

Μετεωρολογικοί χάρτες μοντέλα, προβλέψεις(*)

Γιάννης Καρυωτάκης

Yannis.karyotakis@gmail.com

Σύρος, Νοέμβριος 2024

(*) Παρουσίαση στην 57^η σχολή ιστιοπλοΐας ανοιχτής θαλάσσης του Ναυτικού Ομίλου Συρου

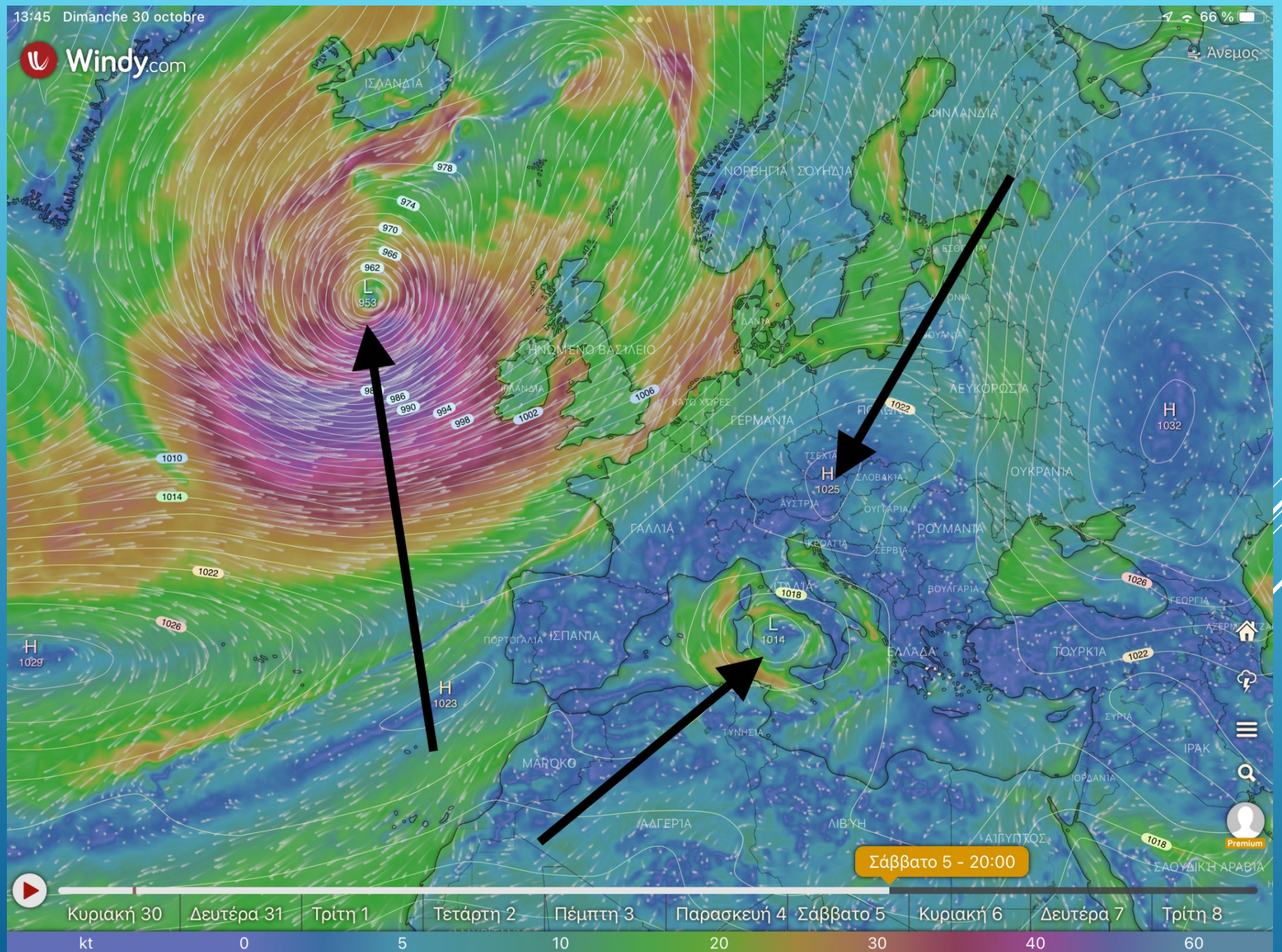
Πίεση : Pascal =
Newton/m²,
hPa, mmHg,
mbar,
ατμόσφαιρες,
PSI !

$P = 1013,25 \text{ hPa}$
στην επιφάνεια
της θάλασσας

Θερμοκρασία

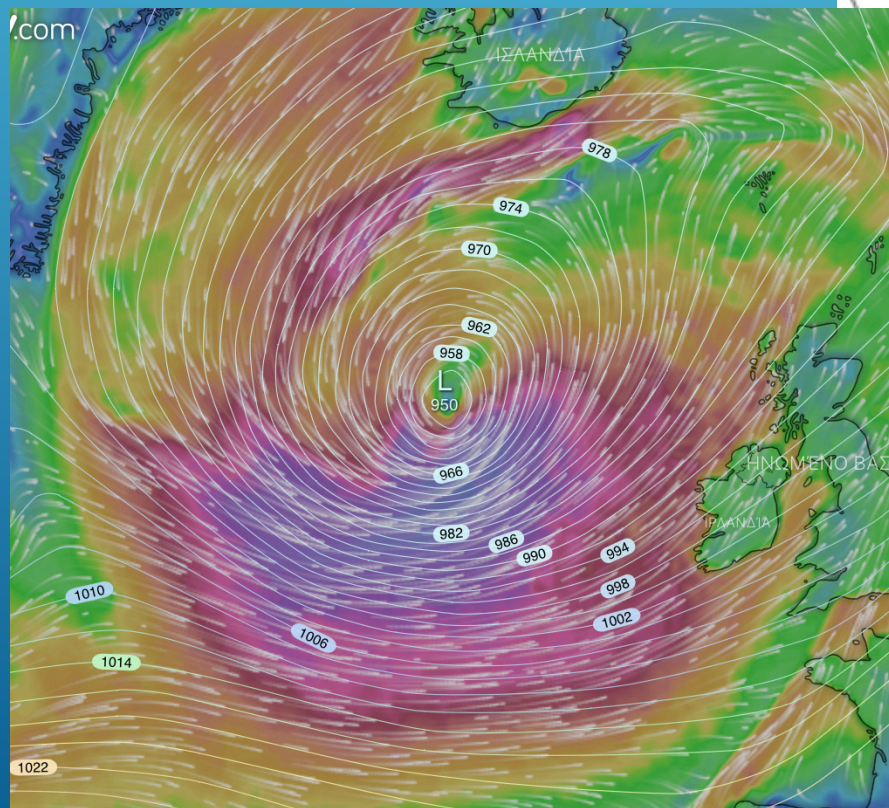
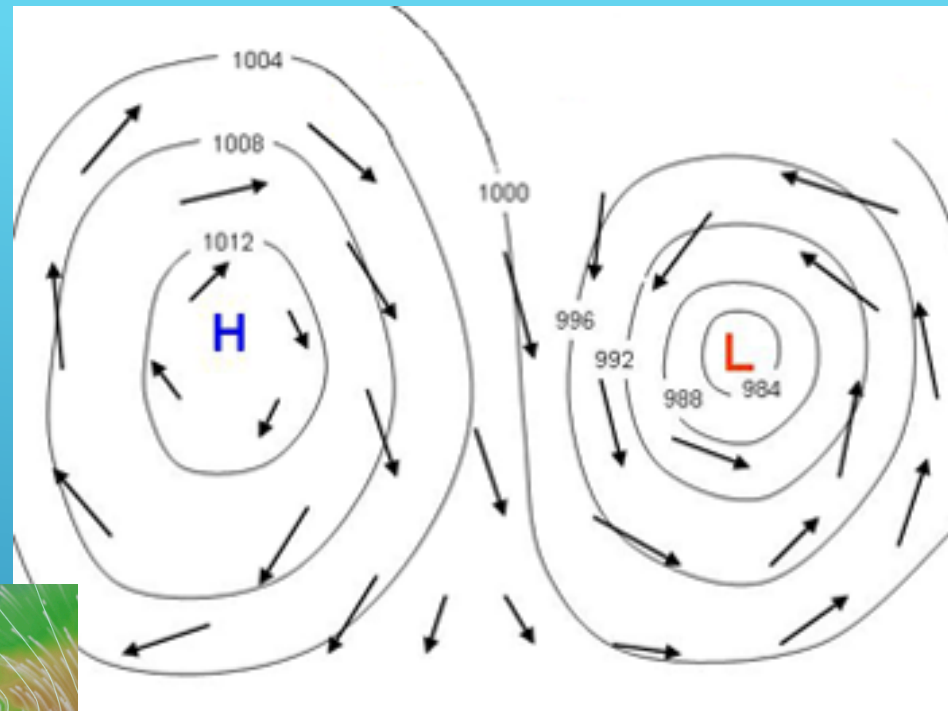
Υγρασία

$hPa = 100 \text{ Pascal}$



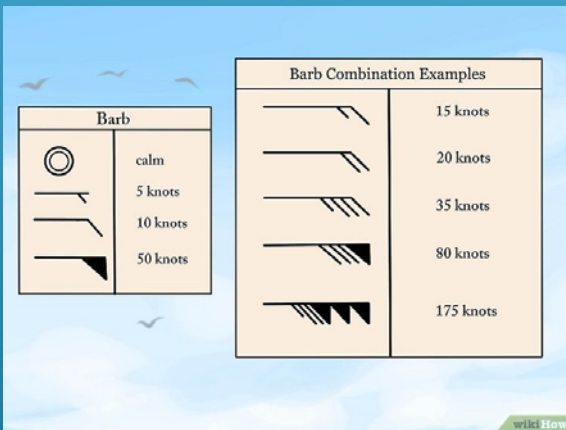
ΠΙΕΣΗ (P)

- $P > 1013$ hPa βαρομετρικό υψηλό, H (αντικυκλώνας)
- $P < 1013$ hPa βαρομετρικό χαμηλό L
- Ισοβαρής : Χώρος ίδιας πίεσης
- Ο άνεμος είναι σχεδόν εφαπτόμενος στις ισοβαρείς
- Όσο οι ισοβαρείς είναι πιο πυκνές τόσο και περισσότερος αέρας

