



Αποκωδικοποιώντας τις μετεωρολογικές συνθήκες φυσικών καταστροφών: Η πλημμύρα στη Μάνδρα και η πυρκαγιά στο Μάτι

Κώστας Λαγουβάρδος
Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

ΗΜΕΡΙΔΑ ΕΑΑ

**Συμβολή των
Ερευνητικών Κέντρων
στην αντιμετώπιση
των φυσικών
καταστροφών**

29.11.2019

Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών
Αμφιθέατρο «Λεωνίδας Ζέρβας»

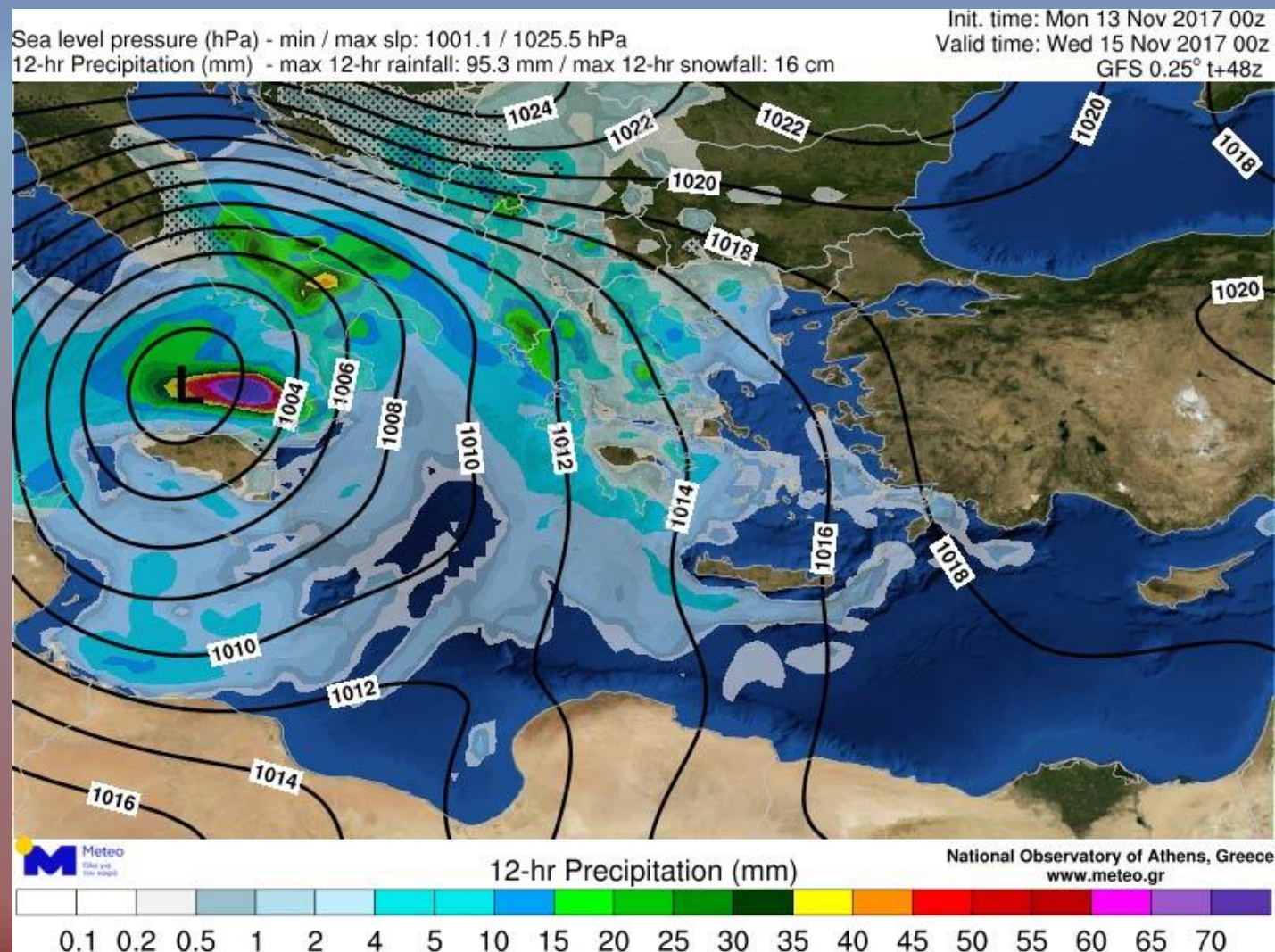
Η πλημμύρα της Μάνδρας

- 15 Νοεμβρίου 2017
- Καταστροφική πλημμύρα, με εντοπισμένο πυρήνα ισχυρών βροχοπτώσεων δυτικά της Μάνδρας.
- Παρόλο που το γεγονός ήταν ενταγμένο σε μια γενικευμένη κακοκαιρία (ΕΥΡΙΔΙΚΗ) η **προγνωσιμότητα της περίπτωσης ήταν κακή.**
- Ανατροφοδότηση βροχοφόρων πυρήνων στην περιοχή κατά το χρονικό διάστημα από τις 0300 ως 0700 (τοπική ώρα) σε μια περιορισμένη περιοχή, οδηγώντας με τον τρόπο αυτό σε πλημμύρα.
- **Μόνο το μετεωρολογικό ραντάρ του ΕΑΑ μπόρεσε να καταγράψει/εκτιμήσει το ύψος βροχής.**

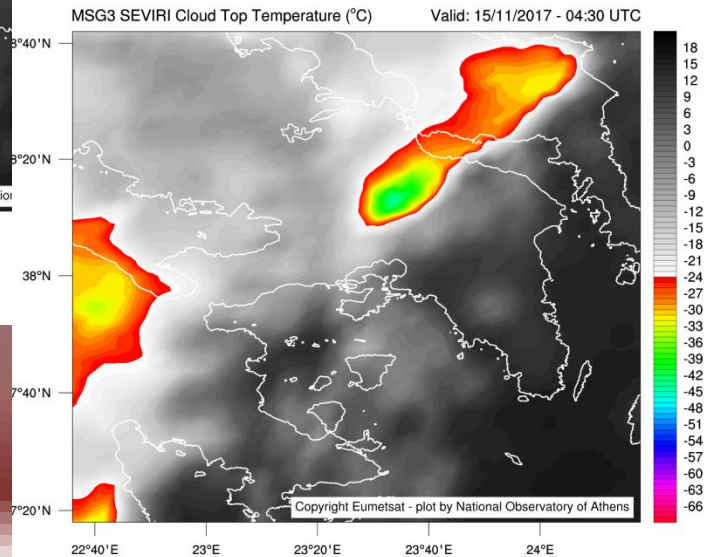
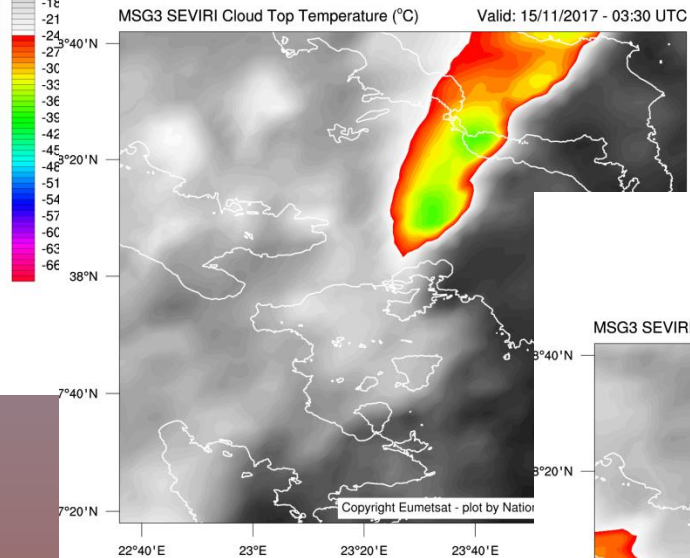
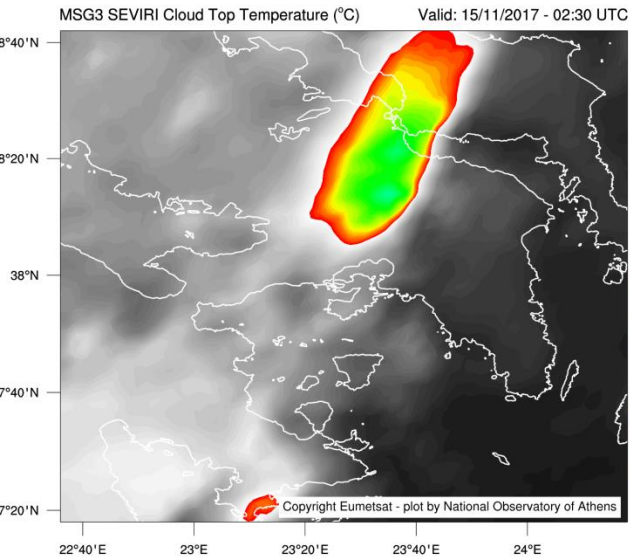
Αναγκαιότητα λειτουργίας δικτύου ραντάρ



