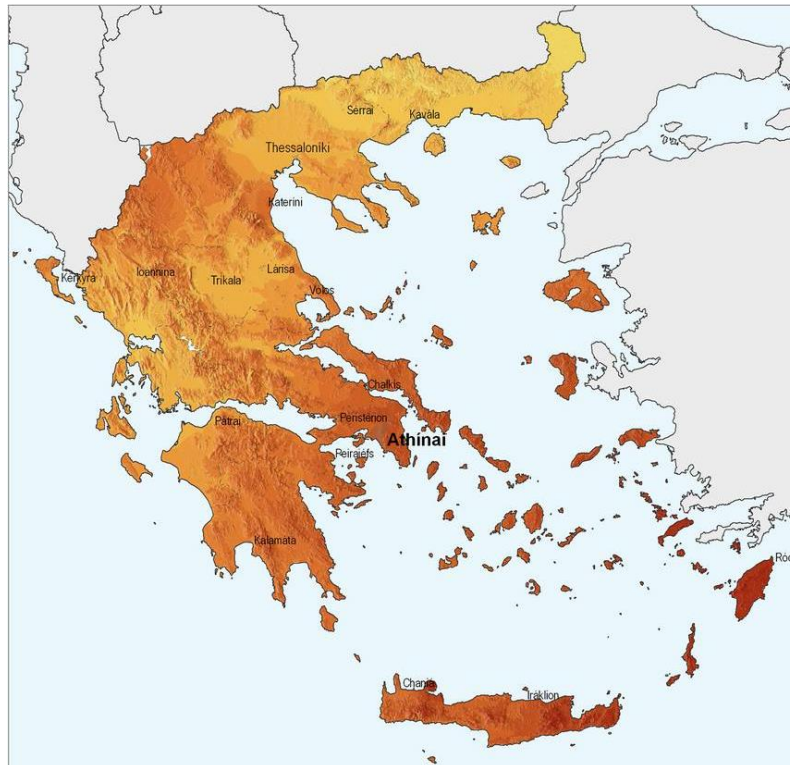




ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ



Η ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΙΑ



Καραγιάννης Χ. Γεώργιος
ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Επιβλέπων
Χαράλαμπος Φείδας

Θεσσαλονίκη
2016

Η ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΙΑ

ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ Χ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Επιβλέπων καθηγητής: Χαράλαμπος Φείδας

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η συγκεκριμένη εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας του τμήματος Γεωλογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Σκοπός της είναι η μελέτη της ηλιοφάνειας στην ευρύτερη ελληνική επικράτεια από δεδομένα 45 σταθμών για μια χρονική περίοδο 29 χρόνων (1975-2004). Τα δεδομένα αυτά περιέχουν μέσες, μέγιστες, ελάχιστες, εποχιακές και ετήσιες τιμές για κάθε σταθμό.

Η εργασία ξεκινάει με το θεωρητικό υπόβαθρο το οποίο βοηθάει τον αναγνώστη να πάρει κάποιες πρώτες πληροφορίες σχετικά με το θέμα ώστε να μπορέσει να κατανοήσει καλύτερα αυτά που θα διαβάσει στη συνέχεια.

Στη συνέχεια, ακολουθεί παρουσίαση των δεδομένων ηλιοφάνειας των σταθμών ομαδοποιημένα έτσι ώστε να μπορούν να γίνουν και οι κατάλληλες συγκρίσεις. Έπειτα, παρατίθενται τα στατιστικά ηλιοφάνειας των σταθμών, τα οποία προέκυψαν από την επεξεργασία των δεδομένων. Ακολουθούν διάφορα διαγράμματα ηλιοφάνειας, καθώς και σχολιασμός αυτών, που μας βοηθούν να έχουμε και μια εικόνα της πορείας της ηλιοφάνειας σε κάθε σταθμό. Επίσης, παρακάτω γίνεται ταξινόμηση των σταθμών ανάλογα με την ηλιοφάνειά τους. Τέλος, γίνεται και μια χαρτογράφηση της ηλιοφάνειας των σταθμών, με τη μέθοδο kriging, η οποία δίνει μια εικόνα της γεωγραφικής κατανομής της ηλιοφάνειας στον ελληνικό χώρο.

