



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ



ΣΤΕΦΑΝΟΣ Θ. ΤΣΑΤΣΑΡΩΝΗΣ

**ΕΠΟΧΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ
ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΟΝΙΚΗ
ΠΕΡΙΟΔΟ 2010-2017**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
2020





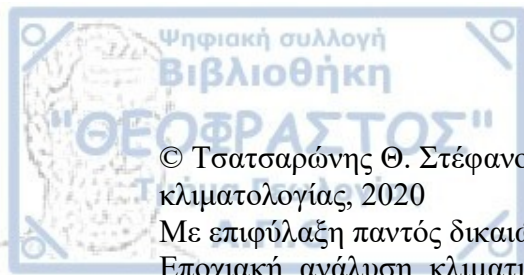
ΤΣΑΤΣΑΡΩΝΗΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ
Φοιτητής Τμήματος Γεωλογίας, ΑΕΜ: 4931

Εποχιακή ανάλυση κλιματικών δεδομένων στην Ελλάδα για τη χρονική περίοδο
2010-2017

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας, Τομέα Μετεωρολογίας
και Κλιματολογίας

Επιβλέπων

Χριστίνα Αναγνωστοπούλου
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια
Τμήμα Γεωλογίας



© Τσατσαρώνης Θ. Στέφανος, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ., Τομέας Μετεωρολογίας και κλιματολογίας, 2020

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

Εποχιακή ανάλυση κλιματικών δεδομένων στην Ελλάδα για τη χρονική περίοδο 2010-2017– *Διπλωματική Εργασία*

© Tsatsaronis T. Stefanos, School of Geology, Dept. of Meteorology and Climatology, 2020

All rights reserved.

STATISTICAL ANALYSIS OF GREECE CLIMATE DATA OF 2010 TO 2017–
Bachelor Thesis

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευτεί ότι εκφράζουν τις επίσημες θέσεις του Α.Π.Θ.



Περιεχόμενα

1. ΕισαγωγήΣελ. 6
 - 1.1 Τι είναι το κλίμα Σελ. 6
 - 1.2 Από ποιους παράγοντες επηρεάζεταιΣελ. 6
 - 1.3 Πως επηρεάζει το κλίμα τον άνθρωποΣελ. 7
 - 1.4 Ταξινόμηση των κλιμάτωνΣελ. 7
 - 1.5 Το κλίμα της ΕλλάδαςΣελ. 8
2. ΔεδομέναΣελ. 10
3. ΜεθοδολογίαΣελ. 12
4. Κλιματικά δελτίαΣελ. 13
 - 4.1 Κλιματικό δελτίο 2010Σελ. 13
 - 4.2 Κλιματικό δελτίο 2011Σελ. 23
 - 4.3 Κλιματικό δελτίο 2012Σελ. 33
 - 4.4 Κλιματικό δελτίο 2013Σελ. 41
 - 4.5 Κλιματικό δελτίο 2014Σελ. 48
 - 4.6 Κλιματικό δελτίο 2015Σελ. 56
 - 4.7 Κλιματικό δελτίο 2016Σελ. 64
 - 4.8 Κλιματικό δελτίο 2017Σελ. 73
5. Στατιστική ανάλυση των παρατηρήσεωνΣελ. 84
6. ΣυμπεράσματαΣελ. 91
7. ΒιβλιογραφίαΣελ. 93
8. Παράρτημα Σελ. 94



Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

Στην εργασία που ακολουθεί θα μελετηθεί το κλίμα της Ελλάδας για τα έτη από το 2010 έως και το 2017. Τα δεδομένα προέρχονται από 55 μετεωρολογικούς σταθμούς της ΕΜΥ στην Ελλάδα και χρησιμοποιώντας αυτά τα δεδομένα θα εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με το πώς έχουν διαμορφωθεί οι κλιματικοί παράγοντες στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια, καθώς και τις τάσεις που μπορεί να υπάρχουν.

1.1 Τι είναι το κλίμα

Το κλίμα μιας περιοχής αποτελεί τις μέσες τιμές των καιρικών συνθηκών της σε μία μακρά περίοδο χρόνου. Με τον όρο καιρικές συνθήκες αναφερόμαστε στις θερμοκρασίες, μέσες καθώς και ακραίες τιμές, τα κατακρημνίσματά της, την ηλιοφάνεια, τους ανέμους, την περιοδικότητα καθώς και την ένταση των ακραίων φαινομένων (Eagleman, 1985). Ένας καλός τρόπος για να κατανοηθεί το πώς λειτουργεί το κλίμα και ποια η διαφορά του από τον καιρό, θα ήταν να αναφέρουμε ότι το κλίμα είναι οι καιρικές συνθήκες που εμφανίζονται σε μία περιοχή για μία μεγάλη χρονική περίοδο ενώ ο καιρός είναι οι καιρικές συνθήκες που εμφανίζονται μία συγκεκριμένη στιγμή.

1.2 Από ποιους παράγοντες επηρεάζεται

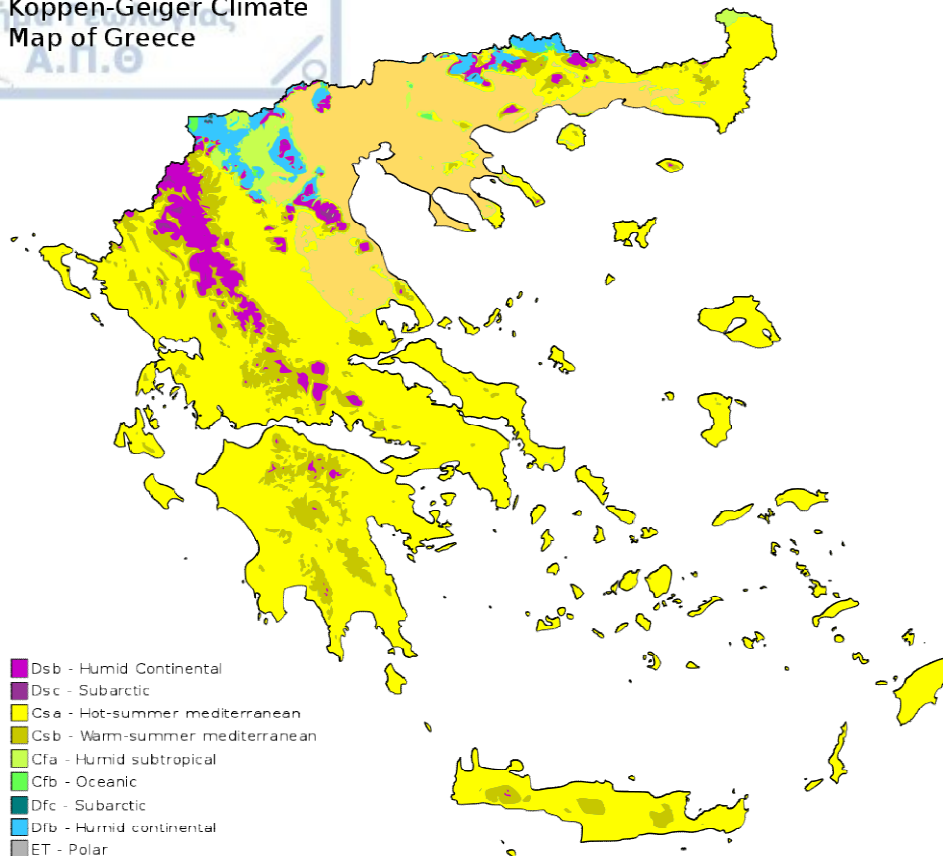
Οι κύριοι παράγοντες που συντελούν στην διαμόρφωση του κλίματος είναι το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής που μελετάτε, η κατανομή ξηράς και θάλασσας τόσο στην ίδια την περιοχή όσο και γύρω της, το ανάγλυφο της και η κάλυψη του εδάφους της καθώς και οι άνεμοι και τα κέντρα υψηλών και χαμηλών πιέσεων (Μπαλαφούτης και Μαχαίρας, 1985). Ο κάθε παράγοντας επηρεάζει με διαφορετικό τρόπο και σε διαφορετικό βαθμό, αλλά το πιο ενδιαφέρον είναι ο τρόπος που συνδέονται οι παράγοντες και οι συνέπειες που προκαλούνται ανάλογα με τον συνδυασμό τους.



Σχήμα 1. Κατανομή των κλιμάτων ανά τον κόσμο, Παυλόπουλος Κ. και Γαλάνη Α. Γεωλογία – Γεωγραφία Α' γυμνασίου.

1.5 Το κλίμα της Ελλάδας

Συνοπτικά το κλίμα της Ελλάδας κατατάσσεται στα μεσογειακά κλίματα (Λιβαδάς, 1976). Σε μία περαιτέρω ανάλυση τα πράγματα δεν είναι τόσο απλά. Η Ελλάδα είναι μία χώρα με τεράστιο γεωμορφολογικό ενδιαφέρον, ιδιαίτερα εν συναρτήσε με το μέγεθος της (Βουβαλίδης, 2011). Από περιοχή σε περιοχή υπάρχουν εμφανείς διαφοροποιήσεις με ιδιαίτερα μικροκλίματα μέσα στη χώρα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το ημιαλπικό-μεσογειακό κλίμα Πίνδου και Ροδόπης με άφθονες χιονοπτώσεις τον χειμώνα και συχνές καταιγίδες τα καλοκαίρια, οι περιοχές στις οποίες το συναντάμε περικλείουν την κεντρική Μακεδονία, μία περιοχή όπου επικρατεί το κλασσικό θερμό μεσογειακό κλίμα.



Σχήμα 2.Η κατανομή των διάφορων μικροκλιμάτων ανά περιοχή στην Ελλάδα,

Wikipedia https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%BB%CE%AF%CE%BC%CE%B1_%CF%84%CE%B7%CF%82_%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B1%CF%82.

Όπως αναφέρθηκε, το κλίμα της Ελλάδος συνοπτικά χαρακτηρίζεται ως μεσογειακό. Παρατηρούνται ήπιοι και υγροί χειμώνες και θερμά σχετικά ξηρά καλοκαίρια και μακρές περίοδοι ηλιοφάνειας. Ψυχρότεροι μήνες είναι ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος με μέσες θερμοκρασίες να κυμαίνονται από 5 έως 10 βαθμούς κελσίου στις παραθαλάσσιες περιοχές, στα ηπειρωτικά οι θερμοκρασίες πέφτουν στους 0 έως 5 βαθμούς κελσίου, ενώ σε βορειότερες και ορεινότερες περιοχές έχουμε θερμοκρασίες υπό του μηδενός. Οι βροχές δεν είναι συνήθως μακράς διάρκειας, διακόπτονται δηλαδή συχνά από διαστήματα ηλιοφάνειών. Θερμότεροι μήνες αποτελούν ο Ιούλιος και ο Αύγουστος με το τελευταίο δεκαήμερο του Ιουλίου και το πρώτο του Αυγούστου τις είκοσι αισθητά πιο θερμές μέρες του χρόνου. Οι θερμοκρασίες σε αυτές τις είκοσι μέρες ξεπερνάνε τους 30 συχνά και τους 35 βαθμούς κελσίου κατά μέσο όρο. Οι ηλιοφάνειες διακόπτονται πολύ σπάνια από μεγάλης έντασης αλλά μικρής διάρκειας καταιγίδες. Η άνοιξη έχει πολύ μικρή διάρκεια, καθώς το καλοκαίρι ξεκινάει πρόωρα, με σχετικά σταθερές θερμοκρασίες. Αντίθετα το φθινόπωρο είναι μακρύ και θερμό, καθώς στις πιο θερμές περιοχές όπως τα νησιά του αιγαίου συνήθως φτάνει μέχρι τα μέσα Δεκεμβρίου (Χρονοπούλου και Φλόκας, 2010).

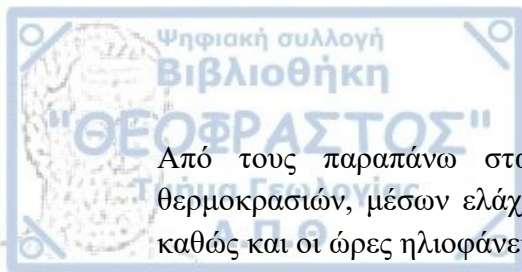


Κεφάλαιο 2. Δεδομένα

Ηπλειοψηφία των τιμών των κλιματικών παραμέτρων αντλήθηκε από τα κλιματολογικά δεδομένα τις εθνικής μετεωρολογικής υπηρεσίας, τα οποία προέρχονται από τους παρακάτω σταθμούς.

Πίνακας 1. Σταθμοί παρεχόμενων δεδομένων με τις συντεταγμένες τους. Το γεωγραφικό πλάτος και μήκος είναι σε μοίρες

Τοποθεσία σταθμού	Γεωγραφικό μήκος	Γεωγραφικό πλάτος
ΣΕΡΡΕΣ	23,53	41,07
ΦΛΩΡΙΝΑ	21,4	40,78
ΚΑΣΤΟΡΙΑ	21,27	40,45
ΤΡΙΚΑΛΑ ΗΜΑΘΕΙΑΣ	22,55	40,6
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	22,97	40,52
ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗ	24,62	40,92
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	25,95	40,85
ΚΟΖΑΝΗ	21,83	40,28
ΚΕΡΚΥΡΑ	19,92	39,62
ΙΩΑΝΝΙΝΑ	20,82	39,7
ΠΡΕΒΕΖΑ	20,76	38,91
ΤΡΙΚΑΛΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	21,77	39,52
ΛΑΡΙΣΑ	22,45	39,65
ΛΗΜΝΟΣ	25,23	39,92
ΑΡΤΑ	21	39,17
ΑΓΧΙΑΛΟΣ	22,78	39,21
ΜΥΤΙΛΗΝΗ	26,6	39,05
ΒΕΛΟ	22,77	37,97
ΑΓΡΙΝΙΟ	21,35	38,6
ΛΑΜΙΑ	22,43	38,87
ΑΝΔΡΑΒΙΔΑ	21,28	37,92
ΣΚΥΡΟΣ	24,48	38,96
ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ	20,5	38,12
ΑΡΑΞΟΣ	21,42	38,15
ΤΑΝΑΓΡΑ	23,57	38,33
ΧΙΟΣ	26,13	38,35
ΠΥΡΓΟΣ	21,42	37,67
ΤΡΙΠΟΛΗ	22,4	37,52
ΤΑΤΟΙ	23,78	38,1
ΕΛΛΗΝΙΚΟ	23,73	37,9
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	23,55	38,07
ΖΑΚΥΝΘΟΣ	20,88	37,75
ΣΑΜΟΣ	26,92	37,68
ΑΡΓΟΣ	22,75	37,63
ΚΑΛΑΜΑΤΑ	22,02	37,07
ΝΑΞΟΣ	25,37	37,1
ΜΕΘΑΝΗ	21,7	36,82
ΜΗΛΟΣ	24,43	36,73
ΣΠΑΤΑ	23,95	37,95
ΚΩΣ	27,08	36,8
ΚΥΘΗΡΑ	22,98	36,15
ΣΑΝΤΟΡΙΝΗ	25,41	36,41
ΣΟΥΔΑ	24,12	35,55
ΡΟΔΟΣ	28,08	36,4
ΜΥΚΟΝΟΣ	25,35	37,43
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	25,18	35,33
ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ	25,73	35,02
ΣΗΤΕΙΑ	26,1	35,21
ΡΕΘΥΜΝΟ	24,5	35,36
ΤΥΜΠΑΚΙ	24,76	35,06
ΚΑΣΤΕΛΛΙ	25,33	35,18
ΚΑΡΠΑΘΟΣ	27,15	35,42
ΠΑΡΟΣ	25,13	37,02
ΣΥΡΟΣ	24,95	37,42
ΙΚΑΡΙΑ	26,35	37,68



Από τους παραπάνω σταθμούς αντλήθηκαν οι τιμές των μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών, μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών, μέσων μέγιστων, ποσότητα υετού καθώς και οι ώρες ηλιοφάνειας.

Επίσης δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν και από το εθνικό αστεροσκοπείο Αθηνών, περισσότερο για διορθώσεις ή για κάλυψη σε έλλειψης δεδομένων. Ακολουθεί ένας πίνακας με σταθμούς που χρησιμοποιήθηκαν από το παραπάνω ίδρυμα

Πίνακας 2. Σταθμοί παρεχόμενων δεδομένων με τις συντεταγμένες τους. Το γεωγραφικό πλάτος και μήκος είναι σε μοίρες

Περιοχή σταθμού	Γεωγραφικό μήκος	Γεωγραφικό πλάτος
Φλώρινα	21,28	40,27
Πάρος	25,06	37,00
Ικαρία	26,06	37,36
Ρέθυμνο	24,24	35,24
Ηράκλειο	25,12	35,18
Καλαμάτα	22,06	37,00
Αγρίνιο	21,24	38,36
Κως	27,18	36,54

Από τους παραπάνω σταθμούς χρησιμοποιήθηκαν επίσης μέσες, μέσες ελάχιστες και μέσες μέγιστες θερμοκρασίες αέρα όπως επίσης και η ποσότητα υετού. Δεν υπήρχαν μετρήσεις σχετικά με τις ώρες ηλιοφάνειας.

Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για να πραγματοποιηθεί η ανάλυση είναι η παρακάτω.

- Πρώτο βήμα ήταν η συλλογή των κλιματικών δεδομένων. Για την ανάγκη αυτού του σκοπού χρησιμοποιήθηκαν τα μηνιαία κλιματικά δελτία στο αρχείο τις ιστοσελίδας της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας.
- Τα δεδομένα τοποθετήθηκαν σε φύλλα και στη συνέχεια έγινε μία αξιολόγηση αυτών.
- Επόμενο βήμα ήταν να υπολογιστούν τα εποχιακά δεδομένα. Για κάθε εποχή υπολογίστηκε ο μέσος όρος των μέσων, μέσων μέγιστων και μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών. Για τον υετό και τις ώρες ηλιοφάνειας υπολογίστηκε το άθροισμα.
- Η ίδια διαδικασία χρησιμοποιήθηκε και για την δημιουργία των ετήσιων δεδομένων.

Από τον έλεγχο και την αξιολόγηση των δεδομένων προέκυψε ότι κάποιοι σταθμοί παρουσίασαν κενά στις μετρήσεις. Αρχικά ελέγχθηκε η βαρύτητα του σταθμού στην κλιματική ανάλυση. Ειδικότερα, αν για παράδειγμα ένας σταθμός ο οποίος δεν μας παρείχε δεδομένα για τον μήνα Απρίλιο, βρίσκεται σε κάποιο γεωγραφικό σημείο που οι παρατηρήσεις του από την εμπειρία μας θα προσέγγιζαν σημαντικά το μέσο όρο των κλιματικών παραμέτρων που αναμέναμε θα μπορούσε να μας δώσει την εποχιακή τιμή του σταθμού απλά βρίσκοντας τον μέσο όρο από τους δύο υπόλοιπους μήνες και αφήνοντας κενές τις ώρες ηλιοφάνειας, καθώς το άθροισμα των δύο μηνών θα ήταν σημαντικά μικρότερο από το αναμενόμενο. Στη περίπτωση όπου οι ελλείψεις των δεδομένων ήταν αρκετά σημαντικές, όπως για παράδειγμα για το έτος 2014, χρησιμοποιήθηκε άλλη μεθοδολογία. Ειδικότερα αναζητήθηκαν δεδομένα από άλλες πηγές. Τα καινούρια δεδομένα προέκυψαν από το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών και είναι μόνο τιμές για τις θερμοκρασίες και τις βροχοπτώσεις. Δυστυχώς δεδομένα για την ηλιοφάνεια δεν υπήρχαν ελεύθερα διαθέσιμα οπότε για τις περιπτώσεις που δεν είχαμε δεδομένα δεν δημιουργήθηκαν οι αντίστοιχοι χάρτες.

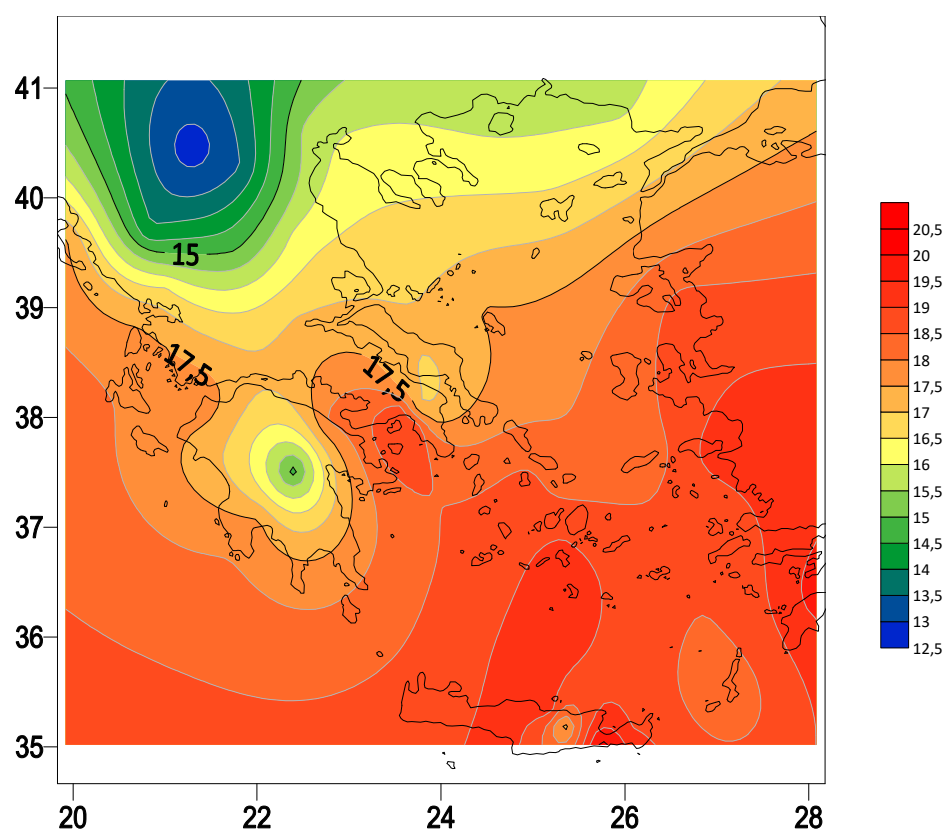
Στη συνέχεια μετά τον υπολογισμό των εποχικών και ετήσιων δεδομένων και τη δημιουργία της βάσης δεδομένων έγινε η χαρτογράφηση των κλιματικών παραμέτρων. Δημιουργήθηκαν οι χάρτες της θερμοκρασιακής κατανομής σε ετήσια βάση και σε εποχιακή βάση.

Τέλος έγινε μία στατιστική ανάλυση των κλιματικών δεδομένων. Μελετήθηκε η χρονική διακύμανση των παραμέτρων και η τάση που μπορεί αυτές να παρουσίασαν. Δημιουργήθηκαν χάρτες και μερικά επιπλέον διαγράμματα με στόχο την καλύτερη κατανόηση των κλιματικών μεταβολών στην Ελλάδα μέσα στο χρονικό διάστημα 2010 έως 2017.

Κεφάλαιο 4. Κλιματικά Δελτία

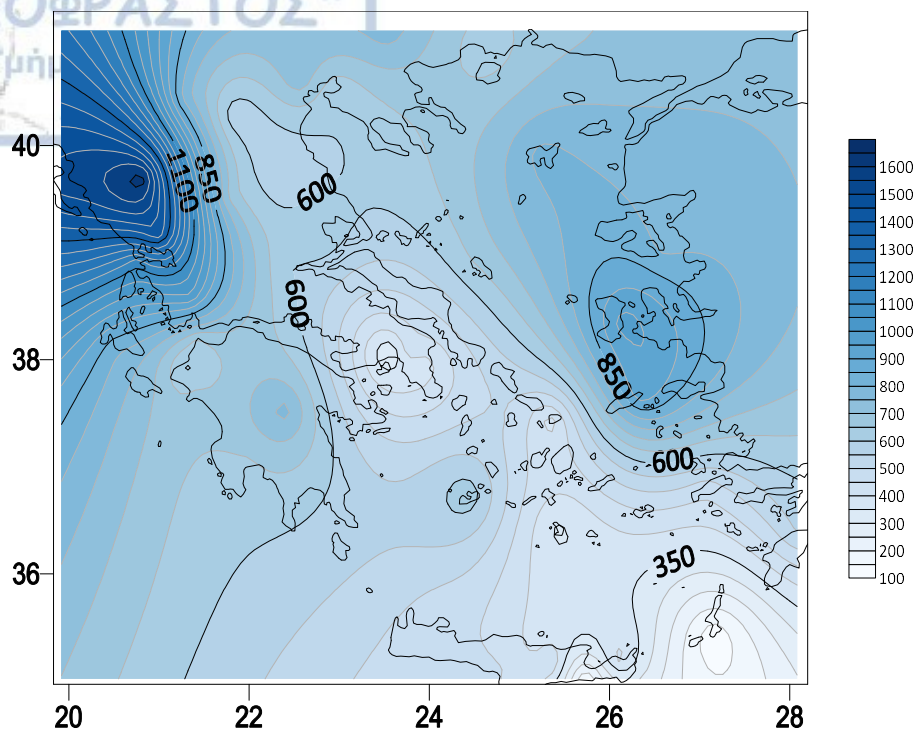
4.1 Κλιματικό δελτίο 2010

Το 2010 στην χώρα η μέση θερμοκρασία του αέρα υπολογίσθηκε στους 17,3 βαθμούς κελσίου. Οι μέγιστες θερμοκρασίες έχουν καταγραφεί στα νησιά του Αιγαίου ενώ οι ελάχιστες έχουν καταγραφεί στην βόρειο-δυτική Ελλάδα.



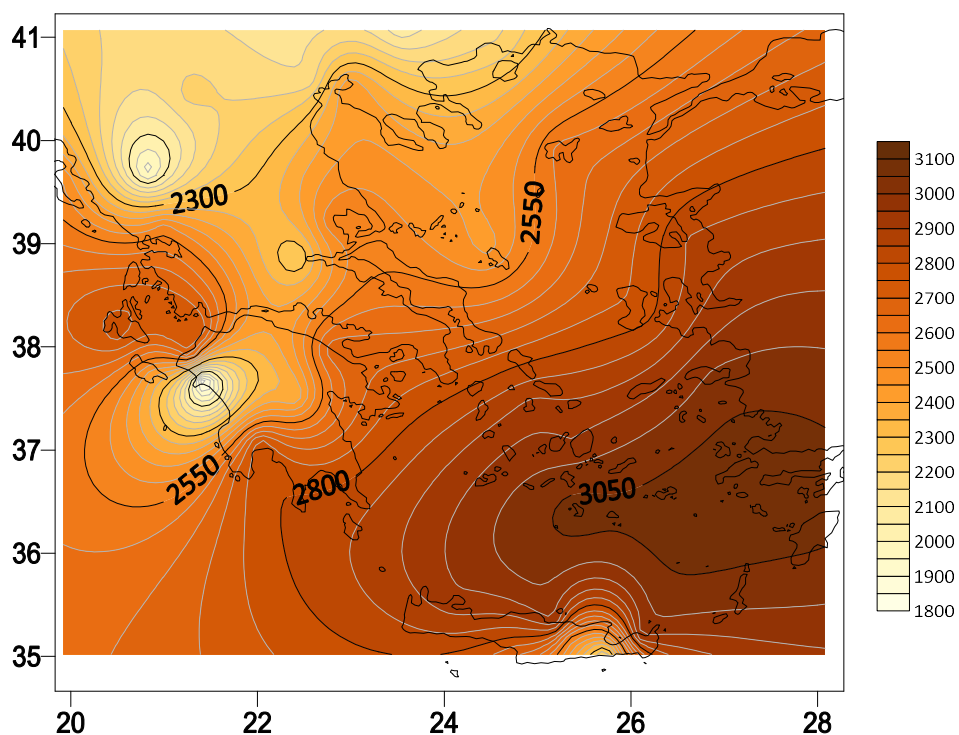
Σχήμα 3. Ετήσια κατανομή θερμοκρασίας στην Ελλάδα για το έτος 2010.

Η μέση τιμή του υετού ανά περιοχή ανέρχεται στα 653 χιλιοστά. Οι μέγιστες τιμές κατακρημνισμάτων καταγράφονται στην βόρειο-δυτική Ελλάδα, ενώ οι ελάχιστες στην νότια-δυτική στα νησιά του Αιγαίου.



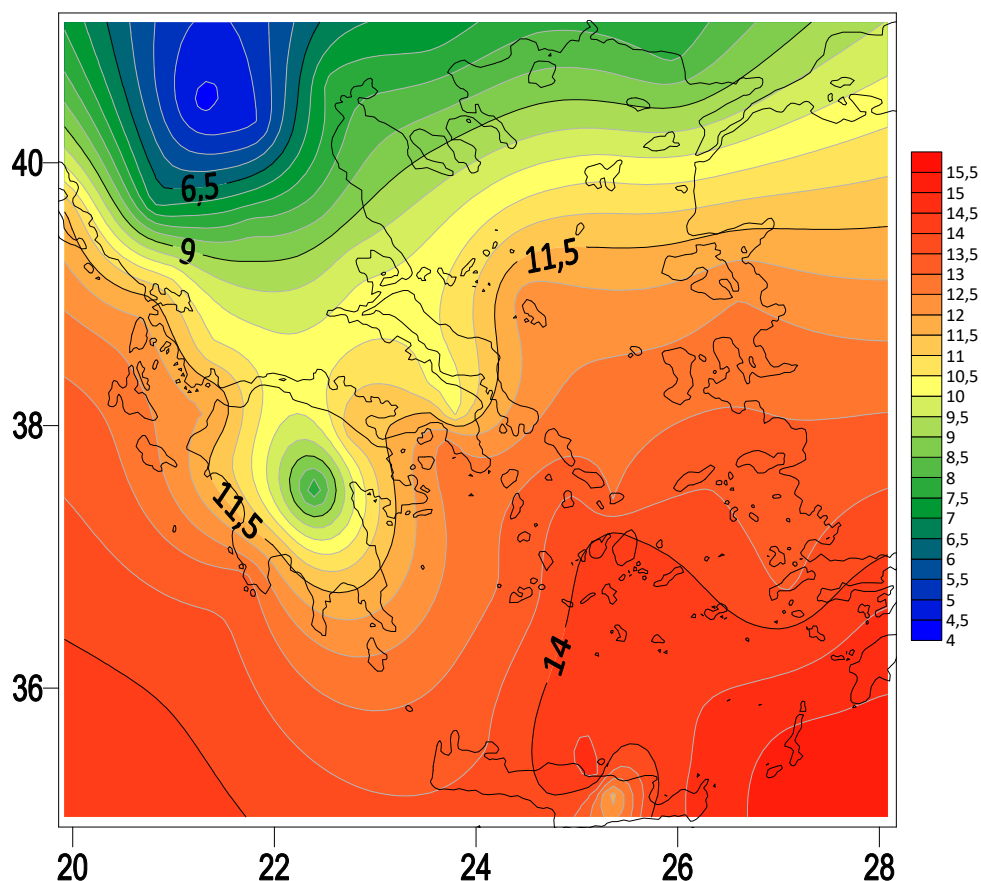
Σχήμα 4. Ετήσια κατανομή υετού στην Ελλάδα για το έτος 2010.

Επίσης οι μέσες ώρες ηλιοφάνειας ανά περιοχή ανέρχονται στις 2577, με τις μέγιστες τιμές να εμφανίζονται αντίστοιχα με τις θερμοκρασίες στα νησιά του Αιγαίου και την Κρήτη και τις ελάχιστες στην Ήπειρο.



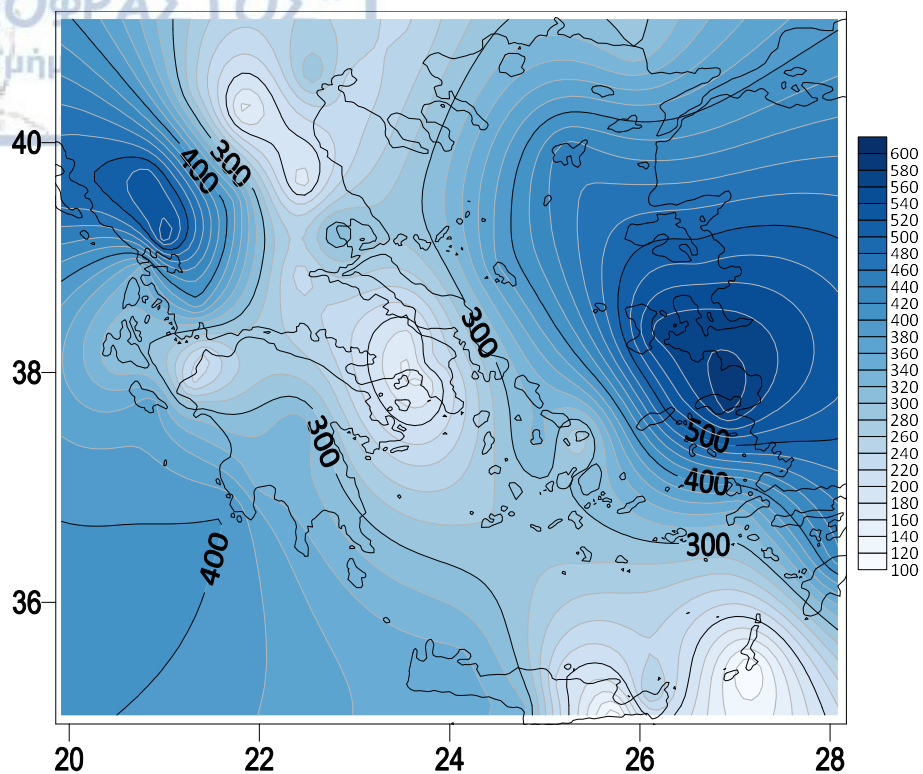
Σχήμα 5. Ετήσια κατανομή των ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για το έτος 2010.

Κατά τους χειμερινούς μήνες η μέση θερμοκρασία του αέρα ανέρχεται στους 11 βαθμούς κελσίου κατά μέσο όρο ανά περιοχή. Ελάχιστη μέση θερμοκρασία αποτελούν οι 5 βαθμοί της Κοζάνης ενώ μέγιστη οι 14,5 της Σητείας της Κρήτης. Αξιοσημείωτα θερμοκρασιακά μέγιστα και ελάχιστα εντός των χειμερινών μηνών αποτελούν οι τιμές του ενός βαθμού που καταγράφηκαν στην Καστοριά και οι 15,5 °C που καταγράφηκαν σε Σητεία και Ρόδο.



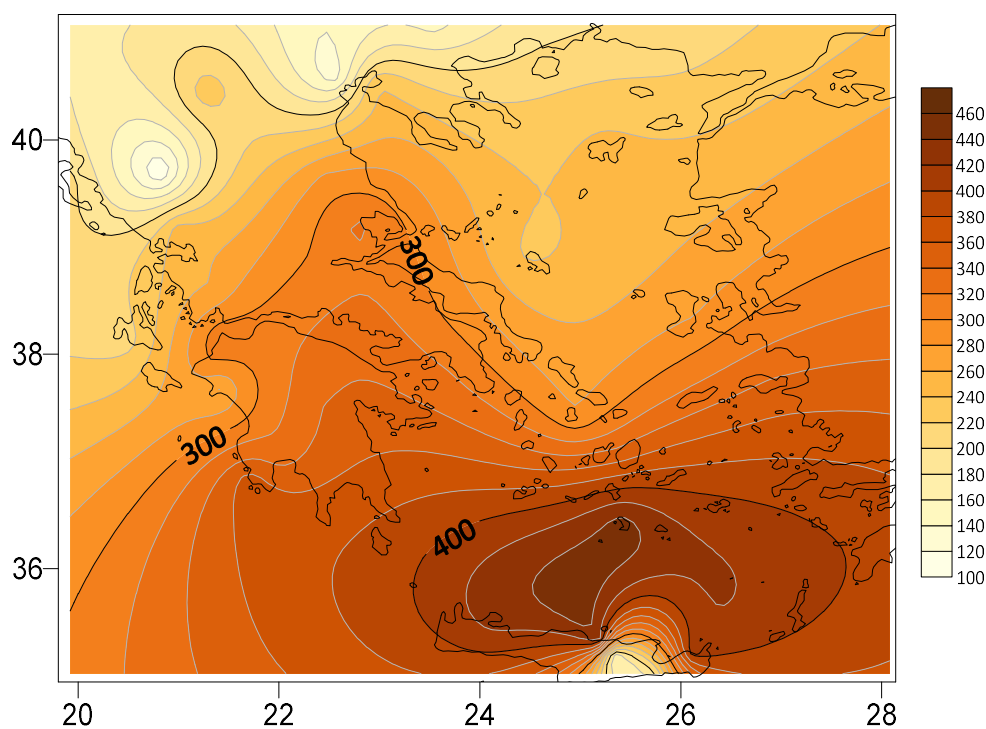
Σχήμα 6. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα τον χειμώνα του έτους 2010.

Ο υετός υπολογίστηκε στα 311 χιλιοστά κατά μέσο όρο ανά περιοχή, με μέγιστες τιμές τα 588 χιλιοστά της Σάμου και τα 560 χιλιοστά της Χίου και ελάχιστη τιμή τα 96 χιλιοστά της Καρπάθου.



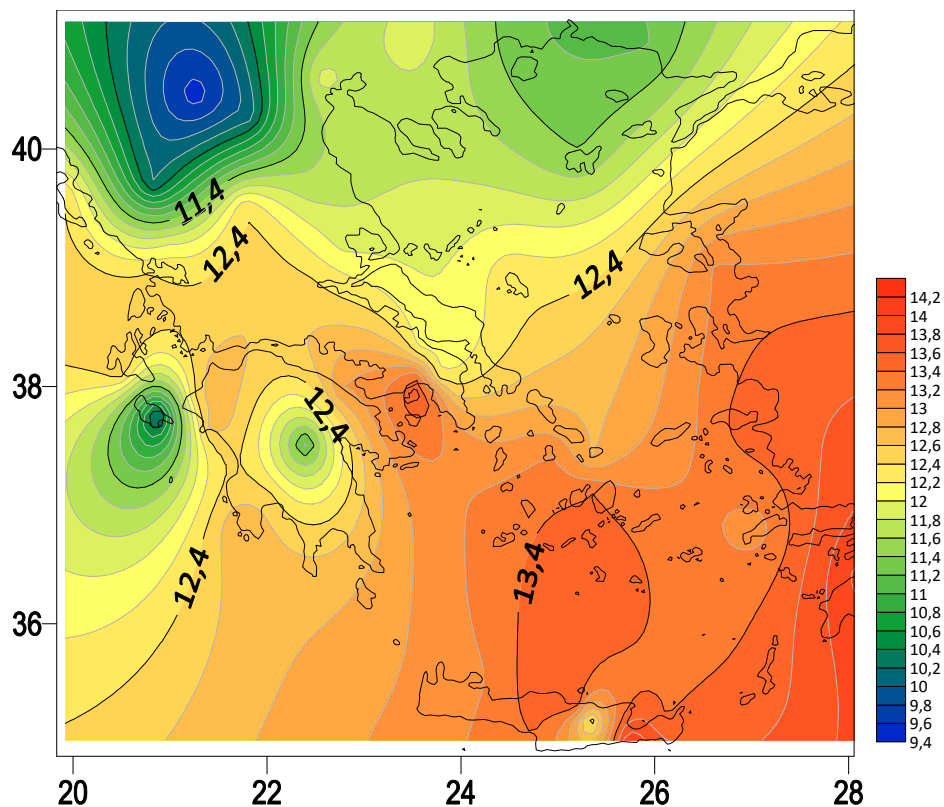
Σχήμα 7. Κατανομή υετού στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2010.

Η μέση τιμή ωρών ηλιοφάνειας ανά περιοχή ανέρχεται στις 283 ώρες με τις περισσότερες ώρες να εμφανίζονται στην Σαντορίνη ,450 , και τις λιγότερες , μόλις 99, στα Ιωάννινα



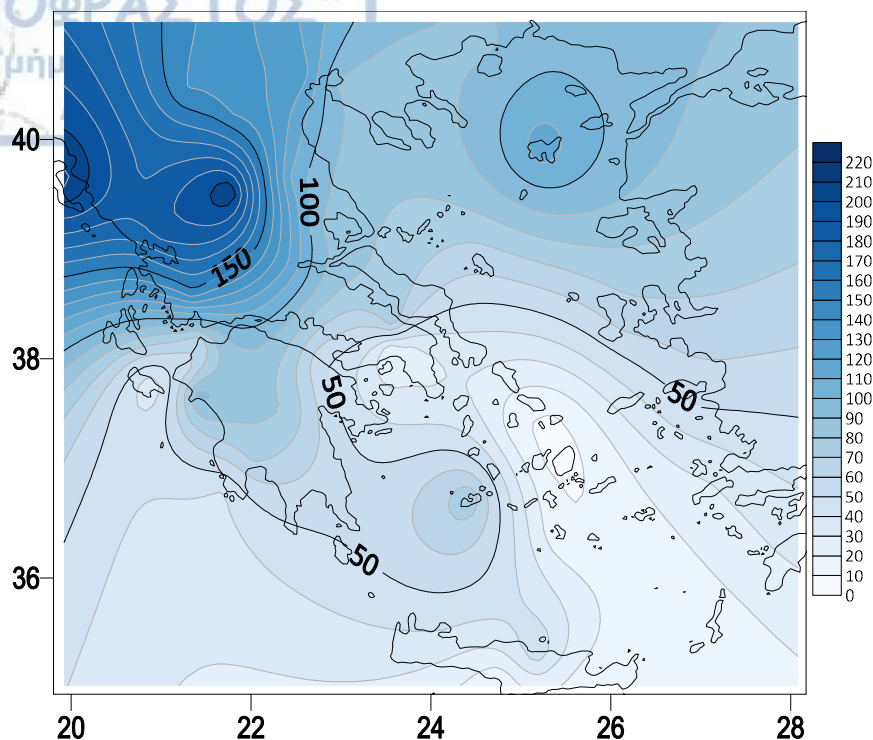
Σχήμα 8. Κατανομή ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2010.

Την άνοιξη η μέση θερμοκρασία του αέρα ανεβαίνει στους 12,4 βαθμούς. Οι μέσες ελάχιστες τιμές υπολογίσθηκαν σε 7°C και 6,6 °C στα Ιωάννινα και Κοζάνη αντίστοιχα, ενώ οι μέσες μέγιστες τιμές στο Αγρίνιο με 22,7 °C ,στην Ελευσίνα 21,9°C και στην Κρήτη σε Ηράκλειο και Τυμπάκι Ηρακλείου με 22 °C. Μέγιστες και ελάχιστες τιμές την άνοιξη έχουν μεγαλύτερο εύρος, όπως ήταν αναμενόμενο λόγω του μεσογειακού κλίματος της Ελλάδας και των διακυμάνσεων που εμπεριέχει από εποχή σε εποχή.



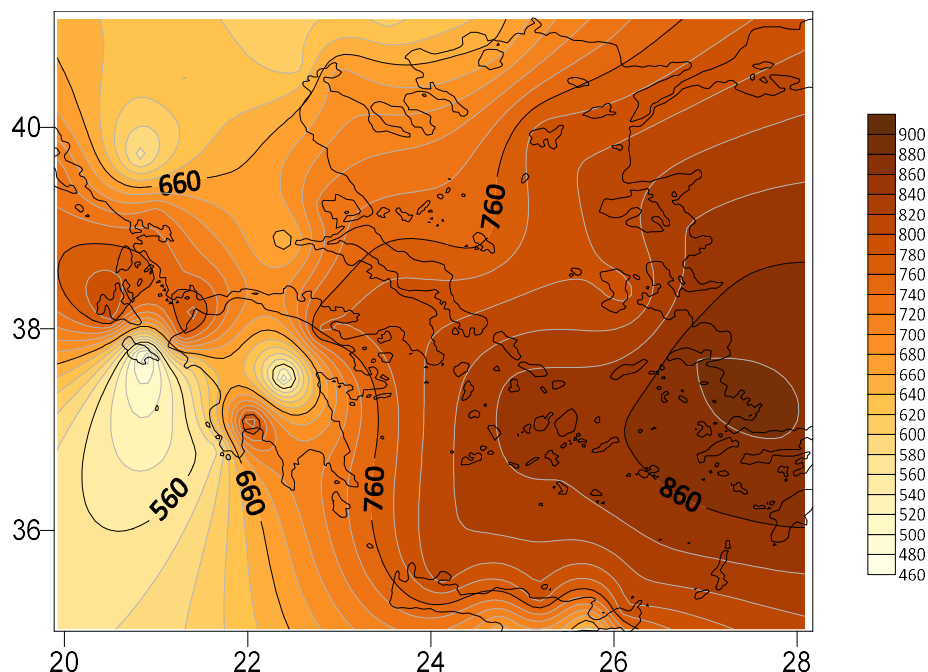
Σχήμα 9. Κατανομή της θερμοκρασίας στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2010.

