

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Σχολή Θετικών Επιστημών



**«Έλεγχος απόδοσης μηχανής σε εμπορικό πλοίο
χρησιμοποιώντας το ISO»**

Μαρία Ντούρα
Ζιάκα Ουρανία

Επιβλέπων
Ιωάννης Φιλιππόπουλος

Λαμία, Δεκέμβριος 2017

A large orange diamond shape with a slight gradient and a drop shadow, centered on the page. It contains the text 'Α' ΜΕΡΟΣ', 'ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΣΗ', and 'ISO 19030' in white, bold, uppercase letters.

Α' ΜΕΡΟΣ

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΣΗ
ISO 19030**

ΑΓΟΡΑ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ

- Μείωση των εκπομπών CO₂.
- Μείωση της συνολικής κατανάλωσης καυσίμου.
- Η κατάσταση της κοίτης και της έλικας αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της συνολικής απόδοσης ενός πλοίου.
- Η κοίτη και η έλικα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο ενεργειακά αποδοτικές.
- Μετρώντας την απόδοση της κοίτης και της έλικας είναι δυνατόν να ποσοτικοποιηθεί η αποτελεσματικότητά τους και οι περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις.

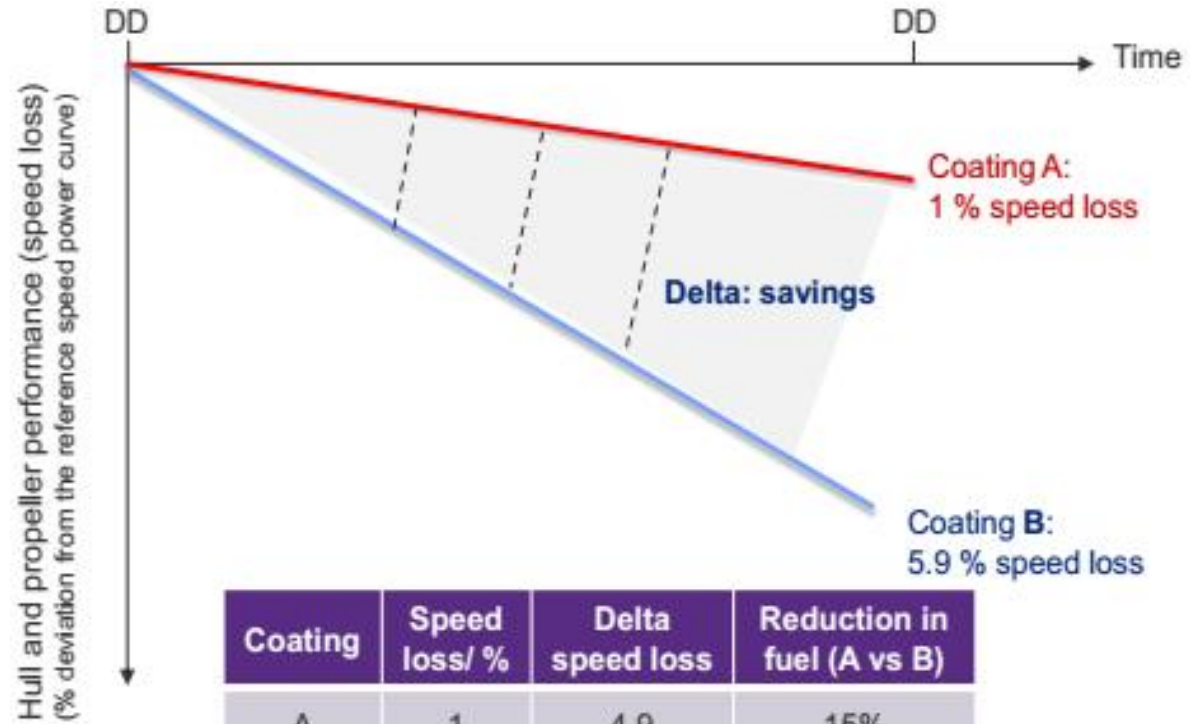
ΓΙΑΤΙ ΕΝΑΣ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΩΝ ΕΠΙΚΕΝΤΡΩΝΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ;

→ Διατήρηση της αντίστασης πλοίου σε όσο πιο χαμηλές τιμές είναι δυνατόν.

Η αντίσταση του πλοίου επηρεάζεται από τις ακόλουθες παραμέτρους:

- Ρύπανση των ύφαλων (fouling)
- Προεργασία της επιφάνειας
- Ακεραιότητα της επίστρωσης
- Εξευγενισμό της επίστρωσης

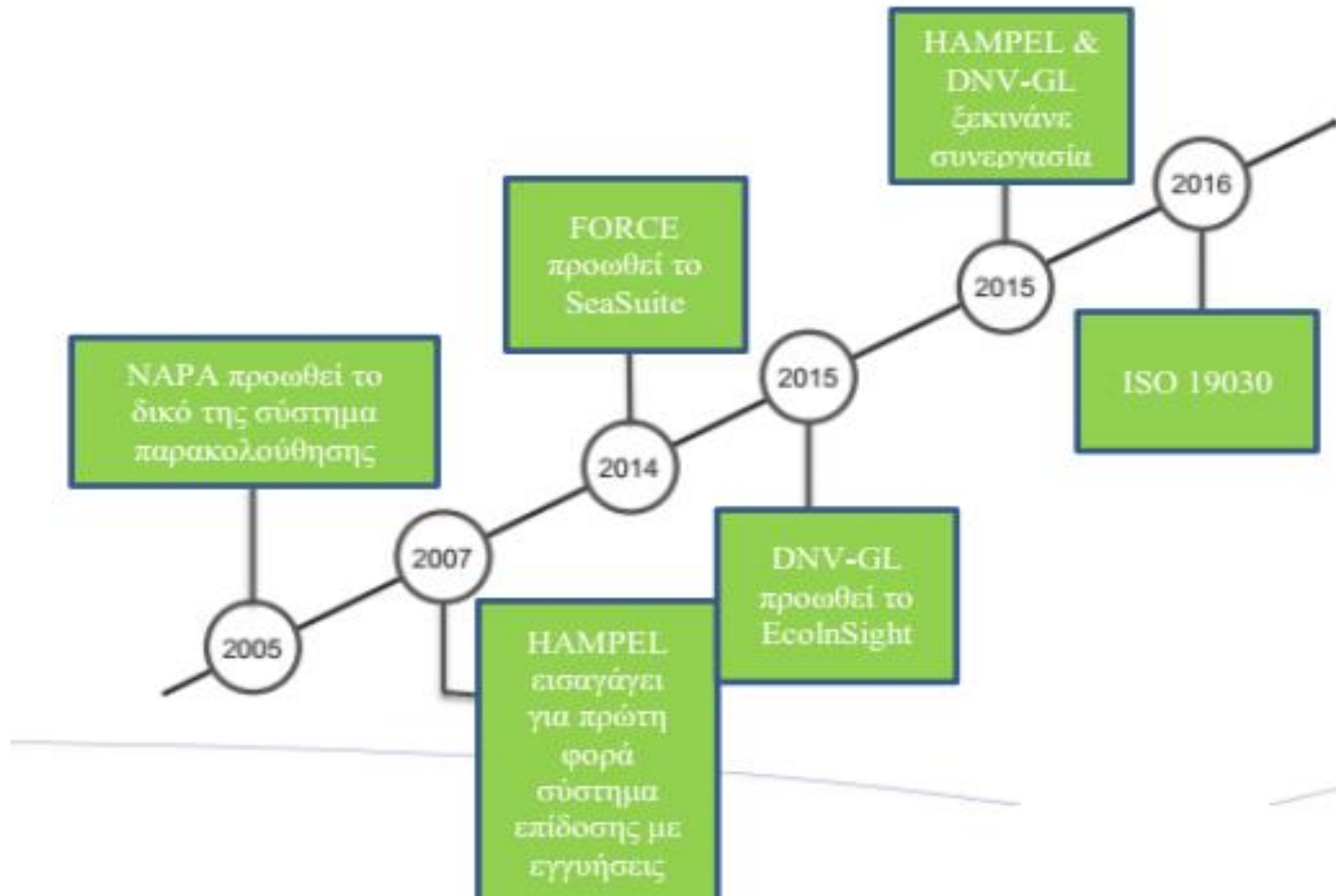
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ- ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗΣ