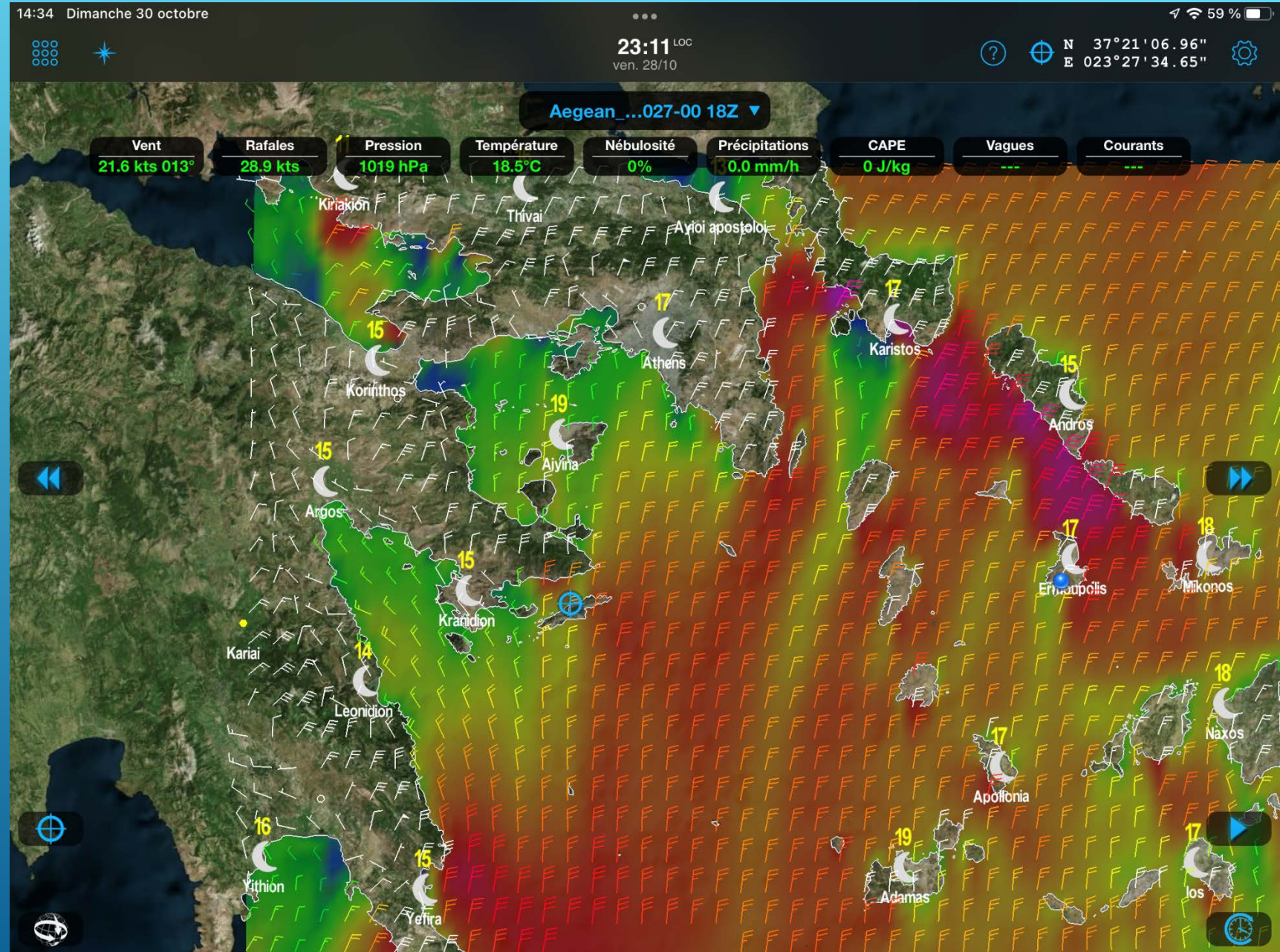


Βόρειο ημισφαίριο
Με την πλάτη στον αέρα (H) δεξιά
και (L) αριστερά

Ο άνεμος



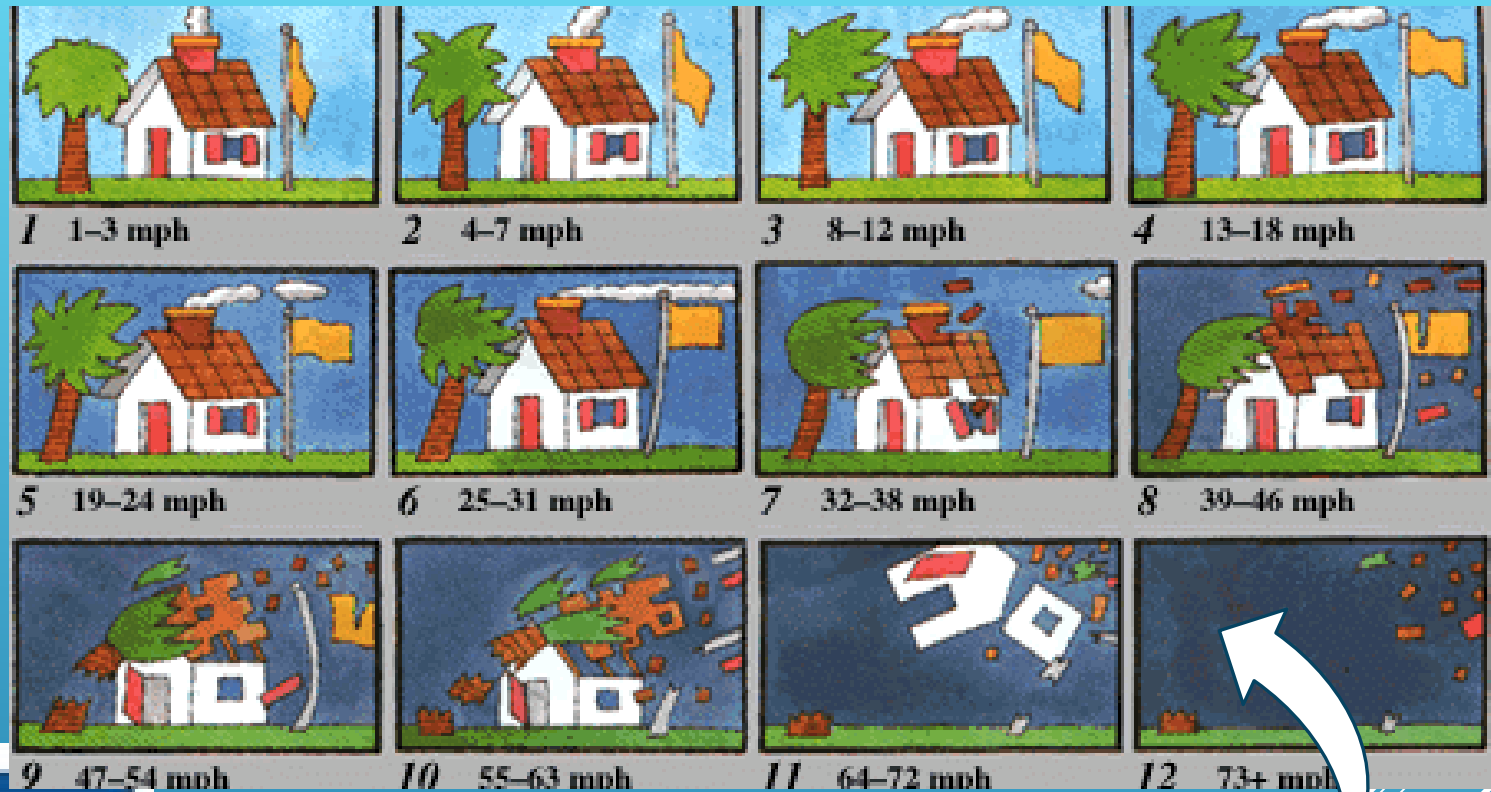
Δύναμη και κατεύθυνση



Ταχύτητα ανέμου σε κόμβους
(Kts) = ναυτικά μίλια / ώρα
(Nmph)

$$\text{Kts} = (\text{Beaufort}-1) \times 5$$

Πχ 6 μποφόρ = $(6-1) \times 5 = 25$
κόμβοι



BEAUFORT WIND SCALE					
WIND SPEED					
KPH	MPH	KNOTS	#	DESCRIPTION	
0	0	0	0	Calm	
1-5	1-3	1-3	1	Light air	
6-11	4-7	4-6	2	Light Breeze	
12-19	8-12	7-10	3	Gentle Breeze	
20-28	13-18	11-16	4	Moderate Breeze	
29-38	19-24	17-21	5	Fresh Breeze	
39-49	25-31	22-27	6	Strong Breeze	
50-61	32-38	28-33	7	Near Gale	Small Craft Advisory
62-74	39-46	34-40	8	Gale	Gale Warning
75-88	47-54	41-47	9	Strong Gale	Tropical Storm Warning
89-102	55-63	48-55	10	Storm	Storm Warning
103-117	64-72	56-63	11	Violent Storm	Storm Warning
>118	>73	>64	12	Hurricane	Hurricane Warning

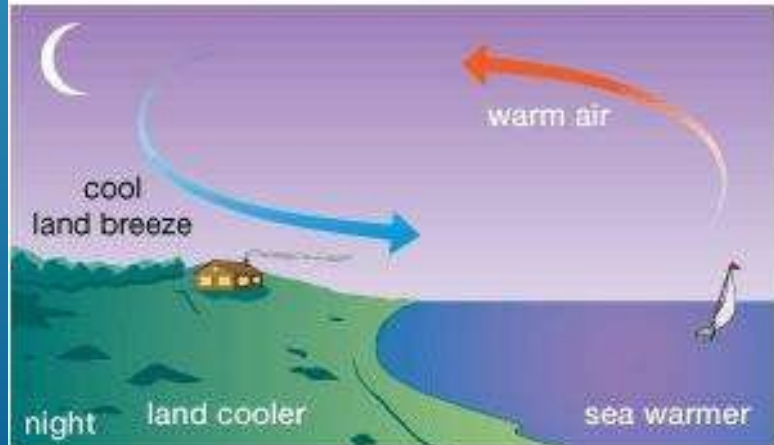
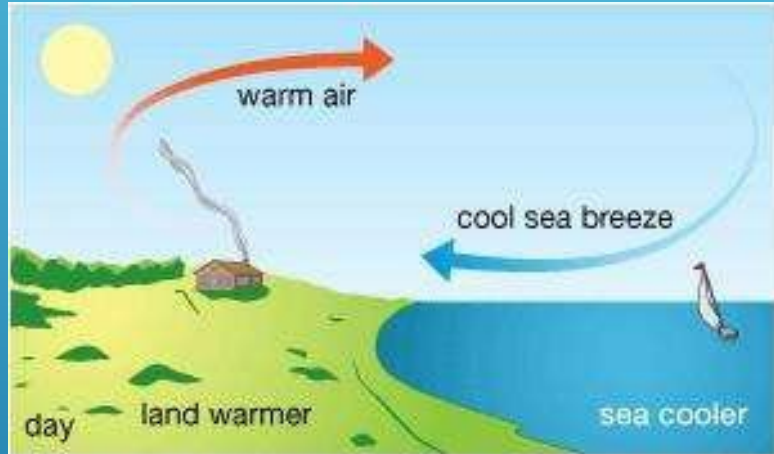
Προσοχή miles per hour όχι
ναυτικά μίλια / ώρα

Δεν χρειαζόμαστε προβλέψεις

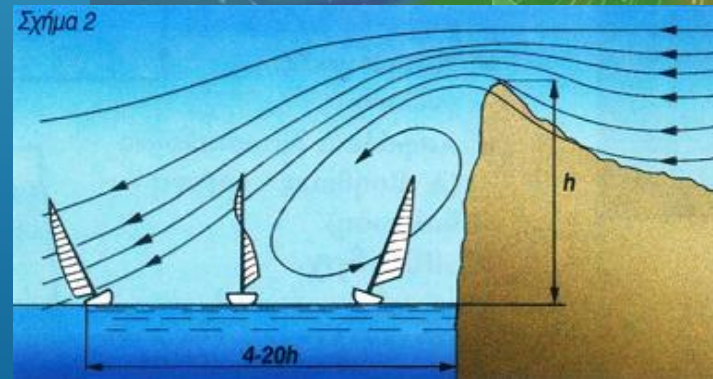
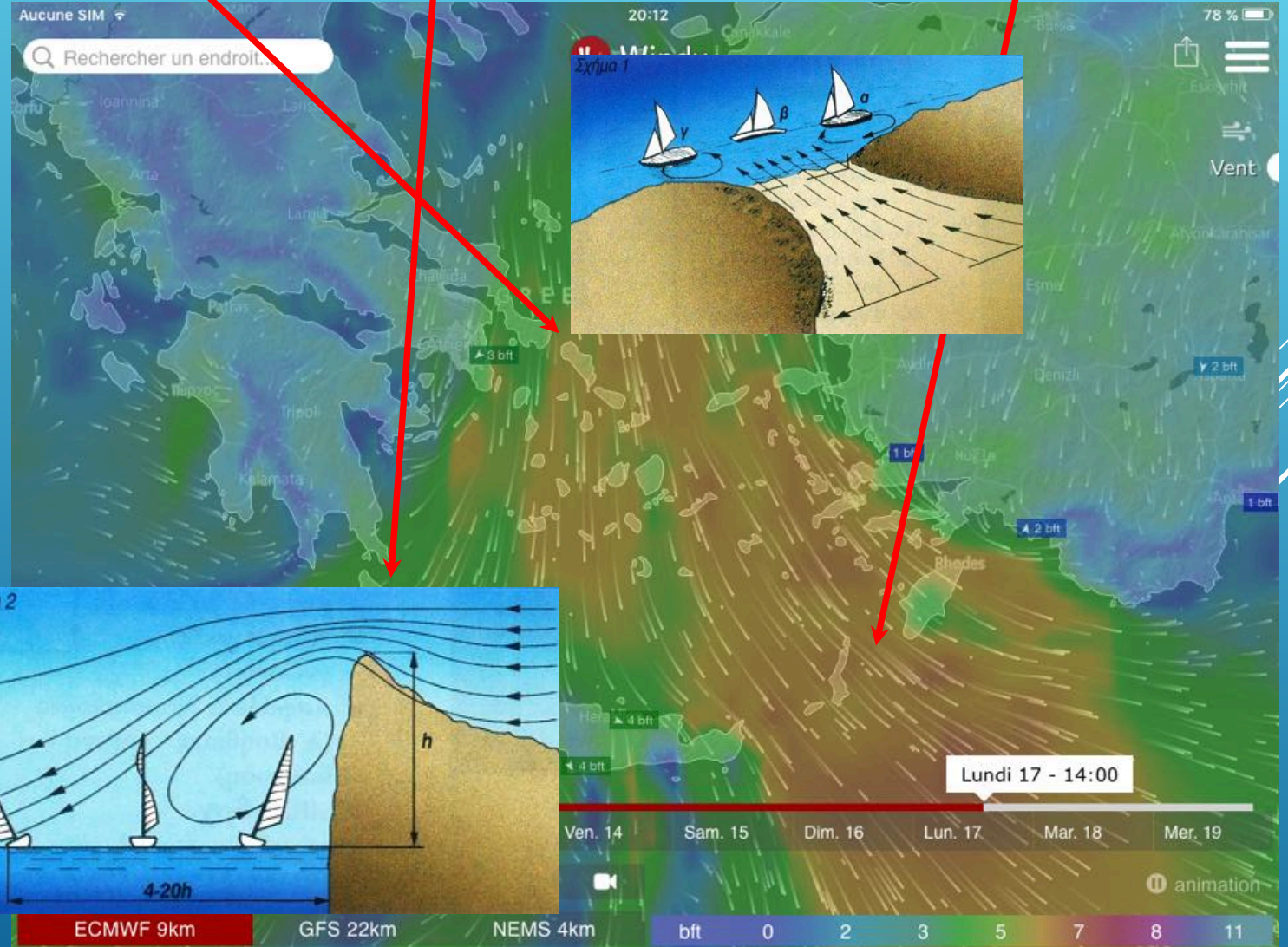
Θερμικός άνεμος,
Θαλάσσια αύρα
μπουκαδούρα