Η μέση τιμή υετού ανά περιοχή ανέρχεται στα 73 χιλιοστά, με τα περισσότερα κατακρημνίσματα να βρίσκονται στην Κέρκυρα, 213 χιλιοστά, και τα λιγότερα σε Ηράκλειο και Νάξο με μόλις 8 και 6 χιλιοστά αντίστοιχα.



Σχήμα 10. Κατανομή υετού στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2010.

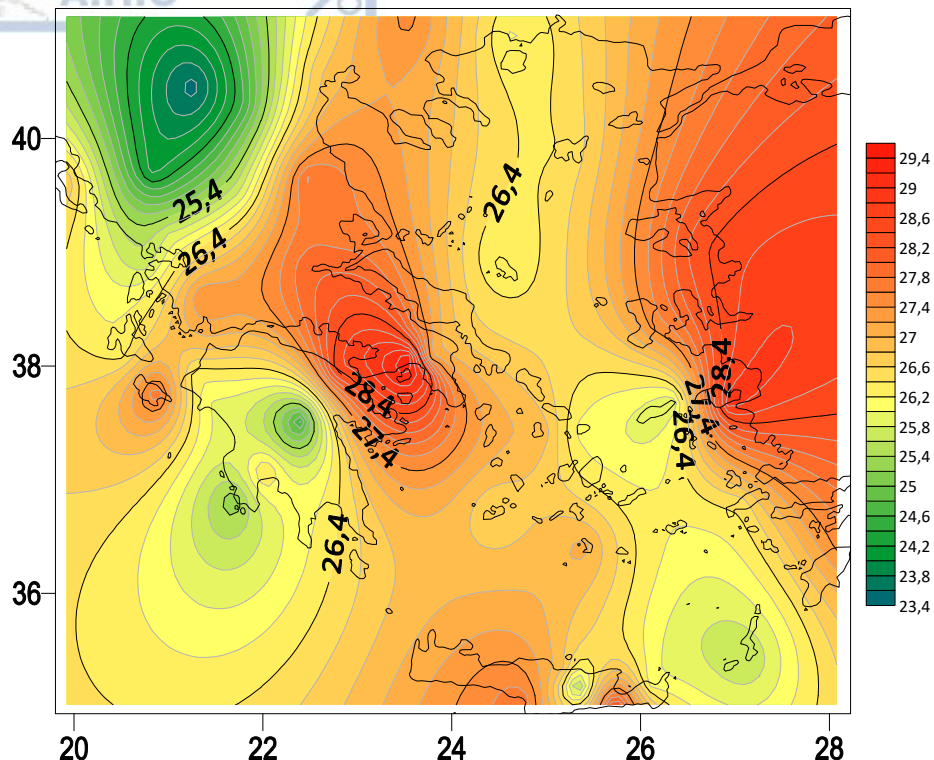
Η μέση τιμή της ηλιοφάνειας ανά περιοχή είναι 727 ώρες με την μέγιστη ηλιοφάνεια, με μέγιστη τιμή στην Σάμο τις 881 ώρες και ελάχιστη τις 570 ώρες των Ιωαννίνων



Σχήμα 11. Κατανομή ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2010.

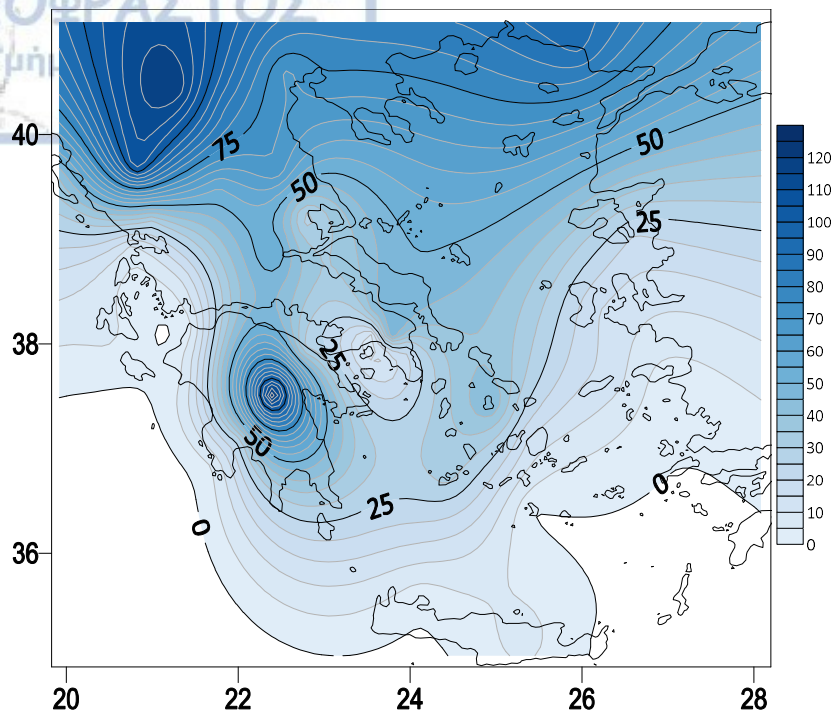
Το καλοκαίρι, όπως είναι αναμενόμενο, η μέση θερμοκρασία του αέρα ανεβαίνει κατακόρυφα, με μέσο όρο ανά περιοχή τους 25,8 βαθμούς κελσίου. Θερμοκρασιακό

μέσο ελάχιστο παρατηρείται στα Τρίκαλα με 15,3 βαθμούς και μέσο μέγιστο στο Αργίριο με 34,1 βαθμούς κελσίου.



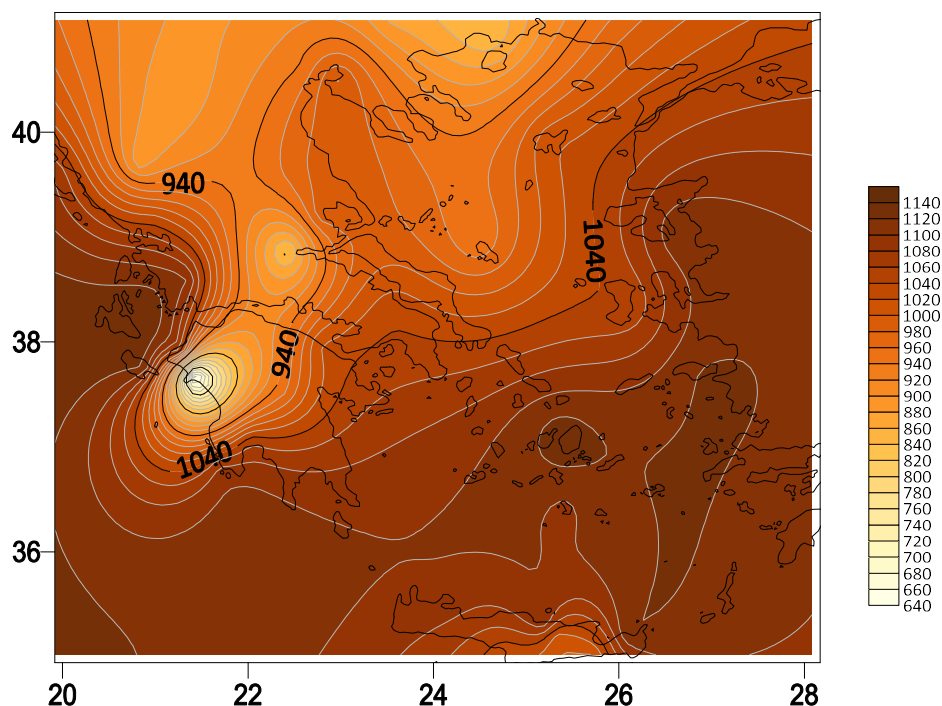
Σχήμα 12. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2010.

Ο υετός ελαχιστοποιείται με μέση τιμή ανά περιοχή τα 33χιλιοστά. Στην βόρειο-δυτική Ελλάδα εμφανίζεται ο μέγιστος υετός με 120 και 109 χιλιοστά σε Καστοριά και Ιωάννινα αντίστοιχα, καθώς επίσης και στην Τρίπολη με 126 χιλιοστά. Σε ορισμένα νησιά του Αιγαίου αντίθετα δεν παρατηρείται καθόλου υετός, όπως για παράδειγμα στην Κάρπαθο και στην Σαντορίνη.



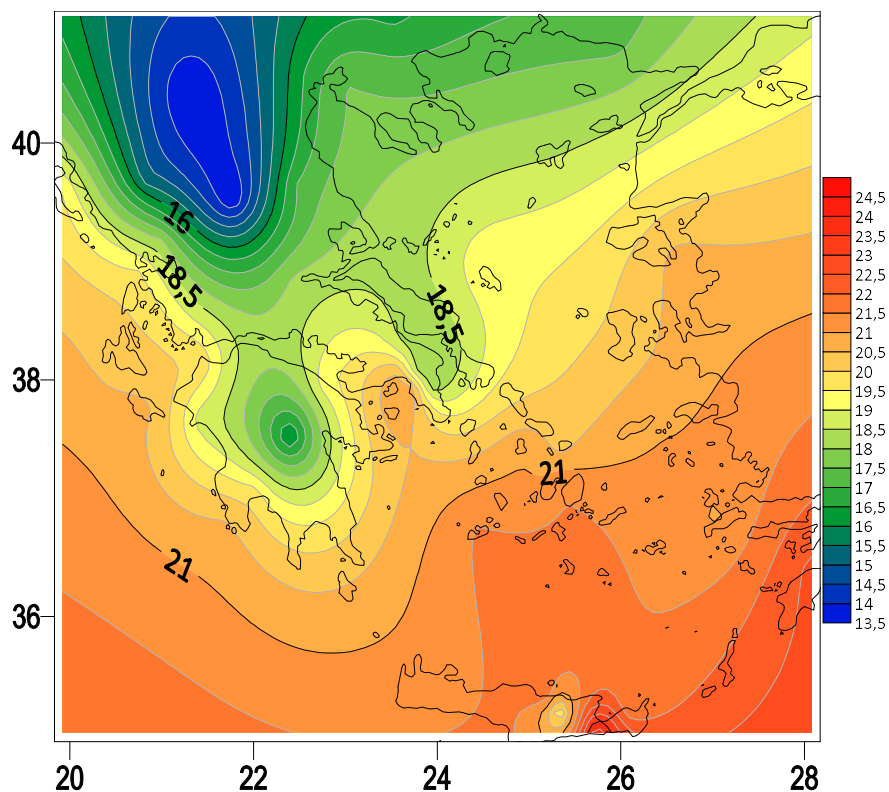
Σχήμα 13. Κατανομή υετού στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2010.

Οι ώρες ηλιοφάνειας εκτοξεύονται στις 1015 κατά μέσο όρο ανά περιοχή. Αν και οι ώρες ηλιοφάνειας αποτελούν μία παράμετρο που εμφανίζεται παντού με υψηλή τιμή το καλοκαίρι στην Ελλάδα, οι μικρές διαφοροποιήσεις που υπάρχουν από περιοχή σε περιοχή ακολουθούν τις αυξομειώσεις των θερμοκρασιών. Έτσι τα νησιά του Αιγαίου εμφανίζουν αυξημένη τιμή, ενώ η βόρειο-δυτική Ελλάδα ελαφρώς μειωμένη.



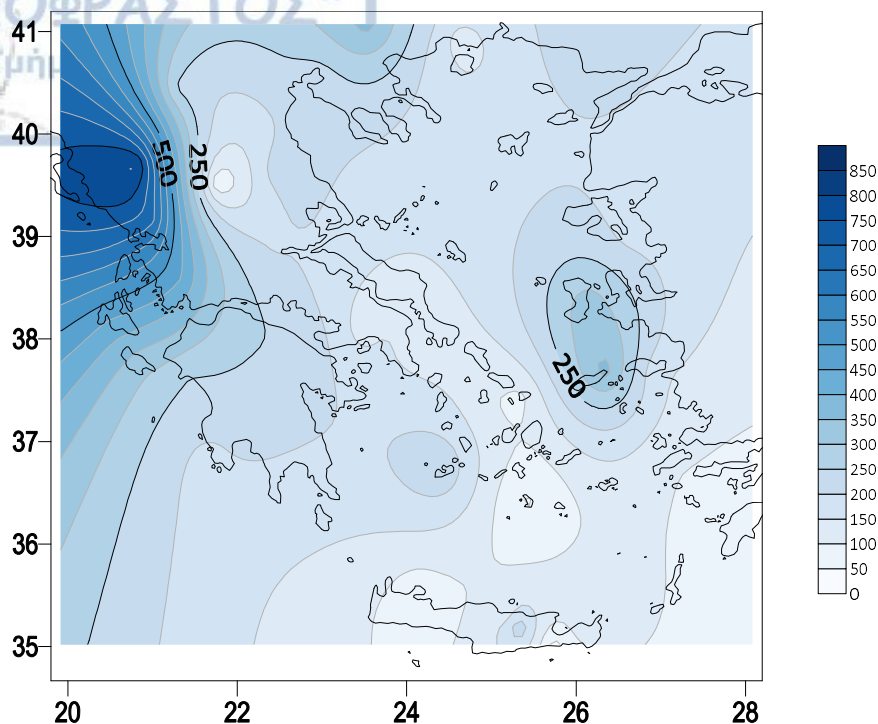
Σχήμα 14. Κατανομή ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2010.

Κατά το φθινόπωρο η μέση θερμοκρασία του αέρα ξαναπέφτει με μέση τιμή ανά περιοχή τους 19,3 °C. Μέγιστες θερμοκρασίες αποτελούν οι 24,8°C και 23,8 °C σε Ιεράπετρα και Τυμπάκι αντίστοιχα, ενώ οι ελάχιστες θερμοκρασίες εντοπίζονται στα Ιωάννινα και Κοζάνη με 9,3°C και 8,5°C αντίστοιχα.



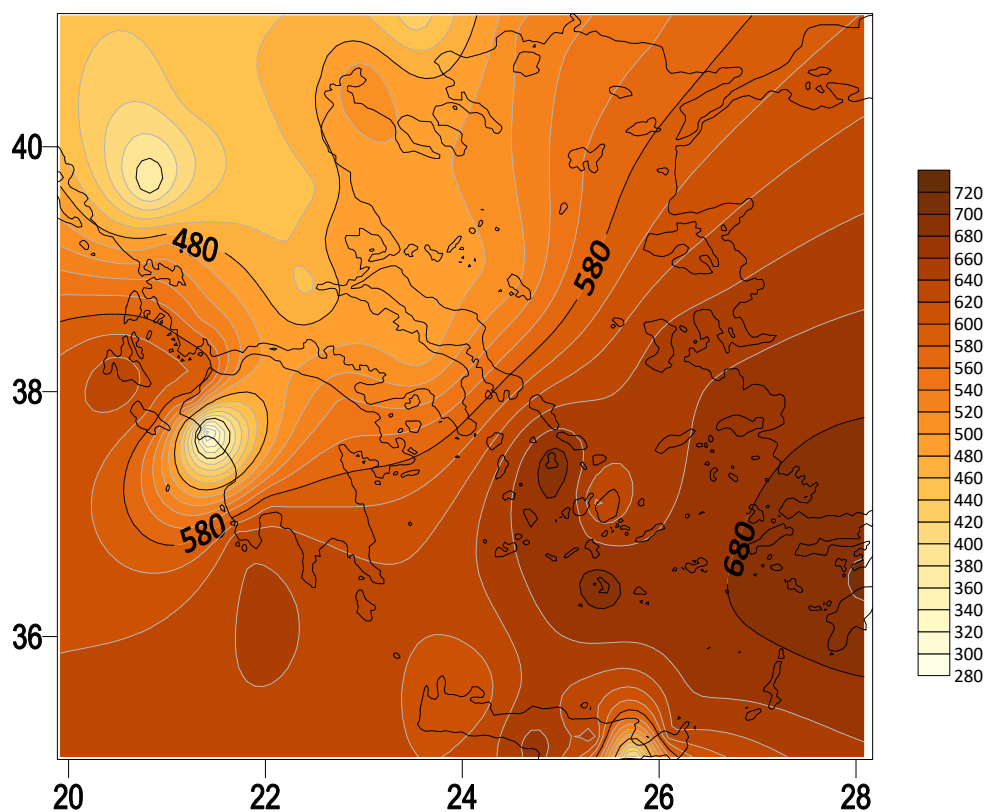
Σχήμα 15. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2010.

Ο υετός ξανακάνει την εμφάνιση του με μέση τιμή ανά περιοχή τα 236,6 χιλιοστά, με τα περισσότερα χιλιοστά υετού να ανέρχονται σε 803 στα Ιωάννινα και ελάχιστα τα 32 και 43 χιλιοστά στις περιοχές Ιεράπετρα Κρήτης και Σαντορίνη αντίστοιχα.



Σχήμα 16. Κατανομή υετού στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2010.

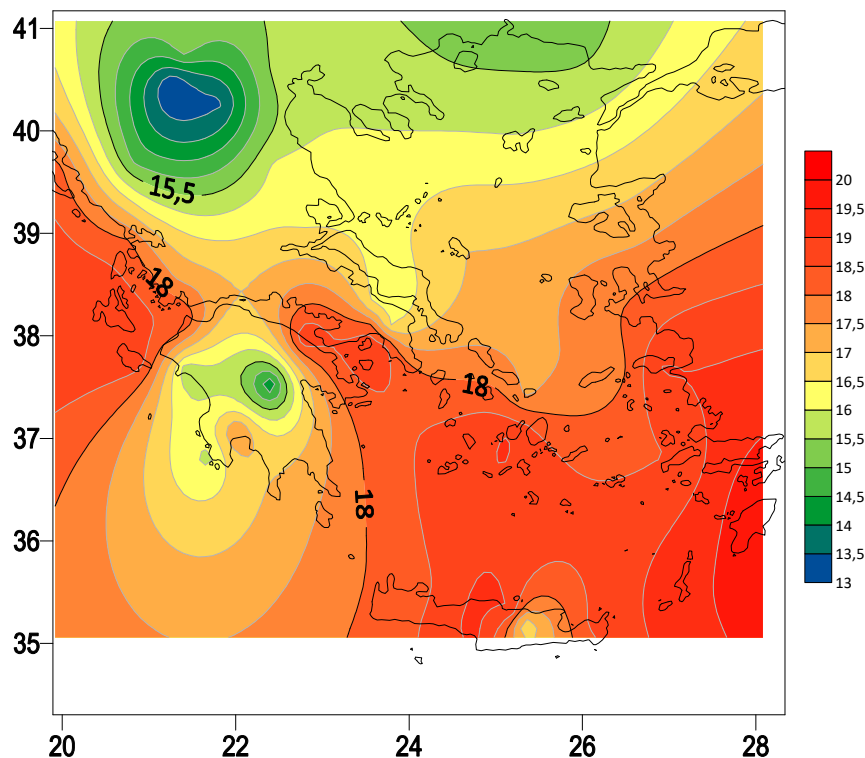
Οι ώρες ηλιοφάνειας μειώνονται στις 556 ανά περιοχή με μέγιστη ηλιοφάνεια στην Ρόδο, 703 ώρες, και ελάχιστη στα Ιωάννινα με μόλις 357 ώρες.



Σχήμα 17. Κατανομή ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2010.

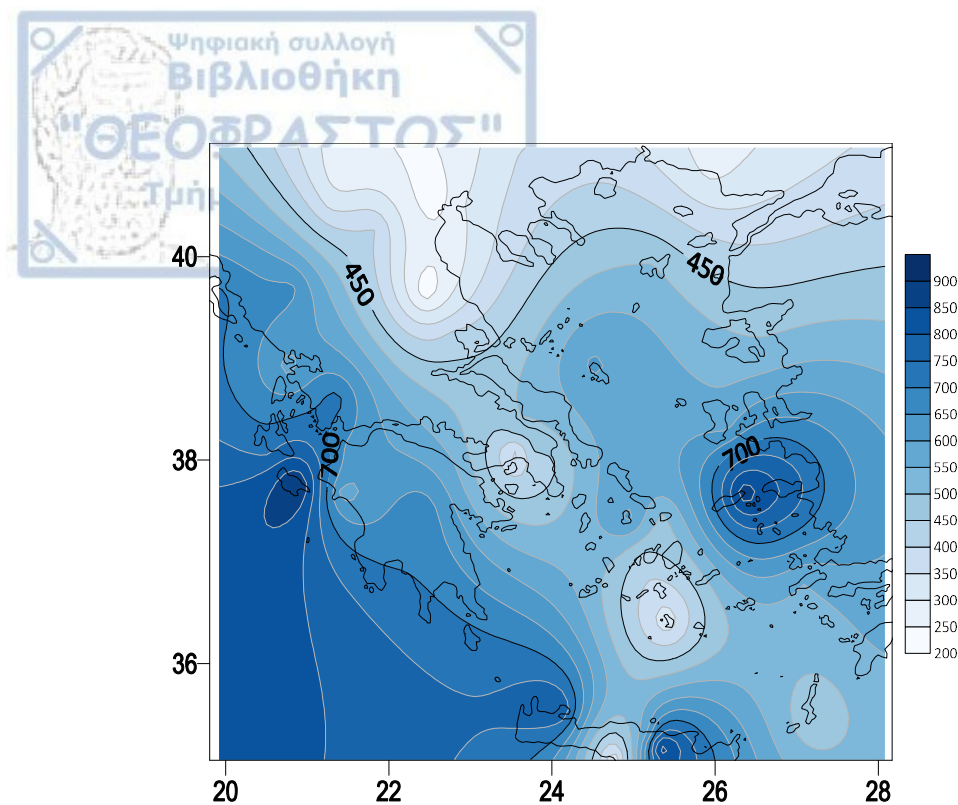
4.2 Κλιματικό δελτίο 2011

Το 2011 στην χώρα μας η μέση θερμοκρασία του αέρα ανέρχεται τους 17,2 °C. Οι μέγιστες θερμοκρασίες καταγράφονται και πάλι στο Αιγαίο ενώ οι ελάχιστες αντιστοιχούν στην βόρειο-δυτική Ελλάδα.



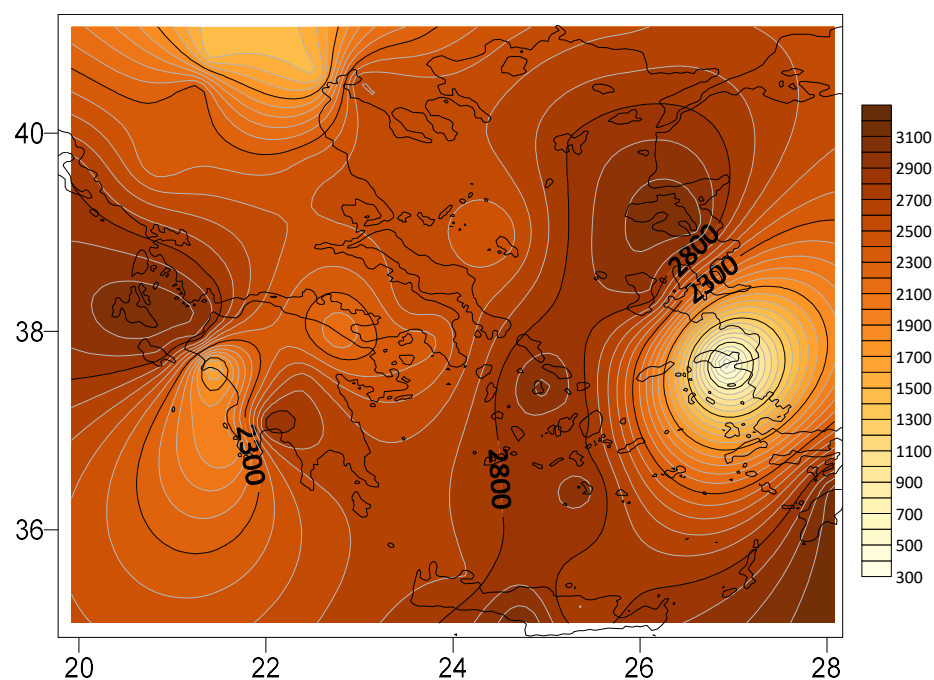
Σχήμα 18. Ετήσια κατανομή θερμοκρασίας στην Ελλάδα για το έτος 2011

Ο μέσος υετός ανά περιοχή ανέρχεται στα 545,3 χιλιοστά, τιμή μικρότερη από αυτή του 2010 (Σχήμα 4) με σημαντική διαφορά, η οποία όμως δεν μπορεί να θεωρηθεί ως η αρχή κάποιας τάσης καθώς εν μέρει οφείλεται σε έλλειψη δεδομένων σχετικά με τα κατακρημνίσματα στις χαρακτηριστικές για των πλούσιο υετό τους περιοχές της Κοζάνης και των Ιωαννίνων. Παρόλα αυτά στην συνέχεια θα αξιολογηθεί ξανά το παραπάνω φαινόμενο.



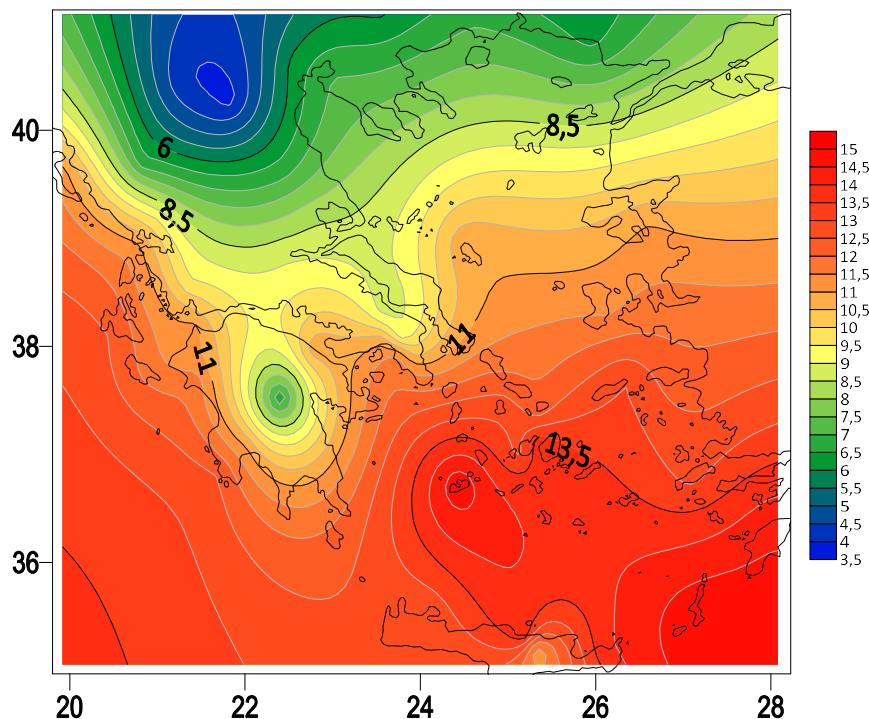
Σχήμα 19. Ετήσια κατανομή υετού στην Ελλάδα για το έτος 2011.

Οι μέσες ώρες ηλιοφάνειας ανά περιοχή 2529, αριθμός ο οποίος σε πρακτικό επίπεδο είναι ίδιος με του 2010 (Σχήμα 5).



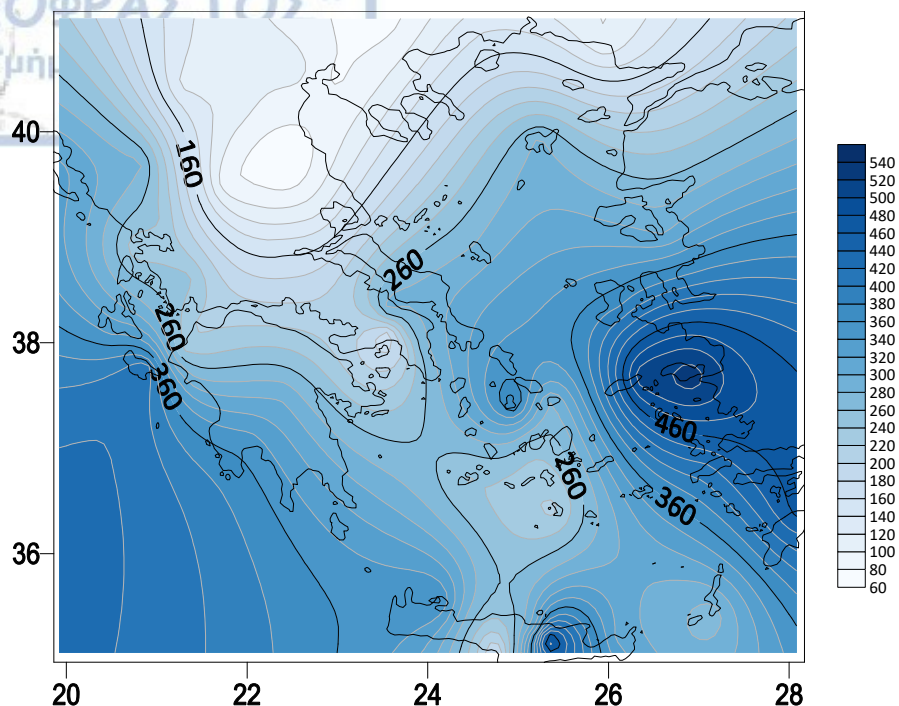
Σχήμα 20. Ετήσια κατανομή των ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για το έτος 2011.

Κατά τους χειμερινούς μήνες μέση θερμοκρασία του αέρα ανά περιοχή αποτελούν οι 10,5 °C. Οι χαμηλότερες μέσες θερμοκρασίες εντοπίζονται στην Κοζάνη και την Καστοριά με 4,1°C και 3,8°C αντίστοιχα. Οι τιμές είναι σημαντικά μειωμένες από αυτές του 2010 (Σχήμα 6). Παρόλα αυτά σε αυτές τις περιοχές αυτές είναι οι αναμενόμενες τιμές συνεπώς δεν μπορούμε να θεωρήσουμε ότι το 2011 υπήρχε κάποιο ακραίο καιρικό φαινόμενο, αντιθέτως μπορούμε να θεωρήσουμε ότι το 2010 στις παραπάνω περιοχές επικράτησαν αξιοσημείωτα αυξημένες θερμοκρασίες. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες παρατηρούνται στην Κάρπαθο και Ρόδο με 14,9°C και 14,4 °C αντίστοιχα.



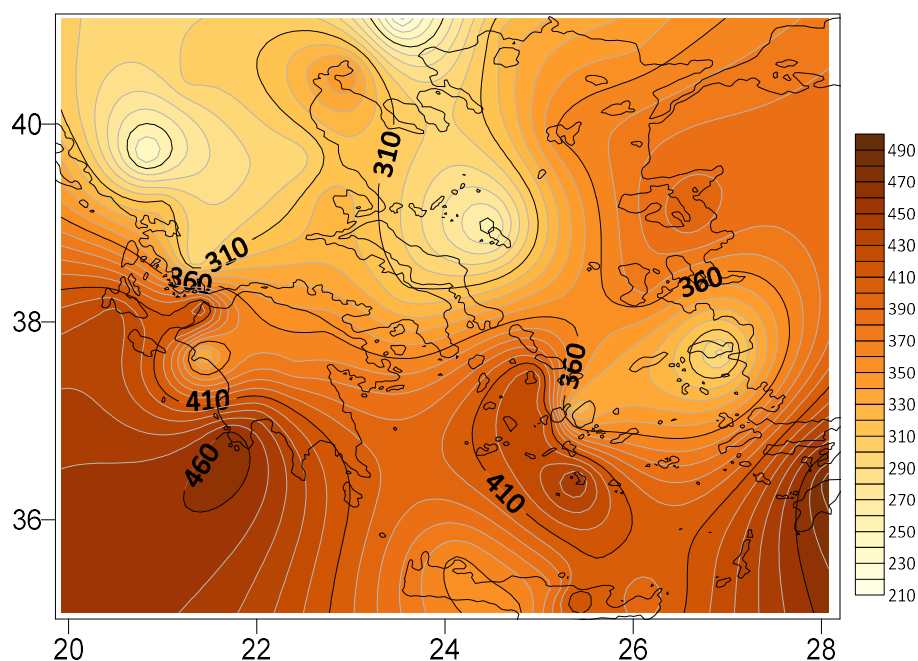
Σχήμα 21. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2011

Ο μέσος υετός ανέρχεται στα 261 χιλιοστά. Οι μέγιστες τιμές υετού παρατηρήθηκαν σε Σάμο και Ικαρία με 532 και 514 χιλιοστά, αντίστοιχα.



Σχήμα 22 Κατανομή υετού στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2011

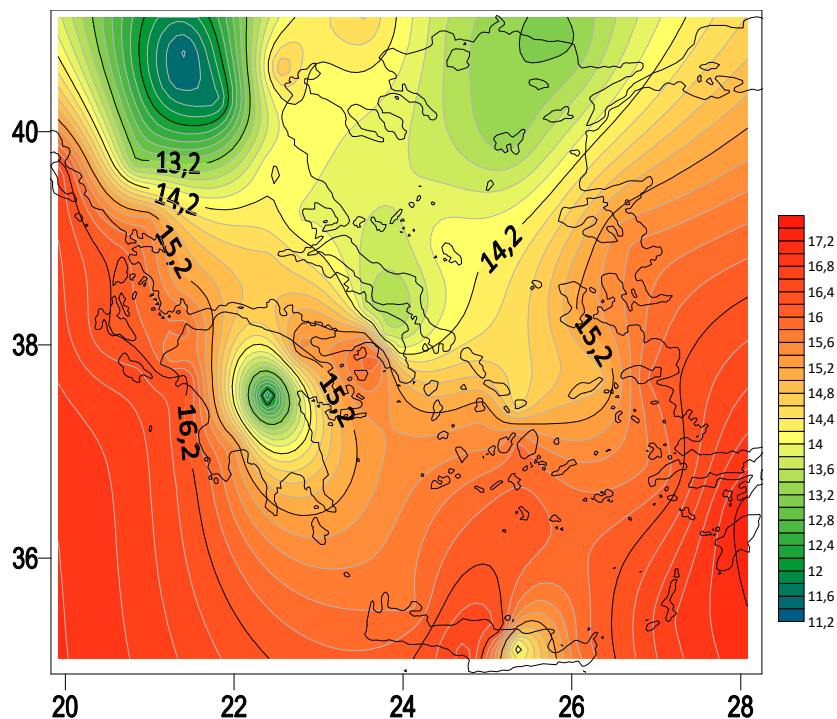
Οι μέσες ώρες ηλιοφάνειας ανά περιοχή στις 358, τιμή που είναι αυξημένη σε σύγκριση με την αντίστοιχη για την χειμερινή περίοδο του 2010 (Σχήμα 8).



Σχήμα 23 Κατανομή ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2011

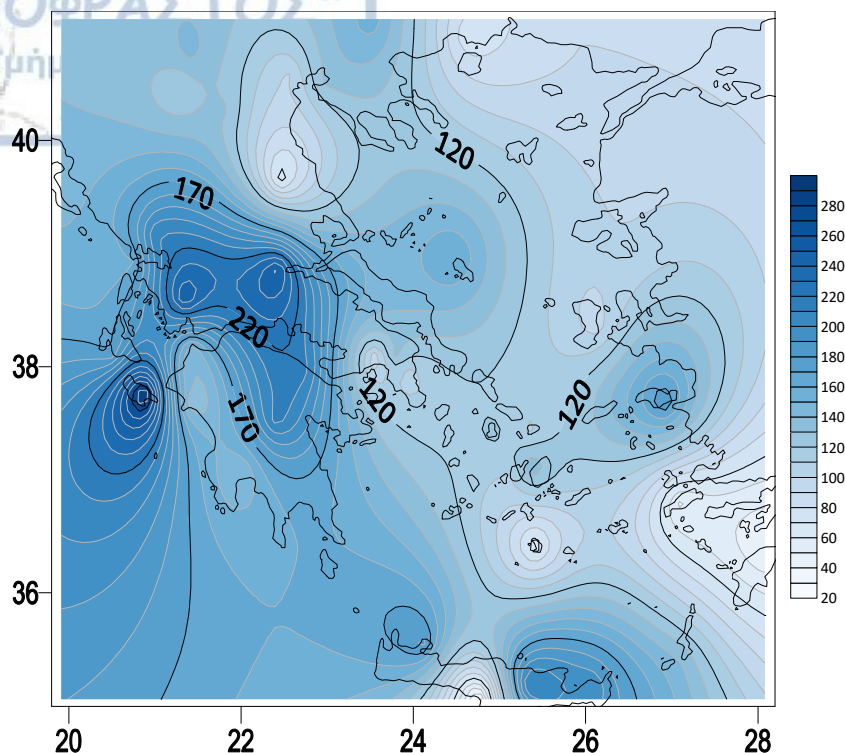
Την άνοιξη η μέση θερμοκρασία του αέρα ανεβαίνει και φτάνει τους 14,9 °C. Η άνοιξη του 2011 ήταν θερμότερη από την αντίστοιχη του 2010 (Σχήμα 9) κατά 2,5°C. Η Καστοριά συνεχίζει να καταγράφει τις χαμηλότερες μέσες θερμοκρασίες, 11,6°C,

ενώ αντίστοιχα και η Καλαμάτα, τα Νησιά του Ιονίου και Αιγαίου συνεχίζουν να αποτελούν τις θερμότερες περιοχές της Ελλάδος με μέγιστες τιμές που ανέρχονται και σε κάποιες περιοχές ξεπερνάνε τους 16°C.



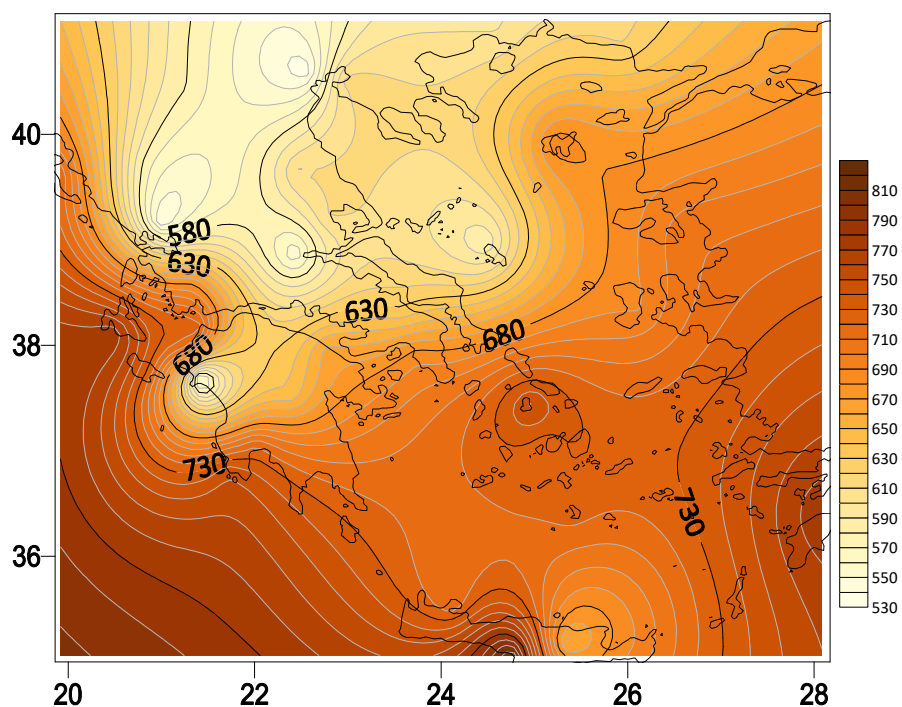
Σχήμα 24. Κατανομή θερμοκρασιών στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2011

Ο μέσος νετός βρίσκεται στα 140 χιλιοστά. Οι μεγαλύτερες καταγραφές νετού εντοπίζονται στη Ζάκυνθο και στην Τρίπολη με 297 και 214 αντίστοιχα.



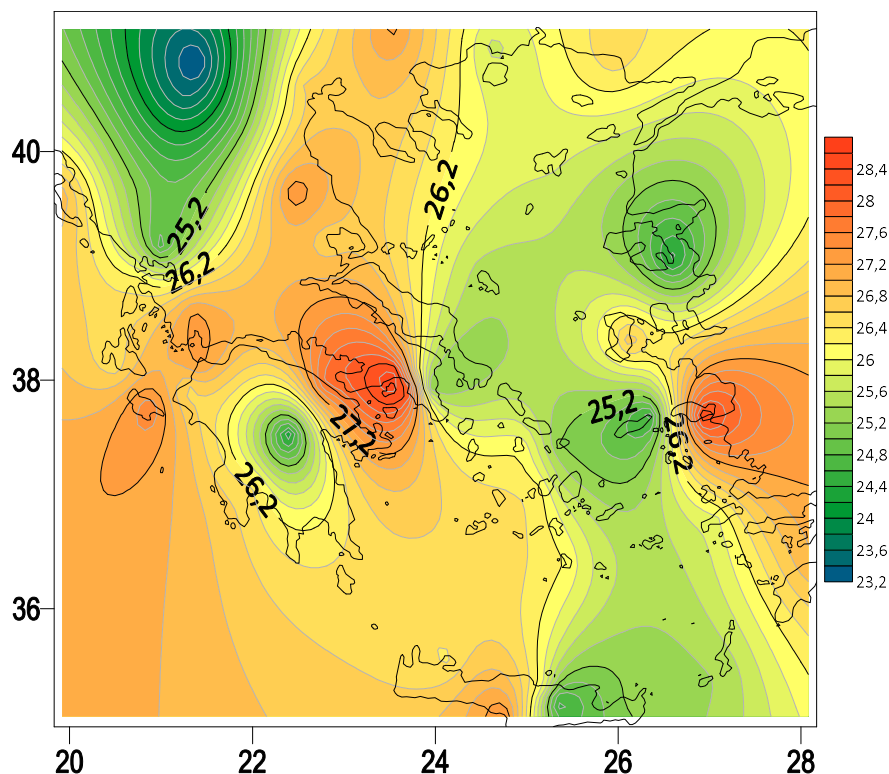
Σχήμα 25. Κατανομή υετού στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2011

Οι μέσες ώρες ηλιοφάνειας ανά περιοχή ανέρχονται στις 667 ώρες, τιμή μικρότερη σε σχέση με τις ώρες ηλιοφάνειας της άνοιξης του 2010 (Σχήμα 11) και έτσι παρόλο την αύξηση στην ηλιοφάνεια του χειμώνα η συνολική ανά το έτος εξισορροπείται με αποτέλεσμα να έχουμε ελάχιστη απόκλιση από το 2010 στο 2011.