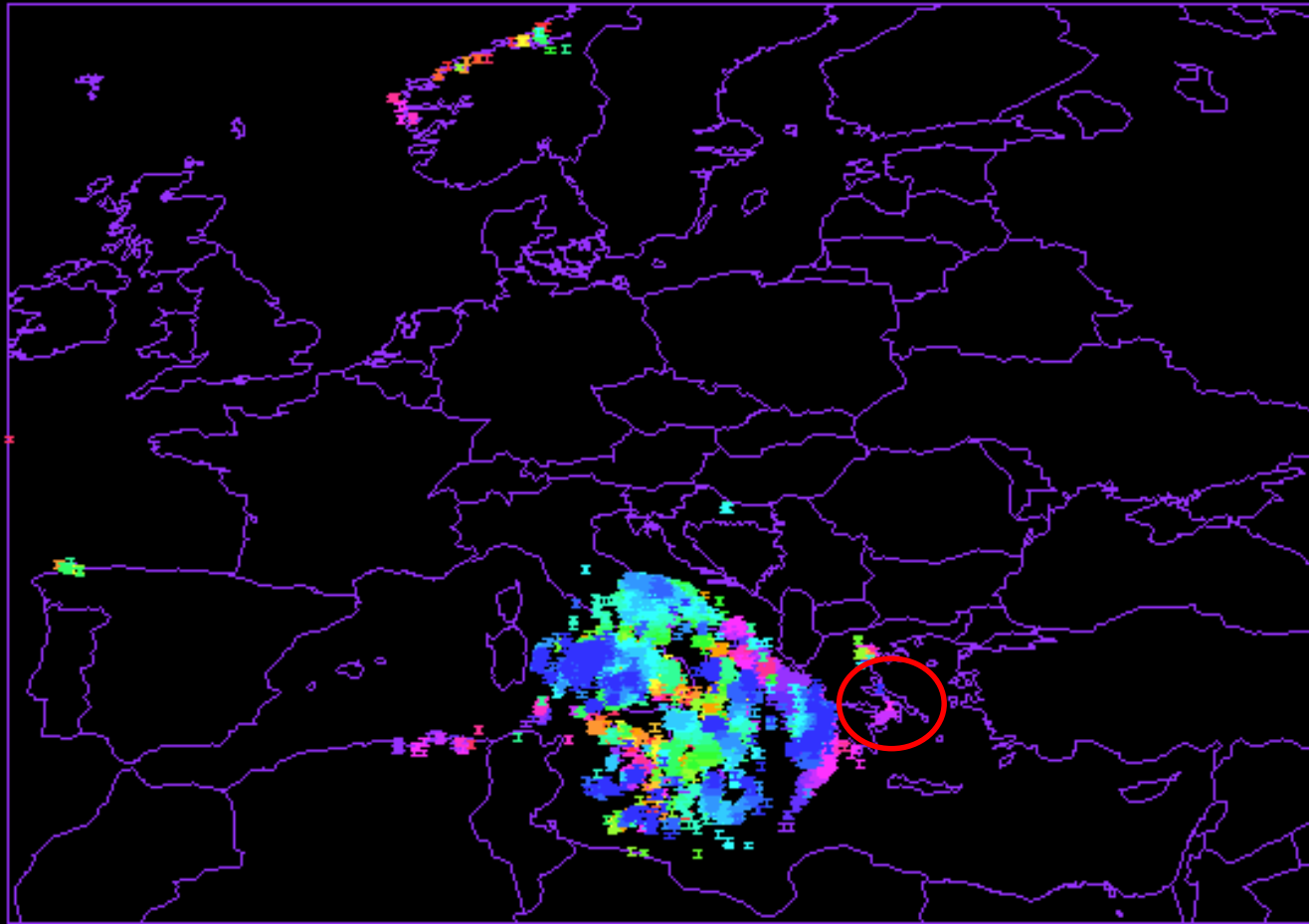
Βαρομετρικό χαμηλό στη Νότια Ιταλία



Δορυφορικές φωτογραφίες-ύψη κορυφής νεφών



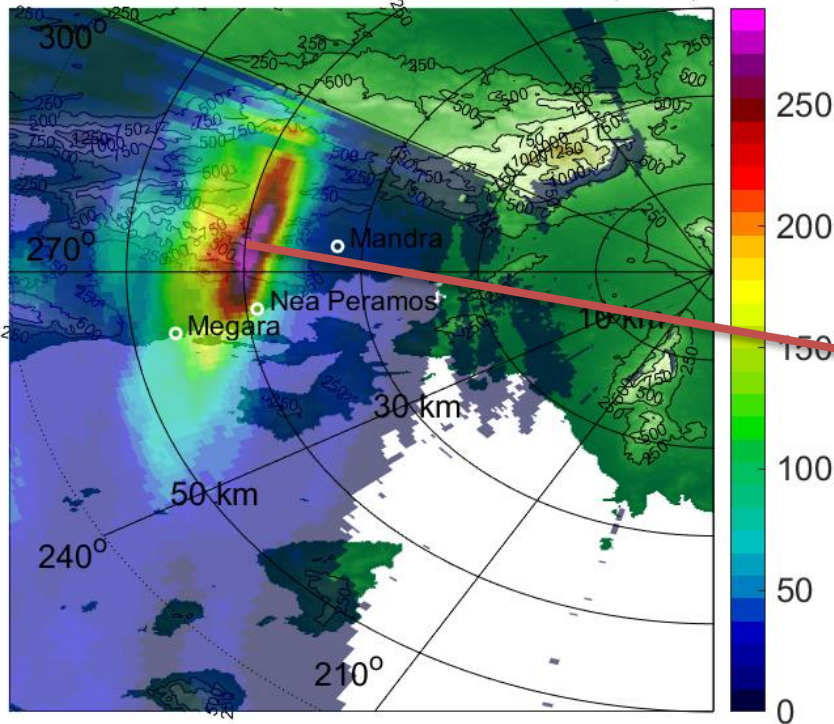
Κεραυνική δραστηριότητα



TIME(UTC)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NE OF IMPACTS	0294	0268	0140	0142	0084	0080	0104	0184	0285	0334	0349	0179
TIME(UTC)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
NE OF IMPACTS	0242	0188	0191	0158	0404	0680	0828	0893	0867	0666	0603	0700