Coating	Speed loss/ %	Delta speed loss	Reduction in fuel (A vs B)
A	1	4.9	15%
B	5.9	-	-

Speed:fuel set to 1:3

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ



ΔΟΜΗ ISO 19030

ΜΕΡΟΣ 1: ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

- Περιγράφει τις γενικές αρχές.
- Καθορίζει ένα σύνολο από βασικούς δείκτες απόδοσης για τη συντήρηση, ανακατασκευή και κατασκευή της κοίτης και της έλικας.

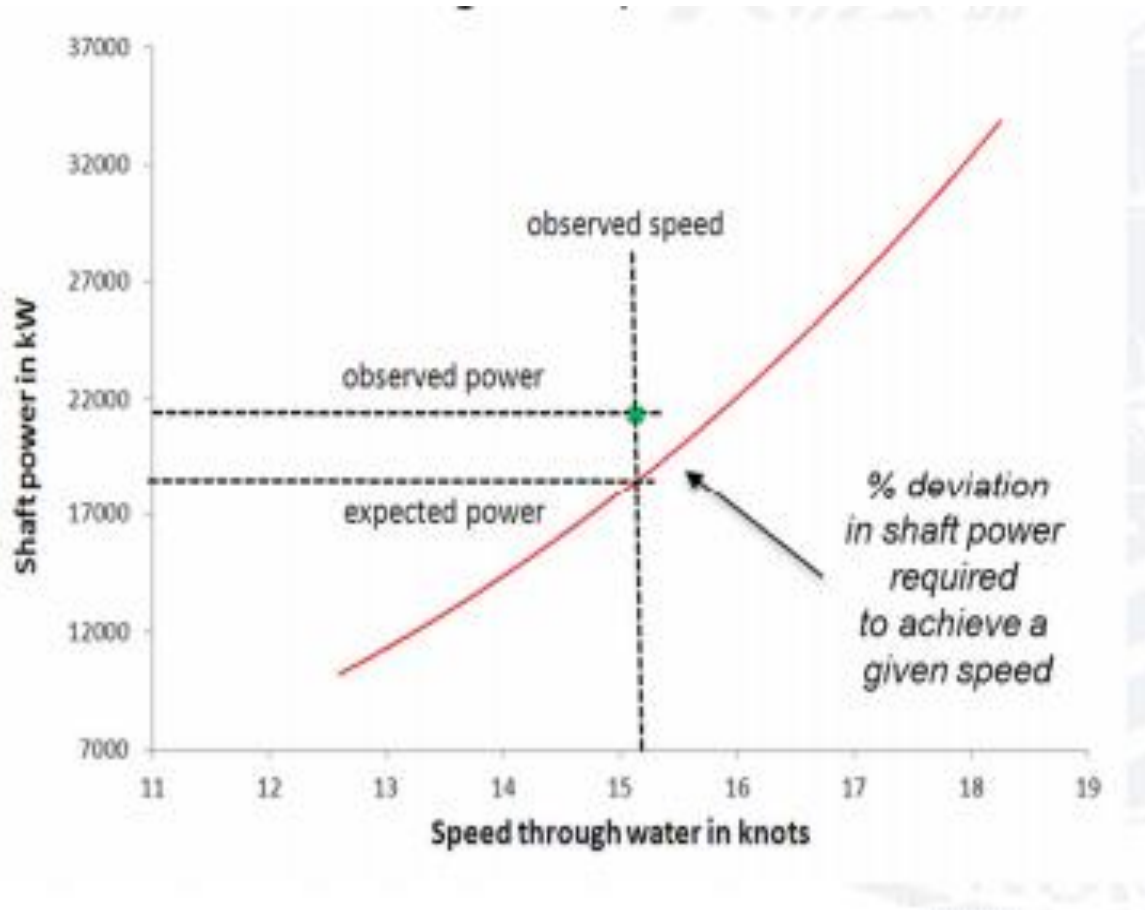
ΜΕΡΟΣ 2: ΠΡΟΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

- Καθορίζει προκαθορισμένες μεθόδους για τη μέτρηση των μεταβολών και των υπολογισμό των βασικών δεικτών επίδοσης.
- Περιγράφει την αναμενόμενη ακρίβεια από τους βασικούς δείκτες επίδοσης.

ΜΕΡΟΣ 3: ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

- Καθορίζει εναλλακτικές μεθόδους για τη μέτρηση των μεταβολών και των υπολογισμό των βασικών δεικτών επίδοσης.
- Βασίζεται στον εξοπλισμό που υπάρχει για τη μέτρηση των δεικτών επίδοσης.

ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ



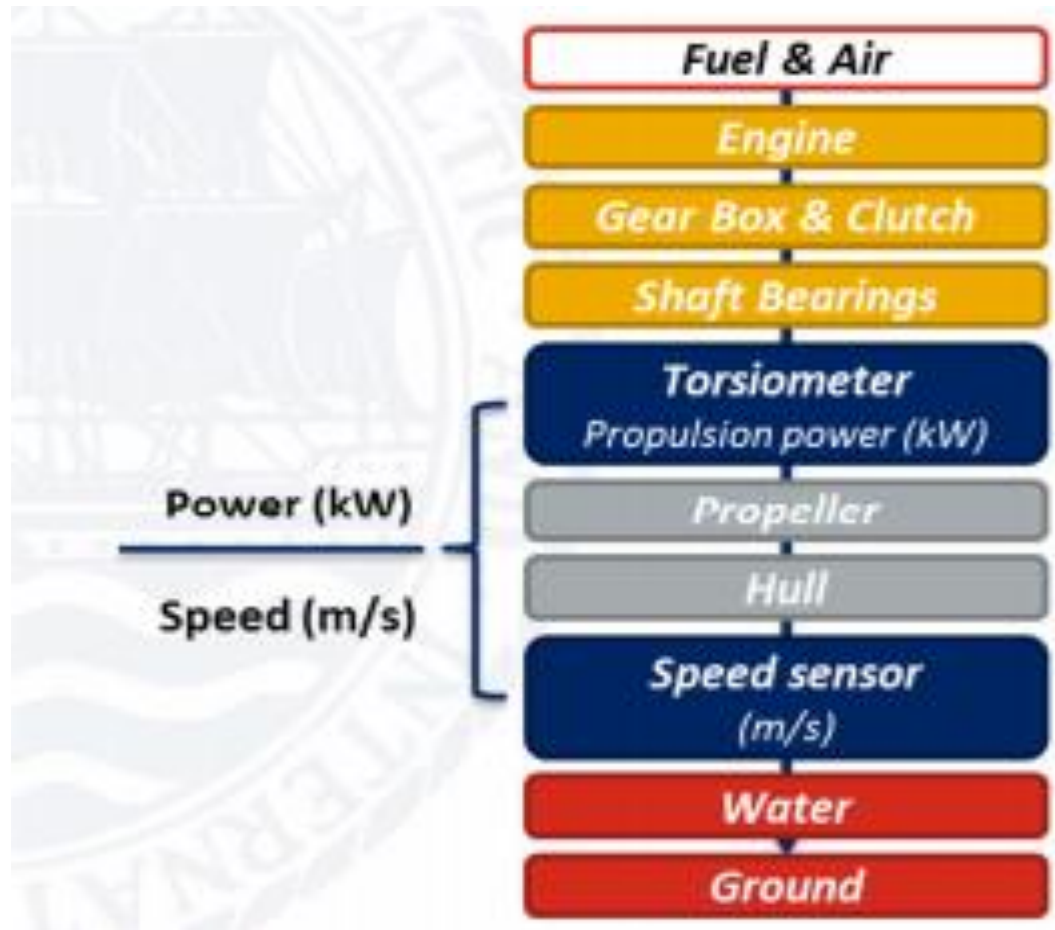
Πόση λιγότερη ή περισσότερη ισχύς χρειάζεται για τη μετακίνηση του πλοίου μέσω του νερού σε μια δεδομένη ταχύτητα

$$V_{dev} (\%) = \frac{V_{expected} - V_{observed}}{V_{expected}}$$

Απόκλιση ταχύτητας

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ

Οι μεταβολές οφείλονται κυρίως στις μεταβολές της κατάστασης της έλικας και της κοίτης κάτω από την επιφάνεια του νερού.



ISO 19030 ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ

→ 6 διαφορετικοί μέθοδοι εκτίμησης της επίδοσης της κοίτης και της έλικας.

- 2 μέθοδοι περιγράφονται στο 2^ο μέρος:

- Μέθοδος A: βασίζεται στο μετρητή ροπής και στο μετρητή στροφών.
- Μέθοδος B: βασίζεται στον υπολογισμό της ισχύος πέδησης και στην κατανάλωση καυσίμου.

- 4 εναλλακτικοί μέθοδοι υπολογισμού στο 3^ο μέρος: Εάν οι προεπιλεγμένες κύριες παράμετροι μέτρησης δεν μπορούν να μετρηθούν ή οι ελάχιστες απαιτήσεις αισθητήρων δεν μπορούν να ικανοποιηθούν, οι αντιπροσωπευτικό δείγμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προσέγγιση των παραμέτρων. Σε σύγκριση με την προεπιλεγμένη μέθοδο, αυτό γενικά θα έχει ως αποτέλεσμα μειωμένη ακρίβεια.

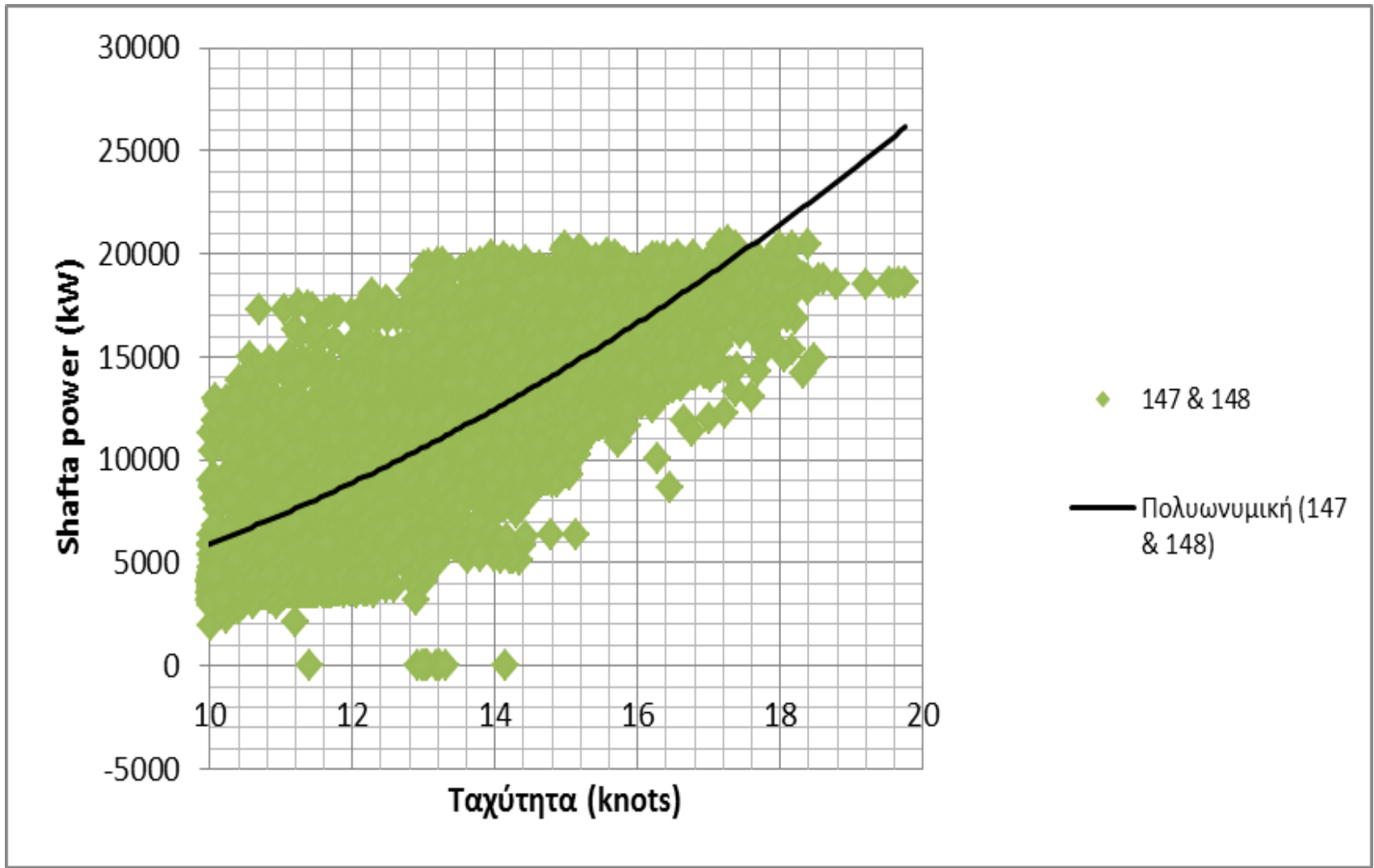
Δείκτης	Διαδικασία	Πληροφορία που παρέχεται
Δείκτης ξηρού δεξαμενισμού	Συγκρίνεται η μεταβολής της απόδοσης της κύτης και της προπέλας μετά τις διαδικασίες ξηρού δεξαμενισμού με το μέσο όρο μεταβολών από προηγούμενες μετρήσεις δεξαμενισμού (reference period)	Παρέχεται πληροφορία σχετικά με την αποτελεσματικότητα των προηγούμενων διαδικασιών δεξαμενισμού και του τωρινού ξηρού δεξαμενισμού
Δείκτης διάρκειας δεξαμενισμού	Συγκρίνεται η απόδοση του πρώτου έτους μετά τον ελλιμενισμό με αυτή του διαστήματος πριν το τέλος αυτού, συνήθως δύο έως τέσσερα έτη	Προσδιορισμός της αποτελεσματικότητας, υποβρυχίως, του προστατευτικού υγρού που εφαρμόζεται μέσω της δημιουργίας προστατευτικού υμενίου (αφού στεγνώσει), για παράδειγμα στην κύτη
Δείκτης στόχου συντήρησης	Συγκρίνεται η απόδοση της προπέλας και της κύτης στην έναρξη του διαστήματος δεξαμενισμού με ένα κινούμενο μέσο	Προσδιορίζεται η χρονική στιγμή που είναι απαραίτητη η συντήρηση της κύτης και της προπέλας, συμπεριλαμβανομένου της στίλβωσης της προπέλας και του καθαρισμού της κύτης.
Δείκτης αποτελεσματικότητας	Συγκρίνεται η απόδοση της κύτης και της προπέλας πριν και μετά την περίοδο συντήρησης για μια συγκεκριμένη διεργασία, για παράδειγμα στίλβωσης.	Παράγονται πληροφορίες για τον προσδιορισμό της αποτελεσματικότητας της συγκεκριμένης διαδικασίας