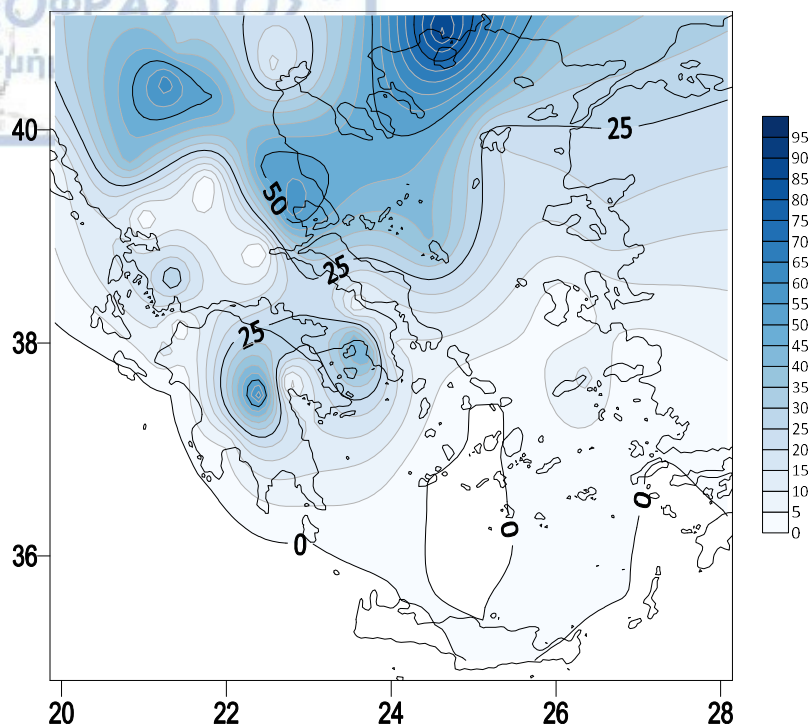
Σχήμα 26. Κατανομή ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2011

Το καλοκαίρι παρατηρείται και πάλι η αναμενόμενη αύξηση με μέση θερμοκρασία αέρα τους 26,2 °C. Αξιοσημείωτα θα μπορούσαν να θεωρηθούν κάποια θερμοκρασιακά χαμηλά της Φλώρινας και Καστοριάς με μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες τους 13,6 °C ενώ τα θερμοκρασιακά υψηλά παρατηρούνται πάλι στην Κρήτη και σε περιοχές της Στερεάς Ελλάδας, το Τατόι και την Τανάγρα με θερμοκρασίες να ανέρχονται στους 32 °C.



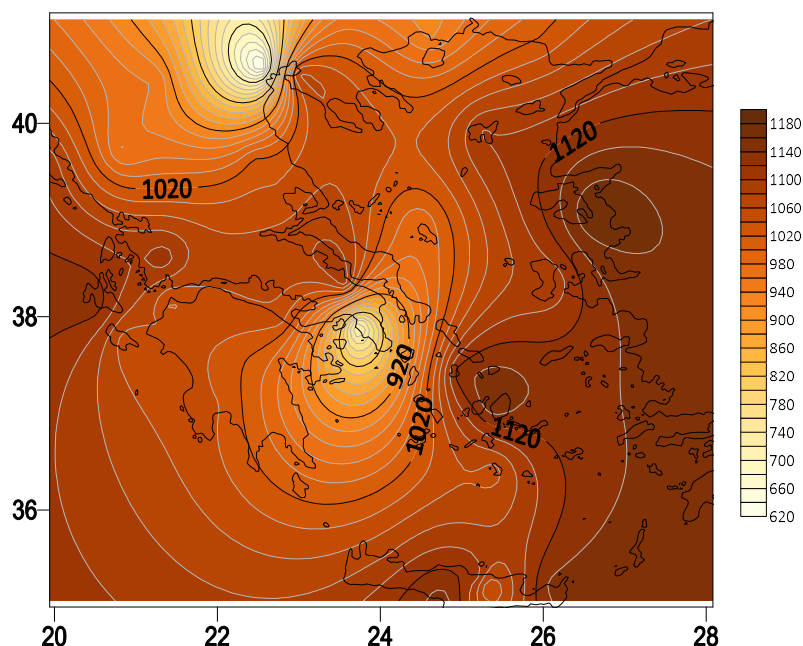
Σχήμα 27. Κατανομή θερμοκρασιών στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2011

Ουετός ανέρχεται στα 26,4 χιλιοστά ανά περιοχή. Όπως φαίνεται και στον παρακάτω χάρτη σε αρκετές περιοχές της Ελλάδας καταγράφονται μηδενικές μετρήσεις.



Σχήμα 28. Κατανομή υετού στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2011

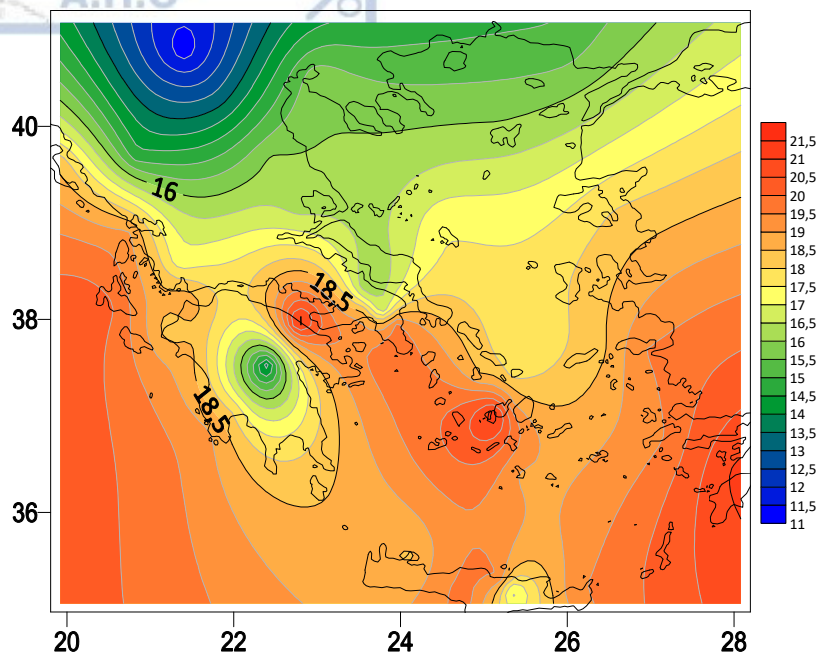
Η ηλιοφάνεια ανέρχεται στις 1037 ώρες ανά περιοχή, αποτυπώνοντας με τον καλύτερο τρόπο την έννοια του ηλιόλουστου Ελληνικού καλοκαιριού.



Σχήμα 29. Κατανομή ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2011

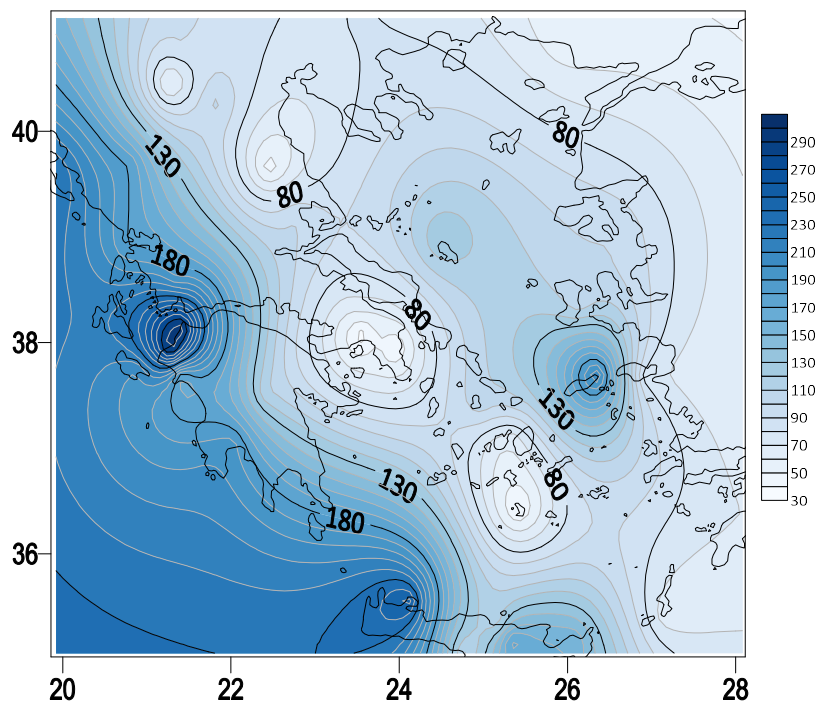
Με την έλευση του Φθινοπώρου η μέση θερμοκρασία του αέρα ανά περιοχή ξανά πέφτει στους 17,7 °C. Η θερμοκρασία στα βόρεια-βορειοδυτικά προσεγγίζει τις χειμερινές τιμές με θερμοκρασιακά ελάχιστα της τάξεως των 4 και 5 °C σε Φλώρινα και Καστοριά αντίστοιχα, ενώ τόσο τα νησιά του Ιονίου όσο και του Αιγαίου

διατηρούν υψηλότερες θερμοκρασίες με μέσες μέγιστες πάνω από τους 23°C σε Ζάκυνθο, Αργοςτόλι καθώς και τις περιοχές της Κρήτης.



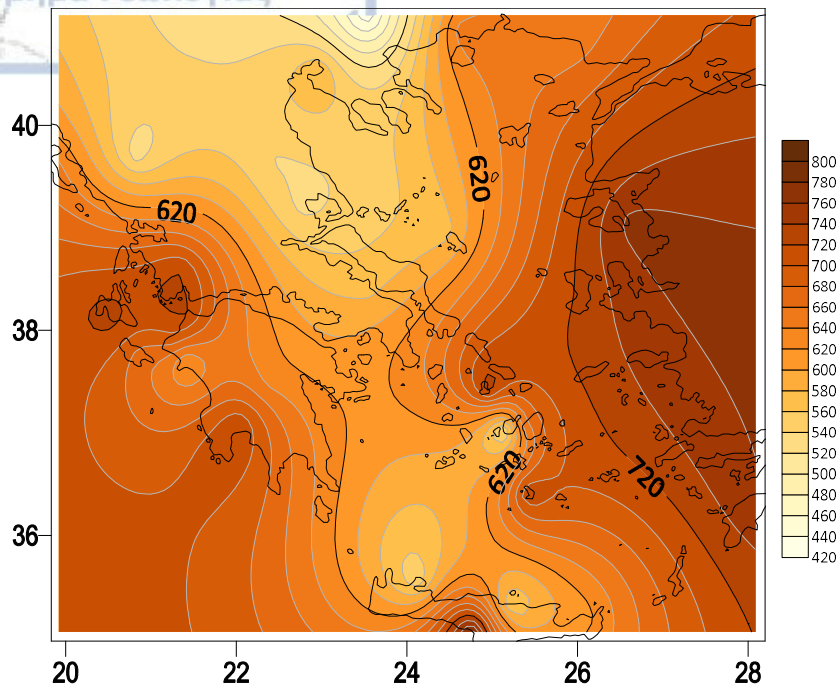
Σχήμα 30. Κατανομή θερμοκρασιών στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2011

Ο μέσος υετός ανά περιοχή βρίσκεται στα 121 χιλιοστά. Οι μεγαλύτερες καταγραφές εντοπίζονται στη δυτική Ελλάδα. Μέγιστη μέτρηση αποτελούν τα 297 χιλιοστά υετού στην Ανδραβίδα της βόρειο-δυτικής Πελοποννήσου



Σχήμα 31. Κατανομή υετού στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2011

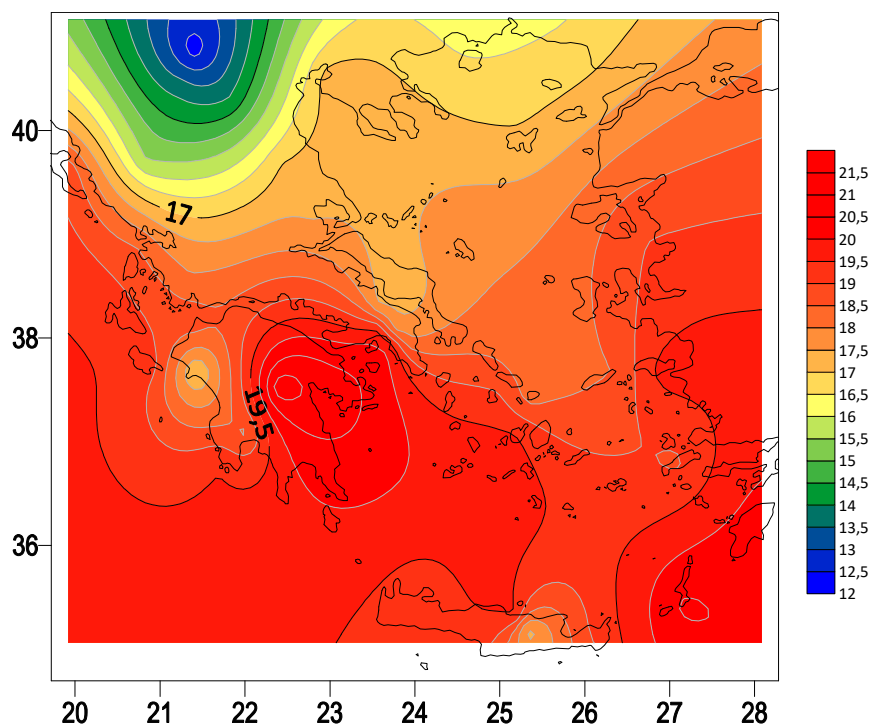
Οι μέσες ώρες ηλιοφάνειας ανέρχονται στις 635,4.



Σχήμα 32. Κατανομή ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2011

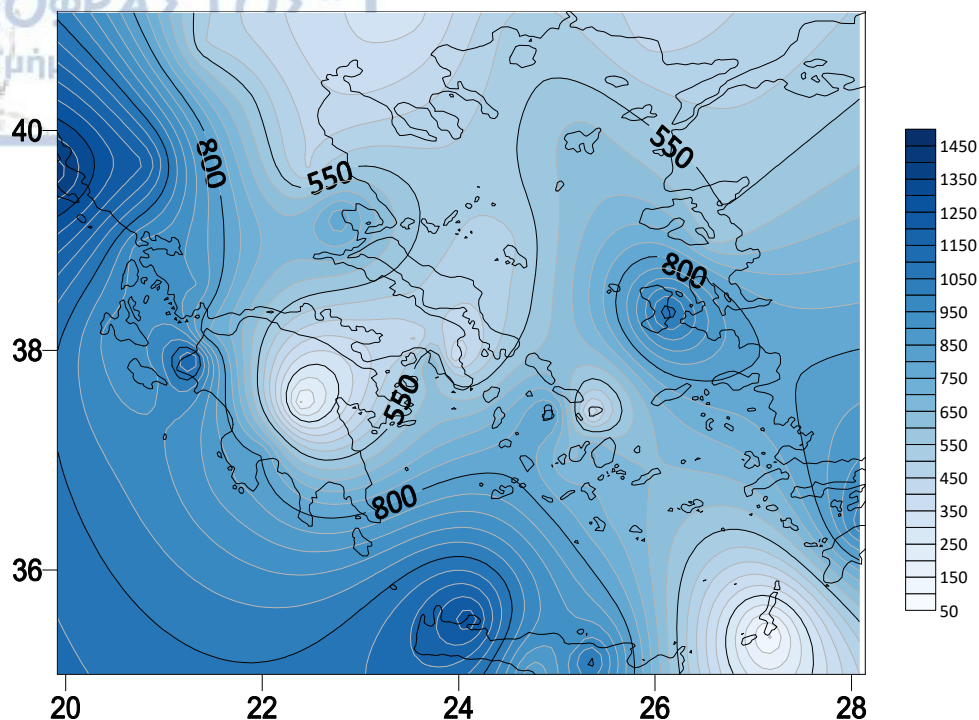
4.3 Κλιματικό δελτίο 2012

Το 2012 στην χώρα η μέση θερμοκρασία του αέρα ανά περιοχή ανέρχεται στους 18,2 °C, συνεπώς παρατηρείται μία αύξηση της μέση θερμοκρασίας κατά έναν βαθμό. Παρόλο που η κατανομή μέγιστων και ελάχιστων μέσων παραμένει στις ίδιες περιοχές παρατηρείται αύξηση στις μέσες μέγιστες και μέσες ελάχιστες ακόμα και στις σταθερά ψυχρότερες περιοχές της βόρειας και ορεινής Ελλάδας, που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι συνοπτικά ήταν ένα θερμό έτος για την Ελλάδα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η Κοζάνη η οποία έχει αύξηση που από την μέση θερμοκρασία των 13,4 °C ανεβαίνει στους 14,1°C και η Καστοριά που από τους 13 °C ανεβαίνει στους 13,7°C με αντίστοιχα αυξημένες και τις μέσες μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες.



Σχήμα 33.Ετήσια κατανομή θερμοκρασίας στην Ελλάδα για το έτος 2012

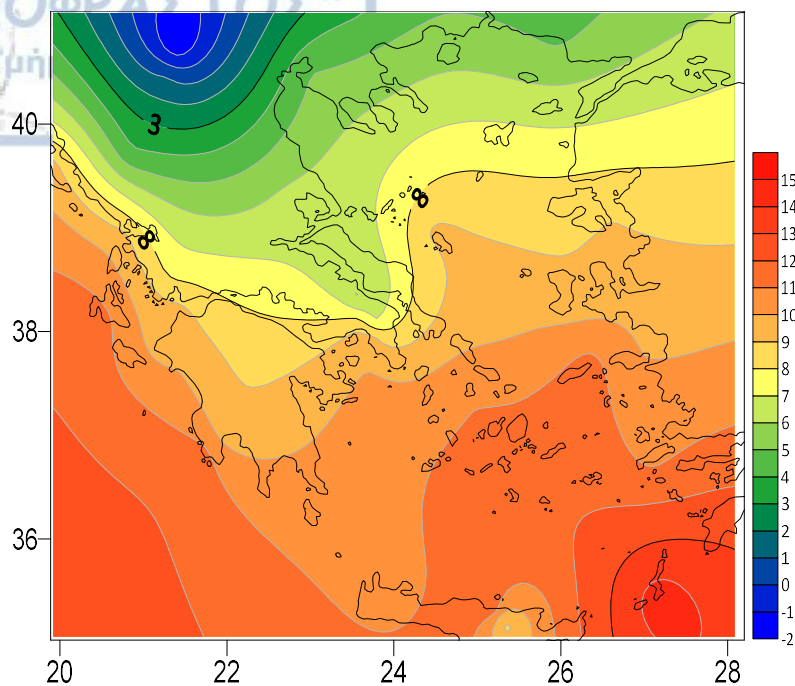
Ο υετός ανέρχεται στα 711 χιλιοστά, μία τιμή αυξημένη σε σχέση με τις μετρήσεις του 2010 (Σχήμα 4).



Σχήμα 34. Ετήσια κατανομή υετού στην Ελλάδα για το έτος 2012.

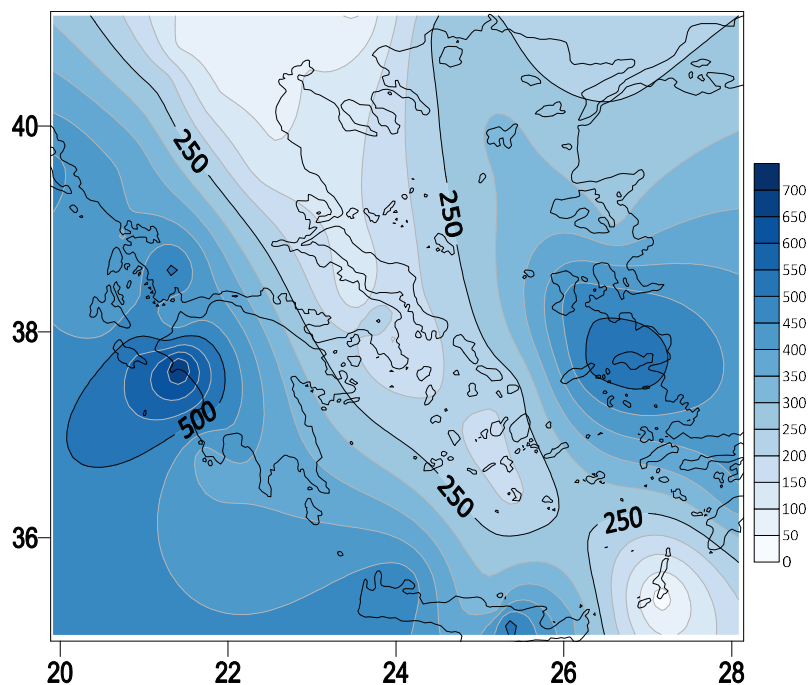
Οι μέσες ώρες ηλιοφάνειας ανά περιοχή για το 2012 ανέρχονται στις 1955. Το νούμερο είναι μειωμένο σε σχέση με τις ώρες του 2011 (Σχήμα 20) και 2010 (Σχήμα 5), πράγμα το οποίο ήταν αναμενόμενο με δεδομένο τον μεγαλύτερο νετό του 2012, δυστυχώς όμως δεν βοηθάει στην εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων καθώς υπάρχουν πολλές ελλείψεις δεδομένων στις ώρες ηλιοφάνειας σε πολλές περιοχές και μάλιστα παραδοσιακά θερμές.

Προχωρώντας σε μία ανά εποχή ανάλυση τον χειμώνα η μέση θερμοκρασία του αέρα ανά περιοχή υπολογίστηκε 8,6 °C. Η μέση θερμοκρασία είναι αισθητά χαμηλότερη σε σχέση με των προηγούμενων ετών. Αυτό οφείλεται εν μέρει σε μετρήσεις σε πολύ ψυχρές περιοχές που σε προηγούμενα έτη έλειπαν, όπως η Φλώρινα, αλλά το συμπέρασμα κρίνεται ακριβές καθώς και σε άλλες ψυχρές περιοχές της Ελλάδος η θερμοκρασία είναι αισθητά χαμηλότερη. Στην Καστοριά η μέση θερμοκρασία πέφτει από τους 4,1°C στον 1 °C, με αντίστοιχες μεταβολές ακόμα και στις θερμότερες περιοχές της Ελλάδος όπως το Τυμπάκι της Κρήτης που η θερμοκρασία πέφτει από τους 12,6°C στους 11,5 °C.



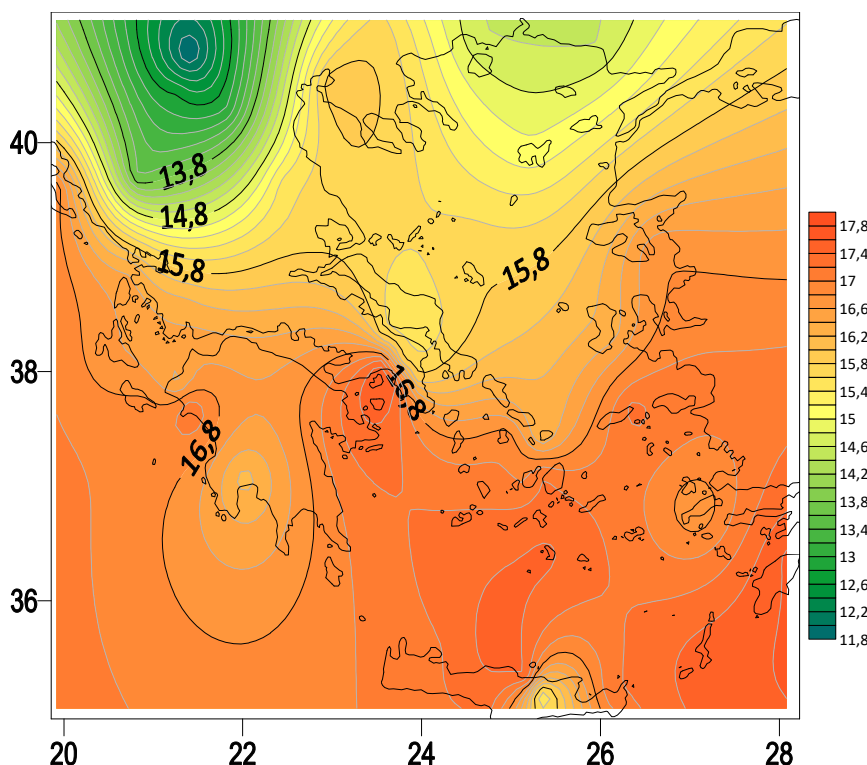
Σχήμα 35. Κατανομή θερμοκρασιών στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2012

Ο υετός ανέρχεται στα 309 χιλιοστά, εμφανίζεται δηλαδή αυξημένος κατά είκοσι τοις εκατό σε σχέση με τον χειμώνα του 2011 (Σχήμα 22).



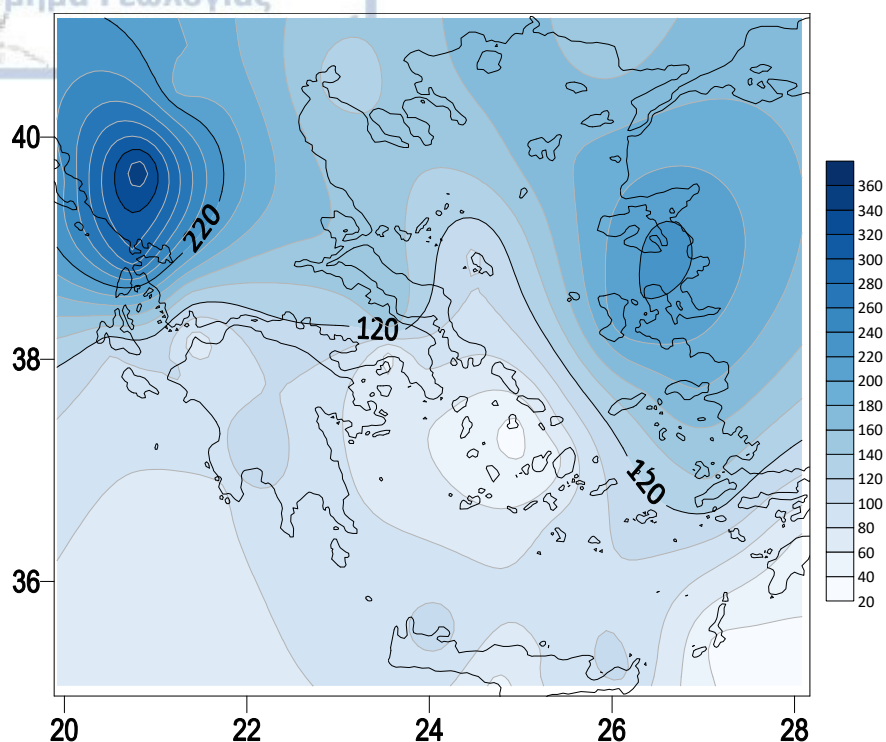
Σχήμα 36. Κατανομή υετού στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2012

Την άνοιξη στην Ελλάδα η μέση θερμοκρασία του αέρα ανέρχεται στους 16,1 °C ανά περιοχή. Πρόκειται για την πιο υψηλή μέση θερμοκρασία που παρατηρήθηκε για την εποχή μέχρι στιγμής. Την άνοιξη του 2010 η θερμοκρασία του αέρα έφτασε τους 12,4 (Σχήμα 10) και του 2011 τους 14,9 °C (Σχήμα 25). Αξιοσημείωτη αύξηση και μία τάση που πιθανότατα αξίζει την προσοχή μας. Η αύξηση της θερμοκρασίας είναι συνολική καθώς και σε θερμές και σε ψυχρές περιοχές της Ελλάδας οι αυξήσεις εμφανίζονται τόσο στις μέσες θερμοκρασίες όσο και στα θερμοκρασιακά μέγιστα και ελάχιστα. Στην Κοζάνη το 2011 υπολογίστηκε μέση θερμοκρασία 11,5 °C με μέσα μέγιστα και ελάχιστα στους 16,6°C και 4,7 °C αντίστοιχα ενώ το 2012 οι θερμοκρασίες ανέρχονται σε 12,7 °C μέση, 18,1°C μέση μέγιστη και 5,5 °C μέση ελάχιστη. Στο Τυμπάκι, που έχει παρατηρηθεί από τις θερμότερες περιοχές της Ελλάδας υπολογίστηκε μέση θερμοκρασία το 2011 16,7 βαθμοί κελσίου και θερμοκρασιακά μέγιστα και ελάχιστα στους 20 °C και 11 °C αντίστοιχα ενώ το 2012 η μέση θερμοκρασία ανέρχεται στους 17,2 °C με θερμοκρασιακά μέσα μέγιστα και ελάχιστα στους 21 °C και 10,3 °C αντίστοιχα.



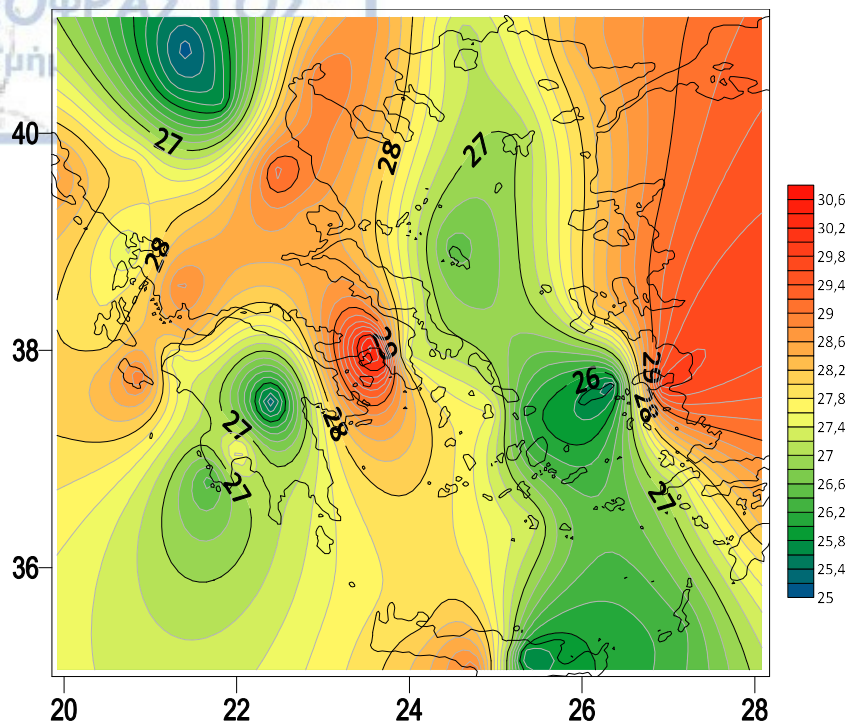
Σχήμα 37. Κατανομή θερμοκρασιών στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2012

Ουετός ανέρχεται στα 128,3 χιλιοστά ανά περιοχή



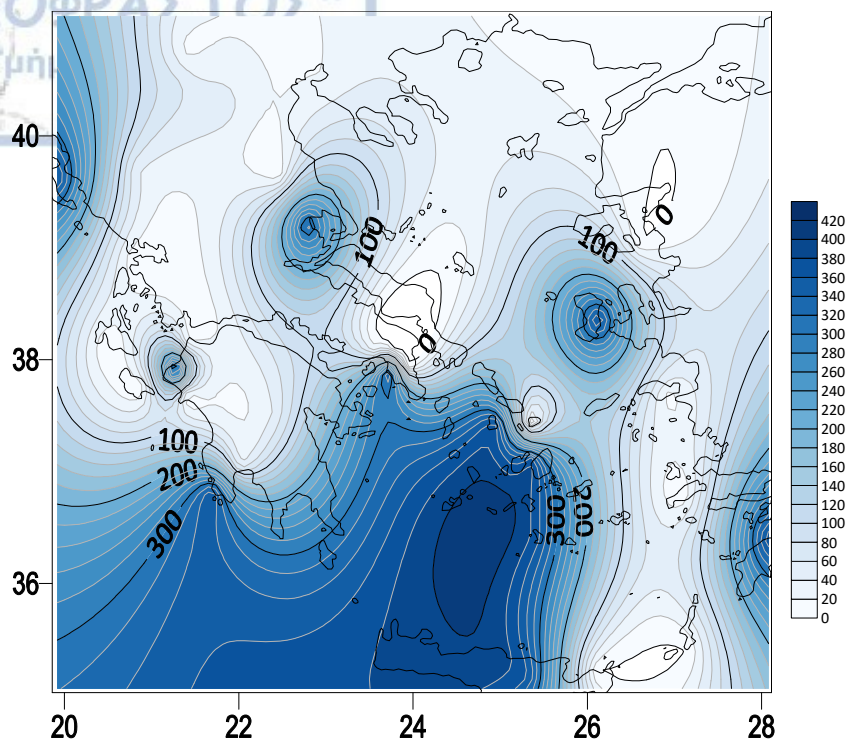
Σχήμα 38. Κατανομή υετού στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2012

Το καλοκαίρι στην Ελλάδα η μέση θερμοκρασία του αέρα ανέρχεται στους 27,2 °C. Υπάρχει μία αύξηση σε σχέση με τα προηγούμενα έτη σε απόλυτους αριθμούς, παρόλα αυτά δεν μπορεί θεωρηθεί αξιοσημείωτη καθώς αναλογικά είναι μικρή. Ούτε στα ελάχιστα και μέγιστα βρίσκεται κάποια ιδιαίτερης σημασίας παρατήρηση. Τα θερμοκρασιακά μέγιστα και ελάχιστα είναι τόσο σε τιμές όσο και χωρικά εκεί που αναμένονταν να βρίσκονται, χαμηλότερες θερμοκρασίες παρατηρούνται στα βόρεια και ορεινά, υψηλότερες στα νησιά του Αιγαίου, στην βόρεια Πελοπόννησο και σε περιοχές της Στερεάς Ελλάδας.



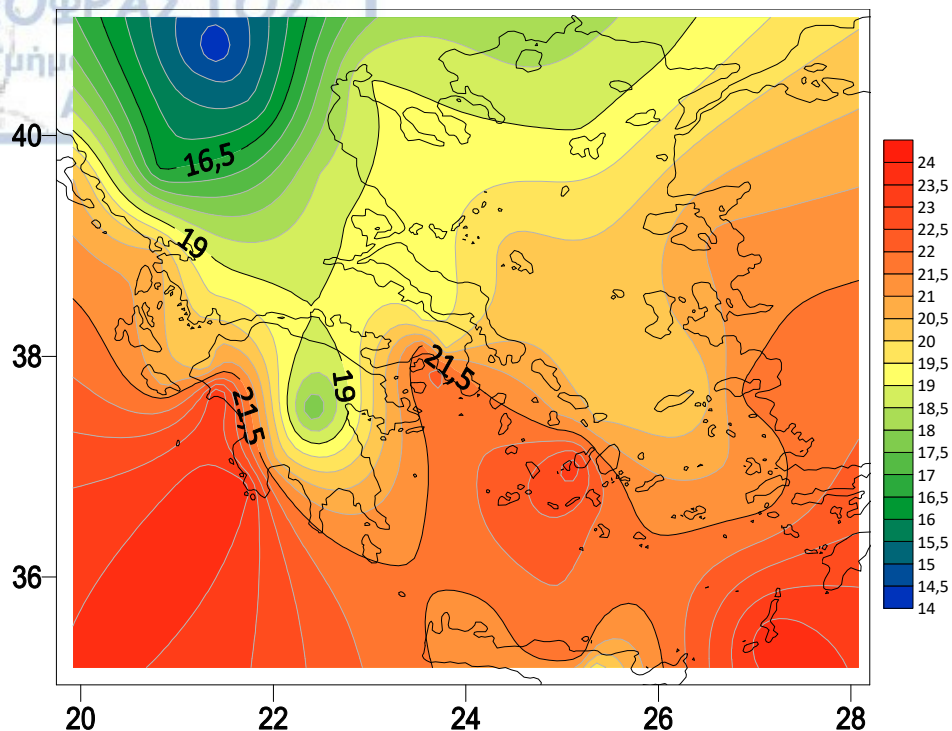
Σχήμα 39. Κατανομή θερμοκρασιών στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2012

Ο μέσος υετός ανέρχεται στα 136 χιλιοστά, νούμερο ιδιαίτερα υψηλό για την εποχή. Παρατηρούνται υψηλές τιμές, πάνω από τα 300 χιλιοστά, στα νησιά του Αιγαίου, πιθανές αιτίες μπορεί να είναι α) η αύξηση της θερμοκρασίας που συνδέεται με το φαινόμενο της θερμικής καταιγίδας και β) η αύξηση των υφesiακών συστημάτων που διέρχονται συνήθως βορειότερα την εποχή του καλοκαιριού. Στις άλλες περιοχές, βόρειες και νότιες, παραθαλάσσιες και ορεινές τα ποσά βροχόπτωσης βρίσκονται σε αναμενόμενες τιμές, μικρότερες των 100 χιλιοστών.



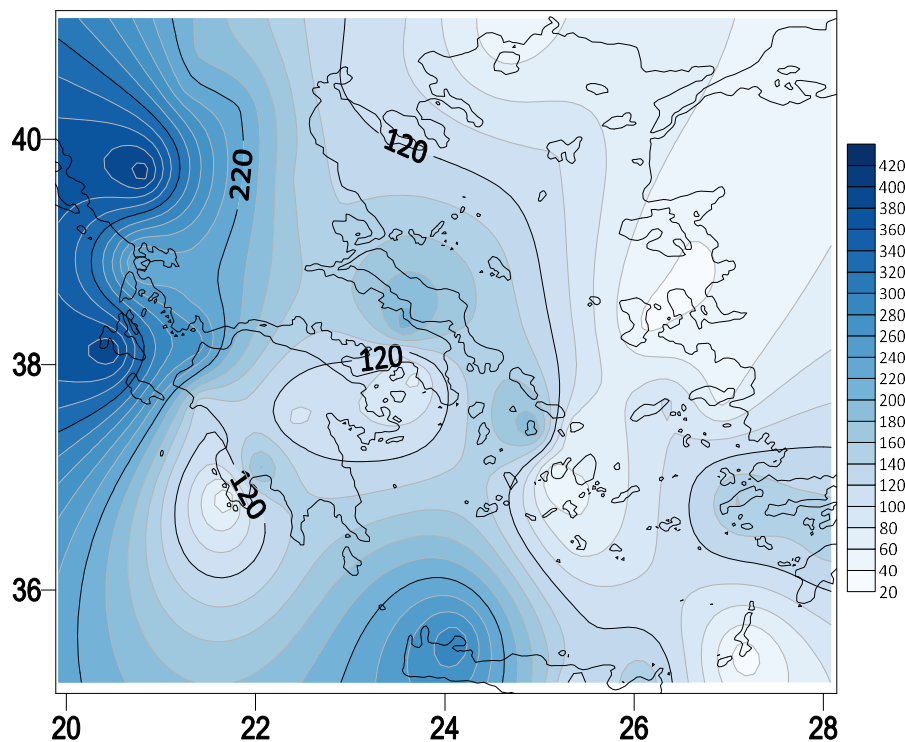
Σχήμα 40. Κατανομή υετού στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2012

Το φθινόπωρο στην Ελλάδα καταγράφηκε μέση θερμοκρασία αέρα 20,2 °C. Αισθητά θερμότερο από τα προηγούμενα χρόνια. Σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια θα μπορούσε επίσης να χαρακτηριστεί και ως πιο σταθερό. Οι μεγάλες διακυμάνσεις που υπήρχαν στο φθινόπωρο του 2011 μεταξύ θερμοκρασιακών ελάχιστων και μέγιστων δεν υπάρχουν. Η συνολική μέγιστη θερμοκρασία εξισορροπείται με έναν ιδιαίτερο τρόπο παρόλα αυτά. Ενώ σε ιδιαίτερα ψυχρές περιοχές της Ελλάδας η μέση αύξηση φτάνει τιμές έως και 3 °C, όπως η Θεσσαλονίκη και η Καστοριά, σε θερμότερες περιοχές έχουμε σχεδόν σταθερή μέση θερμοκρασία με μικρότερα μέσα ελάχιστα, δηλαδή οι θερμότερες περιοχές εμφανίζονται σε αναμενόμενα νούμερα θερμοκρασιών και οι ψυχρότερες εμφανίζονται αισθητά θερμότερες.



Σχήμα 41. Κατανομή θερμοκρασιών στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2012

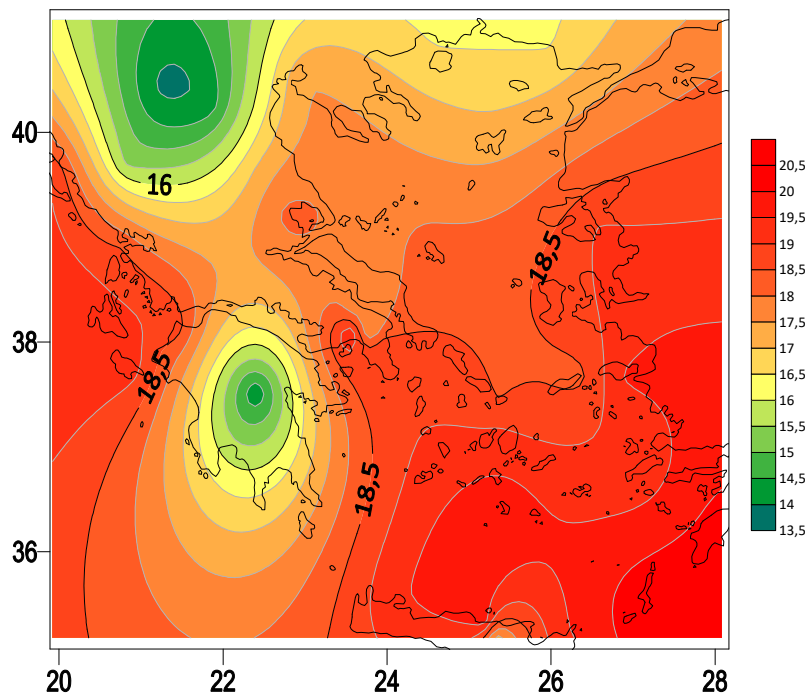
Ο υετός ανά περιοχή ανέρχεται στα 153 χιλιοστά. Ο χαμηλότερος υετός παρατηρείται στα νησιά του ανατολικού Αιγαίου ενώ αντίθετα τα νησιά του Ιονίου έχουν μεγάλες ποσότητες υετού.



Σχήμα 42. Κατανομή υετού στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2012

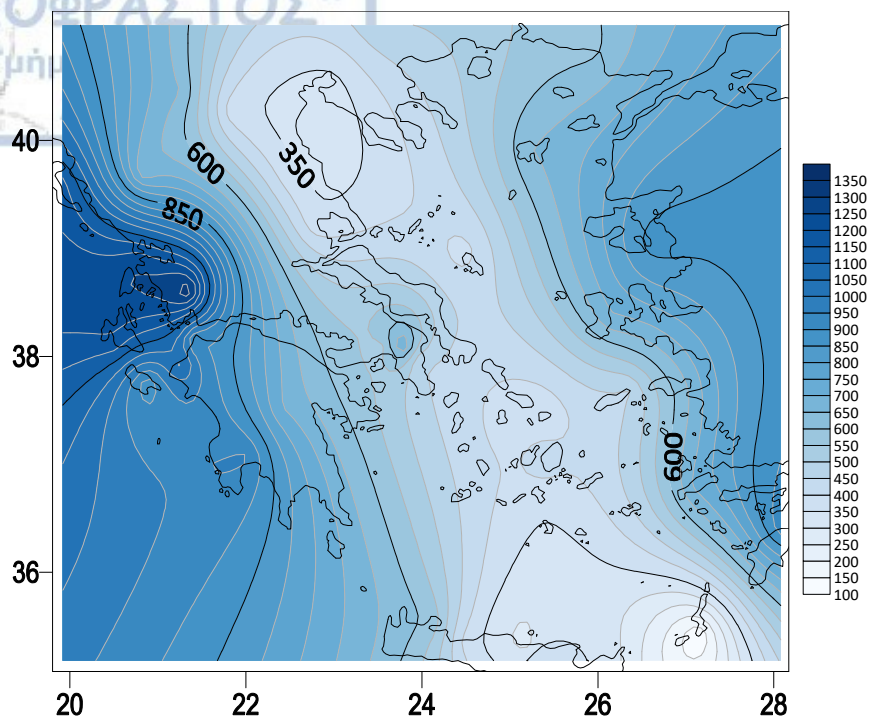
4.4 Κλιματικό δελτίο 2013

Το έτος 2013 στην χώρα μας η μέση θερμοκρασία του αέρα ανέρχεται στους 18,1°C. Η θερμοκρασία βρίσκεται πιο κοντά στην ήδη αυξημένη θερμοκρασία του 2012 σε σύγκριση με τις χαμηλότερες θερμοκρασίες που επικράτησαν σε προηγούμενες χρονιές. Η κατανομή της θερμοκρασίας συνεχίζει χωρικά να ακολουθεί τα διαμορφωμένα μέχρι στιγμής μοτίβα, με βορειότερες και ορεινότερες περιοχές πιο ψυχρές και τα νησιά του Αιγαίου πιο θερμές. Σταδιακά ξεκινάει και γίνεται ξεκάθαρη η εικόνα των μικροκλιμάτων ανά περιοχή της Ελλάδας που αναφέρθηκε στην εισαγωγή.