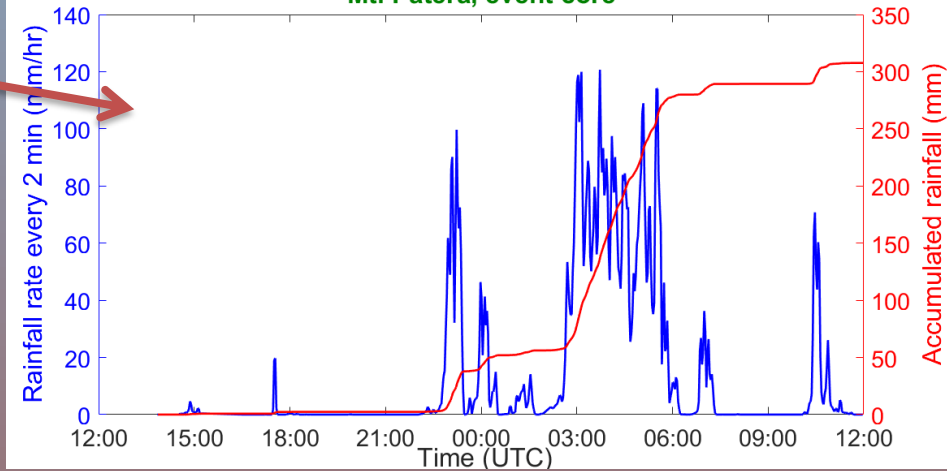
Μετρήσεις ραντάρ

NOA-XPol accumulated rainfall (mm)