A large teal diamond shape with a white border, centered on the page. Inside the diamond, the text "Β' ΜΕΡΟΣ" and "ΕΦΑΡΜΟΓΗ ISO" is written in white, bold, uppercase letters.

Β' ΜΕΡΟΣ

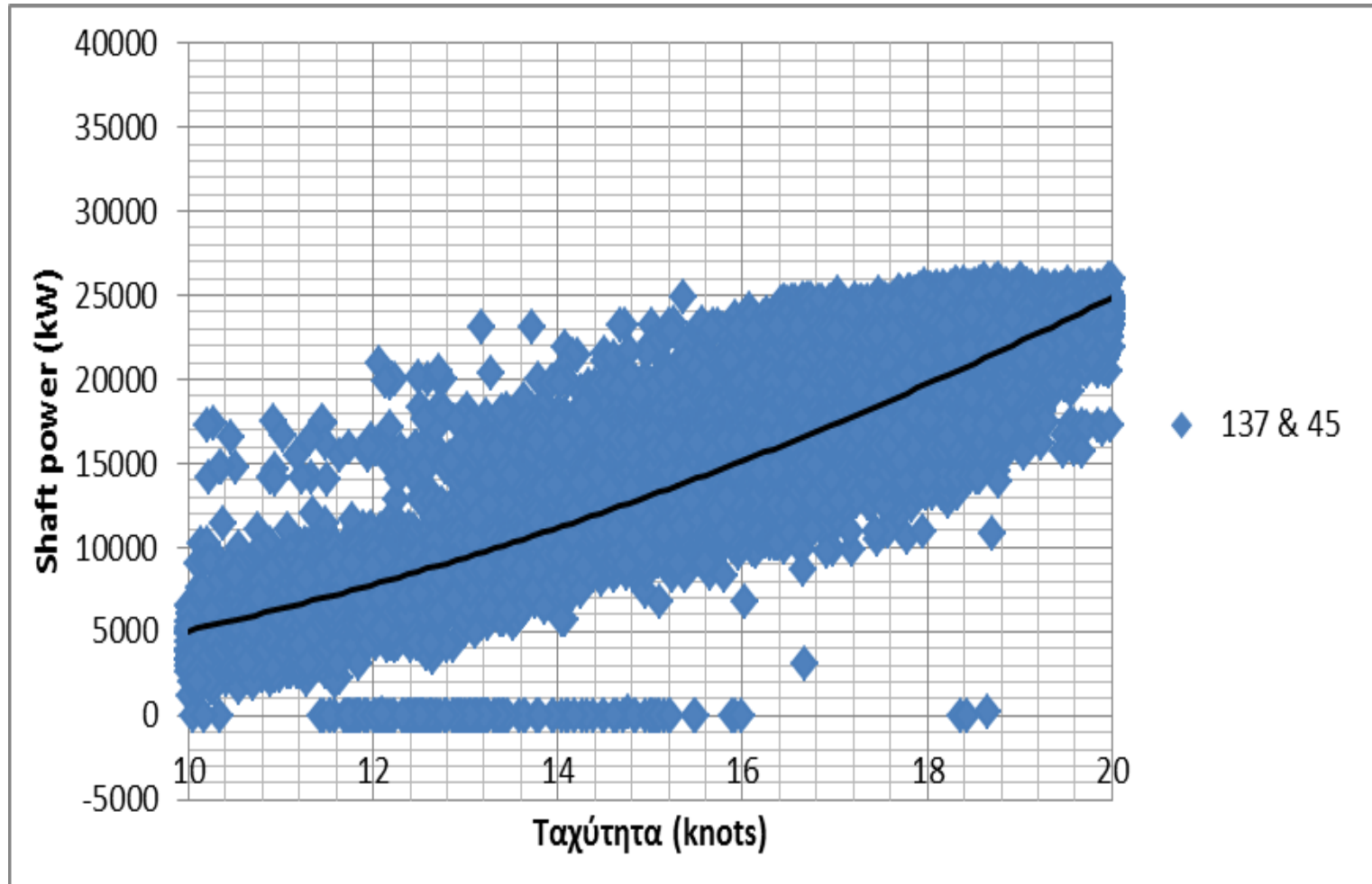
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ISO

