

ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΛΙΜΑΤΟΣ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

Ελληνικό, 26.7.2023

Θέμα: Επεισόδια καύσωνα Ιουλίου 2023 / πραγματικά και κλιματολογικά δεδομένα και ιστορική αναφορά

Γενικά (Εισαγωγή και γενική αναφορά στους καύσωνες του φετινού Ιουλίου 2023)

Τον φετινό Ιούλιο 2023 βιώσαμε το δεύτερο και τρίτο δεκαήμερο μέγιστες θερμοκρασίες που ξεπέρασαν κατά τόπους τους 43-45 °C στην Ελλάδα, αλλά και σε περιοχές της νότιας Ισπανίας, στη Σαρδηνία, τη Σικελία και τη νότια Ιταλία. Βέβαια η κατάσταση αυτή εντάσσεται ως μεμονωμένα επεισόδια στο μέσο θερμό καλοκαίρι που αναμένεται κλιματολογικά, ιδιαίτερα στην ανατολική Μεσόγειο και τα νότια Βαλκάνια. Ωστόσο, η μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης πολύ υψηλών θερμοκρασιών και καυσώνων “παρέχει” ενδείξεις για πιθανή διασύνδεση τους με το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Απομένει βέβαια τα σχετικά δεδομένα να αναλυθούν περισσότερο και σε βάθος και να “ειδωθούν” σε μια αλληλουχία τέτοιων φαινομένων και συσχέτιση τις τελευταίες δεκαετίες ακόμη και του 21^{ου} αιώνα.

Ειδικότερα, όσον αφορά τις θερμικές εξάρσεις και τα συνδεόμενα με αυτές επεισόδια καύσωνα του φετινού Ιουλίου 2023, ουσιαστικά επρόκειτο για μια σειρά, σχεδόν συνεχόμενων, διαδοχικών “συνδεδεμένων” / connected επεισοδίων καύσωνα που επηρέασαν τη χώρα μας, όπου στη μεγάλη τους εικόνα οφείλονταν στο ίδιο κατά βάση αίτιο. Δηλαδή τη μεταφορά πολύ θερμών αερίων μαζών από τη βορειοδυτική Αφρική προς τη Μεσόγειο και τις πιο νότιες περιοχές της γηραιάς ηπείρου, με παρουσίαση βέβαια κατά διαστήματα κάποιων θερμικών εξάρσεων (τότε είχαμε και τις πιο υψηλές - ακραίες κατά τόπους μέγιστες θερμοκρασίες), που κάλυπταν τις αναφερόμενες περιοχές.

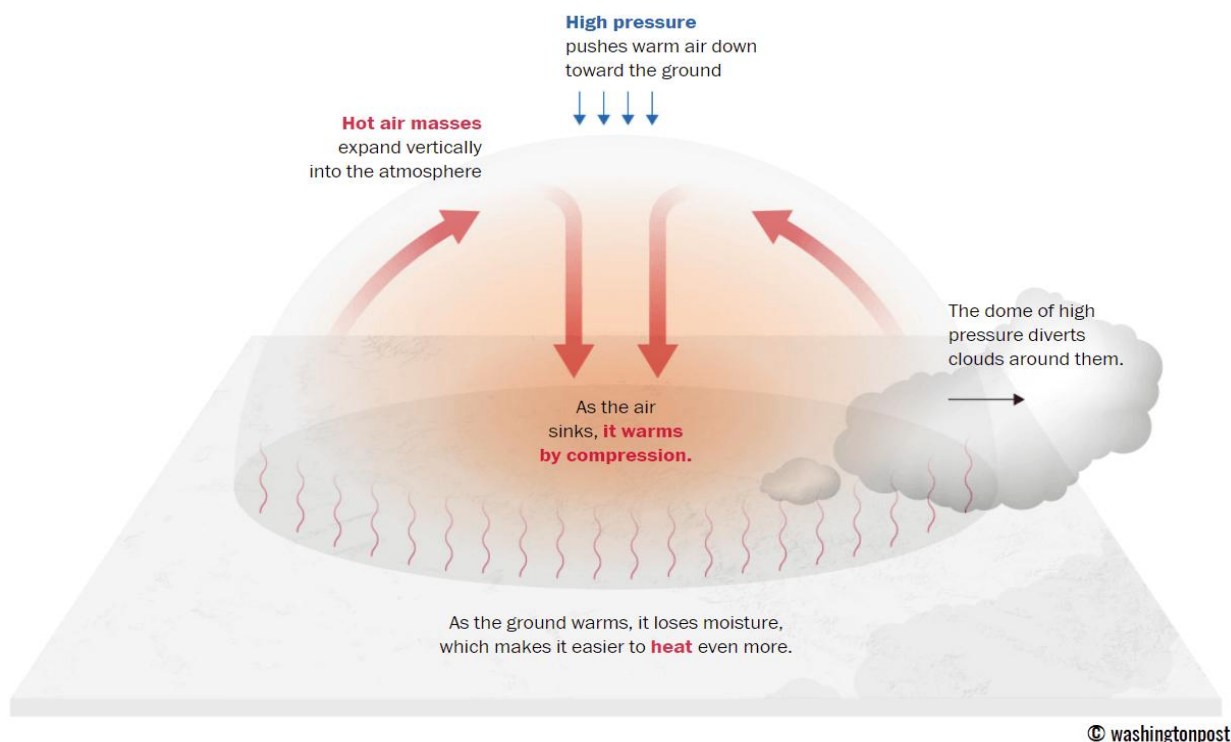
Η όλη αυτή κατάσταση στην περιοχή ερμηνεύονταν / δικαιολογούνταν από την κατά βάση αμετάβλητη ύπαρξη / παρουσία συστήματος υψηλών πιέσεων (αντικυκλώνα) και βέβαια την επικρατούσα ατμοσφαιρική κυκλοφορία στην κατώτερη ατμόσφαιρα την περίοδο αυτή, που ευνοούσε την επέκταση της σχεδόν μόνιμης θερμικής “γλώσσας” (το καλοκαίρι) της βορειοδυτικής Αφρικής, σχεδόν σε όλη τη Μεσόγειο και πρόσκαιρα στα πρώτα επεισόδια και σε νότιες περιοχές Ισπανίας Γαλλίας και σε όλη την Ιταλία.

Πιο αναλυτικά στοιχεία (για τα επεισόδια καύσωνα Ιουλίου 2023 με το όνομα “ΚΛΕΩΝ”)

Η πρώτη σειρά των επεισοδίων καύσωνα του φετινού καλοκαιριού (12/7-26/7/2023) για το οποίο το Εθνικό Μετεωρολογικό Κέντρο της ΕΜΥ εξέδωσε στις 10/7/2023 έκτακτο δελτίο επικίνδυνων καιρικών φαινομένων, που επικαιροποιήθηκε 15 φορές και για πρώτη φορά στην ιστορία καύσωνας έλαβε ονομασία (CLEON), είχε ως κύριο χαρακτηριστικό τη μεγάλη διάρκεια (15 μέρες) και τις ενδιάμεσες εξάρσεις τις οποίες παρουσίασε.

Αρχική ανάλυση μετεωρολογικών / ατμοσφαιρικών συνθηκών και συνοπτικής κατάστασης (Θόλος θερμότητας - μηχανισμός υπερ-θέρμανσης του εδάφους κλπ.) που οδήγησαν σε αυτό το εκτεταμένο κύμα καύσωνα, με τις τρεις διαδοχικές εξάρσεις.

