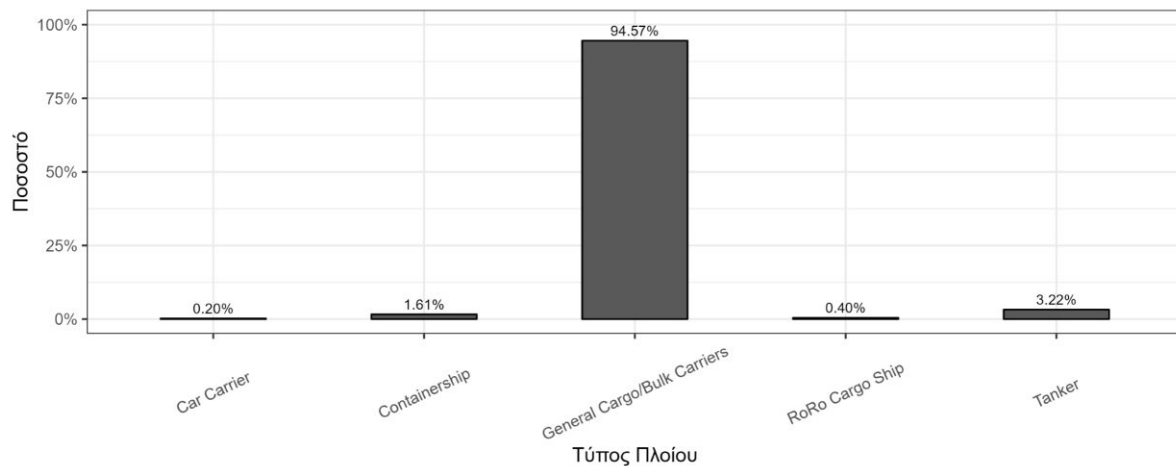
Σύμφωνα με τον Πίνακα 30, ο στόλος των εξυπηρετούμενων General Cargo/Bulk Carriers για τη χρονική περίοδο 2019 – 2023 αποτελείται από 591 πλοία με μέγιστο ολικό μήκος 190 m. Το μεγαλύτερο Cruise Ship που κατέπλευσε στο λιμάνι του Βόλου ήταν ολικής χωρητικότητας 145.655 GT, ενώ η μέγιστη τιμή των εμπορευματοκιβωτίων των εξυπηρετούμενων Containerships ισούται με 2.007 TEU.

Πίνακας 30 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Βόλου.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Car Carrier	3	181	-	23.987	-
Containership	15	191	-	-	2.007
Cruise Ships	24	325	-	145.655	-
General Cargo/Bulk Carriers	591	190	57.038	-	-
RoRo Cargo Ship	4	181	-	72.708	-
Tanker	19	140	10.373	-	-

2.6 Οργανισμός Λιμένος Ελευσίνας

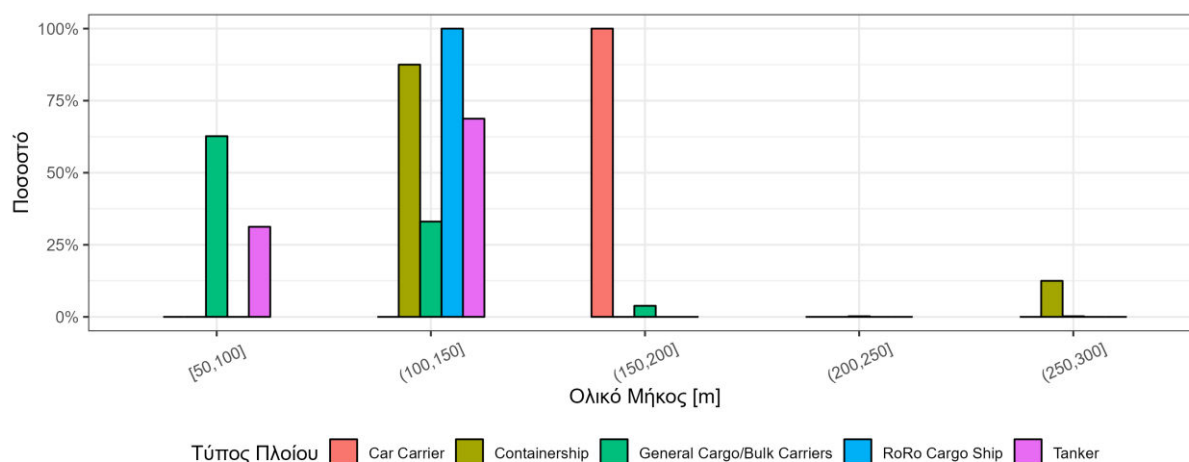
Για το λιμάνι της Ελευσίνας, η πλειοψηφία του εξυπηρετούμενου στόλου για το χρονικό διάστημα 2020 – 2023 (Σχήμα 11) αποτελείται από General Cargo ships/Bulk Carriers (94,57%) και ακολουθούν τα Tankers (3,22%), τα Containerships (1,61%), τα RoRo Cargo Ships (0,40%) και τα Car Carriers (0,20%).



Σχήμα 11 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Ελευσίνας στο διάστημα 2020 – 2023.

Παρατηρώντας την ποσοστιαία κατανομή των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Ελευσίνας (Σχήμα 12) γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι το σύνολο του στόλου των Car Carriers εντοπίζεται στην κατηγορία ολικού μήκους 150 - 200 m. Σε σχέση με την κατανομή των General Cargo ships/Bulk Carriers, το 62,7% αφορά μικρά πλοία μήκους 50 – 100 m, το 33,1% εντοπίζεται στην κατηγορία 100 – 150 m και μόλις το 3,8% αφορά πλοία ολικού μήκους 150 – 200 m. Εκ διαμέτρου αντίθετη εικόνα παρουσιάζουν τα RoRo Cargo Ships μιας που η κατανομή τους συγκεντρώνεται στις κλάσεις 150- 200m και 200 – 250 m με 48,2% και 51,8% αντίστοιχα. Τέλος η πλειοψηφία των Tankers (68,7%), των RoRo Cargo Ships (100%) και των Containerships (87,5%) συγκεντρώνονται στην κατηγορία ολικού μήκους μεταξύ 100 - 150 m (Πίνακας 31).

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες



Σχήμα 12 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LOA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Ελευσίνας.

Πίνακας 31 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Ελευσίνας ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).

Μέγεθος LOA(m)	Car Carriers	Container ships	General Cargo/Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships	Tankers
50 – 100	-	-	62,7%	-	31,3%
100 – 150	-	87,5%	33,1%	100,0%	68,7%
150 – 200	100,0%	-	3,8%	-	-
200 – 250	-	-	0,2%	-	-
250 – 300	-	12,5%	0,2%	-	-
Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%

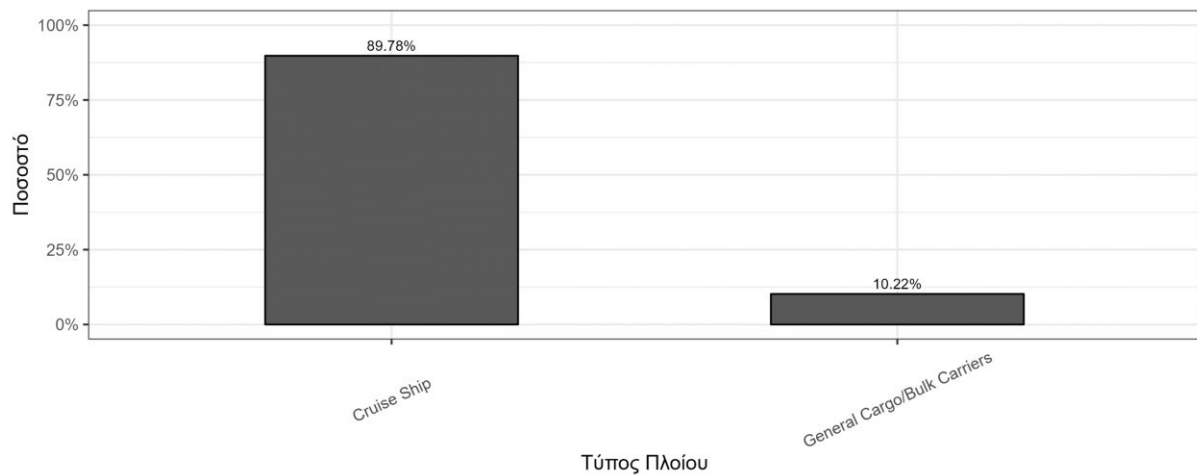
Ο στόλος των εξυπηρετούμενων General Cargo ships/Bulk Carriers για τη χρονική περίοδο 2018 – 2022 αποτελείται από 470 πλοία με μέγιστο ολικό μήκος 292 m και μέγιστη μεταφορική ικανότητα ίση με 179.700 DWT. Επιπλέον, το μεγαλύτερο Containership που κατέπλευσε στο λιμάνι της Ελευσίνας μετέφερε 4.229 TEU, ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των εξυπηρετούμενων Tankers ισούται με 19.998 tn (Πίνακας 32).

Πίνακας 32 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Ελευσίνας.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Car Carrier	1	176	-	41.009	-
Containership	8	294	-	-	4.229
General Cargo/Bulk Carriers	470	292	179.700	-	-
RoRo Cargo Ship	2	123	-	7.944	-
Tanker	16	146	19.998	-	-

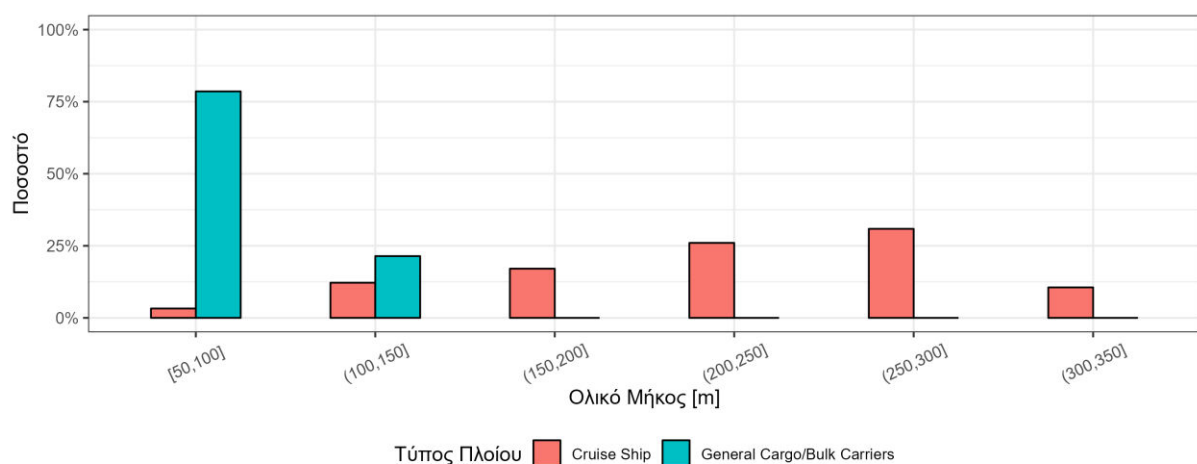
2.7 Οργανισμός Λιμένος Κέρκυρας

Για το διάστημα 2019 – 2023, μόνο 2 τύποι πλοίων που απαιτούν χρήση ρυμουλκών κατά την πρόσδεση και απόδεση τους στον λιμένα, εξυπηρετήθηκαν από το λιμάνι της Κέρκυρας. Το 89,78% του εξυπηρετούμενου στόλου αφορά Cruise ships και το 10,22% General Cargo/Bulk Carriers (Σχήμα 13).



Σχήμα 13 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Κέρκυρας στο διάστημα 2019 – 2023.

Σύμφωνα με το Σχήμα 14 και τον Πίνακα 33, για τα Cruise Ships, το 26% αφορά πλοία μήκους 200 – 250 m, το 30,8% πλοία μήκους 250 – 300 m και το 10,6% πλοία μήκους 300 – 350 m. Αντιθέτως το σύνολο των General Cargo/Bulk Carriers εντοπίζεται στις κατηγορίες ολικού μήκους 50 - 100 m (78,6%) και 100 – 150 m (21,4%).



Σχήμα 14 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L_{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Κέρκυρας.

Πίνακας 33 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Κέρκυρας ανά κλάση ολικού μήκους (L_{OA}).

Μέγεθος L _{OA} (m)	Cruise Ships	General Cargo/Bulk Carriers
50 – 100	3,3%	78,6%
100 – 150	12,2%	21,4%
150 – 200	17,1%	-
200 – 250	26,0%	-
250 – 300	30,8%	-
300 – 350	10,6%	-
Σύνολο	100%	100%

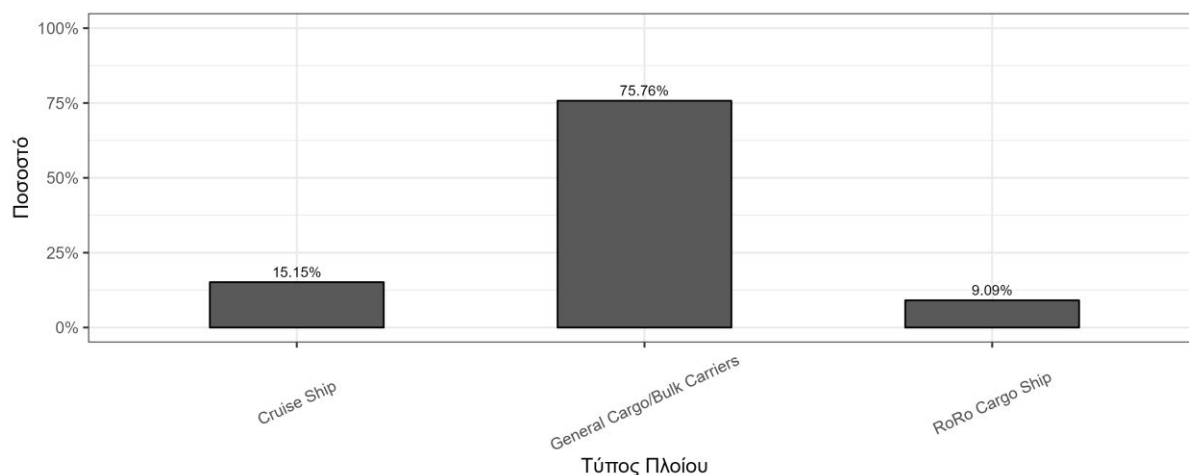
Σύμφωνα με τον Πίνακα 34, ο συνολικός στόλος των Cruise Ships αποτελείται από 126 πλοία με τον μεγαλύτερο εκπρόσωπο να έχει ολική χωρητικότητα 164.998 GT, ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των General Cargo ships/Bulk Carriers ισούται με 9.697 tn.

Πίνακας 34 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Κέρκυρας.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Cruise Ships	123	333	-	164.998	-
General Cargo/Bulk Carriers	14	111	9.697	-	-

2.8 Οργανισμός Λιμένος Ηγουμενίτσας

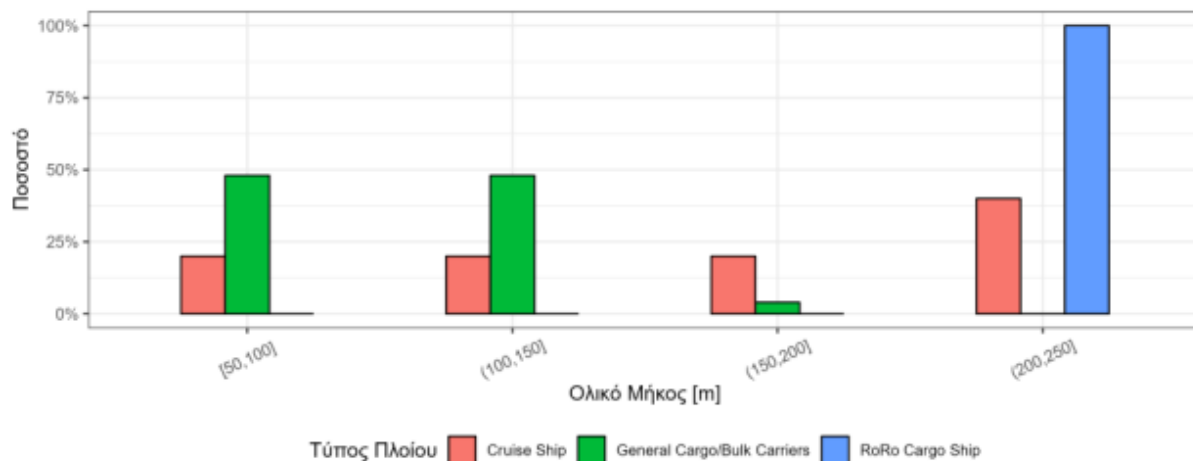
Το Σχήμα 15 παρουσιάζει τον εξυπηρετούμενο στόλο για το χρονικό διάστημα 2019 – 2023. Ο εξυπηρετούμενος στόλος από το λιμάνι της Ηγουμενίτσας αποτελείται από General Cargo ships/Bulk Carriers (75,76%), Cruise Ships (15,15%) και RoRo Cargo Ships (9,09%).



Σχήμα 15 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Ηγουμενίτσας στο διάστημα 2019 – 2023.

Σύμφωνα με το Σχήμα 16 και τον Πίνακα 35, το σύνολο του στόλου των RoRo Cargo Ships και τον 40% Cruise Ships αφορά πλοία ολικού μήκους 200 - 250 m. Σε σχέση με την κατανομή

των General Cargo ships/Bulk Carriers, το 48% αφορά μικρά πλοία μήκους 50 – 100 m, το 48% εντοπίζεται στην κατηγορία 100 – 150 m ενώ μόλις το 4% σχετίζεται με πλοία ολικού μήκους 150 – 200 m.



Σχήμα 16 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LOA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Ηγουμενίτσας.

Πίνακας 35 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Ηγουμενίτσας ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).

Μέγεθος LOA(m)	Cruise Ships	General Cargo/ Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships
50 – 100	20,0%	48,0%	-
100 – 150	20,0%	48,0%	-
150 – 200	20,0%	4,0%	-
200 – 250	40,0%	-	100,0%
Σύνολο	100%	100%	100%

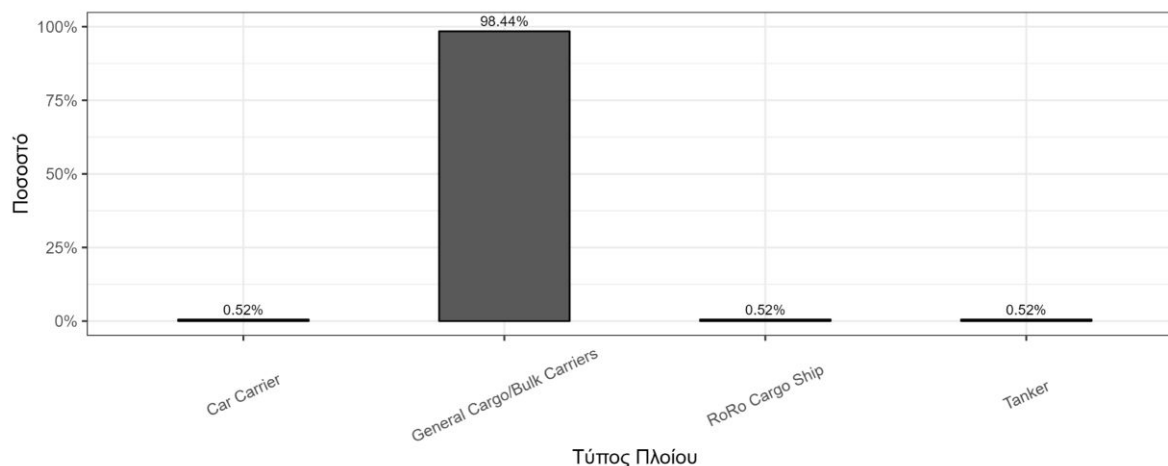
Ο στόλος των εξυπηρετούμενων General Cargo/Bulk Carriers για τη χρονική περίοδο 2019 – 2023 αποτελείται από 25 πλοία με μέγιστο ολικό μήκος 179 m ενώ το μεγαλύτερο Cruise Ship που κατέπλευσε στο λιμάνι της Ηγουμενίτσας ήταν ολικής χωρητικότητας 66.172 GT (Πίνακας 36).

Πίνακας 36 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Ηγουμενίτσας.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Cruise Ships	5	238	-	66.172	-
General Cargo/Bulk Carriers	25	179,67	28.605	-	-
RoRo Cargo Ship	3	238	-	67.311	-

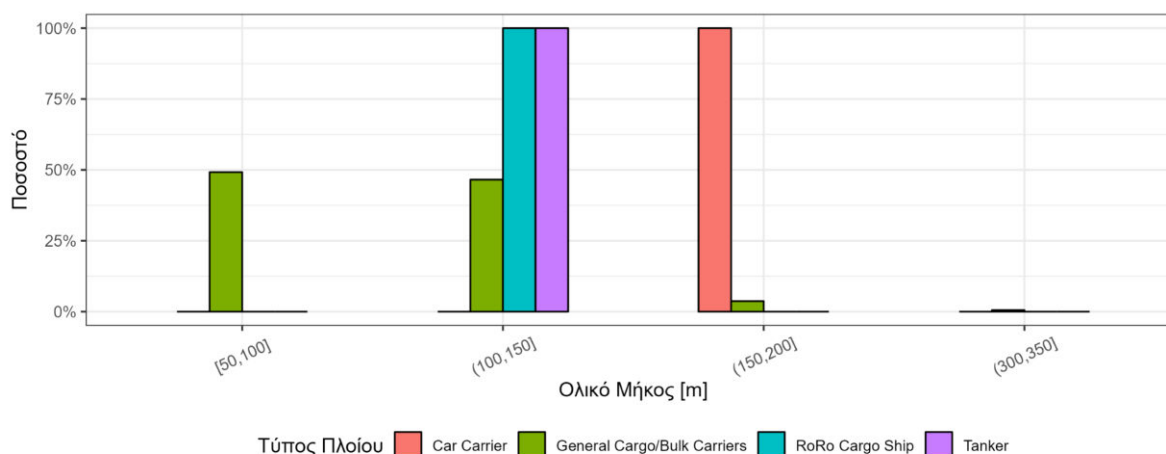
2.9 Οργανισμός Λιμένος Αλεξανδρούπολης

Για το λιμάνι της Αλεξανδρούπολης, η πλειοψηφία του εξυπηρετούμενου στόλου για το χρονικό διάστημα 2019-2023 (Σχήμα 17) αποτελείται από General Cargo ships/Bulk Carriers (98,44%) και ακολουθούν με την ίδια ποσοστωση τα Tankers (0,52%), τα RoRo Cargo Ships (0,52%) και τα Car Carriers (0,52%).



Σχήμα 17 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Αλεξανδρούπολης στο διάστημα 2019 – 2023.

Παρατηρώντας την ποσοστιαία κατανομή των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Αλεξανδρούπολης (Σχήμα 18) γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι το σύνολο του στόλου των Car Carriers εντοπίζεται στην κατηγορία ολικού μήκους 150 - 200 m ενώ το σύνολο των RoRo Cargo Ships και των Tankers στην κλάση 100 -150 m. Σε σχέση με την κατανομή των General Cargo ships/Bulk Carriers, το 49,2% αφορά μικρά πλοία μήκους 50 – 100 m, το 46,6% εντοπίζεται στην κατηγορία 100 – 150 m, το 3,7% αφορά πλοία ολικού μήκους 150 – 200 m και μόλις το 0,5% συγκεντρώνεται στη κλάση 300 – 350 m (Πίνακας 37).



