

Dynamic allowance (DA) και Class Division Length (CDL)

Ετοιμαζόμαστε να φύγουμε για κάποιον αγώνα στον Σαρωνικό, κάπου βόλτες γύρω από το σκάφος της Επιτροπής, όταν ακούμε στο VHF ότι θα δοθούν δύο εκκινήσεις, μια για την κατηγορία Performance και μια για τη Sport.

Όλοι ξέρουμε λίγο πολύ ότι **ο διαχωρισμός Performance / Sport γίνεται βάσει της τιμής της Dynamic Allowance (DA)** και εάν είμαστε πολλοί θα φτιαχτούν υποκατηγορίες βάσει της Class Division Length (CDL). Μόνο στον Σαρωνικό. Τι είναι όμως αυτές οι μεταβλητές που βρίσκουμε στο πιστοποιητικό μας, τι μετράνε, με τι συσχετίζονται;

Dynamic Allowance

Η Dynamic Allowance είναι μια πίστωση χρόνου ή ταχύτητας που δίνεται στα σκάφη της κατηγορίας Racer/Cruiser κατά τους κανονισμούς IMS [International Measurement System, βλέπε παραπομπή 1] που χωρίζουν τα σκάφη σε δύο κατηγορίες Performance και Racer/Cruiser. Η κατηγορία Performance IMS δεν έχει τίποτα να κάνει με τη δικιά μας συώνυμη κατηγορία. Η κατηγορία στην οποία ανήκει το σκάφος μας, αναγράφεται στο πιστοποιητικό μας, στη γραμμή IMS Division, βλέπε **Εικόνα 1**. Πχ η Mimosa είναι Cruiser/Racer ενώ το Aether είναι Performance.

HULL		HULL	
Length Overall	9.120 m	Length Overall	10.500 m
Maximum Beam	3.262 m	Maximum Beam	3.466 m
Draft	2.168 m	Draft	1.993 m
Displacement	2.763 kg	Displacement	5.796 kg
DLR	3.8765	DLR	6.5640
IMS Division	Performance	IMS Division	Cruiser/Racer
Dynamic Allowance	0.000%	Dynamic Allowance	0.210%
Age Allowance	0.130%	Age Allowance	0.487%

Εικόνα 1 : Κατηγορίες IMS από το πιστοποιητικό

Για τα σκάφη της κατηγορίας Performance κατά IMS και ηλικίας μικρότερης από 30 χρόνια, διαλέγουμε μηδενική πίστωση και έτσι η DA είναι μηδέν εξ ορισμού. Για όλα τα υπόλοιπα, Performance ηλικίας μεγαλύτερης από 30 χρονών και τα Racer/Cruiser η DA υπολογίζεται [2] από τα ηπλικά της επιφάνειας των πανιών όρτσα / πρύμνα με τη βρεχάμενη επιφάνεια, και τον όγκο του σκάφους, συν το

ηπλίκo του μήκους LOA δια του όγκου. Φυσικά ο υπολογισμός μπορεί να καταλήξει σε μηδενική DA. Η πίστωση εφαρμόζεται στους θεωρητικούς χρόνους δευτερόλεπτα ανά μίλι (Time allowances in secs/NM) που αναγράφονται στο πιστοποιητικό μας για να υπολογιστεί ένα νέο GPH_{new} , που δεν αναγράφεται.

Στην πράξη δεν έχουμε μόνο μια τιμή DA! Έχουμε ένα πίνακα, με τη μαθηματική έννοια, με γραμμές τη γωνία του πραγματικού ανέμου και στήλες την ταχύτητα του ανέμου, όπως ο πίνακας των Time Allowances, ή των ταχυτήτων (Rated boat velocities in knots)! Έτσι εφαρμόζουμε την πίστωση, διαιρώντας τον πίνακα των ταχυτήτων με αυτόν της DA, και ξανά υπολογίζουμε ένα νέο GPH_{new} . Το ηπλίκo GPH_{new} / GPH είναι η τιμή της DA που βλέπουμε στο πιστοποιητικό μας μόνο για τη μνεία όπως γράφει το εγχειρίδιο της VPP¹. Δεν σχετίζεται άμεσα με κάποια φυσική μέτρηση του σκάφους και μετράει τη μεταβολή του GPH αφού διορθώσουμε τον πίνακα των ταχυτήτων. Οι διορθωμένες ταχύτητες, οι χρόνοι και το νέο GPH δεν φαίνονται πουθενά!