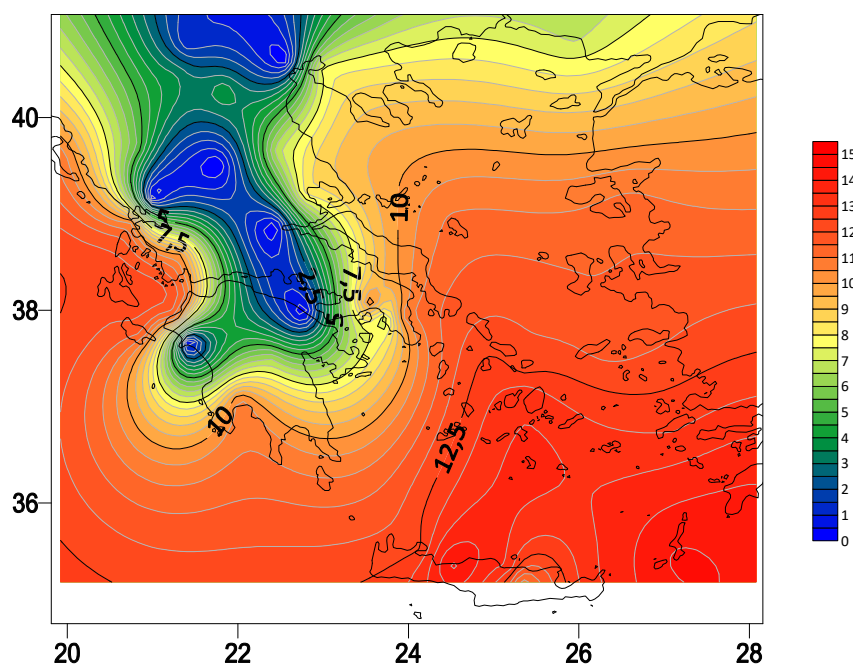
Σχήμα 43.Ετήσια κατανομή θερμοκρασίας στην Ελλάδα για το έτος 2013.

Ο υετός για το 2013 ανέρχεται στα 610 χιλιοστά. Το νούμερο αποτελεί την ελάχιστη ασφαλή τιμή που έχουμε δει μέχρι στιγμής, καθώς στα 545 χιλιοστά του 2011 αναφέρθηκε η έλλειψη δεδομένων από χαρακτηριστικά υγρές περιοχές ενώ στο 2013 οι ελλείψεις δεδομένων αφορούν περιοχές ηπειρωτικές, μη ορεινές κυρίως στην Κεντρική Ελλάδα που οι παρατηρήσεις μας έχουν δείξει ότι ακολουθούν τις μέσες τιμές σε όλους τους κλιματικούς παράγοντες και δεν αποτελούν ιδιαίτερο χαρακτηριστικό οποιασδήποτε κατάστασης.



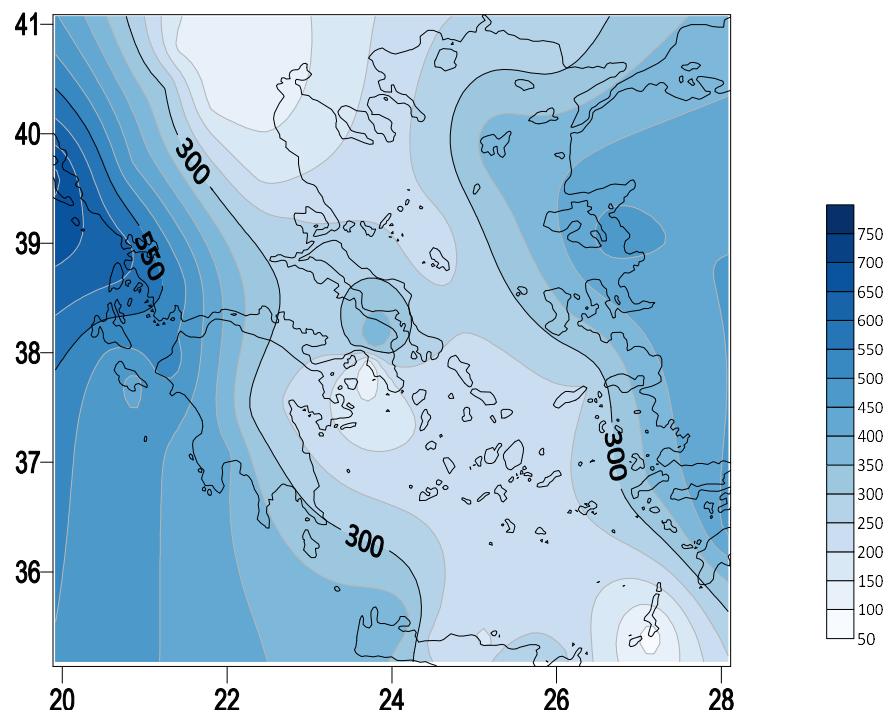
Σχήμα 44. Ετήσια κατανομή υετού στην Ελλάδα για το έτος 2013.

Αναλύοντας τα δεδομένα μας ανά εποχή το πρώτο πόρισμα έρχεται με την μέση χειμερινή θερμοκρασία ανά περιοχή να ανέρχεται στους 11,5 βαθμούς. Πρόκειται για την πιο υψηλή μέση χειμερινή θερμοκρασία του αέρα που έχει παρατηρηθεί μέχρι στιγμής, συνεπώς και για τον πιο θερμό χειμώνα που πέρασε η Ελλάδα από το 2010. Με εξαίρεση τις βόρειες και βορειοδυτικές ορεινές περιοχές, όπου εντοπίζεται και το μοναδικό μέσο ελάχιστο με αρνητικό πρόσημο, επικρατούν ιδιαίτερα αυξημένες μέσες θερμοκρασίες ακόμα και σε όχι παραδοσιακά θερμές περιοχές.



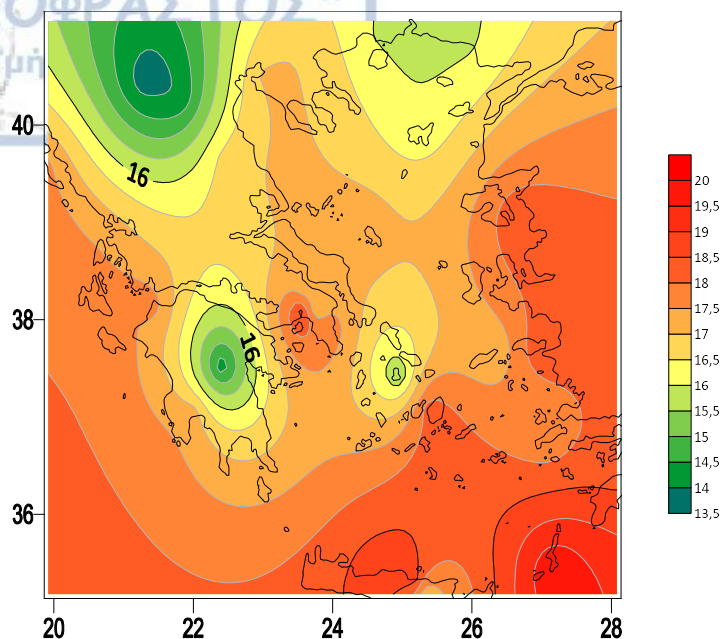
Σχήμα 45. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2013

Ο υετός ανέρχεται στα 318 χιλιοστά ανά περιοχή, τιμή που επίσης αποτελεί τη μέγιστη μέτρηση που έχει καταγραφεί από την αρχή της μελέτης. Την μέγιστη συνεισφορά σε αυτό το μέσο όρο φαίνεται να έχουν τα νησιά του Ιονίου με τα χιλιοστά του υετού να ανέρχονται σε 712 στην Κέρκυρα και 514 στο Αργοστόλι.



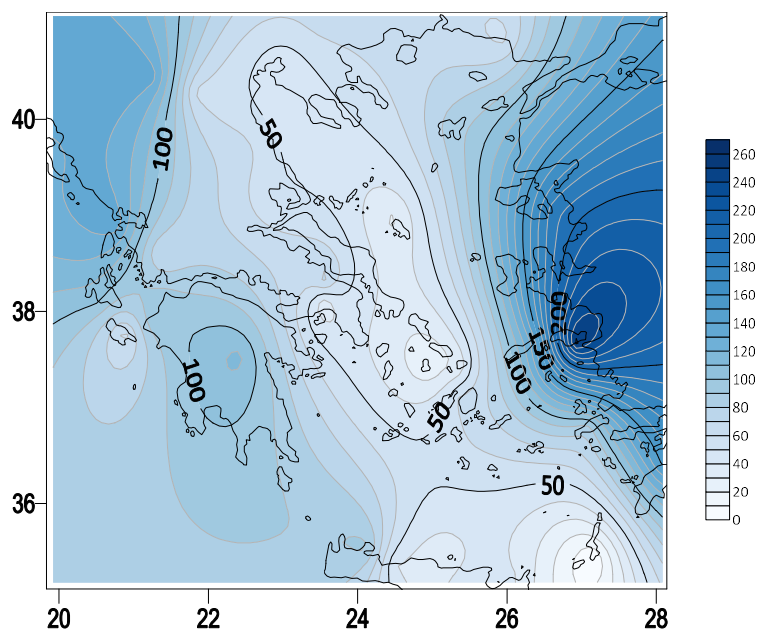
Σχήμα 46. Κατανομή υετού στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2013

Η άνοιξη συνεχίζει την τάση που θέλει το 2013 πολύ θερμό με την μέση θερμοκρασία του αέρα ανά περιοχή να υπολογίζεται στους 17,3 βαθμούς κελσίου. Οι αυξημένες θερμοκρασίες βρίσκονται στην πλειονότητα των σταθμών και δεν είναι αμελητέες. Η αύξηση της θερμοκρασίας είναι καθολική. Σε όλες τις περιοχές υπάρχουν αυξήσεις ενός βαθμού σε μέσες θερμοκρασίες και μέσες μέγιστες ενώ τα ελάχιστα ανάλογα με τις περιοχές συχνά εμφανίζουν και αύξηση έως και τρεις βαθμούς. Η Καστοριά το ήδη θερμό 2012 είχε μέση θερμοκρασία την άνοιξη 12,8 °C (Σχήμα 37) και τα μέγιστα και ελάχιστα ήταν 18,1°C και 5,5 °C αντίστοιχα. Το 2013 αυξάνονται ακόμα περισσότερο και διαμορφώνουν μία μέση θερμοκρασία της τάξης των 13,7 °C με μέγιστα και ελάχιστα τους 19 και 6,5 °C αντίστοιχα. Στην Καλαμάτα και το Αγρίνιο οι μέσες θερμοκρασίες σκαρφαλώνουν από τους περίπου 16 °C στους 17,1 και 17,2 °C αντίστοιχα, και στο Αγρίνιο εντοπίζεται αύξηση και στις μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες κατά 3,1 °C.



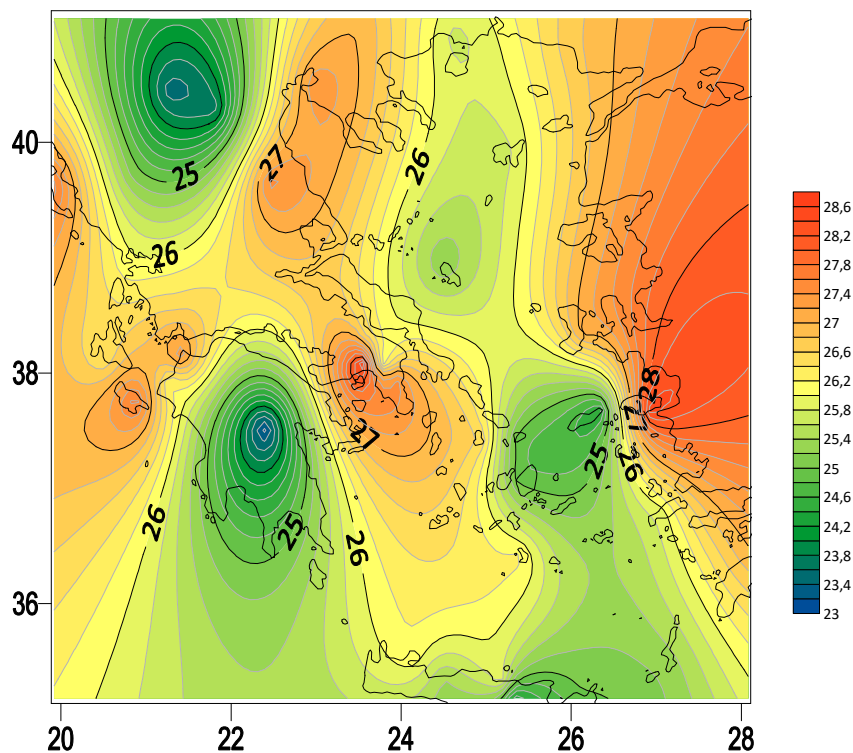
Σχήμα 47. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2013

Ουετός την άνοιξη ανέρχεται μόλις στα 80 χιλιοστά κατά μέσο όρο, μία τιμή που παρόμοια δεν είχε καταγραφεί από το 2010. Ενώ το έτος ξεκίνησε ιδιαίτερα υγρό διαπιστώνεται ραγδαία πτώση των κατακρημνισμάτων, κάτι το οποίο ήταν αναμενόμενο από τα χιλιοστά του μέσου υετού που υπολογιστήκαν ανά περιοχή σε ετήσια κλίμακα και μένει να εξεταστεί περισσότερο ο τρόπος που κατανέμονται ανά το έτος.



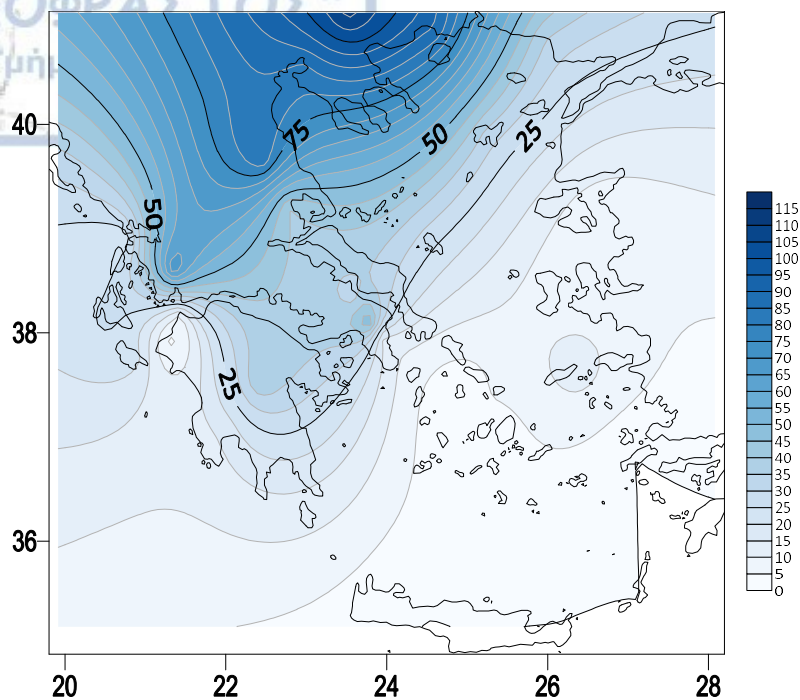
Σχήμα 48. Κατανομή υετού στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2013

26,1 βαθμοί κελσίου η μέση θερμοκρασία του αέρα ανά περιοχή για το καλοκαίρι. Η τιμή δεν αγγίζει τις υψηλές θερμοκρασίες που παρατηρήθηκαν σε προηγούμενα έτη, παρόλα αυτά αποτελεί μία ακόμα υψηλή τιμή. Οι μέγιστες τιμές βρίσκονται ελάχιστα χαμηλότερα από εκεί που βρίσκονταν οι ιδιαίτερα αυξημένες του 2012 (Σχήμα 39) με διαφορές από 0,5 έως 1 °C ανά περιοχή.



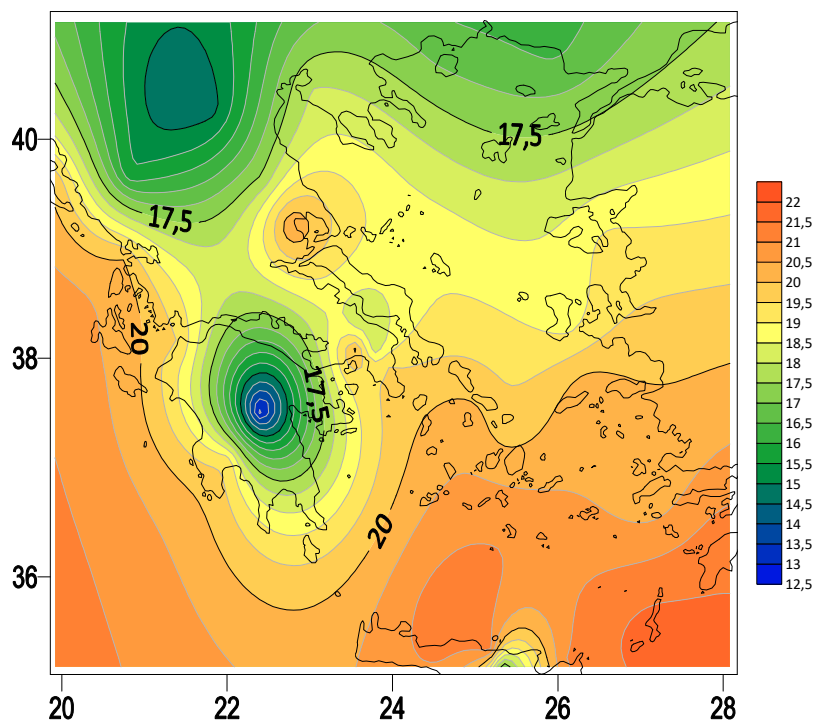
Σχήμα 49. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2013

Ο υετός βρίσκεται στα 27 χιλιοστά κατά μέσο όρο, μία τιμή ιδιαίτερα χαμηλή αλλά και αναμενόμενη στο θερμό ξηρό καλοκαίρι. Αρκετές περιοχές της Ελλάδας με χαρακτηριστικό παράδειγμα τα νησιά του Αιγαίου έχουν από πέντε χιλιοστά υετού έως και καθόλου.



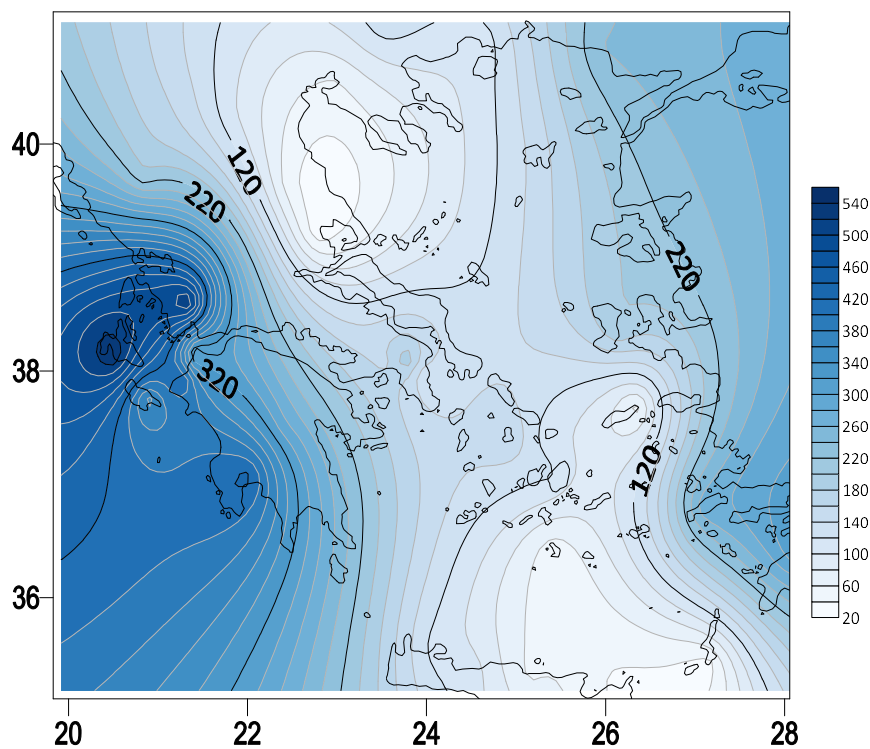
Σχήμα 50. Κατανομή υετού στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2013

Το φθινόπωρο στην Ελλάδα για το 2013 υπολογίστηκε η μέση θερμοκρασία ανά στους 18,9 °C, μία τιμή που το χαρακτηρίζει αρκετά θερμό όχι όμως το θερμότερο. Όπως και το καλοκαίρι οι τιμές βρίσκονται πολύ κοντά στις αυξημένες του 2012 (Σχήμα 41), με αντίστοιχες διαφορές του 0,5 και 1 βαθμού.



Σχήμα 51. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2013

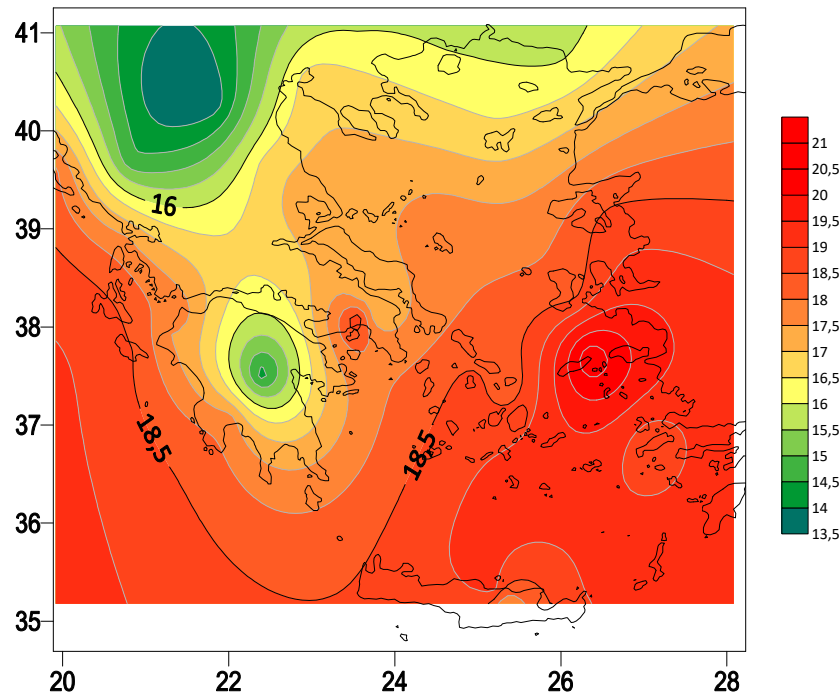
Ο υετός του φθινοπώρου ανέρχεται στα 190 χιλιοστά, μία τιμή αν όχι κανονική για την εποχή, ελάχιστα μειωμένη. Τόσο οι θερμοκρασίες όσο και ο υετός ακολουθούν την χωρική κατανομή που αναμένετε από τα δεδομένα που ήδη έχουν συλλεχθεί και αναλυθεί.



Σχήμα 52. Κατανομή υετού στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2013

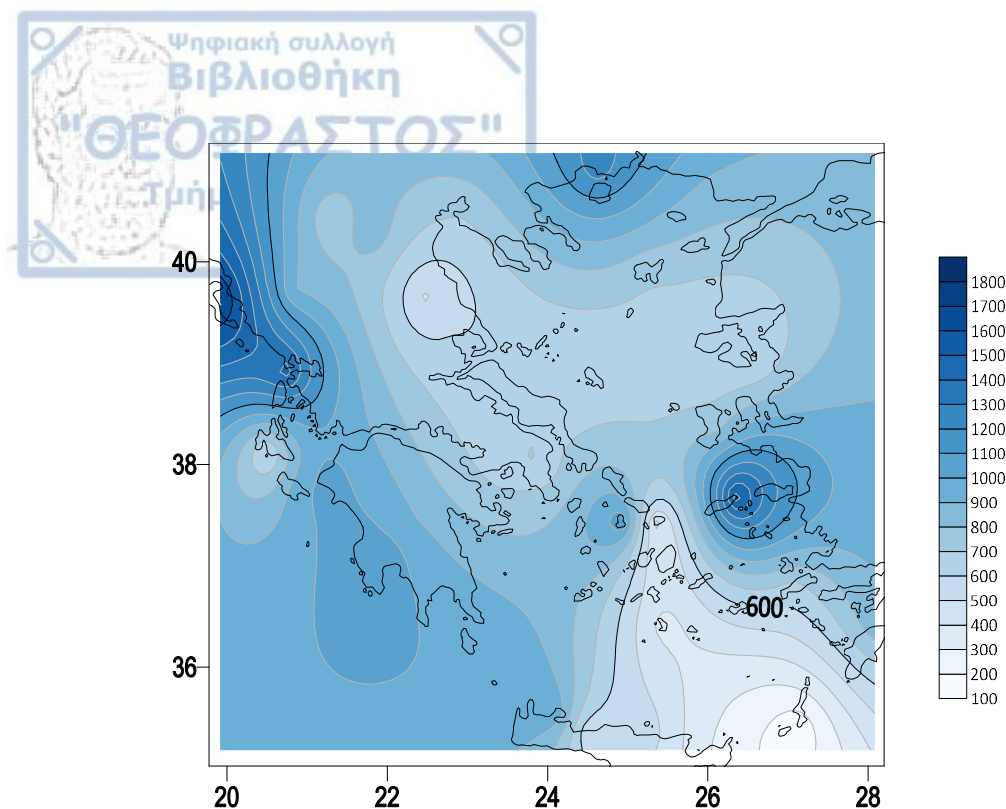
4.5 Κλιματικό δελτίο 2014

Μετά τα ιδιαίτερα θερμά 2012 και 2013 ακολουθεί το 2014, όπου τα δεδομένα δείχνουν πιο ήπια. Η μέση θερμοκρασία του αέρα ανά περιοχή για το έτος ανέρχεται στον 17,6 C. Η τιμή αποτελεί μία μέση κατάσταση μεταξύ των δύο θερμότερων προηγούμενων ετών και των ψυχρότερων 2010 2011. Η μείωση της θερμοκρασίας παρατηρείται σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας και βρίσκεται παντού κοντά στην αντίστοιχη μείωση της θερμοκρασίας συνολικά, σπανίως ξεπερνώντας τον 1 C.



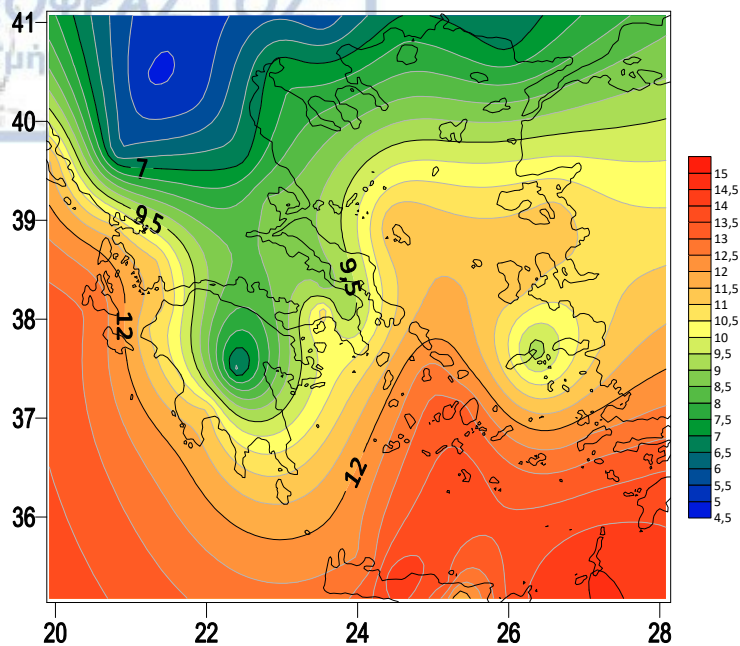
Σχήμα 53.Ετήσια κατανομή θερμοκρασίας στην Ελλάδα για το έτος 2014.

Αντίθετα με την θερμοκρασία ο υετός εμφανίζεται σημαντικά αυξημένος, στα 788 χιλιοστά κατά μέσο όρο. Πρόκειται για την υψηλότερη μέση τιμή ανά περιοχή που έχει παρατηρηθεί από το 2010, κάνοντας ξεκάθαρο ότι το 2014 θα αποτελέσει ένα ιδιαίτερα υγρό έτος.



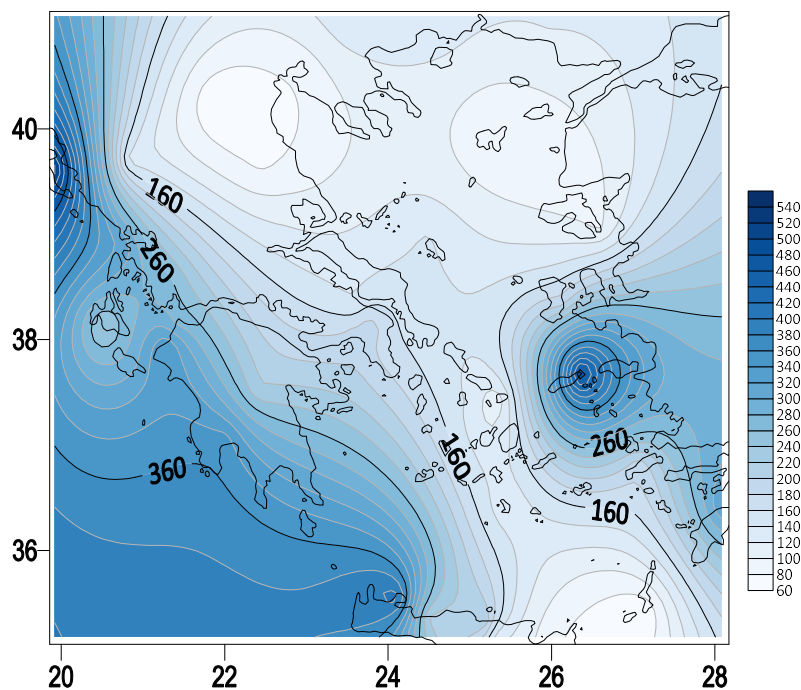
Σχήμα 54. Ετήσια κατανομή υετού στην Ελλάδα για το έτος 2014

Ειδικότερα, τον χειμώνα του έτους 2014 μέση θερμοκρασία του αέρα ανά περιοχή αποτέλεσαν οι 10,4 °C, και όπως φαίνεται οι μετρήσεις για αυτό το έτος δεν θα καταδείξουν ακραίες τιμές όπως το 2012 και του 2013. Οι 10,4°C βρίσκονται στην μέση μεταξύ όλων των μετρήσεων, ίσως με μία μικρή κλίση προς τις πιο ψυχρές, χωρίς βέβαια να αποτελεί μία αξιοσημείωτη πτώση. Καστοριά και Κοζάνη αποτελούν τις πιο ψυχρές περιοχές με μέση θερμοκρασία τους 4,9 και 5,2 βαθμούς κελσίου αντίστοιχα ενώ στην Καστοριά παρατηρείται και μέση χαμηλή θερμοκρασία με αρνητικό πρόσημο, συγκεκριμένα τους -0,4 °C. Η Κρήτη και τα νησιά του Αιγαίου καταγράφουν τις μέγιστες μέσες τιμές με 14,5 °C στο Ρέθυμνο, 13,9°C στην Σητεία και 13,6 °C και 13,7 °C σε Ρόδο και Σαντορίνη αντίστοιχα.



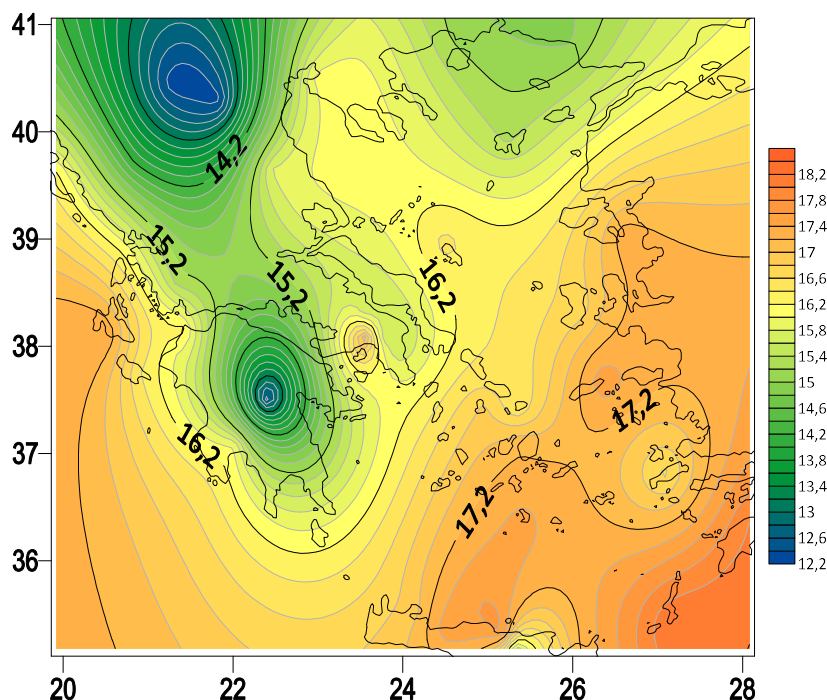
Σχήμα 55. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2014

Η μέση βροχόπτωση είναι ίση με 195 χιλιοστά. Οι τιμές του μέγιστου καταγεγραμμένου υετού εμφανίζονται στην Κέρκυρα με 510 χιλιοστά και στην Ικαρία με 480 χιλιοστά. Και τα υπόλοιπα νησιά βρίσκονται με υψηλές παρατηρήσεις, όχι ωστόσο σε αυτά τα επίπεδα. Στα ηπειρωτικά ο υετός μειώνεται αισθητά.



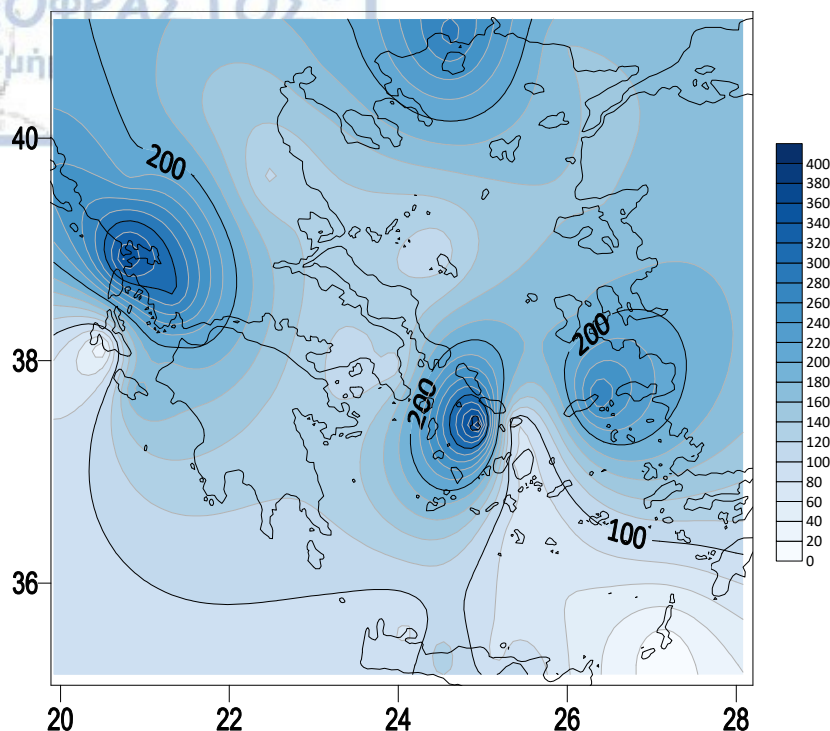
Σχήμα 56. Κατανομή του υετού στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2014

Την άνοιξη για την Ελλάδα η μέση θερμοκρασία του αέρα ανά περιοχή ανέρχεται στους 16,1 βαθμούς κελσίου. Σε αντίθεση με τον χειμώνα εδώ η θερμοκρασία εμφανίζεται ελαφρώς υψηλή. Πιθανότατα λόγω αυτών των δύο μικρών μεταβολών προς την αντίθετη κατεύθυνση διαμορφώνεται τελικώς η ισορροπημένη κατάσταση στο σύνολο του έτους. Οι χωρική κατανομή εμφανίζεται με τα συνήθη μοτίβα, το θερμότερο Αιγαίο και των ψυχρότερων βόρειων και ηπειρωτικών περιοχών. Η θερμοκρασία παρατηρείτε παντού αυξημένη σε μικρό επίπεδο με ελάχιστες εξαιρέσεις, όπως οι 16 βαθμοί κελσίου της Θεσσαλονίκης που αποτελούν την δεύτερη μεγαλύτερη μέτρηση της μετά το πολύ θερμό 2013 (Σχήμα 47).



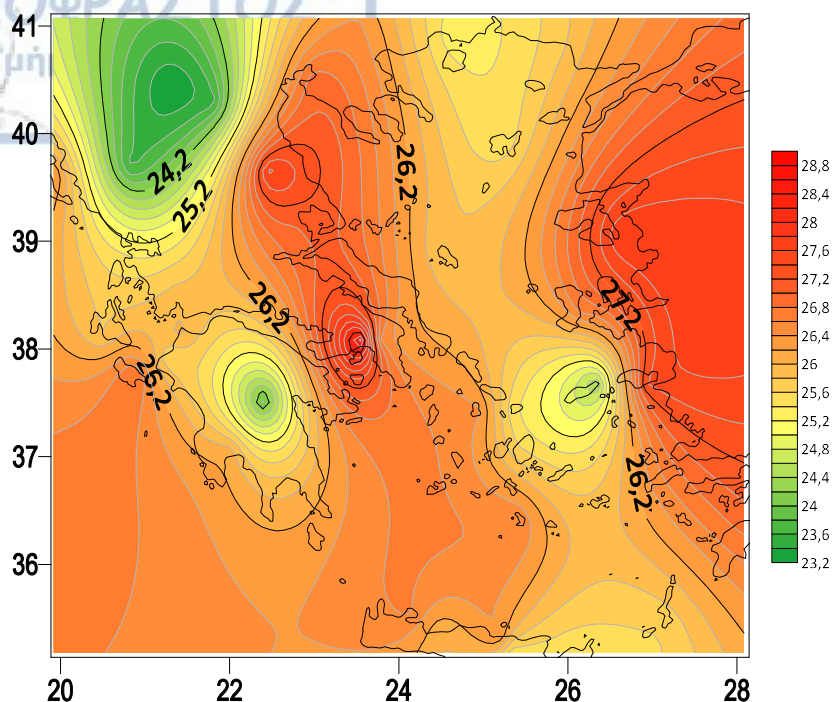
Σχήμα 57. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2014

Ουετός ξανά εμφανίζεται ιδιαίτερα υψηλός. Η μέση τιμή του υετού ανά περιοχή ανέρχεται τα 155χιλιοστά και αποτελεί την υψηλότερη τιμή που έχει καταγραφεί για την εποχή από την αρχή της μελέτης. Φαίνεται να είναι ισορροπημένα κατανεμημένος στον χώρο χωρίς σημαντικές αυξομειώσεις.



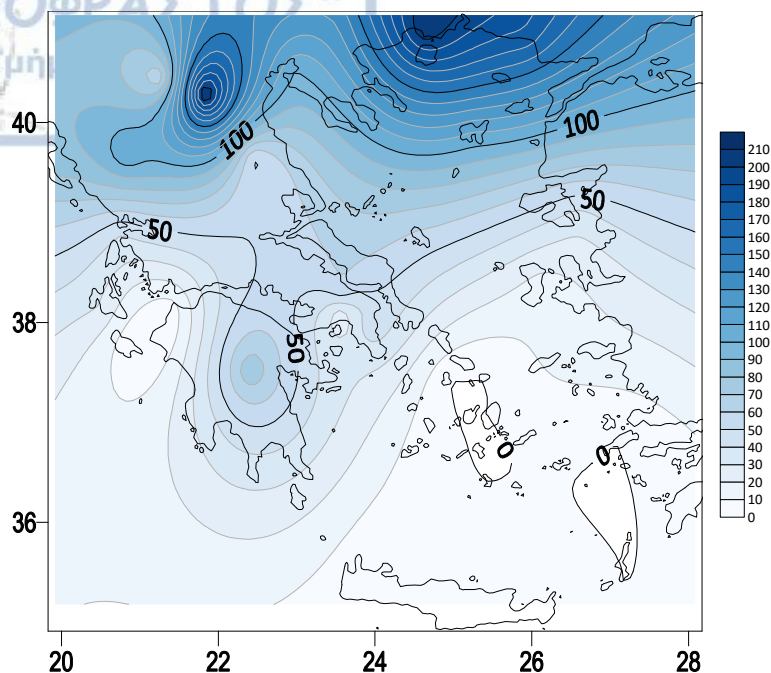
Σχήμα 58. Κατανομή του υετού στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2014

Η μέση θερμοκρασία του αέρα το καλοκαίρι του 2014 στην Ελλάδα φτάνει τους 26 βαθμούς κελσίου ανά περιοχή. Η τιμή αποτελεί την απόλυτη μέση τιμή μεταξύ των ετών που ήδη έχουν αναλυθεί. Επίσης το καλοκαίρι δείχνει να είναι με διαφορά η πιο σταθερή εποχή για την Ελλάδα. Οι αποκλίσεις δεν ξεπερνάνε από έτος σε έτος ποτέ τον έναν βαθμό και αναλογικά κιόλας με τις θερμοκρασίες που επικρατούν στην Ελλάδα το καλοκαίρι οι μεταβολές κρίνονται μη σημαντικές. Συμπερασματικά μπορεί να ειπωθεί ότι το καλοκαίρι χαρακτηρίζεται σταθερά θερμό στην Ελλάδα.