Σχήμα 18 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LOA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Αλεξανδρούπολης.

Πίνακας 37 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Αλεξανδρούπολης ανά κλάση ολικού μήκους (LoA).

Μέγεθος LoA (m)	Car Carriers	General Cargo/Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships	Tankers
50 – 100	-	49,2%	-	-
100 – 150	-	46,6%	100,0%	100,0%
150 – 200	100,0%	3,7%	-	-
300 – 350	-	0,5%	-	-
Σύνολο	100%	100%	100%	100%

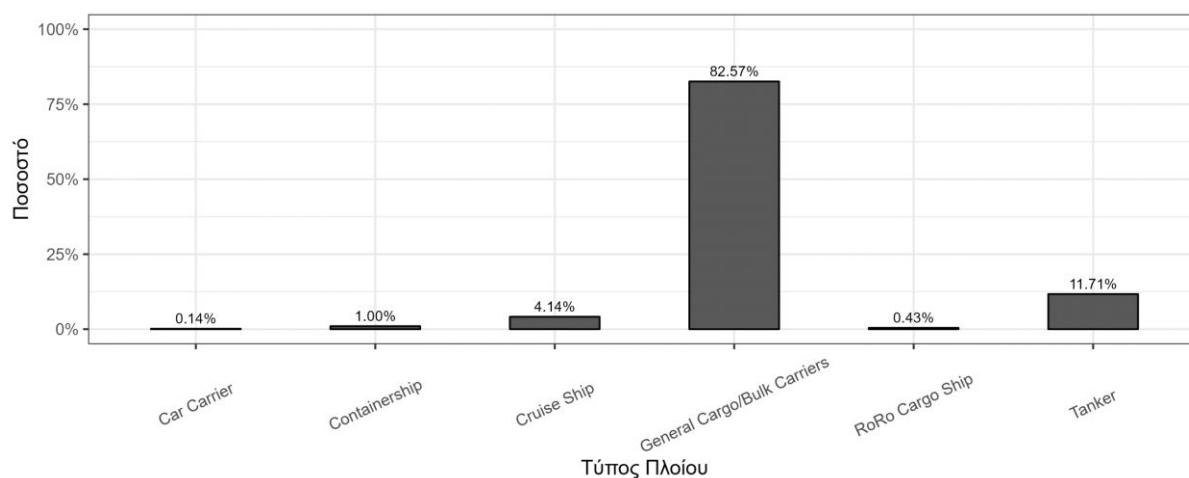
Ο στόλος των εξυπηρετούμενων General Cargo ships/Bulk Carriers για τη χρονική περίοδο 2019 – 2023 αποτελείται από 189 πλοία με μέγιστο ολικό μήκος 300 m και μέγιστη μεταφορική ικανότητα ίση με 194.399 DWT ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των εξυπηρετούμενων Tankers ισούται με 4.897 tn (Πίνακας 38).

Πίνακας 38 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Αλεξανδρούπολης.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Car Carrier	1	200	-	57.449	-
General Cargo/Bulk Carriers	189	300	194.399	-	-
RoRo Cargo Ship	1	107	-	5.593	-
Tanker	1	101	4.897	-	-

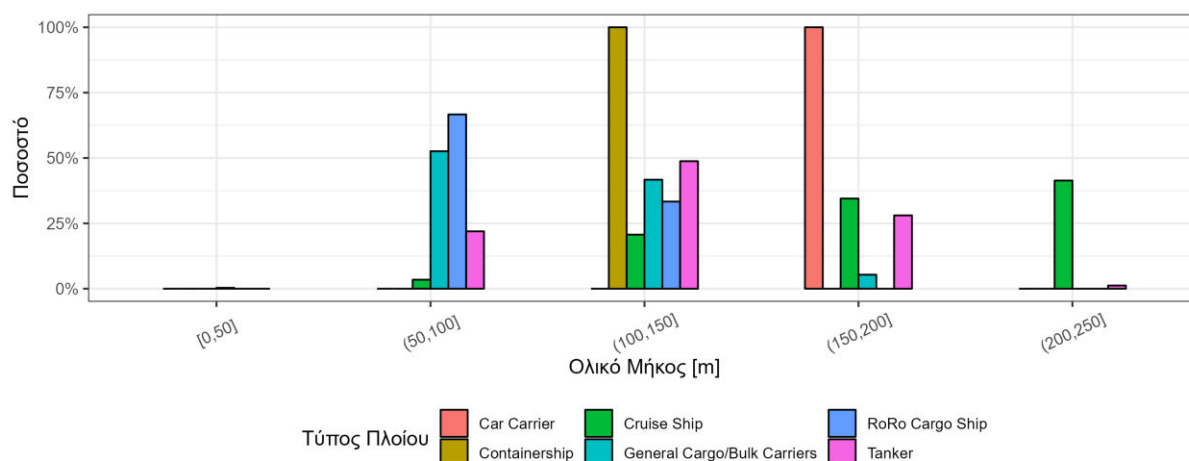
2.10 Οργανισμός Λιμένος Καβάλας

Για το διάστημα 2019 – 2023, περίπου το 83% του εξυπηρετούμενου στόλου General Cargo ships/Bulk Carriers, περίπου το 12% αφορά Tankers, περίπου το 4% Cruise ships, ενώ τα Containerships και τα RoRo Cargo Ships αντιπροσωπεύουν περίπου το 1% και 0.43% του συνολικού στόλου αντίστοιχα. Τέλος, τα Car Carriers αποτελούν μόλις το 0,14% (Σχήμα 19).



Σχήμα 19 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Καβάλας στο διάστημα 2019 – 2023.

Σύμφωνα με το Σχήμα 20 και τον Πίνακα 39, το σύνολο του στόλου των Car Carriers και των Containerships εντοπίζονται στις κλάσεις 150 - 200 m και 100 – 150 m αντίστοιχα. Για τα Cruise ships, περίπου το 21% αφορά πλοία μήκους 100 – 150 m, το 34,5% πλοία μήκους 150 – 200 m και ακολουθούν με 41,4% πλοία μήκους 200 - 250 m. Επιπροσθέτως το 52,6% των General cargo ships/Bulk Carriers που καταπλέουν στο λιμάνι ανήκουν στην κλάση ολικού μήκους μεταξύ 50 – 100 m ενώ το 48,7% των Tankers είναι μεταξύ 100 - 150 m. Τέλος το 66,7% των RoRo Cargo Ships εντοπίζονται στην κατηγορία ολικού μήκους μεταξύ 50 - 100 m.



Σχήμα 20 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LOA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Καβάλας.

Πίνακας 39 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Καβάλας ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).

Μέγεθος LOA (m)	Car Carriers	Container ships	Cruise Ships	General Cargo / Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships	Tankers
0 – 50	-	-	-	0,4%	-	-
50 – 100	-	-	3,5%	52,6%	66,7%	22,0%
100 – 150	-	100,0%	20,6%	41,6%	33,3%	48,7%
150 – 200	100,0%	-	34,5%	5,4%	-	28,1%
200 – 250	-	-	41,4%	-	-	1,2%
Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%	100%

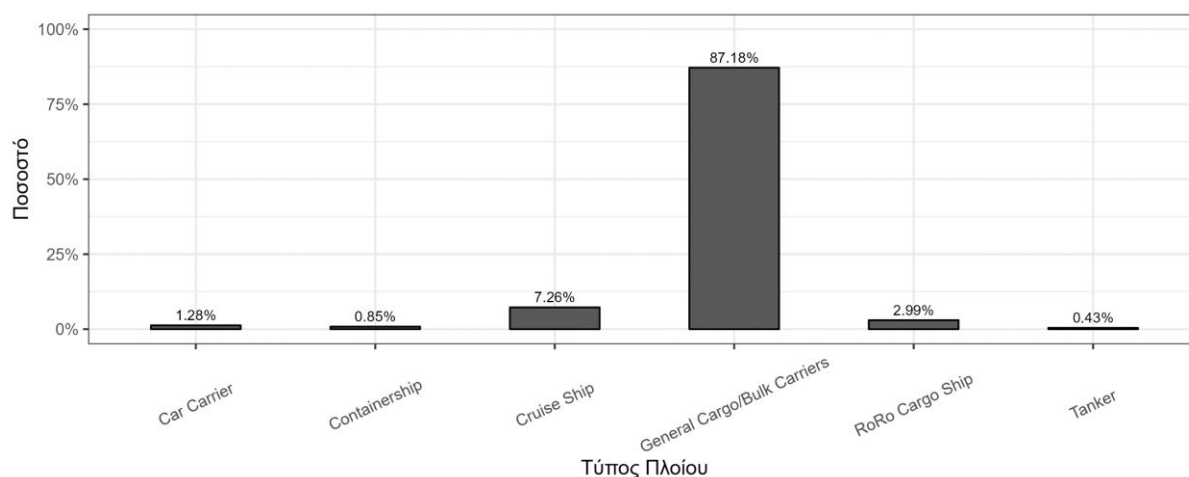
Σύμφωνα με τον Πίνακα 40, ενδεικτικά, το μέγιστο ολικό μήκος των Containerships είναι ίσο με 122 m και η μεταφορική του ικανότητα σε αριθμό εμπορευματοκιβωτίων ανέρχεται σε 659 TEU. Το μεγαλύτερο Cruise Ship που κατέπλευσε στο λιμάνι της Καβάλας ήταν ολικής χωρητικότητας 67.817 GT, ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των General Cargo ships/Bulk Carriers και των Tankers ισούται με 62.653 tn και 69.523 tn αντίστοιχα.

Πίνακας 40 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Καβάλας.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Car Carrier	1	176	-	37.237	-
Containership	7	122	-	-	659
Cruise Ships	29	241	-	67.817	-
General Cargo/Bulk Carriers	578	200	62.653	-	-
RoRo Cargo Ship	3	133	-	9.464	-
Tanker	82	228	69.523	-	-

2.11 Οργανισμός Λιμένος Λαυρίου

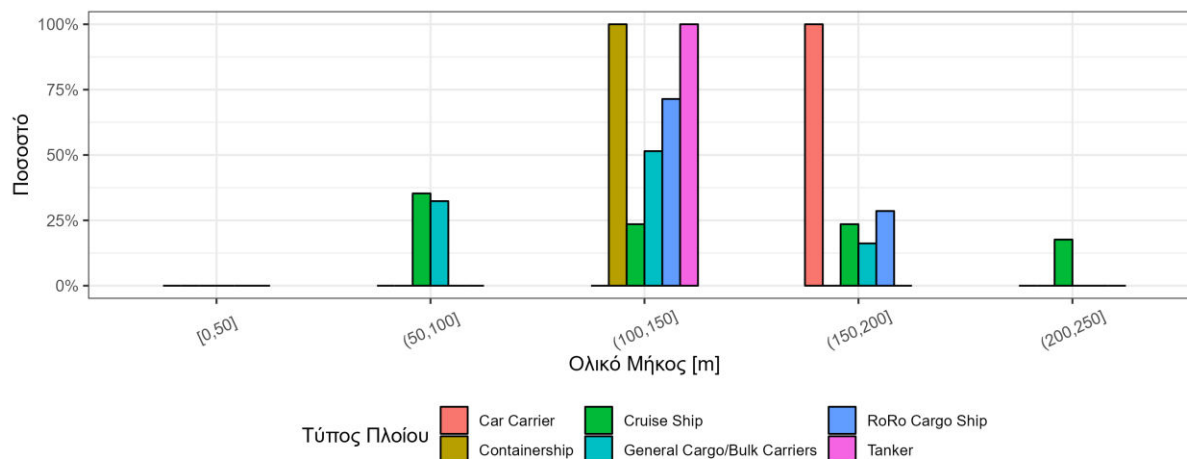
Το Σχήμα 21 παρουσιάζει τον εξυπηρετούμενο στόλο για το χρονικό διάστημα 2017 – 2023. Ο εξυπηρετούμενος στόλος από το λιμάνι του Λαυρίου αποτελείται από Car Carriers (1,28%), Containerships (0,85%), Cruise Ships (7,26%), General Cargo ships/Bulk Carriers (87,18%), RoRo Cargo Ships (2,99%) και Tankers (0,43%).



Σχήμα 21 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι του Λαυρίου στο διάστημα 2017 – 2023.

Σύμφωνα με το Σχήμα 22 και τον Πίνακα 41, το σύνολο του στόλου των Containerships και των Tankers αφορά πλοία ολικού μήκους 100 - 150 m. Στην ίδια κλάση ολικού μήκους εντοπίζεται και η πλειοψηφία του στόλου των General Cargo ships/Bulk Carriers (51%) και των RoRo Cargo Ships (71%). Σε σχέση με την κατανομή των Cruise ships, το 35% αφορά μικρά πλοία μήκους 50 – 100 m, το 24% εντοπίζεται στις κατηγορίες 100 – 150 m και 150 - 200 m ενώ το 18% σχετίζεται με πλοία ολικού μήκους 200 – 250 m.

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες



Σχήμα 22 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LOA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι του Λαυρίου.

Πίνακας 41 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Λαυρίου ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).

Μέγεθος LOA (m)	Car Carriers	Container ships	Cruise Ships	General Cargo/Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships	Tankers
0 – 50	-	-	-	-	-	-
50 – 100	-	-	35,0%	32,0%	-	-
100 – 150	-	100,0%	24,0%	51,0%	71,0%	100,0%
150 – 200	100,0%	-	24,0%	16,0%	29,0%	-
200 – 250	-	-	18,0%	-	-	-
Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%	100%

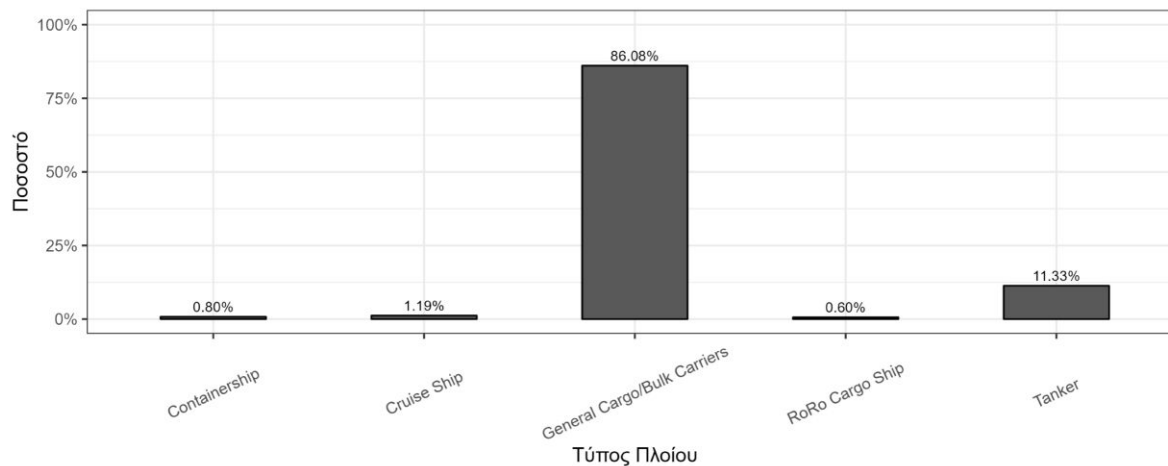
Σύμφωνα με τον Πίνακα 42, ο στόλος των εξυπηρετούμενων General Cargo ships/Bulk Carriers για τη χρονική περίοδο 2017 – 2023 αποτελείται από 204 πλοία με μέγιστο ολικό μήκος ίσο με 200 m και μέγιστη μεταφορική ικανότητα 60.280 t DWT. Το μεγαλύτερο Cruise Ship που προσέγγισε το λιμάνι του Λαυρίου ήταν ολικής χωρητικότητας 55.877 GT, ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των εξυπηρετούμενων Tankers ισούται με 8.280 tn.

Πίνακας 42 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Λαυρίου.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Car Carrier	3	183	-	51.823	-
Containership	2	111	-	-	411
Cruise Ships	17	219	7.447	-	-
General Cargo/Bulk Carriers	204	200	60.280	-	-
RoRo Cargo Ship	7	200	-	23.503	-
Tanker	1	123	8.280	-	-

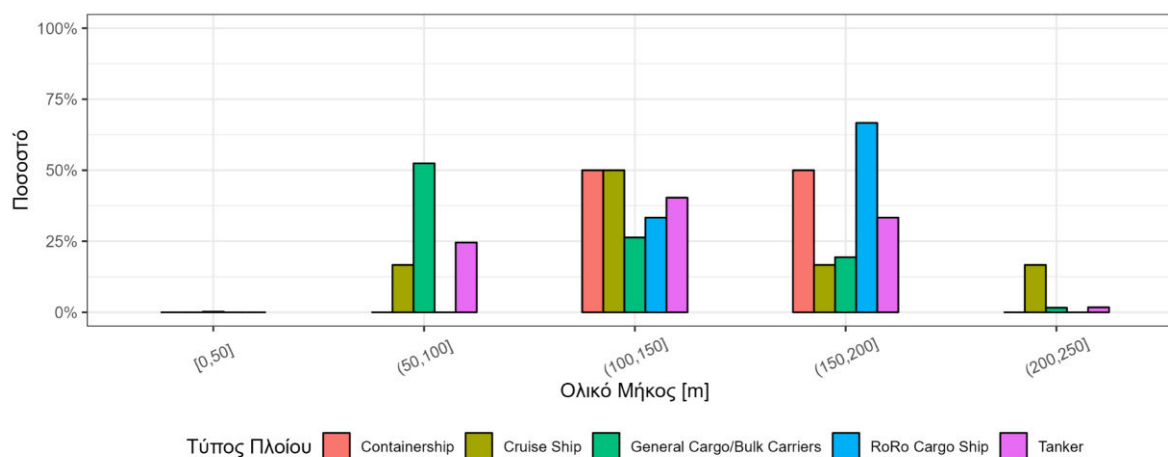
2.12 Οργανισμός Λιμένος Νήσου Ευβοίας

Για το λιμάνι της Χαλκίδας, η πλειοψηφία του εξυπηρετούμενου στόλου για το χρονικό διάστημα 2019 – 2023 (Σχήμα 23) αποτελείται από General Cargo ships/Bulk Carriers (86,08%) και ακολουθούν τα Tankers (11,33%), τα Cruise Ships (1,19%), Containerships (0,80%) και τα RoRo Cargo Ships (0,60%).



Σχήμα 23 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της νήσου Εύβοιας (Χαλκίδα) στο διάστημα 2019 – 2023.

Παρατηρώντας την ποσοστιαία κατανομή των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Χαλκίδας (Σχήμα 24), γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η πλειοψηφία του στόλου των Tankers (40,4%) και των Cruise Ships εντοπίζεται στην κατηγορία ολικού μήκους 100 - 150 m. Σε σχέση με την κατανομή των General Cargo ships/Bulk Carriers, το 52,5% αφορά μικρά πλοία μήκους 50 – 100 m, το 26,3% εντοπίζεται στην κατηγορία 100 – 150 m, το 19,4% αφορά πλοία ολικού μήκους 150 – 200 m και μόλις το 1,6% ανήκει στην κλάση 200 – 250 m. Αντιθέτως η κατανομή του στόλου των RoRo Cargo Ships και των Containerships συγκεντρώνεται στις κλάσεις 100-150m και 150 – 200 m (Πίνακας 43).



Σχήμα 24 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LOA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της νήσου Εύβοιας (Χαλκίδα).

Πίνακας 43 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της νήσου Εύβοιας (Χαλκίδα) ανά κλάση ολικού μήκους (LoA).

Μέγεθος LoA (m)	Container ships	Cruise Ships	General Cargo/Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships	Tankers
0 – 50	-	-	0,2%	-	-
50 – 100	-	16,6%	52,5%	-	24,6%
100 – 150	50,0%	50,0%	26,3%	33,3%	40,4%
150 – 200	50,0%	16,7%	19,4%	66,7%	33,2%
200 – 250	-	16,7%	1,6%	-	1,8%
Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%

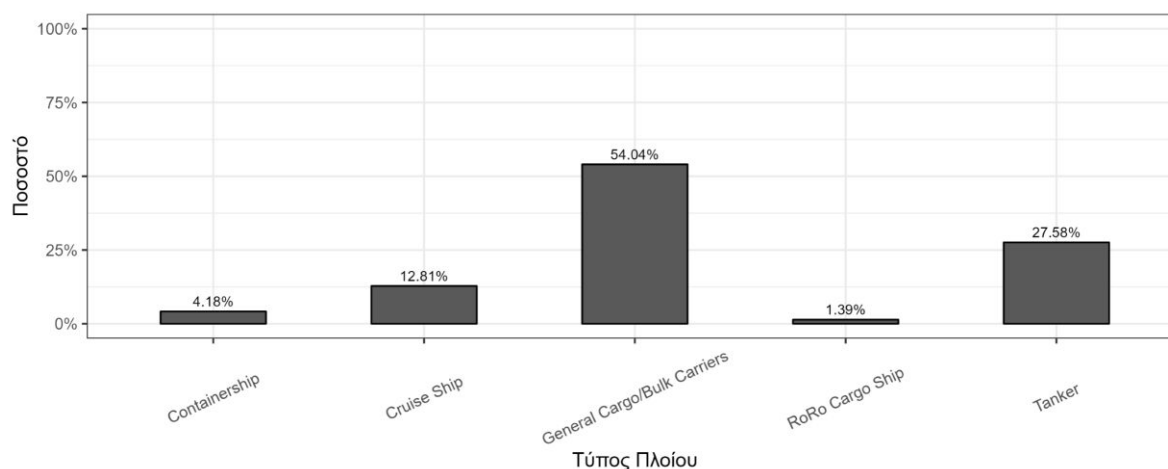
Ο στόλος των εξυπηρετούμενων General Cargo ships/Bulk Carriers για τη χρονική περίοδο 2019 – 2023 αποτελείται από 433 πλοία με μέγιστο ολικό μήκος 229 m και μέγιστη μεταφορική ικανότητα ίση με 83.051 DWT. Επιπλέον, το μεγαλύτερο RoRo Cargo Ship που κατέπλευσε στο λιμάνι της Χαλκίδας ήταν ολικής χωρητικότητας 20.381 GT, ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των εξυπηρετούμενων Tankers ισούται με 107.510 tn (Πίνακας 44).

Πίνακας 44 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της νήσου Εύβοιας (Χαλκίδα).

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Containership	4	182	-	-	1.702
Cruise Ships	6	207	-	41.662	-
General Cargo/Bulk Carriers	433	229	83.051	-	-
RoRo Cargo Ship	3	155	-	20.381	-
Tanker	57	243	107.510	-	-

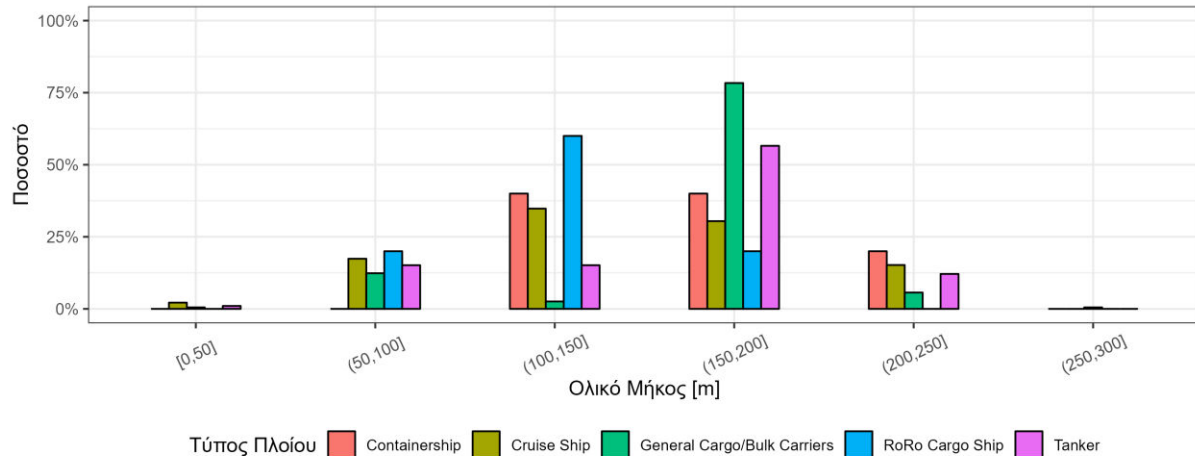
2.13 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Σύρου

Για το διάστημα 2019 – 2023, περίπου το 54% του εξυπηρετούμενου στόλου αφορά Cargo ships/Bulk Carriers, περίπου το 28% αφορά Tankers, περίπου το 13% Cruise Ships, ενώ τα Containerships και τα RoRo Cargo Ships αντιπροσωπεύουν περίπου το 4,18% και 1,39% του συνολικού στόλου αντίστοιχα (Σχήμα 25).