Στο τέλος, επισημαίνονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από όλη την παραπάνω διαδικασία και η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για την παρούσα εργασία.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. Θεωρητικό Μέρος	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	5
1.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
1.2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ	6
1.2.1. Ηλιογράφος Campell.....	6
1.2.2. Ηλιογράφος Marvin	7
1.2.3. Ηλιακή ενέργεια	7
1.2.4. Το κλίμα της Ελλάδος.....	9
1.2.5. Η ηλιοφάνεια ως παράγοντας διαμόρφωσης του κλίματος	10
1.2.6. Σύγκριση ηλιοφάνειας Ελλάδος -Ευρώπης.....	12
1.2.7. Χαρτογράφηση σταθμών με τη μέθοδο kriging.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	15
2.1. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	15
2.2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	17
B. Πρακτικό μέρος	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	19
3.1. ΕΝΔΟΕΤΗΣΙΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ.....	19
3.1.α. Ενδοετήσια διαγράμματα μέσης ηλιοφάνειας	20
3.1.β. Ενδοετήσια διαγράμματα μεγίστης-ελάχιστης ηλιοφάνειας.....	25
3.1.γ. Ενδοετήσια διαγράμματα τυπικής απόκλισης ηλιοφάνειας.....	29
3.2. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΑΣΗΣ-ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΑΣΗ	32
3.2.α. Έτους.....	32
3.2.β. Χειμώνα.....	35

3.2.γ. Άνοιξης	38
3.2.δ. Καλοκαιριού	41
3.2.ε. Φθινοπώρου	44
3.3. ΧΩΡΙΚΗ ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑΣ ΣΤΑΘΜΩΝ.....	46
3.3.α. Ετήσια χωρική μέση τιμή.....	47
3.3.β. Χειμώνας χωρική μέση τιμή	49
3.3.γ. Άνοιξη χωρική μέση τιμή	52
3.3.δ. Καλοκαίρι χωρική μέση τιμή	54
3.3.ε. Φθινόπωρο χωρική μέση τιμή.....	57
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑΣ</u>	60
4.1. ΕΤΗΣΙΑ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΣΤΑΘΜΩΝ	61
4.2. ΕΠΟΧΙΑΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΣΤΑΘΜΩΝ.....	66
4.2.α. Χειμώνας.....	66
4.2.β. Άνοιξη	71
4.2.γ. Καλοκαίρι	76
4.2.δ. Φθινόπωρο.....	81
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	86
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	88

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ : Η ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΙΑ

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της ηλιοφάνειας στην Ελλάδα μέσα από διάφορους σταθμούς, σε ολόκληρη την επικράτεια της, καθώς και η χωρική κατανομή της. Τα δεδομένα της ηλιοφάνειας προέρχονται από 45 σταθμούς οι οποίοι είναι διασκορπισμένοι σε όλη την Ελλάδα και καλύπτουν τη χρονική περίοδο 1975-2004. Αρχικά, από τα στατιστικά της ηλιοφάνειας (μέση τιμή, τυπική απόκλιση) μελετήθηκε η ενδοετήσια μεταβολή των εποχιακών και ετήσιων τιμών της στους 45 σταθμούς βάση των οποίων γίνεται η ταξινόμηση τους σε γεωγραφικά διαμερίσματα και από τη μελέτη αυτή διαπιστώνεται πως η ηλιοφάνεια έχει διακυμάνσεις σε όλη την Ελλάδα με τις μεγαλύτερες τιμές να εντοπίζονται στην Κρήτη και οι μικρότερες στη Βορειοδυτική Ελλάδα. Ακολούθως, υπολογίστηκε η τάση των τιμών της ηλιοφάνειας για την περίοδο μελέτης (1975-2004). Από τη μελέτη της τάσης καταλήξαμε στο συμπέρασμα πως η μεγαλύτερη τάση αύξησης της ηλιοφάνειας παρατηρείται στην Κρήτη (13.62 ώρες/έτος) και η μικρότερη τάση μείωσης αυτής στην Κεντρική Μακεδονία (-3.23 ώρες/έτος). Στη συνέχεια υπολογίστηκε η χωρική μέση τιμή και η τάση της εποχιακής και ετήσιας ηλιοφάνειας των σταθμών από την οποία παρατηρείται πως υπάρχει μικρή τάση αύξησης της ηλιοφάνειας για όλη την Ελλάδα (3.49 ώρες/έτος). Τέλος, χαρτογραφήθηκε η χωρική κατανομή της εποχιακής και ετήσιας ηλιοφάνειας στη Ελλάδα από την οποία βγαίνει το συμπέρασμα πως οι μεγαλύτερες τιμές της ηλιοφάνειας βρίσκονται στην Κρήτη και οι μικρότερες στη Βορειοδυτική Ελλάδα.

Θα ήθελα να εκφράσω τα θερμά μου ευχαριστήρια στον καθηγητή μου κ. Χαράλαμπο Φείδα, για την πολύτιμη βοήθεια που μου έδωσε για τη συγκεκριμένη εργασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