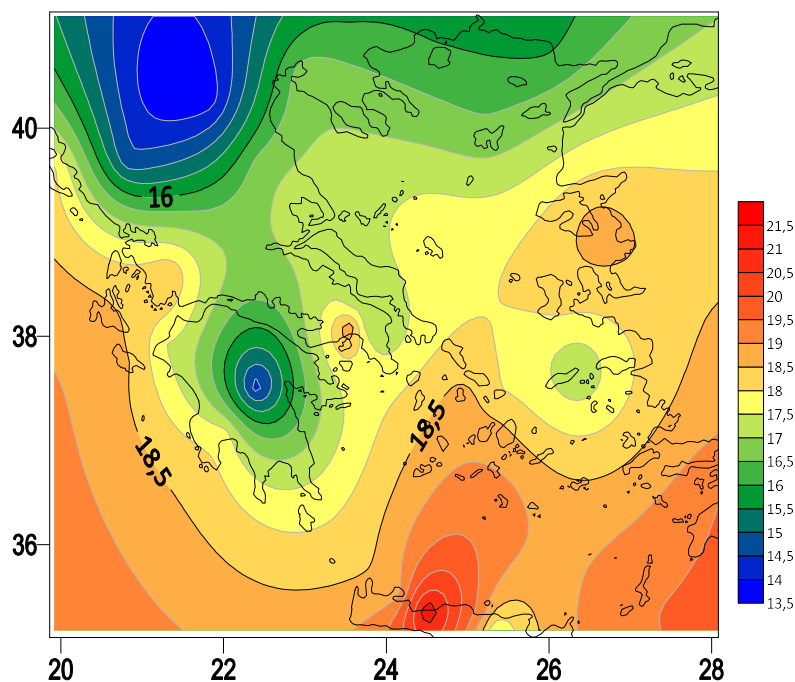
Σχήμα 59. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2014

Επίσης σταθερά αρκετά ξηρό, κάτι που δεν αλλάζει ούτε σε ένα ιδιαίτερα ξηρό έτος όπως παρατηρήθηκε το 2014. Ουετός ανέρχεται μεν στα 46,5 χιλιοστά ανά περιοχή που είναι μεγαλήτιμή βροχόπτωσης για την Ελλάδα. Η τιμή αυτή είναι ελαφρώς αυξημένη βροχοπτώσεις σε σχέση με τα υπόλοιπα έτη. Δεν έχει καταγραφεί στα νησιά του Αιγαίου σχεδόν καθόλου βροχή και κάποια μέγιστα καταγράφονται στα βόρεια με 100 χιλιοστά στην Θεσσαλονίκη και 210 στην Χρυσούπολη, βροχοπτώσεις που μπορεί να συνδέονται με θερμικές καταιγίδες πάνω από τις ηπειρωτικές περιοχές.



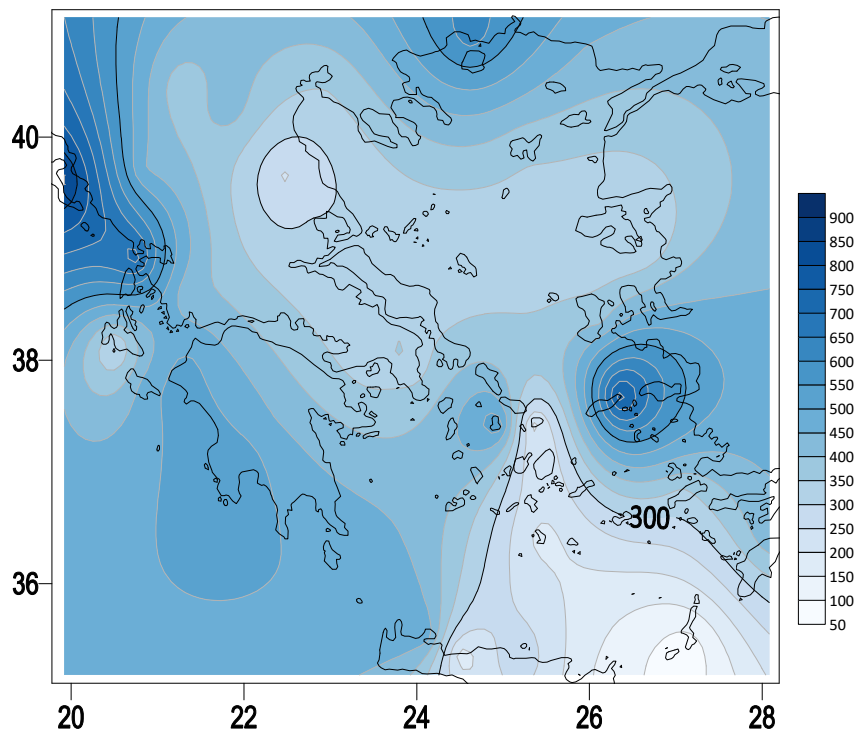
Σχήμα 60. Κατανομή του υετού στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2014

Για το τέλος του 2014, το φθινόπωρο η μέση θερμοκρασία του αέρα ανά περιοχή ανέρχεται στους 17,6 βαθμούς κελσίου. Μέτρια προς χαμηλή η θερμοκρασία σε σχέση με τα προηγούμενα έτη. Οι υψηλότερες μέσες θερμοκρασίες καταγράφονται στα νησιά του Αιγαίου με τιμές μεταξύ 18,5 έως 19 °C και οι ελάχιστες σε Αλεξανδρούπολη Πρέβεζα και Κοζάνη με τιμές περίπου στους 14 °C. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι μέσες ελάχιστες τιμές επίσης της Κοζάνης στους μόλις 6 βαθμούς κελσίου.



Σχήμα 61. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2014

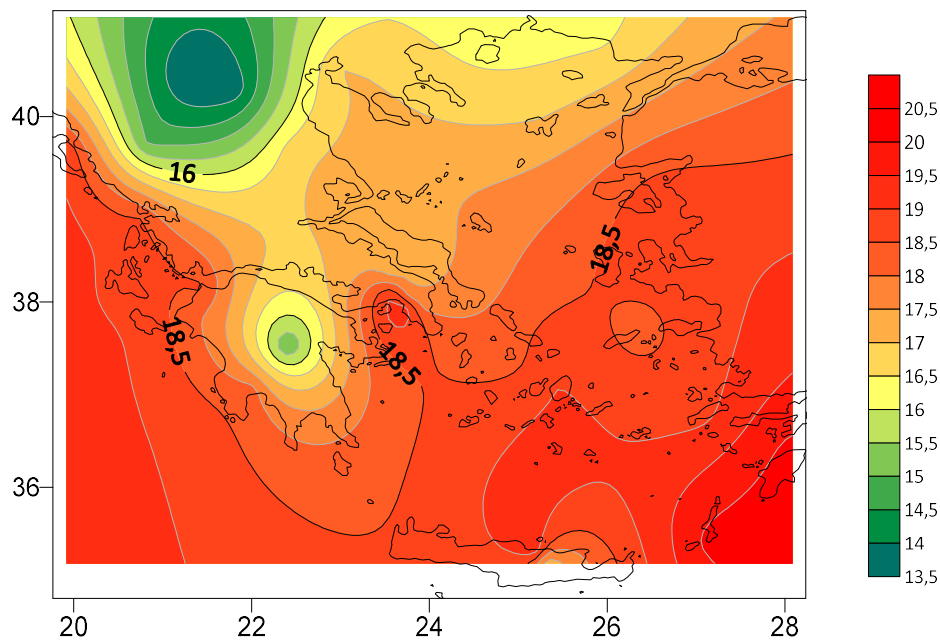
Ο μέσος υετός ανά περιοχή παρατηρείται στα 390 χιλιοστά, μία τιμή ρεκόρ σχεδόν διπλάσια από τα περισσότερα έτη που μελετήθηκαν από το 2010. Χωρικά ο υετός είναι αυξημένος σε όλες τις περιοχές, με ιδιαίτερα υψηλές τιμές στην Ικαρία και στην Κέρκυρα με 775 και 861 χιλιοστά αντίστοιχα.



Σχήμα 62. Κατανομή του υετού στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2014

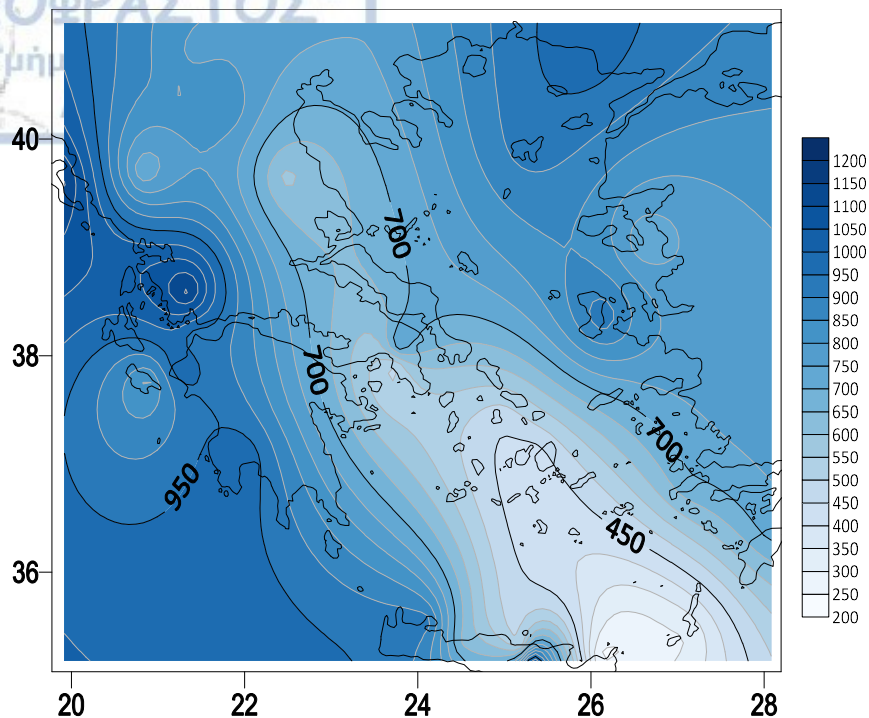
4.6 Κλιματικό δελτίο 2015

Ακολουθώντας τις θερμοκρασίες του 2014, το 2015 η μέση θερμοκρασία του αέρα ανά περιοχή υπολογίστηκε στους 17,8 °C. Η θερμοκρασία φαίνεται να έχει σταθεροποιηθεί σε ένα ελαφρώς υψηλότερο επίπεδο από αυτό που παρατηρήθηκαν αρχικά καθώς οι 17,8 βαθμοί αποτελούν έναν μέσο όρο μεταξύ του ελαφρώς θερμού 2014 και των ιδιαίτερα θερμών 2013 και 2012.



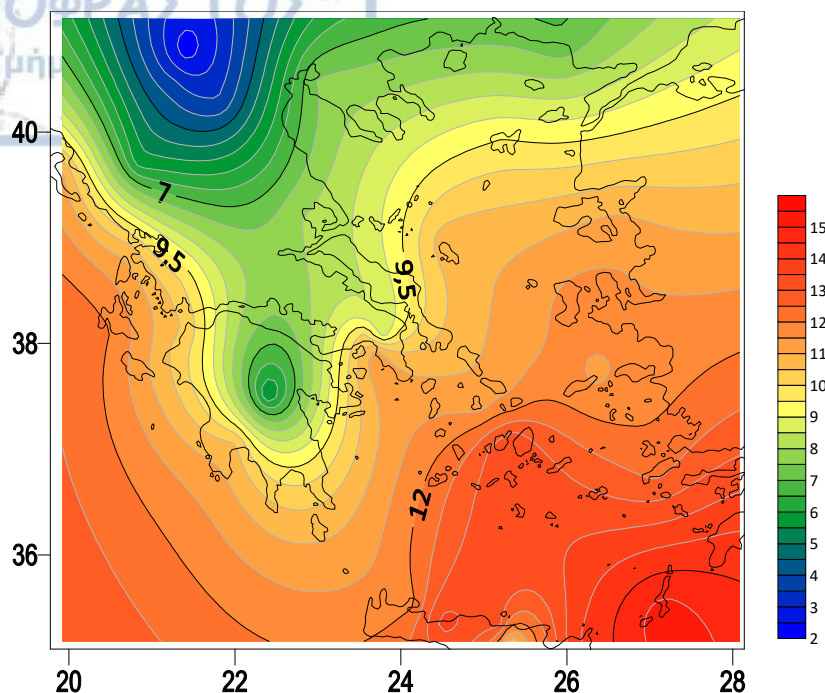
Σχήμα 63.Ετήσια κατανομή θερμοκρασίας στην Ελλάδα για το έτος 2015.

Ο υετός ανά περιοχή ανέρχεται στα 740 χιλιοστά. Το 2015 συνεχίζει το φαινόμενο των υψηλών κατακρημνισμάτων που μετρήθηκαν το 2014 (Σχήμα 54). Τόσο η θερμοκρασία όσο και τα κατακρημνίσματα συνεχίζουν την χωρική κατανομή που έχει προκύψει από την ανάλυση και των προηγούμενων παρατηρήσεων, και μένει μόνο να μελετηθούν οι κατά εποχή διακυμάνσεις στις παρατηρήσεις μας για εξαγωγή περαιτέρω συμπερασμάτων.



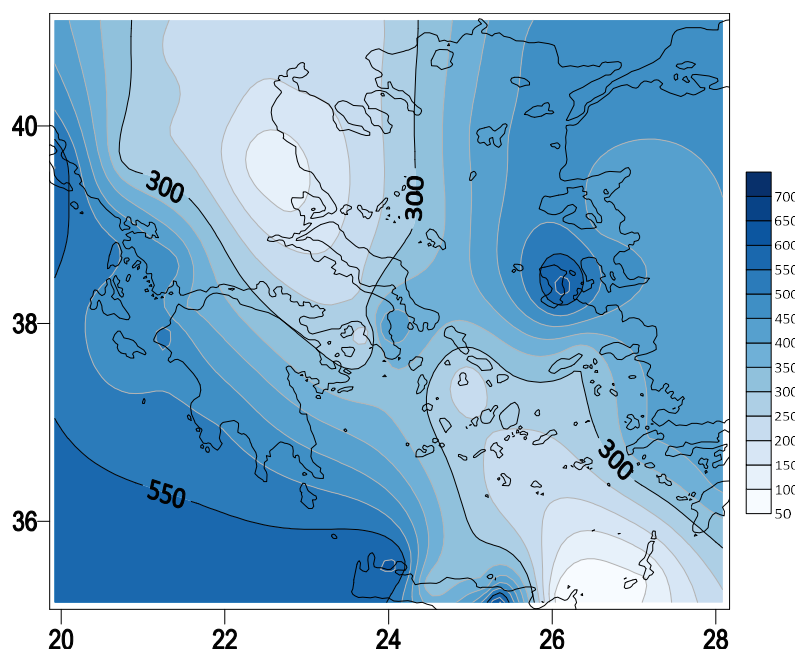
Σχήμα 64.Ετήσια κατανομή υετού στην Ελλάδα για το έτος 2015.

Προχωρώντας στην ανά εποχή ανάλυση, η μέση θερμοκρασία του αέρα ανά περιοχή για τον χειμώνα του 2015 υπολογίστηκε στους 10 °C. Ελαφρώς χαμηλή θερμοκρασία που υποδεικνύει έναν πιο ψυχρό χειμώνα από τους περισσότερους που έχουν εξεταστεί. Πράγματι η μέση θερμοκρασία ανά περιοχή βρίσκεται σε μονοψήφια νούμερα σχεδόν σε όλες τις ηπειρωτικές περιοχές της Ελλάδος που υπάρχουν μετρήσεις με εξαίρεση τα νησιά τόσο του Ιονίου και του Αιγαίου, και μερικές περιοχές της Πελοποννήσου, όπως η Καλαμάτα και περιοχές περιμετρικά της Αθήνας, όπως τα Σπάτα και η Ελευσίνα. Το μόνο έτος που παρατηρήθηκαν ξανά παρόμοιες τιμές είναι το 2012 (Σχήμα 35) που όπως έχει αναφερθεί είχε τον πιο βαρύ χειμώνα που έχει παρατηρηθεί μέχρι στιγμής.



Σχήμα 65. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2015

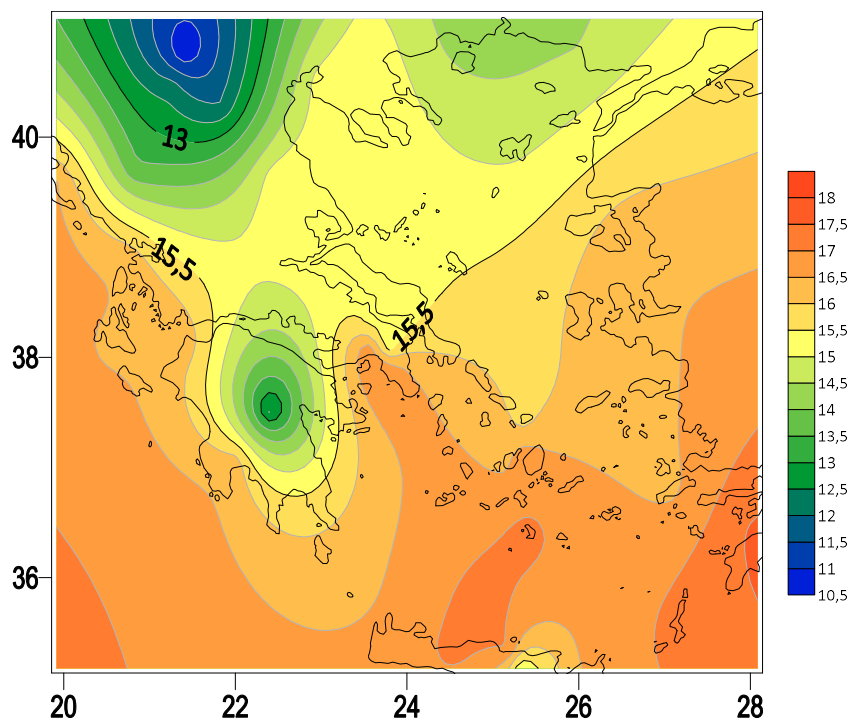
Και ο υψηλός υετός κάνει την εμφάνιση του, με 347 χιλιοστά ανά περιοχή. Αυξημένος αρκετά από τον μέσο όρο της εποχής. Σε συνδυασμό με τις ελαφρώς μειωμένες θερμοκρασίες σε αρκετές περιοχές της Βόρειας Ελλάδας, θεωρείται πιθανό το χειμώνα του 2015 να υπήρχε και αυξημένη χιονόπτωση σε σχέση με τα συνηθισμένα για την Ελλάδα επίπεδα.



Σχήμα 66. Κατανομή του υετού στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2015

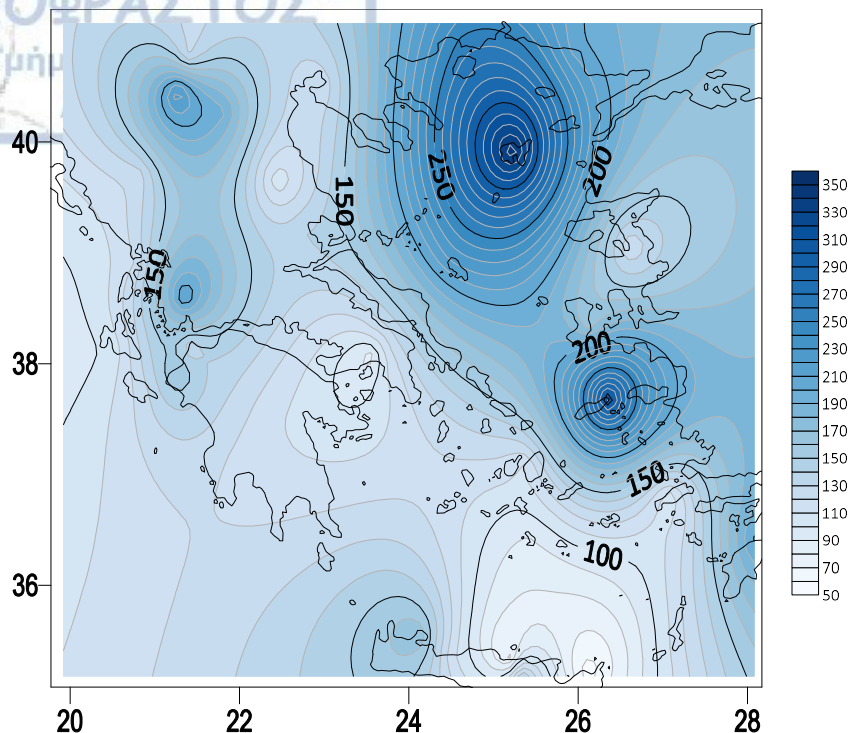
Προχωρώντας στην άνοιξη, η μέση θερμοκρασία του αέρα ανά περιοχή ανέρχεται στους 15,6 °C. Πρόκειται για μία θερμοκρασία σε φυσιολογικά επίπεδα, σύμφωνα με

τις προηγούμενες παρατηρήσεις. Η άνοιξη εξάλλου στην Ελλάδα είναι μία εποχή με μεγάλη θερμοκρασιακή διακύμανση, με χαμηλές, σχεδόν χειμωνιάτικες, θερμοκρασίες που μπορεί να παρατηρηθούν τον Μάρτιο, ενώ ο Μάιος έχει θερμοκρασίες που προσεγγίζουν τις καλοκαιρινές.



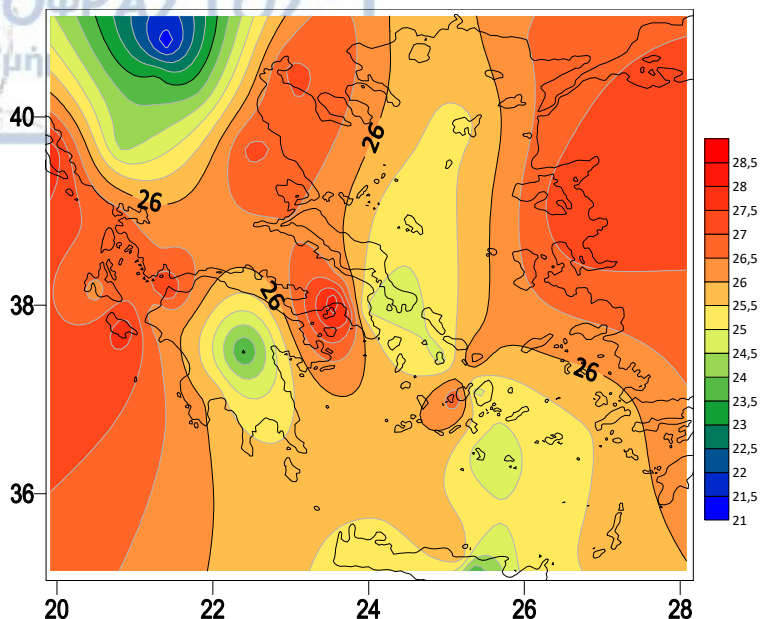
Σχήμα 67. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2015

Ουετός ανέρχεται στα 149 χιλιοστά ανά περιοχή, και για άλλη μία φορά εμφανίζεται σε αρκετά υψηλά επίπεδα. Η μέτρηση βρίσκεται στα υψηλά επίπεδα που τέθηκαν το 2014 (Σχήμα 58) καθώς είναι μόλις 6 χιλιοστά μικρότερη. Τα κατακρημνίσματα μοιράζονται ομοιόμορφα χωρικά χωρίς σημαντική διακύμανση. Η Ικαρία και η Λήμνος είναι οι μόνες περιοχές με μετρήσεις πάνω από τα 300 χιλιοστά ενώ τα ελάχιστα εμφανίζονται στην Κρήτη, συγκεκριμένα σε Σητεία και Ηράκλειο με 54 και 66 χιλιοστά αντίστοιχα. Όλες οι υπόλοιπες περιοχές κυμαίνονται σε επίπεδα κοντινά με τον μέσο όρο.



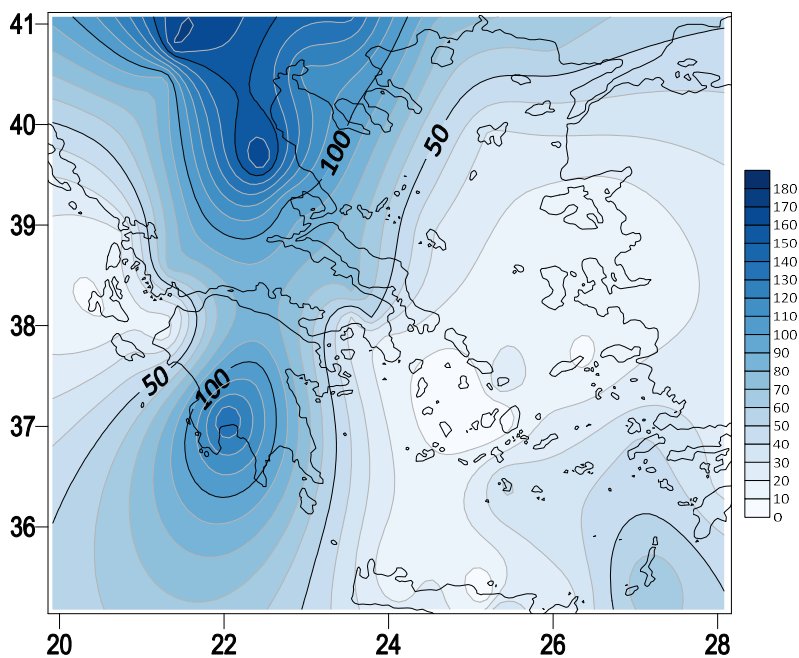
Σχήμα 68. Κατανομή του υετού στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2015

Το καλοκαίρι στην χώρας μας η θερμοκρασία του αέρα ανέρχεται στους 25,6 °C. Στα αναμενόμενα επίπεδα, με αναλογικά αμελητέες αυξομειώσεις και μικρό ερευνητικό ενδιαφέρον. Η υψηλότερη μέση θερμοκρασία εντοπίζεται στην Ζάκυνθο και ανέρχεται στους 27,8 βαθμούς κελσίου. Με διαφορές μικρότερες του μισού βαθμού ακολουθούν η Λάρισα, μία ηπειρωτική πόλη που δεν βρέχεται από θάλασσα, και οι περιοχές όπως τα Σπάτα και η Ελευσίνα περιμετρικά της Αθήνας, που η θερμοκρασία τους ενδέχεται να εμφανίζεται αυξημένη πέρα από την ηπειρωτική τους γεωγραφική θέση και λόγω ανθρωπογενών παραγόντων, όπως για παράδειγμα η ατμοσφαιρική ρύπανση.



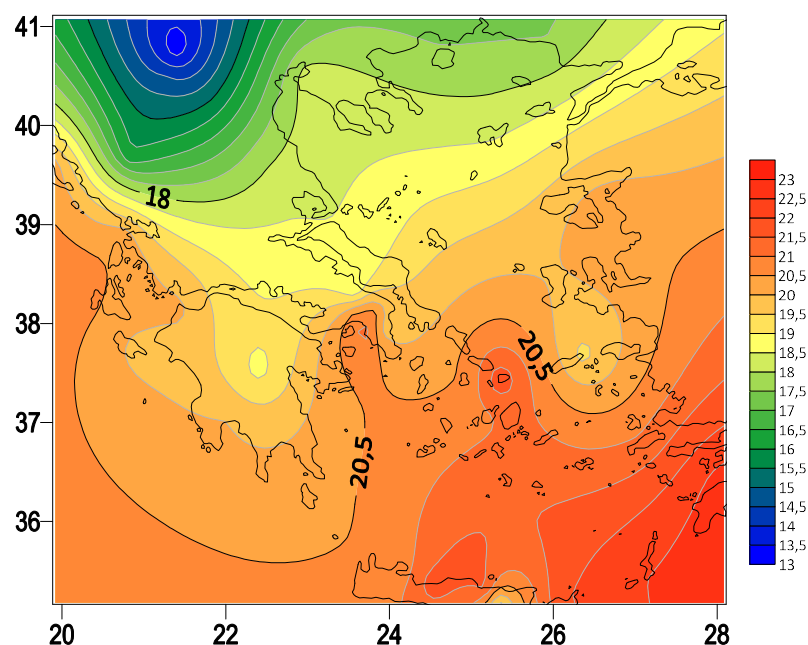
Σχήμα 69. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2015

Ουετός μετρήθηκε στα 50 χιλιοστά ανά περιοχή. Αυξημένος σε σχέση τόσο με το 2014 (Σχήμα 60) όσο και από σχεδόν όλες τις προηγούμενες παρατηρήσεις και πλέον έχει διαμορφωθεί πλήρως η εικόνα του υγρού έτους. Εκτός από την Πάρο, την Νάξο και την Σύρο σε καμία περιοχή δεν εμφανίζεται μηδενική μέτρηση υετού ενώ οι περισσότερες περιοχές βρίσκονται σε έναν διψήφιο έστω και χαμηλό νούμερο. Μπορεί να φαίνεται αμελητέα η παρατήρηση αλλά στην πραγματικότητα μιλάμε για μία εποχή που στην Ελλάδα πολλές περιοχές μπορεί να μην έχουν ούτε μία βροχόπτωση συνεπώς η παραμικρή μεταβολή αναλογικά είναι σημαντική.



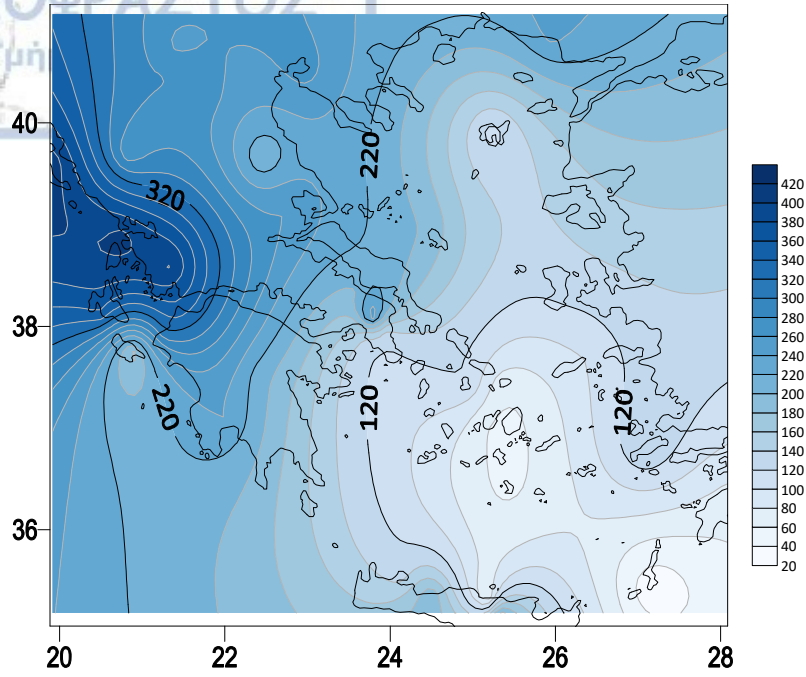
Σχήμα 70. Κατανομή του υετού στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2015

Για το τέλος του 2015, το φθινόπωρο χαρακτηρίζεται από μία ελαφρώς αυξημένη για την εποχή θερμοκρασία αέρα. Η μέση τιμή ανά περιοχή ανέρχεται στους 19,6 °C κάνοντας τα φθινόπωρο του 2015 ένα από τα πιο θερμά που έχουν παρατηρηθεί κατά την ανάλυση μας.



Σχήμα 71. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2015

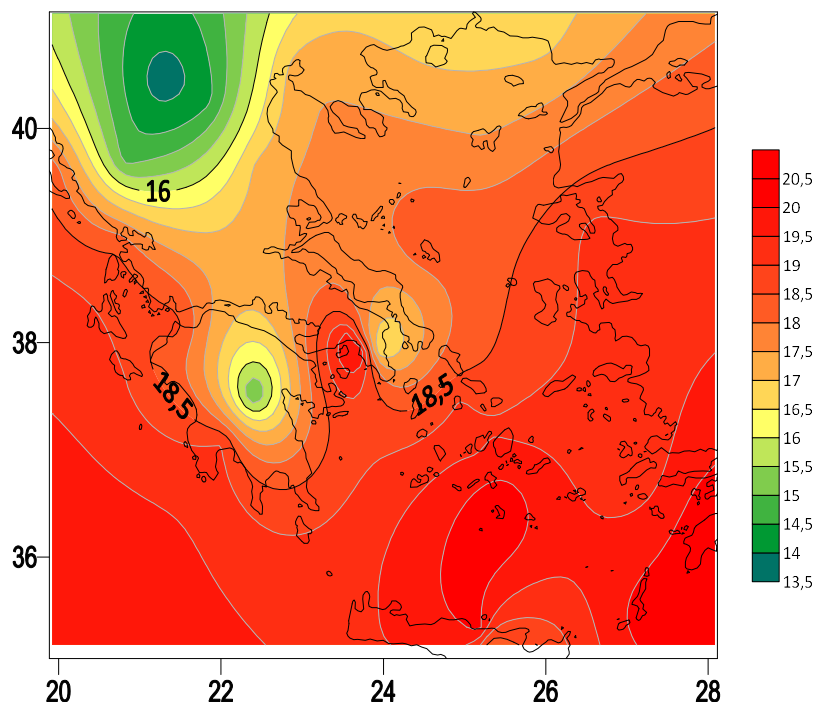
Σε αντίθεση με όλο το υπόλοιπο 2015, ο υετός εμφανίζεται μειωμένος σε σχέση με τις μετρήσεις των προηγούμενων ετών, μόλις στα 197 χιλιοστά ανά περιοχή. Η τιμή δεν είναι ιδιαίτερα χαμηλή, αντιθέτως βρίσκεται στο μέσο όρο της εποχής. Δεν εμφανίζονται αξιοσημείωτα μέγιστα ή ελάχιστα, με εξαίρεση την Κάρπαθο που εμφανίζεται το εποχιακό χαμηλό με μόλις 26 χιλιοστά υετού. Τα υπόλοιπα νησιά του Αιγαίου βρίσκονται επίσης σε διψήφια νούμερα, και η συντριπτική πλειοψηφία των περιοχών βρίσκεται σε τιμές σχετικά κοντά στον μέσο όρο και μόνο η Κέρκυρα και η Πρέβεζα ξεφεύγουν με 411 και 405 χιλιοστά αντίστοιχα.



Σχήμα 72. Κατανομή του υετού στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2015

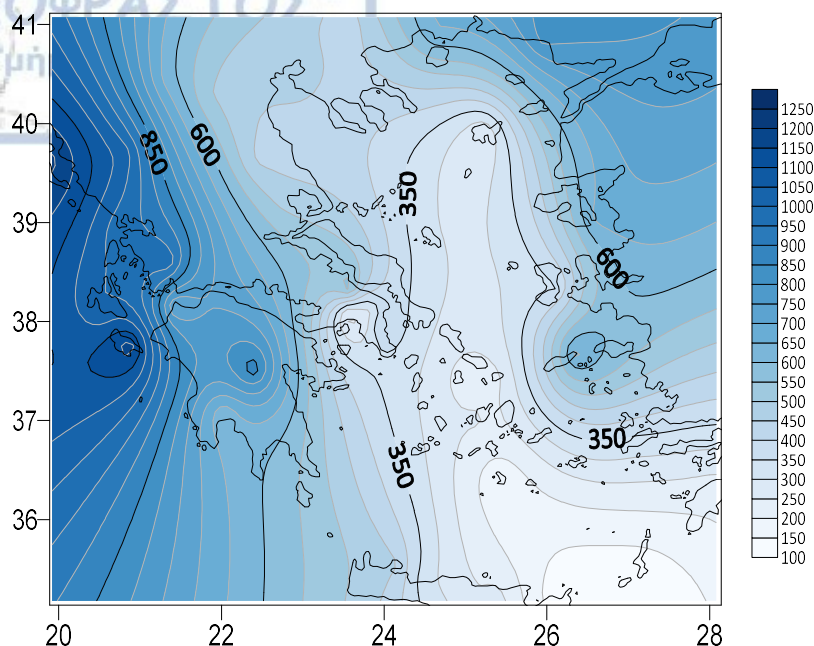
4.7 Κλιματικό δελτίο 2016

Το 2016 μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα θερμό έτος. Η μέση θερμοκρασία του αέρα ανά περιοχή για το έτος ανέρχεται στους 18,1 °C και η τιμή είναι αντίστοιχη με αυτή που καταγράφηκε τα έτη 2013 (Σχήμα 43) και 2014 (Σχήμα 53). Η χωρική κατανομή της θερμοκρασίας συνεχίζει στα μοτίβα που έχουν παρατηρηθεί με μοναδικές εξαιρέσεις την Τρίπολη και την Ικαρία που οι μέσες τιμές του εμφανίζονται ιδιαίτερες μειωμένες με 14,9 και 15,8 °C αντίστοιχα.



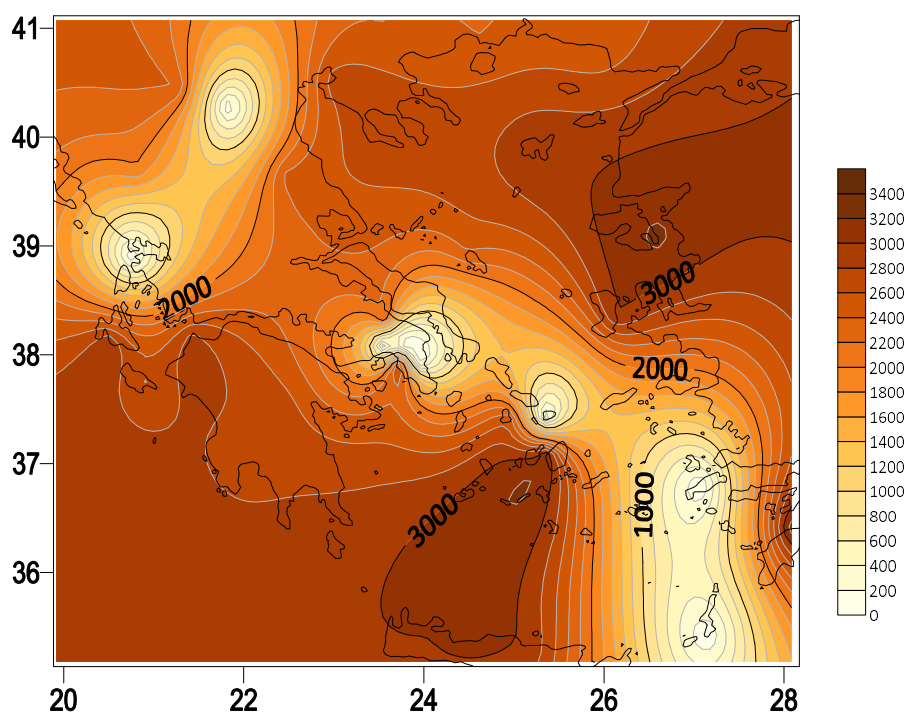
Σχήμα 73. Ετήσια κατανομή θερμοκρασίας στην Ελλάδα για το έτος 2016.

Ο υετός υπολογίστηκε στα 518 χιλιοστά κατά μέσο όρο και έπειτα από δύο ιδιαίτερα υγρά έτη προχωράμε σε ένα έτος που φαίνεται ότι ήταν αρκετά ξηρό σε σχέση με τα προηγούμενα. Η χωρική κατανομή επίσης δεν εμφανίζει κάποια ιδιαίτερη αλλαγή.



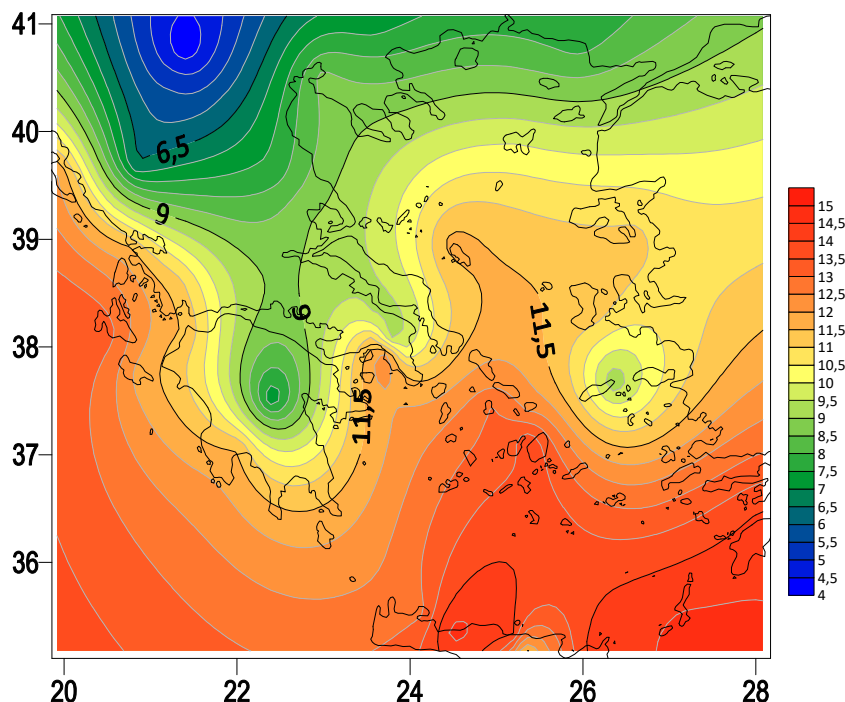
Σχήμα 74.Ετήσια κατανομή υετού στην Ελλάδα για το έτος 2016.

Οι ώρες ηλιοφάνειας ανέρχονται στις 2660 ανά περιοχή, τιμή ελαφρώς υψηλή που συνάδει πλήρως με τις σχετικά υψηλές θερμοκρασίες που επικρατούν και με τον μειωμένο υετό που μετρήθηκε για το έτος.



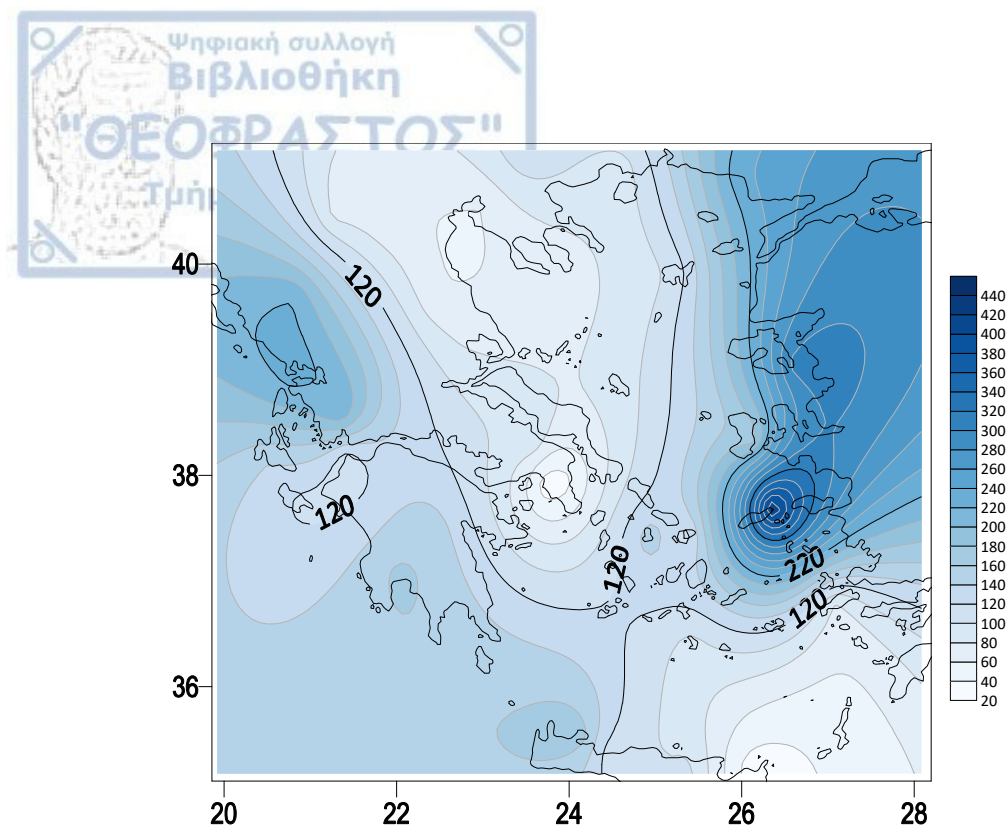
Σχήμα 75.Ετήσια κατανομή ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για το έτος 2016.

Η μέση θερμοκρασία ανά περιοχή στην χώρας μας για τον χειμώνα του 2016 μετρήθηκε στους 10,8 °C. Η θερμοκρασία βρίσκεται στις μέσες έως σχετικά υψηλές τιμές που έχουν παρατηρηθεί. Η Φλώρινα και η Καστοριά όπως είναι αναμενόμενο εμφανίζουν χαμηλές οριακά τιμές υπό του μηδενός με -1 και 0,7 °C αντίστοιχα και ακολουθούν η Κοζάνη και Σέρρες με 1 και 2,2 °C. Αντίθετα οι υψηλότερες θερμοκρασίες εμφανίζονται στα νησιά του Αιγαίου και στην Κρήτη με μέσες θερμοκρασίες στους 14,1 °C και μέσα μέγιστα που κυμαίνονται μεταξύ 17 και 18 °C.