Στενά, ακρωτήρια

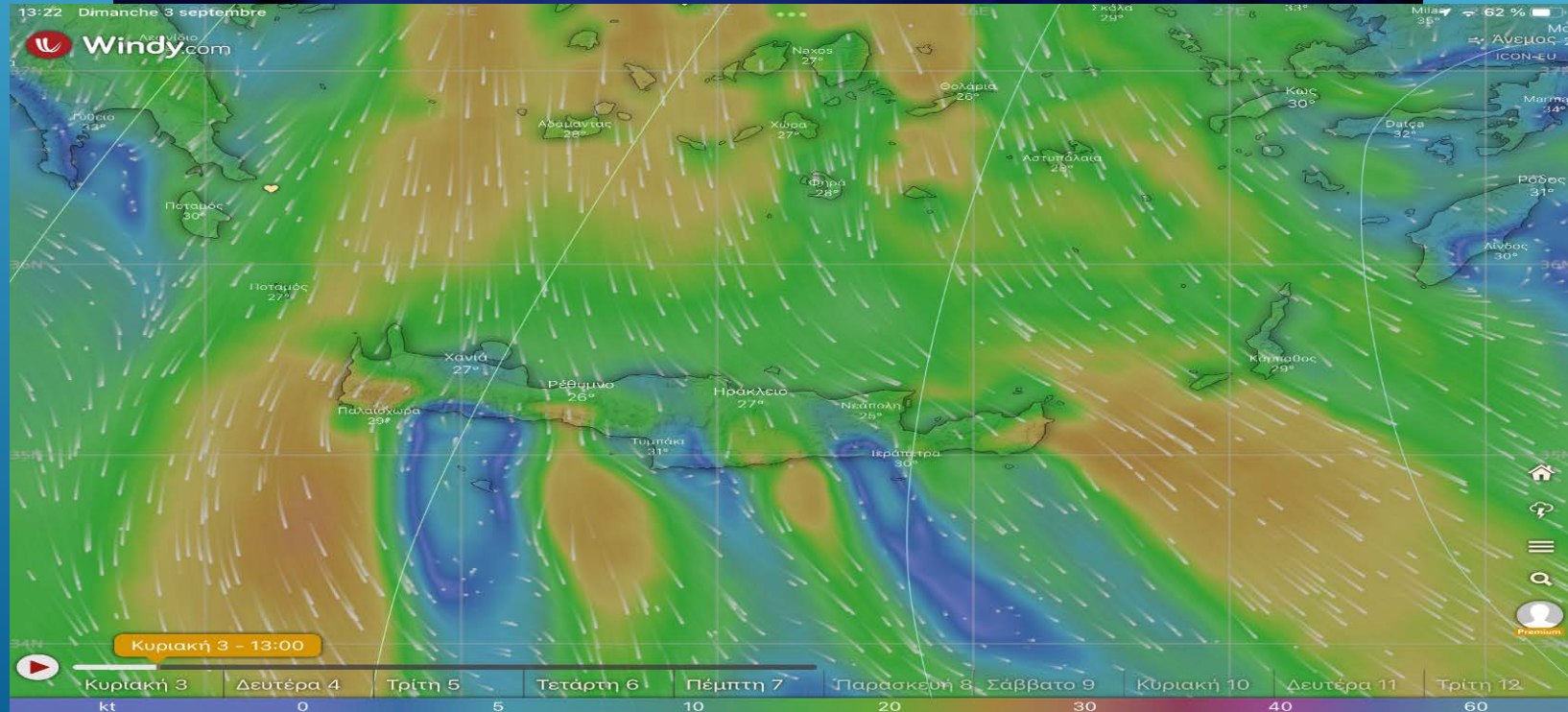
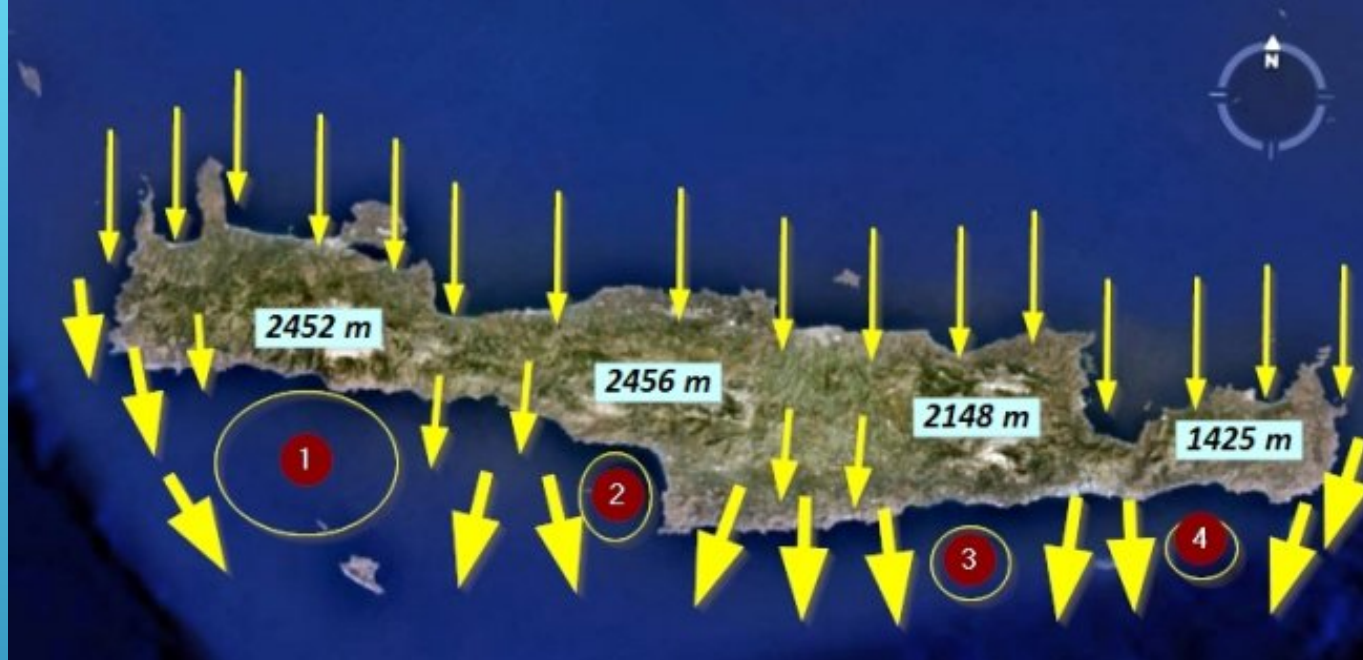
Θαλάσσια βουνά



© 2010 Encyclopædia Britannica, Inc.



Γεωγραφία



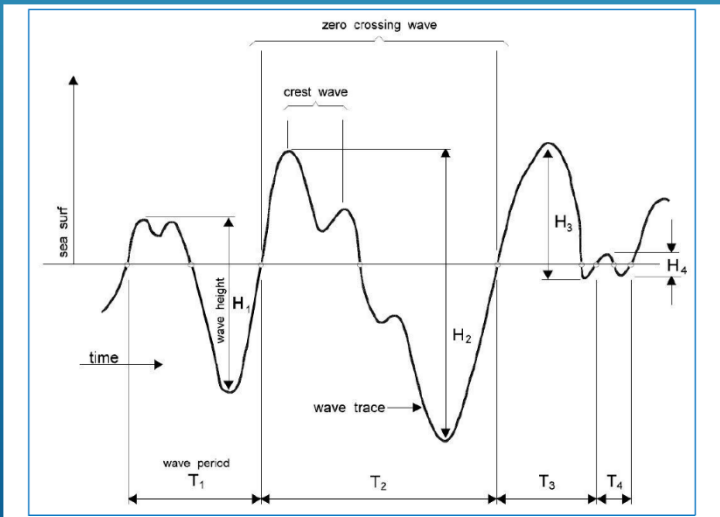
Το κύμα

Δημιουργία : Δράση του αέρα στην επιφάνεια της θάλασσας

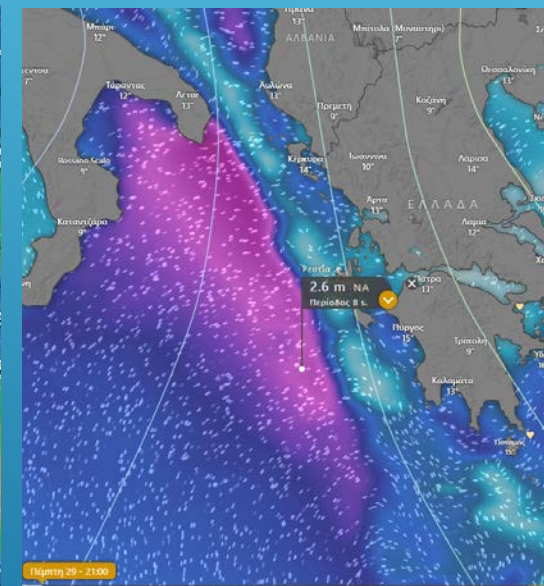
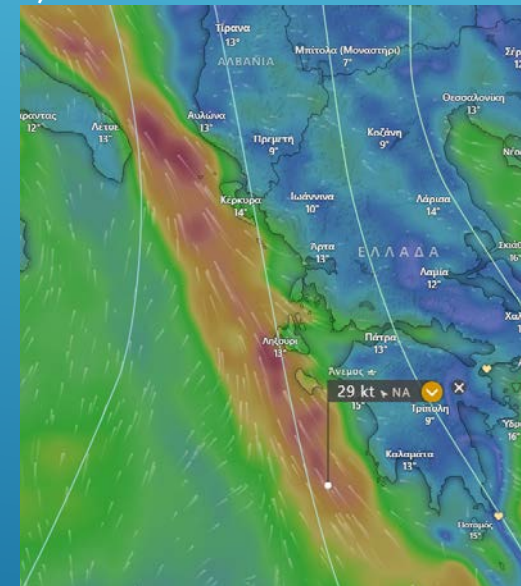
- Ταχύτητα του αέρα
 - Χρόνος που φυσάει
 - Απόσταση χωρίς εμπόδιο
 - Μορφολογία του βυθού και των ακτών
- } Fetch
- Τριβή των κατωτέρων στρωμάτων του νερού στον βυθό που φρενάρουν. Τα ανώτερα έχουν μεγαλύτερη ταχύτητα, και το κύμα σκάει λόγω βαρύτητας !



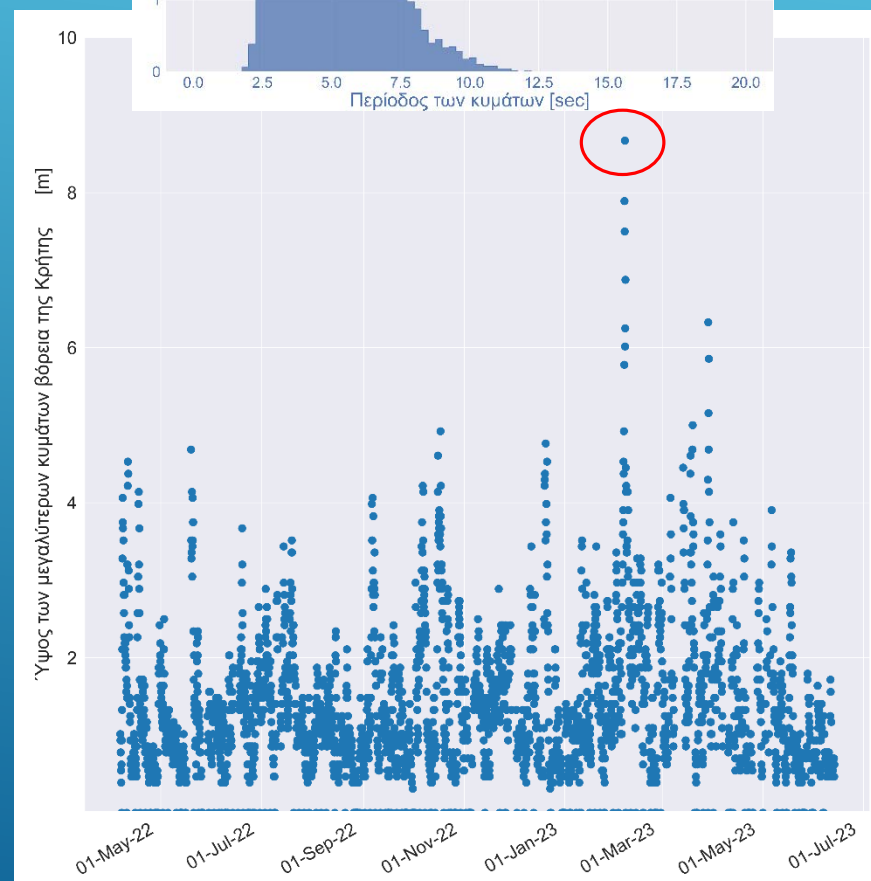
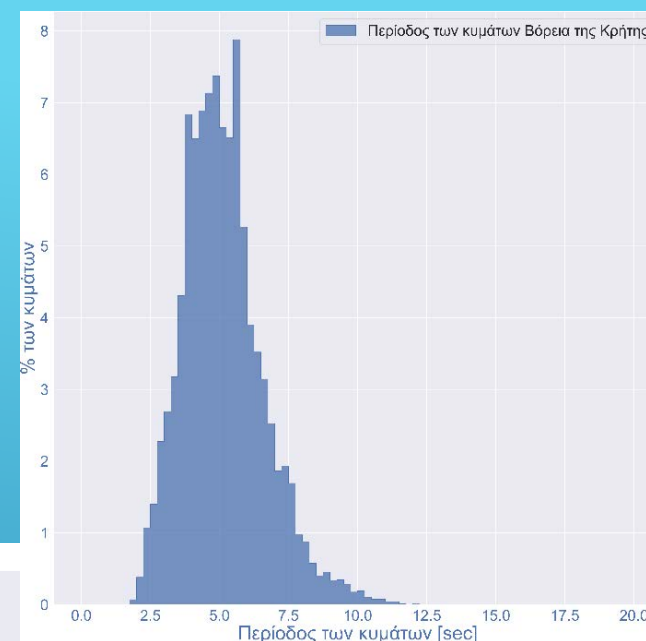
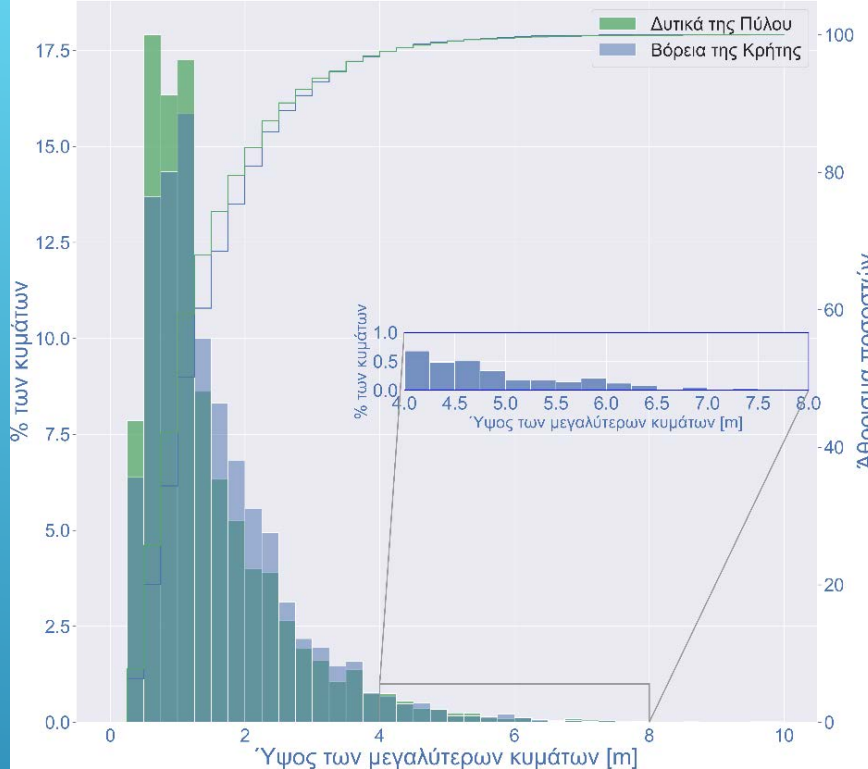
Ρεστιά : Μνήμη του κύματος