Class Division Length (CDL)

Η CDL είναι ο μέσος όρος δυο ηπλκών. Το πρώτο είναι το IMS L, μέση τιμή του μήκους της ισάλου σε τρεις διαφορετικές κλήσεις, βλέπε [3], και το αναφέρει το πιστοποιητικό μας, βλέπε **Εικόνα 2**.

HULL AND APPENDAGES (Lightship Tonnage)			
Class	DEHLER 35	LOA	10.500
Measurement	22/02/2019	Max Beam	3.466
Plan incline	10°	Draft	1.993
Hull construction	Solid	Displacement	5.796
Carbon/Rudder	No	Wetted area	25.96
Light transoms	No	IMS L	9.689
Trim tab	No	IMS L	9.689
		Ass. length	10.500
		Stk (signs)	19.71

Εικόνα 2 : IMSL από το πιστοποιητικό

Το δεύτερο μήκος, είναι πιο σύνθετο. Παίρνουμε την προβολή της ταχύτητας στον άξονα της κατεύθυνσης του ανέμου ταξιθεύοντας όρτσα με 12 κόμβους άνεμο, και την ανάγουμε σε μήκος [4], που ονομάζουμε Rated Length (RL)!

Time Allowances in secs/NM							
Wind Velocity	6 kt	8 kt	10 kt	12 kt	14 kt	16 kt	20 kt
Boat VMG	1054.7	809.0	760.7	744.6	729.3	722.6	723.9

Εικόνα 3 Time allowance ή ταχύτητα όρτσα με 12 κόμβους άνεμο

Έτσι έχουμε για τη $CDL = (IMSL + RL) / 2$

Βλέπουμε λοιπόν ότι η CDL συσχετίζεται με το μήκος της ισάλου γραμμής και της ταχύτητας όρτσα με άνεμο 12 κόμβους, όπως υπολογίζεται θεωρητικά από το πρόγραμμα VPP.

Αφού καταλάβαμε τι είναι η DA και η CDL, και πως ορίζονται, ας δούμε εμπειρικά με τι συσχετίζονται. Στις παρακάτω εικόνες παίρνουμε δεδομένα από όλα τα πιστοποιητικά του 2023, ένα σύνολο από 677 σκάφη, κοιτάζω να δω πως συσχετίζεται η DA και η CDL με βασικά μεγέθη του σκάφους που όλοι ξέρουμε, όπως το εκτόπισμα, το μήκος, η επιφάνεια των πανιών όρτσα και πρύμνα. Αριστερά στην **Εικόνα 4** βλέπουμε τη DA σε συνάρτηση με τα τέσσερα αυτά μεγέθη και δεξιά τη CDL. Αριστερά τα σημεία κατανέμονται σαν ομοιόμορφο σύννεφο που σημαίνει η DA δεν συσχετίζεται και πολύ με τα τέσσερα βασικά μεγέθη του σκάφους, ενώ δεξιά τα σημεία συγκεντρώνονται γύρω από μια γραμμή και δείχνουν μεγάλο συσχετισμό της CDL με το εκτόπισμα, την επιφάνεια των πανιών, και το μήκος. Πχ, η CDL αυξάνει όσο μεγαλώνει η επιφάνεια των πανιών. Είναι λογικό γιατί η CDL υπολογίζεται αφενός από το μήκος της ισάλου και αφετέρου την ταχύτητα του σκάφους όρτσα με 12 κόμβους άνεμο, που αυτή εξαρτάται από το μήκος του σκάφους, την επιφάνεια των πανιών, το εκτόπισμα του, κτλ.