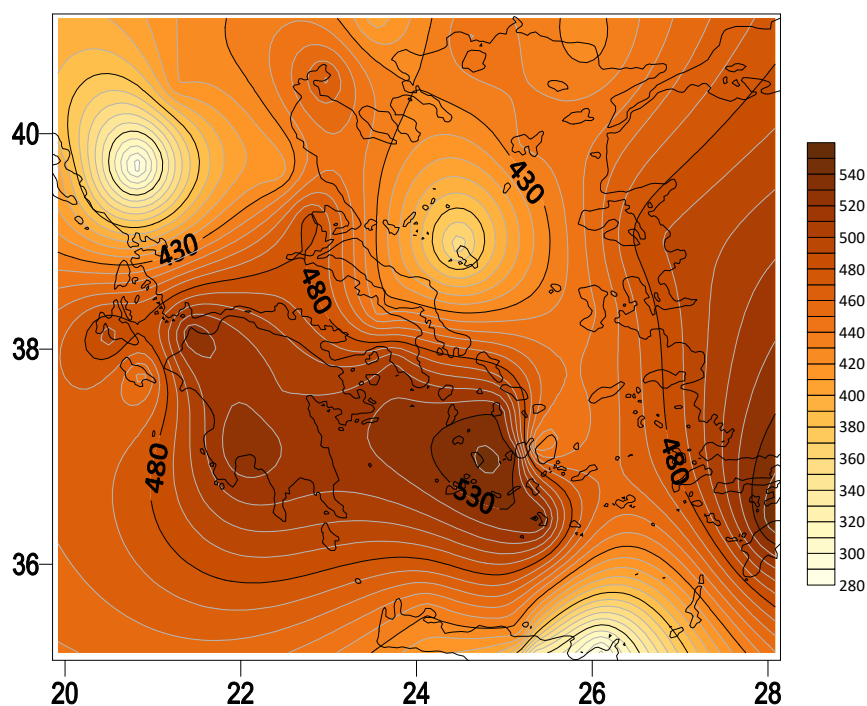
Σχήμα 76. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2016.

Ο υετός εμφανίζεται σε χαμηλά επίπεδα με μέση τιμή ανά περιοχή τα 125 χιλιοστά. Με εξαίρεση την Ικαρία που ο υετός μετρήθηκε περισσότερος από 400 χιλιοστά, οι περισσότερες περιοχές κυμαίνονται σε χαμηλά για την εποχή επίπεδα και η χωρική του κατανομή είναι η απολύτως αναμενόμενη χωρίς κάποιες εκπλήξεις και χωρίς κάποιες άλλες ιδιαίτερα υψηλές ή χαμηλές τιμές.



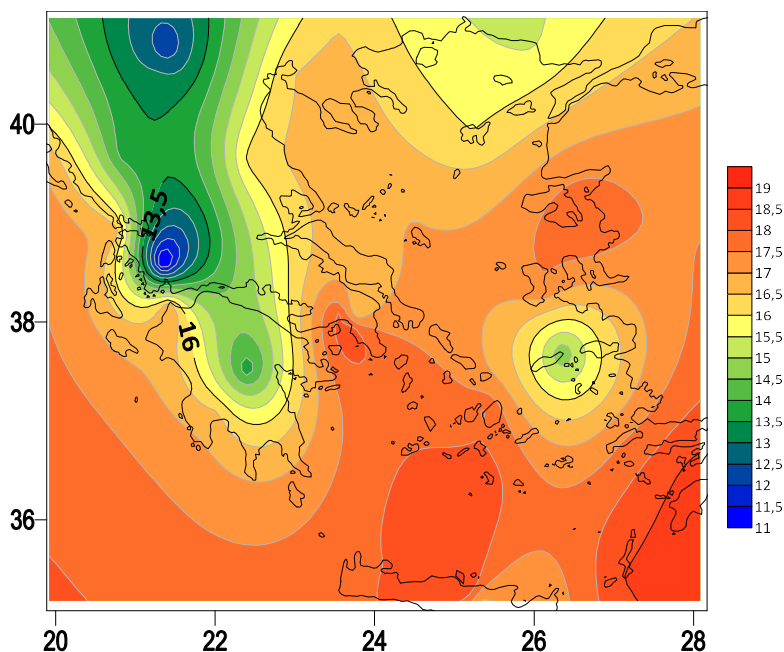
Σχήμα 77. Κατανομή του υετού στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2016.

Οι ώρες ηλιοφάνειας ανά περιοχή ανέρχονται στις 445 ώρες και πράγματι είναι ιδιαίτερα ισορροπημένα μοιρασμένες με ελάχιστες περιοχές να έχουν κάτω από 400 ώρες όπως επίσης ελάχιστες να έχουν πάνω από 500.



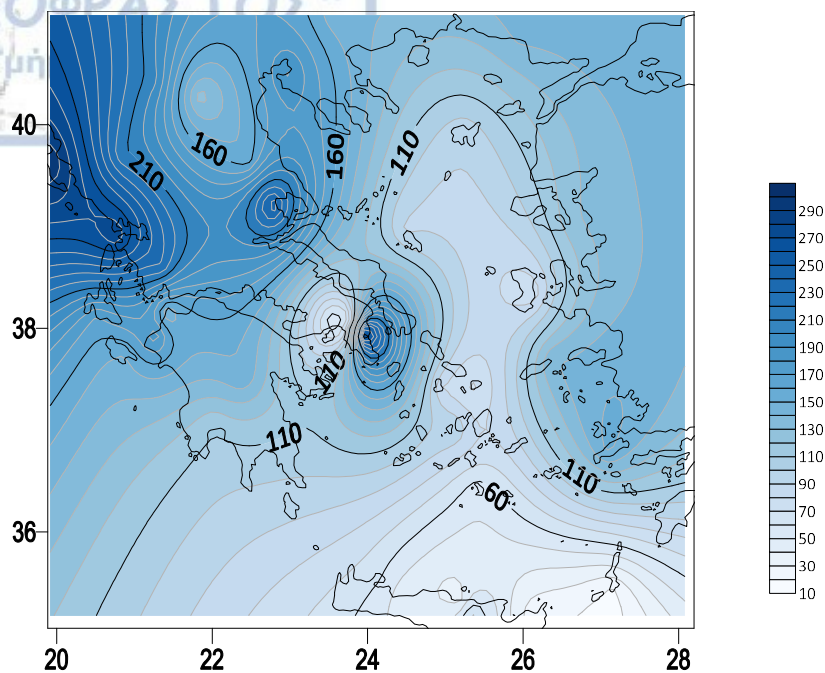
Σχήμα 78. Κατανομή των ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2016.

Όπως και ο χειμώνας έτσι και η άνοιξη εμφανίζεται με παρατηρήσεις που βρίσκονται στα μέσα και γύρω από αυτά επίπεδα. Η μέση θερμοκρασία του αέρα ανά περιοχή υπολογίστηκε στους 16,5 °C, δηλαδή σε κανονικά προς ελαφρώς αυξημένα επίπεδα, πάλι χωρίς εκπλήξεις τόσο σε χωρική κατανομή όσο και σε μέγιστα και ελάχιστα.



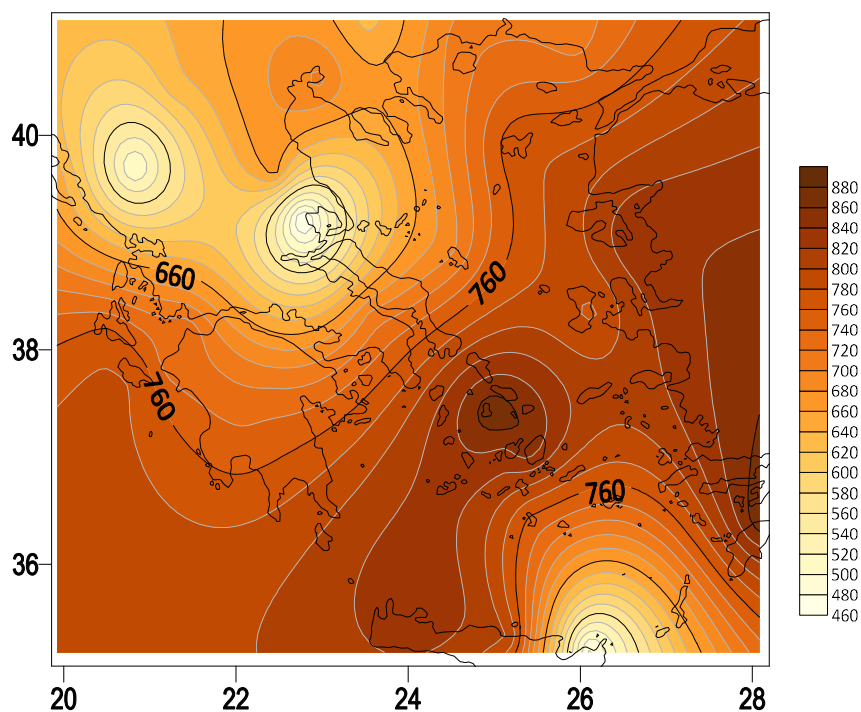
Σχήμα 79. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2016.

Ο νετός ανέρχεται στα 130 χιλιοστά κατά μέσο όρο δηλαδή σε απόλυτα μέσες τιμές για την χώρας εκείνη την εποχή. Ιδιαίτερα χαμηλές οι τιμές του νετού στην Κάρπαθο με μόλις 18 χιλιοστά, και αρκετά αυξημένες σε Κέρκυρα και Πρέβεζα, με 299 και 279 χιλιοστά αντίστοιχα.



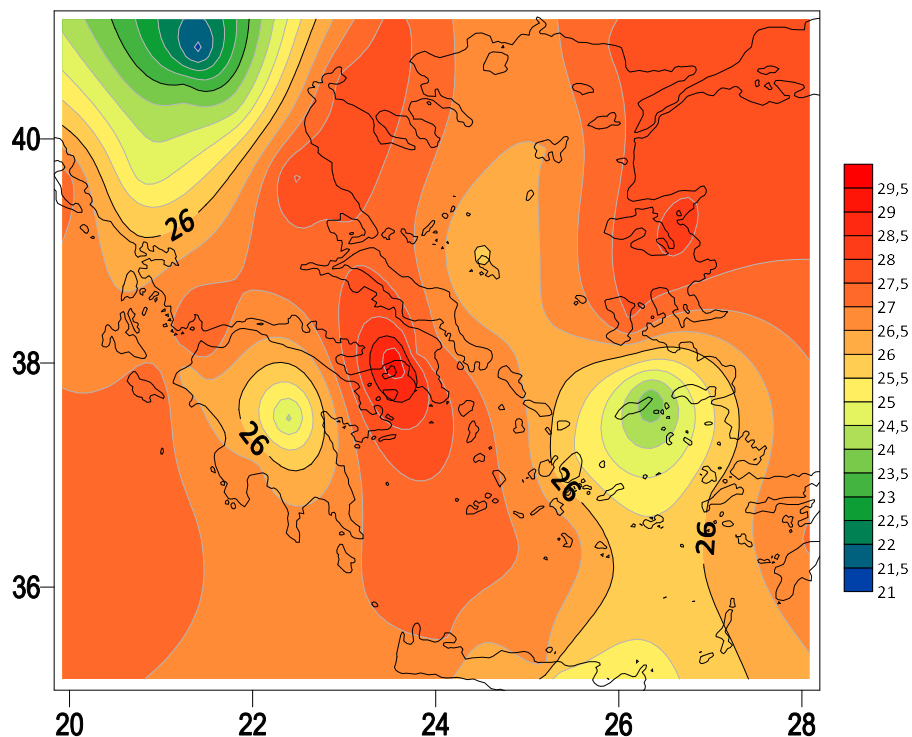
Σχήμα 80. Κατανομή του υετού στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2016.

Οι ώρες ηλιοφάνειας ανά περιοχή ανέρχονται στις 723, νούμερο στα αναμενόμενα επίπεδα με δεδομένα την κανονική έως χαμηλή βροχόπτωση και την κανονική θερμοκρασία.



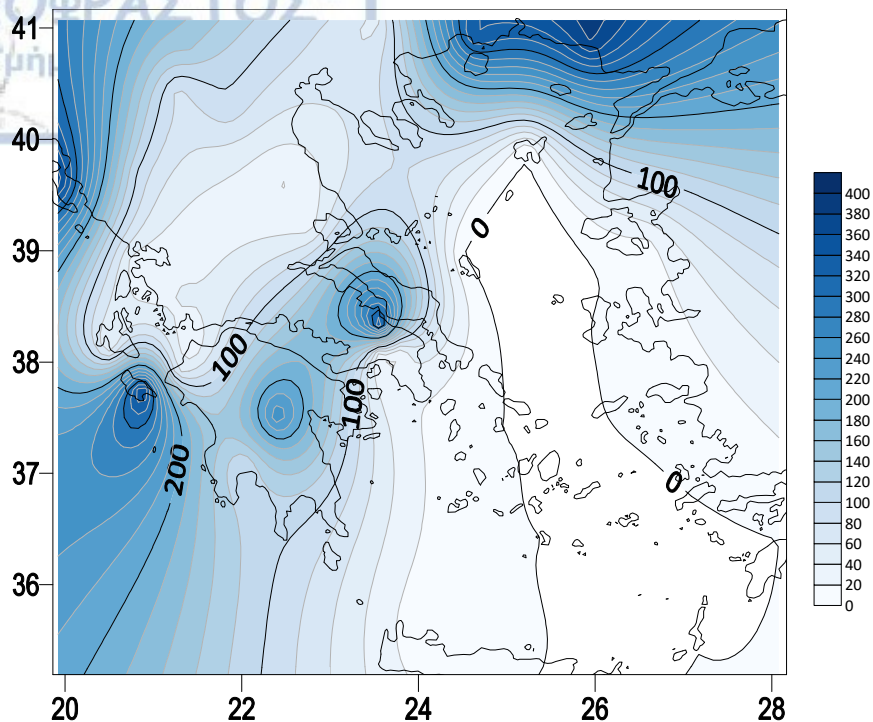
Σχήμα 81. Κατανομή των ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2016.

Και το καλοκαίρι η θερμοκρασία του αέρα εμφανίζεται σε κανονικά επίπεδα με μέση τιμή ανά περιοχή τους 26,5 βαθμούς. Χαμηλές για την εποχή τιμές εμφανίζονται μόνο στην Τρίπολη και στην Ικαρία με 24,3 και 23,5 °C αντίστοιχα.



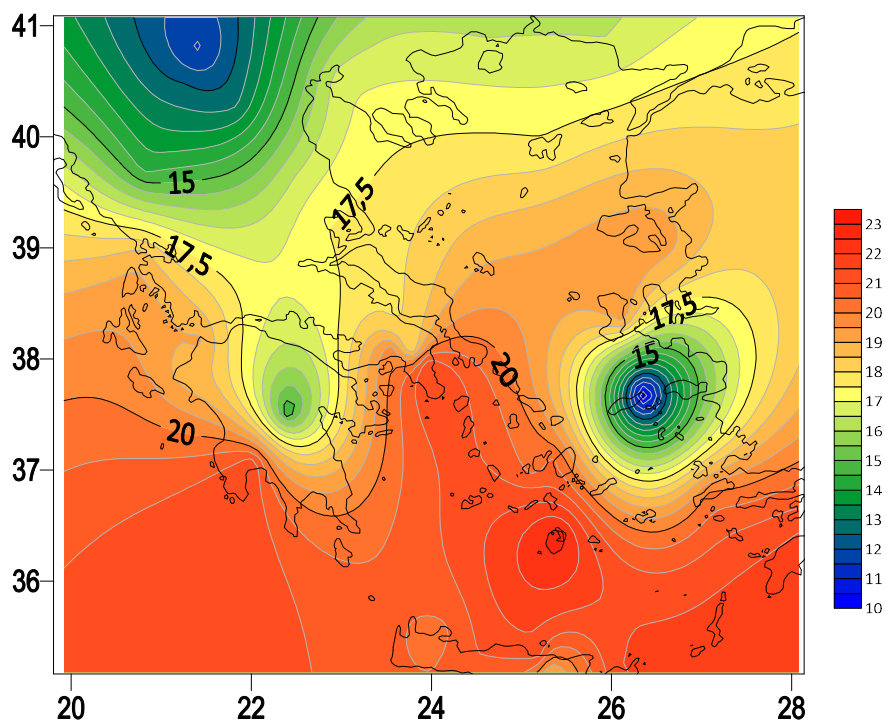
Σχήμα 82. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2016.

Ο υετός εμφανίζεται σε υψηλά για την εποχή επίπεδα στα 77 χιλιοστά ανά περιοχή. Τα περισσότερα νησιά του Αιγαίου εμφανίζονται με μηδενικές μετρήσεις κατά την διάρκεια της εποχής και αντίστοιχα στην Κέρκυρα, την Δυτική ηπειρωτική Ελλάδα και ορισμένες βόρειες περιοχές ο υετός βρίσκεται σε ιδιαίτερα υψηλά νούμερα, παράδειγμα στην Κέρκυρα ξεπερνάει τα 300 χιλιοστά. Πιθανότατα αυτό το ακραίο ποσό βροχόπτωσης να οφείλεται στη διέλευση κάποιων υφεσιακών συστημάτων σε συνδυασμό με κάποιες θερμικές καταιγίδες.



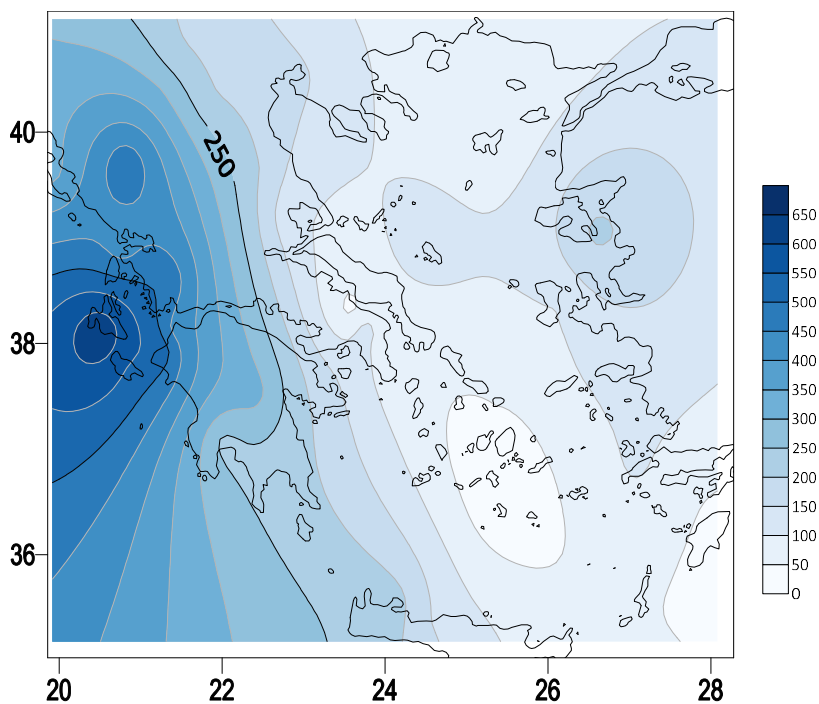
Σχήμα 83. Κατανομή του υετού στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2016.

Για το τέλος του 2016, το φθινόπωρο στην Ελλάδα η μέση τιμή της θερμοκρασίας ανά περιοχή ανέρχεται στους 18,6 °C. Η τιμή χαρακτηρίζεται κανονική έως ελαφρώς υψηλή και το φθινόπωρο συνεχίζει να αποτελεί μία σταθερή εποχή για την Ελλάδα με διακυμάνσεις μικρές αναλογικά με τις θερμοκρασίες που επικρατούν.



Σχήμα 84. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2016.

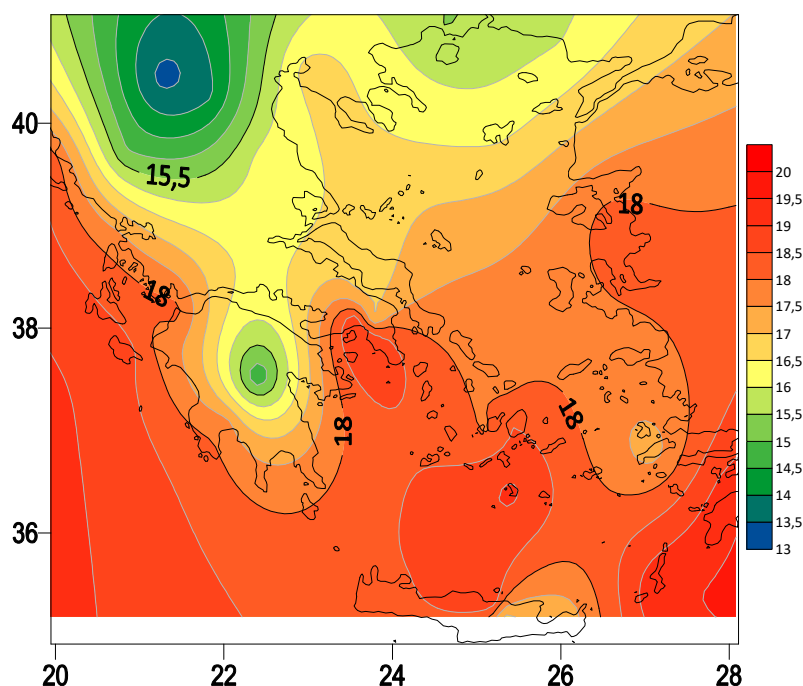
Ο υετός κατά μέσο όρο ανέρχεται στα 192 χιλιοστά. Σχετικά υψηλή η τιμή, με χωρική κατανομή που αντιστοιχεί με αυτή του καλοκαιριού, δηλαδή μειωμένες βροχοπτώσεις στα νησιά του Αιγαίου και αυξημένες στα βόρεια ηπειρωτικά και στα πιο βόρεια νησιά του Ιονίου.



Σχήμα 85. Κατανομή του υετού στην Ελλάδα για ο φθινόπωρο του έτους 2016.

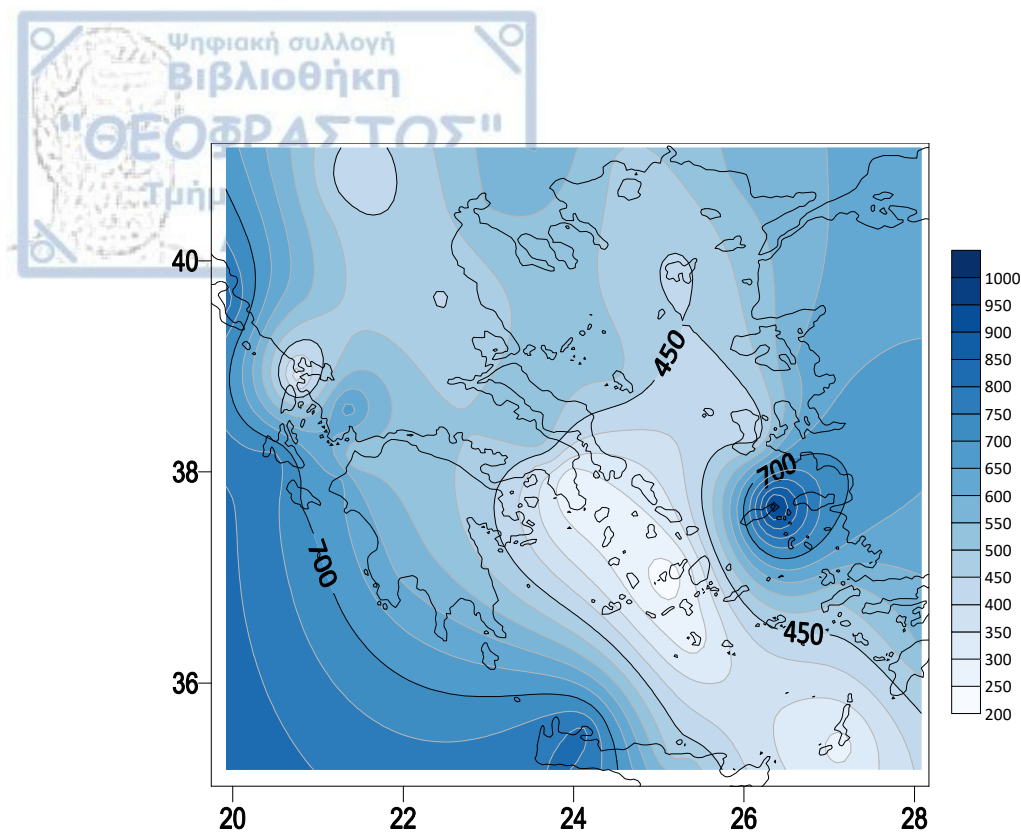
4.8 Κλιματικό δελτίο 2017

Τελευταίο έτος στο πλαίσιο τηςσυγκεκριμένης μελέτης αποτελεί το 2017. Η μέση θερμοκρασία του αέρα ανά περιοχή για το 2017 ανέρχεται στους 17,2°C. Από ότι φαίνεται το 2017 ήταν ένα ψυχρό έτος και δεν ακολουθεί το μοτίβο που παρατηρήσαμε στα προηγούμενα 4 χρόνια. Οι μέσες θερμοκρασίες παρατηρούνται μειωμένες σε όλες τις περιοχές τις Ελλάδος. Στις βόρειες και βόρειο-δυτικές περιοχές οι μεταβολές κυμαίνονται στον μισό βαθμό κελσίου. Στην Κοζάνη και την Φλώρινα οι θερμοκρασίες από τους 14,3 και 12,2 βαθμούς μειώθηκαν στους 13,9 και 11,7 °Cαντίστοιχα. Στα νησιά του Αιγαίου οι μεταβολές μετρήθηκαν μεταξύ 1 και 1,5 °Cχαμηλότερες, όπως για παράδειγμα το Καστέλι της Κρήτης που η μέση θερμοκρασία του έπεσε από τους 18,1 στους 16,8 °C. Και στις ηπειρωτικές πιο κεντρικές και νότιες περιοχές παρατηρούνται μειώσεις αντίστοιχης κλίμακας.



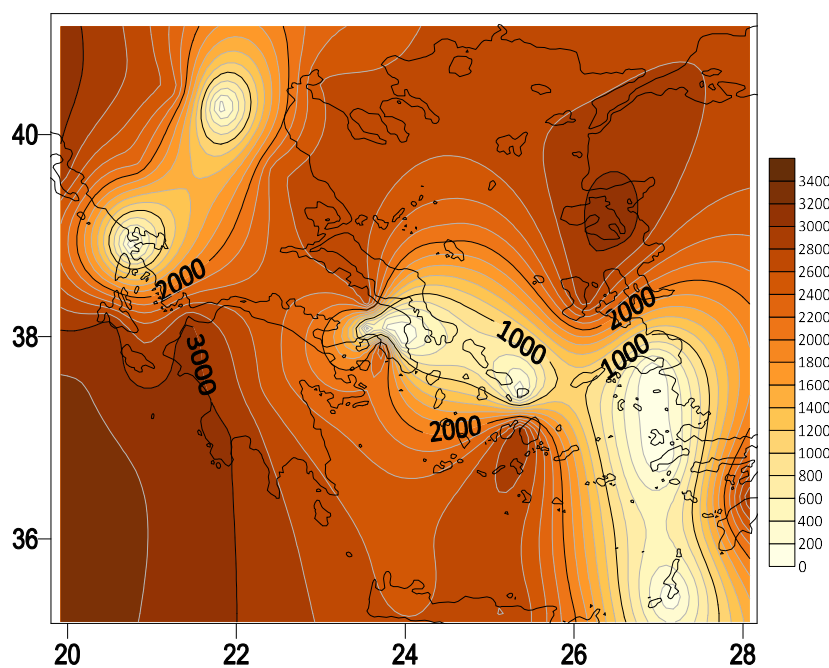
Σχήμα 86.Ετήσια κατανομή θερμοκρασίας στην Ελλάδα για το έτος 2017.

Ο υετός μετρήθηκε με μέση τιμή ανά περιοχής τα 514 χιλιοστά. Τα νησιά του Ιονίου εμφανίζονται με τις υψηλότερες τιμές κατακρημνισμάτων, με την Κέρκυρα να μετρά 828 χιλιοστά και το Αργοστόλι της Κεφαλονιάς 714. Αντιθέτως στον Αιγαίο τα περισσότερα νησιά είναι κάτω από την μέση τιμή με την Πάρο και την Σαντορίνη στα 219 και 270 χιλιοστά αντίστοιχα.



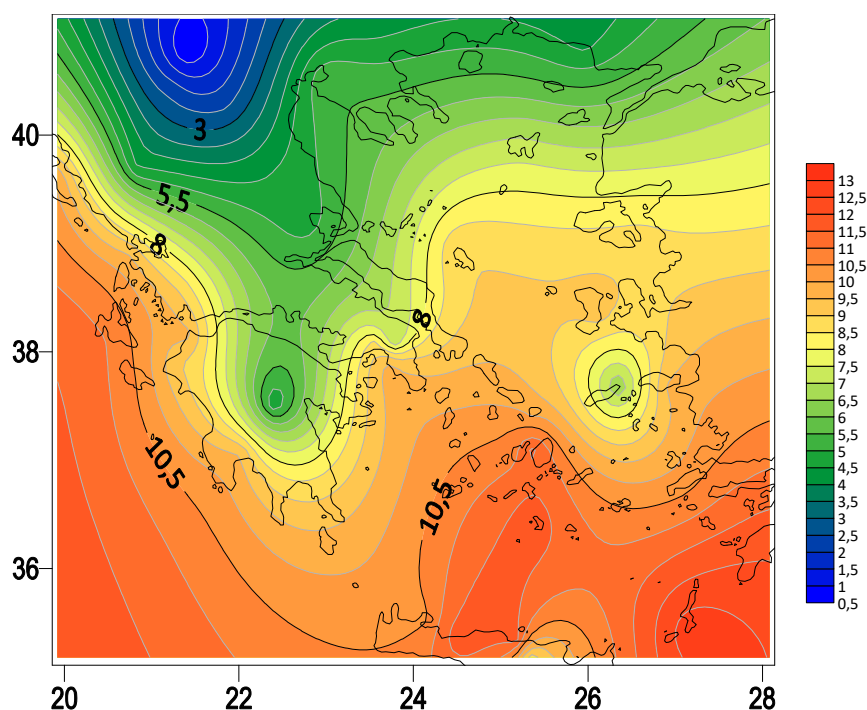
Σχήμα 87.Ετήσια κατανομή υετού στην Ελλάδα για το έτος 2017.

Οι ώρες ηλιοφάνειας μετρήθηκαν 2705, παρατήρηση που ήταν αναμενόμενα ελαφρώς υψηλή με την πτώση του υετού.



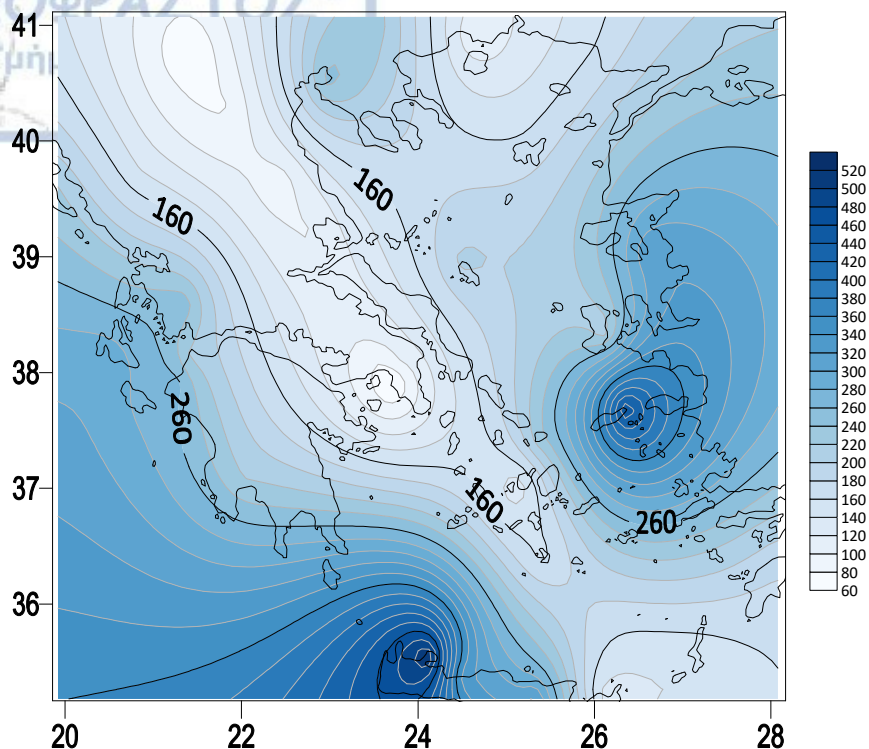
Σχήμα 88.Ετήσια κατανομή ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για το έτος 2017.

Το χειμώνα του 2017 καταγράφηκε μία μέση θερμοκρασία της τάξης των 8,2 °C. Η τιμή αποτελεί από τις χαμηλότερες που υπολογίστηκαν για την εποχή. Οι θερμοκρασίες είναι αισθητά μειωμένες ακόμα και σε παραδοσιακά θερμές περιοχές. Η πιο χαμηλή μέση τιμή βρίσκεται στην Φλώρινα με 0,5 βαθμούς κελσίου και ακολουθούν Καστοριά και Κοζάνη με 2,1 και 2,4 βαθμούς αντίστοιχα. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι αισθητά μειωμένες τιμές σε θερμότερες περιοχές όπως τα νησιά του Αιγαίου. Στην Ικαρία η μέση θερμοκρασία του αέρα ανέρχεται στους 6,5 βαθμούς, στη Μύκονο 9,9 και στην Κρήτη η περιοχή του Καστελιού 8,7 βαθμούς κελσίου. Επίσης σε αρκετές περιοχές τα μέσα ελάχιστα βρίσκονται πάρα πολύ κοντά στο μηδέν ή ακόμα και με αρνητικό πρόσημο. Εκτός από τα αναμενόμενα, Φλώρινα, Κοζάνη και Καστοριά, στις Σέρρες η μέση ελάχιστη τιμή έφτασε τον -1 °C, η Τρίπολη για την εποχή καταγράφει μέση ελάχιστη θερμοκρασία -0,4 °C και η Αλεξανδρούπολη 0,3 °C.



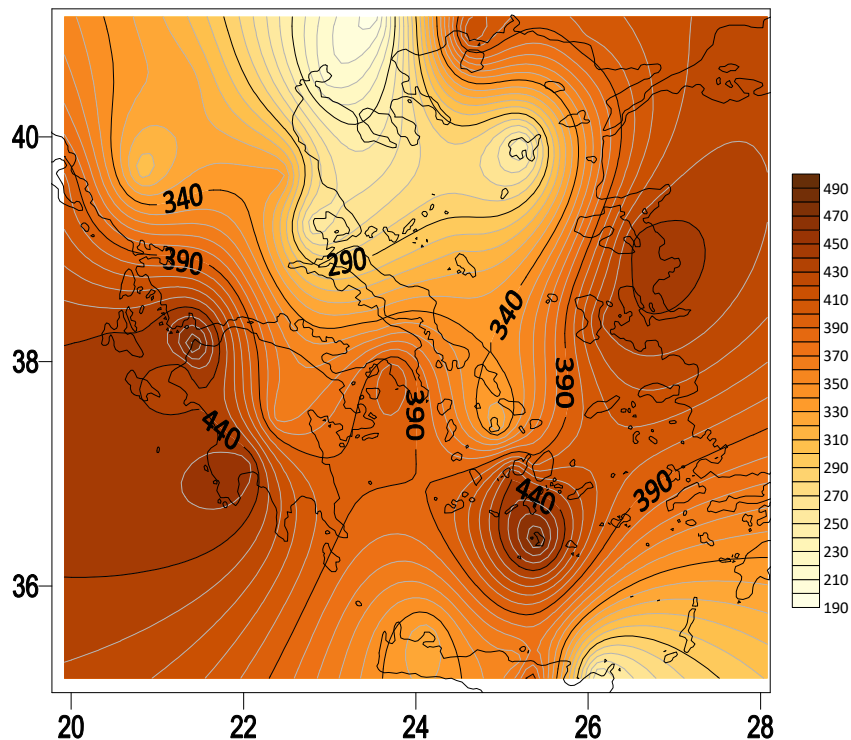
Σχήμα 89. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2017.

Ο υετός για τον χειμώνα του 2017 ανέρχεται στα 200 χιλιοστά κατά μέσο όρο. Η τιμή είναι κανονική έως ελαφρώς αυξημένη σε σχέση με την μέση κανονική βροχόπτωση για την χειμερινή περίοδο.



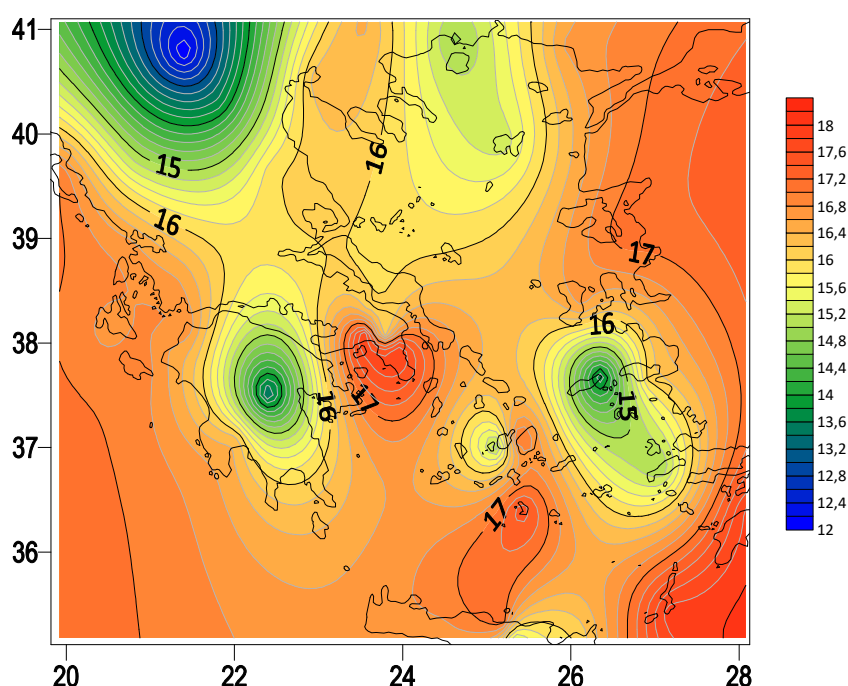
Σχήμα 90. Κατανομή του υετού στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2017.

Οι ώρες ηλιοφάνειας μετρήθηκαν σε ελαφρώς χαμηλά επίπεδα για την εποχή, στις 367 ώρες. Οι πολύ λίγες ώρες σε περιοχές που αναφέρθηκαν ως πιθανές να είχαν χιονοπτώσεις, όπως οι Αγχιάλος με λιγότερες από 200 ώρες, ενισχύουν την υπόθεση.



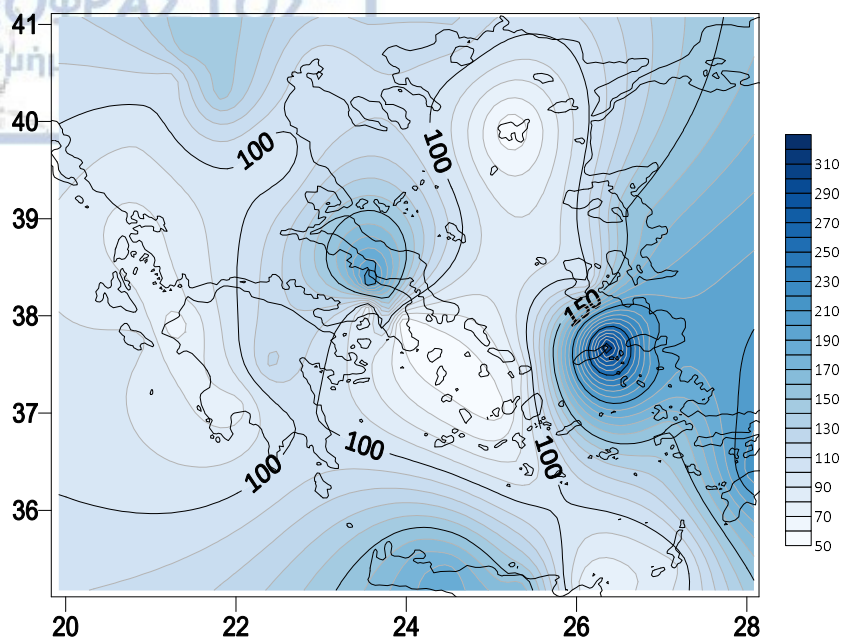
Σχήμα 91. Κατανομή των ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για τον χειμώνα του έτους 2017.

Με την έλευση της άνοιξης η θερμοκρασία ανεβαίνει. Μέση τιμή ανά περιοχή για την εποχή υπολογίστηκαν οι 16,1 °C. Το 2017 συνεχίζει να αποτελεί ένα αρκετά ψυχρό έτος καθώς οι 16,1 βαθμοί είναι μία μειωμένη τιμή σε σχέση με τα στάνταρ της εποχής για την χώρα μας. Μικρές μειώσεις παρατηρούνται στις ηπειρώτικες περιοχές. Στην Φλώρινα η θερμοκρασία πέφτει μόλις 0,1 βαθμό σε σχέση με το 2016 (Σχήμα 79), δηλαδή στους 12 βαθμούς από τους 12,1 και στην Καστοριά η θερμοκρασία πέφτει από τους 13,3 στους 13 °C. Ιδιαίτερα σημαντική είναι όμως οι μείωση σε ποιο νότιες περιοχές και νησιά του Αιγαίου. Στο Ρέθυμνο η θερμοκρασία από τους 18,3 βαθμούς κελσίου μειώνεται στο 16,8°C ενώ στην Πάρο από τους 17,7 στους 15°C.



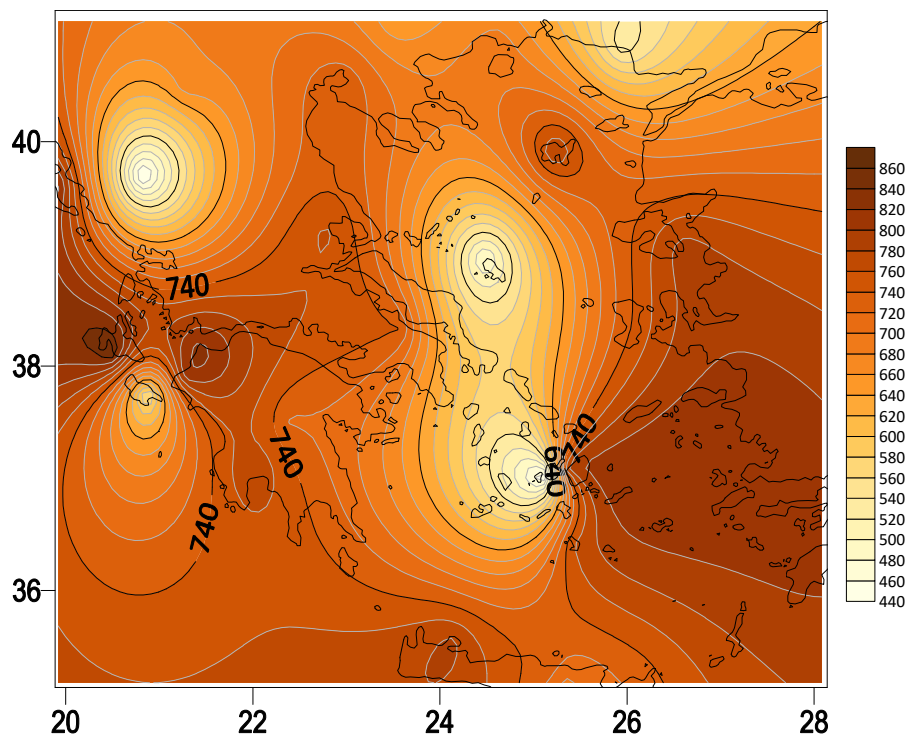
Σχήμα 92. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2017.