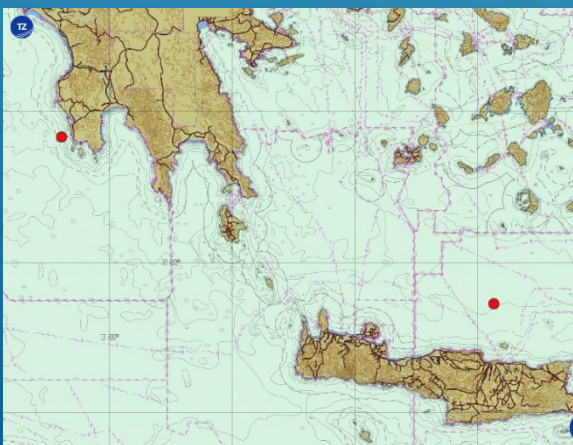
Ύψος : H_1, H_2, H_3
Περίοδος : T_1, T_2, T_3
Μήκος κύματος : $\lambda, \lambda \cong 1,56 \times T^2$



Κίνδυνος : Ένα κύμα απότομο ύψους 1/3 του μήκους του σκάφους στο πλάι!



Ελληνικά κύματα (ΕΛΚΕΘΕ*)



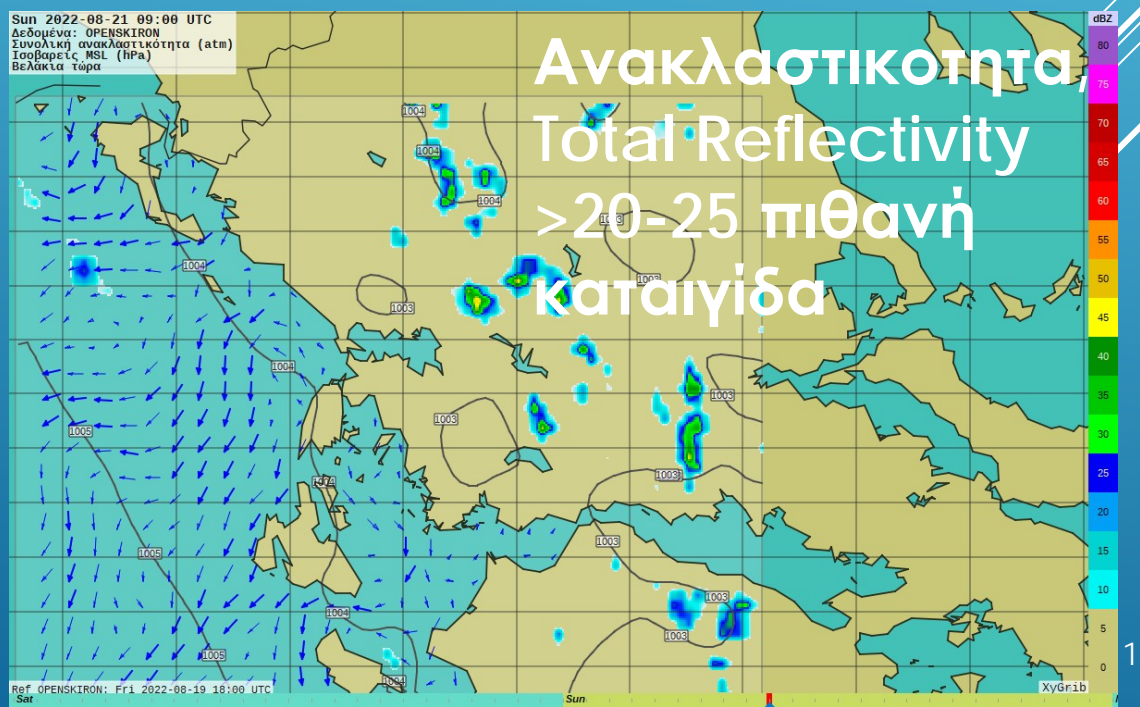
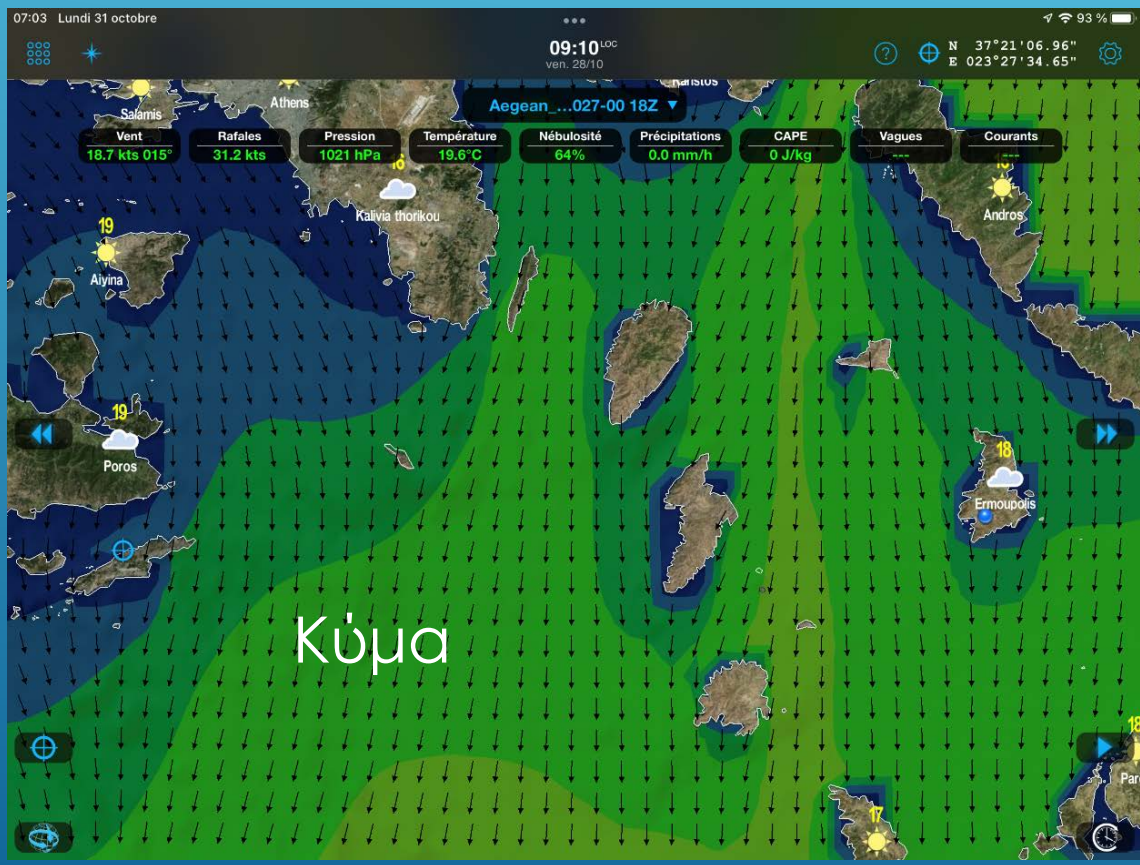
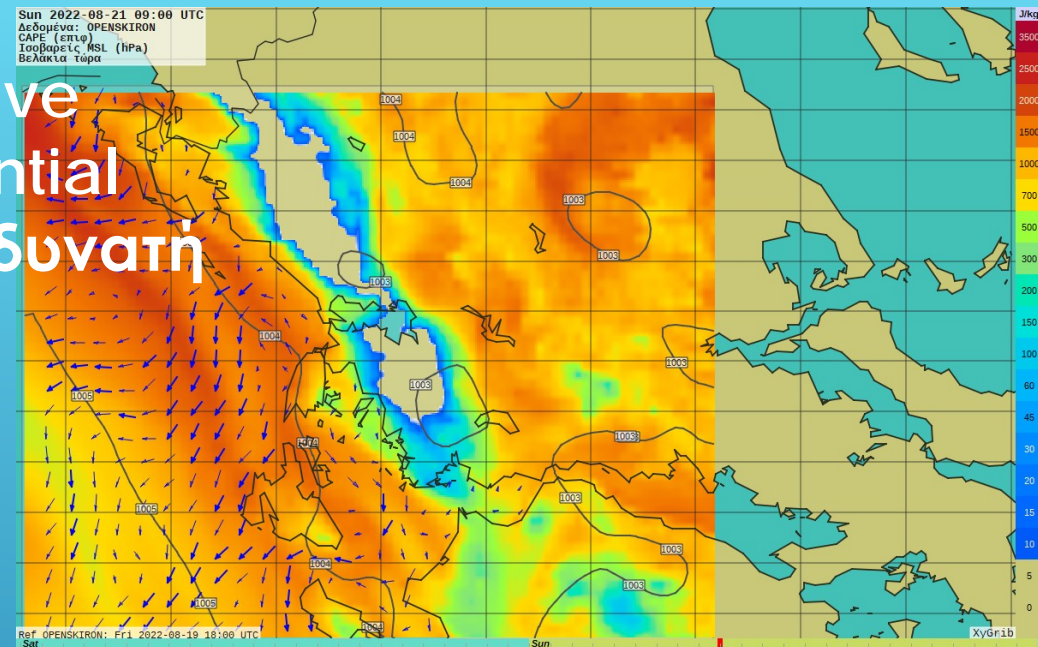
Μήκος κύματος
 $\lambda = gT^2/2\pi$ όπου $g = 9,81\text{m/s}^2$
 $\lambda \cong 1,56 \times T^2$