14-Nov-2017 13:49 to 15-Nov-2017 12:00 UTC

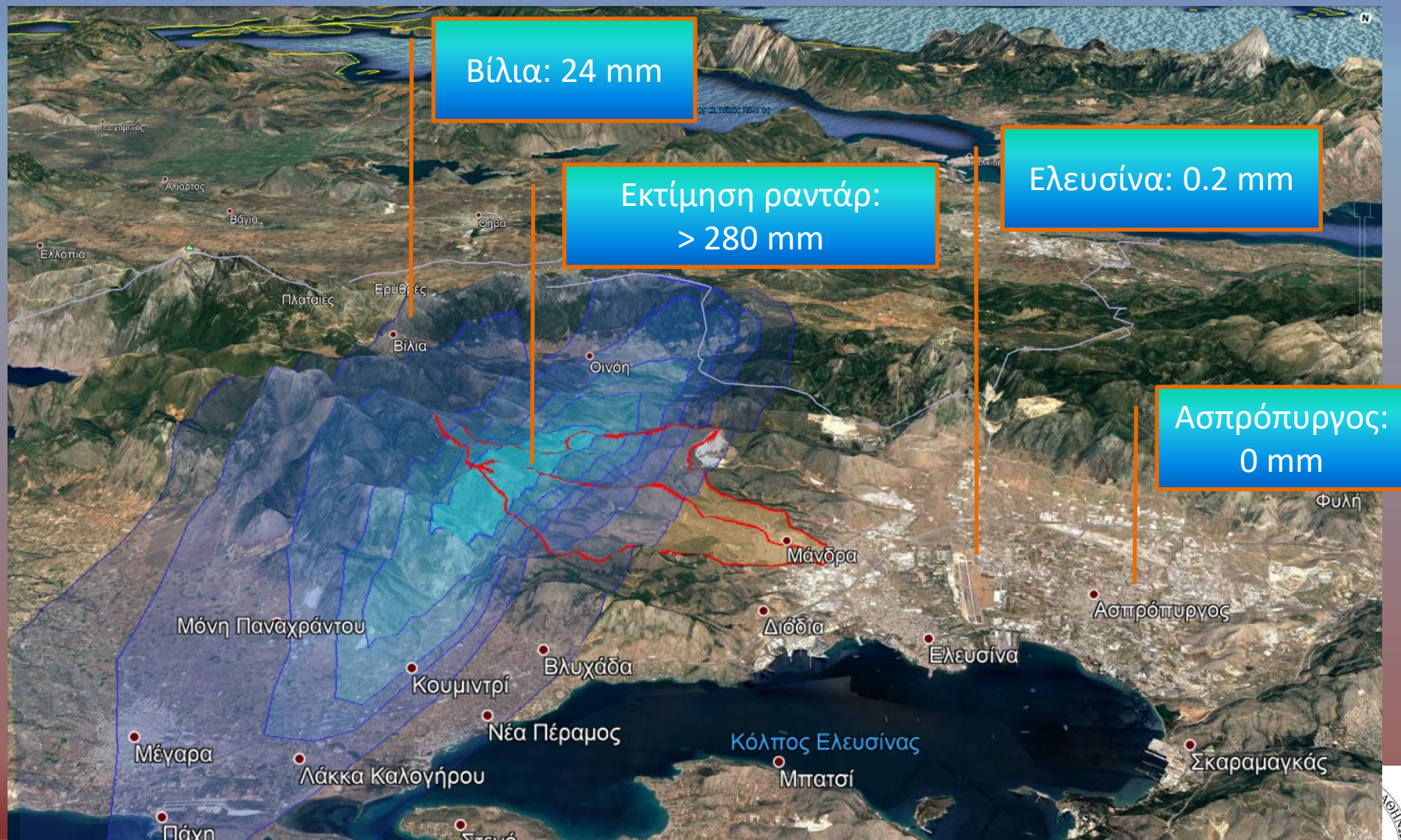
Mt. Patera, event core



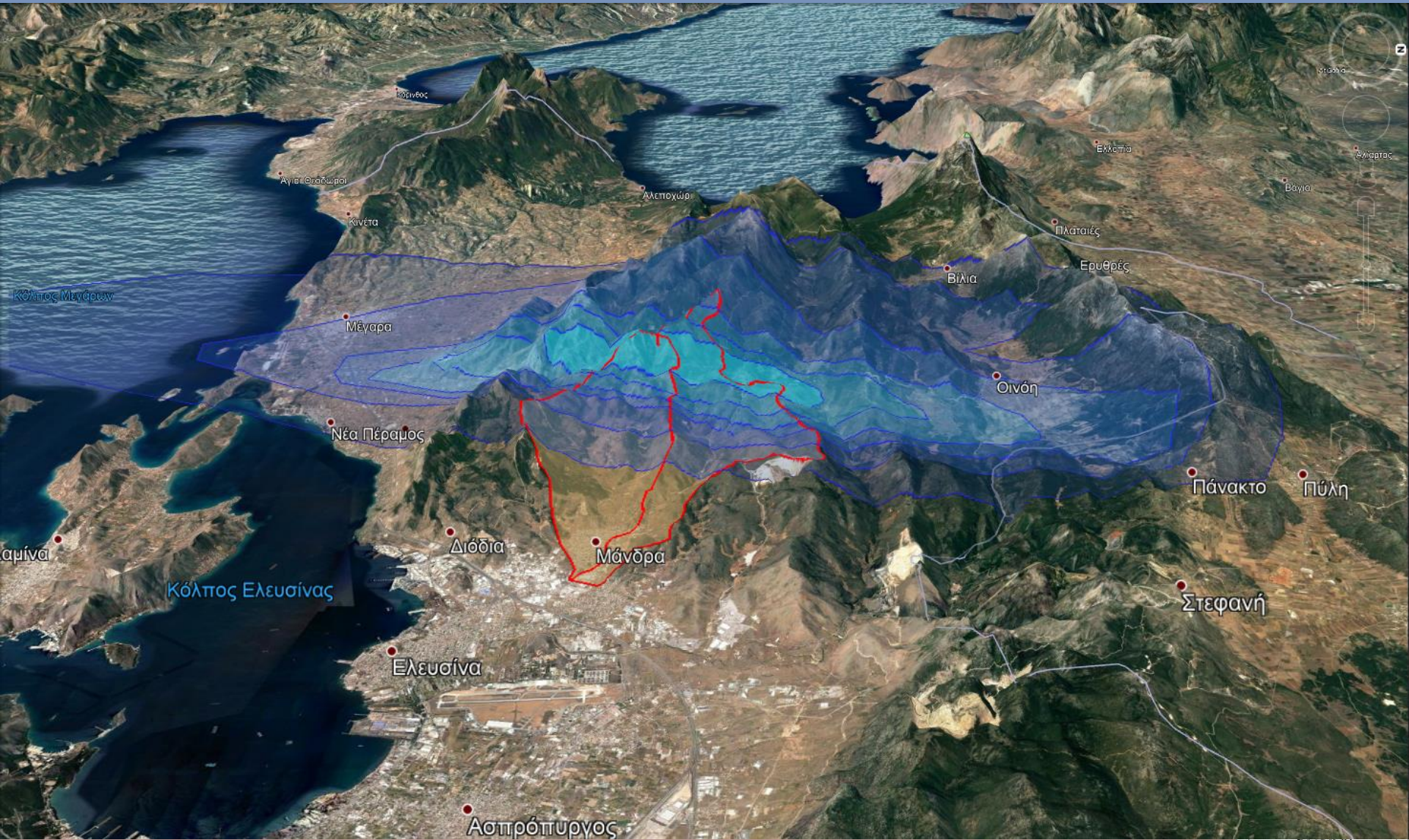
Πηγή: Ι. Καλόγηρος, Ερευνητής ΕΑΑ



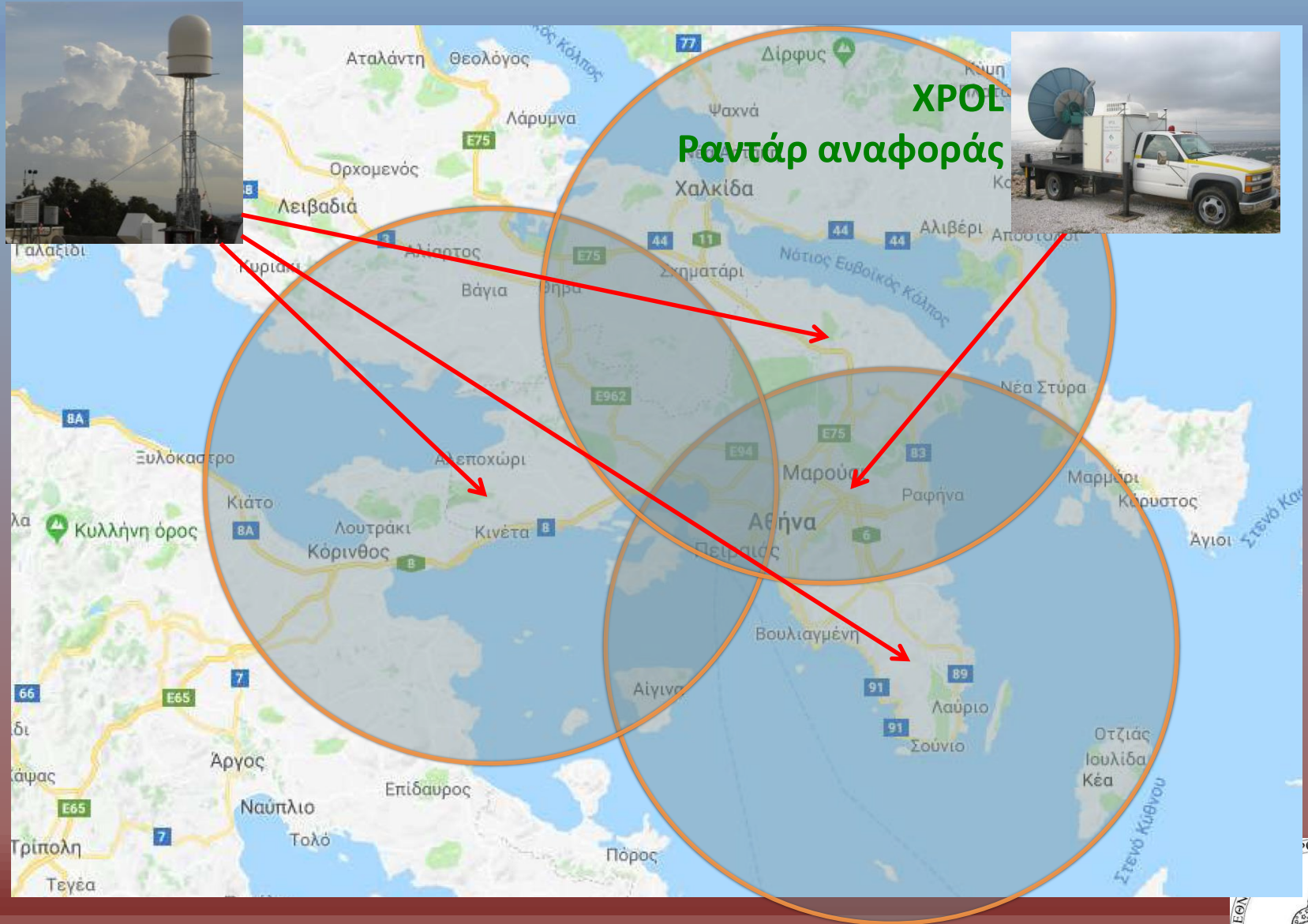
Μετρήσεις ραντάρ & γειτονικών σταθμών



Μετρήσεις ραντάρ-όψη από ανατολικά



Δίκτυο μετεωρολογικών ραντάρ-πρόταση



Η πυρκαγιά στο Μάτι

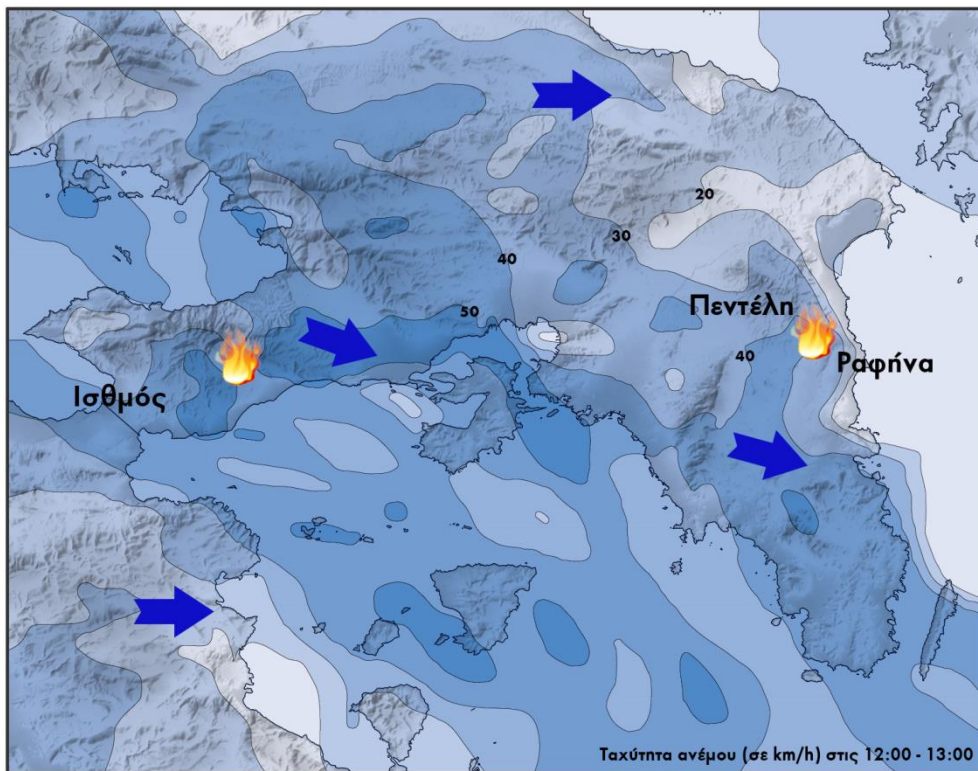
- 23 Ιουλίου 2018
- Σχεδόν θυελλώδεις δυτικοί άνεμοι
- Η προηγούμενη περίπτωση με σχεδόν θυελλώδεις δυτικούς ανέμους στην περιοχή: 04/07/1998
- Καταβάτες άνεμοι προς τις ανατολικές ακτές, πολύ χαμηλή σχετική υγρασία και υψηλές θερμοκρασίες
- Ραφήνα: 39 βαθμοί **ΠΡΙΝ** από την εκδήλωση της πυρκαγιάς, η **ΥΨΗΛΟΤΕΡΗ** στην Αττική για όλο το καλοκαίρι του 2018
- **Πολύ καλή προγνωσιμότητα** της μετεωρολογικής κατάστασης από την προηγούμενη ημέρα.