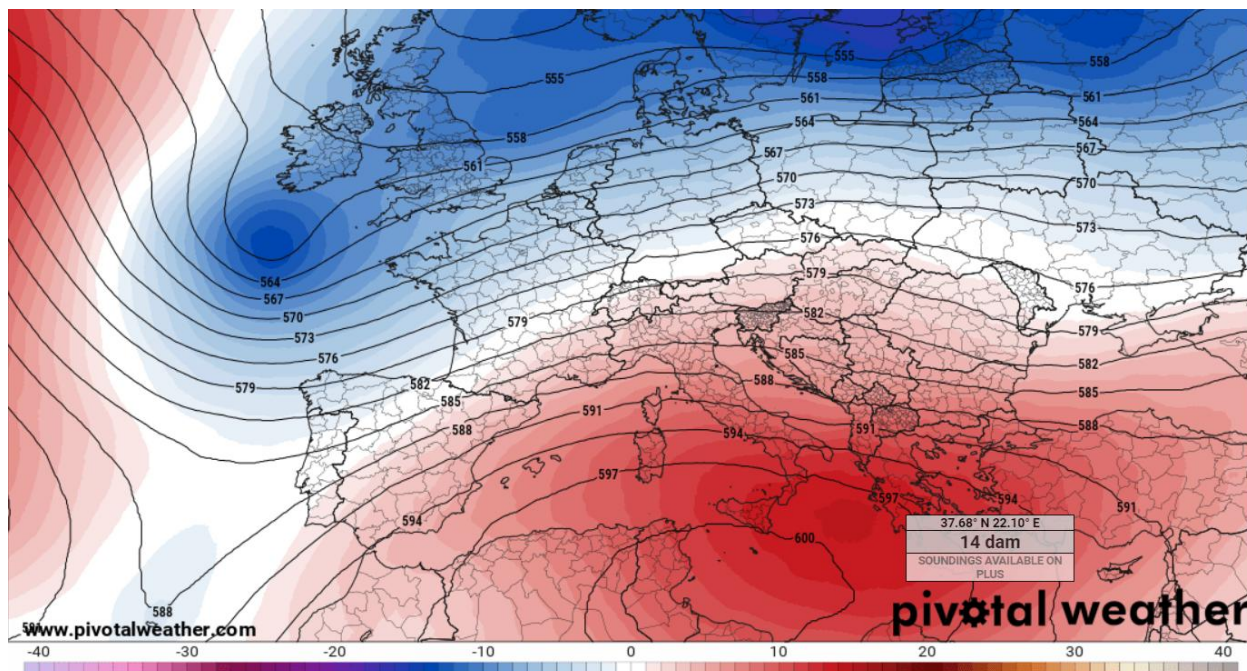
Το δεύτερο δεκαήμερο του Ιουλίου ένας θόλος θερμότητας - heat dome (μηχανισμός καθοδικών κινήσεων στην κατώτερη ατμόσφαιρα, συμπίεση αερίων μαζών προς το έδαφος και παράλληλη θέρμανση τους) εγκαταστάθηκε στη Μεσόγειο προκαλώντας μια αλληλουχία συνεχόμενων, διαδοχικών και "συνδεδεμένων" επεισοδίων καύσωνα στις περιοχές της νότιας Ευρώπης με εξάρσεις και «μικρές» υφέσεις. Με απλά λόγια, ο θόλος θερμότητας (Εικόνα 1) είναι μια περιοχή υψηλών ατμοσφαιρικών πιέσεων και λειτουργεί όπως «το καπάκι της κατσαρόλας», καθώς παγιδεύει τις θερμές αέριες μάζες που έχουν συσσωρευτεί. Οι υψηλές πιέσεις λόγω αρνητικής μεταφοράς στροβιλισμού ωθούν τον θερμό αέρα προς τα κάτω, ο οποίος συμπιεζόμενος θερμαίνεται ακόμα περισσότερο. Ο κατερχόμενος αέρας θερμαίνει το έδαφος, το οποίο χάνει υγρασία και εμποδίζονται οι ανοδικές κινήσεις του αέρα που θα βοηθούσαν την ψύξη του εδάφους. Δημιουργούνται συνθήκες εξαιρετικής ευστάθειας της ατμόσφαιρας και ξηρές και θερμές αέριες μάζες εγκαθίστανται στην περιοχή. Οι θόλοι θερμότητας ευθύνονται για τα πιο σοβαρά και επικίνδυνα κύματα καύσωνα, καθώς ο συνδυασμός ζέστης και ξηρασίας εντείνει το φαινόμενο.



Εικόνα 1: Λειτουργία θόλου θερμότητας – μηχανισμός καθοδικών κινήσεων στην (κατώτερη) ατμόσφαιρα, συμπίεση και θέρμανση αερίων μαζών

Σε αυτές τις συνθήκες η ατμόσφαιρα θερμαινόμενη διαστέλλεται, το ύψος του θόλου αυξάνεται και η διαστολή αυτή αποτυπώνεται στην Εικόνα 2, όπου η ισοβαρική επιφάνεια των 500 hPa, δηλαδή πίεση ίση με 500 hPa, απαντάται στα 600 δεκάμετρα (dam) (δηλ. 6000 μέτρα), τιμή αρκετά μεγάλη όπως

φαίνεται και από τις ανωμαλίες των γεωδυναμικών υψών οι οποίες στην Ελλάδα έφτασαν τα 14 δεκάμετρα (140 μέτρα).

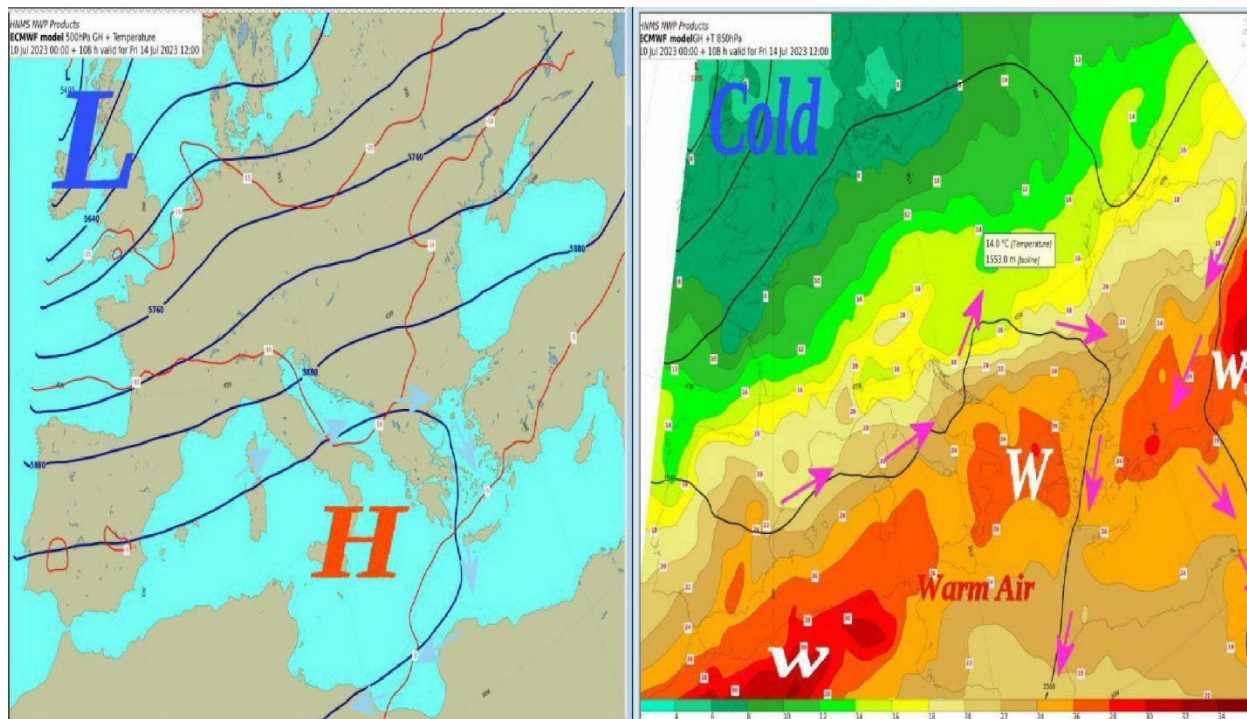


Εικόνα 2: 500mb height anomaly – απόκλιση από τη μέση τιμή (dam) την Κυριακή 23/7/2023 12UTC