και ταχύτητα
 $v = gT/2\pi$

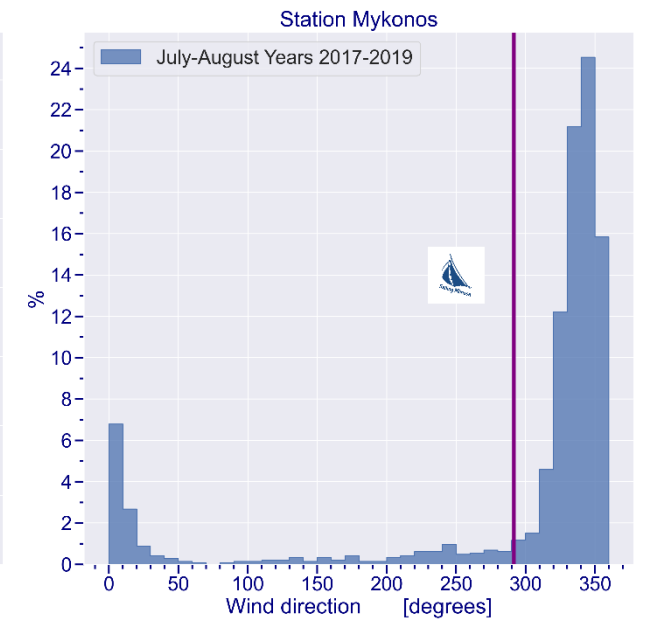
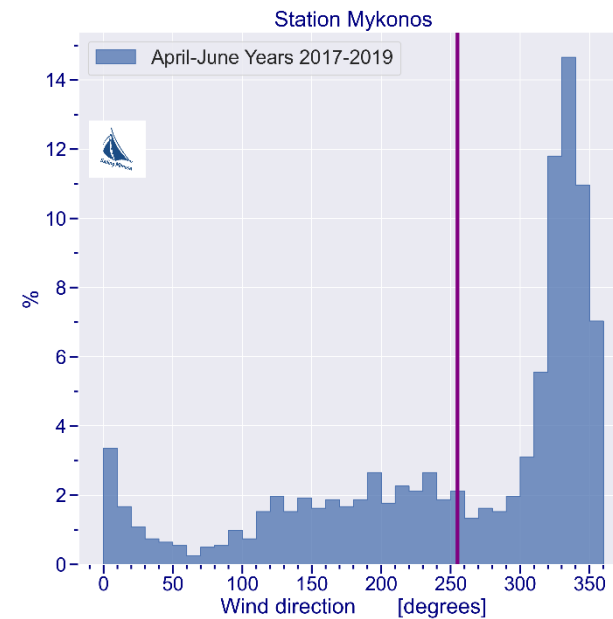
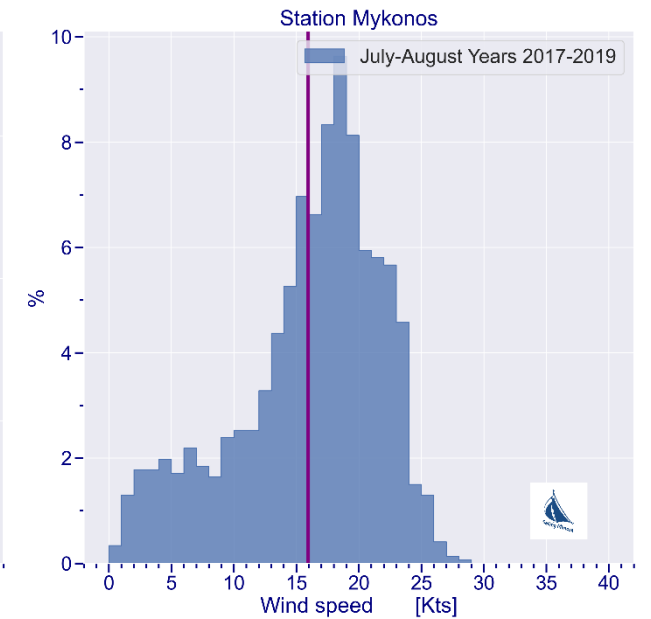
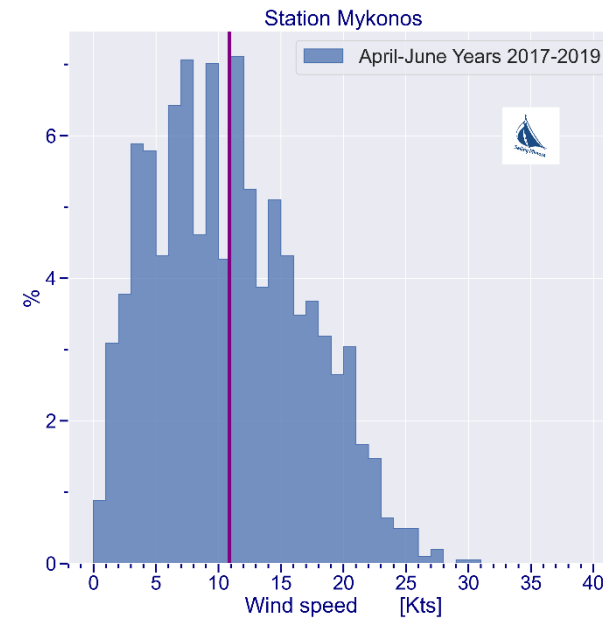
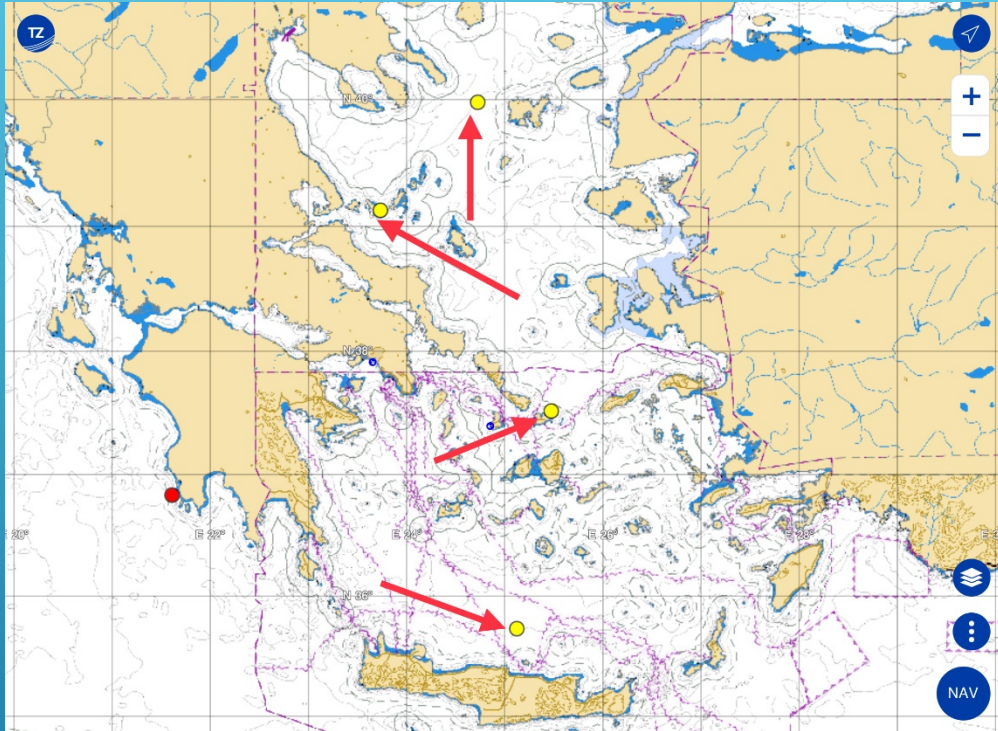
(*) <https://poseidon.hcmr.gr/el/synistoses/kentro-dedomenon/roi-dedomenon>

Κύματα και καταιγίδες

CAPE Convective Available Potential Energy > 2000 δυνατή καταιγίδα

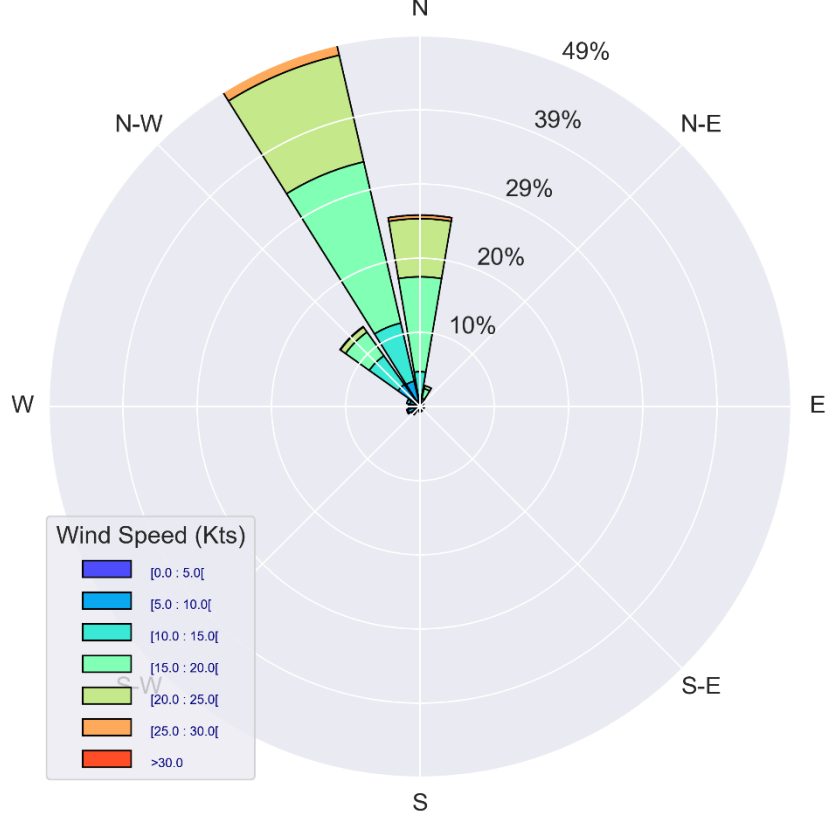


Ένταση του αέρα στο Αιγαίο

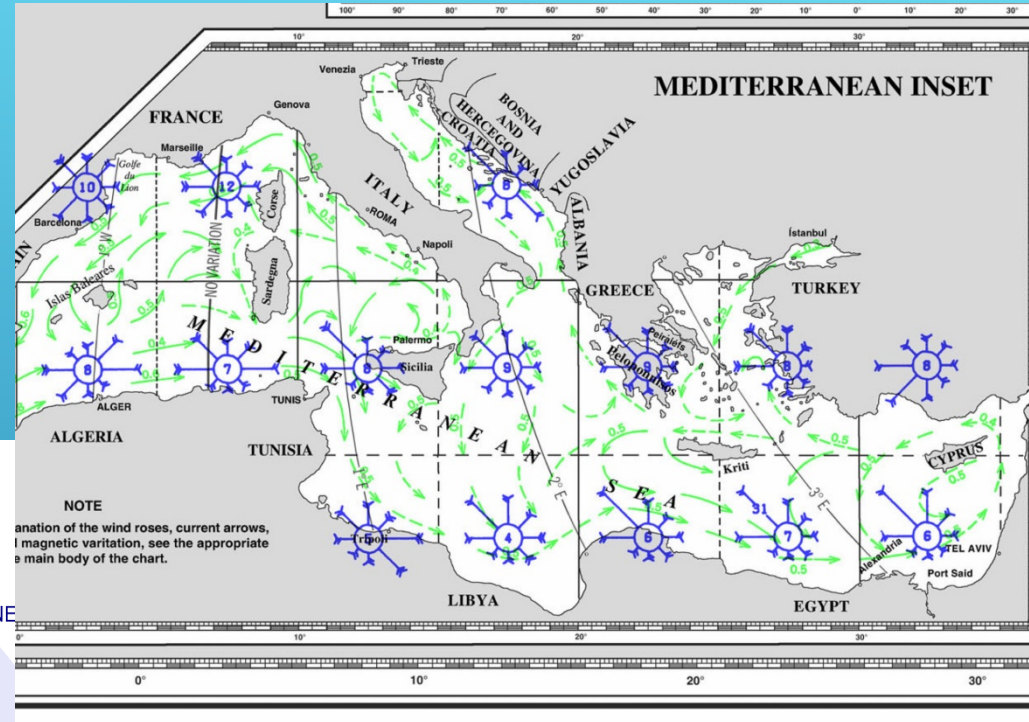
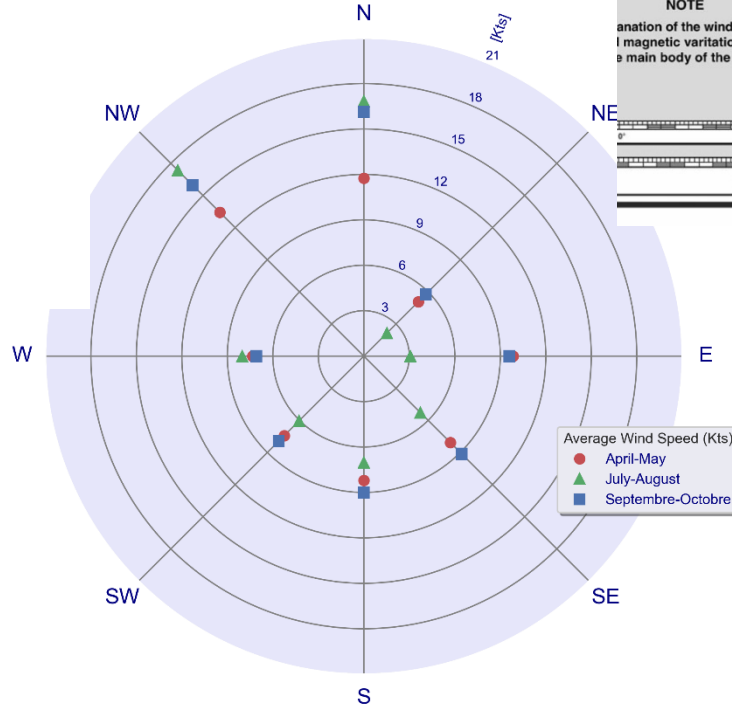


Ένταση του αέρα στο Αιγαίο (2)