147 & 148



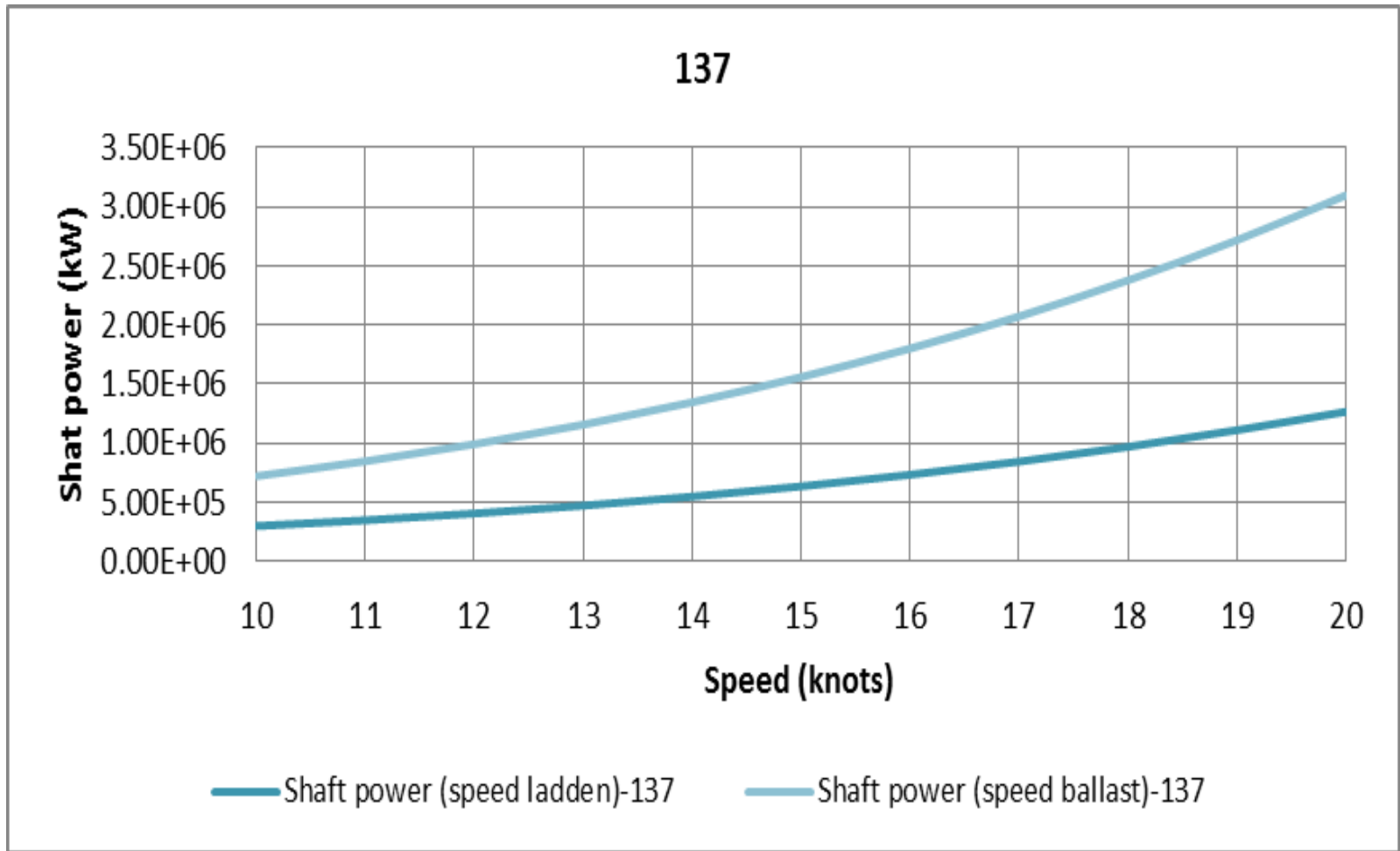
Διάγραμμα 1. Ισχύς άξονα συναρτήσει ταχύτητας για τα πλοία 147, 148.

137&45



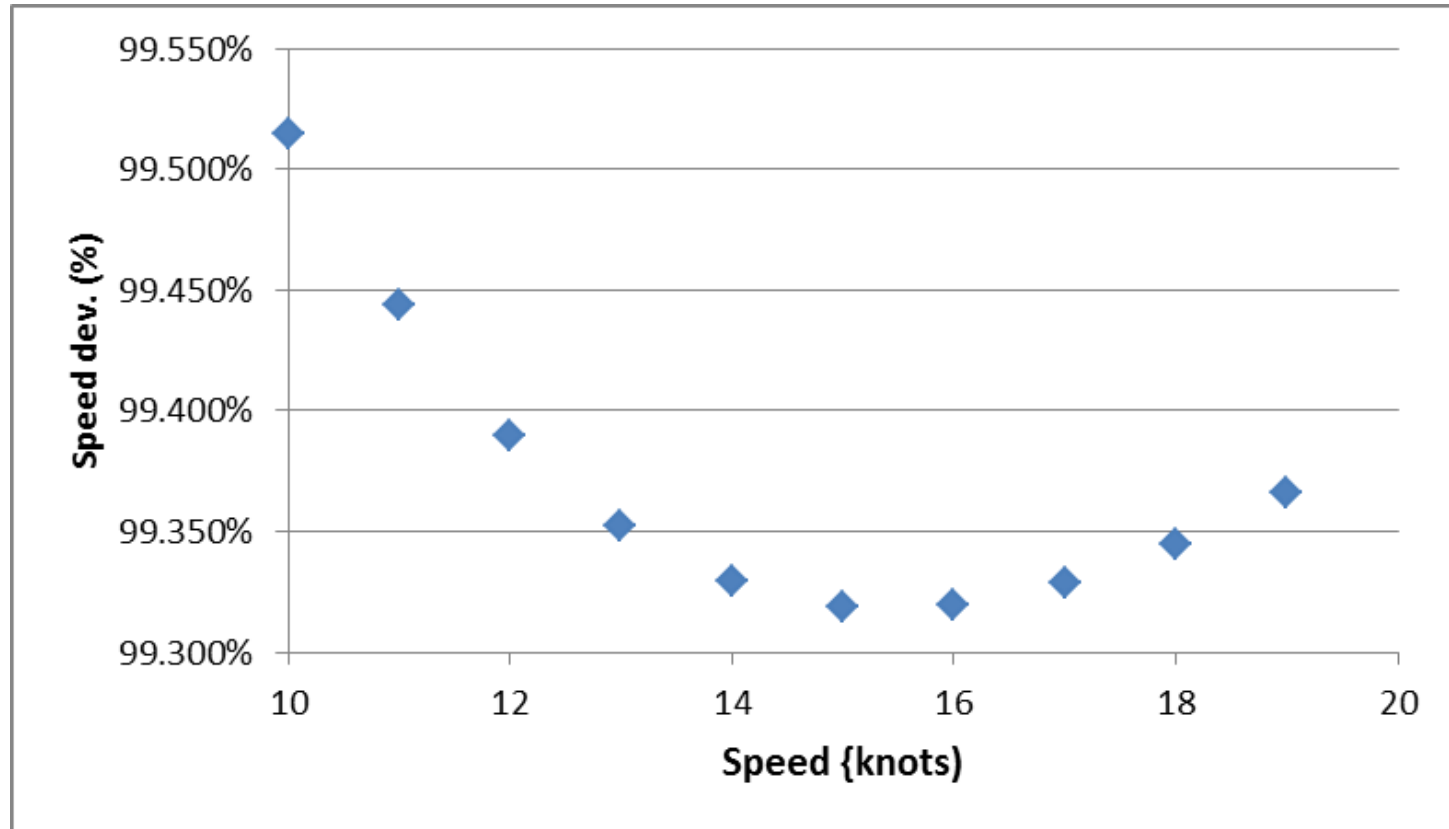
Διάγραμμα 2. Ισχύς άξονα συναρτήσει ταχύτητας για τα πλοία 137, 45.