Εξέλιξη των επεισοδίων καύσωνα του Ιουλίου 2023 στην Ελλάδα – αναλυτικά δεδομένα (τιμές θερμοκρασίας, ημερομηνίες και χάρτες καιρού)

Η έναρξη του καύσωνα “Κλέων” στη χώρα, σηματοδοτείται από ένα εκτεταμένο πεδίο υψηλών πιέσεων που κάλυπτε τις ακτές της Αφρικής και της δυτικής και κεντρικής Μεσογείου, εγκλωβίζοντας πολύ θερμές αέριες μάζες. Οι θερμές αέριες μάζες επεκτάθηκαν ανατολικότερα (Εικόνα 3), όπως φαίνεται από τους χάρτες του European Center for Medium Weather Forecasts – ECMWF, με αποτέλεσμα την πρώτη κορύφωση (έξαρση) του καύσωνα την Παρασκευή (14-7-2023) και το Σάββατο (15-7-2023), οπότε η μεγαλύτερη μέγιστη θερμοκρασία που σημειώθηκε στη χώρα το διήμερο 14-15/7/2023, ήταν 43.8 °C στην Τιθορέα Φθιώτιδας. Τις ημέρες που ακολούθησαν 16-19/7/2023 παρουσιάστηκε μια ύφεση του καύσωνα, καθώς η επικράτηση του μελτεμιού στο Αιγαίο, δηλ. άνεμοι Β-ΒΑ διευθύνσεων εντάσεως 5 με 7 Beaufort, είχε ως αποτέλεσμα να κρατηθούν οι θερμοκρασίες στις περιοχές της ανατολικής ηπειρωτικής και νησιωτικής χώρας σε χαμηλότερα επίπεδα απ’ ότι το διήμερο 14-15/7/2023. Ωστόσο, αυτό δε σήμανε τη λήξη του καύσωνα στη χώρα μας, καθώς ο θόλος θερμότητας παρέμεινε στη δυτική και κεντρική Μεσόγειο (Εικόνα 4), οπότε σε πολλές περιοχές κυρίως της δυτικής και βόρειας χώρας (ενδεικτικά αναφέρονται Σέρρες, Κόνιτσα, Κέρκυρα, Ιωάννινα, Ανδραβίδα) οι μέγιστες θερμοκρασίες παρέμειναν πάνω από 37-38°C. Μάλιστα το διάστημα αυτό 16-19/7/2023 (διάστημα σχετικής ύφεσης του καύσωνα) η Καλαμάτα / Μεσσηνία κατέγραψε μέγιστη θερμοκρασία 41.5 °C (19/7/2023) και το Μεσολόγγι 40.1 °C (16/7/2023). Παράλληλα, το ίδιο διάστημα καταγράφηκαν υψηλές ελάχιστες θερμοκρασίες, πάνω από 28 °C, σε σταθμούς της ανατολικής

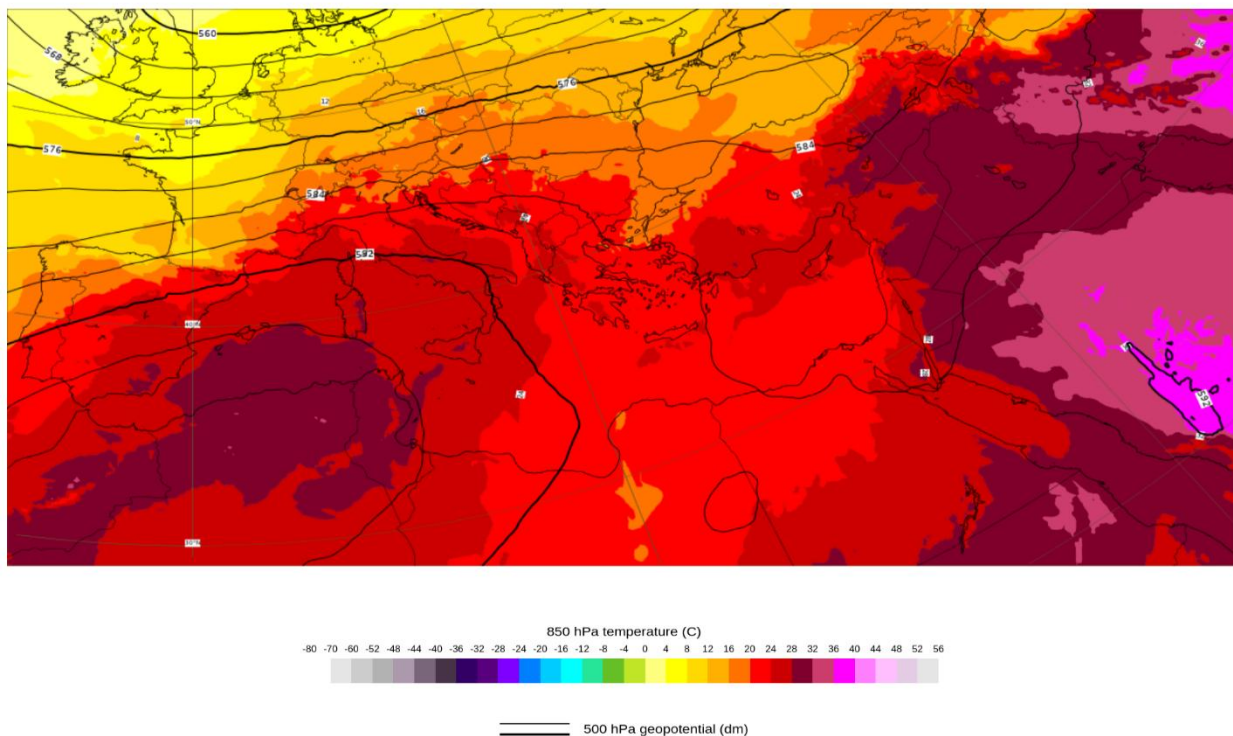
ηπειρωτική χώρας (κυρίως Αττικής) και σε νησιά (ενδεικτικά αναφέρονται Τατόι, Ελληνικό, Ελευσίνα, Λεωνίδιο, Μήλος, Κως).



Εικόνα 3: ECMWF: α. 500hPa γεωδυναμικό ύψος και θερμοκρασία– εγκατάσταση αντικυκλώνα στην περιοχή (αριστερά), β. 850hPa γεωδυναμικό ύψος και θερμοκρασία– επέκταση θερμικής “γλώσσας” (δεξιά) την Παρασκευή 14/7/2023 / 12.00 UTC (UTC: διεθνής ώρα)

500 hPa geopotential height and 850 hPa temperature

Base time: Wed 19 Jul 2023 12 UTC Valid time: Wed 19 Jul 2023 12 UTC (+0h) Area : South East Europe