Είναι φανερό ότι η CDL έχει να κάνει με την ταχύτητα του σκάφους, ο υπολογισμός της είναι απλός σαφής και κατανοητός, **Εικόνα 6**. Αντίθετα ο υπολογισμός της DA είναι πολύπλοκος δεν είναι μια τιμή αλλά ένας πίνακας δύο διαστάσεων, Ταχύτητα ανέμου / Κατεύθυνση ανέμου, και η μόνη χρήση της είναι μια πίστωση χρόνου, της οποίας την τιμή δεν είναι εύκολο να καταλάβουμε ούτε να υπολογίσουμε. Το εγχειρίδιο της VPP **Εικόνα 5**, όσον αφορά τον υπολογισμό της DA είναι αρκετά ασαφές και δεν επιτρέπει ούτε μία εύκολη κατανόηση ούτε τον υπολογισμό της από μη ειδικό. Η τιμή **DA=** που εμφανίζεται στο πιστοποιητικό μας είναι απλώς το ηπλίκo του GPH με την πίστωση δια αυτού χωρίς την πίστωση. Παραμένει λοιπόν μια δυσνόητη μεταβλητή, χωρίς άμεση σχέση με κάποιο φυσικό μέγεθος του σκάφους μας, όπως δείχνει η **Εικόνα 4**. Χρησιμοποιώντας την για να χωρίσουμε τον στόλο μας σε κατηγορίες ισοδυναμεί με τη χρήση ενός διορθωμένου