Φορτίο-έρμα



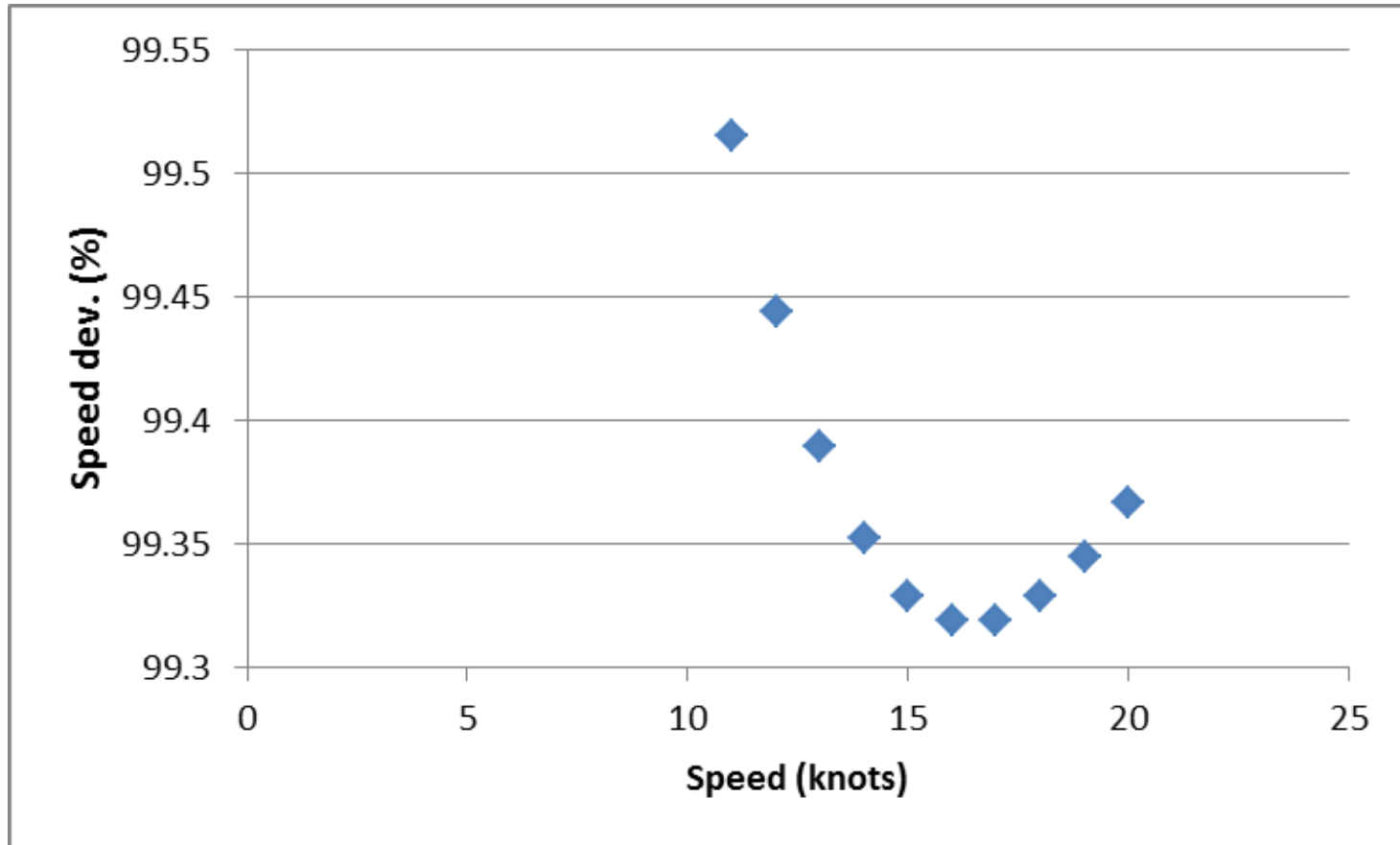
Διάγραμμα 3. Σύγκριση καμπυλών ταχύτητας πλοίου-ισχύος άξονα στην περίπτωση φορτίου και στην περίπτωση έρματος, για το πλοίο 137.

ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΕ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΦΟΡΤΙΟΥ ΠΛΟΙΟΥ 45