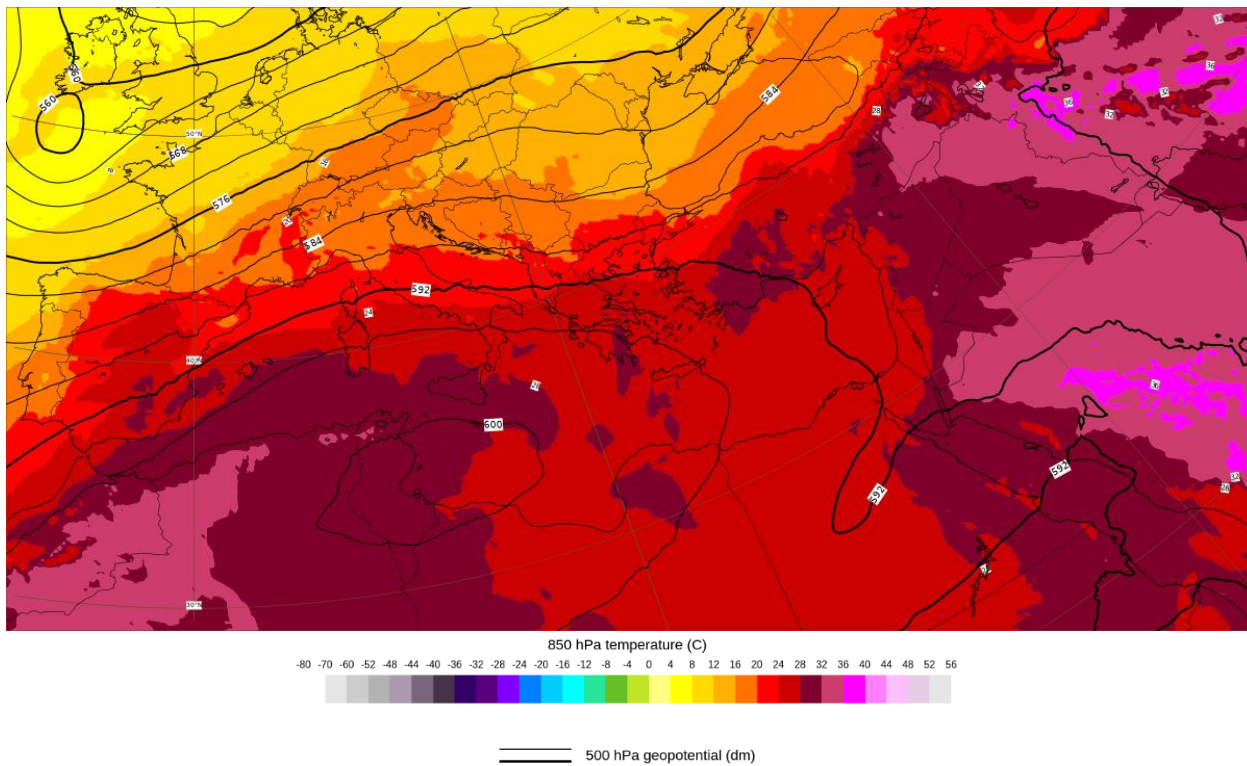


© 2020 European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)
Source: www.ecmwf.int
Licence: CC-BY-4.0 and ECMWF Terms of Use (<https://apps.ecmwf.int/datasets/licences/general/>)

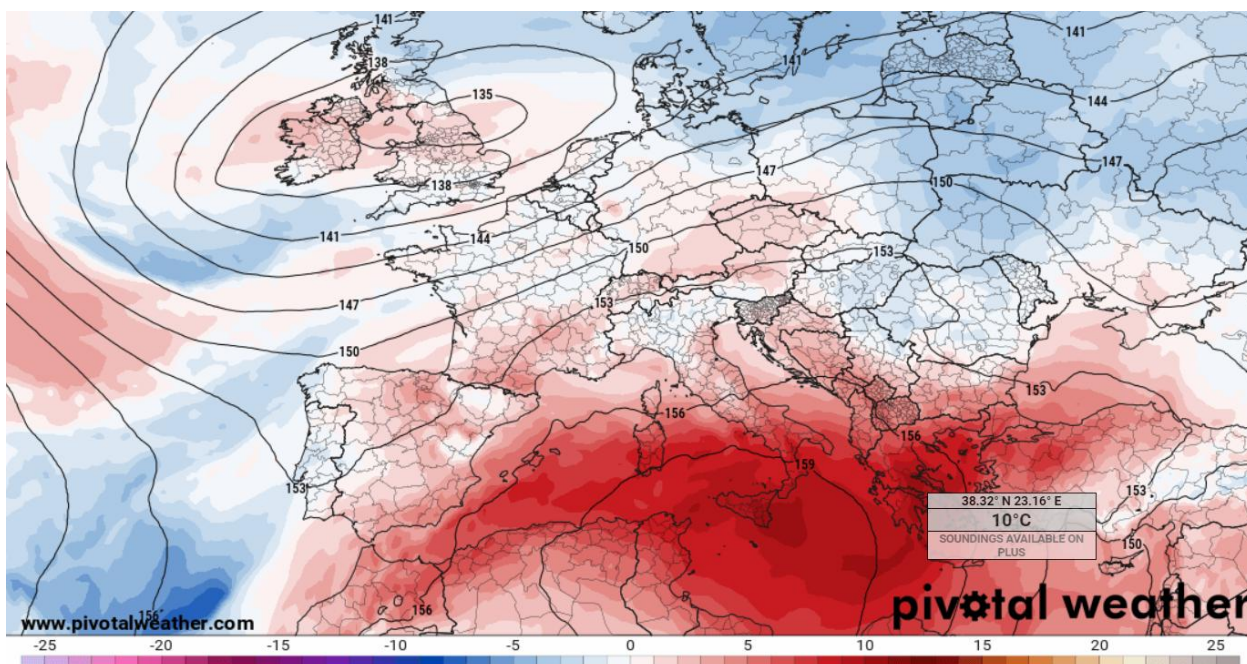


Εικόνα 4: ECMWF: 500hPa γεωδυναμικό ύψος και 850hPa θερμοκρασία στις 19/7/2023 / 12.00 UTC

Κατά την δεύτερη φάση του καύσωνα (20-23/7/2023), η εξασθένιση του μελτεμιού στο Αιγαίο, συνοδεύτηκε από νέα άνοδο της θερμοκρασίας, καθώς μεταφέρονταν προς τη χώρα θερμότερες αέριες μάζες, με το ίδιο μηχανισμό που προαναφέρθηκε. Η δεύτερη κορύφωση (έξαρση) του καύσωνα σημειώθηκε την Κυριακή 23/7/2023 οπότε και “εγκαταστάθηκαν” θερμότερες αέριες μάζες πάνω από τη χώρα (Εικόνα 5), με τις θερμοκρασίες στη στάθμη των 850 hPa να είναι 10 βαθμούς πάνω από τα κανονικά επίπεδα (Εικόνα 6). Αποτέλεσμα αυτών ήταν να καταγραφούν πολύ υψηλές μέγιστες θερμοκρασίες άνω των 44 °C (45.7 Άργος °C, 45.4 °C Τιθορέα, 45 °C Άστρος, 44.9°C Λαμία, 44.4 °C Καλαμάτα, 44 °C Ελευσίνα), ενώ την ίδια μέρα παρατηρήθηκαν και πολύ υψηλές ελάχιστες θερμοκρασίες άνω των 30°C (32.5 °C Μήλος, 31.7 °C Κύθνος, 30.5 °C Ωρεοί / Εύβοια).