Σχήμα 25 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Σύρου στο διάστημα 2019 – 2023.

Σύμφωνα με το Σχήμα 26 και τον Πίνακα 45, το 60% του στόλου των Containerships αφορά πλοία ολικού μήκους 100 - 150 m. Για τα Cruise Ships, το 34,8% αφορά πλοία μήκους 100 – 150 m, το 30,4% πλοία μήκους 150 – 200 m και το 15,2% πλοία μήκους 200 – 250 m. Η πλειοψηφία των Tankers και των General Cargo/Bulk Carriers αφορά πλοία μήκους 150 – 200 m, ενώ το 60% των RoRo Cargo Ships εντοπίζονται στην κατηγορία ολικού μήκους μεταξύ 100 - 150 m.



Σχήμα 26 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LOA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Σύρου.

Πίνακας 45 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Σύρου ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).

Μέγεθος LOA (m)	Container ships	Cruise Ships	General Cargo/Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships	Tankers
0 – 50	-	2,2%	0,5%	-	1,0%
50 – 100	-	17,4%	12,4%	20,0%	15,2%
100 – 150	40,0%	34,8%	2,6%	60,0%	15,2%
150 – 200	40,0%	30,4%	78,4%	20,0%	56,5%
200 – 250	20,0%	15,2%	5,6%	-	12,1%
250 – 300	-	-	0,5%	-	-
Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%

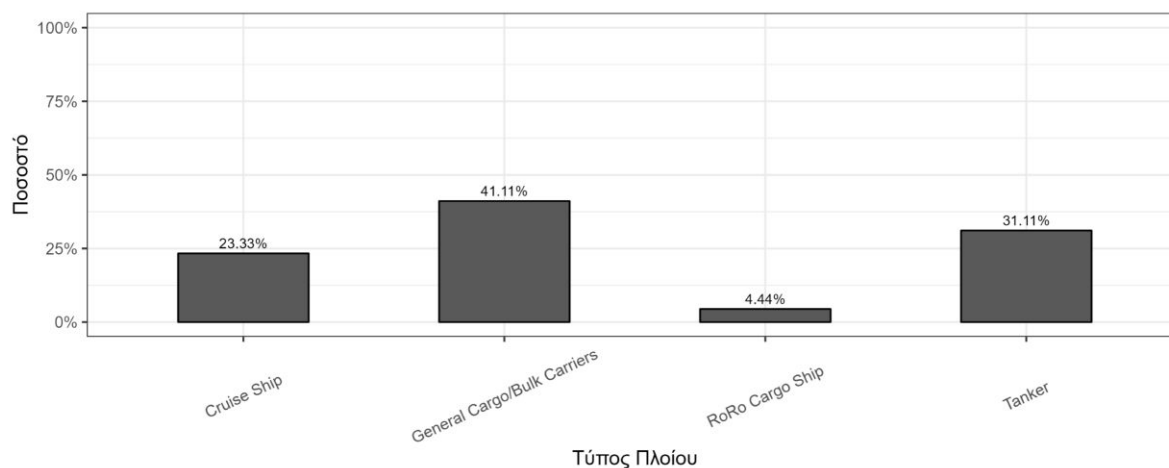
Σύμφωνα με τον Πίνακα 46, ενδεικτικά, το μέγιστο ολικό μήκος των εξυπηρετούμενων Containerships είναι ίσο με 222 m και η μεταφορική του ικανότητα σε αριθμό εμπορευματοκιβωτίων ανέρχεται σε 2.824 TEU. Το μεγαλύτερο Cruise Ship που κατέπλευσε στο λιμάνι του Ηρακλείου ήταν ολικής χωρητικότητας 56.182 GT, ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των General Cargo ships/Bulk Carriers και των Tankers ισούται με 174.008 tn και 74.999 tn αντίστοιχα.

Πίνακας 46 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Σύρου.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Containership	15	222	-	-	2.824
Cruise Ships	46	225	-	56.182	-
General Cargo/Bulk Carriers	194	289	174.008	-	-
RoRo Cargo Ship	5	155	-	20.381	-
Tanker	99	230	74.999	-	-

2.14 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Θήρας

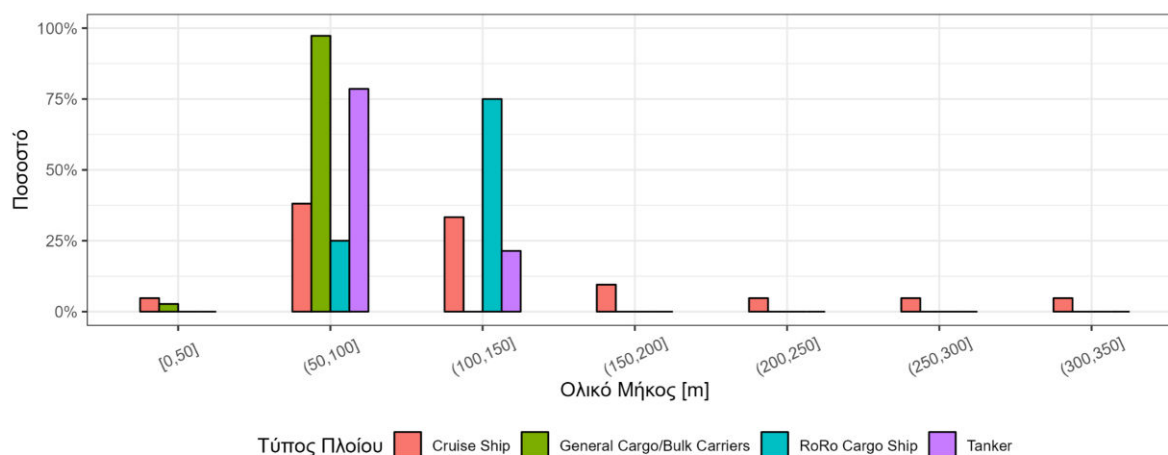
Το Σχήμα 27 παρουσιάζει τον εξυπηρετούμενο στόλο για το χρονικό διάστημα 2019 – 2023. Ο εξυπηρετούμενος στόλος από το λιμάνι της Θήρας αποτελείται από General Cargo ships/Bulk Carriers (41,11%), Cruise Ships (23,33%), Tankers (31,11%) και RoRo Cargo Ships (4,44%).



Σχήμα 27 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Θήρας στο διάστημα 2019 – 2023.

Σύμφωνα με το Σχήμα 28 και τον Πίνακα 47, το 97,3 % του στόλου των General Cargo ships/Bulk Carriers αφορά μικρά πλοία ολικού μήκους 50 - 100 m. Στην ίδια κλάση ολικού μήκους εντοπίζεται και η πλειοψηφία του στόλου των Tankers (78,6%). Σε σχέση με την κατανομή των Cruise Ships, το 38,1% αφορά μικρά πλοία μήκους 50 – 100 m, το 33,2% εντοπίζεται στην κατηγορία 100 – 150 m ενώ μόλις το 4,8% σχετίζεται με πλοία ολικού μήκους 300 – 350 m. Τέλος το μεγαλύτερο ποσοστό των RoRo Cargo Ships (75%) εντοπίζεται στη κλάση μήκους 100 - 150 m.

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες



Σχήμα 28 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LOA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Θήρας.

Πίνακας 47 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Θήρας ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).

Μέγεθος LOA (m)	Cruise Ships	General Cargo/Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships	Tankers
0 – 50	4,8%	2,7%	-	-
50 – 100	38,1%	97,3%	25,0%	78,6%
100 – 150	33,2%	-	75,0%	21,4%
150 – 200	9,5%	-	-	-
200 – 250	4,8%	-	-	-
250 – 300	4,8%	-	-	-
300 – 350	4,8%	-	-	-
Σύνολο	100%	100%	100%	100%

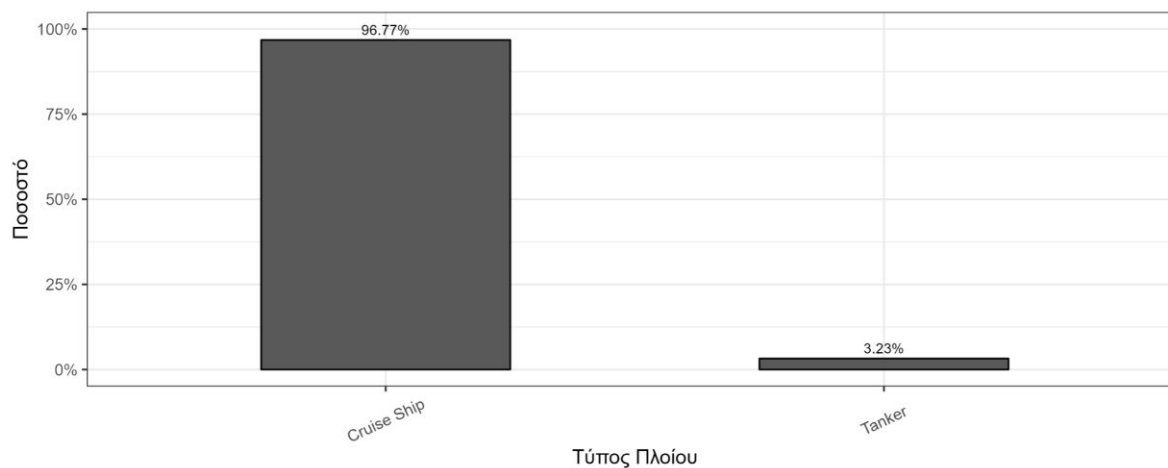
Σύμφωνα με τον Πίνακα 48, ο στόλος των εξυπηρετούμενων General Cargo/Bulk Carriers για τη χρονική περίοδο 2019 – 2023 αποτελείται από 37 πλοία με μέγιστο ολικό μήκος 94,52 m. Το μεγαλύτερο Cruise Ship που κατέπλευσε στο λιμάνι της Θήρας ήταν ολικής χωρητικότητας 167.704 GT, ενώ η μέγιστη μεταφορική ικανότητα των εξυπηρετούμενων RoRo Cargo Ships ισούται με 13.073 gt.

Πίνακας 48 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Θήρας.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Cruise Ships	21	347,08	-	167.704	-
General Cargo/Bulk Carriers	37	94,52	4.015	-	-
RoRo Cargo Ship	4	142,50	-	13.073	-
Tanker	28	105,76	6.796	-	-

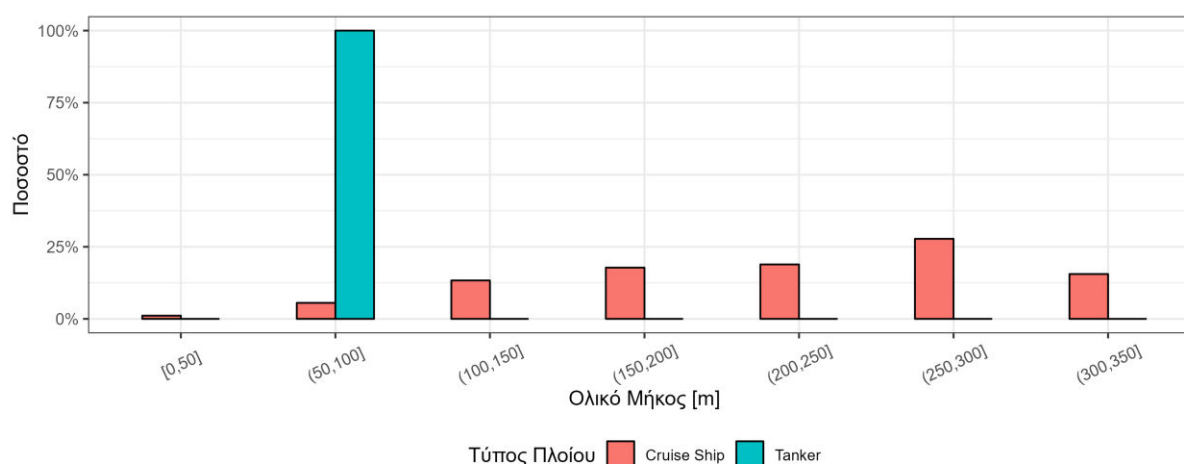
2.15 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Μυκόνου

Για το διάστημα 2019 – 2023, μόνο 2 τύποι πλοίων που απαιτούν χρήση ρυμουλκών κατά την πρόσδεση και απόδεση τους στον λιμένα, εξυπηρετήθηκαν από το λιμάνι της Μυκόνου. Το 96,77% του εξυπηρετούμενου στόλου αφορά Cruise Ships και το 3,23% Tankers (Σχήμα 29).



Σχήμα 29 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Μυκόνου στο διάστημα 2019 – 2023.

Σύμφωνα με το Σχήμα 30 και τον Πίνακα 49, για τα Cruise Ships, το 18,9% αφορά πλοία μήκους 200 – 250 m, το 27,8% πλοία μήκους 250 – 300 m και το 15,6% πλοία μήκους 300 – 350 m. Αντιθέτως το σύνολο των Tankers εντοπίζεται στην κατηγορία ολικού μήκους 50 - 100 m.



Σχήμα 30 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LoA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Μυκόνου.

Πίνακας 49 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Μυκόνου ανά κλάση ολικού μήκους (LoA).

Μέγεθος L _{OA} (m)	Cruise Ships	Tankers
0 – 50	1,1%	-
50 – 100	5,6%	100,0%
100 – 150	13,3%	-
150 – 200	17,8%	-
200 – 250	18,9%	-
250 – 300	27,8%	-
300 – 350	15,6%	-
Σύνολο	100%	100%

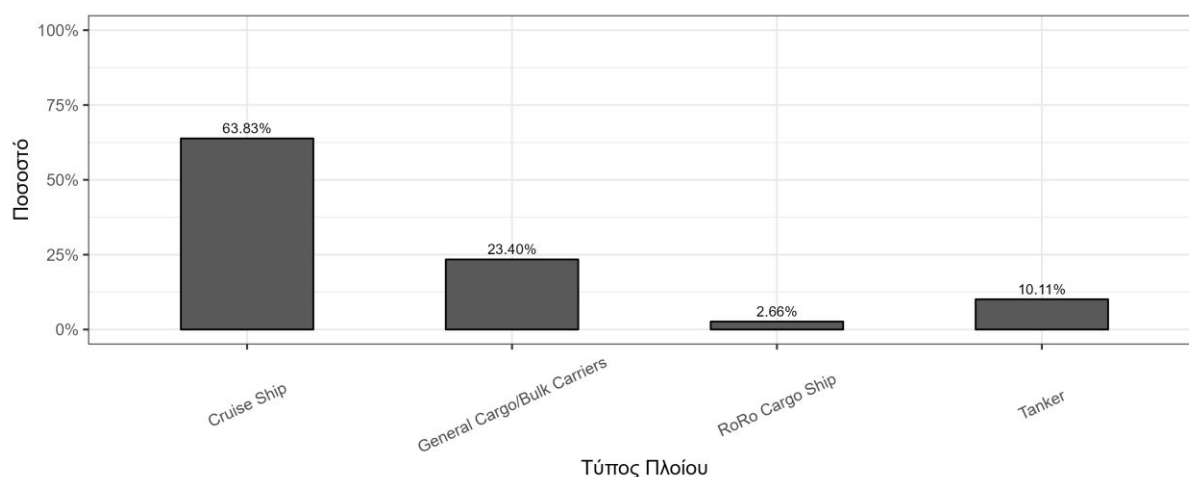
Σύμφωνα με τον Πίνακα 50, ο συνολικός στόλος των Cruise Ships αποτελείται από 90 πλοία με τον μεγαλύτερο εκπρόσωπο να έχει ολική χωρητικότητα 167.704 GT και ολικό μήκος 347,08 m, ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των tankers ισούται με 2.454 tn.

Πίνακας 50 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Μυκόνου.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Cruise Ships	90	347	-	167.704	-
Tanker	3	90	2.454	-	-

2.16 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Νότιας Δωδεκανήσου

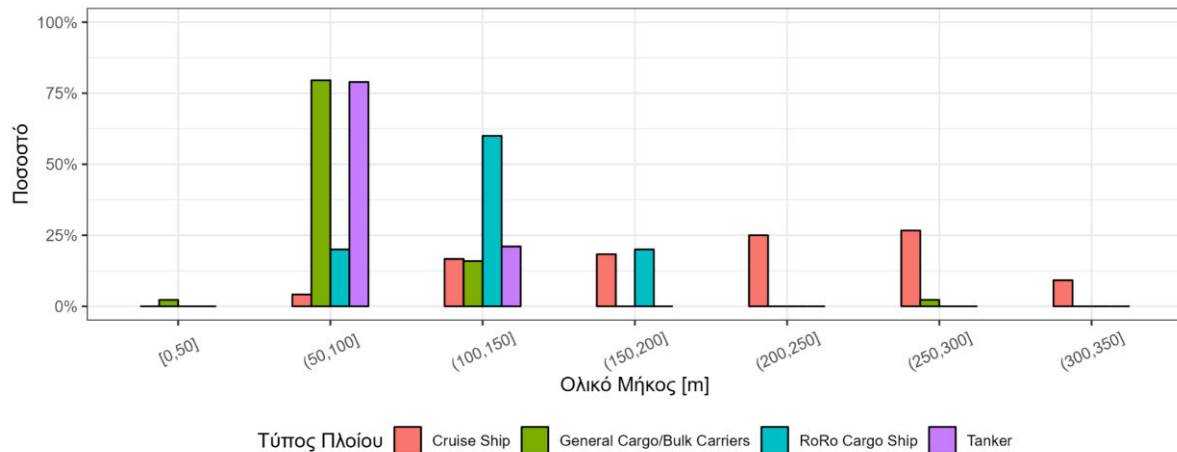
Για το λιμάνι της Ρόδου, η πλειοψηφία του εξυπηρετούμενου στόλου για το χρονικό διάστημα 2019 – 2023 (Σχήμα 31) αποτελείται από Cruise Ships (63,83%) και ακολουθούν τα General Cargo/Bulk Carriers (23,40%), τα Tankers (10,11%) και τα RoRo Cargo Ships (2,66%).



Σχήμα 31 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Ρόδου στο διάστημα 2019 – 2023.

Παρατηρώντας την ποσοστιαία κατανομή των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Αλεξανδρούπολης (Σχήμα 32) γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η πλειοψηφία του στόλου των RoRo Cargo Ships (60%) εντοπίζεται στην κατηγορία ολικού μήκους 100 - 150 m ενώ η

πλειονότητα των General Cargo ships/Bulk Carriers (79,5%) και των Tankers (78,9%) στην κλάση 50 -100 m. Τέλος, σε σχέση με την κατανομή των Cruise Ships, το 18,2% αφορά πλοία μήκους 150 – 200 m, το 25% εντοπίζεται στην κατηγορία 200 – 250 m, το 26,7% αφορά πλοία ολικού μήκους 250 – 300 m και μόλις το 9,2% συγκεντρώνεται στη κλάση 300 – 350 m (Πίνακας 51).



Σχήμα 32 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LOA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Ρόδου.

Πίνακας 51 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Ρόδου ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).

Μέγεθος LOA(m)	Cruise Ships	General Cargo/Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships	Tankers
0 – 50	-	2,3%	-	-
50 – 100	4,2%	79,5%	20,0%	78,9%
100 – 150	16,7%	15,9%	60,0%	21,1%
150 – 200	18,2%	-	20,0%	-
200 – 250	25,0%	-	-	-
250 – 300	26,7%	2,3%	-	-
300 – 350	9,2%	-	-	-
Σύνολο	100%	100%	100%	100%

Ο στόλος των εξυπηρετούμενων Cruise Ships για τη χρονική περίοδο 2019 – 2023 αποτελείται από 120 πλοία με μέγιστο ολικό μήκος 347,08 m και μέγιστη ολική χωρητικότητα ίση με 181.541 gt ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των εξυπηρετούμενων General Cargo ships/Bulk Carriers και Tankers ισούται με 182.060 tn και 6.239 tn αντίστοιχα (Πίνακας 52).

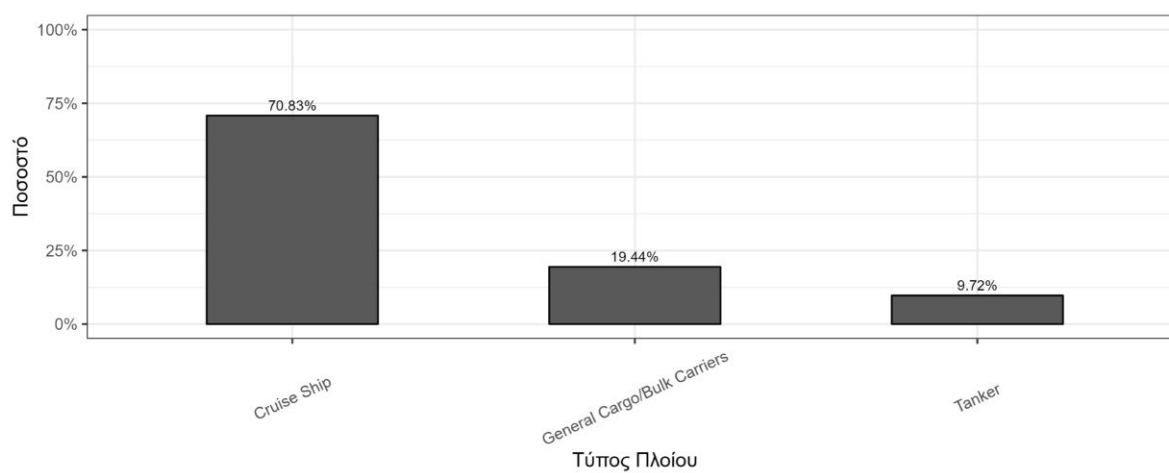
Πίνακας 52 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Ρόδου.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
--------------	---	-----------	--------------	-------------	---------

Cruise Ships	120	347	-	181.541	-
General Cargo/Bulk Carriers	44	292	182.060	-	-
RoRo Cargo Ship	5	155	-	13.073	-
Tanker	19	121	6.239	-	-

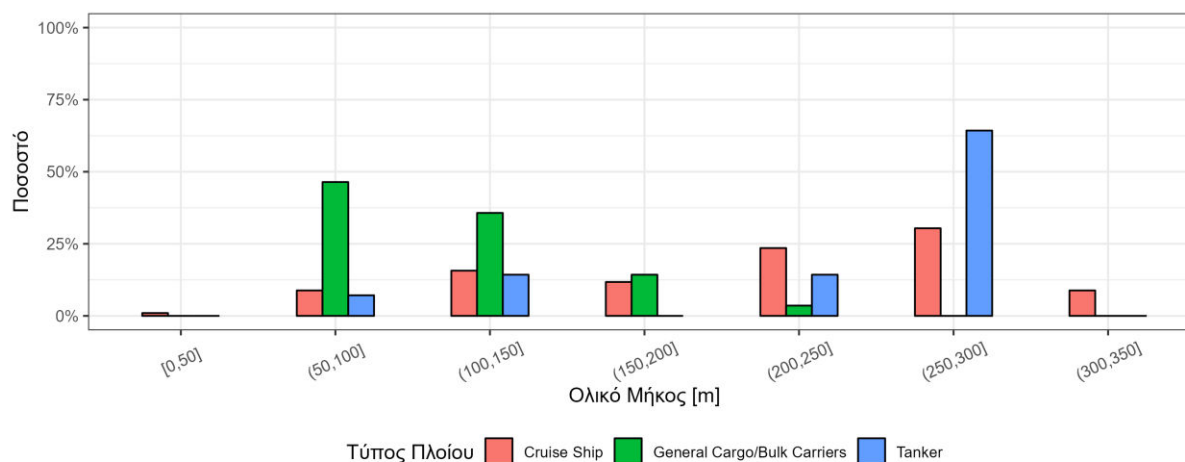
2.17 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Πύργου (Κατάκολο)

Το Σχήμα 33 παρουσιάζει τον εξυπηρετούμενο στόλο για το χρονικό διάστημα 2019 – 2023. Ο εξυπηρετούμενος στόλος από το λιμάνι του Κατάκολου αποτελείται από General Cargo ships/Bulk Carriers (19,44%), Cruise Ships (70,83%) και Tankers (9,72%).