Ο υετός για την εποχή μετρήθηκε στα 118 χιλιοστά ανά περιοχή. Το 2017 συνεχίζει να θεωρείται ως ένα ελαφρώς ξηρό έτος. Ακόμα και περιοχές που έχουν παρατηρηθεί ιδιαίτερα υγρές παρουσιάζονται με χαμηλά ποσά βροχόπτωσης, συχνά κάτω από τα 100 χιλιοστά. Η Κέρκυρα για παράδειγμα δέχτηκε μόλις 99 χιλιοστά υετού, ενώ την ίδια εποχή το 2016 μετρήθηκαν 299 χιλιοστά υετού (Σχήμα 80). Μοναδική εξαίρεση στις περιοχές μελέτης είναι η Ικαρία με 316 χιλιοστά υετού, όπου αποτελεί το μεγαλύτερο ποσό βροχόπτωσης με μεγάλη διαφορά από το επόμενο, το οποίο βρέθηκε στην περιοχή της Ρόδου και ανέρχεται στα 220 χιλιοστά υετού.



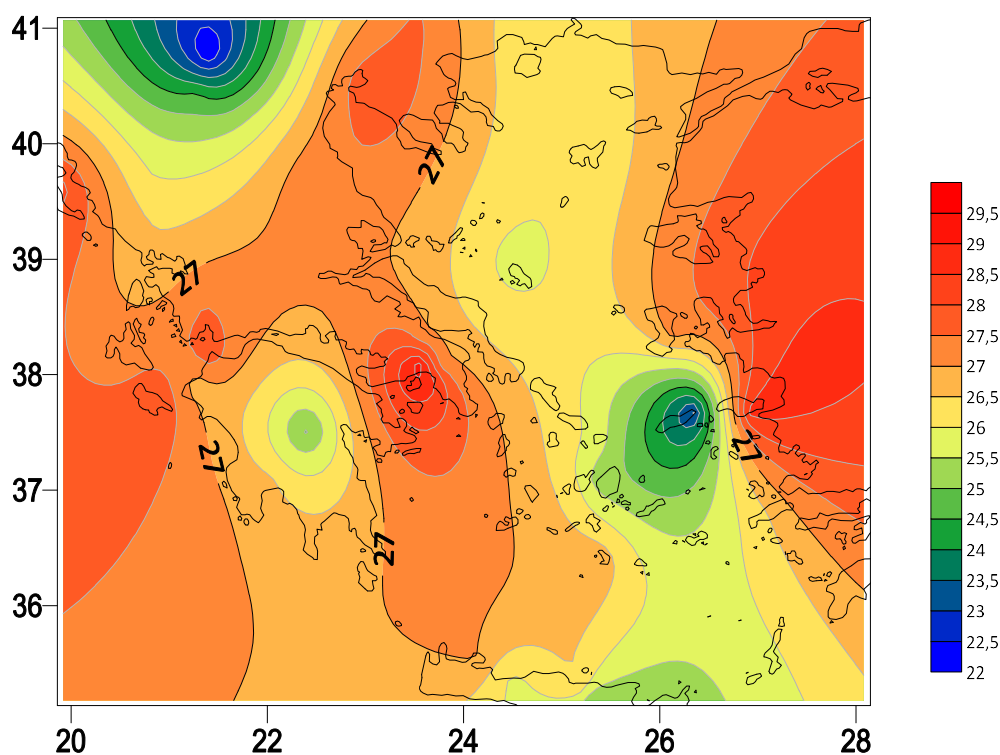
Σχήμα 93. Κατανομή του υετού στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2017.

Οι ώρες ηλιοφάνειας κατά μέσο όρο ανέρχονται στις 707. Πρόκειται για μία ελαφρώς υψηλή μέτρηση για την εποχή, η οποία συνάδει κιόλας με τα μειωμένα κατακρημνίσματα, ίσως όμως αναμενόταν κάπως μικρότερη λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών που παρατηρήθηκαν.



Σχήμα 94. Κατανομή των ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για την άνοιξη του έτους 2017.

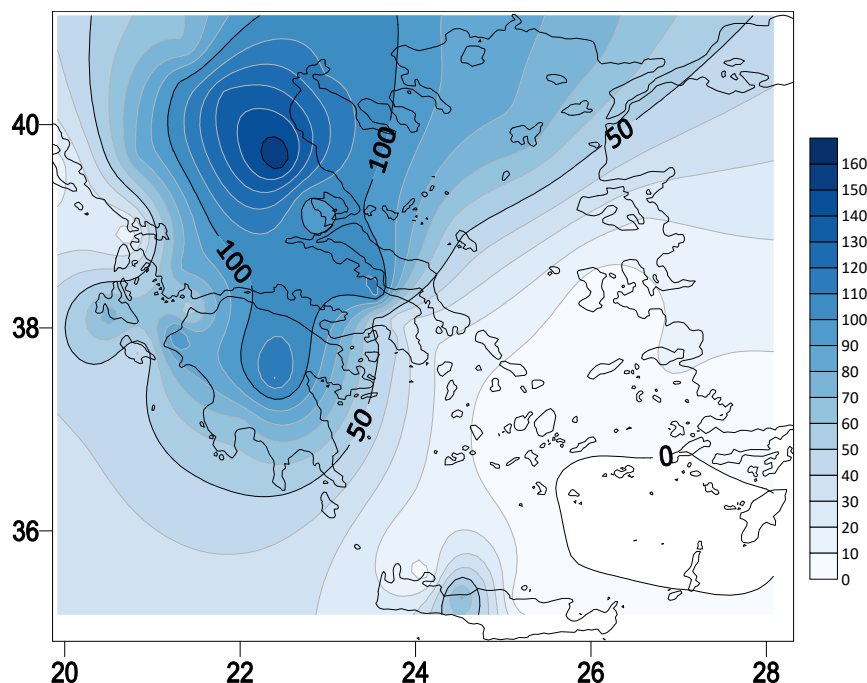
Η τάση που θέλει το 2017 οι εποχές να είναι ψυχρές αλλάζει το καλοκαίρι. Η μέση θερμοκρασία ανέρχεται στους 26,6 °C. Πρόκειται για μία σχετικά υψηλή τιμή, η οποία όμως αναλογικά με τις θερμοκρασίες που επικρατούν δεν μπορεί να θεωρηθεί παρά μόνο ελάχιστη αυξημένη σε σχέση με τα στάνταρ της εποχής. Εκτός από ελάχιστες περιοχές που παραμένουν σε χαμηλές τιμές, η θερμοκρασία αυξάνεται παντού με θερμοκρασίες υψηλές έως αρκετά υψηλές σε όλες τις περιοχές της Ελλάδος. Στην Φλώρινα η μέση τιμή ανέρχεται στους 22 °C, 0,7 °C δηλαδή υψηλότερα από τις παρατηρήσεις του 2016 (Σχήμα 82), στην Τρίπολη η θερμοκρασία ανέρχεται στους 24,9 °C και στην Ελευσίνα έχουμε την μεγαλύτερη μέση τιμή της εποχής με 29,3 °C, πρακτικά στα ίδια νούμερα με το 2016 που μετρήθηκε στους 29,4°C. Μία από τις ελάχιστες εξαιρέσεις που η θερμοκρασία εντοπίζεται ελαφρώς χαμηλά είναι η Ικαρία με μέση θερμοκρασία τους 22,9 °C, δηλαδή 0,6 βαθμούς πιο κάτω από την μέτρηση του 2016.



Σχήμα 95. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2017.

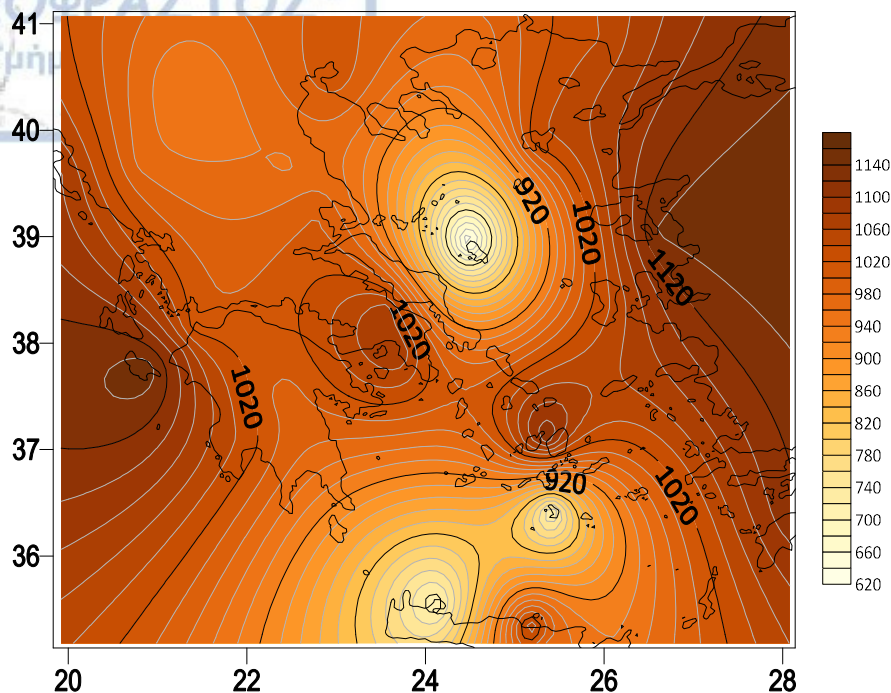
Ο υετός από την άλλη δεν διαφοροποιείται από τα μέσα νούμερα της εποχής που έχουν τεθεί κατά την παρατήρηση. 50 χιλιοστά κατά μέσο όρο η τιμή του. Τα νησιά του Αιγαίου παρουσιάζουν από 0 χιλιοστά έως ελάχιστη βροχόπτωση, με εξαίρεση την Σάμο και την Μυτιλήνη με 12 και 19 χιλιοστά υετού αντίστοιχα. Στον Ιόνιο τα πράγματα είναι κάπως καλύτερα με την Ζάκυνθο να μετρά 37 χιλιοστά και το Αργοστόλι 77 χιλιοστά υετού, ενώ και η Κέρκυρα εμφανίζεται με μειωμένα κατακρημνίσματα μετρώντας μόλις 16 χιλιοστά υετού. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι μετρήσεις της Λάρισας και της Αγχιάλου με 159 και 96 χιλιοστά αντίστοιχα που σημαίνουν ότι στην Κεντρική Ελλάδα υπήρξαν κάποια ακραία φαινόμενα

βροχόπτωσης. Και στην Βόρεια Ελλάδα εμφανίζονται παρόμοια φαινόμενα μικρότερης πιθανότατα σφοδρότητας αλλά εξαπλωμένα σε ποια ευρείες περιοχές με τις Σέρρες να έχουν 105 χιλιοστά, την Θεσσαλονίκη 109, 83 στην Χρυσούπολη Καβάλας και τέλος 71 χιλιοστά στην Φλώρινα.



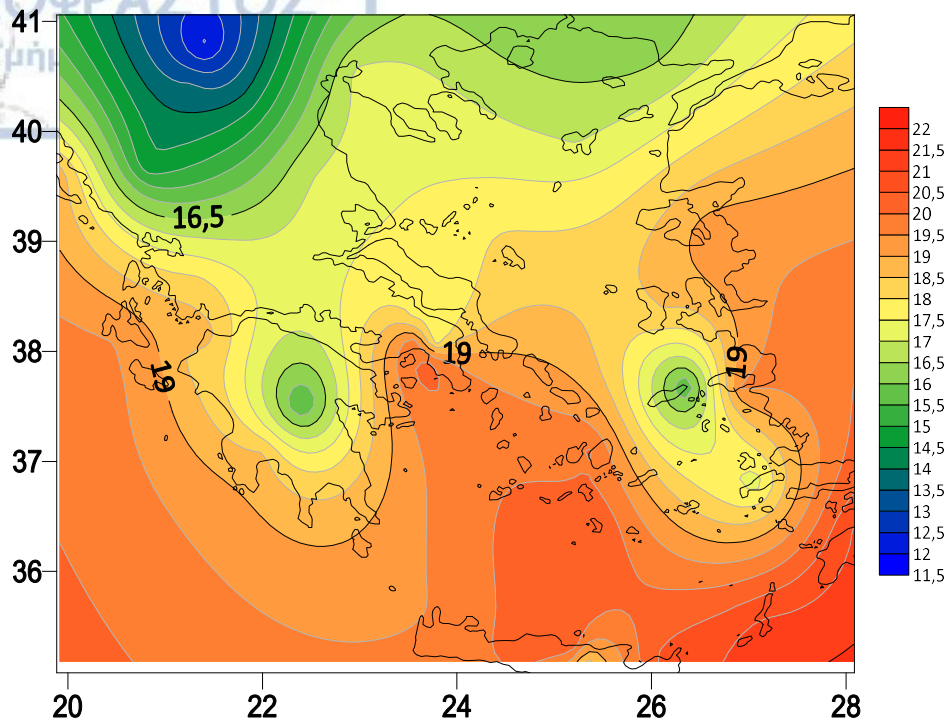
Σχήμα 96. Κατανομή του υετού στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2017.

Τέλος στις 1001 ανέρχονται οι ώρες ηλιοφάνειας για το καλοκαίρι του 17. Ελαφρώς μειωμένες οι ώρες και χωρικά κατανεμημένες όπως αναμένεται αντίστοιχα με τον υετό, με τα νησιά του Αιγαίου να έχουν μετρήσεις μεταξύ των 1050 και 1100 ωρών οι και περισσότερων ενώ στην Μακεδονία οι μετρήσεις να μην φτάνουν καν τις 1000 ώρες σε αρκετές περιοχές.



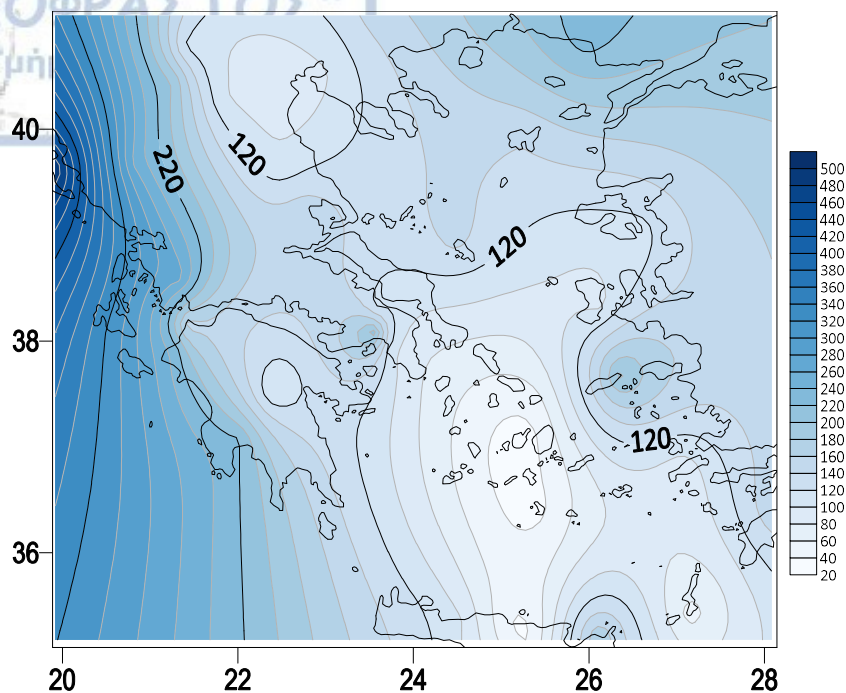
Σχήμα 97. Κατανομή των ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για το καλοκαίρι του έτους 2017.

Για το τέλος του 2017, το φθινόπωρο στην περιοχή μελέτης μας έκλεισε με μέση θερμοκρασία του αέρα τους 18,1 °C, και όπως και το καλοκαίρι η θερμοκρασία είναι κανονική, λίγο υψηλότερη για την εποχή. Η χωρική κατανομή είναι η αναμενόμενη με βάση της παρατηρήσεις μας και οι τιμές έχουν ελάχιστες μεταβολές σε σχέση με τα προηγούμενα έτη. Στην Μακεδονία και στην βόρεια-βορειοδυτική Ελλάδα έχουμε τις πιο χαμηλές θερμοκρασίες με την Φλώρινα στους 11,9 βαθμούς, την Καστοριά στους 13,5 και την Κοζάνη στους 14,2 °C. Αντίθετα στα νησιά τόσο του Αιγαίου όσο και του Ιονίου οι τιμές είναι οι πιο αυξημένες με Ζάκυνθο και Κέρκυρα στο Ιόνιο στους 19,2 και 18,7 °C αντίστοιχα ενώ στο Αιγαίο η θερμοκρασία της Πάρου ανέρχεται στους 19,7 βαθμούς ενώ της Καρπάθου στους 19,7. Για την κεντρική και νότια ηπειρωτική Ελλάδα, η μέση θερμοκρασία του αέρα στην Αγχιάλου ανέρχεται στους 17,4 βαθμούς ενώ στην Καλαμάτα η θερμοκρασία φτάνει τους 18,5 °C.



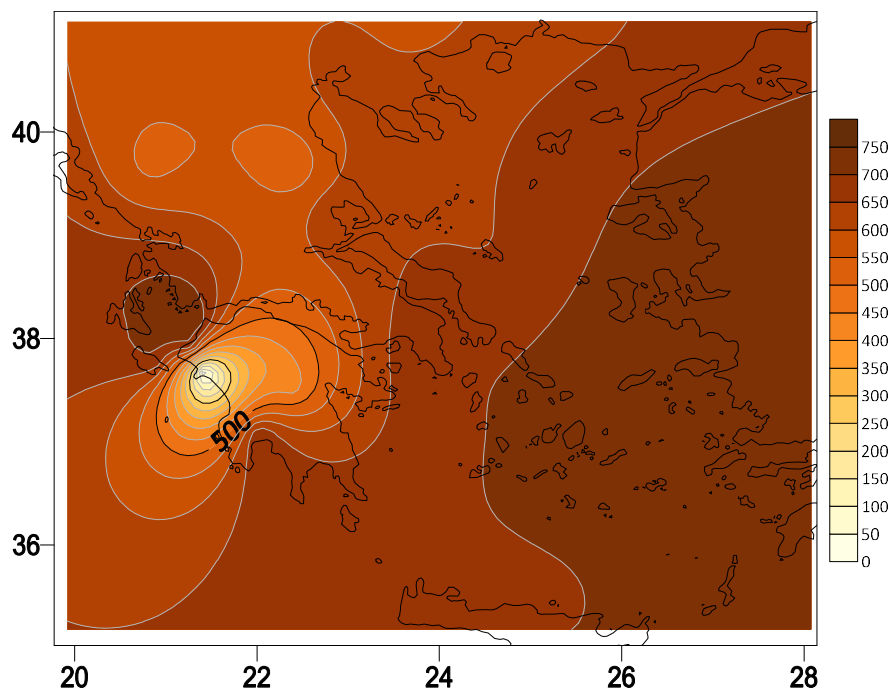
Σχήμα 98. Κατανομή των θερμοκρασιών στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2017.

Ο υετός ανά περιοχή υπολογίστηκε στα 150 χιλιοστά, μία μέτρηση η οποία χαρακτηρίζεται ως χαμηλή για την εποχή στην Ελλάδα. Με εξαίρεση την Ικαρία με τα 205 χιλιοστά υετού, στο Αιγαίο παρατηρούνται πάλι οι ελάχιστες βροχοπτώσεις για την εποχή. Λίγο καλύτερα, αν και ποικίλουν αρκετά ανά περιοχή, ο υετός στην Μακεδονία ελαφρώς αυξημένος με την Θεσσαλονίκη να μετράει 97 χιλιοστά και την Φλώρινα 118,2. Και στην κεντρική Ελλάδα κάτω του μέσου όρου ο υετός με 106 χιλιοστά υετού στην Λάρισα και 155 στην Αγχίαλο. Μόνο το Ιόνιο εμφανίζεται με αυξημένο υετό με την Κέρκυρα να μετρά 496 χιλιοστά και το Αργοστόλι 320, τιμές εμφανώς μεγαλύτερες από της υπόλοιπης Ελλάδας αλλά κανονικές έως ελαφρώς μειωμένες για την εποχή και την συγκεκριμένη περιοχή.



Σχήμα 99. Κατανομή του υετού στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2017.

Οι μέσες ώρες ηλιοφάνειας ανά περιοχή ανέρχονται στις 654.

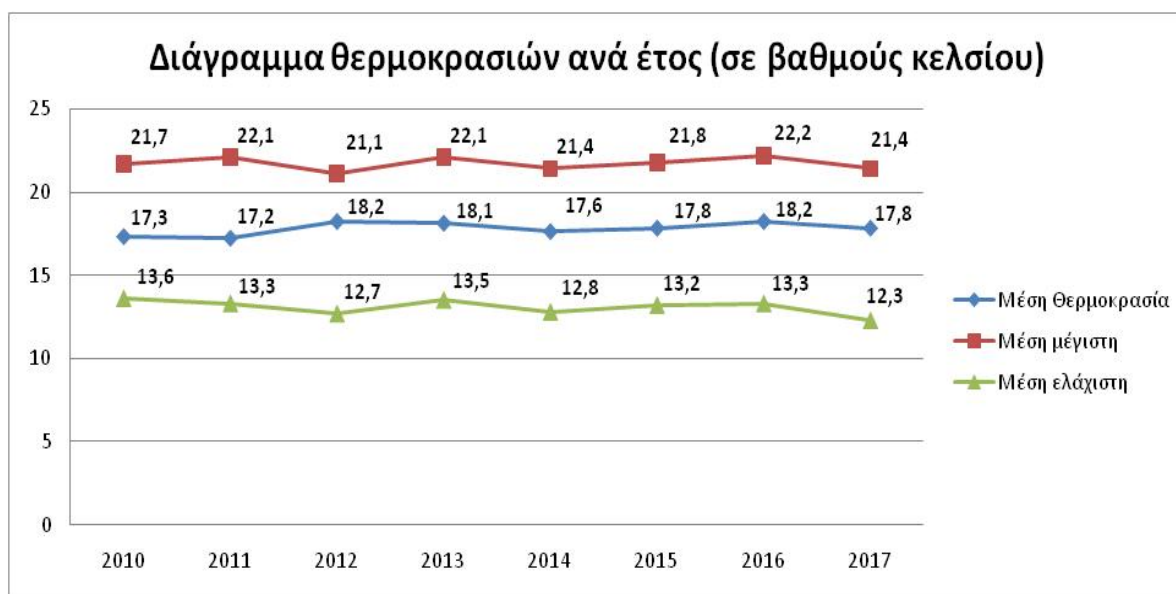


Σχήμα 100. Κατανομή των ωρών ηλιοφάνειας στην Ελλάδα για το φθινόπωρο του έτους 2017.

5. Στατιστική ανάλυση των παρατηρήσεων

Έχοντας εξεταστεί όλα τα έτη ανά εποχή, στη συνέχεια θα παρουσιαστεί μία στατιστική ανάλυση όλων των παρατηρήσεων. Είναι απαραίτητο είναι να τονιστεί, ότι η στατιστική ανάλυση θα δώσει μία μικρή ένδειξη του κλίματος της Ελλάδας καθώς τα οκτώ χρόνια που αποτελεί το δείγμα δεν είναι αρκετά μεγάλο ώστε να θεωρηθεί κατάλληλο για να έχουμε πραγματικά κλιματικά χαρακτηριστικά. Θα αναλυθούν οι κλιματικοί παράμετροι και θα επισημανθούν κάποιες διαφοροποιήσεις των μικροκλιμάτων στην Ελληνική περιοχή, όπως επίσης πιθανό είναι να παρατηρηθούν τάσεις μεταβολής των παραμέτρων, αν φυσικά υπάρχουν.

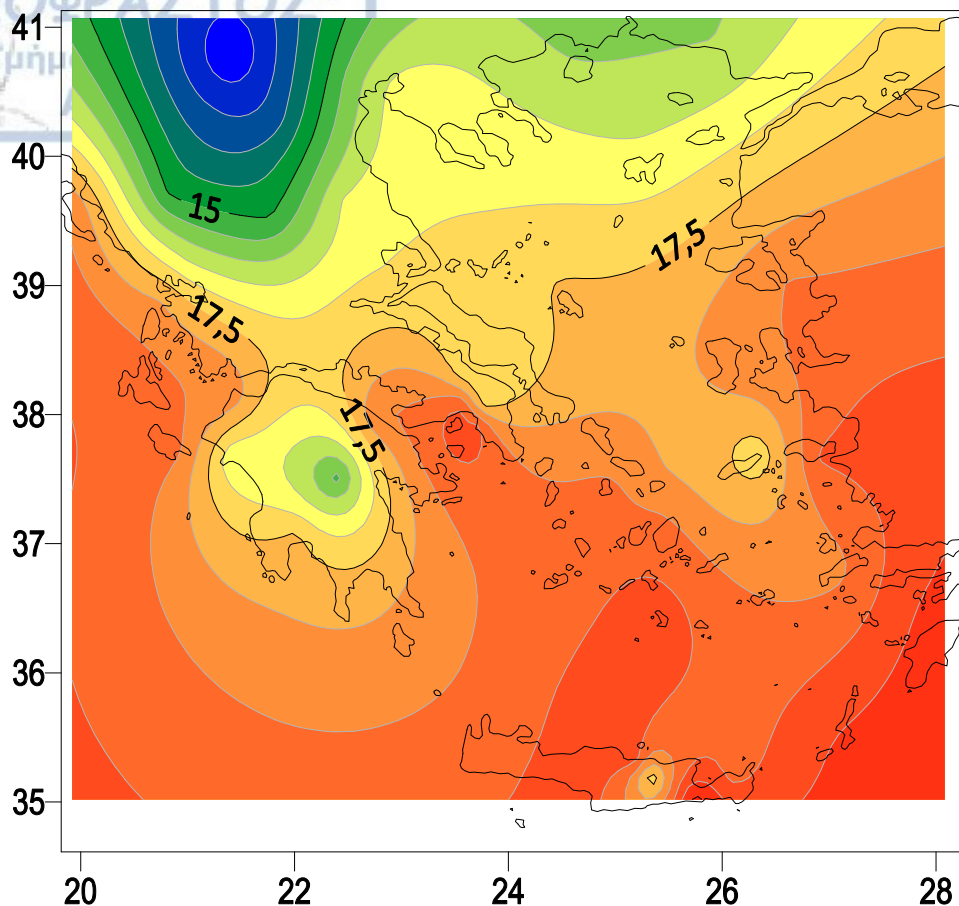
Η μέση θερμοκρασία του αέρα για τα έτη που εξετάστηκαν ανέρχεται στους 17,8 °C, με μέση ελάχιστη θερμοκρασία και μέση μέγιστη θερμοκρασία τους 13,1°C και 21,7°C αντίστοιχα. Οι τιμές παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα (Σχήμα 101).



Σχήμα 101. Διάγραμμα μέσων, μέσων ελάχιστων και μέσων μέγιστων θερμοκρασιών του Αέρα στην Ελλάδα για τα έτη 2010 έως 2017.

Όπως γίνεται φανερό και από το διάγραμμα, δεν φαίνεται να υπάρχει κάποια σημαντική τάση αύξησης ή μείωσης της θερμοκρασίας, αντιθέτως οι θερμοκρασίες δείχνουν να έχουν μία σταθερότητα, με τις μεταβολές να έχουν μικρές διακυμάνσεις τόσο ως απόλυτες τιμές όσο και ως ποσοστά.

Στον παρακάτω μετεωρολογικό χάρτη (Σχήμα 102) παρουσιάζονται οι μέσες θερμοκρασίες ανά περιοχή για τα έτη μελέτης μας.



Σχήμα 102. Χάρτης μέσων θερμοκρασιών του αέρα στην Ελλάδα για τα έτη 2010 έως 2017. Το βήμα στις ισόθερμες είναι 0,5 βαθμοί κελσίου

Η χωρική κατανομή των θερμοκρασιακών δεδομένων στην Ελλάδα παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον, καθώς επιβεβαιώνει την επίδραση και την πιθανή περιπλοκότητα των παραμέτρων που ρυθμίζουν το κλίμα. Τα πιο ψυχρά χαρακτηριστικά εμφανίζονται στην Βόρεια-Βορειοδυτική ηπειρώτικη Ελλάδα με τις μέσες θερμοκρασίες σε κάποιες περιοχές να βρίσκονται κοντά στους δεκατρείς βαθμούς και την μέση μέγιστη κάτω από τον Ελληνικό μέσο όρο θερμοκρασιών. Η Φλώρινα είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα. Η μέση θερμοκρασία της βρίσκεται στους 12,5 °C και η μέση μέγιστη θερμοκρασία της στους 17,6 °C.

Η Φλώρινα βρίσκεται στις σχεδόν 41 μοίρες βόρεια του ισημερινού. Στις ίδιες μοίρες βρίσκεται και η Θεσσαλονίκη. Η μέση θερμοκρασία όμως της Θεσσαλονίκης ανέρχεται στους 16,7 βαθμούς κελσίου. Οι βασικές διαφορές των δύο πόλεων είναι τρεις. Η μία είναι ο πολύ μεγαλύτερος πληθυσμός της Θεσσαλονίκης από την Φλώρινα. Ο παράγοντας της αστικοποίησης συνεισφέρει έμμεσα στην αύξηση της θερμοκρασίας, το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας είναι γνωστό ότι επιδρά στο θερμοκρασιακό καθεστώς των μεγάλων αστικών κέντρων. Οι άλλες δύο διαφορές αποτελούν γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά και είναι η υψομετρική διαφορά, με την Φλώρινα να βρίσκεται στα 700 περίπου μέτρα ενώ η Θεσσαλονίκη σχεδόν στο ύψος της θάλασσας, και η δεύτερη είναι ότι η Θεσσαλονίκη βρέχεται επίσης από θάλασσα ενώ η Φλώρινα είναι ένας ηπειρωτικός σταθμός. Είναι γνωστό ότι η αύξηση του

υψόμετρο κάνει πιο ψυχρό τον καιρό, καθώς επίσης και ότι περιοχές που βρέχονται από θάλασσα έχουν πιο ήπιους χειμώνες και πιο δροσερά καλοκαίρια. Συνεπώς ενώ ο παράγοντας του γεωγραφικού πλάτους υποδεικνύει ότι η Φλώρινα και η Θεσσαλονίκη θα έπρεπε να έχουν μικρές διακυμάνσεις έως αμελητέες στις θερμοκρασίες τους, εν τέλει η Θεσσαλονίκη αποτελεί μία πολύ πιο ζεστή περιοχή. Το φαινόμενο αυτό φαίνεται από τις ισόθερμες γραμμές στον χάρτη και στην υπόλοιπη Βόρεια-Βορειοανατολική Ελλάδα που οι περιοχές της είτε βρέχονται από θάλασσα, όπως η Χαλκιδική και η Αλεξανδρούπολη, είτε βρίσκονται σε χαμηλότερο υψόμετρο, όπως οι Σέρρες, όπως επίσης και στα Βόρειο Ανατολικά με πιο έντονες διακυμάνσεις μεταξύ Ιωαννίνων και Κέρκυρας, δηλαδή μιας ηπειρωτικής περιοχής με υψόμετρο και ενός νησιού.

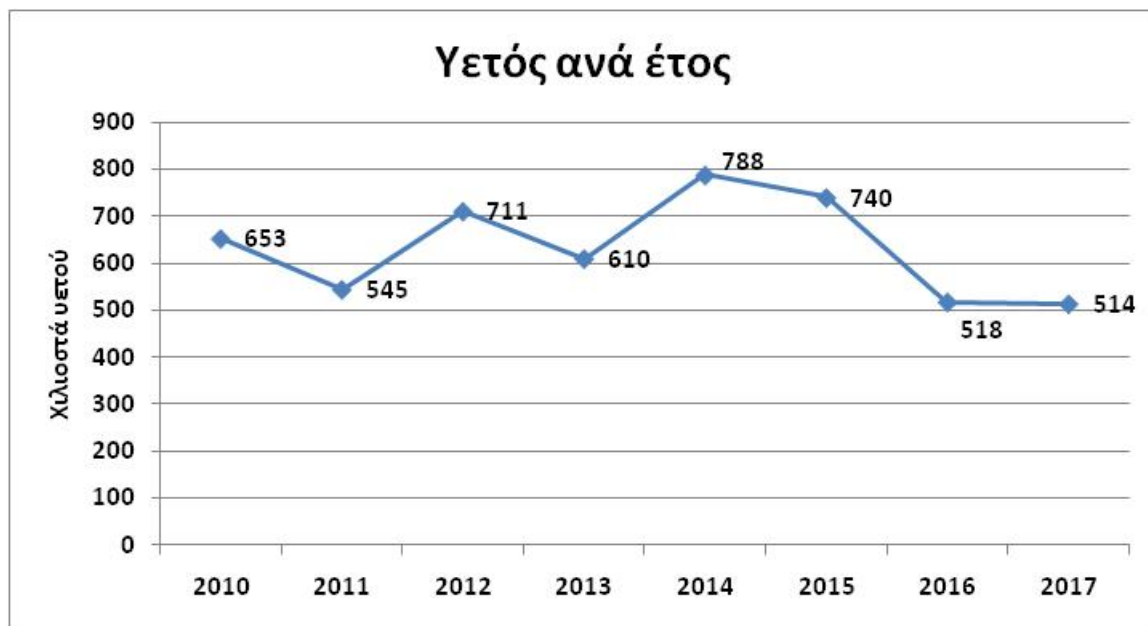
Στην Κεντρική Ελλάδα, τα πράγματα είναι πιο ισορροπημένα. Παρόλο που υπάρχουν γεωμορφολογικές διαφοροποιήσεις, είτε με υψομετρικές διαφορές είτε με παραθαλάσσιες και μη περιοχές, οι θερμοκρασίες είναι πιο κοντά. Μερικά παραδείγματα αποτελούν οι μέσες θερμοκρασίες σε Άρτα Τρίκαλα Λάρισα και Αγχίαλο με τις τιμές να ανέρχονται σε 16,6, 15, 16,5 και 16,9 βαθμούς κελσίου αντίστοιχα. Λίγο νοτιότερα, στην Στερεά Ελλάδα και Εύβοια οι θερμοκρασίες αυξάνονται λίγο περισσότερο καθώς στις περισσότερες περιοχές πια δεν υπάρχει αξιοσημείωτο υψόμετρο και επίσης οι περισσότερες περιοχές βρέχονται από θάλασσα. Επίσης στην ανατολική Στερεά Ελλάδα η ύπαρξη της Αθήνας, της πρωτεύουσας της Ελλάδας και με μεγάλη διαφορά μεγαλύτερης πόλης της Ελλάδας, συνεισφέρει σημαντικά στην αύξηση της θερμοκρασίας, και με όχι τον καλύτερο τρόπο, δηλαδή με αυξημένη ατμοσφαιρική ρύπανση που κάνει την περιοχή πιο θερμή. Μερικά παραδείγματα μέσω θερμοκρασιών περιοχών αποτελούν οι 17,7 °C του Αγρινίου, 17,2°C στην Τανάγρα και 19,1°C και 19 °C σε Ελληνικό και Ελευσίνα αντίστοιχα. Το Ελληνικό και η Ελευσίνα αποτελούν περιοχές που συνορεύουν με την Αθήνα. Οι μέσες θερμοκρασίες τους προσεγγίζουν τις τιμές των θερμότερων περιοχών της Ελλάδας, των νησιών του Ιονίου και Αιγαίου πελάγους που θα αναλυθούν στην συνέχεια, κάνοντας ευδιάκριτο το ζήτημα της αύξησης της θερμοκρασίας λόγω ανθρωπογενών παραγόντων.

Αντίστοιχη εικόνα με αυτή της Βόρειας Ελλάδας, εμφανίζεται και στην Πελοπόννησο. Τρίπολη και Καλαμάτα αποτελούν δύο πόλεις με ελάχιστη διαφορά στο γεωγραφικό πλάτος. Όμως η Τρίπολη βρίσκεται στα 660 μέτρα υψόμετρο και μακριά από θάλασσα, σε αντίθεση με την Καλαμάτα που βρίσκεται στο ύψος της θάλασσας, από την οποία και βρέχεται. Έτσι η μέση θερμοκρασία της Τρίπολης για τα έτη των παρατηρήσεων μας ανέρχεται στους 15,3 °C, ενώ η μέση θερμοκρασία της Καλαμάτας φτάνει τους 17,6 °C.

Τέλος τα νησιά τόσο του Αιγαίου όσο και του Ιονίου πελάγους, αποτελούν μαζί με την Αθήνα τις θερμότερες περιοχές της Ελλάδας. Εκτός από τα νησιά των Σποράδων και του Βορείου Αιγαίου που βρίσκονται σε θερμοκρασίες κοντά στον Ελληνικό μέσο όρο, τα υπόλοιπα νησιά βρίσκονται πολύ υψηλότερα, τόσο στο Αιγαίο όσο και στο Ιόνιο πέλαγος. Μερικά παραδείγματα, για το Ιόνιο η μέση θερμοκρασία της

Κεφαλονιάς ανέρχεται στους 18,7 °C και της Κέρκυρας, που αναφέρθηκε και νωρίτερα στους 18,4°C. Για τα Αιγαίο, η Σάμος έχει μέση θερμοκρασία τους 19 °C, η Μύκονος τους 18,1°C ενώ η Κρήτη ανάλογα με την περιοχή μελέτης η θερμοκρασία κυμαίνεται αλλά όχι με αξιοσημείωτες διακυμάνσεις και με έναν μέσο όρο σίγουρα πάνω από τους 19 °C.

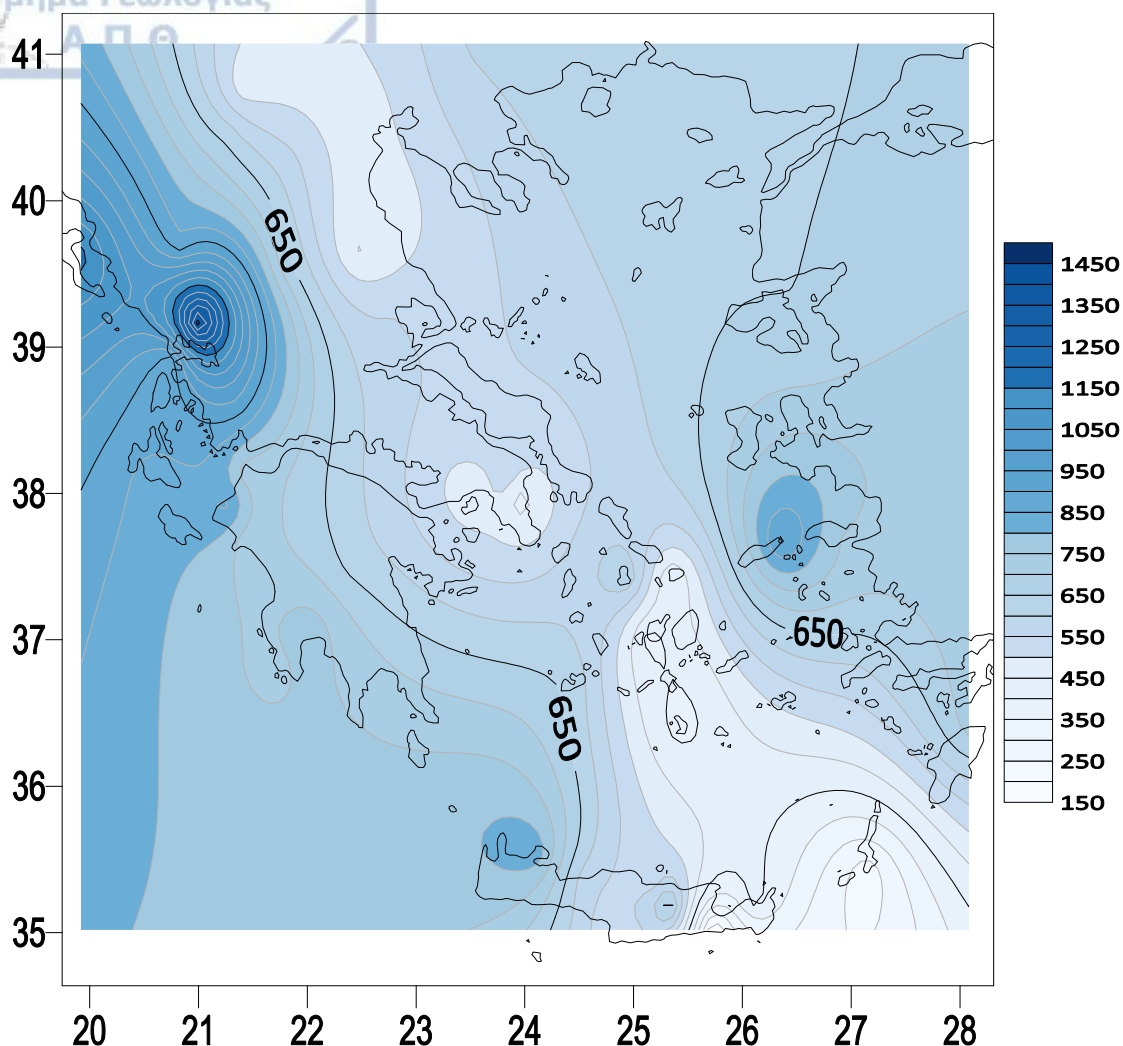
Συνεχίζοντας την ανάλυση με τον υετό, η μέση τιμή του υετού ανά έτος στην χώρα μας ανέρχεται στα 635 χιλιοστά για τα έτη παρατήρησης. Στο παρακάτω διάγραμμα (Σχήμα 103) φαίνεται η κατανομή του από έτος σε έτος.



Σχήμα 103. Μέσος υετός ανά περιοχή στην Ελλάδα για τα έτη 2010 έως 2017

Όπως παρατηρείται και στο παραπάνω διάγραμμα δεν φαίνεται να υπάρχει κάποια τάση αύξησης ή μείωσης του υετού ανά έτος. Από το 2010 μέχρι το 2014 παρατηρείτε κάθε υγρό έτος να ακολουθείται από ένα ξηρότερο και στο τέλος των παρατηρήσεων, δηλαδή το 2016 και 2017 εμφανίζονται δύο συνεχόμενα ιδιαίτερα ξηρά έτη. Και οι δύο παραπάνω παρατηρήσεις θα πρέπει να θεωρηθούν τυχαία συμβάντα καθώς και στα δύο μοτίβα δεν είναι αρκετά τα έτη για να θεωρηθεί ότι πρόκειται για κάποια τάση.

Η χωρική κατανομή του νετού στην Ελλάδα παρουσιάζεται στον παρακάτω χάρη



Σχήμα 104. Χάρτης νετού στην Ελλάδα για τα έτη 2010 έως 2017

Στον παραπάνω χάρτη (Σχήμα 104) φαίνεται μία σχετικά ισορροπημένη κατανομή του νετού στην Ελλάδα με μικρές αυξομειώσεις στις περισσότερες περιοχές. Εξαιρούνται τα νησιά στο νότιο ανατολικό Αιγαίο και η Αθήνα που αποτελούν πιο ξηρές περιοχές. Αλλά μεγαλύτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο αντίθετα αυξημένος νετός στην δυτική Ελλάδα και στα νησιά του Ιονίου.