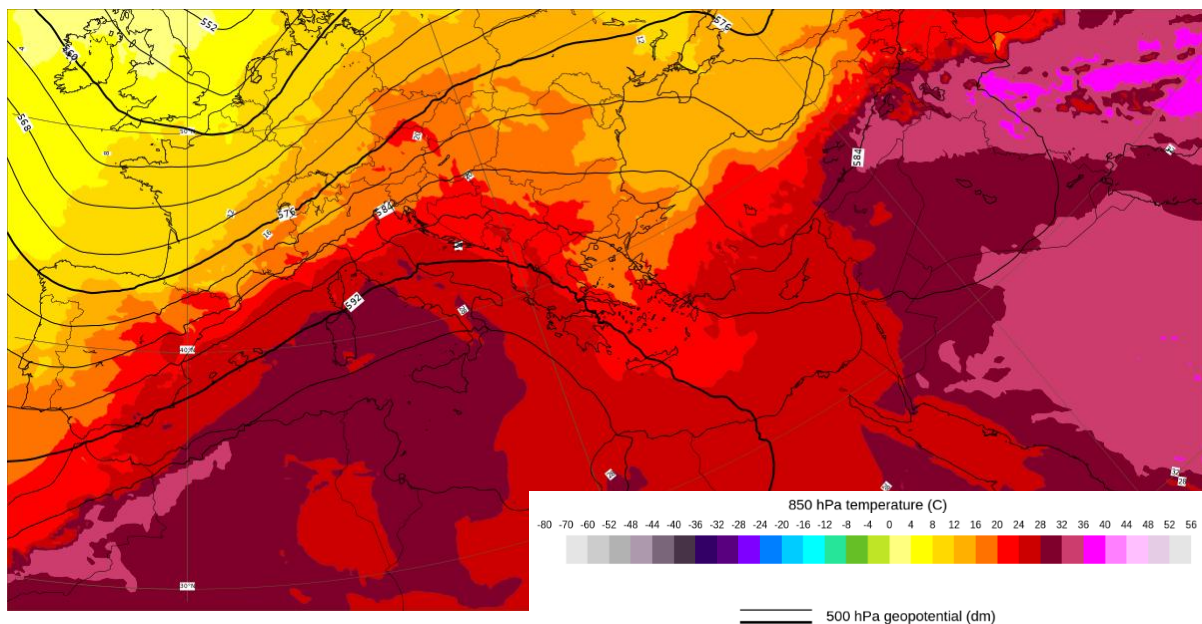


Εικόνα 5: ECMWF: 500hPa γεωδυναμικό ύψος και 850hPa θερμοκρασία την Κυριακή 23/7/2023 15 UTC

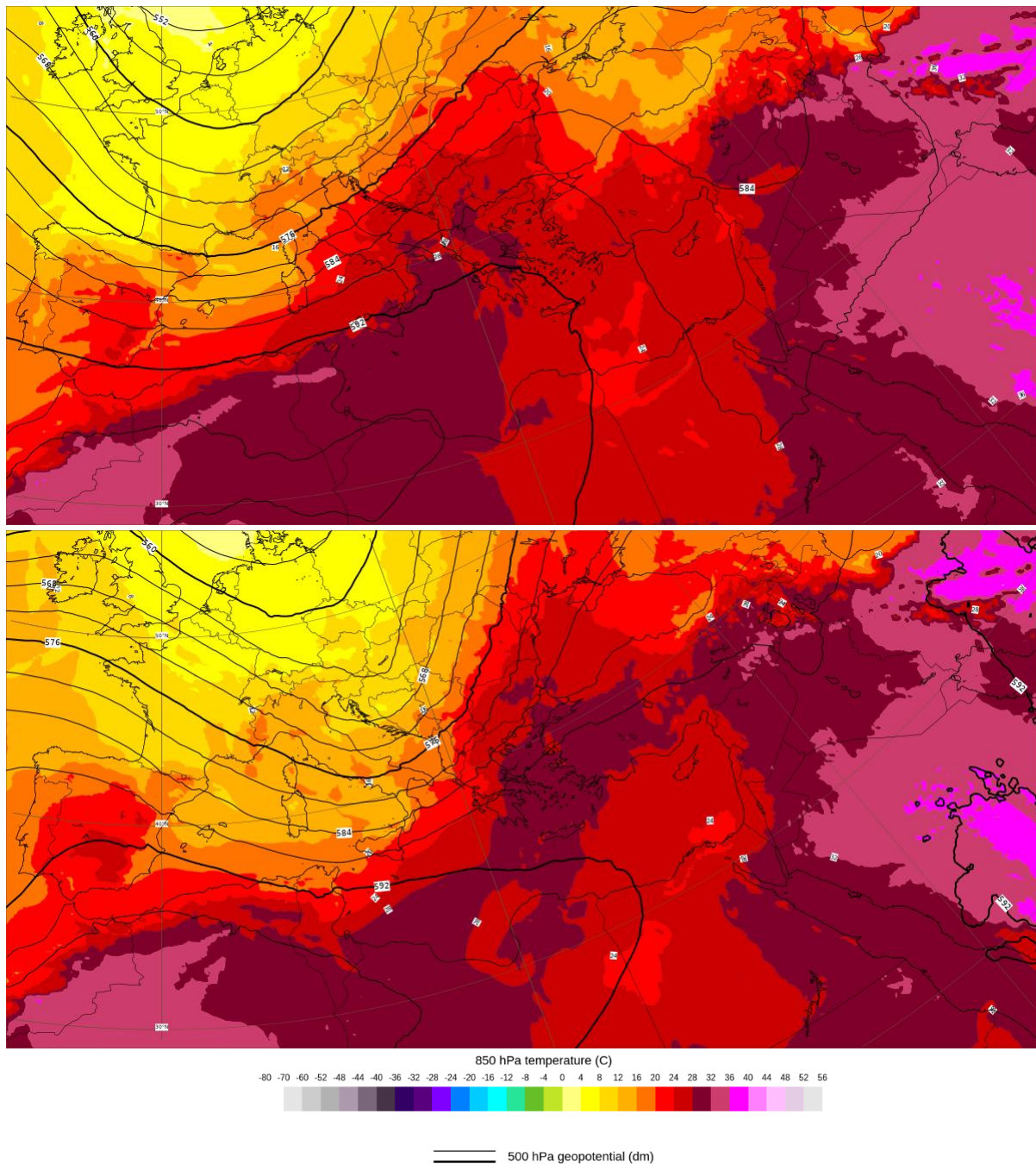


Εικόνα 6: Ανωμαλία θερμοκρασίας / Απόκλιση από τη Μέση τιμή στη στάθμη των 850hPa την Κυριακή 23/7/2023 12 UTC

Τη Δευτέρα 24/7/2023 σημειώθηκε υποχώρηση των μέγιστων θερμοκρασιών κυρίως στις ανατολικές ηπειρωτικές περιοχές της χώρας, της τάξεως των 4-6 βαθμών Κελσίου. Ωστόσο, αυτή ήταν πάλι πρόσκαιρη, καθώς τις επόμενες δύο ημέρες (25-26/7/2023) περάσαμε στην τρίτη και τελευταία έξαρση του καύσωνα, που αποτυπώνεται στις στάθμες των 500hPa και 850hPa (Εικόνα 7). Οι μεγαλύτερες μέγιστες θερμοκρασίες αυτής της τελευταίας έξαρσης καταγράφηκαν την Τετάρτη 26/7/2023 κυρίως στη Θεσσαλία και την Ανατολική Στερεά. Από το δίκτυο μετεωρολογικών σταθμών της ΕΜΥ, ο σταθμός της Αγκιάλου κατέγραψε την υψηλότερη μέγιστη θερμοκρασία 45.7 °C, τιμή που είναι η δεύτερη μεγαλύτερη στην ιστορία του σταθμού (το ρεκόρ του σταθμού είναι 46.2 °C στις 19/7/1973). Επίσης, η Σκύρος κατέγραψε 44.4 °C τιμή ρεκόρ για τον σταθμό (το προηγούμενο ρεκόρ του σταθμού ήταν 42.6 °C στις 9/7/2000). Πολύ υψηλές μέγιστες θερμοκρασίες σημειώθηκαν και σε άλλες περιοχές όπως Τιθορέα 45.1 °C, Τανάγρα 44.5°C και Λάρισα 43.6°C.



Εικόνα 7: ECMWF: 500hPa γεωδυναμικό ύψος και 850hPa θερμοκρασία την Δευτέρα 24/7/2023 12UTC (Basetime / αρχικές συνθήκες: Κυριακή 23/7/2023 12UTC)



Εικόνα 8: ECMWF: 500hPa γεωδυναμικό ύψος και 850hPa θερμοκρασία την Τρίτη 25/7/2023 15UTC (πάνω) και Τετάρτη 26/7/2023 15UTC (κάτω) (Basetime: Κυριακή 23/7/2023 12UTC).