Σχήμα 33 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι του Κατάκολου στο διάστημα 2019 – 2023.

Σύμφωνα με το Σχήμα 34 και τον Πίνακα 53, το 64,3% των Tankers και το 30,4% των Cruise Ships αφορά πλοία ολικού μήκους 250 - 300 m. Σε σχέση με την κατανομή των General Cargo ships/Bulk Carriers, το 46,4% αφορά μικρά πλοία μήκους 50 – 100 m, το 35,7% εντοπίζεται στην κατηγορία 100 – 150 m ενώ μόλις το 3,6% σχετίζεται με πλοία ολικού μήκους 200 – 250 m.



Σχήμα 34 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (L_{OA}) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι του Κατάκολου.

Πίνακας 53 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Κατάκολου ανά κλάση ολικού μήκους (L_{OA}).

Μέγεθος L _{OA} (m)	Cruise Ships	General Cargo/ Bulk Carriers	Tankers
0 – 50	1,0%	-	-
50 – 100	8,8%	46,4%	7,1%
100 – 150	15,7%	35,7%	14,3%
150 – 200	11,8%	14,3%	-
200 – 250	23,5%	3,6%	14,3%
250 – 300	30,4%	-	64,3%
300 – 350	8,8%	-	-
Σύνολο	100%	100%	100%

Ο στόλος των εξυπηρετούμενων General Cargo/Bulk Carriers για τη χρονική περίοδο 2019 – 2023 αποτελείται από 28 πλοία με μέγιστο ολικό μήκος 229 m και μέγιστη μεταφορική ικανότητα 92.475 t DWT, ενώ το μεγαλύτερο Cruise Ship που κατέπλευσε στο λιμάνι του Κατάκολου ήταν ολικής χωρητικότητας 155.873 GT και μήκους 333 m (Πίνακας 54).

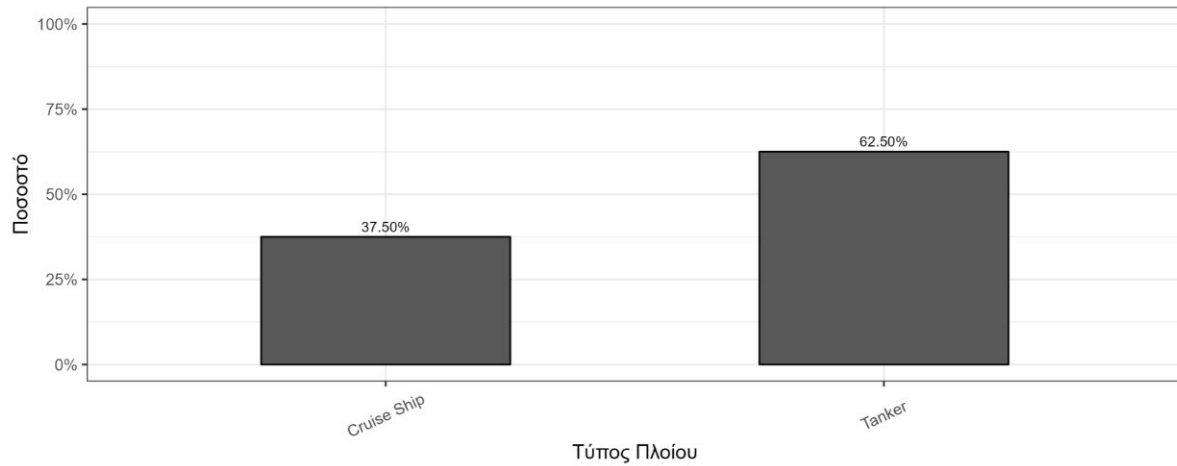
Πίνακας 54 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Κατάκολου.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Cruise Ships	102	333	-	155.873	-
General Cargo/Bulk Carriers	28	229	92.475	-	-
Tanker	14	288	161.762	-	-

2.18 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Νομού Χανίων

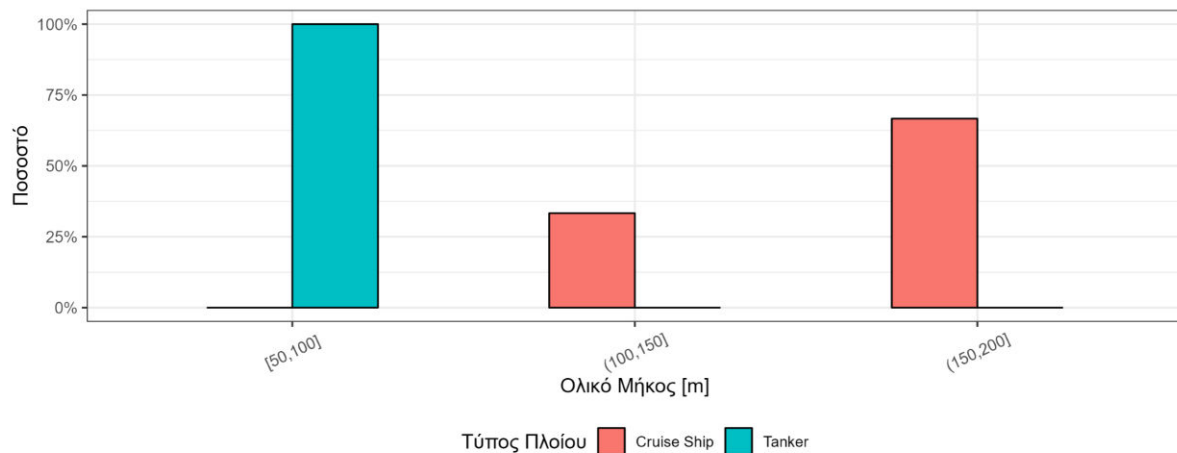
Για το διάστημα 2019 – 2023, μόνο 2 τύποι πλοίων που απαιτούν χρήση ρυμουλκών κατά την πρόσδεση και απόδεση τους στον λιμένα, εξυπηρετήθηκαν από το λιμάνι των Χανίων. Το 37,50% του εξυπηρετούμενου στόλου αφορά Cruise ships και το 62,50% Tankers (Σχήμα 35).

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες



Σχήμα 35 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι των Χανίων στο διάστημα 2019 – 2023.

Σύμφωνα με το Σχήμα 36 και τον Πίνακα 55, για τα Cruise Ships, το 33% αφορά πλοία μήκους 100 – 150 m και το 67% πλοία μήκους 150 – 200 m. Αντιθέτως το σύνολο των Tankers εντοπίζεται στην κατηγορία ολικού μήκους 50 - 100 m.



Σχήμα 36 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LOA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι των Χανίων.

Πίνακας 55 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι των Χανίων ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).

Μέγεθος LOA(m)	Cruise Ships	Tankers
50 – 100	-	100,0%
100 – 150	33,0%	-
150 – 200	67,0%	-
Σύνολο	100%	100%

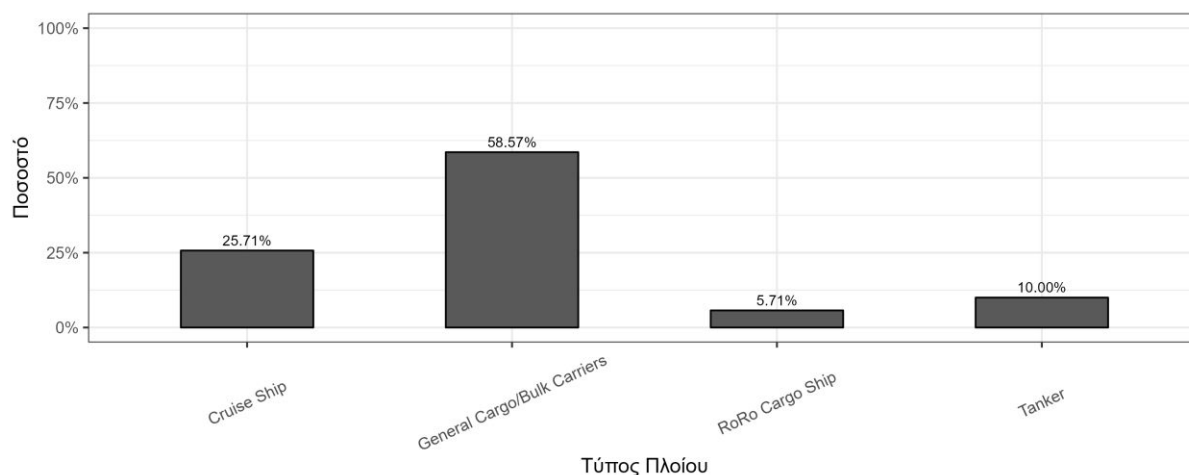
Σύμφωνα με τον Πίνακα 56, ο συνολικός στόλος των Cruise Ships αποτελείται από 6 πλοία με τον μεγαλύτερο εκπρόσωπο να έχει ολική χωρητικότητα 30.277 GT, ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των Tankers ισούται με 5.213 tn.

Πίνακας 56 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι των Χανίων.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Cruise Ships	6	181,00	-	30.277	-
Tanker	10	99,90	5.213	-	-

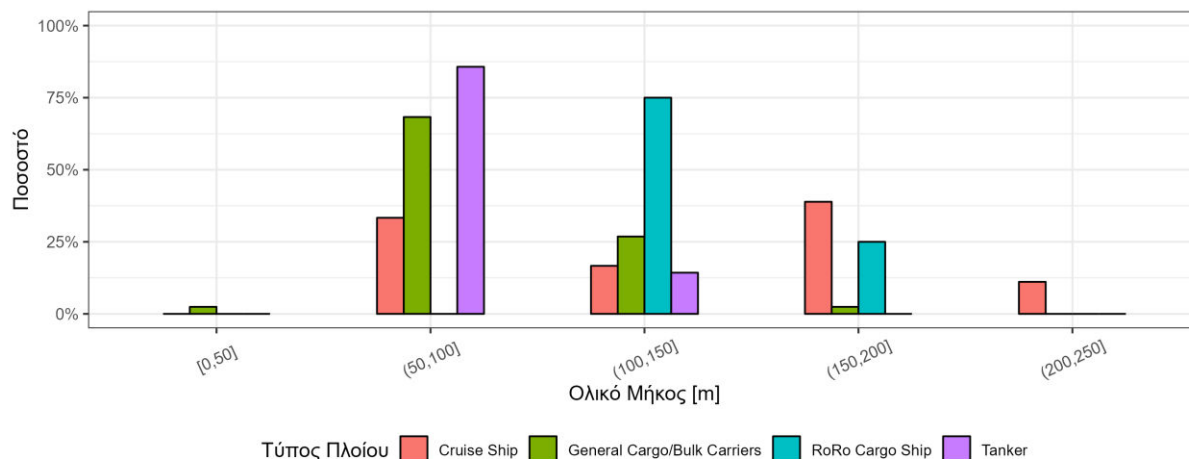
2.19 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Κω

Το Σχήμα 37 παρουσιάζει τον εξυπηρετούμενο στόλο για το χρονικό διάστημα 2019 – 2023. Ο εξυπηρετούμενος στόλος από το λιμάνι της Κω αποτελείται από General Cargo ships/Bulk Carriers (56,57%), Cruise Ships (25,71%), Tankers (10%) και RoRo Cargo Ships (5,71%).



Σχήμα 37 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Κω στο διάστημα 2019 – 2023.

Σύμφωνα με το Σχήμα 38 και τον Πίνακα 57, το 68,3 % του στόλου των General Cargo ships/Bulk Carriers αφορά μικρά πλοία ολικού μήκους 50 - 100 m. Στην ίδια κλάση ολικού μήκους εντοπίζεται και η πλειοψηφία του στόλου των Tankers (85,7%). Σε σχέση με την κατανομή των Cruise Ships, το 33,3% αφορά μικρά πλοία μήκους 50 – 100 m, το 16,7% εντοπίζεται στην κατηγορία 100 – 150 m ενώ μόλις το 11,1% σχετίζεται με πλοία ολικού μήκους 200 – 250 m. Τέλος το μεγαλύτερο ποσοστό των RoRo Cargo Ships (75%) εντοπίζεται στη κλάση μήκους 100 - 150 m.



Σχήμα 38 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LoA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Κω.

Πίνακας 57 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Κω ανά κλάση ολικού μήκους (LoA).

Μέγεθος LoA(m)	Cruise Ships	General Cargo/Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships	Tankers
0 – 50	-	2,4%	-	-
50 – 100	33,3%	68,3%	-	85,7%
100 – 150	16,7%	26,8%	75,0%	14,3%
150 – 200	38,9%	2,4%	25,0%	-
200 – 250	11,1%	-	-	-
Σύνολο	100%	100%	100%	100%

Σύμφωνα με τον Πίνακα 58, ο στόλος των εξυπηρετούμενων General Cargo/Bulk Carriers για τη χρονική περίοδο 2019 – 2023 αποτελείται από 41 πλοία με μέγιστο ολικό μήκος 159,92 m. Το μεγαλύτερο Cruise Ship που κατέπλευσε στο λιμάνι της Κω ήταν ολικής χωρητικότητας 55.524 GT, ενώ η μέγιστη τιμή της ολικής χωρητικότητας των εξυπηρετούμενων RoRo Cargo Ships ισούται με 13.073 gt.

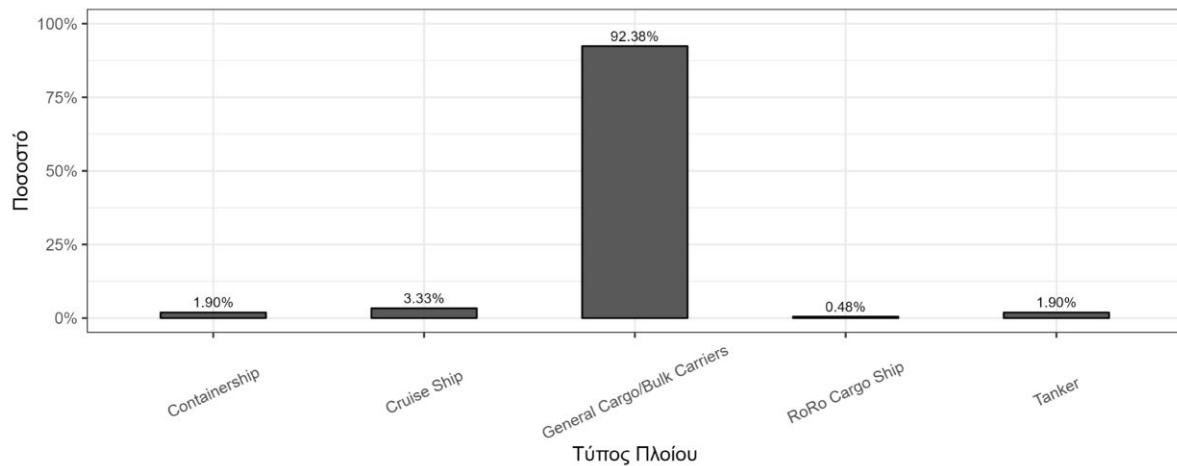
Πίνακας 58 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Κω.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Cruise Ships	18	224,02	-	55.254	-
General Cargo/Bulk Carriers	41	159,92	26.389	-	-
RoRo Cargo Ship	4	155,66	-	13.073	-
Tanker	7	139,90	6.407	-	-

2.20 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Ρεθύμνου

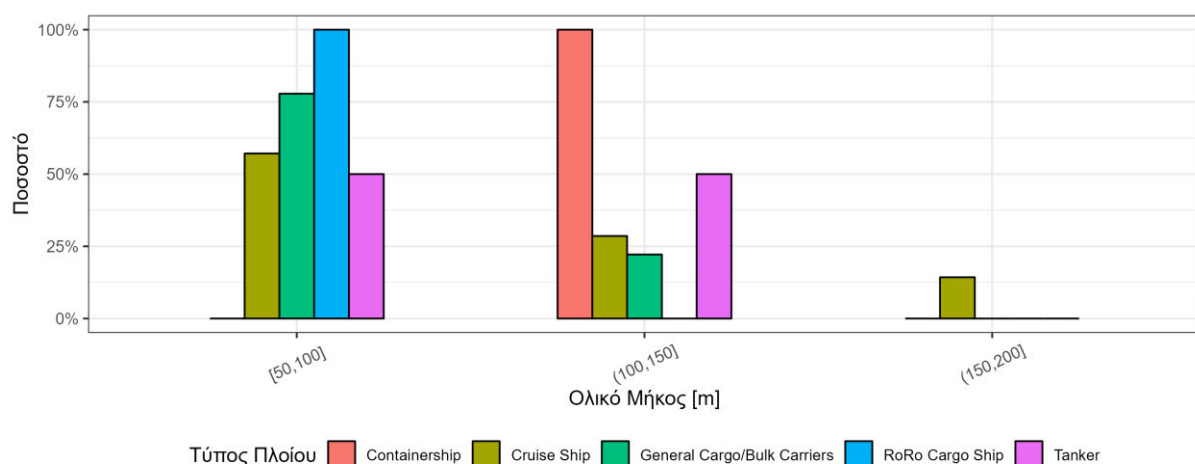
Για το λιμάνι του Ρεθύμνου, η πλειοψηφία του εξυπηρετούμενου στόλου για το χρονικό διάστημα 2019 – 2023 (Σχήμα 39) αποτελείται από General Cargo ships/Bulk Carriers

(92,38%) και ακολουθούν τα Cruise Ships (3,33%), τα Tankers (1,90%), τα Containerships (1,90%) και τα RoRo Cargo Ships (0,48%).



Σχήμα 39 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι του Ρεθύμνου στο διάστημα 2019 – 2023.

Παρατηρώντας την ποσοστιαία κατανομή των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Ρεθύμνου (Σχήμα 40) γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι το σύνολο του στόλου των Containerships εντοπίζεται στην κατηγορία ολικού μήκους 100 - 150 m. Σε σχέση με την κατανομή των General Cargo ships/Bulk Carriers, το 78% αφορά μικρά πλοία μήκους 50 – 100 m και το 28% εντοπίζεται στην κατηγορία 100 – 150 m. Παρόμοια εικόνα παρουσιάζουν τα Tankers μιας που η κατανομή τους συγκεντρώνεται στις ίδιες κλάσεις με ίση ποσοστία (50%). Τέλος το 20% των Cruise Ships συγκεντρώνεται στην κατηγορία 100 – 150 m και το 14% στην κλάση 150 – 200 m (Πίνακας 59).



Σχήμα 40 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LoA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι του Ρεθύμνου.

Πίνακας 59 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Ρεθύμνου ανά κλάση ολικού μήκους (LoA).

Μέγεθος LoA (m)	Containerships	Cruise Ships	General Cargo/Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships	Tankers
50 – 100	-	57,0%	78,0%	100,0%	50,0%
100 – 150	100,0%	29,0%	22,0%	-	50,0%
150 – 200	-	14,0%	-	-	-
Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%

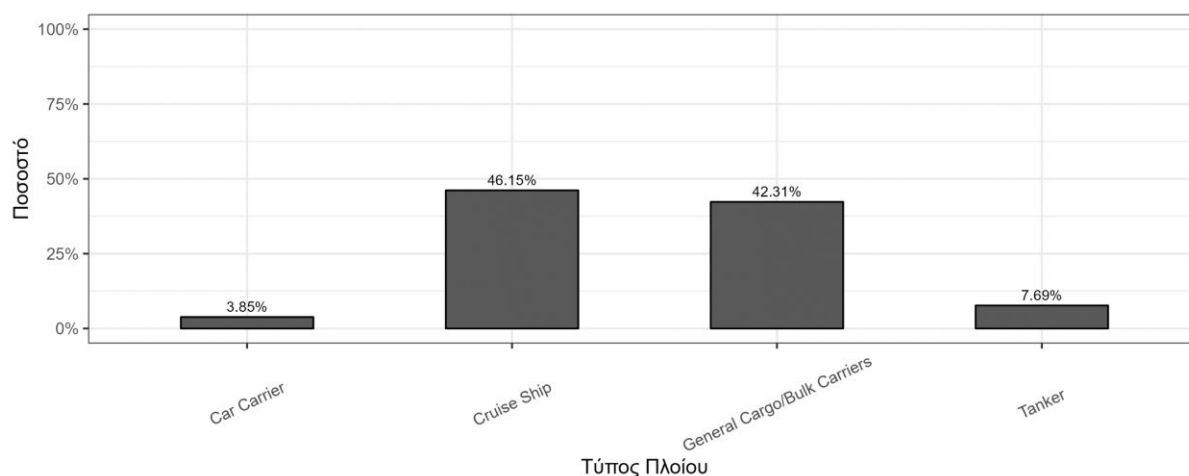
Ο στόλος των εξυπηρετούμενων General Cargo ships/Bulk Carriers για τη χρονική περίοδο 2019 – 2023 αποτελείται από 194 πλοία με μέγιστο ολικό μήκος 140 m και μέγιστη μεταφορική ικανότητα ίση με 8.790 DWT. Επιπλέον, το μεγαλύτερο Containership που κατέπλευσε στο λιμάνι της Ελευσίνας μετέφερε 508 TEU, ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των εξυπηρετούμενων Tankers ισούται με 7.124 tn (Πίνακας 60).