-
- Ανάγκη λειτουργίας μετεωρολογικών μοντέλων υψηλής ανάλυσης
 - Ανάγκη πυκνού δικτύου μετεωρολογικών σταθμών



Θυελλώδεις δυτικοί άνεμοι-πρωϊνές ώρες

1. Ανάπτυξη θυελλωδών δυτικών ανέμων στη Δυτική Αττική



Διαταραχή στην ανώτερη ατμόσφαιρα πάνω από την Κεντρική Μεσόγειο δημιουργεί τις συνθήκες ανάπτυξης ισχυρού δυτικού ρεύματος στα χαμηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας. Σταδιακά, από τις **12:00 της Δευτέρας 23ης Ιουλίου** οι επιφανειακοί άνεμοι ενισχύονται, αρχικά στην Δυτική Αττική. Όπως βλέπουμε και στο πεδίο του ανέμου, όπως αυτό αναπαράγεται από το μετεωρολογικό μοντέλο υψηλής ανάλυσης του ΕΑΑ/meteo.gr, στο διάστημα **12:00-13:00 της 23ης Ιουλίου**, ο **μέσος** βορειοδυτικός άνεμος στην Ανατολική Αττική (και επομένως στην περιοχή απ'όπου ξεκίνησε η πρώτη πυρκαγιά στην Κινέτα) ξεπερνά τα 50 Km/h (7 Beaufort, μπλε σκίαση).

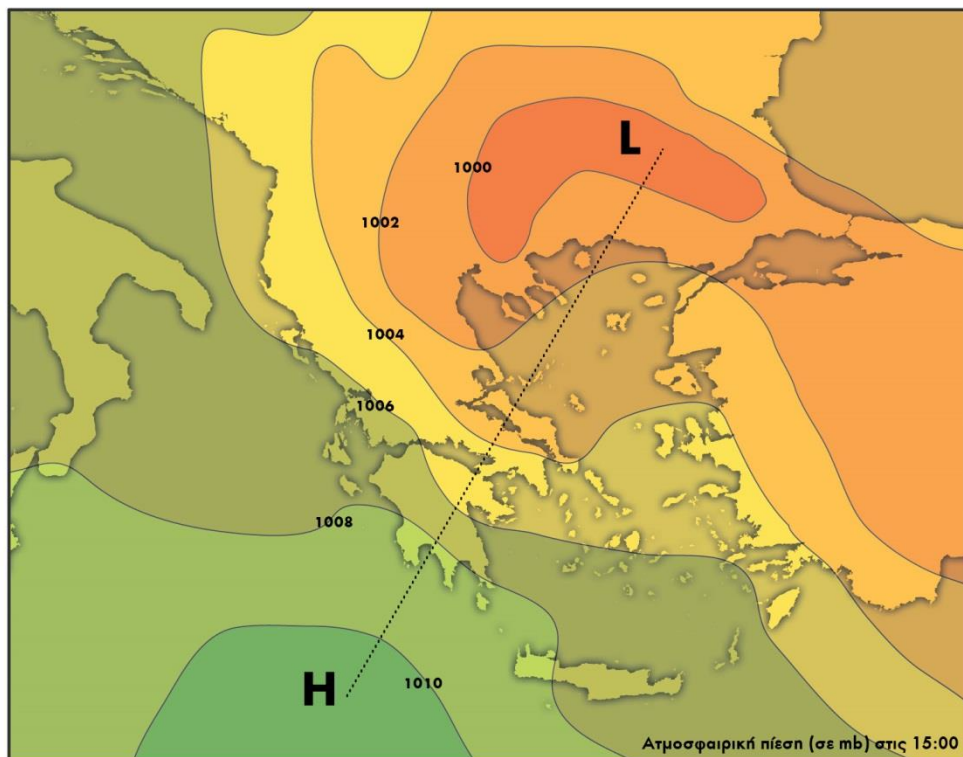
Οι τιμές αυτές επιβεβαιώνονται από τις μετρήσεις του σταθμού του ΕΑΑ/meteo.gr στον Ισθμό, όπου στις **12:50** ο **μέσος** άνεμος που μετρήθηκε φθάνει στα 53 km/h με **ριπές** στα 64 km/h.

Στην Ανατολική Αττική η ταχύτητα του ανέμου δεν ξεπερνά ακόμα τα 30-40 km/h.



Συνοπτική κατάσταση

2. Ενίσχυση του δυτικού ρεύματος λόγω μεγάλης διαφοράς πίεσης μεταξύ βορρά-νότου

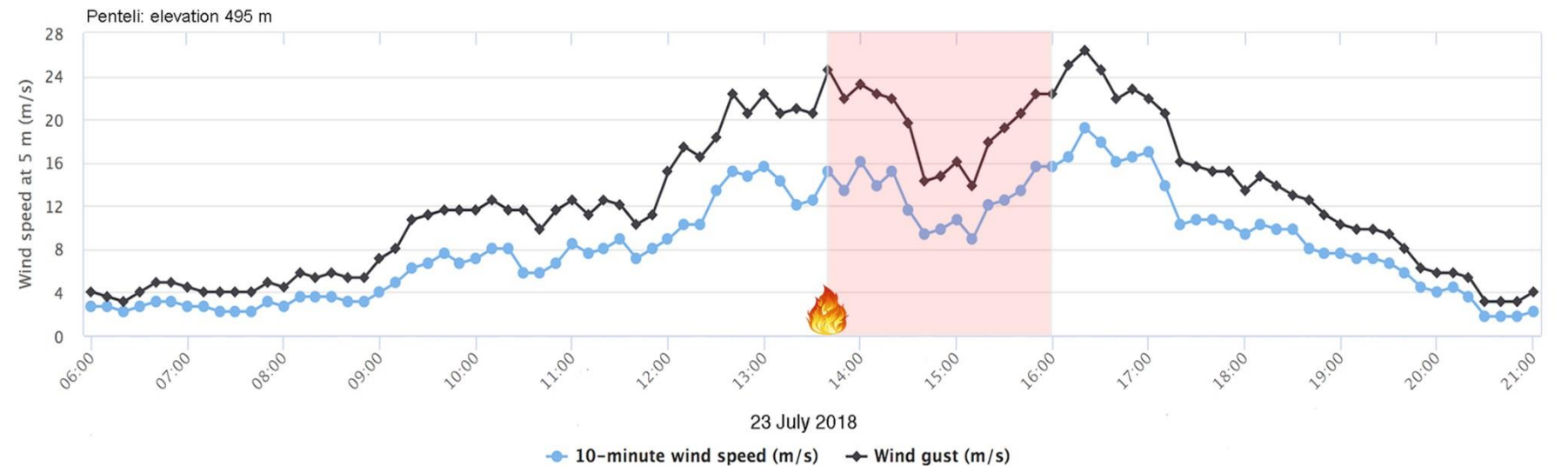


Στις 15:00 της Δευτέρας 23ης Ιουλίου, η διαταραχή στην ανώτερη ατμόσφαιρα έχει κινηθεί προς τα ανατολικά και συμβάλει στη δημιουργία πεδίου χαμηλών πιέσεων στη Β. Ελλάδα. Ο συνδυασμός των χαμηλών πιέσεων στα βόρεια της χώρας (L) με τις υψηλές πιέσεις (H) δυτικά της Κρήτης, δημιουργεί μεγάλη διαφορά πίεσης από το Βορρά στο Νότο (κατά μήκος της διακεκομμένης γραμμής), με αποτέλεσμα την επικράτηση ενός πολύ ισχυρού δυτικού-βορειοδυτικού ρεύματος σε αρκετές περιοχές της χώρας.