Σημείωση: τα προγνωστικά στοιχεία της 26.7.2023 έδιναν μια εικόνα σημαντικής πτώσης της θερμοκρασίας (τουλάχιστον 6-8 βαθμών Κελσίου) σε όλη τη χώρα την Πέμπτη 27/7/2023 και αναμένονταν η μέγιστη να μην ξεπερνά τους 35-37 βαθμούς Κελσίου σχεδόν σε όλη τη χώρα. Ουσιαστικά δηλαδή την ημέρα αυτή αναμένεται να υπάρξει η έξοδος της χώρας από το θερμικό κύμα και τη σειρά των τριών καυσώνων που την επηρέασε το δεύτερο και τρίτο δεκαήμερο Ιουλίου 2023.

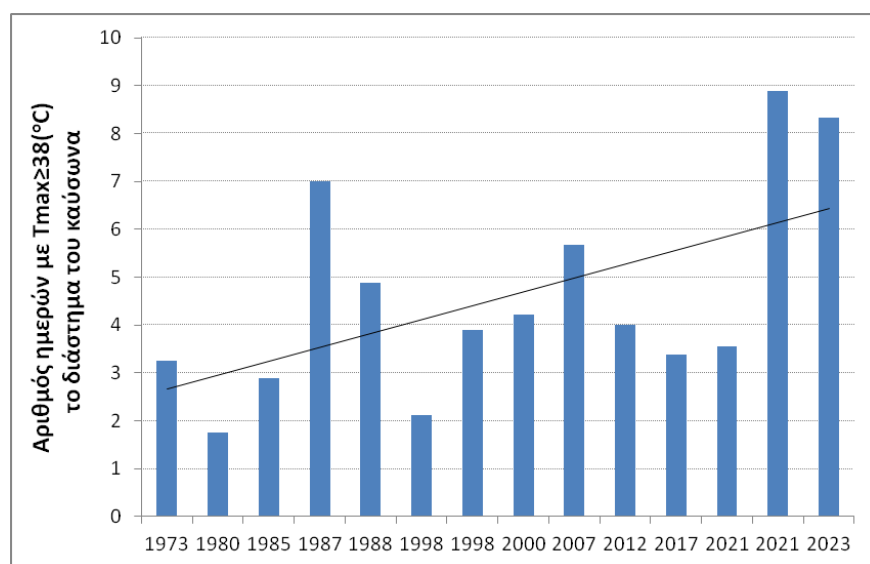
Κλιματολογικά Δεδομένα (ορισμός καύσωνα, πραγματικά ιστορικά στοιχεία καυσώνων Ιουλίου)

Αυστηρός ορισμός του καύσωνα δεν υπάρχει, ωστόσο κατά κανόνα διαρκεί τουλάχιστον 3 συνεχόμενες ημέρες και η μέγιστη θερμοκρασία $T_{max} \geq 38^{\circ}\text{C}$ (Ζιακόπουλος και Φραγκούλη, 2015: Εγχειρίδιο Μετεωρολόγου Προγνώστη). Λαμβάνοντας υπόψη αυτά τα κριτήρια, εξετάσαμε τα σημαντικότερα επεισόδια καύσωνα που εμφανίζονται τον μήνα Ιούλιο (συμπεριλαμβανομένων και εκείνων που άρχισαν τέλη Ιουνίου και συνεχίστηκαν τον Ιούλιο, καθώς και εκείνων που άρχισαν τέλη Ιουλίου και συνεχίστηκαν τον Αύγουστο) και επηρέασαν τη χώρα τα τελευταία 50 χρόνια. Επειδή η ένταση και η διάρκεια ενός καύσωνα δεν είναι ίδια σε όλες τις περιοχές, μελετήσαμε τα επεισόδια καύσωνα του Ιουλίου, όπως αυτά καταγράφηκαν σε 10 μετεωρολογικούς σταθμούς της ΕΜΥ, οι οποίοι λειτουργούν αδιάλειπτα τα τελευταία 50 χρόνια.

Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τα επεισόδια καύσωνα Ιουλίου, ανά χρονολογία (ημ/νια έναρξης, λήξης καύσωνα) και για κάθε σταθμό δίνονται: α) η κανονική τιμή 1981-2010 της μέσης μέγιστης θερμοκρασίας για τον Ιούλιο, β) ο αριθμός ημερών που είχαμε μέγιστη θερμοκρασία μεγαλύτερη ή ίση των 38°C το διάστημα που καταγράφεται ο καύσωνας στη χώρα, και γ) η μεγαλύτερη μέγιστη θερμοκρασία που καταγράφηκε στον σταθμό το διάστημα του καύσωνα. Από την ανάλυση προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- 14 επεισόδια καύσωνα παρατηρήθηκαν τον μήνα Ιούλιο, τα τελευταία 50 χρόνια.
- Τα 1998 και 2021 εμφανίστηκαν δύο επεισόδια καύσωνα τον μήνα Ιούλιο, ενώ τα υπόλοιπα έτη ένας.
- Οι ισχυρότεροι καύσωνες από πλευράς διάρκειας (αριθμός ημερών με $T_{max} \geq 38^{\circ}\text{C}$) είναι εκείνοι του 2021 (27/7-6/8/2021) και ο φετινός (12-26/7/2023).
- Η πρώτη φορά που σε επεισόδιο καύσωνα, κάποιος σταθμός έχει για 10 ή περισσότερες συνεχόμενες ημέρες, μέγιστη θερμοκρασία μεγαλύτερη ή ίση των 38°C είναι στον καύσωνα του 2021 (27/7-6/8/2021).
- Παρατηρείται μια ανοδική τάση στον αριθμό ημερών με $T_{max} \geq 38^{\circ}\text{C}$.

Η Εικόνα 9 απεικονίζει τον μέσο αριθμό ημερών με $T_{max} \geq 38^{\circ}\text{C}$ (μέσος όρος των 10 σταθμών) ανά



επεισόδιο καύσωνα, ενώ η Εικόνα 10 δείχνει τον αριθμό ημερών με $T_{max} \geq 38^{\circ}\text{C}$ ανά σταθμό για τον μήνα Ιούλιο.

Εικόνα 9: Μέσος αριθμός ημερών με $T_{max} \geq 38^{\circ}\text{C}$ ανά

επεισόδιο καύσινα διαχρονικά τον Ιούλιο.