¹ Velocity Prediction Program που είναι η βάση του ισοζυγισμού των σκαφών

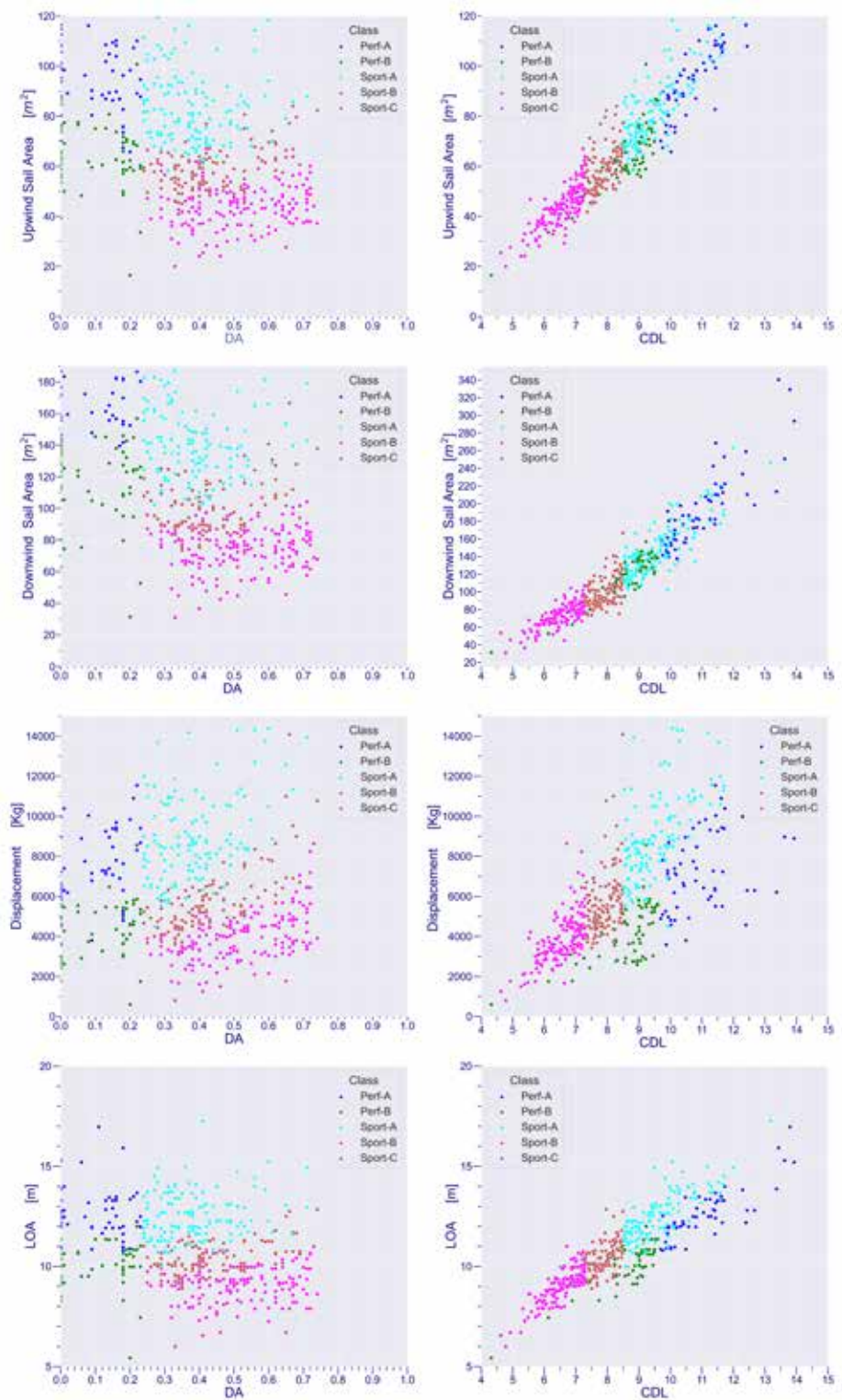
και υποβαθμισμένου GPH για τα Cruiser/Racer και τα γερασμένα Performance. Σημειωτέων η τιμή του GPH δεν αναγράφεται πλέον στα πιστοποιητικά του 2024. Οποιαδήποτε τιμή της DA χρησιμοποιήσουμε για να διαχωρίσουμε τον στόλο σε δύο κατηγορίες Performance και Sport, αφενός δεν μπορούμε να τη δικαιολογήσουμε με αντικειμενικά κριτήρια και αφετέρου σήμερα η τιμή 0,23% κόβει την αριστερή ουρά της κατανομής των μεγάλων τιμών της DA, **Εικόνα 7**, κάτι που στην στατιστική επιστήμη και ανάλυση δεδομένων δεν είναι αποδεκτό γιατί οδηγεί σε σημαντική επικάλυψη μεταξύ των δύο κατηγοριών. Προφανώς θα υπήρχαν λόγοι όταν έγινε με αυτόν τον τρόπο ο διαχωρισμός των δύο κατηγοριών, και για αρκετά χρόνια έγινε αποδεκτός. Από τότε έχουν περάσει μερικά χρόνια, το VPP έχει γίνει καλύτερο, έχουμε στη διάθεση μας νέες μεταβλητές πχ CDL, APH, ο στόλος μας δεν είναι ο ίδιος. Στην **Εικόνα 7** βλέπουμε ότι το 2024, συγκρίνοντας με το 2017, έχουμε περισσότερα σκάφη Racer (DA=0) και λιγότερα μεταξύ $0 < DA \leq 0.23$. Αν παρά ταύτα θέλουμε να συνεχίσουμε να χρησιμοποιούμε τη DA για να διαχωρίσουμε τον στόλο μας, μια τιμή **DA = 0,10% - 0,15%** είναι στατιστικά αποδεκτή, γιατί περιορίζει αρκετά την επικάλυψη των δύο κατηγοριών. Εάν λάβουμε την τιμή **DA = 0,10%** τότε από τα 546² σκάφη, θα έχουμε 66 σκάφη Performance και 480 Sport σε σύγκριση με 125 σκάφη Performance και 421 Sport σήμερα. Πιστεύω όμως ότι είναι προτιμότερο να διαλέξουμε τη CDL ή το APH.