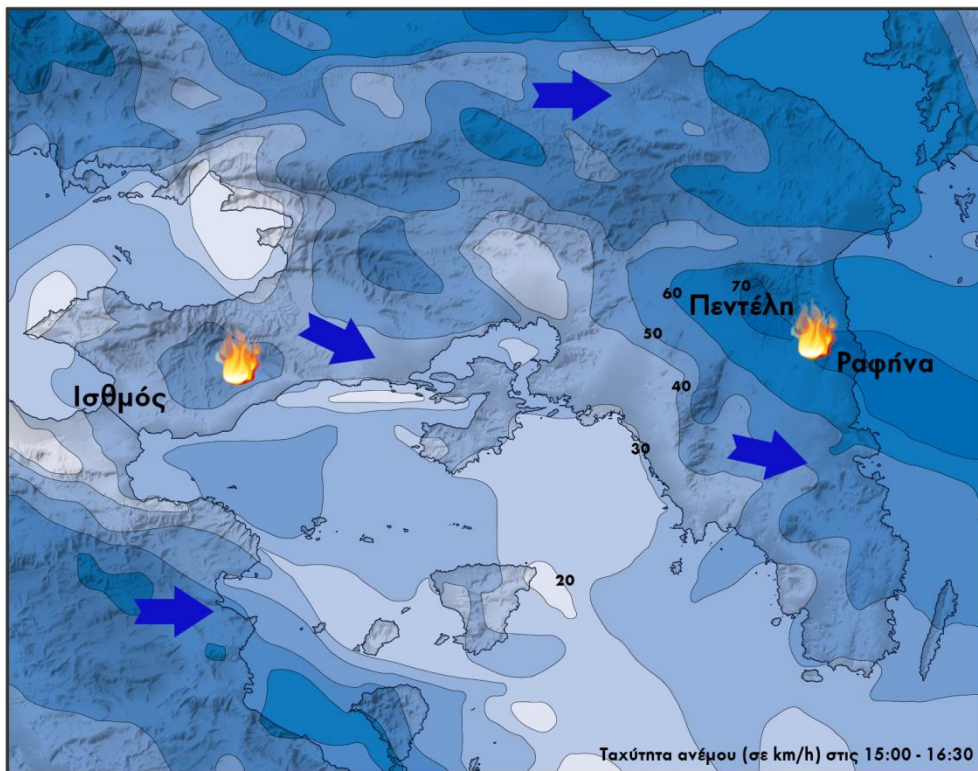
Μετρητικό δίκτυο

Μετεωρολογικός σταθμός Πεντέλης



Θυελλώδεις δυτικοί άνεμοι-μεταμεσημβρινές ώρες

3. Θυελλώδεις καταβάτες δυτικοί άνεμοι στην Ανατολική Αττική



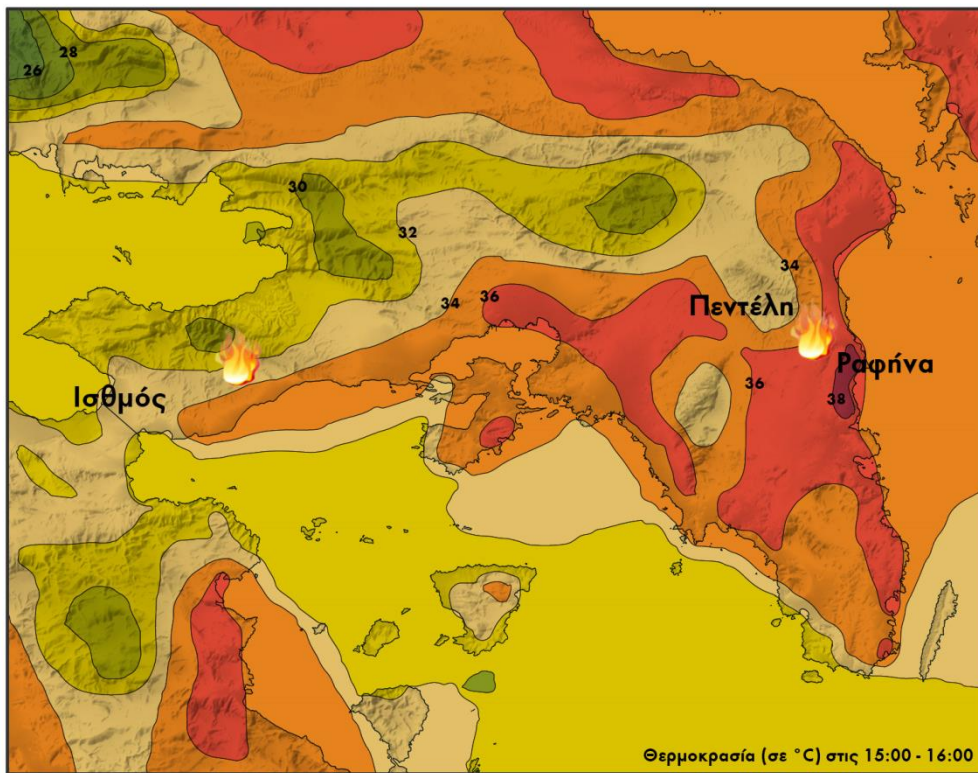
Ως αποτέλεσμα της διαφοράς πίεσης, στο διάστημα **15:00-16:30** της **23ης Ιουλίου**, οι ισχυροί δυτικοί-βορειοδυτικοί άνεμοι καλύπτουν σχεδόν όλη την Αττική. Οι μεγαλύτερες τιμές μέσου ανέμου φθάνουν στα 60-70 km/h (8 Beaufort, έντονη μπλε σκίαση) στην ανατολική Αττική και κυρίως στην περιοχή ανατολικά της Πεντέλης και στις ακτές από τη Νέα Μάκρη μέχρι την Αρτέμιδα.

Οι τιμές αυτές επιβεβαιώνονται από τις μετρήσεις του σταθμού του ΕΑΑ/meteo.gr στην Πεντέλη, όπου στις **16:40** ο μέσος άνεμος που μετρήθηκε φθάνει στα 56 km/h με ριπές στα 89 km/h. Την ώρα αυτή ξεκινά η δεύτερη και φονική πυρκαγιά στην Αττική. Σημειώνεται ότι ο μέσος άνεμος στην Πεντέλη παρέμεινε ισχυρότερος από 50 km/h όλο το χρονικό διάστημα από τις **15:40** ως τις **17:40** και μετά από μια σύντομη εξασθένηση διάρκειας 40 λεπτών, ενισχύθηκε εκ νέου ξεπερνώντας τα 50 km/h (με ριπές στα 95 km/h) στο χρονικό διάστημα από τις **18:20** ως τις **20:20**.