Η Ελλάδα βρίσκεται στο βόρειο ημισφαίριο της γης. Συνεπώς λόγω της από την Δύση προς την Ανατολή περιστροφή της γης, οι αέριες μάζες εκτρέπονται με την ίδια κατεύθυνση. Συνεπώς και στην Ελλάδα πολλά από τα καιρικά φαινόμενα “έρχονται” από τα δυτικά προς τα ανατολικά. Το Ιόνιο και οι ορεινοί όγκοι της δυτικής Ελλάδος είναι τα πρώτα ηπειρωτικά κομμάτια που συναντάν οι αέριες μάζες καθώς εισέρχονται στον Ελλαδικό χώρο. Έτσι ένα μεγάλο ποσοστό των κατακρημνισμάτων εκτονώνεται σε αυτές τις περιοχές, όπου ειδικά στον ορεινό όγκο οι ανυψώσεις και καθιζήσεις των μαζών παίζουν σημαντικό ρόλο στις αυξομειώσεις των πιέσεων που

οδηγούν τα κατακρημνίσματα σε εκτόνωση. Στην συνέχεια οι αέριες μάζες συνεχίζουν την κίνηση τους ελαφρύτερες, δίνοντας μικρότερα ποσά υετού.

Στην επιστήμη της κλιματολογίας ένας παράγοντας που επηρεάζει τις βροχοπτώσεις θεωρείται ότι είναι η ύπαρξη της θάλασσας. Ενώ οι αέριες μάζες κινούνται πάνω από τις θάλασσες εμπλουτίζονται με υδρατμούς που εξατμίζονται από την θάλασσα και στην συνέχεια εκτονώνεται. Στην ελληνική περιοχή, οι αέριες μάζες πλούσιες σε υδρατμούς από την Αδριατική θάλασσα και τη Μεσόγειο φτάνουν στη προσήνεμη πλευρά της Πίνδου και αποδίδουν εκεί όλη της υγρασία τους. Στη συνέχεια, ως ξηρές αέριες μάζες περνάνε στη υπήμενη πλευρά της Πίνδου (ανατολική ηπειρωτική Ελλάδα). Οι αέριες μάζες επανεμπλουτίζονται καθώς περνούν πάνω από το Αιγαίο και αποδίδουν βροχοπτώσεις στα νησιά του ανατολικού Αιγαίου.

Είναι ξεκάθαρο και από τα δεδομένα που παρατηρήθηκαν και από τον χάρτη ότι τα σημαντικότερα επεισόδια βροχόπτωσης συμβαίνουν στα δυτικά. Η Κέρκυρα έχει καταγράψει με αρκετή διαφορά από την επόμενη περιοχή τον περισσότερο υετό με 1170 χιλιοστά ανά έτος. Ιωάννινα, Πρέβεζα και Αγρίνιο, επίσης στα δυτικά, βρίσκονται με πολύ υψηλές μετρήσεις, με 860 χιλιοστά υετού για τις δύο πρώτες περιοχές και 940 για το Αγρίνιο. Στην κεντρική Ελλάδα και στην βόρεια ηπειρωτική οι μετρήσεις βρίσκονται σε σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα. 550 χιλιοστά για την Αγχίαλο, 520 για την Θεσσαλονίκη και 660 για την Λαμία. Στην κεντρική Πελοπόννησο, η Τρίπολη βρίσκεται με 630 χιλιοστά υετού ανά έτος ενώ η Καλαμάτα στην νότιο δυτική Πελοπόννησο βρίσκεται με αυξημένες τιμές, όχι όμως όσο του Ιονίου και της δυτικής Ηπειρωτικής Ελλάδας, στα 780 χιλιοστά ανά έτος. Στα ανατολικά δηλαδή στα νησιά του Αιγαίου οι μετρήσεις ποικίλουν. Η Σάμος μετράει 750 χιλιοστά υετού ανά έτος για παράδειγμα ενώ η Κως μόλις 590. Στην Κρήτη ο υετός κατά μέσο όρο βρίσκεται στα 600 χιλιοστά με τις ακριβείς τιμές ανά περιοχή να ποικίλουν.

Μία άλλη κλιματική παράμετρος που αξίζεις να ελέγξουμε είναι οι διακυμάνσεις στις θερμοκρασίες μεταξύ καλοκαιριού και χειμώνα. Ο συγκεκριμένος παράγοντας, γνωστός ως ετήσιο θερμοκρασιακό εύρος, θεωρείται από τους κλιματολόγους ανά τον κόσμο ότι είναι μία από τις κεντρικές παραμέτρους της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής και απασχολεί αρκετά την επιστημονική κοινότητα. Παρακάτω παρατίθεται το διάγραμμα του ΕΘΕ για τα έτη που εξετάστηκαν.



Σχήμα 105. Διάγραμμα ετήσιου θερμοκρασιακού εύρους στην Ελλάδα για τα έτη 2010 έως 2017

Στο διάγραμμα (Σχήμα 105) δεν προκύπτει κάποια τάση αύξησης των μεταβολών των θερμοκρασιών από εποχή σε εποχή.

Ανάλυση σχετικά με τις ώρες ηλιοφάνειας είναι αδύνατο να γίνει. Οι ελλείψεις σε δεδομένα είναι πάρα πολλές και η όποια προσπάθεια συλλογής πληροφοριών από διαφορετικές πηγές δεν επέφερε αποτέλεσμα.

6. Συμπεράσματα

Στη παρούσα εργασία έγινε μία προσπάθεια να μελετηθεί η πιο πρόσφατη κλιματική περίοδο της ελληνικής περιοχής. Χρησιμοποιήθηκαν μηνιαία κλιματικά στοιχεία από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (EMY) της Ελλάδας για τη περίοδο 2010 – 2017. Οι ανάλυση έγινε για τη κλιματική παράμετρο της θερμοκρασίας, της βροχόπτωσης και της ηλιοφάνειας. Η ανάλυση έγινε σε ετήσια και εποχιακή βάση.

Συμπερασματικά μπορεί να ειπωθεί ότι το 2011 από άποψη θερμοκρασιών βρισκόταν στα αναμενόμενα επίπεδα εν συνεχεία του 2010, παρά μερικές κατά τόπους μεταβολές μικρής σημασίας. Αξιοσημείωτες είναι οι μεταβολές στις ώρες ηλιοφάνειας οι οποίες εμφανίζονταν αυξημένες ή μειωμένες ανά εποχή αισθητά σε σχέση με το 2010, δημιουργώντας στο κλείσιμο του έτους παρόλα αυτά μία ισορροπία και μία συνέχεια σε σχέση με το 2010. Η μεγαλύτερη μας προσοχή θα πρέπει να βρίσκεται στον υετό όπου πρέπει να αξιολογηθεί με την παρατήρηση και των επόμενων ετών αν υπάρχουν κάποιες νεοδημιουργηθείσες μεταβολές ή αν οι όποιες μεταβολές οφείλονται στην έλλειψη ορισμένων παρατηρήσεων χαρακτηριστικής σημασίας.

Το 2012 καταγράφηκε ως ένα θερμότερο και υγρότερο έτος σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια. Η αύξηση της θερμοκρασίας δεν είναι αμελητέας σημασίας, και αποκτά ακόμα μεγαλύτερο ενδιαφέρον με τον τρόπο που διαμορφώθηκε καθώς το έτος ξεκίνησε με έναν βαρύ για τα ελληνικά δεδομένα χειμώνα και κατέληξε σε θερμότερες από τα συνηθισμένα εποχές. Ο λόγος βέβαια που η διεύρυνση των μεταβολών από εποχή σε εποχή είναι ιδιαίτερα σημαντικός, είναι ότι η δημιουργία τους θεωρείται βασικό χαρακτηριστικό της παγκόσμιας κλίμακας κλιματικής αλλαγής. Ενδιαφέρον έχει η παρακολούθηση του στα επόμενα χρόνια ώστε στο τέλος να σχηματιστεί ένα συμπέρασμα σχετικά με το αν το 2012 ήταν μία πιθανή αρχή της κλιματικής αλλαγής και στην Ελλάδα.

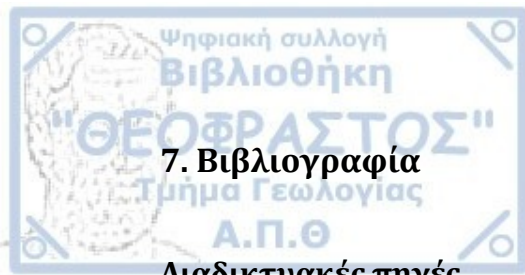
Το 2013 αποτελεί ένα επίσης ιδιαίτερα θερμός έτος και αρκετά ξηρό. Την μέγιστη συνεισφορά στην αύξηση της θερμοκρασίας προσφέρουν ο χειμώνας και η άνοιξη καθώς και οι δύο εποχές αυτό το έτος ήταν αξιοσημείωτα θερμές με σχετικά μεγάλες διαφορές από τα προηγούμενα έτη. Η πτώση της θερμοκρασίας στους καλοκαιρινούς και φθινοπωρινούς μήνες σε σχέση με το 2012 είναι μικρότερη σε σχέση με τις αυξήσεις που έχουν καταγραφεί. Η σημασία τους επικεντρώνεται κυρίως στην ισορρόπηση του θερμοκρασιακού εύρους ανά εποχή. Ενώ το 2012 ο χειμώνας ήταν ιδιαίτερα βαρύς και στην συνέχεια αυξάνονταν λόγω των καλοκαιρινών μηνών, εμφανίζοντας ένα πολύ μεγάλο εύρος θερμοκρασιών ανά εποχή, στο 2013 έχουμε λίγο πιο δροσερό καλοκαίρι αλλά ιδιαίτερα πιο θερμό χειμώνα. Οι θερμοί χειμερινοί και ανοιξιάτικοι μήνες όχι απλά κάνουν όλο το έτος να φαίνεται θερμότερο αλλά εξομαλύνουν κιόλας τη θερμοκρασιακή διακύμανση καθιστώντας τις θερμοκρασιακές μεταβολές ανά εποχή μικρότερες.

Το 2014 αποτελεί ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον έτος. Ενώ οι θερμοκρασίες εξομαλύνονται και επιστρέφουν στα φυσιολογικά τους επίπεδα μετά από δύο συνεχόμενα σημαντικά θερμά έτη, ο υετός δείχνει μία ραγδαία αύξηση. Ο υετός παρατηρείται σε όλες τις περιοχές και σε όλες τις εποχές ιδιαίτερα αυξημένος. Δεν φαίνεται να υπήρχε κάποιο καταιγιδοφόρο φαινόμενο όπως το καλοκαίρι του 2012, που ανεβάζει το συνολικό ποσοστό των κατακρημνισμάτων, αλλά πρόκειται για μία συνεχόμενη περίοδο αυξημένων βροχών, και ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα αποτελέσει στα επόμενα έτη η εξέλιξη του φαινομένου.

Το 2015 αποτελεί και κλιματολογικά μία συνέχεια του 2014. Οι θερμοκρασίες προσεγγίζουν τους μέσους όρους που έχουν παρατηρηθεί σε όλες τις εποχές, και οι αυξομειώσεις που παρατηρούνται δεν είναι μεγάλες. Αντιθέτως ο υετός βρίσκεται σε πολύ υψηλά επίπεδα. Η χωρική του κατανομή είναι η αναμενόμενη και αυτό σε συνδυασμό με την αύξηση σε όλες τις εποχές και όχι μεμονωμένα σε κάποιο σημείο φανερώνει ότι το 2015 υπήρξε διαρκώς υγρό, και η μέση αύξηση δεν ήταν αποτέλεσμα καταιγιδοφόρων επεισοδίων.

Το 2016 δεν μας επιφύλασσε ιδιαίτερες εκπλήξεις. Κάποιες διακυμάνσεις τόσο σε ποσοτικά όσο και σε ποιοτικά χαρακτηριστικά αλλά όλα σε μέτρια πλαίσια. Οι θερμοκρασίες δείχνουν να έχουν σταθεροποιηθεί σε πιο υψηλά επίπεδα σε σχέση με τα πρώτα έτη παρατήρησης μας. Αντιθέτως ο υετός δείχνει μεγαλύτερες διακυμάνσεις τόσο από έτος σε έτος όσο και από εποχή σε εποχή, με την χωρική του κατανομή επίσης να εμφανίζει μία ποικιλία αλλά σε σχετικά χαμηλά επίπεδα.

Το 2017 αποτέλεσε ένα ψυχρό και ξηρό έτος για την Ελλάδα. Ειδικά το πρώτο εξάμηνο του η θερμοκρασία βρισκόταν σε ελάχιστες τιμές που δεν έχουν ξανά παρατηρηθεί από το 2010, που ξεκινάει η ανάλυση μας. Μειωμένος και ο υετός πολύ με μόνο σημείο εκτόνωσης τον χειμώνα μέσω χιονοπτώσεων, φαινόμενο το οποίο δεν παρατηρείται συχνά στην Ελλάδα και μάλιστα στην κλίμακα που παρατηρήθηκε το 2017 βάση των παρατηρήσεων μας. Το Καλοκαίρι και το φθινόπωρο αντίθετα αποτέλεσαν ελαφρώς θερμές εποχές, οι αναλογίες όμως δεν ήταν αρκετές ούτε έστω για να ισορροπηθεί το έτος. Παρόλα αυτά καλοκαίρι και φθινόπωρο, λόγω της ζέστης που υπάρχει συνεχίζουν να αποτελούν ιδιαίτερα σταθερές εποχές για την χώρα μας, με μόνο ευμετάβλητο παράγοντα τον υετό, κυρίως του φθινοπώρου, όπου και αυτός στο 2017 εμφανίσθηκε εξασθενημένος



7. Βιβλιογραφία

Διαδικτυακές πηγές

Κλιματικά δεδομένα εθνικής μετεωρολογικής υπηρεσίας

<http://emy.gr/emy/el/climatology/climatology>

Κλιματικά δεδομένα εθνικού αστεροσκοπείου Αθηνών <http://meteosearch.meteo.gr/>

Wikipedia

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%BB%CE%AF%CE%BC%CE%B1_%CF%84%CE%B7%CF%82_%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B1%CF%82

Meteoblue <https://content.meteoblue.com/nl/meteoscool/general-climate-zones>

Βιβλιογραφία

Lin, Charles. *The Atmosphere and Climate Change*. Dubuque, IA: Kendall/Hunt Publishing Company, 1993.

Eagleman, Joe R. *Meteorology: The Atmosphere in Action*. 2nd ed. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company, 1985.

KÖPPEN, W., 1900: – VersucheinerKlassifikation der Klimate, vorzugsweisenachihrenBeziehungenzurPflanzenwelt. – Geogr. Zeitschr. 6, 593–611, 657–679.

Ελληνική Βιβλιογραφία

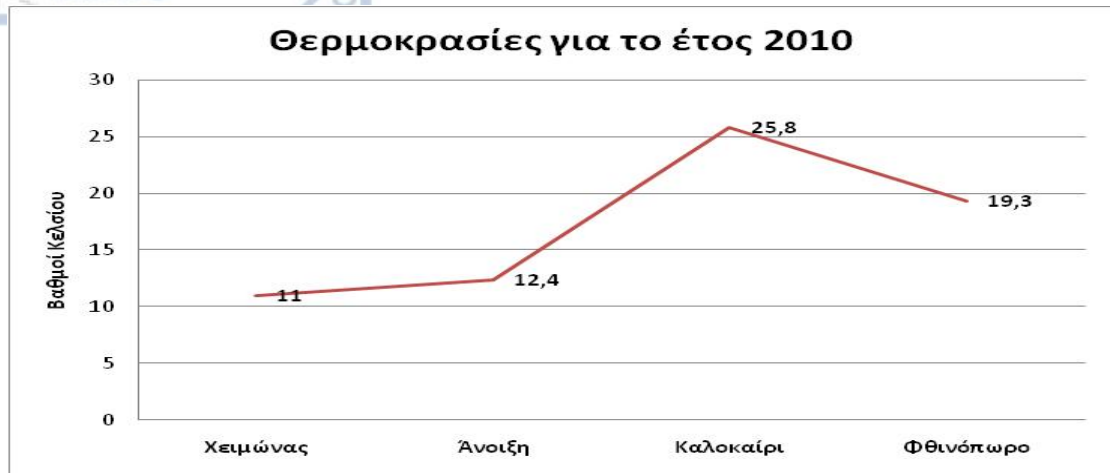
ΒουβαλίδηςΚων. (2011) Φυσική Γεωγραφία, 1/2011, Εκδότης Μούργκος Ιωάννης

ΛιβαδάςΓ., 1976. ΜαθήματαΚλιματολογίας, βιβλίο5, ΤοκλίματηςΕλλάδας.Θεσσαλονίκη

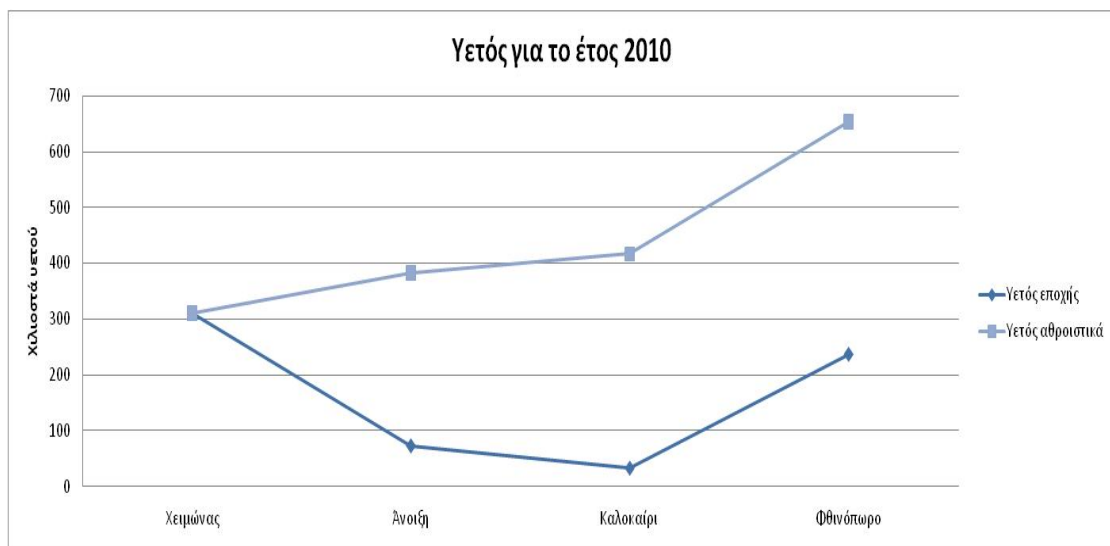
ΜπαλαφούτηςΧ. ΚαιΠ. Μαχαίρας, 1985. ΜαθήματαΓενικήςΚλιματολογίας. Γιαχούδη–Γιαπούλη

Χρονοπούλου – ΣερέληΑικ. Και Φλόκας Απ., Εκδοσεις Ζήτη (2010)Μαθήματα Γεωργικής Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας,

8. Παράρτημα



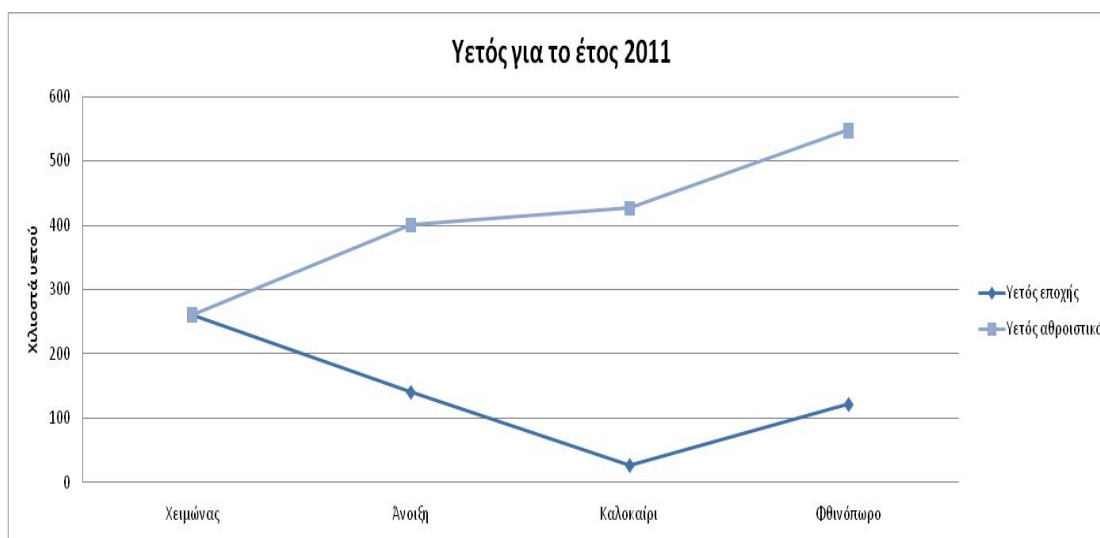
Σχήμα 106. Διάγραμμα μέσων θερμοκρασιών στην Ελλάδα ανά εποχή για το έτος 2010



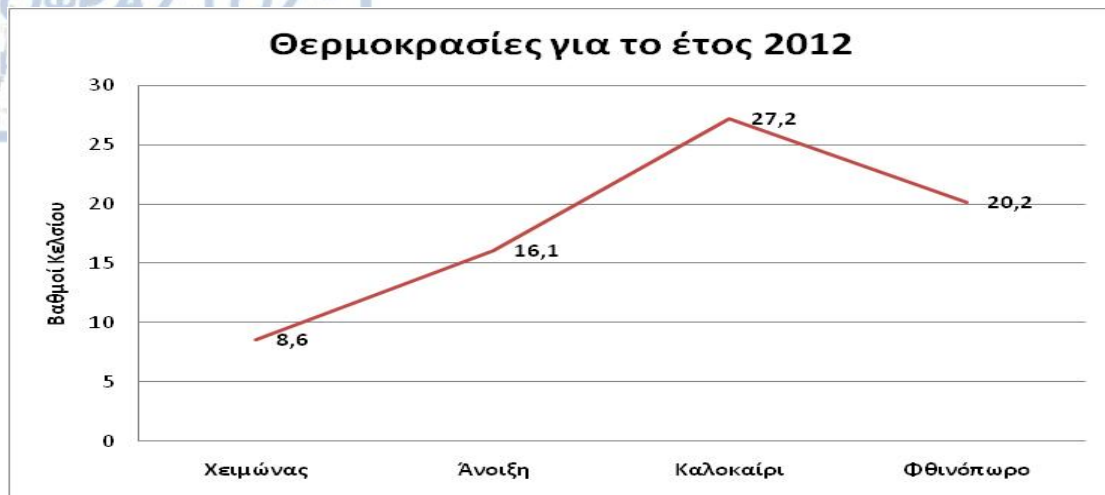
Σχήμα 107. Διάγραμμα υετού στην Ελλάδα ανά εποχή για το 2010



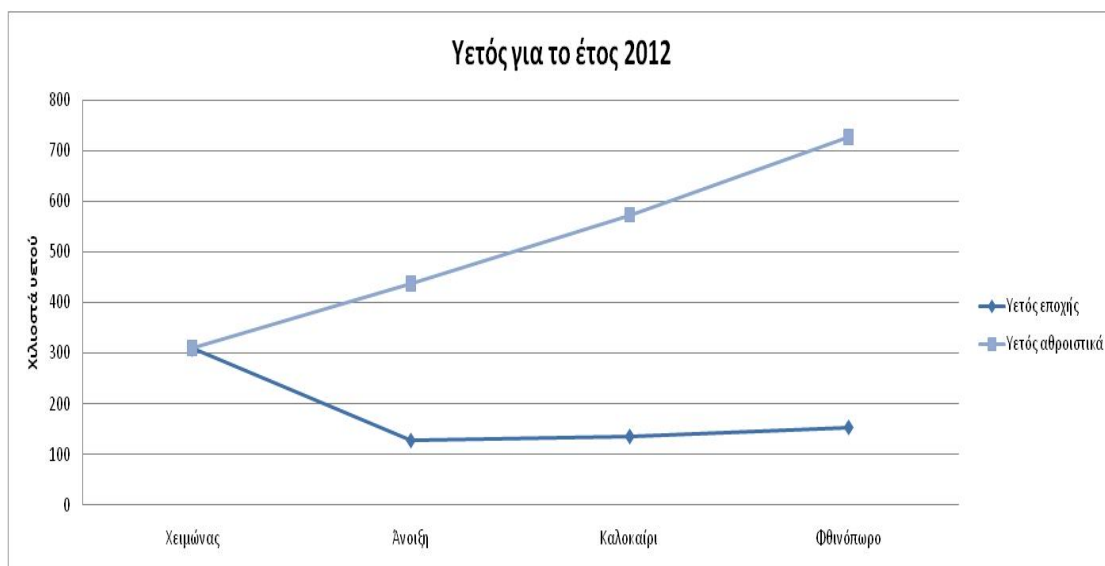
Σχήμα 108. Διάγραμμα μέσων θερμοκρασιών στην Ελλάδα ανά εποχή για το έτος 2011



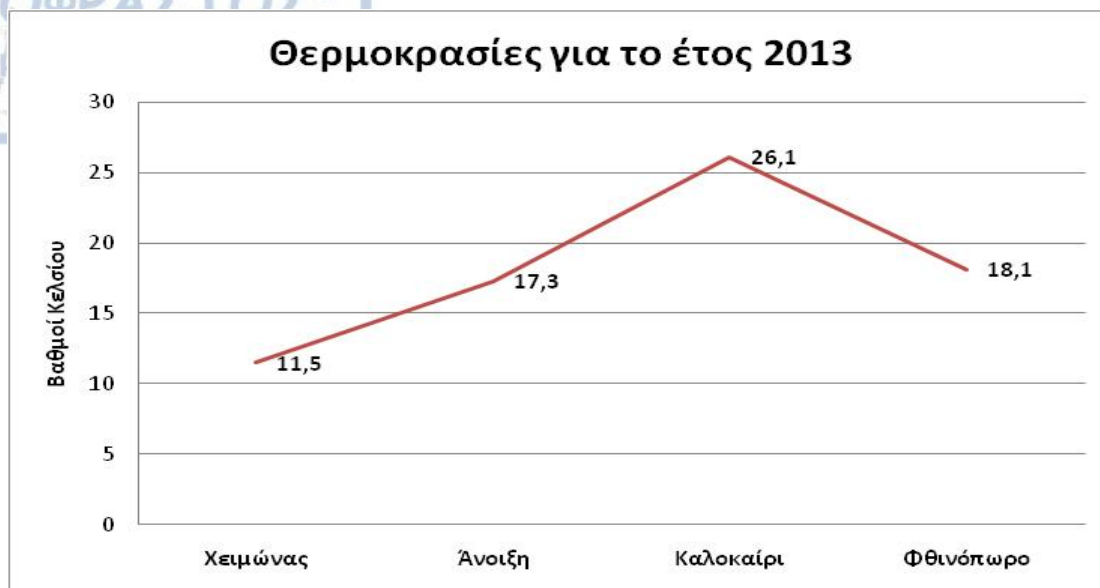
Σχήμα 109. Διάγραμμα υετού στην Ελλάδα ανά εποχή για το 2011



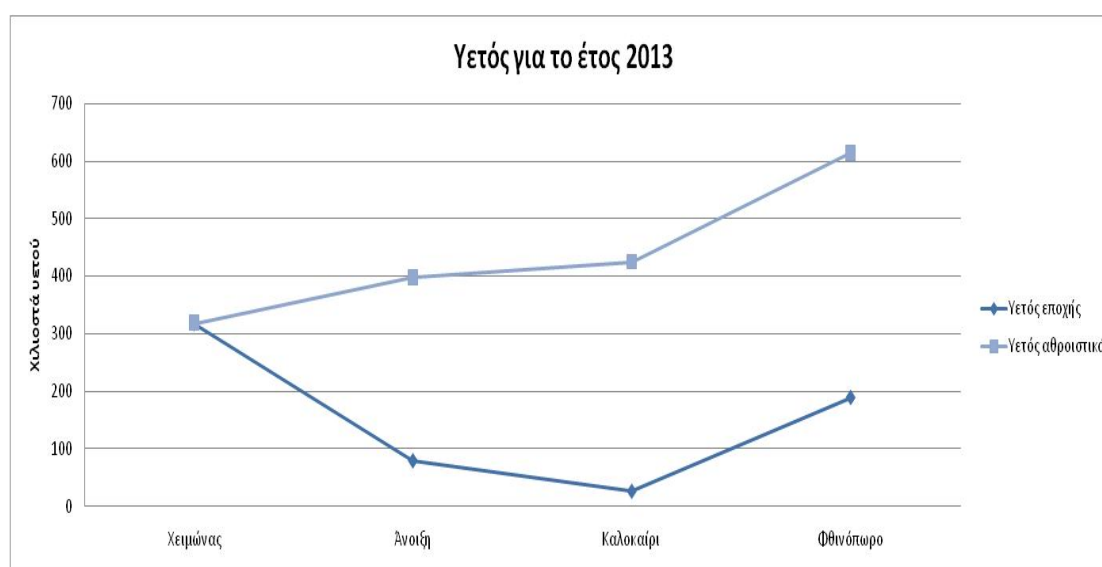
Σχήμα 110. Διάγραμμα μέσων θερμοκρασιών στην Ελλάδα ανά εποχή για το έτος 2012



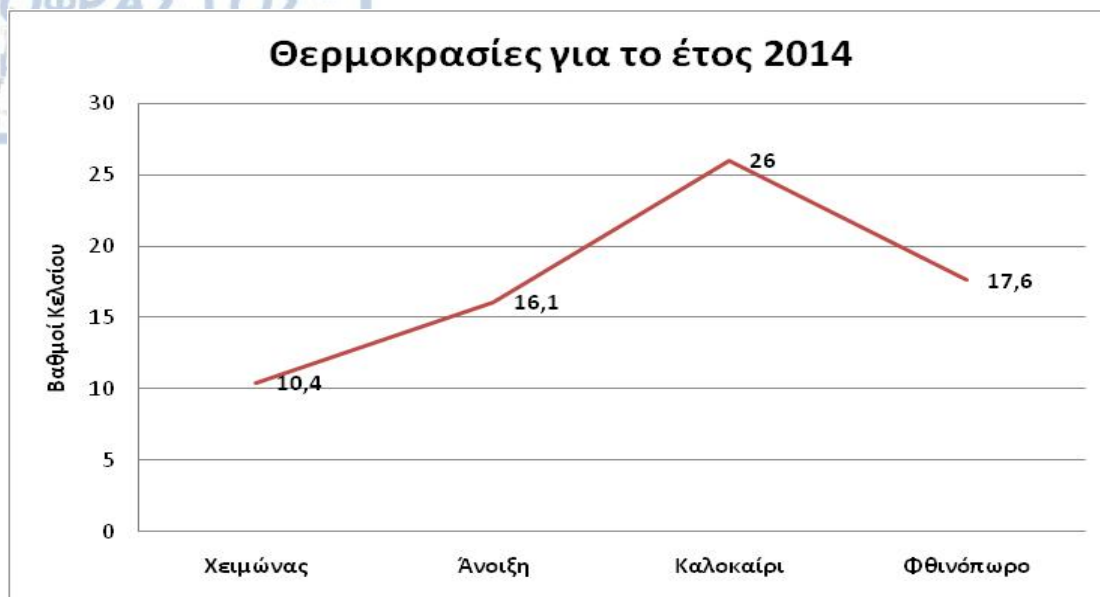
Σχήμα 111. Διάγραμμα υετού στην Ελλάδα ανά εποχή για το έτος 2012



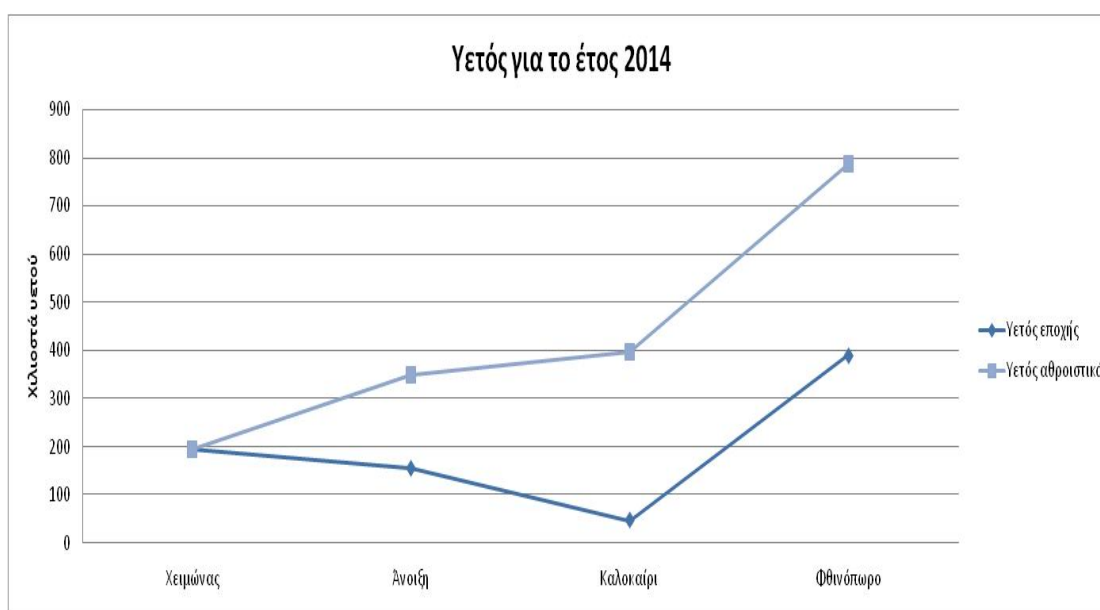
Σχήμα 112. Διάγραμμα μέσων θερμοκρασιών στην Ελλάδα ανά εποχή για το έτος 2013



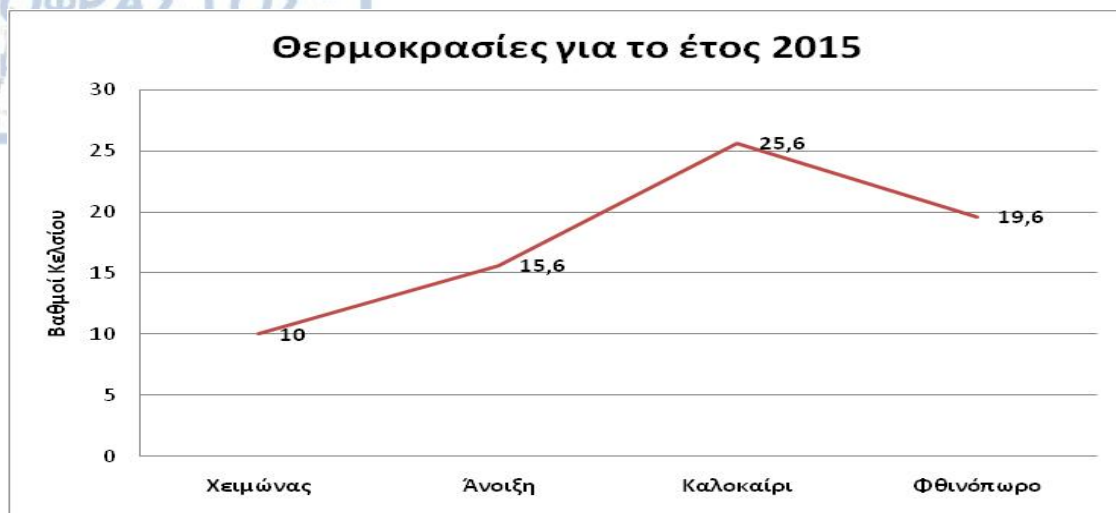
Σχήμα 113. Διάγραμμα υετού στην Ελλάδα ανά εποχή για το 2013



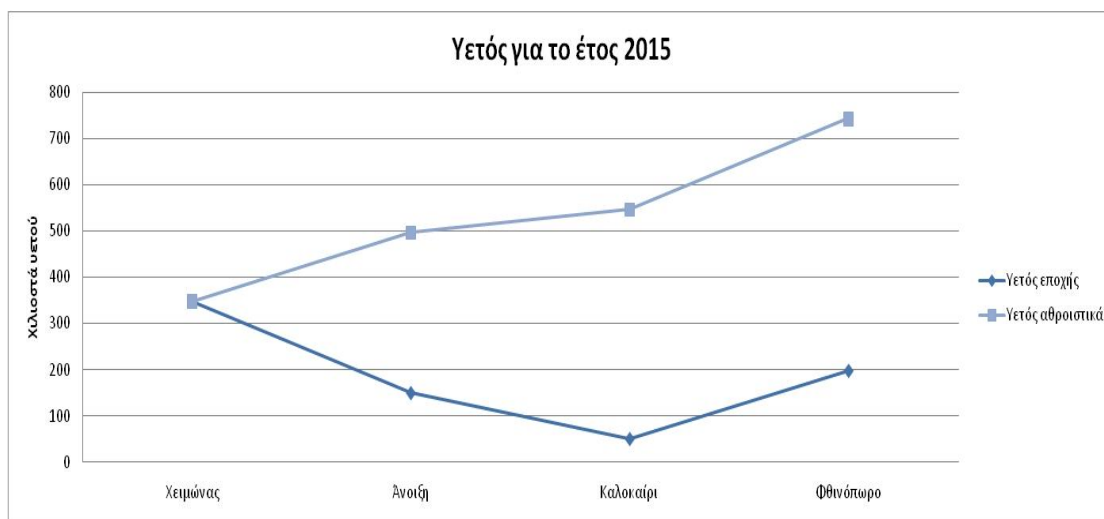
Σχήμα 114. Διάγραμμα μέσων θερμοκρασιών στην Ελλάδα ανά εποχή για το έτος 2014



Σχήμα 115. Διάγραμμα υετού στην Ελλάδα ανά εποχή για το έτος 2014



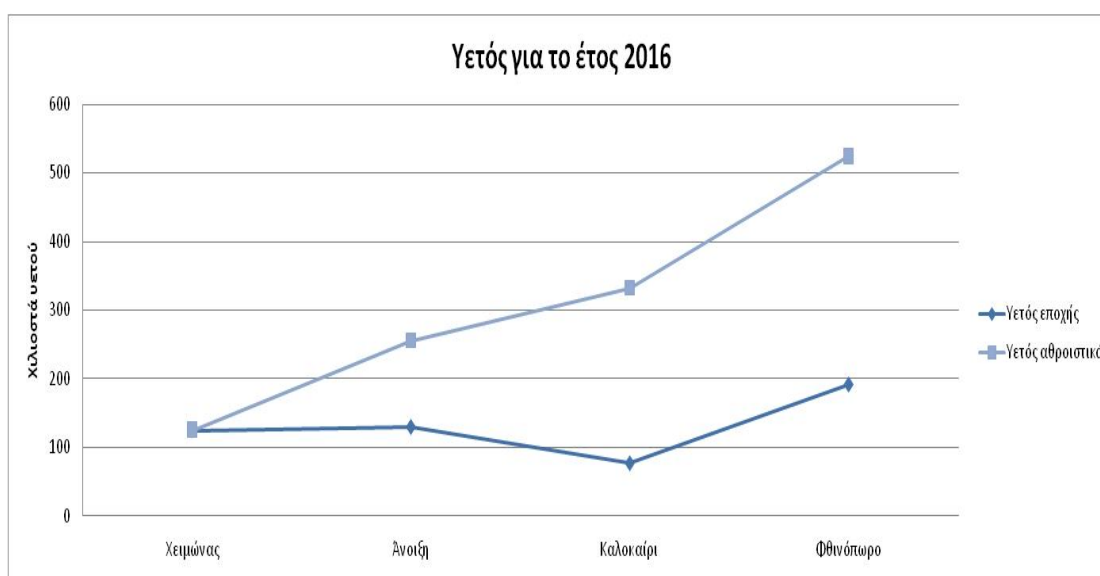
Σχήμα 116. Διάγραμμα μέσων θερμοκρασιών στην Ελλάδα ανά εποχή για το έτος 2015.



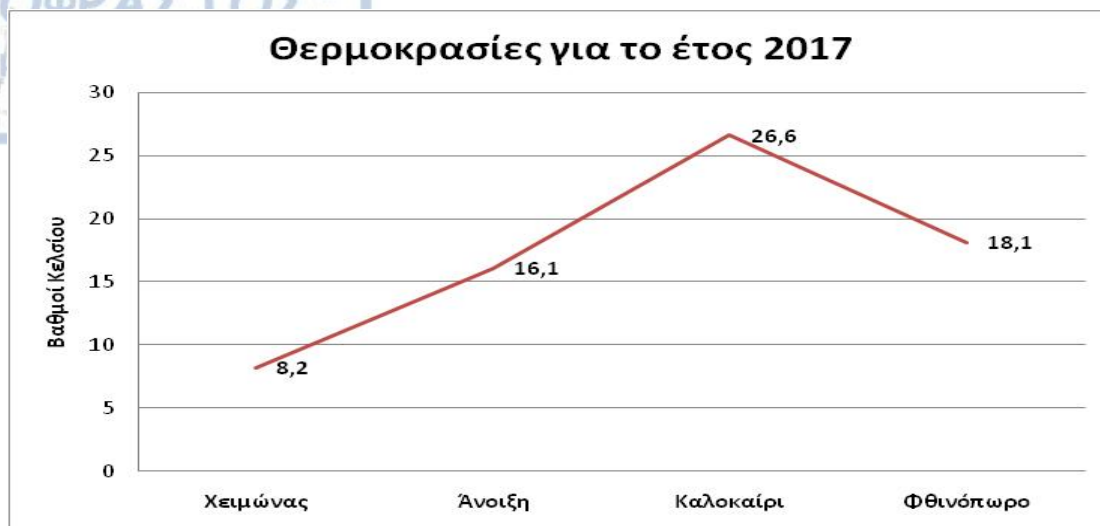
Σχήμα 117. Διάγραμμα υετού στην Ελλάδα ανά εποχή για το έτος 2015.



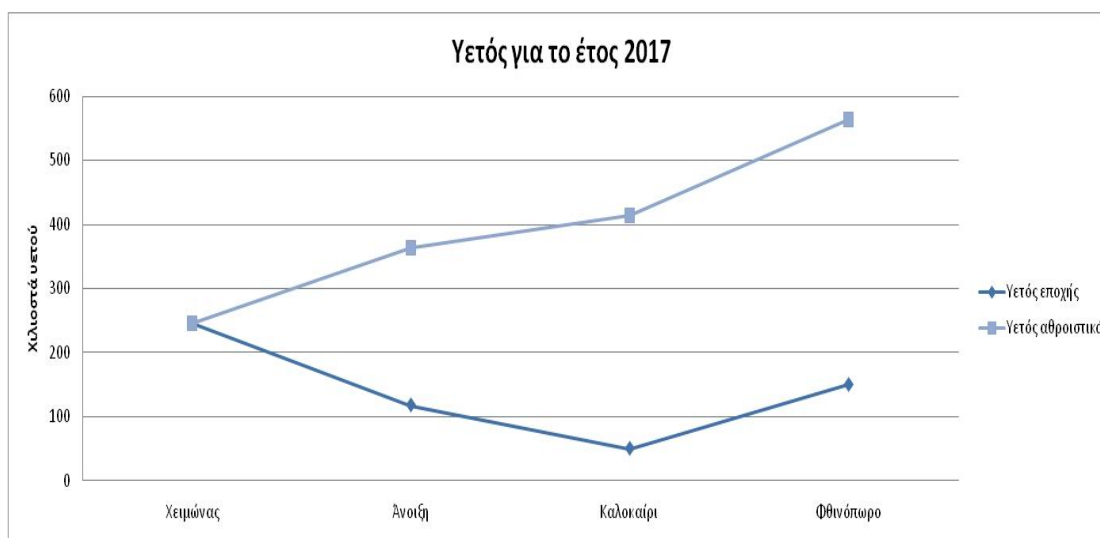
Σχήμα 118. Διάγραμμα μέσων θερμοκρασιών στην Ελλάδα ανά εποχή για το έτος 2016.



Σχήμα 119. Διάγραμμα υετού στην Ελλάδα ανά εποχή για το έτος 2016.



Σχήμα 120. Διάγραμμα μέσων θερμοκρασιών στην Ελλάδα ανά εποχή για το έτος 2017.



Σχήμα 121. Διάγραμμα υετού στην Ελλάδα ανά εποχή για το έτος 2017.