Άσκηση

Υπολογίστε τη CDL της Μιμόζας από τις τιμές του πιστοποιητικού και συγκρίνετέ την με αυτή που αναγράφεται στο πιστοποιητικό.

Λύση

- Χρησιμοποιούμε τους τύπους της **Εικόνα 6** https://offshore.org.gr/news/nw193/HOC_Measurers_Meeting_Athens_2015.pdf
- Υπολογίζουμε πρώτα την $VMG_{UP12} = 3600 / UP12 \times 0,5144 = 2,49$, $UP12 = 744,6$ από το πιστοποιητικό, βλέπετε **Εικόνα 3**.
- Υπολογίζουμε το $RL = VMC_{UP12}^2 / (Fn^2 \times 9,81) = 8,042$ $Fn = 0,28$ και ονομάζεται Froud number. Έχει να κάνει με την αδράνεια του σκάφους και την δύναμη της βαρύτητας. Στην περίπτωση μας ισούται με 0,28 και είναι αριθμός χωρίς μονάδες.
- Διαβάζουμε την τιμή του IMSL = 9,689, βλέπε **Εικόνα 2**
- Υπολογίζουμε την $CDL = (9,689 + 8,042)/2 = 8,866$ το δε πιστοποιητικό του 2023 γράφει $CDL = 8,867$!



Εικόνα 4 : DA και CDL εν σχέσει με την επιφάνεια των πανιών όρτσα και πρύμα, εκτόπισμα, LOA

² Τα δεδομένα, DA, CDL,... τα παίρνω από τον κατάλογο των πιστοποιητικών της ΕΑΘ όπως ήταν στις 25/8/2024. Κρατώ μόνο τα σκάφη με πιστοποιητικά ["CLUB", "INTL", "IMS"]

3.6.1 CREDITS (2012)

The credits are then calculated as follows:

$$Credit = MaxCredit \cdot \frac{racer_slope \cdot L + racer_incpt - RATIO}{(racer_slope - cruiser_slope) \cdot L + (racer_incpt - cruiser_incpt)} \quad (3.13)$$

where

RATIO	racer_slope	racer_incpt	cruiser_slope	cruiser_incpt	MAX CREDIT
btgsa/vol	0.620	19.0	0.392	15.238	0.75%
runsa/vol	1.000	32.0	0.727	25.093	0.30%
btgsa/ws	0.058	2.39	0.0294	2.38	0.75%
runsa/ws	0.089	4.10	0.059	3.924	0.30%
L/vol	0.062	4.45	0.055	3.985	0.30%

BEATING CREDIT

Applied full strength to VMG Upwind, then linearly decreased to zero at 70° True Wind Angle (TWA), varied with True Wind Speed (TWS) as follows:

$$Beating_Credit = \frac{btgsa \cdot (20 - TWS)}{Wetted_area_credit \cdot (20 - 6)} + \frac{BSA \cdot TWS}{Volume_Credit \cdot 20} \quad (3.14)$$

btgsa/Wetted Area Credit is calculated with complete Sail Area (mainsail + genoa), BSA/ Volume Credit is calculated with Sail Area = Mainsail + foretriangle

RUNNING CREDIT

Applied full strength VMG Downwind, then linearly decreased to zero at 90° TWA, varied with TWS as follows:

$$Running_Credit = \frac{runsa \cdot (20 - TWS)}{Wetted_area_credit \cdot (20 - 6)} \cdot \frac{DSA \cdot TWS}{Volume_Credit \cdot 20} \quad (3.15)$$

³2020

Εικόνα 5 : Υπολογισμός της DA κατά το VPP

In the past, to solve the first issue the smallest boats of the larger class were moved according to a fixed length limit, or conversely pushed up into the larger class with boats exceeding a certain length, but this caused complaints.