Πίνακας 60 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι του Ρεθύμνου.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Containership	4	110	-	-	508
Cruise Ships	7	155	-	17.450	-
General Cargo/Bulk Carriers	194	140	8.790	-	-
RoRo Cargo Ship	1	96	-	3.633	-
Tanker	4	119	7.124	-	-

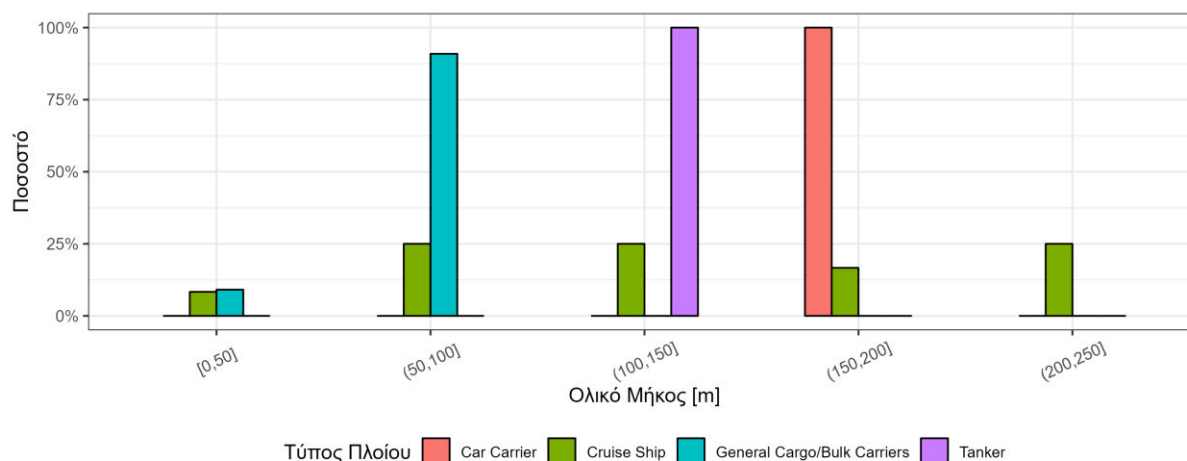
2.21 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Καλαμάτας

Για το λιμάνι της Καλαμάτας, η πλειοψηφία του εξυπηρετούμενου στόλου για το χρονικό διάστημα 2019-2023 (Σχήμα 41) αποτελείται από Cruise Ships (46,15%) και ακολουθούν τα General Cargo/Bulk Carriers (42,31%), τα Tankers (7,69%) και τα Car Carriers (3,85%).



Σχήμα 41 Π Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Καλαμάτας στο διάστημα 2019 – 2023.

Παρατηρώντας την ποσοστιαία κατανομή των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Καλαμάτας (Σχήμα 42) γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι το σύνολο του στόλου των Tankers εντοπίζεται στην κατηγορία ολικού μήκους 100 - 150 m ενώ το σύνολο των Car Carriers στην κλάση 150 -200 m. Σε σχέση με την κατανομή των Cruise Ships, το 25% αφορά πλοία μήκους 100 – 150 m, το 16,7% εντοπίζεται στην κατηγορία 150 – 200 m, το 25% αφορά πλοία ολικού μήκους 200 – 250 m (Πίνακας 61).



Σχήμα 42 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LOA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Καλαμάτας.

Πίνακας 61 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Καλαμάτας ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).

Μέγεθος LOA(m)	Car Carriers	Cruise Ships	General Cargo/ Bulk Carriers	Tankers
0 – 50	-	8,3%	9,1%	-
50 – 100	-	25,0%	90,9%	-
100 – 150	-	25,0%	-	100,0%
150 – 200	100,0%	16,7%	-	-
200 – 250	-	25,0%	-	-
Σύνολο	100%	100%	100%	100%

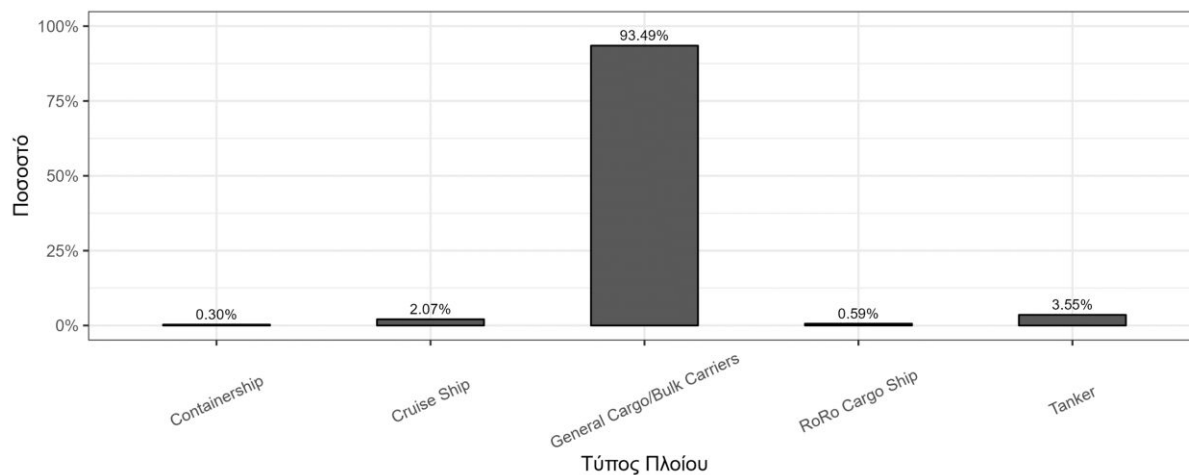
Ο στόλος των εξυπηρετούμενων General Cargo ships/Bulk Carriers για τη χρονική περίοδο 2019 – 2023 αποτελείται από 11 πλοία με μέγιστο ολικό μήκος 96 m και μέγιστη μεταφορική ικανότητα ίση με 3.817 DWT ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των εξυπηρετούμενων Tankers ισούται με 7.155 tn (Πίνακας 62).

Πίνακας 62 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Καλαμάτας.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Car Carrier	1	168	-	36.834	-
Cruise Ships	12	228	-	55.877	-
General Cargo/Bulk Carriers	11	96	3.817	-	-
Tanker	2	119	7.155	-	-

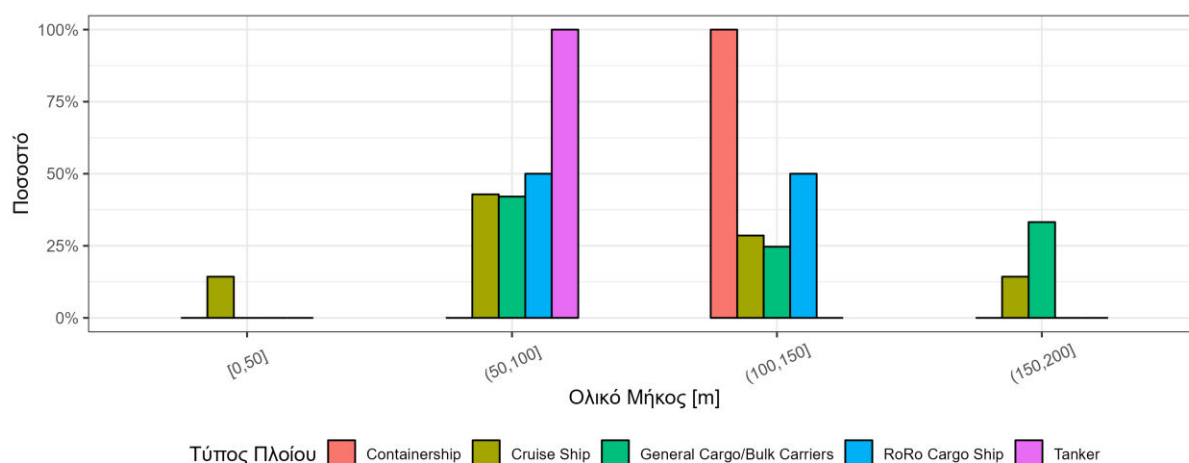
2.22 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Μήλου

Για το διάστημα 2019 – 2023, περίπου το 94% του εξυπηρετούμενου στόλου αφορά Cargo ships/Bulk Carriers, περίπου το 2% αφορά Cruise ships, περίπου το 4% Tankers, ενώ τα Containerships και τα RoRo Cargo Ships αντιπροσωπεύουν το 0,3% και 0.59% του συνολικού στόλου αντίστοιχα (Σχήμα 43).



Σχήμα 43 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Μήλου στο διάστημα 2019 – 2023.

Σύμφωνα με το Σχήμα 44 και τον Πίνακα 63, το 100% του στόλου των Containerships αφορά πλοία ολικού μήκους 100 - 150 m. Για τα Cruise Ships, το 43% αφορά πλοία μήκους 50 – 100 m, το 29% πλοία μήκους 100 – 150 m και το 14% πλοία μήκους 150 – 200 m. Τα RoRo Cargo Ships εμφανίζουν ισόποση κατανομή (50%) στις κλάσεις μήκους 50 – 100 m και 100 – 150 m. ενώ το 14.1% απαρτίζεται από πλοία μήκους 200 – 250 m. Τέλος το σύνολο των Tankers και το 42% General Cargo/Bulk Carriers εντοπίζονται στην κατηγορία ολικού μήκους μεταξύ 50 - 100 m.



Σχήμα 44 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LOA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Μήλου.

Πίνακας 63 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Μήλου ανά κλάση ολικού μήκους (LoA).

Μέγεθος LoA(m)	Containerships	Cruise Ships	General Cargo/Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships	Tankers
0 – 50	-	14,0%	-	-	-
50 – 100	-	43,0%	42,0%	50,0%	100,0%
100 – 150	100,0%	29,0%	25,0%	50,0%	-
150 – 200	-	14,0%	33,0%	-	-
Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%

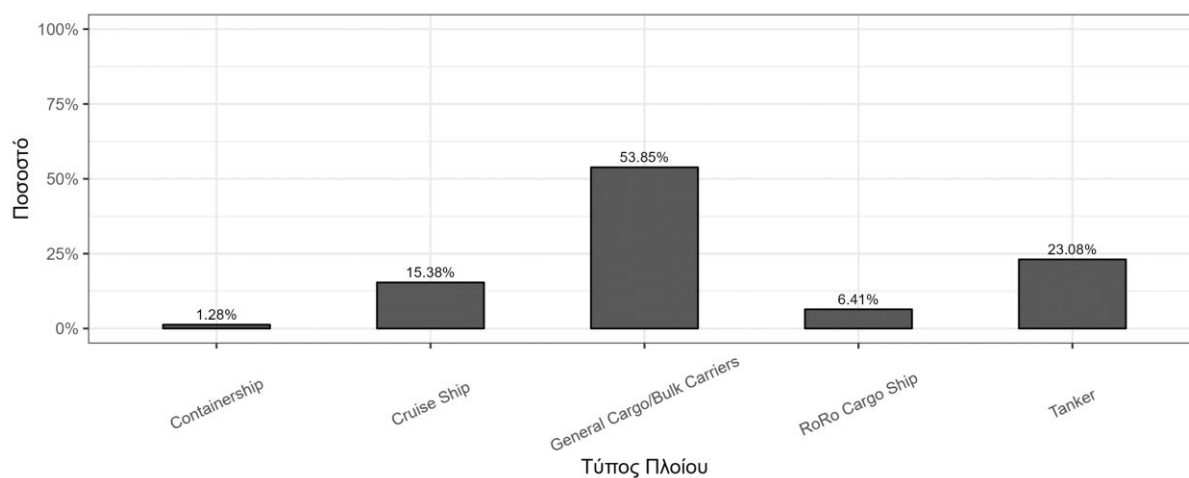
Σύμφωνα με τον Πίνακα 64, ενδεικτικά, το μέγιστο ολικό μήκος των εξυπηρετούμενων Containerships είναι ίσο με 111 m και η μεταφορική τους ικανότητα σε αριθμό εμπορευματοκιβωτίων ανέρχεται σε 411 TEU. Το μεγαλύτερο Cruise Ship που κατέπλευσε στο λιμάνι της Μήλου ήταν ολικής χωρητικότητας 25.611 GT, ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των General Cargo ships/Bulk Carriers και των Tankers ισούται με 38.980 tn και 4.627 tn αντίστοιχα.

Πίνακας 64 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Μήλου.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Containership	1	111	-	-	411
Cruise Ships	7	159	-	25.611	-
General Cargo/Bulk Carriers	316	199,99	38.980	-	-
RoRo Cargo Ship	2	133,05	-	9.464	-
Tanker	12	91,73	4.627	-	-

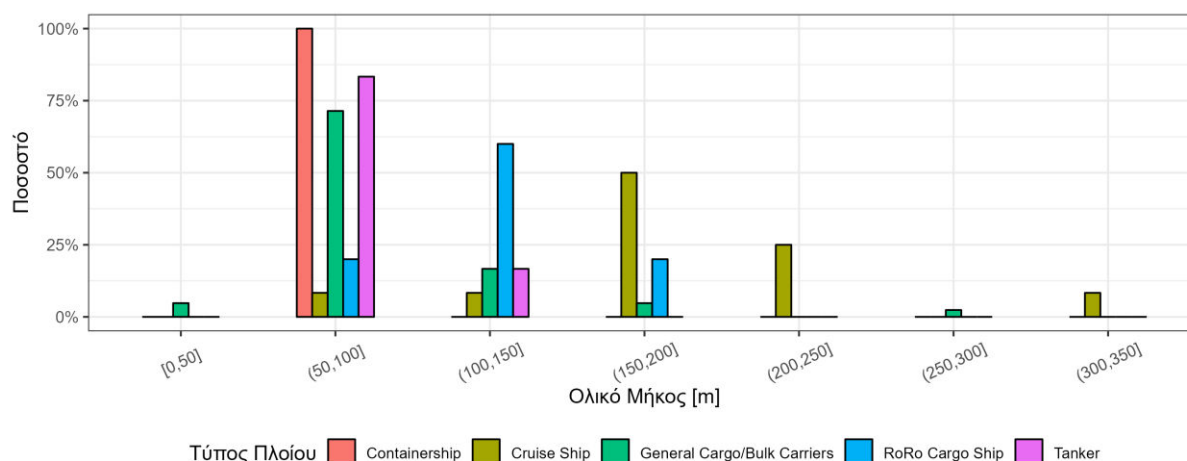
2.23 Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Λέσβου

Για το λιμάνι της Λέσβου, η πλειοψηφία του εξυπηρετούμενου στόλου για το χρονικό διάστημα 2019-2023 (Σχήμα 45) αποτελείται από General Cargo ships/Bulk Carriers (53,85%) και ακολουθούν τα Tankers (23,08%), τα Cruise Ships (15,38%), τα RoRo Cargo Ships (6,41%) και τα Containerships (1,28%).



Σχήμα 45 Ποσοστιαία κατανομή του εξυπηρετούμενου στόλου ανά τύπο πλοίου στο λιμάνι της Λέσβου στο διάστημα 2019 – 2023.

Παρατηρώντας την ποσοστιαία κατανομή των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Λέσβου (Σχήμα 46) γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι το σύνολο του στόλου των Containerships εντοπίζεται στην κατηγορία ολικού μήκους 50 - 100 m. Σε σχέση με την κατανομή των Cruise Ships, το 50,1% αφορά πλοία μήκους 150 – 200 m, το 25% εντοπίζεται στην κατηγορία 250 – 300 m και μόλις το 8,3% συγκεντρώνεται στη κλάση 300 – 350 m. Τέλος η πλειοψηφία των Tankers (83,3%) και των General Cargo ships/Bulk Carriers (71,4%) ανήκει στην κλάση μεταξύ 50 – 100 m (Πίνακας 65).



Σχήμα 46 Ποσοστιαία κατανομή ολικού μήκους (LOA) για τους εξυπηρετούμενους τύπους πλοίων στο λιμάνι της Λέσβου.

Πίνακας 65 Ποσοστά εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Λέσβου ανά κλάση ολικού μήκους (LOA).

Μέγεθος LOA(m)	Containerships	Cruise Ships	General Cargo/Bulk Carriers	RoRo Cargo Ships	Tankers
0 – 50	-	-	4,8%	-	-
50 – 100	100,0%	8,3%	71,4%	20,0%	83,3%
100 – 150	-	8,3%	16,6%	60,0%	16,7%
150 – 200	-	50,1%	4,8%	20,0%	-
200 – 250	-	25,0%	-	-	-
250 – 300	-	-	2,4%	-	-
300 – 350	-	8,3%	-	-	-
Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%

Ο στόλος των εξυπηρετούμενων Cruise Ships για τη χρονική περίοδο 2019 – 2023 αποτελείται από 12 πλοία με μέγιστο ολικό μήκος 325 m και μέγιστη ολική χωρητικότητα ίση με 145.655 tn ενώ η μέγιστη τιμή για το νεκρό βάρος (DWT) των εξυπηρετούμενων General Cargo ships/Bulk Carriers και Tankers ισούται με 182.060 tn και 8.959 tn αντίστοιχα (Πίνακας 66).

Πίνακας 66 Μέγιστες τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών των εξυπηρετούμενων τύπων πλοίων στο λιμάνι της Λέσβου.

Τύπος Πλοίου	n	max L (m)	max DWT (tn)	max GT (gt)	max TEU
Containership	1	100	-	-	523
Cruise Ships	12	325	-	145.655	-
General Cargo/Bulk Carriers	42	292	182.060	-	-
RoRo Cargo Ship	5	155	-	13.073	-
Tanker	18	110	8.956	-	-

3 Καθορισμός απαιτούμενης δύναμης έλξης

Οι βασικές αλλαγές που προωθούνται με το ΠΔ 83/2022, που εκδόθηκε στις 12/12/2022 στο Τεύχος Α' 229/12.12.2022, μεταξύ άλλων είναι η εισαγωγή και η χρήση της δύναμης έλξης (Bollard Pull, BP) ως βασικό χαρακτηριστικό των ρυμούλκων. Επίσης, η ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης για τη ρυμούλκηση, την πρόσδεση και την απόδεση των πλοίων στους λιμένες υπολογίζεται με βάση με συγκεκριμένες εξισώσεις που δίνονται στο Άρθρο 9 παράγραφοι 1 και 2. Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται οι εξισώσεις υπολογισμού την ελάχιστης απαιτούμενης δύναμης έλξης με βάση το ΠΔ 83/2022 και παρατίθενται ενδεικτικοί πίνακες για κάθε τύπο πλοίο και εντάσεις ανέμου 0 – 7 Bft.

3.1 Περιγραφή απαιτήσεων ΠΔ

Σύμφωνα με το νέο ΠΔ (Άρθρο 9), η ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης προσδιορίζεται από την αντίσταση ρυμούλκησης του κάθε πλοίου (R_{tow}), η οποία χωρίζεται σε δύο συνιστώσες: 1) την αεροδυναμική αντίσταση R_{wind} (αντίσταση του αέρα) και 2) την αντίσταση του νερού R_{water} (υδροδυναμική αντίσταση), όπως φαίνεται και στην παρακάτω εξίσωση.

$$R_{tow} = R_{wind} + R_{water} \text{ (kN)}$$

Η αεροδυναμική αντίσταση υπολογίζεται σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση:

$$R_{wind} = \frac{\text{Area} \cdot \text{Air pressure} \cdot C_d}{1000} \text{ (kN)}$$

όπου:

C_d : συντελεστής αντίστασης του οποίου η τιμή εξαρτάται από την επιφάνεια του πλοίου που είναι κάθετη στην κίνηση του ανέμου:

- 2 για πλευρική έλξη,
- 1 για διαμήκη.

Area : η προβαλλόμενη επιφάνεια των εξάλων που είναι κάθετη στην κατεύθυνση ρυμούλκησης, σε m^2 .

Air pressure : η πίεση του ανέμου σε N/m^2 , που υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot u_{wind}^2$$

όπου:

ρ : η πυκνότητα του αέρα ίση με 1.293 Kg/m^3 .

u_{wind} : η ταχύτητα του ανέμου σε m/sec , δίνεται από το ΠΔ.

Η υδροδυναμική αντίσταση σχετίζεται με την βρεχόμενη επιφάνεια των υφάλων του πλοίου και υπολογίζεται σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση:

$$R_{water} = \frac{1}{2} \rho \cdot u^2 \cdot C_d \cdot S_w \cdot C_F \cdot f_{hull} \cdot f_{drag} \text{ (kN)}$$

όπου:

ρ : η πυκνότητα του νερού σε tn/m^3 .

u : η ταχύτητα ρυμούλκησης σε m/sec και για χειρισμούς πρόσδεσης και απόδεσης ορίζεται ως μικρότερη ή ίση με $2 \text{ kn} = 1.029 \text{ m/sec}$.

C_d : συντελεστής αντίστασης του οποίου η τιμή εξαρτάται από την επιφάνεια του πλοίου που είναι κάθετη στην κίνηση της ρυμούλκησης:

- 2 για πλευρική έλξη,
- 1 για διαμήκη.

S_W : Η βρεχόμενη επιφάνεια των υφάλων του πλοίου σε m^2 , που υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$1.025 \cdot L_{BP} \cdot (C_b \cdot B + 1.7 \cdot T)$$

όπου:

- L_{BP} : το μήκος μεταξύ καθέτων πλοίου, σε m.
- B : το πλάτος του πλοίου, σε m.
- T : το βύθισμα του πλοίου, σε m.
- C_b : ο συντελεστής γάστρας του πλοίου.

C_F : συντελεστής αντίστασης τριβής της βρεχόμενης επιφάνειας, που υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$\frac{0.075}{(\log_{10} Re - 2)^2}$$

όπου:

Re : ο αριθμός Reynolds, που υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$\frac{u \cdot L_{BP}}{\nu}$$

ν : το κινηματικό ιξώδες του νερού, ίσο με $1.14 \cdot 10^{-6} m^2/sec$.

f_{hull} : Συντελεστής προσαύξησης λόγω της μορφής της γάστρας και των μέσων πρόωσης, λαμβάνεται ίσως με 1.25.

f_{drag} : Συντελεστής προσαύξησης λόγω ιδιαίτερων συνθηκών ρυμούλκησης και συντελεστών αντιστάσεων που αμελούνται, λαμβάνεται ίσως με 1.25.

Τέλος, η απαιτούμενη ισχύς ρυμούλκησης πολλαπλασιάζεται με συντελεστή απόδοσης γ_{TE} , όπως φαίνεται παρακάτω:

$$BP_{min-req} = \frac{R_{tow}}{\gamma_{TE}} \text{ (kN)}$$

όπου:

γ_{TE} : Ο συντελεστής απόδοσης για λιμένες, που υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$\left(0.875 - \frac{\gamma_W}{8}\right) (1 - \gamma_L \cdot \gamma_W)$$

όπου:

- L : το μήκος του ρυμουλκού, σε m (όχι μεγαλύτερο από 45 m).
- γ_L : συντελεστής μήκους του ρυμουλκού, που υπολογίζεται:

$$\left(1 - \frac{L}{45}\right)^2$$

γ_W : συντελεστής κύματος που υπολογίζεται ως $H_S/5$.

H_S : το μέγιστο επιτρεπόμενο σημαντικό ύψος κύματος (1 έως 5 m)

3.2 Ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης ανά τύπο πλοίου σε διάφορες καιρικές συνθήκες

Η ελάχιστη απαιτούμενη συνολική δύναμη έλξης υπολογίζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΠΔ 83/2022 για κάθε τύπο πλοίου που εξυπηρετούνται από τα λιμάνια μέλη της ΕΛΙΜΕ. Οι τύποι πλοίων που αναλύονται είναι οι ακόλουθοι:

- Δεξαμενόπλοια (Tankers)
- Πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (Containerships)
- Πλοία γενικού φορτίου (General Cargo) / Πλοία μεταφοράς φορτίου χύδην (Bulk Carriers)
- Πλοία μεταφοράς αυτοκινήτων (Car carriers)
- Κρουαζιερόπλοια (Cruise ships)
- Ro-Ro Cargo

Ο κάθε τύπος πλοίου χωρίζεται σε κλάσεις μεγέθους, οι οποίες ορίζονται ανά 50 m συνολικού μήκους πλοίου (L_{OA}). Για τον υπολογισμό συγκεντρώθηκαν στοιχεία από τους στόλους των πλοίων που ήταν σε λειτουργία τον Σεπτέμβριο του 2023 από τη βάση δεδομένων IHS Seaweb. Για κάθε ένα από αυτά τα πλοία εκτιμήθηκε η ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης και η τιμή της απαιτούμενης δύναμης έλξης για κάθε κλάση ορίστηκε ο μέσος όρος των υπολογιζόμενων τιμών.

Τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν για κάθε πλοίο είναι τα ακόλουθα: L_{OA} , L_{BP} , Πλάτος (B), Κοίλο (D), Βύθισμα σχεδίασης (T), Εκτόπισμα (Δ), Deadweight (DWT), Αριθμός TEU (μόνο για Container ships), Αριθμός καταστρωμάτων (μόνο για Cruise ships, Car Carriers και Ro-Ro Cargo). Τα παραπάνω δεδομένα χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των ακόλουθων μεγεθών:

- το εκτόπισμα του πλοίου (όπου δεν υπήρχε διαθέσιμο),
- τον συντελεστή γάστρας του πλοίου (C_B), και
- την πλευρική επιφάνεια των εξάλων (WA).

Για κάθε τύπο πλοίου, ο αρχικός αριθμός των εγγραφών που συγκεντρώθηκαν φαίνονται στον Πίνακα 68. Για τον έλεγχο της εγκυρότητας των δεδομένων και των εκτιμήσεων που πραγματοποιήθηκαν εφαρμόστηκαν κριτήρια αποκλεισμού για κάθε τύπο πλοίου. Έτσι, όσα πλοία (εγγραφές) στον εκάστοτε στόλο δεν τηρούσαν έστω και ένα από τα κριτήρια που φαίνονται στον Πίνακα 67, αποκλείστηκαν από την ανάλυση. Συνεπώς ο τελικός αριθμός που προέκυψε μετά από την διαδικασία ελέγχου και αποκλεισμού φαίνονται παρακάτω (Πίνακας 67).

Πίνακας 67: Κριτήρια ελέγχου και αποκλεισμού των εγγραφών από τη βάση δεδομένων.

Bulk Carrier	Tanker	Containership	General Cargo	Car carrier	Cruise ship
$D > T$					
$T \text{ ή } B \text{ ή } L \text{ ή } D = 0$					
DWT = 0	DWT = 0	DWT = 0	DWT = 0 & $\Delta = 0$		
$C_B > 0.89$	$C_B > 0.89$	$C_B > 0.80$	$C_B > 0.80$	$C_B > 0.70$	$C_B > 0.70$
$GT < 1,000 \text{ κοχ}^{16}$					

¹⁶ ΓΚΛ αριθμ. 1 (Άρθρο 6, §3α) η ρυμούλκηση είναι υποχρεωτική για πλοία με 1000 κοχ και άνω.

Πίνακας 68: Ο συνολικός αρχικός και τελικός αριθμός των εγγραφών (πλοίων) για κάθε τύπο πλοίου.

Τύπος πλοίου	Αρχικός αριθμός εγγραφών	Τελικός αριθμός εγγραφών
Bulk Carriers	11,938	11,591
Container ship	5,139	4,873
Tanker ship	13,027	10,417
General Cargo	7,503	2,249
Car Carrier	657	308
Cruise ship	406	154
Ro-Ro Cargo	2,306	315

Το μέγεθος με τη μεγαλύτερη πληρότητα στους στόλους και για όλα τους τύπους πλοίων ήταν το DWT. Συνεπώς, για τις ελλείψεις τιμές του εκτοπίσματος για κάθε τύπο πλοίου χρησιμοποιήθηκαν οι τύποι υπολογισμού με βάση το DWT που φαίνονται στον Πίνακα 69.

Πίνακας 69: Προσεγγιστικές σχέσεις εκτίμησης του εκτοπίσματος συναρτήσει του DWT ανά τύπο πλοίου.

Τύπος πλοίου	Εξίσωση υπολογισμού
Tanker ¹⁷	$1.1213 \cdot DWT + 4773.95$
Containership ¹⁸	$1.77955 \cdot DWT^{0.975578}$
General Cargo ship/Bulk Carrier	Χρησιμοποιήθηκαν μόνο οι εγγραφές όπου ήταν γνωστό το εκτόπισμα.
Car Carrier	Χρησιμοποιήθηκαν μόνο οι εγγραφές όπου ήταν γνωστό το εκτόπισμα.
Cruise ship	Χρησιμοποιήθηκαν μόνο οι εγγραφές όπου ήταν γνωστό το εκτόπισμα.
Ro-Ro Cargo	Χρησιμοποιήθηκαν μόνο οι εγγραφές όπου ήταν γνωστό το εκτόπισμα.

Έχοντας το εκτόπισμα και τις κύριες διαστάσεις για κάθε πλοίο υπολογίστηκε ο συντελεστής γάστρας (C_B) για όλα τα πλοία σύμφωνα με την εξίσωση:

$$C_B = \frac{\Delta}{1.025 \cdot L \cdot B \cdot T}$$

Στη συνέχεια εκτιμήθηκε η πλευρική επιφάνεια των εξάλων του κάθε πλοίου, αφού είναι ένα από τα βασικά μεγέθη που επηρεάζουν τον υπολογισμό της ελάχιστης απαιτούμενης δύναμης έλξης. Συνεπώς για κάθε τύπο πλοίο εφαρμόστηκαν οι ακόλουθοι τύποι:

Για τα General Cargo/Bulk Carriers, χρησιμοποιήθηκε η ακόλουθη εξίσωση:

$$WA = 1.3 \cdot L_{OA} \cdot (D - T)$$

Για τα Tankers, χρησιμοποιήθηκε η ακόλουθη εξίσωση:

$$WA = 1.2 \cdot L_{OA} \cdot (D - T)$$

¹⁷ Μελέτη Πλοίου. Τεύχος 2, Α. Παπανικολάου, Εκδόσεις Συμεών, Αθήνα 2009, σελ. 195.

¹⁸ Μελέτη Πλοίου. Τεύχος 2, Α. Παπανικολάου, Εκδόσεις Συμεών, Αθήνα 2009, σελ. 200.

Για τα Containerships, χρησιμοποιήθηκε η ακόλουθη εξίσωση¹⁹:

$$WA=L_{OA} \cdot (D-T+h)$$

όπου:

- h : Συντελεστής ύψους ίσος με
11.0 – 20.6 Feeders (κάτω από 3,000 TEU)
24.2 Panamax (3,000 έως 8,000 TEU)
24.2 – 26.8 Post Panamax (περισσότερα από 8,000 TEU)

Σημειώνεται ότι για κάθε κατηγορία που υπάρχει διάστημα, λήφθηκε το άνω όριο, ως δείκτης ασφάλειας.

Για τα Car carriers, χρησιμοποιήθηκε η ακόλουθη εξίσωση:

$$WA=L_{OA} \cdot \#decks \cdot 3$$

όπου:

- #decks : Ο αριθμός των καταστρωμάτων του πλοίου από την IHS Seaweb.
3 : Θεωρείται το μέσο ύψος του καταστρώματος σε m.

Για τα Cruise ships και τα Ro-Ro Cargo , χρησιμοποιήθηκε η ακόλουθη εξίσωση:

$$WA=L_{OA} \cdot (D-T)+L \cdot \#decks \cdot 3$$

όπου:

- #decks : Ο αριθμός των καταστρωμάτων του πλοίου από την IHS Seaweb.
3 : Θεωρείται το μέσο ύψος του καταστρώματος σε m.

Στη συνέχεια, εφαρμόζεται συντελεστής διόρθωσης για την εκτιμώμενη πλευρική επιφάνεια των εξάλων του κάθε πλοίου (WA). Πιο αναλυτικά, ο συντελεστής διόρθωσης προκύπτει από τη σύγκριση της πλευρικής επιφάνειας των εξάλων πραγματικών πλοίων προς την εκτιμώμενη με βάση τις παραπάνω εξισώσεις, για το ίδιο βύθισμα και για κάθε τύπο πλοίου. Σκοπός του συγκεκριμένου βήματος είναι τα αποτελέσματα της εκτίμησης της πλευρικής επιφάνειας των εξάλων να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά σε πραγματικά δεδομένα.

Με βάση τον ελληνόκτητο στόλο των ρυμουλκών που λειτουργούν στην Ελλάδα υπολογίστηκε ένας χαρακτηριστικός συντελεστής απόδοσης ρυμουλκού γ_{TE} . Για να γίνει αυτό υπολογίστηκε το μέσο συνολικό μήκος των ρυμουλκών (ίσο με 29.828 m)²⁰.

¹⁹ Prediction of Resistance and Propulsion Power of Ships, Kristensen and Bingham 2017, Technical University of Denmark.

²⁰ Βεντικός Ν.Π., Σωτήραλης Π., Λούζης Κ. και Κοϊμτζόγλου Α. (2020) 'Διερεύνηση και Ανάλυση των τεχνικών και Επιχειρησιακών Χαρακτηριστικών του Ελληνόκτητου Στόλου των Ρυμουλκών Πλοίων και των Προδιαγραφών της Ελληνικής Νομοθεσίας, Βίβλος Ναυτικής Τεχνολογίας 2020. Ετήσιο Συνέδριο Ναυτικής Τεχνολογίας. Αθήνα, Ελλάδα: Ελληνικό Ινστιτούτο Ναυτικής Τεχνολογίας, σελ. 161–177.

Συνεπώς ο συντελεστής μήκους (γ_L) του χαρακτηριστικού ρυμουλκού προκύπτει ότι είναι ίσος με 0.114. Επιπλέον, θεωρείται ότι το σημαντικό ύψος κύματος εντός των λιμένων θα είναι μικρό και για αυτό τον λόγο λαμβάνεται ίσο με μικρότερη δυνατή τιμή που είναι ίση με 1.0 m. Έτσι, ο συντελεστής κύματος (γ_w) υπολογίστηκε ότι είναι ίσος με 0.2. Τελικά σύμφωνα με εξίσωση από το ΠΔ ο συντελεστής απόδοσης του χαρακτηριστικού ρυμουλκού ισούται με 0.831.

Συνεπώς, λαμβάνοντας υπόψη το συντελεστή απόδοσης γ_{TE} και στρογγυλοποιώντας προς τα πάνω στον κοντινότερο ακέραιο αριθμό, υπολογίστηκε για κάθε τύπο πλοίου και κλάση μεγέθους η ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης για ταχύτητες ανέμου 0 - 7 Bft (Πίνακας 70 - Πίνακας 75). Σημειώνεται ότι η δύναμη υπολογίζεται για πλευρική κίνηση του πλοίου, η οποία είναι η δυσμενέστερη κατάσταση για την αντίσταση νερού και ανέμου.

Παρατηρήσεις:

1. Οι παρακάτω πίνακες δείχνουν την ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης για κάθε τύπο πλοίου έχοντας θεωρήσει ότι τα πλοία εξυπηρετούνται από ένα χαρακτηριστικό ρυμουλκό με βάση τον ελληνόκτητο στόλο ρυμουλκών πλοίων. Λαμβάνοντας υπόψη τον στόλο του κάθε λιμένα ενδέχεται να υπάρχουν διαφοροποιήσεις στην ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης λόγω διαφορών που δύναται να προκύψουν στον συντελεστή απόδοσης των ρυμουλκών γ_{TE} .
2. Στους παρακάτω πίνακες δεν εκτιμήθηκε η απομείωση της ελάχιστης απαιτούμενης δύναμης έλξης από την ύπαρξη των βοηθητικών προωστήριων εγκαταστάσεων (thrusters). Η εκτίμηση της ισοδύναμης δύναμης έλξης που προσφέρουν τα thrusters θα προκαλέσουν μειώσεις στα αποτελέσματα που φαίνονται.
3. Δεν έχει ληφθεί υπόψη κανένα κριτήριο με βάση το μέγιστο κάθε λιμένα. Η ύπαρξη αυτού του κριτηρίου δύναται να προκαλέσει διαφοροποιήσεις στην ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης κάθε κλάσης μεγέθους.
4. Δεν έχουν εκτιμηθεί οι επικρατέστερες καιρικές συνθήκες σε κάθε λιμένα. Για αυτό τον λόγο οι πίνακες παρουσιάζουν την ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης για ένταση ανέμου 5 Bft. Αυτή η ένταση χρησιμοποιείται ως αναφορά στους περισσότερους λιμένες ανά την Ευρώπη.

Πίνακας 70: Συνολική ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης σύμφωνα με το ΠΔ, συναρτήσει της έντασης ανέμου για κάθε κλάση μεγέθους πλοίου (Tankers).

Κλάση Μεγέθους (L _{OA} , m)	Ένταση Ανέμου (Bft)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
<100	1.0	1.0	1.0	2.0	3.0	4.0	6.0	9.0
100-150	2.0	2.0	2.0	3.0	5.0	9.0	13.0	19.0
150-200	4.0	4.0	5.0	8.0	14.0	24.0	38.0	55.0
200-250	6.0	7.0	8.0	13.0	22.0	39.0	61.0	90.0
250-300	8.0	9.0	11.0	18.0	33.0	59.0	94.0	139.0
300-350	12.0	13.0	15.0	22.0	38.0	65.0	102.0	149.0

Πίνακας 71: Συνολική ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης σύμφωνα με το ΠΔ, συναρτήσει της έντασης ανέμου για κάθε κλάση μεγέθους πλοίου (Containerships).

Κλάση Μεγέθους (L _{OA} , m)	Ένταση Ανέμου (Bft)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
<100	1.0	2.0	2.0	5.0	10.0	19.0	31.0	46.0
100-150	2.0	3.0	4.0	8.0	17.0	32.0	52.0	78.0
150-200	3.0	4.0	6.0	11.0	23.0	44.0	72.0	107.0
200-250	4.0	6.0	9.0	19.0	40.0	78.0	129.0	193.0
250-300	6.0	8.0	12.0	28.0	60.0	116.0	192.0	288.0
300-350	8.0	11.0	16.0	37.0	79.0	153.0	254.0	380.0
350+	10.0	14.0	21.0	47.0	100.0	195.0	323.0	485.0

Πίνακας 72: Συνολική ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης σύμφωνα με το ΠΔ, συναρτήσει της έντασης ανέμου για κάθε κλάση μεγέθους πλοίου (General Cargo ships/Bulk Carriers).

Κλάση Μεγέθους (L _{OA} , m)	Ένταση Ανέμου (Bft)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
<100	1.0	1.0	1.0	2.0	3.0	4.0	6.0	9.0
100-150	2.0	2.0	3.0	4.0	6.0	11.0	17.0	25.0
150-200	4.0	5.0	5.0	9.0	16.0	28.0	44.0	64.0
200-250	6.0	6.0	8.0	12.0	22.0	39.0	63.0	92.0
250-300	9.0	10.0	12.0	18.0	32.0	57.0	91.0	133.0
300-350	11.0	12.0	14.0	22.0	40.0	70.0	111.0	163.0
350+	13.0	15.0	17.0	27.0	47.0	82.0	129.0	189.0

Πίνακας 73: Συνολική ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης σύμφωνα με το ΠΔ, συναρτήσσει της έντασης ανέμου για κάθε κλάση μεγέθους πλοίου (Car Carriers).

Κλάση Μεγέθους (L _{OA} , m)	Ένταση Ανέμου (Bft)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
<100	1.0	2.0	2.0	3.0	5.0	8.0	13.0	19.0
100-150	2.0	3.0	4.0	8.0	18.0	34.0	56.0	84.0
150-200	3.0	5.0	8.0	19.0	41.0	81.0	134.0	202.0
200-250	4.0	6.0	10.0	23.0	51.0	100.0	166.0	249.0
250-300	5.0	7.0	12.0	28.0	60.0	118.0	197.0	295.0

Πίνακας 74: Συνολική ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης σύμφωνα με το ΠΔ, συναρτήσσει της έντασης ανέμου για κάθε κλάση μεγέθους πλοίου (Cruise ships).

Κλάση Μεγέθους (L _{OA} , m)	Ένταση Ανέμου (Bft)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
<100	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	4.0	6.0	8.0
100-150	2.0	2.0	2.0	4.0	7.0	13.0	20.0	30.0
150-200	2.0	3.0	5.0	10.0	21.0	40.0	66.0	98.0
200-250	3.0	5.0	10.0	24.0	54.0	107.0	178.0	268.0
250-300	5.0	8.0	13.0	34.0	75.0	149.0	248.0	374.0
300-350	6.0	10.0	18.0	46.0	103.0	205.0	342.0	516.0

Πίνακας 75: Συνολική ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης σύμφωνα με το ΠΔ, συναρτήσσει της έντασης ανέμου για κάθε κλάση μεγέθους πλοίου (Ro-Ro Cargo).

Κλάση Μεγέθους (L _{OA} , m)	Ένταση Ανέμου (Bft)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
<100	1.0	1.0	2.0	3.0	5.0	8.0	13.0	20.0
100-150	2.0	2.0	3.0	5.0	10.0	18.0	30.0	44.0
150-200	3.0	3.0	4.0	9.0	18.0	35.0	57.0	85.0
200-250	3.0	4.0	6.0	14.0	28.0	53.0	88.0	132.0
250-300	4.0	6.0	10.0	23.0	50.0	99.0	164.0	246.0

4 Παραδείγματα για τη λειτουργία των ρυμουλκών

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται ενδεικτικοί πίνακες με την ανάθεση ρυμουλκών στους ακόλουθους τύπους πλοίων:

- Cruise ships
- Tankers
- General Cargo / Bulk Carriers
- Containerships

Σημειώνεται ότι τα ακόλουθα παραδείγματα έχουν ως αναφορά στην ένταση ανέμου τα 5 Bft και δεν λαμβάνουν υπόψιν τους δεδομένα που σχετίζονται με τη χωροταξία, τις επικρατούσες ανεμολογικές και κυματικές συνθήκες καθώς και τη βυθομετρία του κάθε λιμένα. Ως εκ τούτου στόχος τους είναι να παρουσιάζουν τις αρχικές απαιτήσεις οι οποίες πρέπει να εξειδικευτούν περαιτέρω για κάθε λιμένα ξεχωριστά βάσει των προαναφερθέντων παραμέτρων.

Για την κατάρτιση των πινάκων έχουν γίνει οι ακόλουθες παραδοχές:

- Δεν απαιτείται η χρήση ρυμουλκού για πλοία με κ.ο.χ. λιγότερο από 1,000²¹.
- Ο ελάχιστος αριθμός ρυμουλκών που θεωρείται ότι μπορεί να ανατεθεί σε ένα πλοίο κατά την πρόσδεση και την απόδεση είναι 1.
- Ο μέγιστος αριθμός ρυμουλκών που θεωρείται ότι λειτουργούν για ένα πλοίο με $L_{OA} > 100$ m ταυτόχρονα είναι 4.
- Κατά την απόδεση δύναται συνήθως να χρησιμοποιείται ένα ρυμουλκό λιγότερο σε σχέση με την πρόσδεση για το ίδιο πλοίο.
- Σε περίπτωση ύπαρξης thruster ο αριθμός των ρυμουλκών που χρησιμοποιούνται δύναται να μειωθεί αναλόγως της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος των thruster. Αυτό προϋποθέτει ότι όλα τα thrusters του πλοίου είναι λειτουργικά, σε αντίθετη περίπτωση θεωρείται ότι το πλοίο δεν διαθέτει thrusters.
- Κάθε τύπος πλοίου έχει χωριστεί σε κλάσεις βάσει του ολικού μήκους (L_{OA}). Το κάτω όριο (ελάχιστη τιμή) περιλαμβάνεται στην κλάση, ενώ το άνω όριο (μέγιστη τιμή) εξαιρείται. Αυτό σημαίνει ότι τα σημεία δεδομένων που ισούνται με το άνω όριο της κλάσης συμπεριλαμβάνονται στην επόμενη κλάση.

²¹ ΓΚΛ αριθμ. 1 (Άρθρο 6, §3α).

Πίνακας 76: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών συναρτήσει του μεγέθους (L_{OA}) και της συνολικής απαιτούμενης δύναμης έλξης για περιπτώσεις πρόσδεσης-απόδεσης και χωρίς-με thruster (Ένταση ανέμου 5 Bft, Cruise ships).

Cruise ships (5 Bft)						
Μέγεθος L _{OA} (m)	Χωρίς thruster			Με thruster		
	Συνολική απαιτούμενη δύναμη έλξης (tn)	Πρόσδεση	Απόδεση	Συνολική απαιτούμενη δύναμη έλξης (tn)	Πρόσδεση	Απόδεση
<100	4	1x30	1x30	-	1x30	1x30
100 - 150	13	1x30	1x30	-	1x30	1x30
150 - 200	40	2x30	2x30	8	1x30	1x30
200 - 250	107	2x60	2x60	53	1x60	1x60
250 - 300	149	3x50	2x60	40	1x60	1x60
300 - 350	205	3x70	2x70	33	1x60	1x60

Σημείωση: Τα πλοία των κλάσεων 250 – 300 και 300 – 350 έχουν κατά μέσο όρο σημαντικά υψηλότερη ισοδύναμη δύναμη έλξης λόγω της ύπαρξης thrusters (Παράρτημα). Αυτό προκαλεί μία μεγαλύτερη απομείωση στην συνολική απαιτούμενη δύναμη έλξης σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κλάσεις.

Πίνακας 77: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών συναρτήσει του μεγέθους (L_{OA}) και της συνολικής απαιτούμενης δύναμης έλξης για περιπτώσεις πρόσδεσης-απόδεσης και χωρίς-με thruster (Ένταση ανέμου 5 Bft, Tankers).

Tankers (5 Bft)						
Μέγεθος L _{OA} (m)	Χωρίς thruster			Με thruster		
	Συνολική απαιτούμενη δύναμη έλξης (tn)	Πρόσδεση	Απόδεση	Συνολική απαιτούμενη δύναμη έλξης (tn)	Πρόσδεση	Απόδεση
<100	4	1x30	1x30	-	1x30	1x30
100 - 150	9	2x30	2x30	-	1x30	1x30
150 - 200	24	2x30	2x30	12	2x30	1x30
200 - 250	39	3x30	2x30	-	2x30	2x30
250 - 300	59	3x30	3x30	14	3x30	2x30
300 - 350	65	4x30	3x30	27	3x30	3x30

Σημείωση: Τα πλοία της κλάσης 200 – 250 έχουν κατά μέσο όρο υψηλότερη ισοδύναμη δύναμη έλξης από τα thrusters (Παράρτημα) σε σχέση με τις υπόλοιπες κλάσεις. Αυτό προκαλεί μεγαλύτερη απομείωση στην συνολική απαιτούμενη δύναμη έλξης σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κλάσεις.

Πίνακας 78: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών συναρτήσει του μεγέθους (L_{OA}) και της συνολικής απαιτούμενης δύναμης έλξης για περιπτώσεις πρόσδεσης-απόδεσης και χωρίς-με thruster (Ένταση ανέμου 5 Bft, General Cargo / Bulk Carriers).