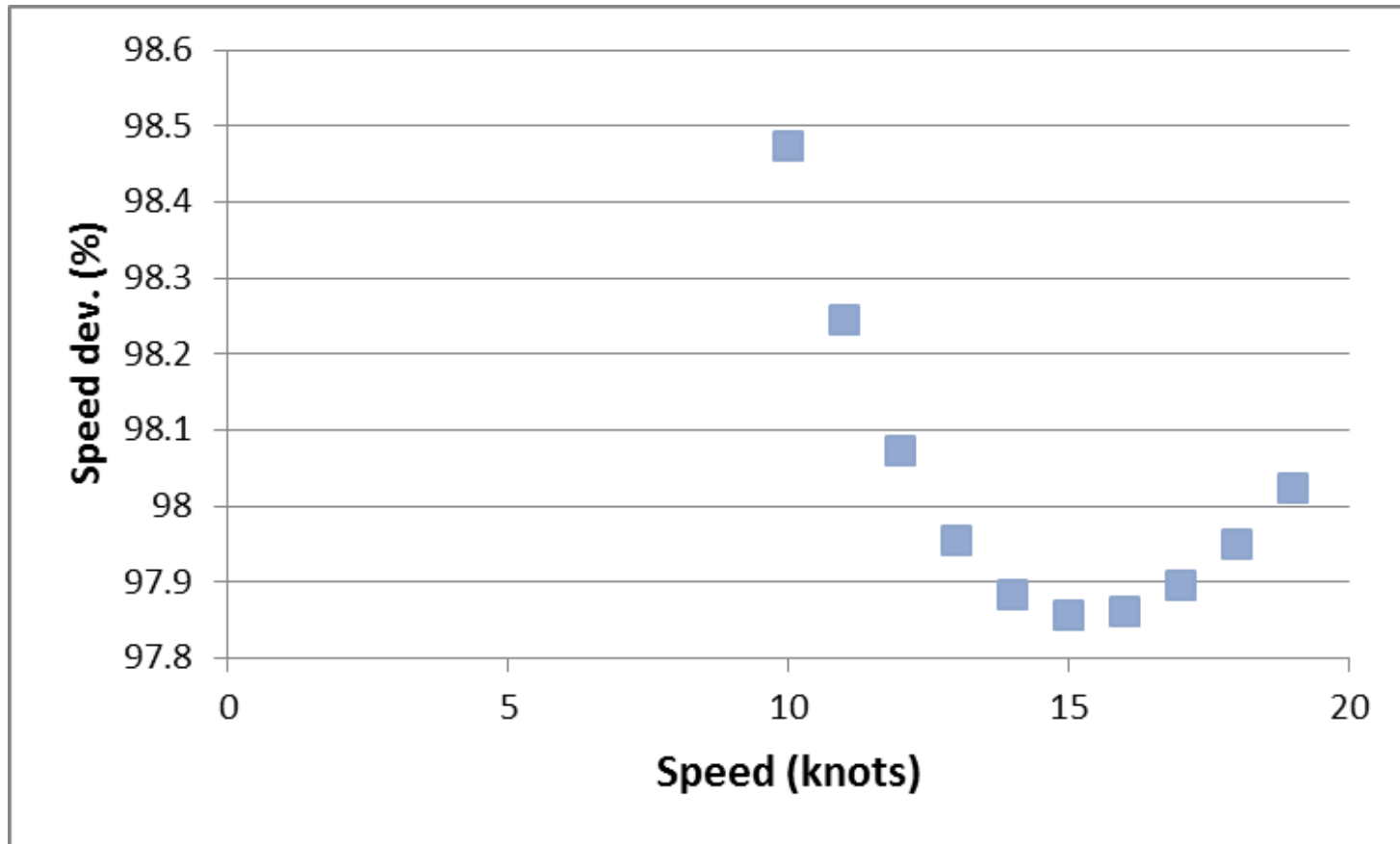
Διάγραμμα 4. Απόλυτη τιμή απόκλισης ταχύτητας για το πλοίο 45 για ταχύτητα φορτίου.

ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΕ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΡΜΑΤΟΣ ΠΛΟΙΟΥ 45



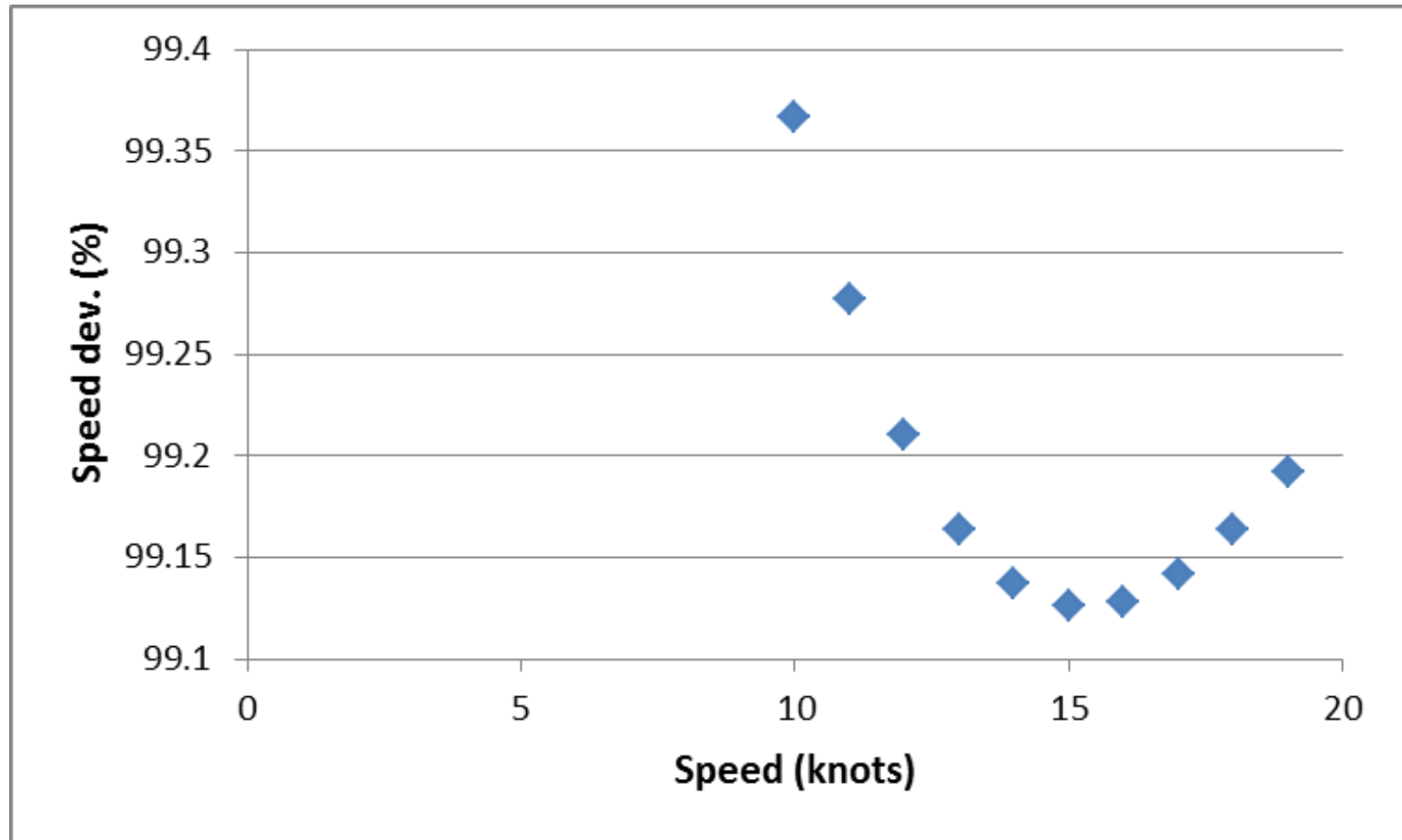
Διάγραμμα 5. Απόλυτη τιμή απόκλισης ταχύτητας για το πλοίο 45 για ταχύτητα έρματος.

ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΕ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΦΟΡΤΙΟΥ ΠΛΟΙΟΥ 137



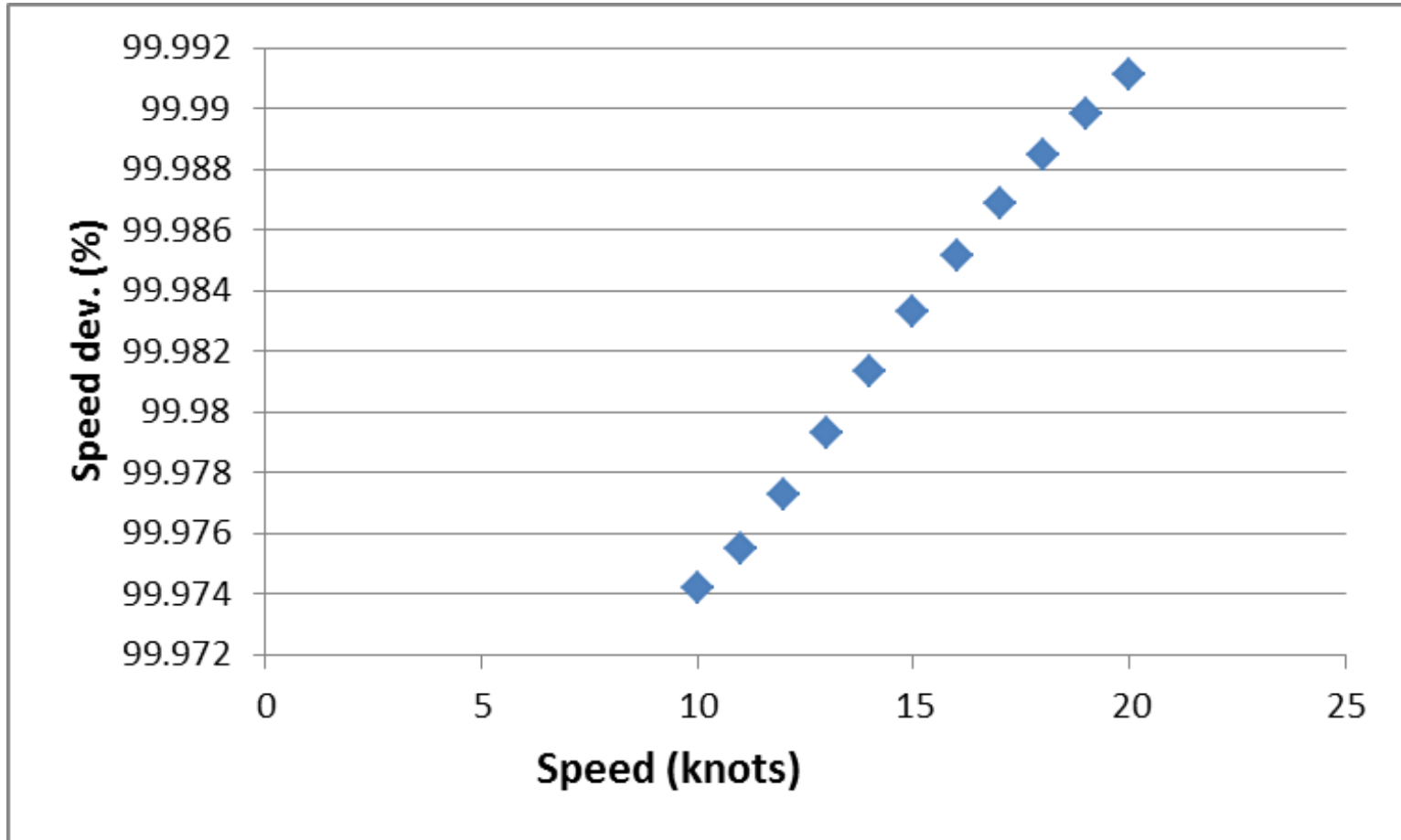
Διάγραμμα 6. Απόλυτη τιμή απόκλισης ταχύτητας για το πλοίο 137 για ταχύτητα φορτίου.

ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΕ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΡΜΑΤΟΣ ΠΛΟΙΟΥ 137



Διάγραμμα 7. Απόλυτη τιμή απόκλισης ταχύτητας για το πλοίο 137 για ταχύτητα φορτίου.

ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΕ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΠΛΟΙΩΝ 147&148



Διάγραμμα 8. Απόκλιση ταχύτητας για τα πλοία 147&148.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ I

- Η φθορά στις επιδόσεις της κοίτης και της έλικας μεταξύ ξηρών δεξαμενισμών αντιπροσωπεύουν το 10% (συντηρητική εκτίμηση) του παγκόσμιου κόστους καυσίμων και των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου.
- Ο στόχος του προτύπου είναι να συστήσει πρακτικές μεθόδους στη βιομηχανία για τη μέτρηση των μεταβολών στο πλοίο και στην έλικα με χρήση σε εθελοντική βάση. Η απόδοση της κοίτης και της έλικας αναφέρεται στη σχέση μεταξύ την κατάσταση του υποθαλάσσιου μέρους της κοίτης και της έλικας και της απαιτούμενης ισχύος για να μετακινηθεί το πλοίο μέσω του νερού.
- Επίσης τα μέχρι σήμερα πρότυπα μέτρα αφορούν στη σχετική και όχι στην απόλυτη απόδοση. Ο στόχος λοιπόν δεν είναι η δημιουργία μεθόδων για τις οποίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κανονιστικούς σκοπούς (π.χ. μέτρηση της απόλυτης/σχετικής απόδοσης) καθώς θα ήταν πολύ δύσκολο και θα χρειαζόταν πολύ χρόνο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ II

- Το ISO λοιπόν περιγράφει τις γενικές αρχές λειτουργίας του πλοίου και ταυτόχρονα ορίζει ένα σύνολο βασικών δεικτών απόδοσης για την κοίτη και τη συντήρηση της έλικας και επισκευή εκ των υστέρων. Ορίζει την προεπιλεγμένη μέθοδο για τη μέτρηση των μεταβολών και προτείνει τον υπολογισμό των μεταβολών με βάση δεικτών απόδοσης. Ακόμα με το νέο πρότυπο περιγράφεται η αναμενόμενη ακρίβεια των βασικών δεικτών απόδοσης. Επίσης όταν οι υπολογισμοί δεν μπορούν να γίνουν με την καθορισμένη μέθοδο το νέο πρότυπο ορίζει ένα σύνολο από εναλλακτικές μεθόδους.
- Με βάση το ISO 19030 στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε η εκτίμηση της απόδοσης τεσσάρων πλοίων, ανά ζεύγη. Όλες οι τιμές των δεδομένων και των τεσσάρων πλοίων παρουσιάζουν σημαντική απόκλιση από τις τιμές ισχύος του άξονα που θα έπρεπε να είχαν θεωρητικά με βάση τους κατασκευαστές τους. Τη μεγαλύτερη απόκλιση την παρουσιάζει το ζεύγος πλοίων 147&148.
- Στην περίπτωση των πλοίων 137 και 45 οι καμπύλες οι θεωρητικές με βάση το ISO δείχνουν ότι για μια συγκεκριμένη τιμή ταχύτητας του πλοίου και για μια συγκεκριμένη τιμή ισχύος του άξονα (εκτός καμπύλης) η απόκλιση θα είναι μεγαλύτερη όταν το πλοίο έχει έρμα (ταχύτητα έρματος) και λιγότερη απόκλιση όταν το πλοίο κινείται με ταχύτητα φορτίου.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