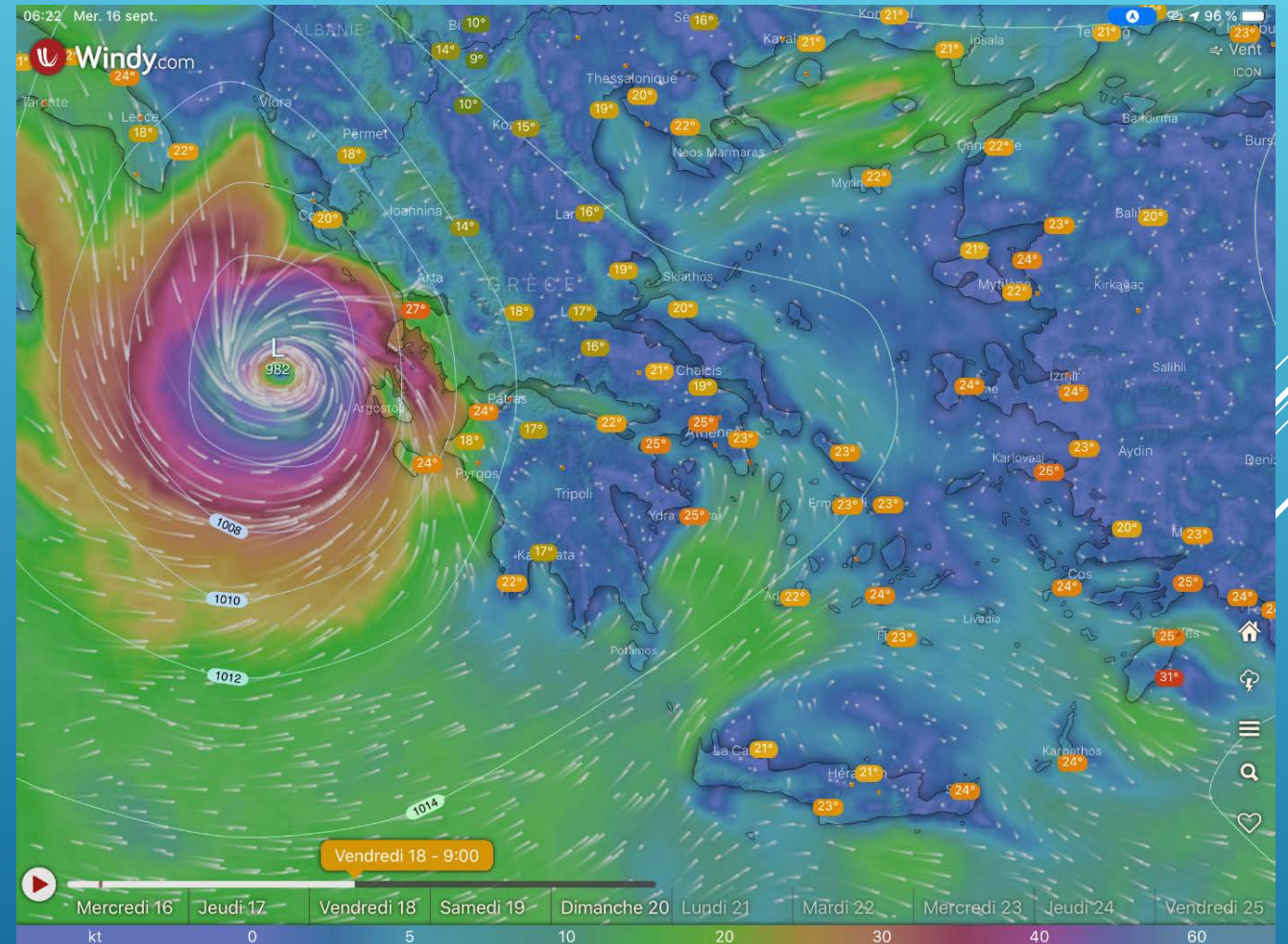
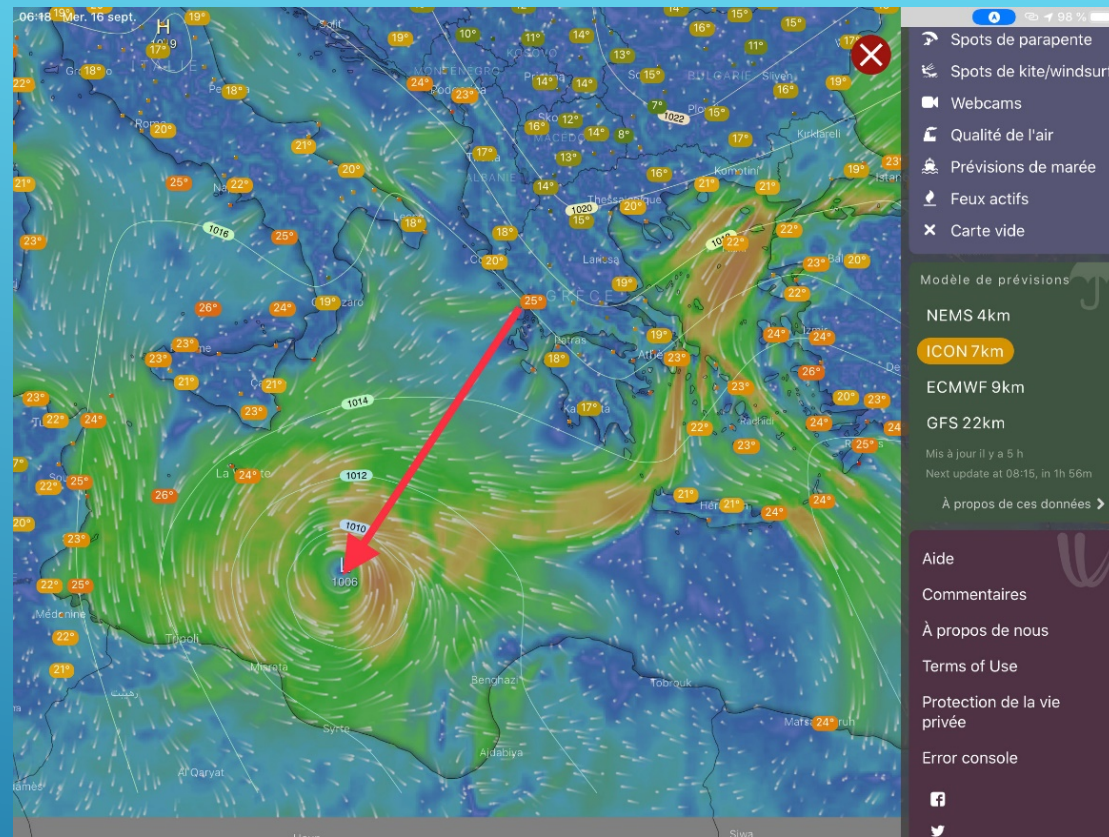
July- August Wind Rose Mykonos



Average Wind Speed Mykonos



Παρακολουθούμε τον καιρό συνέχεια



Δευτέρα 14/9/2020

Παρασκευή 18/9/2020 Ιανός

Προβλέψεις (*)

Πόσο μακριά θα πάει η μπάλα ;

Δύναμη $F = m \times \gamma$ μάζα επί επιτάχυνση

Ακριβής πρόβλεψη σε ιδανικές συνθήκες εργαστηρίου

Στο γήπεδο :

- Πόση είναι η δύναμη της κλωτσιάς
- Τι αντίσταση φέρνει το έδαφος
- Υγρασία
- Αέρας

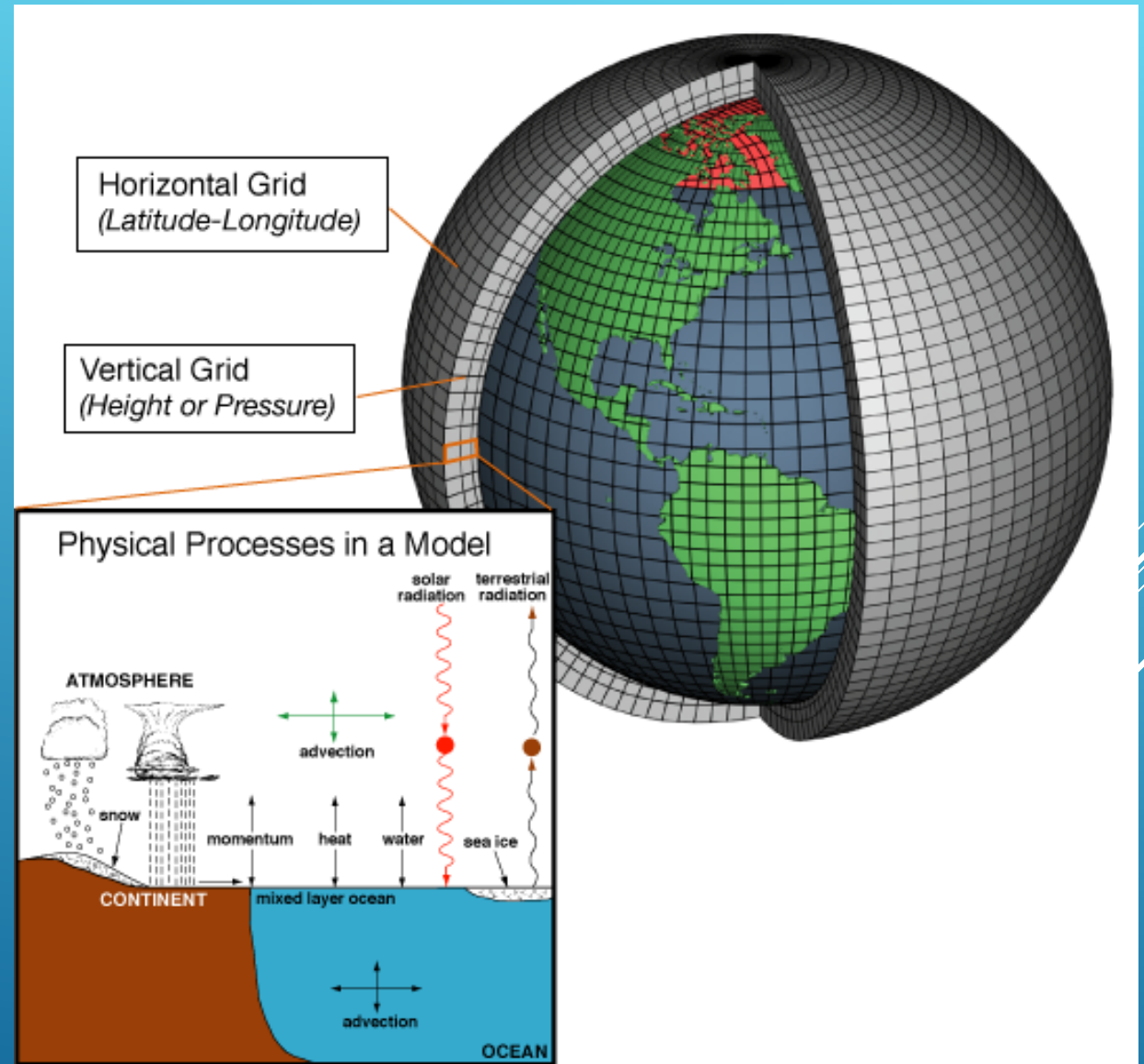
- Αβεβαιότητα της πρόβλεψης μας
- Μεγαλύτερη ακρίβεια περισσότεροι παράμετροι, άρα πολυπλοκότητα



(*) Δανείζομαι ιδέες από τον Μ. Φλαούνα του Ποσειδών

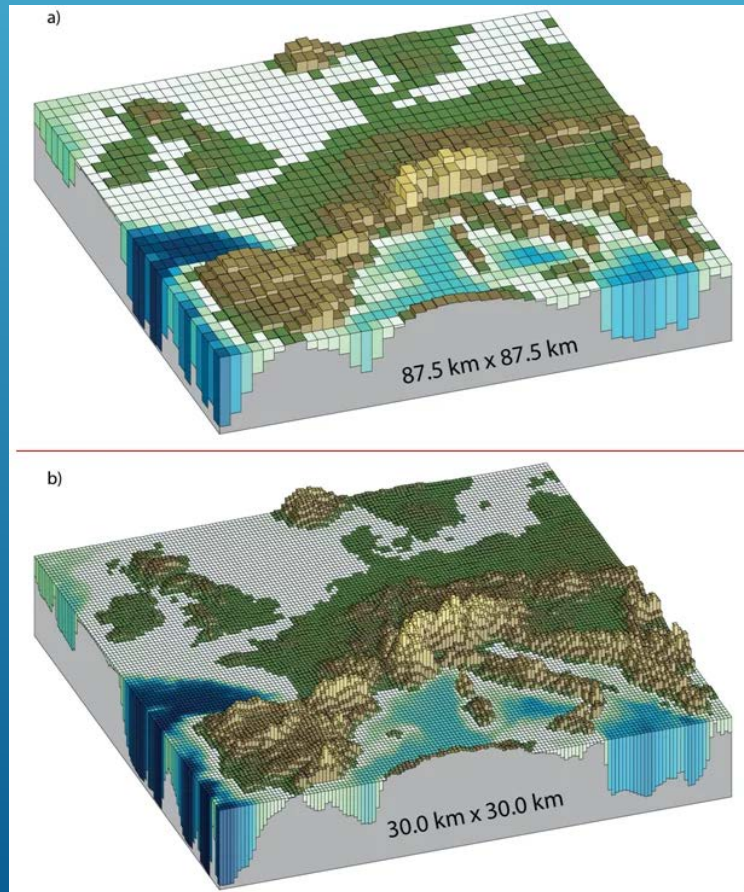
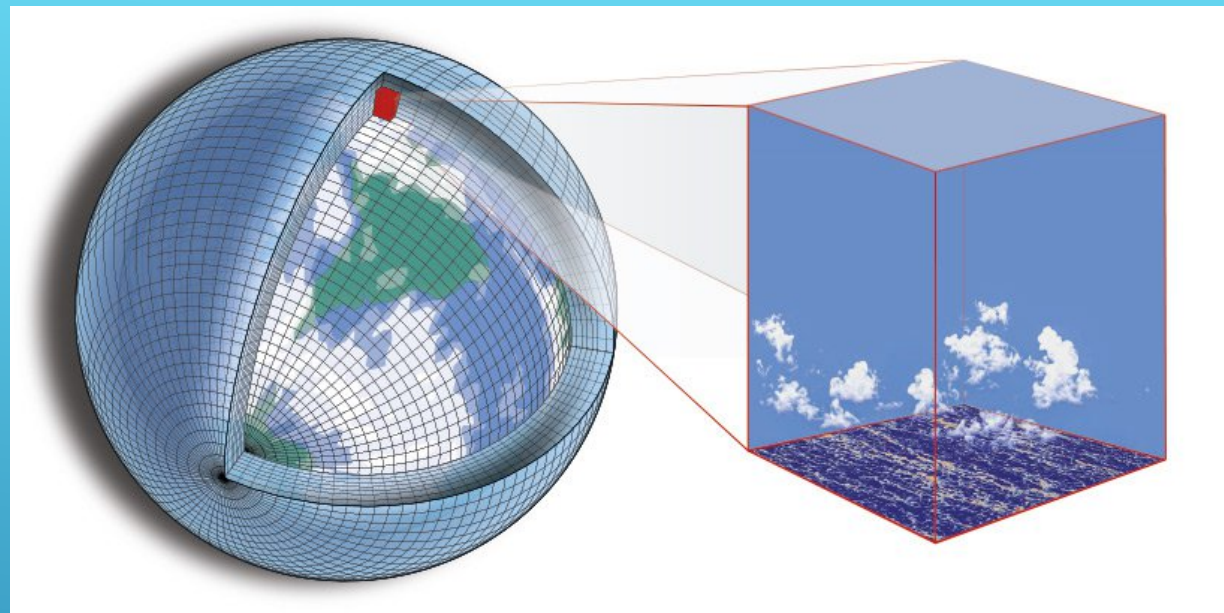
Αριθμητικά μοντέλα και προβλέψεις

- Φυσική και Χημεία της ατμοσφαιρας
 - Μεταφορά της ηλιακής ενέργειας, αλληλεπίδραση της ενέργειας με την ατμόσφαιρα.
 - Οι νόμοι της φυσικής είναι γνωστοί
 - Πολυπλοκότητα του συστήματος με πολλές παραμέτρους