Πολύ υψηλές θερμοκρασίες στις ανατολικές ακτές

4. Πολύ υψηλές θερμοκρασίες στις ακτές της Ανατολικής Αττικής - 39 βαθμοί στη Ραφήνα



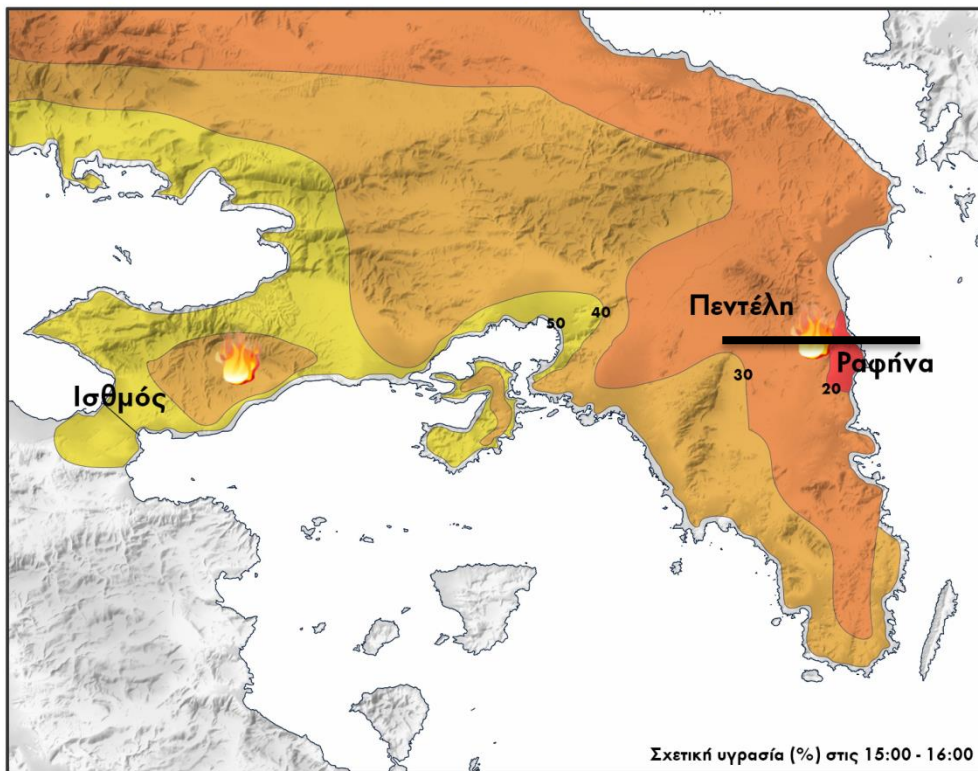
Μεγάλη επίδραση στην εξάπλωση της πυρκαγιάς είχε και η κατανομή υγρασίας και θερμοκρασίας τόσο πριν την έναρξη της όσο και κατά την διάρκεια της εξάπλωσής της. Σύμφωνα πάντα με το μετεωρολογικό μοντέλο υψηλής ανάλυσης, η κατανομή της θερμοκρασίας στο χρονικό διάστημα **15:00-16:00 της 23ης Ιουλίου** εμφανίζει τις υψηλότερες τιμές στις ανατολικές ακτές της Αττικής.

Στο σημείο έναρξης της πυρκαγιάς (περιοχή Νταού Πεντέλης) η θερμοκρασία εκτιμάται στους 35-36 βαθμούς, ενώ κοντά στην ακτή είναι φανερό μια στενή ζώνη πολύ υψηλών θερμοκρασιών με τιμές που ξεπερνούν τους 38 βαθμούς (κόκκινη σκίαση), λόγω των ισχυρών καταβατών ανέμων. Οι τιμές αυτές επιβεβαιώνονται από τις μετρήσεις του σταθμού του ΕΑΑ/meteo.gr στην Ραφήνα, όπου στις **15:30** η θερμοκρασία φτάνει στους 38.9 βαθμούς. Η θερμοκρασία αυτή είναι η υψηλότερη που καταγράφηκε την 23η Ιουλίου από το σύνολο των 50 σταθμών που λειτουργούν στην Αττική.



Πολύ χαμηλή σχετική υγρασία

5. Εμμόνη των ξηρών αερίων μαζών για 10 ώρες στην Ανατολική Αττική

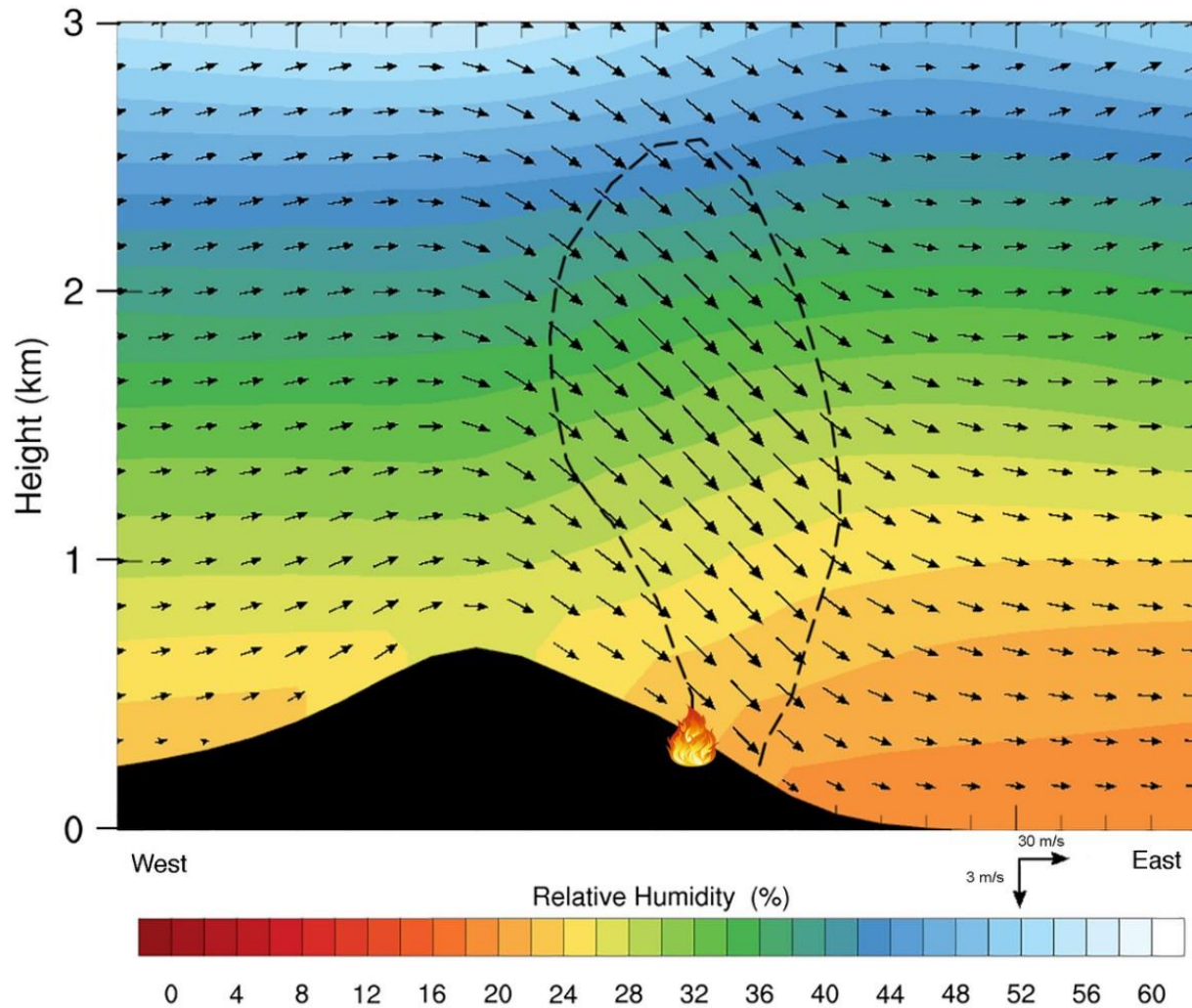


Την ίδια ώρα, οι καταβάτες δυτικοί άνεμοι έχουν ξηράνει σε μεγάλο βαθμό όλη την περιοχή της Ανατολικής Αττικής. Το μετεωρολογικό μοντέλο υψηλής ανάλυσης δίνει μια εκτεταμένη ζώνη σχετικής υγρασίας μεταξύ 20-30% (πορτοκαλί σκίαση) και κάτω από 20% (κόκκινη σκίαση) σε μια στενή ζώνη κοντά στις ακτές, στο χρονικό διάστημα **15:00-16:00 της 23ης Ιουλίου**.