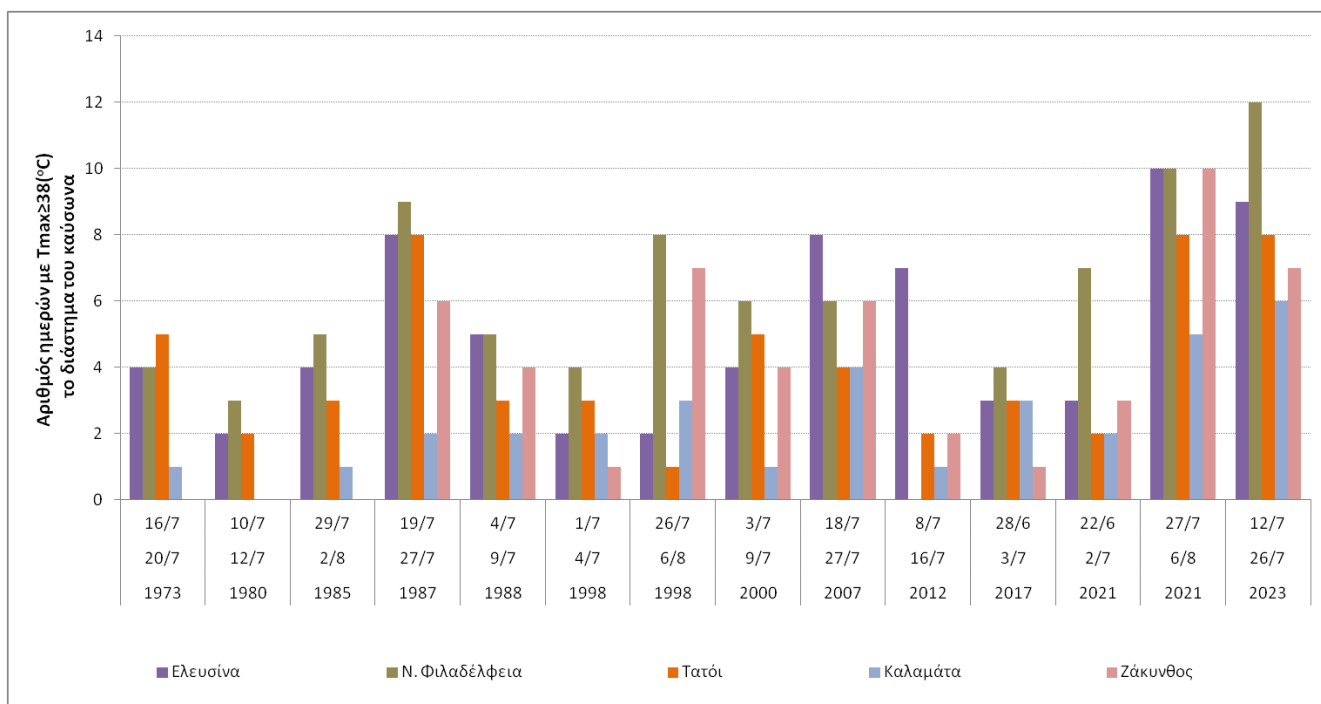
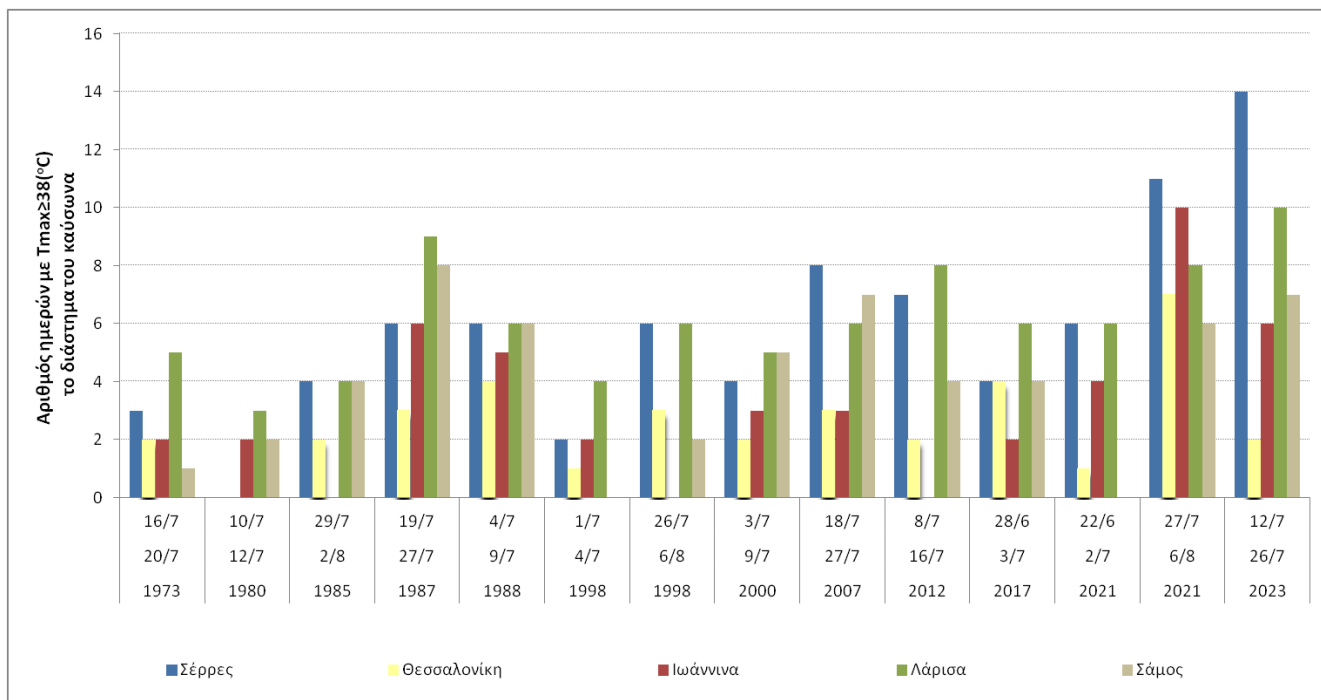
Πίνακας 1: Επεισόδια καύσινα Ιουλίου

Σταθμοί	Κανονικές τιμές 1981-2010 μέσης μέγιστης θερμ. Ιουλίου	Επεισόδια Καύσινα Ιουλίου														
		Έτος ¹	1973	1980	1985	1987	1988	1988	1998	2000	2007	2012	2017	2021	2021	2023
		Έναρξη καύσινα	16/7	10/7	29/7	19/7	4/7	1/7	26/7	3/7	18/7	8/7	28/6	22/6	27/7	12/7
		Λήξη καύσινα	20/7	12/7	2/8	27/7	9/7	4/7	6/8	9/7	27/7	16/7	3/7	2/7	6/8	26/7
Σέρρες	32,9 °C	Αριθμός ημερών με T _{max} ≥38	3	0	4	6	6	2	6	4	8	7	4	6	11	14
		Μεγαλύτερη T _{max} (°C)	41,0	37,0	40,6	39,6	42,4	38,0	40,2	43,8	44,6	40,4	42,2	41,0	43,7	41,4
Θεσσαλονίκη	31,3 °C	Αριθμός ημερών με T _{max} ≥38	2	0	2	3	4	1	3	2	3	2	4	1	7	2
		Μεγαλύτερη T _{max} (°C)	42,0	34,8	38,4	39,6	42,0	39,8	39,2	42,6	44,0	38,6	40,2	39,1	40,5	39,3
Ιωάννινα	31,2 °C	Αριθμός ημερών με T _{max} ≥38	2	2	0	6	5	2	0	3	3	0	2	4	10	6
		Μεγαλύτερη T _{max} (°C)	41,0	41,2	37,4	39,6	42,4	38,2	37,4	39,8	40,6	37,6	39,0	38,7	40,4	38,7
Λάρισα	33,4 °C	Αριθμός ημερών με T _{max} ≥38	5	3	4	9	6	4	6	5	6	8	6	6	8	10
		Μεγαλύτερη T _{max} (°C)	45,2	39,6	41,8	43,8	44,8	44,2	39,4	45,4	45,4	41,0	43,2	42,0	44,0	43,4
Ελευσίνα	33,4 °C	Αριθμός ημερών με T _{max} ≥38	4	2	4	8	5	2	2	4	8	7	3	3	10	9
		Μεγαλύτερη T _{max} (°C)	46,4	42,0	41,2	45,2	42,0	44,6	38,6	43,6	45,2	41,4	44,8	41,6	44,8	44,0
Ν.Φιλαδέφεια ^{2,3}	34,4 °C	Αριθμός ημερών με T _{max} ≥38	4	3	5	9	5	4	8	6	6	/	4*	7	10	12
		Μεγαλύτερη T _{max} (°C)	42,4	44,0	41,6	43,6	45,0	44,6	40,0	44,4	41,4	/	45,4*	41,4	45,3	45,4
Τατόι	32,4 °C	Αριθμός ημερών με T _{max} ≥38	5	2	3	8	3	3	1	5	4	2	3	2	8	8
		Μεγαλύτερη T _{max} (°C)	43,3	41,0	41,0	42,6	41,8	43,6	38,6	44,0	43,6	41,2	41,8	39,0	42,6	42,4
Καλαμάτα	31,0 °C	Αριθμός ημερών με T _{max} ≥38	1	0	1	2	2	2	3	1	4	1	3	2	5	6
		Μεγαλύτερη T _{max} (°C)	39,5	36,4	39,4	42,6	42,2	43,5	41,0	43,6	41,2	40,5	43,0	39,4	43,2	44,4
Ζάκυνθος ⁴	32,3 °C	Αριθμός ημερών με T _{max} ≥38	/	/	0	6	4	1	7	4	6	2	1	3	10	7
		Μεγαλύτερη T _{max} (°C)	/	/	37,4	41,6	42,2	39,0	39,4	41,4	43,4	38,2	38,4	39,4	41,4	40,0
Σάμος	33 °C	Αριθμός ημερών με T _{max} ≥38	1	2	4	8	6	0	2	5	7	4	4	0	6	7
		Μεγαλύτερη T _{max} (°C)	38,0	41,0	40,0	41,0	40,6	37,2	39,8	43,0	43,0	39,8	41,6	37,6	41,4	40,0