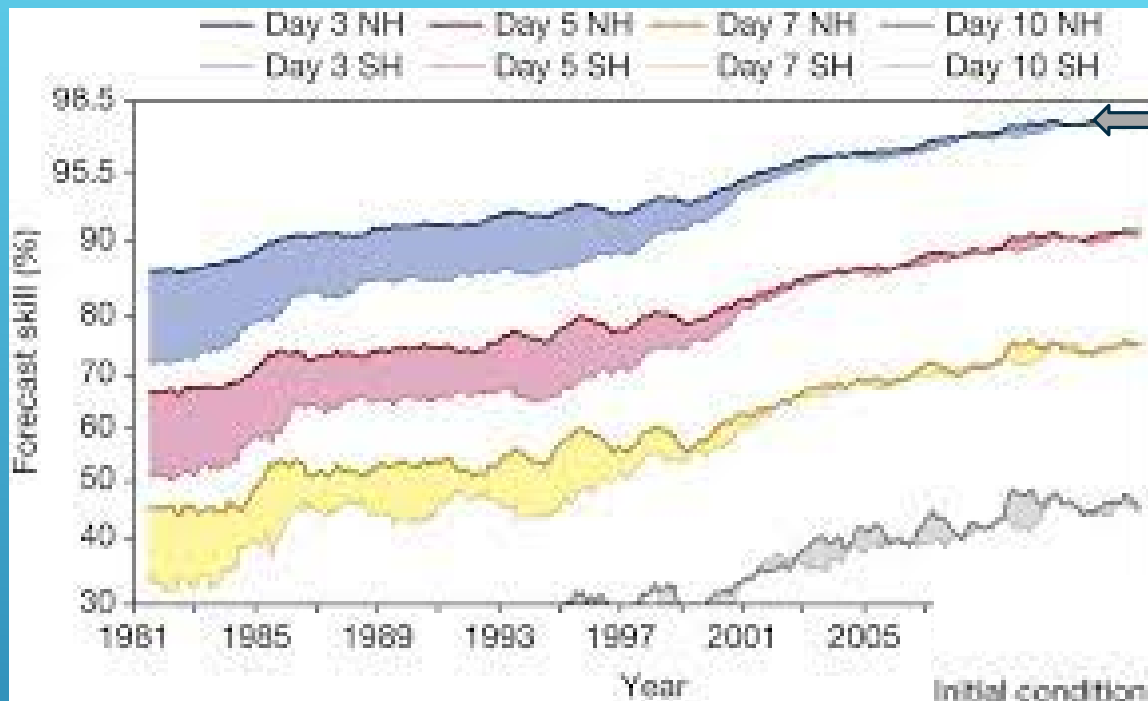


Χωρική ανάλυση και χρονικό βήμα

- Η ατμόσφαιρα χωρίζεται σε κουτάκια , pixels
- Λύνουμε τις εξισώσεις σε κάθε κουτάκι
- Το μήκος της πλευράς του κύβου είναι η κύρια παράμετρος



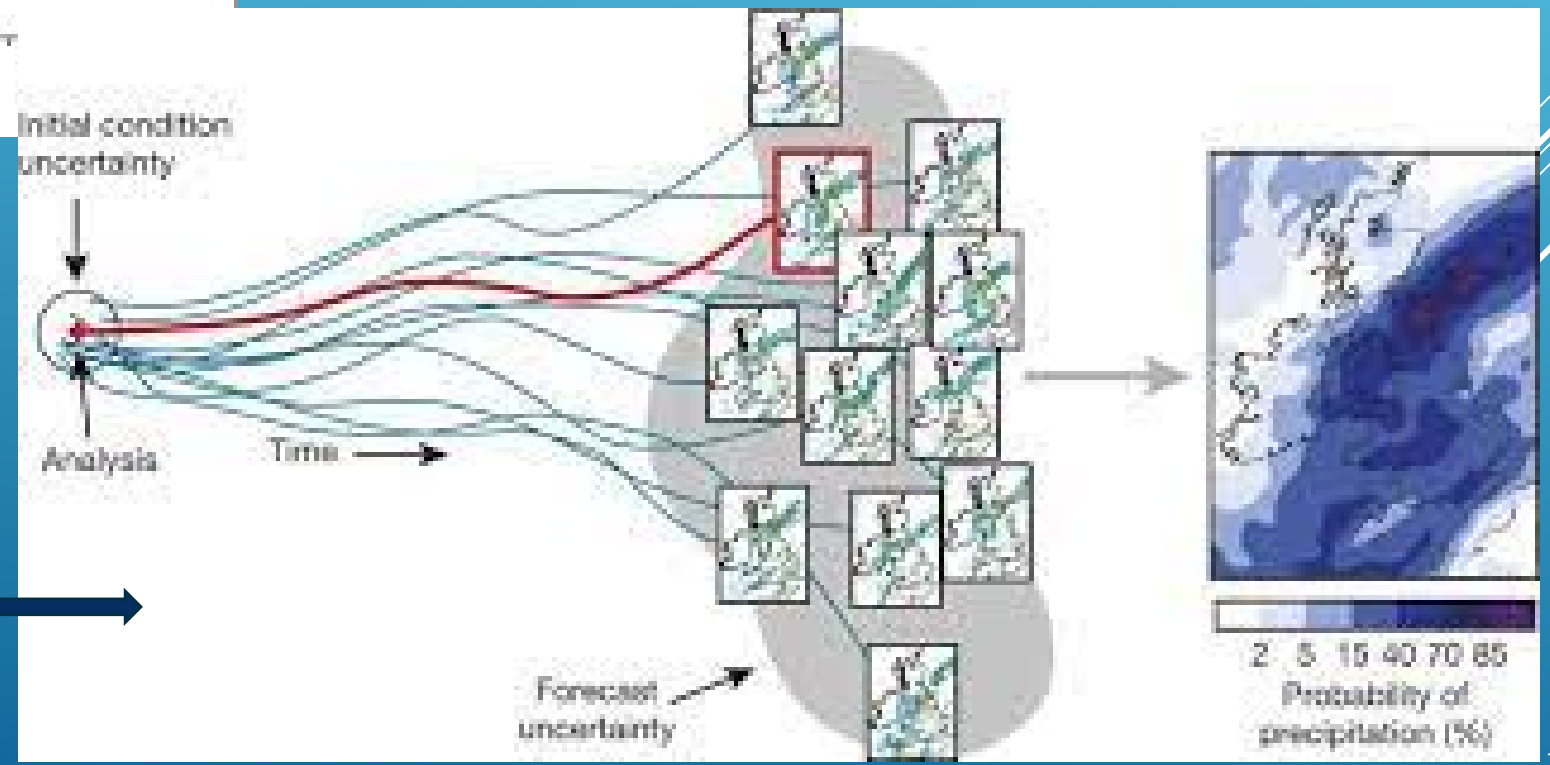
- Τοπικά φαινόμενα έκτασης $<$ πλευρά του κύβου το μοντέλο δεν τα βλέπει
- Για να ξεκινήσει το μοντέλο χρειάζεται :
 - Πραγματικές μετρήσεις σταθμών, επίγειοι, θαλάσσιοι, κινητοί, δορυφορικοί. **Αρχικές συνθήκες**
 - Επιρροή των γειτονικών κουτιών. Φαινόμενο της πεταλούδας
- Computing time μας περιορίζει τον αριθμό των κουτιών και το βάθος χρόνου
 - Όσο μικρότερο κουτί τόσο η πρόβλεψη είναι για λιγότερες μέρες, ώρες



Ποιότητα προβλέψεων

Πιθανότητα x% να φυσάει να βρέχει

Αβεβαιότητα αρχικών συνθηκών
51 προσομοιώσεις



ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ

- GFS του αμερικανικού οργανισμού NOAA. Κάνει προβλέψεις για 10-15 μέρες και η πλευρά του είναι 22Km, ή 0,5°. Συχνά τα τοπικά μοντέλα θα το χρησιμοποιήσουν σαν αρχικό σημείο για τις προσομοιώσεις τους.
- ECMWF, το ευρωπαϊκό παρόμοιο με το GFS. Πλευρά 0,5°
- WRF τοπικό μοντέλο, πλευρά 12Km, προβλέψεις για 5 μέρες, και πλευρά 4Km, προβλέψεις για 2 μέρες. Λαμβάνει υπόψιν την γεωγραφία. Το χρησιμοποιώ συχνά.
- NEMS τοπικό μοντέλο, πλευρά 5Km, προβλέψεις για 3 μέρες
- Arpège ανάλογο του WRF
- ICON-EU γερμανικό τοπικό μοντέλο, πλευρά 7Km, προβλέψεις για 5 μέρες
- Και πολλά άλλα

Παρακολουθούμε τον καιρό

~~1. Το πρωί πριν φύγω πίνω καφέ στο Baobab, και για καλό κακό ανοίγω το windy να δω~~

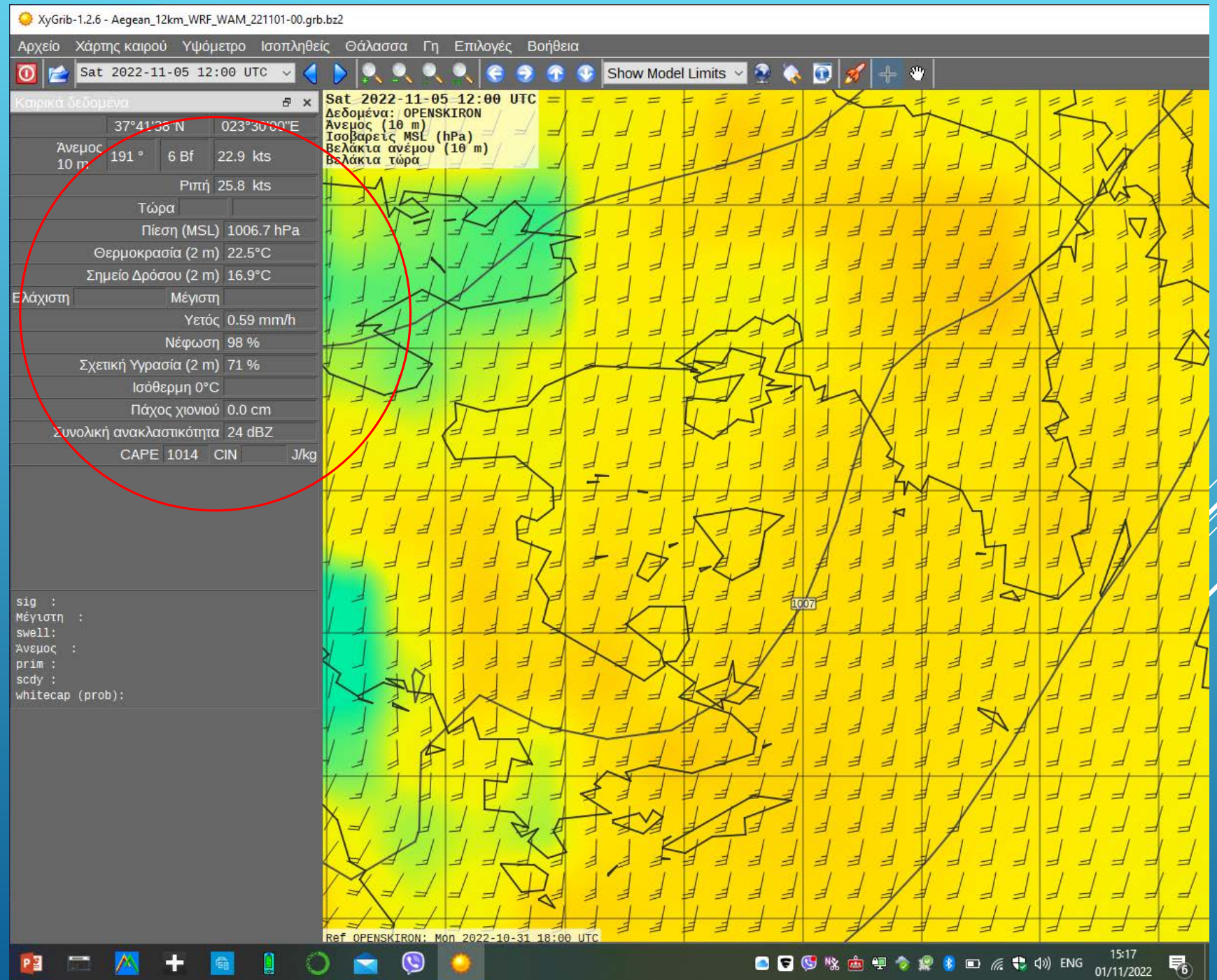
- ==
2. Παρακολουθώ τον καιρό μέρες τώρα, κάθε μέρα
- Μακροχρόνιες προβλέψεις με GFS / ECMWF.
 - 3-4 μέρες πριν ICON-7 Km, OpenWRF-12Km
 - 24-48 ώρες πριν OpenWRF-4Km
 - Συγκρίνω τα μοντέλα μεταξύ τους και τις προβλέψεις τους με τον καιρό που βλέπω καθημερινά.