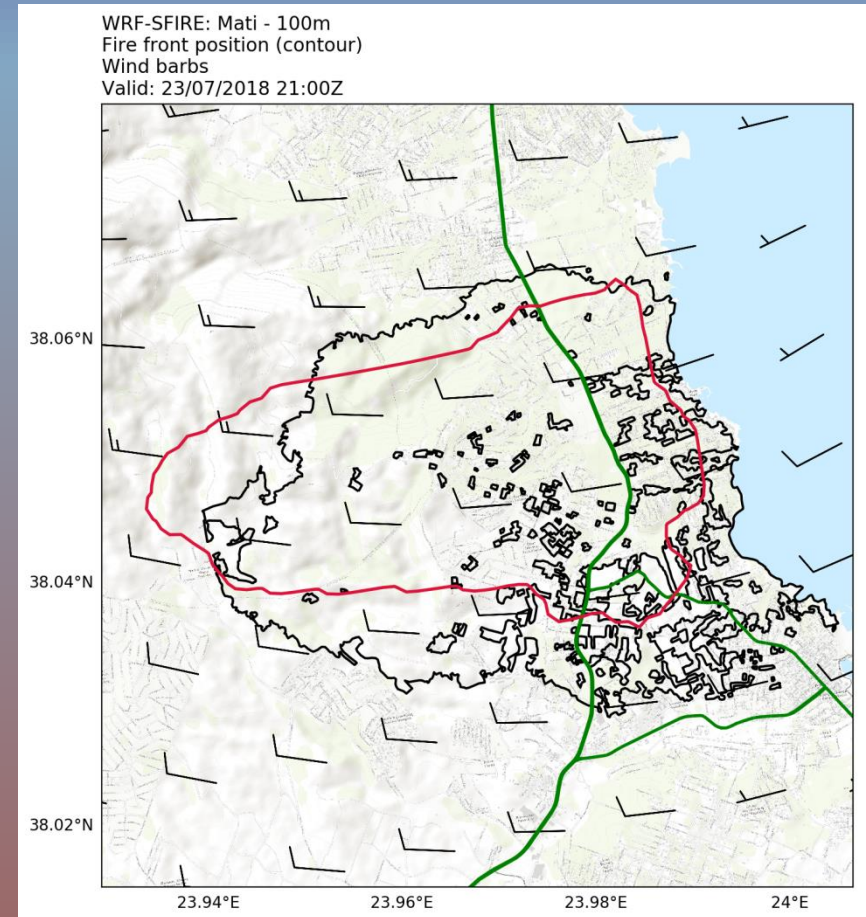
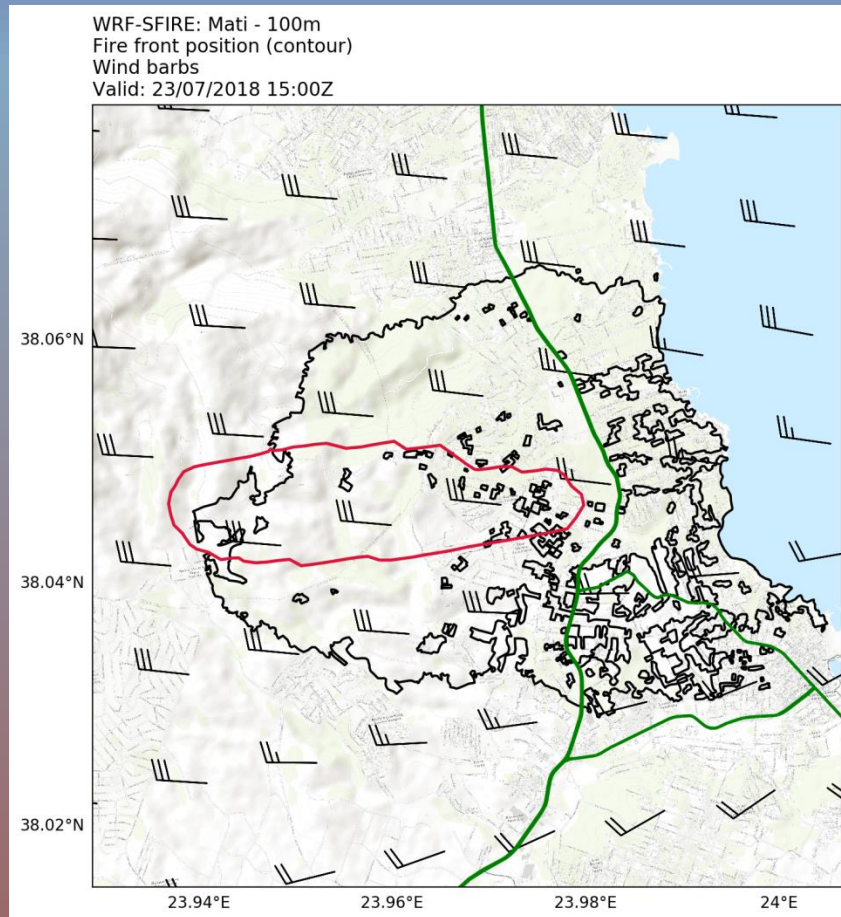
Οι τιμές αυτές επιβεβαιώνονται από τις μετρήσεις του σταθμού του ΕΑΑ/meteo.gr στην Ραφήνα, όπου στις **15:30** η σχετική υγρασία φτάνει στο 19% (η χαμηλότερη τιμή της ημέρας στην περιοχή). Τονίζεται η εμμόνη της παρουσίας ξηρών αερίων μαζών στην περιοχή, με τη σχετική υγρασία στη Ραφήνα (παρόλη τη γεινίαση του σταθμού με τη θάλασσα) να παραμένει κάτω από το 30% για **10 συνεχόμενες ώρες, από τις 12:50 ως τις 22:30 της 23ης Ιουλίου**.



Κατακόρυφη τομή: σχετική υγρασία και άνεμος



Σύστημα IRIS: κίνηση του μετώπου πυρκαγιάς



Πηγή: Θ. Γιάνναρος, ΕΑΑ



Σύνοψη

- Δύο περιπτώσεις ακραίων καιρικών φαινομένων με καταστροφικές συνέπειες
- Διαφορετικός βαθμός προγνωσιμότητας μεταξύ των δύο περιπτώσεων
- Η αποκωδικοποίηση των μετεωρολογικών συνθηκών είναι απαραίτητη για την κατανόηση του φαινομένου αλλά και για τη βελτίωση της **ετοιμότητας** στο μέλλον

-
- Μετρητικά δίκτυα (ραντάρ καιρού, μετεωρολογικοί σταθμοί)
 - Συνδυασμένη χρήση με προγνώσεις υψηλής ανάλυσης
 - Έξυπνα συστήματα προειδοποίησης των αρχών αλλά και των πολιτών



Ευχαριστώ για την προσοχή σας