Υποσημειώσεις

1. Τον Ιούλιο του 1977 παρότι είχαμε το ρεκόρ των 48°C στην Ελευσίνα και το Τατόι, δεν συμπεριλήφθηκε στον Πίνακα γιατί δεν πληρεί το κριτήριο των 3 συνεχόμενων ημερών (να σημειωθεί ότι στην ευρύτερη περιοχή είχε εκδηλωθεί και πυρκαγιά).
2. Ο Μετεωρολογικός Σταθμός της Ν.Φιλαδέφειας μετά το 2010 λειτουργεί αποκλειστικά ως αυτόματος μετεωρολογικός σταθμός (ΑΜΣ).
3. Παρατηρήθηκε σχετική έλλειψη παρατηρήσεων στην ΑΜΣ Ν. Φιλαδέφειας κατά τη διάρκεια του καύσινα 8-16/7/2012.
4. Έναρξη λειτουργίας του μετεωρολογικού σταθμού της Ζακύνθου το 1982.

* Κατά τη διάρκεια του καύσινα 28/6/2017-37/2017 λείπουν από τον ΑΜΣ Ν.Φιλαδέφειας παρατηρήσεις 2 ημερών.



Εικόνα 10: Αριθμός ημερών με μέγιστη θερμοκρασία μεγαλύτερη ή ίση 38°C ανά επεισόδιο καύσωνα και ανά σταθμό τον μήνα Ιούλιο.

Ακραίο θερμικό στρες και αναφορά του Copernicus / C3S για τάσεις θερμοκρασίας στην Ευρώπη, Δείκτης Δυσφορίας και σχετική αναφορά στην ΕΜΥ

Το ακραίο θερμικό στρες (extreme heat stress) είναι η συνέπεια / η αίσθηση του ανθρώπινου σώματος εξαιτίας της παρατεταμένης επικράτησης σχεδόν συνεχόμενων πολύ υψηλών θερμοκρασιών (με παράλληλη διατήρηση και των ελάχιστων θερμοκρασιών σε υψηλά επίπεδα) και ενίοτε καυσώνων.

Εν τω μεταξύ, σύμφωνα με στοιχεία του Copernicus (C3S / Copernicus Climate Change Service - <https://climate.copernicus.eu/>), υπάρχουν ενδείξεις ότι η τάση εμφάνισης του μέγιστου θερμικού στρες, στις κατηγορίες “ισχυρό” και “πολύ ισχυρό” είναι αυξητική. Μάλιστα, το 2022 είχαμε τον υψηλότερο αριθμό ημερών με πολύ ισχυρό θερμικό στρες από το 1950. Και βέβαια οι συνθήκες αυτές των πολύ υψηλών θερμοκρασιών και του καύσωνα έχουν επιπτώσεις και αυξάνουν την πιθανότητα εμφάνισης δασικών πυρκαγιών, πράγμα που βιώνουμε και στη χώρα μας!!!

Σύμφωνα με αναφορές του Copernicus / C3S, σχετικά με τις τάσεις της θερμοκρασίας στην Ευρώπη, ως σύνολο, το 2022 ήταν το δεύτερο πιο ζεστό έτος στην Ευρώπη και ήταν 0,3 °C λιγότερο ζεστό από το 2020, που ήταν το θερμότερο και πιο ακραίο έτος στην Ευρώπη στην ιστορία της. Εν τω μεταξύ, τα δέκα πιο ζεστά έτη στην Ευρώπη έχουν σημειωθεί από το 2000 και μάλιστα τα πέντε πιο θερμά έχουν συμβεί από το 2014. Μάλιστα, το καλοκαίρι 2022 ήταν το πιο ζεστό καλοκαίρι στην Ευρώπη, 1,4 °C πάνω από τις μέσες τιμές.

Όσον αφορά στην Ελλάδα, το έτος 2022 ήταν για τη χώρα το πέμπτο θερμότερο καταγεγραμμένο έτος. Η μέση ετήσια θερμοκρασία της χώρας ήταν υψηλότερη περίπου κατά 0,7 °C από το μέσο όρο της περιόδου 1981-2010 και κατά 0,4 °C από το μέσο όρο της περιόδου 1991-2020. Τα δύο θερμότερα έτη ήταν το 2018 και το 2010. Περισσότερα συγκεκριμένα στοιχεία για ακραίες τιμές για τον Ιούλιο σε διάφορες περιοχές της χώρας, συμπεριλαμβάνονται στους σχετικούς πίνακες που προαναφέρθηκαν.

Δείκτης Δυσφορίας ή θερμικής καταπόνησης εκφράζει το βαθμό επηρεασμού του ανθρώπου από τις επικρατούσες συνθήκες.

Με πρωτοβουλία της ΕΜΥ και συνεργασία με Υπ. Εργασίας χρησιμοποιείται ο βιοκλιματικός δείκτης [WBGT \(Wet Bulb Globe Temperature\)](#) και καθημερινά υπάρχουν προγνωστικές τιμές αυτού του δείκτη για σήμερα και αύριο. Μάλιστα, ο συγκεκριμένος δείκτης χρησιμοποιείται συμβουλευτικά στην Οδηγία για την υγεία και την ασφάλεια στην εργασία. Τα προγνωστικά στοιχεία για τις τιμές του εν λόγω δείκτη δίνονται για πέντε χρωματικές περιοχές που αντικατοπτρίζουν το επίπεδο του ρίσκου για τη θερμική καταπόνηση (ξεκινώντας από το χαμηλό – κανένα χρώμα / κανένα ρίσκο και φτάνοντας στο μαύρο / εξαιρετικά υψηλό ρίσκο).

Για πρόσβαση στα σχετικά προγνωστικά στοιχεία, στο site www.hnms.gr / ΠΡΟΓΝΩΣΕΙΣ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ / Πρόγνωση Δείκτη WBGT.

Σημείωση 2. Δημοσιεύματα / αναρτήσεις σχετικά με σημαντικά ακραία καιρικά και κλιματικά φαινόμενα (ανάμεσα τους οι καύσωνες) και κλιματικές μελέτες υπάρχουν στο site (της ΕΜΥ): http://www.emy.gr/emyl/climatology/climatology_extreme

Επιμέλεια: 1. ΠΕ-MET Άννα Μαμάρα, Προϊσταμένη Τμήματος Κλιματολογίας ΕΜΥ/Γ,

2. ΠΕ/ΠΕΡ-MET Νικόλαος Καραταράκης Διευθυντής ΕΜΥ/Γ & Υποδιοικητής ΕΜΥ (αναπλ.)

Στοιχεία επικοινωνίας: 1. anna.mamara@hnms.gr, 2. karatarakis@hnms.gr, deputy.director@hnms.gr