Που παίρνω τον καιρό

- Ελληνικό meteo <https://meteo.gr/anemologio.cfm>
- Ποσειδων <https://poseidon.hcmr.gr/el> η προτίμησή μου. Υπάρχει και η εφαρμογή Poseidon Weather 4.0 στο google play για Android
- Windy <https://www.windy.com>
- Lamma ιταλικό αρκετά διαδομένο στους ξένους ιστιοπλόους <http://www.lamma.rete.toscana.it/mare/modelli/vento-e-mare>
- Windfinder και Windguru πιο πολύ για windsurf και παραλίες
 - <https://www.windfinder.com/#7/37.9052/26.4661>
 - <https://www.windguru.cz/map/?lat=36.02155121382042&lon=26.813196482830126&zoom=6.5>
- Weather on line το αγγλικό site <https://www.wofrance.fr/meteo/marine>
- **Δωρεάν αρχεία gibs για το μοντέλο WRF και το OpenSkiron του ΕΚΠΑ είναι εδώ.** Το αγαπημένο μου site ! <https://openskiron.org/en/openwrf>

Τα αρχεία grib

➤ Μοντέλο, πρόβλεψη, και τα αριθμητικά αποτελέσματα πάνε στα αρχεία grib

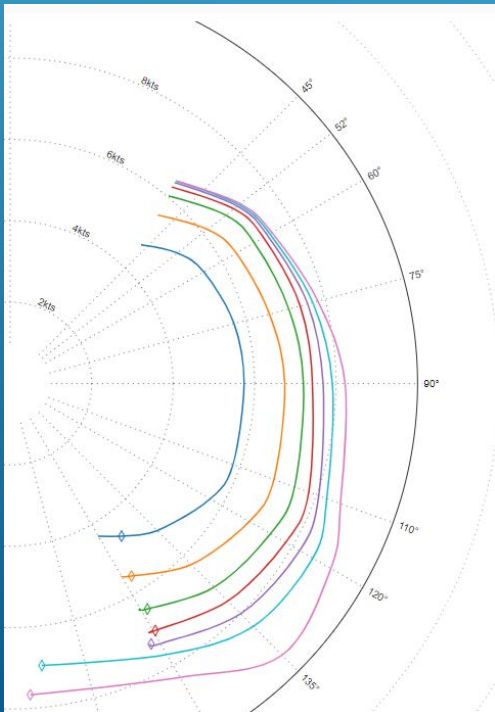
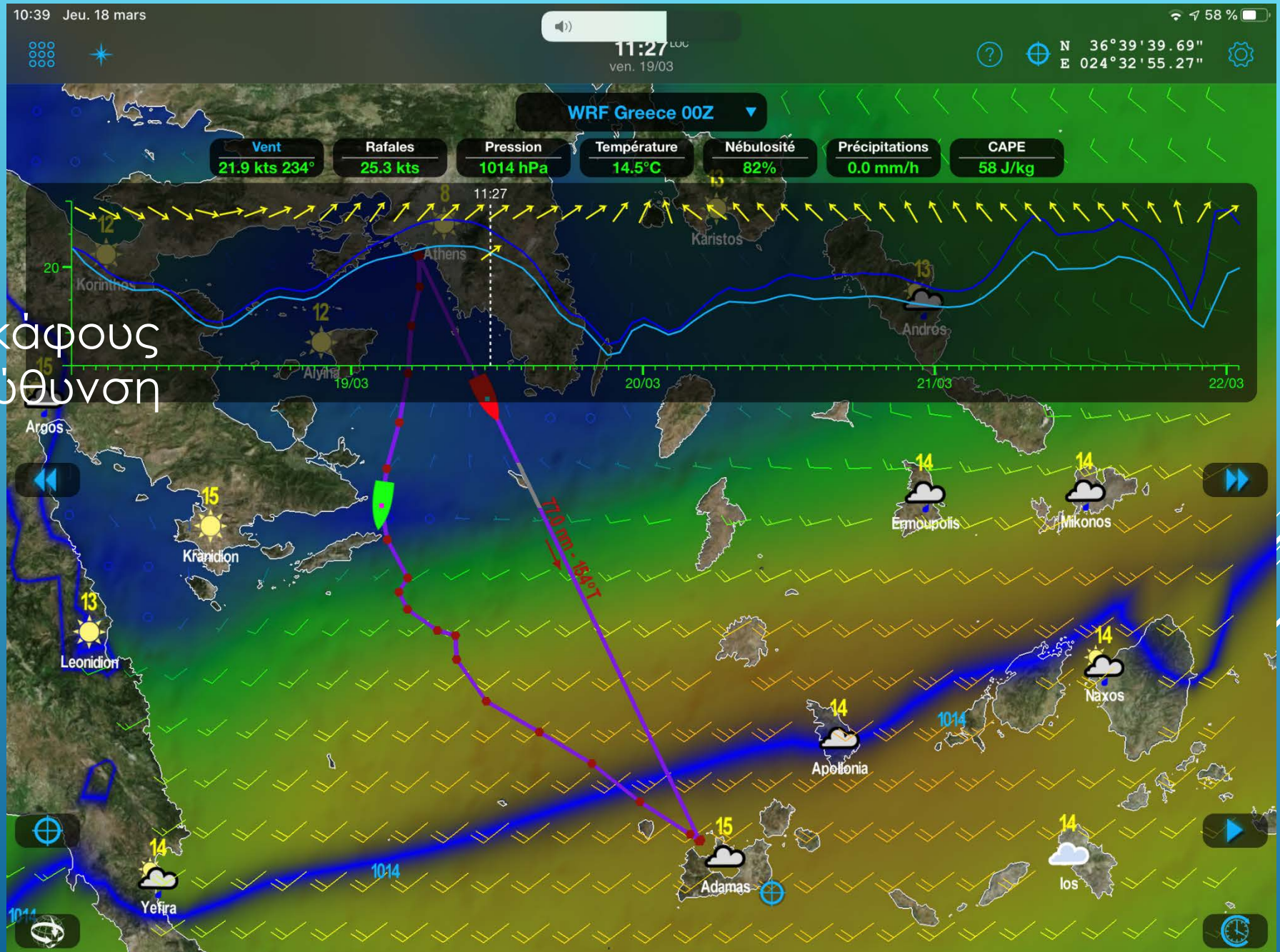


Εφαρμογές φόρτωσης και ανάλυσης αρχείων grib

- **W4D** (AppleStore) Weather 4D, τρέχει σε iPad. Ετήσια συνδρομή για τοπικά μετεωρολογικά μοντέλα, φορτώνει δωρεάν αρχεία από το OpenSkiron επικοινωνεί με ISailor, iNavX, TZ, παίρνει και στέλνει tracks, έχει routing.
- **Xygrib** <https://opengrubs.org/en/xygrib> Για PC windows και δωρεάν. Το πιο ολοκληρωμένο.
- Sailgrib <https://www.sailgrib.com/> και PocketGrib για iPad.
- Squid <https://www.squid-sailing.com/en/>
- Predict Wind <https://www.predictwind.com/>
- Adrena <https://www.adrena-software.com/en/> Το software των αγώνων !!
- QtvIm

W4D iPad Weather 4D

- Βέλτιστη πορεία
 - Πολικές του σκάφους
 - Ταχύτητα κατεύθυνση ανέμου

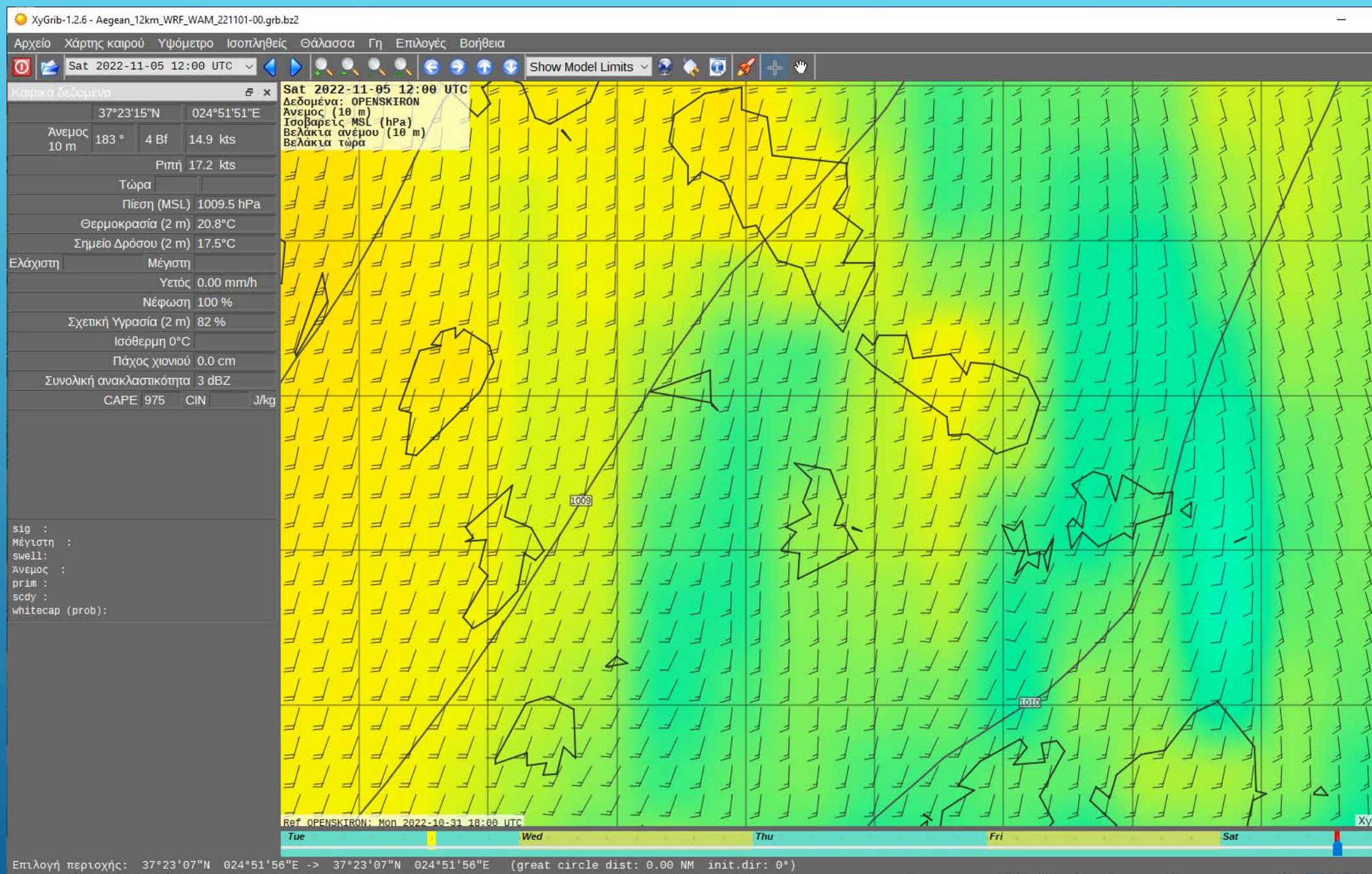


Xygrib

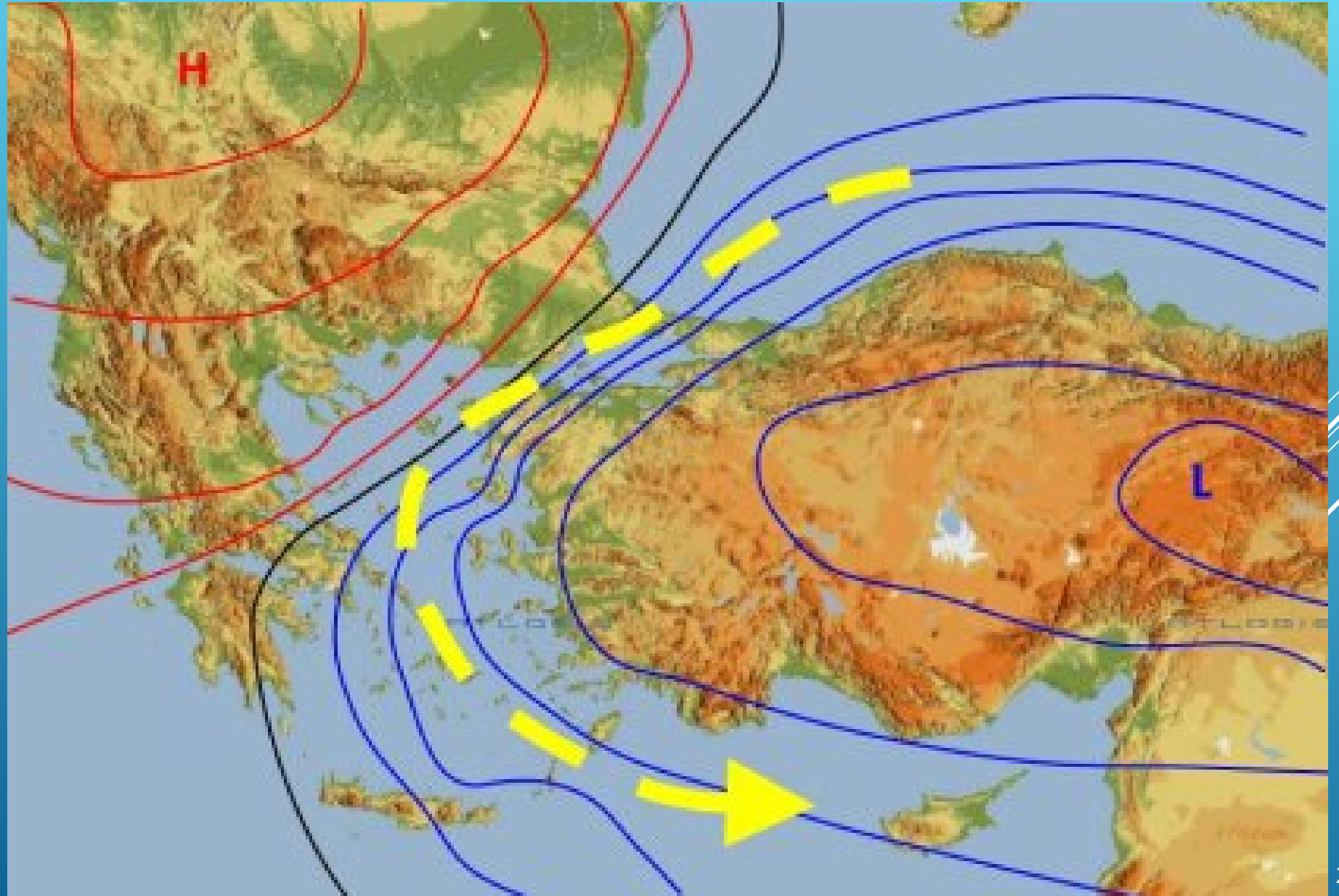
<https://opengrib.s.org/en/xygrib>

Για PC windows και δωρεάν.

Το ποιο ολοκληρωμένο.



Άσκηση : Βρείτε από που φυσάει



Πως λέγεται ο αέρας ;;

Καλές Θάλασσες



60th Aegean Rally

21-31 July 2023 www.aegeanrally.gr

photo: Nikos Alevromytis // www.alen.gr

imagebank: www.flickr.com/photos/aegeanrally/



60th Aegean Rally

21-31 July 2023 www.aegeanrally.gr

photo: Nikos Alevromytis // www.alen.gr

imagebank: www.flickr.com/photos/aegeanrally/albums/

REFERENCES ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Μάνος Φλαούνας ερευνητής στο Ποσειδων πχ https://fb.watch/gu8aEY_JUY/
2. Ξένα fora πχ <http://www.plaisance-pratique.com/Options-de-navigation-en-mer-Egee?lang=fr#meteo>
3. Το παρόν μάθημα https://www.sailing-mimosa.eu/enimerotika/1133817_o-kairos