To answer the second issue, ITC decided to select the Windward12 (UP 12) handicap instead of using GPH to group boats with similar upwind speeds into the class. To also maintain similar dimensions it was decided to couple the windward speed at TWS=12 kts with the sailing length (IMS L) of each boat.

To couple the two factors (UP12 and IMS L) it was decided to transform the WW12 allowance (that is a speed) in a length and average the obtained length with IMS L. The final factor was named CDL (Class Division Length)

The transformation in length of the UPWIND12 allowance is obtained with the following formulation:

$$VMG_{UP12} = \frac{3600}{UP12} \cdot 0.5144 \quad \text{where } VMG_{UP12} \text{ is boat upwind speed in m/s at 12 kts wind}$$

$$RL = \frac{VMG_{UP12}^2}{Fn^2 \cdot 9.81} \quad \text{where } RL \text{ is rated length and } Fn \text{ is Froude number set at 0.28}$$

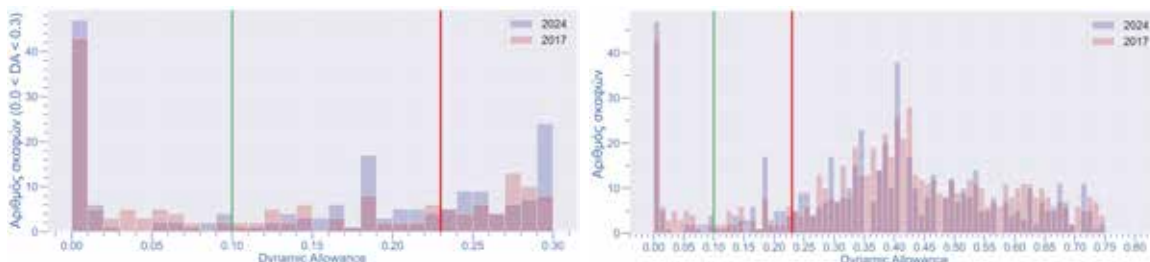
The RATED LENGTH is the length that you should have at $Fn = 0.28$ with the VMG_{UP12} speed, so it is transforming a speed into a length. Froude number of $Fn = 0.28$ for upwind VMG was fixed using $Fn=0.4$ (that is the Froude number at around which maximum displacement speed is obtained) multiplied by $\cos(45^\circ)$, 45° being the average true wind angle upwind.

The Class Division Length is then calculated as follows:

$$CDL = \frac{IMSL + RL}{2} \quad (8.5)$$

The CDL, coupling a speed (or a handicap in sec/mi) and a length, is addressing the problem of mixing handicap and dimensions of boats returning more homogenous classes in terms of dimensions and speed.

Εικόνα 6: Υπολογισμός της CDL από το VPP



Εικόνα 7 : Κατανομή της DA για τα σκάφη Performance, 2024 και 2017

Βιβλιογραφία

1. Διαχωρισμός των σκαφών σε Performance και Cruiser/Racer κατά IMS <https://orc.org/measurements/accommodation>
2. Για τον ορισμό και υπολογισμό της DA, βλέπε εδώ <https://orc.org/uploads/files/Rules-Regulations/2023/ORC-Rating-Systems-2023-PDF.pdf> παράγραφος 103.2 και εδώ <https://orc.org/uploads/files/ORC-VPP-Documentation-2023.pdf> σελίδα 20.
3. Για τον ορισμό και υπολογισμό του IMSL, βλέπε εδώ <https://orc.org/uploads/files/Rules-Regulations/2023/ORC-Rating-Systems-2023-PDF.pdf> παράγραφος 100.6
4. Για τον ορισμό και υπολογισμό της CDL, βλέπε τη διαφάνεια 37 εδώ https://offshore.org.gr/news/nw193/HOC_Measurers_Meeting_Athens_2015.pdf ή το εγχειρίδιο της VPP <https://orc.org/uploads/files/ORC-VPP-Documentation-2023.pdf> σελίδα 84, **Εικόνα 6**.