General Cargo / Bulk Carriers (5 Bft)						
Μέγεθος L _{OA} (m)	Χωρίς thruster			Με thruster		
	Συνολική απαιτούμενη δύναμη έλξης (tn)	Πρόσδεση	Απόδεση	Συνολική απαιτούμενη δύναμη έλξης (tn)	Πρόσδεση	Απόδεση
<100	4	1x30	1x30	-	1x30	1x30
100 - 150	11	2x30	2x30	5	1x30	1x30
150 - 200	28	3x30	2x30	15	2x30	1x30
200 - 250	39	3x30	2x30	16	2x30	2x30
250 - 300	57	3x30	3x30	57	3x30	2x30
300 - 350	70	4x30	3x30	45	3x30	3x30
350+	82	4x30	4x30	82	4x30	3x30

Σημειώσεις:

1. Τα πλοία της κλάσης 200 – 250 έχουν κατά μέσο όρο υψηλότερη ισοδύναμη δύναμη έλξης λόγω της ύπαρξης thrusters (Παράρτημα).
2. Για τα πλοία της κλάσης 250 – 300 και 350+ δεν υπάρχουν δεδομένα σχετικά για τον υπολογισμό της ισοδύναμης δύναμης έλξης λόγω thrusters (Παράρτημα). Έτσι, δεν εφαρμόστηκε απομείωση. Όμως, η ύπαρξη thrusters μειώνει τη συνολική απαιτούμενη δύναμη έλξης και έτσι μειώνεται και αριθμός ρυμουλκών.

Πίνακας 79: Ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ρυμουλκών συναρτήσει του μεγέθους (L_{OA}) και της συνολικής απαιτούμενης δύναμης έλξης για περιπτώσεις πρόσδεσης-απόδεσης και χωρίς-με thruster (Ένταση ανέμου 5 Bft, Containerships).

Containerships (5 Bft)						
Μέγεθος L _{OA} (m)	Χωρίς thruster			Με thruster		
	Συνολική απαιτούμενη δύναμη έλξης (tn)	Πρόσδεση	Απόδεση	Συνολική απαιτούμενη δύναμη έλξης (tn)	Πρόσδεση	Απόδεση
<100	19	1x30	1x30	10	1x30	1x30
100 - 150	32	2x30	2x30	21	1x30	1x30
150 - 200	44	2x30	2x30	30	1x30	1x30
200 - 250	78	2x40	2x40	60	2x40	2x40
250 - 300	116	3x40	2x50	89	2x50	2x50
300 - 350	153	3x60	2x60	114	2x60	2x60
350+	195	4x60	3x60	139	2x70	2x70

5 Ανάλυση Αποκλίσεων (Gap Analysis)

Η Παρούσα Ενότητα σχετίζεται με την ανάλυση των αποκλίσεων για κάθε μέλος της ΕΛΙΜΕ στο οποίο τα πλαίσια δραστηριοποιούνται ρυμουλκά. Στόχος είναι να αναδειχθούν πιθανά κενά που μπορεί να προκύψουν στους στόλους και την λειτουργία των ρυμουλκών ανά λιμένα μέλος της ΕΛΙΜΕ από την εφαρμογή του ΠΔ 83/2022.

Για να πραγματοποιηθεί η συγκεκριμένη ανάλυση συλλέχθηκαν δεδομένα για τον στόλο των ρυμουλκών στα μέλη της ΕΛΙΜΕ όπου δραστηριοποιούνται ρυμουλκά. Ο στόλος των ρυμουλκών που χρησιμοποιήθηκε δίνεται στο Παράρτημα II. Τα δεδομένα για τα ρυμουλκά αφορούν τα παρακάτω στοιχεία:

IMO number	: Ο αριθμός IMO του ρυμουλκού.
Όνομα πλοίου	: Το όνομα του ρυμουλκού.
Άνω και κάτω 24 m	: Εάν το ρυμουλκό είναι μεγαλύτερο ή μικρότερο των 24 m.
Νηογνώμονας	: Εάν ο νηογνώμονας ο οποίος ελέγχει/πιστοποιεί το ρυμουλκό είναι Αναγνωρισμένος Οργανισμός (RO) ή νηογνώμονας εθνικής νομοθεσίας (non – RO)
Λιμάνι Ελλιμενισμού	: Το λιμάνι που λειτουργεί το ρυμουλκό.
Δύναμη Έλξης	: Η δύναμη έλξης του ρυμουλκού, σε tn.
Ισχύς Μηχανής	: Η ισχύς της κύριας μηχανής του ρυμουλκού, σε BHP.
Ολικό Μήκος	: Το ολικό μήκος του ρυμουλκού, σε m.

Για την συλλογή των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω πηγές:

- Η βάση δεδομένων IHS Seaweb,
- Οι ιστοσελίδες των πλοιοκτητριών εταιρειών των ρυμουλκών, και
- Δεδομένα από το marine traffic.

Έτσι συνολικά ο στόλος των ρυμουλκών που λειτουργεί στους λιμένες μέλη της ΕΛΙΜΕ αποτελείται από 90 ρυμουλκά πλοία. Πιο αναλυτικά:

- Το 42% των ρυμουλκών (38) ελέγχονται/πιστοποιούνται από νηογνώμονα που είναι Αναγνωρισμένος Οργανισμός (RO), ενώ το 58% (52 ρυμουλκά) ελέγχονται/πιστοποιούνται από νηογνώμονα εθνικής νομοθεσίας (non – RO).
- Η συντριπτική πλειοψηφία των ρυμουλκών (78) έχουν ολικό μήκος πάνω από 24 m, ενώ 12 ρυμουλκά έχουν μικρότερο από 24 m.
 - Από τα 78 ρυμουλκά που είναι άνω των 24 m, 34 ελέγχονται/πιστοποιούνται από νηογνώμονα που είναι Αναγνωρισμένος Οργανισμός (RO) και 44 από νηογνώμονα εθνικής νομοθεσίας (non – RO).
 - Από τα 12 ρυμουλκά που είναι κάτω των 24 m, μόνο 4 ελέγχονται/πιστοποιούνται από νηογνώμονα που είναι Αναγνωρισμένος Οργανισμός (RO) και 8 από νηογνώμονα εθνικής νομοθεσίας (non – RO).

Στη συνέχεια υπολογίστηκε ο διορθωτικός συντελεστής γ_{TE} για κάθε ενεργό ρυμουλκό και για κάθε λιμένα λήφθηκε υπόψιν μέσος όρος του λειτουργικού στόλου ανά λιμένα. Επιπλέον, από τα δεδομένα της Ενότητας 2 δημιουργήθηκαν 2 σενάρια:

1. Η χειρότερη περίπτωση όπου περιλαμβάνει το μέγιστο μέγεθος πλοίου που προσεγγίζει κάθε λιμένα, και
2. Το 75% των μεγαλύτερων τιμών σε μήκος πλοίο που προσεγγίζουν τον κάθε λιμένα.

Τα 2 αυτά σενάρια επιλέχθηκαν διότι υπάρχουν λιμένες όπου δέχονται μεγάλα σε μέγεθος πλοία αλλά με μικρή συχνότητα. Ενδεικτικά αναφέρονται οι λιμένες του Βόλου και της Καβάλας όπου δέχονται με πολύ μικρότερη συχνότητα μεγάλου μεγέθους πλοία (κυρίως κρουαζιερόπλοια).

Στη συνέχεια για τους πιο συχνούς τύπους πλοίων υπολογίστηκε η ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης (με βάση τις απαιτήσεις του ΠΔ 83/2022) για τους λιμένες και πραγματοποιήθηκε σύγκριση με τον λειτουργικό στόλο των ρυμουλκών και συγκρίνεται μόνο με το άθροισμα της διαθέσιμης ελκτικής δύναμης βάσει του υπάρχοντος στόλου ρυμουλκών στον κάθε λιμένα χωρίς να ληφθούν υπόψιν επιπρόσθετες μεταβλητές. Για να γίνει αυτό έγιναν οι κάτωθι υποθέσεις/θεωρήσεις:

- Θεωρήθηκε σε όλους τους λιμένες σημαντικός ύψος κύματος ίσο με 1 m.
- Η απαιτούμενη δύναμη έλξης υπολογίστηκε για ένταση ανέμου 5 Bft.
- Δεν λήφθηκαν υπόψιν τα χωροταξικά στοιχεία των λιμένων (π.χ. μέγιστο επιτρεπόμενο βύθισμα).
- Χρησιμοποιήθηκε ο μέσος συντελεστής διόρθωσης, σύμφωνα με τα ρυμουλκά που είναι ενεργά.
- Στον υπολογισμό του μέσου συντελεστή διόρθωσης χρησιμοποιήθηκαν μόνο τα ρυμουλκά για τα οποία είναι γνωστό το ολικό μήκος.
- Για τα εξυπηρετούμενα πλοία, χρησιμοποιήθηκαν οι ενεργοί στόλοι τον Δεκέμβριο του 2023 για όλους τους τύπους πλοίων (IHS Seaweb).
- Για τα ρυμουλκά όπου δεν είναι γνωστή η ελκτική τους δύναμη, χρησιμοποιήθηκε ο εμπειρικός τύπος υπολογισμού BHP/75.
- Για όλα τα ρυμουλκά που είναι γνωστή η δύναμη έλξης δεν είναι γνωστό αν είναι πιστοποιημένη μέσω Bollard Pull Test ή κατά δήλωση.
- Τα εξυπηρετούμενα πλοία διαθέτουν και έχουν πλήρως λειτουργικούς πρόσθετους προωθητικούς μηχανισμούς πηδαλιουχίας (bow/stern thrusters).

Έτσι εφαρμόζοντας όλα τα παραπάνω προέκυψαν οι πίνακες που φαίνονται παρακάτω για τα δύο σενάρια. Πιο αναλυτικά οι στήλες των πινάκων περιγράφονται παρακάτω.

Λιμένας Ελλιμενισμού : Το λιμάνι που λειτουργεί το ρυμουλκό.

Μήκος (m) : Το μέγιστο μήκος του εξυπηρετούμενου πλοίου από τον λιμένα, σε m.

Τύπος Πλοίου : Ο τύπος του εξυπηρετούμενου πλοίου στον λιμένα για τον οποία δίνεται το μήκος.

BP_req (tn) Η ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης για το μέγεθος και τύπο εξυπηρετούμενου πλοίου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΠΔ 83/2022, σε tn. Η ύπαρξη του συμβόλου '-' υποδεικνύει ότι η απομείωση της απαιτούμενης δύναμης έλξης λόγω της ύπαρξης

πρόσθετων προωθητικών μηχανισμών πηδαλιουχίας οδηγεί σε τιμές οι οποίες πρακτικά είναι αμελητέες.

Συνολική δύναμη έλξης των ρυμουλκών στον λιμένα : Το άθροισμα της δύναμης έλξης των ενεργών ρυμουλκών στον λιμένα, σε tn.

Αριθμός ρυμουλκών με πιστοποίηση BP : Ο αριθμός των ρυμουλκών στον λιμένα που διαθέτουν πιστοποιητικό Bollard Pull Test ή έχουν δηλώσει την απαιτούμενη δύναμη έλξης του ρυμουλκού.

Το μέγεθος αυτό δίνεται για 2 περιπτώσεις:

- Για ρυμουλκά που ελέγχονται και ανήκουν σε νηογνώμονα Αναγνωρισμένο Οργανισμό RO (Recognised Organisation),
- Για ρυμουλκά που ελέγχονται και ανήκουν σε νηογνώμονα που δεν είναι αναγνωρισμένος οργανισμός non-RO (Recognised Organisation).

Μέγιστες τιμές BP (tn) : Δείχνονται οι μέγιστες τιμές δύναμης έλξης για τον στόλο των ρυμουλκών στον λιμένα.

Το μέγεθος αυτό δίνεται για 2 περιπτώσεις:

- Για ρυμουλκά που ελέγχονται και ανήκουν σε νηογνώμονα Αναγνωρισμένο Οργανισμό RO (Recognised Organisation),
- Για ρυμουλκά που ελέγχονται και ανήκουν σε νηογνώμονα που δεν είναι αναγνωρισμένος οργανισμός non-RO (Recognised Organisation).

Τα νούμερα που δίνονται σε παρένθεση υποδεικνύουν τη χρήση του εμπειρικού τύπου

Επάρκεια : Το κριτήριο αυτό περιγράφει την ύπαρξη επάρκειας (ΝΑΙ ή ΟΧΙ) του ενεργού στόλου των ρυμουλκών του κάθε λιμένα έναντι της απαιτούμενης δύναμης έλξης όπως αυτή προκύπτει με βάση το ΠΔ 83/2022 χωρίς να συνυπολογίζονται επιπρόσθετες παράμετροι.

Πίνακας 80: Αποτελέσματα ανάλυσης αποκλίσεων για το χειρότερο σενάριο.

Λιμένας Ελλιμενισμού	Μήκος (m)	Τύπος Πλοίου	Ελάχιστη Απαιτούμενη Δύναμη Έλξης BP_req (tn)	Συνολική δύναμη έλξης (BP) ρυμουλκών στον λιμένα (tn)	Ρυμουλκά σε RO		Ρυμουλκά σε non RO		Επάρκεια
					Αριθμός Ρυμουλκών με πιστοποίηση BP ή κατά δήλωση	Μέγιστες Τιμές BP (tn)	Αριθμός Ρυμουλκών με πιστοποίηση BP ή κατά δήλωση	Μέγιστες Τιμές BP (tn)	
Πειραια - Ελευσίνα	400	Containership	139	1607	22	79, 71, 68, 66, 65	19	64, 62, 53.5, 48, 48	NAI
Λαυρίου	219	Cruise	51	72	0	-	2	40, 32	NAI
Θεσσαλονίκης	325	Containership	113	547	7	85, 78, 68, 66, 65.1	2	37.5, 35	NAI
Καβάλας	242	Cruise	53	56	1	25.5	1	30	NAI
Αλεξανδρούπολης	200	Car Carrier	61	475	5	85, 80, 80, 80, 80	2	50, 20	NAI
Ηγουμενίτσας	238	Cruise	53	-	0	-	1	(12.67)	OXI
Κέρκυρας	333	Cruise	31	109	1	75	2	21, 13.34	NAI
Βόλου	326	Cruise	38	50	0	-	2 + (1)	27, 12.4, (10.67)	OXI
Χαλκίδας	207	Cruise	54	50	0	-	3	19, 18, 13	OXI
Πάτρας	237	Ro-Ro Cargo	29	109	1	45	2 + (1)	34, 17, (13.33)	NAI
Κατάκολου	333	Cruise	32	48	1	48	0	-	NAI

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες

Λιμένας Ελλιμενισμού	Μήκος (m)	Τύπος Πλοίου	Ελάχιστη Απαιτούμενη Δύναμη Έλξης BP_req (tn)	Συνολική δύναμη έλξης (BP) ρυμουλκών στον λιμένα (tn)	Ρυμουλκά σε RO		Ρυμουλκά σε non RO		Επάρκεια
					Αριθμός Ρυμουλκών με πιστοποίηση BP ή κατά δήλωση	Μέγιστες Τιμές BP (tn)	Αριθμός Ρυμουλκών με πιστοποίηση BP ή κατά δήλωση	Μέγιστες Τιμές BP (tn)	
Ηρακλείου	345	Cruise	36	150	0	-	3 +(1)	60, 33, 25, (32)	ΝΑΙ
Ρόδου	347	Cruise	38	124	0	-	1 + (1)	45, (40.27)	ΝΑΙ
Μυτιλήνης	326	Cruise	35	14	0	-	1	14	ΟΧΙ
Κω	224	Cruise	53	25	0	-	2	15, 9.6	ΟΧΙ
Χανίων	181	Cruise	8	107	0	-	3	(48, 45.8, 13.4)	ΝΑΙ
Σύρου	226	Cruise	53	15	0	-	1	15	ΟΧΙ
Μυκόνου	347	Cruise	33	48	0	-	1	48	ΝΑΙ

Πίνακας 81: Αποτελέσματα ανάλυσης αποκλίσεων για το σενάριο του 75% των μεγαλύτερων μεγεθών ανά λιμένα.

Λιμένας Ελλιμενισμού	Μήκος (m)	Τύπος Πλοίου	Ελάχιστη Απαιτούμενη Δύναμη Έλξης BP_req (tn)	Συνολική δύναμη έλξης (BP) ρυμουλκών στον λιμένα (tn)	Ρυμουλκά σε RO		Ρυμουλκά σε non RO		Επάρκεια
					Αριθμός Ρυμουλκών με πιστοποίηση BP ή κατά δήλωση	Μέγιστες Τιμές BP (tn)	Αριθμός Ρυμουλκών με πιστοποίηση BP ή κατά δήλωση	Μέγιστες Τιμές BP (tn)	
Πειραιά - Ελευσίνα	215	Containership	60	1607	22	79, 71, 68, 66, 65	19	64, 62, 53.5, 48, 48	NAI
Λαυρίου	141	Cruise	-	72	0	-	2	40, 32	NAI
Θεσσαλονίκης	181	Cruise	8	547	7	85, 78, 68, 66, 65.1	2	37.5, 35	NAI
Καβάλας	126	Cruise	-	56	1	25.5	1	30	NAI
Αλεξανδρούπολης	120	Bulk Carrier	5	475	5	85, 80, 80, 80, 80	2	50, 20	NAI
Ηγουμενίτσας	117	Bulk Carrier	5	-	0	-	1	(12.67)	NAI
Κέρκυρας	277	Cruise	38	109	1	75	2	21, 13.34	NAI
Βόλου	111	Containership	22	50	0	-	2 + (1)	27, 12.4, (10.67)	NAI
Χαλκίδας	140	Bulk Carrier	5	50	0	-	3	19, 18, 13	NAI
Πάτρας	182	Tanker	-	109	1	45	2 + (1)	34, 17, (13.33)	NAI
Κατάκολου	275	Cruise	39	48	1	48	0	-	NAI
Ηρακλείου	224	Cruise	54	150	0	-	3 +(1)	60, 33, 25, (32)	NAI

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες

Λιμένας Ελλιμενισμού	Μήκος (m)	Τύπος Πλοίου	Ελάχιστη Απαιτούμενη Δύναμη Έλξης BP_req (tn)	Συνολική δύναμη έλξης (BP) ρυμουλκών στον λιμένα (tn)	Ρυμουλκά σε RO		Ρυμουλκά σε non RO		Επάρκεια
					Αριθμός Ρυμουλκών με πιστοποίηση BP ή κατά δήλωση	Μέγιστες Τιμές BP (tn)	Αριθμός Ρυμουλκών με πιστοποίηση BP ή κατά δήλωση	Μέγιστες Τιμές BP (tn)	
Ρόδου	238	Cruise	55	124	0	-	1 + (1)	45, (40.27)	ΝΑΙ
Μυτιλήνης	111	Tanker	-	14	0	-	1	14	ΝΑΙ
Κω	119	General Cargo	5	25	0	-	2	15, 9.6	ΝΑΙ
Χανίων	105	Cruise	-	107	0	-	3	(48, 45.8, 13.4)	ΝΑΙ
Σύρου	187	Cruise	8	15	0	-	1	15	ΝΑΙ
Μυκόνου	293	Cruise	40	48	0	-	1	48	ΝΑΙ

Συνεπώς ο Πίνακας 80 και ο Πίνακας 81 δίνουν το κριτήριο επάρκειας για τους λιμένες μέλη της ΕΛΙΜΕ σχετικά με τις απαιτήσεις του ΠΔ 83/2022. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για το 1^ο σενάριο (μέγιστο μέγεθος εξυπηρετούμενου πλοίου) στον Πίνακα 80 για παράδειγμα το λιμάνι της Θεσσαλονίκης εξυπηρετεί Containership ολικού μήκος 325 m με ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης για τα 5 Bft τους 113 tn. Με βάση το Παράρτημα II το λιμάνι διαθέτει ρυμουλκά που αθροίζουν σε δύναμη έλξης τους 547 tn. Από αυτά τα 7 ελέγχονται/πιστοποιούνται από Αναγνωρισμένο Οργανισμό (RO) και τα 2 από Μηογνώμονες εθνικής νομοθεσίας (non-RO), όπου επίσης φαίνονται και οι μέγιστες τιμές της δύναμης έλξης των ρυμουλκών σε tn. Συνεπώς, το λιμάνι μπορεί να συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις του ΠΔ 83/2022.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα της ανάλυσης αποκλίσεων προκύπτουν τα κάτωθι:

- Στο χειρότερο σενάριο υπάρχουν **7 λιμένες όπου δεν μπορούν να καλύψουν τις απαιτήσεις του ΠΔ 83/2022**. Παρόλα αυτά 4 από τους 7, δηλαδή οι λιμένες του Βόλου, της Καβάλας της Μυκόνου και του Κατάκολου διαθέτουν ρυμουλκά που είναι αρκετά κοντά στις απαιτήσεις του ΠΔ (6-8 tn διαφορά από την απαίτηση). Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να μελετηθεί κάθε λιμένας ξεχωριστά, λαμβάνοντας υπόψη και τις ιδιαιτερότητες του καθενός (π.χ. μέγιστο επιτρεπόμενο βύθισμα, συχνότερες επικρατούσες καιρικές συνθήκες).
- Στο σενάριο του 75% των μεγαλύτερων μεγεθών οι λιμένες αυτοί είναι 3. Σε κάθε περίπτωση το πρόβλημα αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί με πιθανή μετακίνηση/διάθεση ρυμουλκών από άλλους λιμένες καθότι το πρόβλημα εντοπίζεται σε λιμένες όπου δέχονται κρουαζιερόπλοια και άρα αφορά συγκριμένη περίοδο του έτους. **Πιο συγκεκριμένα η μετακίνηση ενός ρυμουλκού στους λιμένες της Ηγουμενίτσας, της Μυκόνου και του Κατάκολου αρκεί για να καλυφθούν οι απαιτήσεις των λιμένων αυτών ακόμα και στο χειρότερο σενάριο.**
- Σημειώνεται ότι η δύναμη έλξης για τα ρυμουλκά **δύναται να αλλάξει εφόσον πραγματοποιήσουν Bollard Pull Test**. Αυτό μπορεί να προκαλέσει αλλαγές και στο κριτήριο επάρκειας των λιμένων.

5.1 Προτάσεις

1. Σύμφωνα με τα ανωτέρω στοιχεία και δεδομένου ότι το μείζον ζήτημα της συμμόρφωσης των ρυμουλκών στις απαιτήσεις του ΠΔ εξακολουθεί να συνιστά μια σημαντική εκκρεμότητα που είναι άγνωστο, για την παρούσα μελέτη, τότε θα ολοκληρωθεί, προτείνεται να εξετασθεί η τροποποίηση του ΠΔ και να προβλεφθεί νέα παράταση της μεταβατικής περιόδου για την εν λόγω συμμόρφωση με ταυτόχρονη παροχή κινήτρων (προτεραιότητας), για το σύνολο του χρονικού διαστήματος της νέας μεταβατικής περιόδου, στην δραστηριοποίηση σε οποιοδήποτε λιμάνι των συμμορφούμενων ρυμουλκών έναντι εκείνων που δεν έχουν ακόμη συμμορφωθεί. Σημειώνεται ότι αντίστοιχη πρόβλεψη υφίσταται ήδη στο ΠΔ (άρθρο 11) αναφορικά με την υποχρέωση εξοπλισμού των ρυμουλκών με πυροσβεστικό εξοπλισμό όταν αυτά εκτελούν επιφυλακή στους λιμένες και τις εγκαταστάσεις.
2. Δεδομένης της μεγάλης απόκλισης των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των λιμανιών των μελών της ΕΛΙΜΕ σε συνδυασμό με το είδος και τα χαρακτηριστικά των πλοίων

που καταπλέουν σε αυτά και των φορτίων τους, τον εξοπλισμό των λιμένων και την διαθεσιμότητα ειδικών μέσων ασφαλείας σε περίπτωση εκδήλωσης έκτακτου συμβάντος (π.χ. πυρκαγιά σε πλοίο ή λιμενική εγκατάσταση), θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικό όπως τα μέλη της ΕΛΙΜΕ, κατά την εκ μέρους τους σύνταξη των Κανονισμών ρυμούλκησης, λάβουν υπόψη τα παραπάνω δεδομένα και αποφασίσουν σχετικά με την πρόβλεψη πρόσθετων απαιτήσεων για τα ρυμουλκά που θα δραστηριοποιούνται στα λιμάνια τους. Ενδεικτικά, οι προτάσεις για αυτές τις πρόσθετες απαιτήσεις συνοψίζονται στα ακόλουθα πεδία:

- Η τεχνολογία πρόωσης των ρυμουλκών επηρεάζει σημαντικά τον τρόπο ρυμούλκησης καθώς και τον αριθμό των ρυμουλκών που δύναται να λειτουργήσουν. **Προτείνεται για λόγους ασφαλείας να δραστηριοποιούνται ρυμουλκά που θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον για την πρόωση τους τουλάχιστον 2 έλικες (διπλέλικα).** Η χρήση ρυμουλκών που διαθέτουν για την πρόωσή τους 1 έλικα (μονέλικα) είτε απαγορεύεται από λιμενικές εγκαταστάσεις (ΕΛΠΕ, ΟΛΘ, ΡCT μετά από μεταβατική περίοδο δυο ετών) είτε δεν συναντάται σε στόλους ρυμουλκών που εξυπηρετούν μεγάλες ευρωπαϊκές λιμενικές εγκαταστάσεις (π.χ. λιμένας Άμστερνταμ, λιμένας Ρότερνταμ, λιμένας Αμβέρσας, λιμένας Βαρκελώνης κ.α.).
- **Προτείνεται οι ελάχιστες απαιτήσεις πυροσβεστικής ικανότητας να εναρμονιστούν με αυτές των αναγνωρισμένων νηογνωμόνων που είναι μέλη του IACS και τα ρυμουλκά να έχουν πιστοποιημένη πυροσβεστική ικανότητα τουλάχιστον FiFi-1** από έναν Αναγνωρισμένο Οργανισμό σύμφωνα με τον Κανονισμό (Ε.Κ.) 391/2009 για την άμεση συνδρομή τους στην αντιμετώπιση περιστατικών πυρκαγιάς σε πλοία και λιμενικές εγκαταστάσεις όπου διακινούνται, μεταξύ άλλων, διάφορες κατηγορίες επικίνδυνων φορτίων ή/και μεγάλος αριθμός επιβατών (κρουαζιερόπλοια).

Η ελληνική νομοθεσία (ΓΚΛ 1, Αρ. 4, §2 και Ν.4256/2013 Αρ. 71), ορίζει την ηλικία των 20 ετών, ως όριο για την έναρξη της δραστηριοποίησης των ρυμουλκών με την αδειοδότησή τους ως ρυμουλκά λιμένων. Ταυτόχρονα προβλέπεται η δυνατότητα αντικατάστασής τους με άλλα νεότερα, χωρίς να υπάρχει συγκεκριμένο ανώτατο όριο ηλικίας για τα ρυμουλκά αντικατάστασης. **Σε περιπτώσεις μεγάλων λιμένων όπου υπάρχει μεγάλη προσφορά ρυμουλκικών υπηρεσιών προτείνεται η ηλικία των ρυμουλκών που θα δραστηριοποιούνται στον λιμένα να μην είναι μεγαλύτερη των τριάντα (30) ετών. Σε λιμένες με περιορισμένη προσφορά ρυμουλκικών υπηρεσιών προτείνεται να διερευνηθεί η αύξηση του ορίου ηλικίας των ρυμουλκών έως τα 40 έτη.** Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται ότι τα δραστηριοποιούμενα ρυμουλκά θα είναι σύγχρονα και ικανά να ανταπεξέλθουν στις σύγχρονες συνθήκες ρυμούλκησης πλοίων στα λιμάνια. Ο προσδιορισμός της μέγιστης επιτρεπόμενης ηλικίας αποτελεί πλέον συνήθη επιλογή ασφαλείας σε κανονισμούς ρυμούλκησης σε ελληνικές λιμενικές εγκαταστάσεις (ΕΛΠΕ, GASTRADE και ΟΛΘ).

Παράρτημα I

Στο Παράρτημα αυτό αναλύεται η εκτίμηση της ισοδύναμης ελκτικής δύναμης που προσδίδουν τα thrusters για κάθε κλάση μήκους για τους διάφορους τύπους πλοίων. Για να γίνει αυτό χρησιμοποιήθηκαν οι στόλοι από την Ενότητα 2 και συλλέχθηκαν δεδομένα για τον αριθμό των thruster και τη συνολική ισχύς τους για το κάθε πλοίο, από τη βάση δεδομένων IHS Seaweb.

Πίνακας 82: Ο συνολικός αρχικός και τελικός αριθμός των εγγραφών (πλοίων) για κάθε τύπο πλοίου.

Τύπος πλοίου	Αριθμός εγγραφών	Πληρότητα	
		Αριθμός thrusters	Συνολική ισχύς thrusters (kW)
Bulk Carrier	11.938	3% (359)	2% (214)
Tanker	13.027	34% (4.473)	29% (3.814)
Containership	5.139	95% (4.870)	77% (3.980)
General Cargo	7.503	34% (2.573)	26% (1.986)
Car Carrier	657	99% (651)	84% (551)
Cruise ship	406	76% (310)	61% (249)
Ro-Ro Cargo	2.305	53% (1.212)	40% (925)

Για τα Bulk Carriers, τα Tankers και τα General Cargo η πληρότητα των δεδομένων είναι αρκετά περιορισμένη (Πίνακας 82). Παρόλα αυτά παρακάτω δίνονται οι πίνακες που προκύπτουν και από αυτές τις κατηγορίες πλοίων. Για τους υπόλοιπους τύπους, Containerships, Car Carriers και τα Cruise ships, όπου η πληρότητα των δεδομένων είναι πολύ υψηλή πραγματοποιήθηκε ανάλυση για κάθε κλάση μεγέθους (Πίνακας 83).

Έτσι παρατηρείται ότι τα εν λειτουργία Containerships, Car Carriers και Cruise ships τον Σεπτέμβριο του 2023 από 100 m και άνω, διαθέτουν στην συντριπτική της πλειοψηφία thrusters ενώ τα πλοία μεγέθους 150 m και άνω διαθέτουν σίγουρα thrusters.

Πίνακας 83: Πληρότητα των δεδομένων για τα thrusters (αριθμός και συνολική ισχύς).

Μέγεθος L _{OA} (m)	Containerships		Car Carriers		Cruise ships	
	Αριθμός thrusters	Συνολική ισχύς thrusters	Αριθμός thrusters	Συνολική ισχύς thrusters	Αριθμός thrusters	Συνολική ισχύς thrusters
<100	37%	37%	50%	50%	32%	11%
100 - 150	92%	70%	98%	80%	94%	69%
150 - 200	93%	65%	99%	83%	100%	65%
200 - 250	96%	87%	100%	100%	94%	71%
250 - 300	100%	89%	100%	100%	100%	98%
300 - 350	99%	88%	-	-	100%	95%
350+	99%	87%	-	-	100%	100%

Στη συνέχεια για όσα πλοία υπήρχε η συνολική ισχύς των thruster, υπολογίστηκε ο μέσος όρος για κάθε κλάση μήκους και έτσι προέκυψε ο μέσος όρος της ισχύος για τα thrusters σε κάθε κλάση μεγέθους.

Τέλος, με βάση την αναλογία ότι $746 \text{ kW} = 10 \text{ tn}$ ελκτικής δύναμης²² υπολογίστηκε η ισοδύναμη δύναμη έλξης σε tn για κάθε κλάση. Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι παρακάτω πίνακες δείχνουν την ισοδύναμη δύναμη έλξης σε tn για Tankers (Πίνακας 84), Containerships (Πίνακας 85), General Cargo / Bulk Carriers (Πίνακας 86), Car Carriers (Πίνακας 87) και Cruise ships (Πίνακας 88), και Ro-Ro (Πίνακας 89).

Πίνακας 84: Ο μέσος όρος της συνολικής ισχύος των thruster και η ισοδύναμη ελκτική δύναμη (Tankers).

Μέγεθος L _{OA} (m)	Μέσος όρος συνολικής ισχύος thrusters (kW)	Ισοδύναμη ελκτική δύναμη (tn)
100 - 150	466	6
150 - 200	894	12
200 - 250	2.845	38
250 - 300	3.363	45
300 – 350	2.807	38

Πίνακας 85: Ο μέσος όρος της συνολικής ισχύος των thruster και η ισοδύναμη ελκτική δύναμη (Containerships).

Μέγεθος L _{OA} (m)	Μέσος όρος συνολικής ισχύος thrusters (kW)	Ισοδύναμη ελκτική δύναμη (tn)
100 - 150	802	11
150 - 200	1.034	14
200 - 250	1.309	18
250 - 300	2.041	27
300 – 350	2.882	39
350+	4.176	56

Πίνακας 86: Ο μέσος όρος της συνολικής ισχύος των thruster και η ισοδύναμη ελκτική δύναμη (General Cargo / Bulk Carriers).

Μέγεθος L _{OA} (m)	Μέσος όρος συνολικής ισχύος thrusters (kW)	Ισοδύναμη ελκτική δύναμη (tn)
100 - 150	460	6
150 - 200	994	13
200 - 250	1.749	23
250 - 300	Απουσία δεδομένων	Απουσία δεδομένων
300 – 350	950	13

²² <https://www.shiphandlingpro.com/thrusters>

Πίνακας 87: Ο μέσος όρος της συνολικής ισχύος των thruster και η ισοδύναμη ελκτική δύναμη (Car Carriers).

Μέγεθος L _{OA} (m)	Μέσος όρος συνολικής ισχύος thrusters (kW)	Ισοδύναμη ελκτική δύναμη (tn)
100 - 150	1.229	16
150 - 200	1.508	20
200 - 250	1.900	25
250 - 300	5.000	67

Πίνακας 88: Ο μέσος όρος της συνολικής ισχύος των thruster και η ισοδύναμη ελκτική δύναμη (Cruise ships).

Μέγεθος L _{OA} (m)	Μέσος όρος συνολικής ισχύος thrusters (kW)	Ισοδύναμη ελκτική δύναμη (tn)
100 - 150	1.511	20
150 - 200	2.382	32
200 - 250	4.014	54
250 - 300	8.130	109
300 – 350	12.815	172
350+	22.000	295

Πίνακας 89: Ο μέσος όρος της συνολικής ισχύος των thruster και η ισοδύναμη ελκτική δύναμη (Ro-Ro).

Μέγεθος L _{OA} (m)	Μέσος όρος συνολικής ισχύος thrusters (kW)	Ισοδύναμη ελκτική δύναμη (tn)
100 - 150	1.038	14
150 - 200	1.581	21
200 - 250	2.855	38
250 - 300	4.790	64

Παράρτημα II

IMO Number	Όνομα Πλοίου	Άνω 24 m Κάτω 24 m	Κατηγορία Νηογνώμονα	Λιμένας Ελλιμενισμού	BP (tn)	BHP	L _{OA} (m)
9722986	ΑΓΩΝΙΣΤΗΣ Ζ	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	35.30	2398	30.00
7824560	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ V	ΑΝΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	17.00	1000	31.00
8903181	ΑΛΕΞΑΝΤΕΡ 3	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	52.00	4800	38.85
9020405	ΑΛΕΞΑΝΤΕΡ 5	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	52.00	4800	38.85
9381469	ΒΕΡΝΙΚΟΣ ΜΑΣΤΕΡ	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	45.00	3600	27.70
9420435	ΒΕΡΝΙΚΟΣ ΣΙΦΝΟΣ	ΑΝΩ	RO	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	66.00	4400	38.00
9957115	ΒΕΡΝΙΚΟΣ ΣΚΑΦΗ III	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	79.00	4364	25.30
9510498	ΒΕΡΝΙΚΟΣ ΣΚΑΦΙ ΕΝΑ	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	45.00	3600	36.00
9186053	ΒΕΡΝΙΚΟΣ ΩΚΕΑΝΟΣ	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	68.00	4750	29.16
9586540	ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ Ζ	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	65.00	5150	37.55
8417869	ΕΚΤΩΡ	ΑΝΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	35.00	2067	32.11
9333888	ΕΛΛΑΔΑ Ζ	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	71.00	5349	28.30
9362504	ΕΝΤΕΒΟΡ Ζ	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	62.45	4930	31.50
8116439	ΖΕΥΣ	ΑΝΩ	non - RO	ΧΑΝΙΑ	48.00	3600	32.31
9764465	ΗΡΑΚΛΗΣ Ζ	ΑΝΩ	RO	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	85.00	6995	32.34
7811525	ΗΦΑΙΣΤΟΣ 2	ΑΝΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	33.00	2700	30.18
8008254	ΗΦΑΙΣΤΟΣ 3	ΑΝΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	35.00	2700	31.18
9578567	ΚΑΠΤΑΙΝ ΜΙΧΑΛΗΣ Ξ	ΑΝΩ	RO	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	65.00	4930	30.80
8810205	ΚΑΡΑΠΙΠΕΡΗΣ 18	ΑΝΩ	non - RO	ΜΥΚΟΝΟΣ	48.00	3372	31.62

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες

IMO Number	Όνομα Πλοίου	Άνω 24 m Κάτω 24 m	Κατηγορία Νηογνώμονα	Λιμένας Ελλιμενισμού	BP (tn)	BHP	L _{0A} (m)
9080663	ΚΑΡΑΠΙΠΕΡΗΣ ΝΙΟΥ ΤΖΕΝΕΡΕΣΙΟΝ	ΑΝΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	53.50	4000	31.00
9359519	ΛΕΩΝ Ζ	ΚΑΤΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	46.00	2854	22.50
8312007	ΛΥΜΠΟΥΣΑΚΗΣ ΛΕΩΝ	ΑΝΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	48.00	3400	36.28
9142772	ΛΥΜΠΟΥΣΑΚΗΣ ΜΙΝΩΑΣ	ΑΝΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	62.00	4700	33.60
9354985	ΜΕΓΑΛΟΧΑΡΗ VII	ΑΝΩ	RO	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	68.00	4900	31.34
9199452	ΜΕΓΑΛΟΧΑΡΗ XIV	ΑΝΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	37.70	2400	29.00
9248734	ΜΕΓΑΛΟΧΑΡΗ XII	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	51.20	3600	32.34
7824560	ΝΙΚΟΛΑΟΣ Β	ΑΝΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	33.00	1954	30.99
9359480	ΠΑΝΘΗΡ Ζ	ΚΑΤΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	45.50	2820	22.50
9332561	ΠΑΝΤΑΝΑΣΣΑ	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	61.50	4053	40.00
9376880	ΠΑΝΤΟΚΡΑΤΩΡ	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	61.80	4052	40.00
9439278	ΠΛΑΤΥΤΕΡΑ	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	55.90	3872	40.00
9371000	ΣΕΚΑΒΙΝ	ΑΝΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	31.00	3200	29.00
9429508	ΣΤΡΑΤΟΣ Ζ	ΚΑΤΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	46.50	3000	23.19
9520467	Χ. ΓΕΜΙΤΖΟΓΛΟΥ	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	66.00	4400	42.00
9041368	ΧΡΗΣΤΟΣ LI	ΑΝΩ	non - RO	ΡΟΔΟΣ	40.27	3020	28.60
9563110	ΧΡΗΣΤΟΣ XIII	ΑΝΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	27.00	2000	25.49
8012011	ΧΡΗΣΤΟΣ XL	ΑΝΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	30.00	2426	28.43
8127919	ΧΡΗΣΤΟΣ XLI	ΑΝΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	47.00	4000	37.44
8127921	ΧΡΗΣΤΟΣ XLII	ΑΝΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	47.00	4000	37.44
9080895	ΧΡΗΣΤΟΣ XLIII	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	50.00	3940	34.00
9858163	ΧΡΗΣΤΟΣ XLV	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	48.00	4000	29.00
9858175	ΧΡΗΣΤΟΣ XLVII	ΑΝΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	64.00	4500	29.00

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες

IMO Number	Όνομα Πλοίου	Άνω 24 m Κάτω 24 m	Κατηγορία Νηογνώμονα	Λιμένας Ελλιμενισμού	BP (tn)	BHP	LoA (m)
9812949	ΧΡΗΣΤΟΣ ΧΧΧ	ΑΝΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	48.00	3600	27.00
9227120	ΧΡΗΣΤΟΣ ΧΧΧVII	ΑΝΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	31.00	2400	26.80
9131292	ΧΡΗΣΤΟΣ ΧΧΧIII	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	48.00	4000	35.00
9430480	VERNICOS PEARL	ΑΝΩ	RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	47.00	3200	29.51
7431806	ΑΠΟΛΛΩΝ	ΑΝΩ	non - RO	ΛΑΥΡΙΟ	40.00	3028	37.32
5360625	ΑΙΓΑΙΑΣ	ΑΝΩ	non - RO	ΛΑΥΡΙΟ	32.00	2190	35.39
9199440	ΜΕΓΑΛΟΧΑΡΗ VIII	ΑΝΩ	non - RO	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	37.70	2400	29.00
9314349	ΒΕΡΝΙΚΟΣ ΣΚΑΦΙ II	ΑΝΩ	RO	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	78.00	5960	38.00
9593232	ΦΩΤΕΙΝΗ Ζ	ΑΝΩ	RO	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	65.10	5150	38.00
9227132	ΧΡΗΣΤΟΣ ΧΧΧVIII	ΑΝΩ	non - RO	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	35.00	2400	26.80
9251975	ΧΡΗΣΤΟΣ ΧLIV	ΑΝΩ	RO	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	47.00	3546	29.68
7218826	ΧΡΗΣΤΟΣ ΧΧΙΧ	ΑΝΩ	non - RO	ΚΑΒΑΛΑ	30.00	2400	34.12
8616257	ANIMA Z	ΚΑΤΩ	RO	ΚΑΒΑΛΑ	25.50	1900	23.90
9957098	ΣΒΙΤΖΕΡ ΕΒΡΟΣ	ΑΝΩ	RO	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	80.00	6962	28.40
9965887	ΣΒΙΤΖΕΡ ΚΙΚΟΝΑΣ	ΑΝΩ	RO	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	80.00	5710	28.40
9965899	ΣΒΙΤΖΕΡ ΟΡΦΕΑΣ	ΑΝΩ	RO	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	80.00	5836	28.40
9957086	ΣΒΙΤΖΕΡ ΕΛΜΙΝΑ	ΑΝΩ	RO	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	80.00	6962	28.40
9108790	ΕΤΖΙΑΝ ΣΤΑΡ	ΑΝΩ	RO	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	85.00	6550	36.67
8657665	ΝΟΡΘ ΣΤΑΡ	ΑΝΩ	non - RO	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	20.00	1475	33.25
7400936	ΛΑΚΗ ΣΤΑΡ	ΑΝΩ	non - RO	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	50.00	3520	37.95
5012292	ΘΥΕΛΑ	ΑΝΩ	non - RO	ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ	12.67	950	30.33
8417845	ΙΩΑΝΝΗΣ	ΑΝΩ	non - RO	ΚΕΡΚΥΡΑ	21.00	2205	35.53
5000990	ΔΙΑΣ	ΑΝΩ	non - RO	ΚΕΡΚΥΡΑ	13.34	1000	29.75

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες

IMO Number	Όνομα Πλοίου	Άνω 24 m Κάτω 24 m	Κατηγορία Νηογνώμονα	Λιμένας Ελλιμενισμού	BP (tn)	BHP	LoA (m)
5425619	ΧΡΗΣΤΟΣ XVII	ΑΝΩ	non - RO	ΒΟΛΟΣ	27.00	2000	25.22
5406479	ΑΧΙΛΛΕΑΣ	ΑΝΩ	non - RO	ΒΟΛΟΣ	12.40	960	28.65
-	ΟΛΥΜΠΟΣ	ΚΑΤΩ	non - RO	ΒΟΛΟΣ	10.67	800	17.95
9176967	ΕΥΡΙΠΟΣ III	ΚΑΤΩ	non - RO	ΧΑΛΚΙΔΑΣ	13.00	1000	23.80
8320597	ΕΥΡΙΠΟΣ IV	ΑΝΩ	non - RO	ΧΑΛΚΙΔΑΣ	18.00	1125	28.02
7503178	ΧΑΛΚΙΣ I	ΑΝΩ	non - RO	ΧΑΛΚΙΔΑΣ	19.00	1450	26.52
5411486	ΕΡΜΗΣ I	ΑΝΩ	non - RO	ΠΑΤΡΑ	17.00	1320	32.21
5145116	ΑΜΑΖΩΝ	ΑΝΩ	non - RO	ΠΑΤΡΑ	13.33	1000	30.21
9039949	ΕΡΜΗΣ	ΑΝΩ	non - RO	ΠΑΤΡΑ	34.00	2725	28.88
8811273	ΠΡΩΤΕΑΣ	ΑΝΩ	RO	ΠΑΤΡΑ	45.00	3200	32.46
8811546	ΛΥΜΠΟΥΣΑΚΗΣ ΧΙΟΣ	ΑΝΩ	RO	ΚΑΤΑΚΟΛΟ	48.00	3400	31.60
9061722	ΜΕΝΤΟΡΑΣ	ΑΝΩ	non - RO	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	33.00	2384	29.90
-	ΑΧΙΛΛΕΑΣ	ΑΝΩ	non - RO	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	60.00	4000	28.65
9918262	ΕΛΛΗΝΟΠΕΡΑΜΑΤΑ	ΚΑΤΩ	non - RO	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	32.00	2400	23.25
-	ΔΗΜΗΤΡΗΣ	ΚΑΤΩ	non - RO	ΧΑΝΙΑ	13.33	1000	18.00
9203344	ΝΕΑΡΧΟΣ	ΑΝΩ	non - RO	ΧΑΝΙΑ	45.79	3434	30.00
-	ΠΑΝΑΓΙΑ ΕΛΕΟΥΣΑ	ΚΑΤΩ	non - RO	ΚΩΣ	9.61	721	20.00
-	ΟΔΥΣΣΕΑΣ	ΚΑΤΩ	non - RO	ΚΩΣ	15.23	1142	18.40
8989317	ΚΑΠΤΑΙΝ ΔΗΜΗΤΡΗΣ II	ΑΝΩ	non - RO	ΡΟΔΟΣ	45.00	4600	30.00
8520472	ΙΩΑΝΝΗΣ Σ	ΑΝΩ	non - RO	ΜΥΤΙΛΗΝΗ	14.00	850	26.50
-	ΧΡΗΣΤΟΣ ΧΧ	ΚΑΤΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	20.00	1000	21.40
-	ΧΡΗΣΤΟΣ ΧΧΙ	ΚΑΤΩ	non - RO	ΠΕΙΡΑΙΑ	20.00	1000	21.40
8814873	ΜΙΝΩΤΑΥΡΟΣ Α	ΑΝΩ	non - RO	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	25.00	2020	27.73

Ανάπτυξη διαδικασιών και ανάλυση υπηρεσιών για την ασφάλεια των πλοίων μέσα στους λιμένες

IMO Number	Όνομα Πλοίου	Άνω 24 m Κάτω 24 m	Κατηγορία Νηογνώμονα	Λιμένας Ελλιμενισμού	BP (tn)	BHP	LoA (m)
9515072	ΚΑΠΤΑΙΝ ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΙΙΙ	ΑΝΩ	RO	ΚΕΡΚΥΡΑ	75.00	5434	30.00
-	ΜΕΓΑΛΟΧΑΡΗ Χ	ΑΝΩ	non - RO	ΣΥΡΟΣ	15.00	1300	28.00