1.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κλίση που παρουσιάζει ο άξονας της Γης με το επίπεδο της εκλειπτικής έχει σαν αποτέλεσμα να παρατηρείται μια συνεχής μεταβολή στο μήκος του φωτεινού και του σκοτεινού τμήματος του 24ώρου κατά την ετήσια περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο. Έτσι το μήκος της ημέρας αυξάνει σε έναν τόπο, καθώς μεταβαίνουμε από το χειμώνα προς το καλοκαίρι. Επίσης το μήκος της ημέρας αυξάνει κατά το καλοκαίρι καθώς κινούμαστε από τον Ισημερινό προς τον θερινό πόλο όπου φτάνει και τους έξι μήνες. Εάν δεν παρεμβάλλονται φυσικά εμπόδια στη διαδρομή των ηλιακών ακτινών μέχρι ένα συγκεκριμένο τόπο στην επιφάνεια της Γης αλλά ούτε και σχηματισμοί νεφών, τότε ο ήλιος είναι ορατός στον τόπο αυτό από τη στιγμή της ανατολής μέχρι τη στιγμή της δύσης. Στην προκειμένη περίπτωση μιλάμε για θεωρητική ηλιοφάνεια την οποία μετράμε σε ώρες και έχει διαφορετική τιμή για κάθε ημέρα του χρόνου. Επειδή όμως ο ήλιος δεν λάμπει ανεμπόδιστα από την ανατολή του μέχρι την δύση του είτε επειδή υπάρχουν φυσικά εμπόδια είτε επειδή υπάρχουν νέφη υπάρχει και η πραγματική ηλιοφάνεια που είναι ο πραγματικός χρόνος που ο ήλιος είναι ορατός σε μια περιοχή. Επειδή αυτές οι τιμές ποικίλουν ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος αλλά και ανάλογα με την εποχή υπάρχει και η έννοια του κλάσματος ηλιοφάνειας το οποίο είναι ο λόγος της πραγματικής προς την θεωρητική ηλιοφάνεια και είναι πάντοτε μικρότερος της μονάδας.

Επειδή η ηλιοφάνεια παίζει σημαντικό ρόλο στην ζωή του ανθρώπου και ειδικότερα του σύγχρονου ανθρώπου, καθώς ο ήλιος είναι μια μεγάλη πηγή ενέργειας που ο άνθρωπος εκμεταλλεύεται (φωτοβολταϊκά για παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος κ.ά.), αξίζει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη μελέτη της. Η Ελλάδα είναι μια ηλιόλουστη χώρα με σημαντικά ποσοστά ηλιοφάνειας κάθε έτος τα οποία βοηθούνε την πρωτογενή παραγωγή σε ίστατο βαθμό. Οπότε βλέπουμε πως παίζει και σημαντικό ρόλο στην οικονομία μιας χώρας.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της ηλιοφάνειας στην Ελλάδα μέσα από διάφορους σταθμούς, σε ολόκληρη την επικράτεια της, καθώς και η χωρική κατανομή της ανάλογα με το γεωγραφικό διαμέρισμα στο οποίο βρισκόμαστε έτσι ώστε να είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε την πορεία της ηλιοφάνειας σε ολόκληρη την ελληνική επικράτεια.

1.2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Σύμφωνα με την wikipedia, η ηλιοφάνεια είναι σπουδαίος κλιματικός παράγοντας. Όσο μεγαλύτερη η διάρκειά της σε ένα τόπο τόσο και μεγαλύτερα τα ποσά της ηλιακής ακτινοβολίας που προσλαμβάνει αυτός. Τα ποσά αυτά είναι εκείνα που ρυθμίζουν τη θερμική κατάσταση της Γης και των στρωμάτων της ατμόσφαιρας. Η μέτρηση της ηλιοφάνειας χρησιμεύει ακόμη και στον υπολογισμό της ηλιακής ενέργειας.

Τα όργανα μέτρησης της ηλιοφάνειας ονομάζονται ηλιογράφοι. Ο Ηλιογράφος ανήκει στα επίγεια Μετεωρολογικά όργανα και πρόκειται για αυτόνομο όργανο που μετρά την ημερήσια ηλιοφάνεια, δηλαδή πόσες ώρες οι ακτίνες του ηλιακού φωτός δεν εμποδίζονταν από σύννεφα στη διάρκεια μιας ημέρας. Περισσότερο διαδεδομένοι σε χρήση ηλιογράφοι είναι του Campbell Stokes και του Marvin τα ονόματα των οποίων και φέρουν.

1.2.1. Ηλιογράφος Campbell

Σύμφωνα με την wikipedia, ο ηλιογράφος Campbell αποτελείται από μια γυάλινη σφαίρα που φέρεται επί μεταλλικού στελέχους σε μεταλλική βάση. Η σφαίρα αυτή από το πίσω μέρος και σε μικρή απόσταση σχεδόν περιβάλλεται από μια ομόκεντρη σφαιρική ζώνη σε μορφή ζωδιακού που μπροστά όμως παραμένει ανοικτή. Στο εσωτερικό αυτής της σφαιρικής ζώνης τοποθετείται ειδική χάρτινη ταινία συνήθως χρώματος ανοικτού γαλάζιου.

Κατά την διάρκεια της ημέρας όταν οι ακτίνες του ήλιου δεν εμποδίζονται από σύννεφα η θερμική ενέργεια του Ήλιου που συγκεντρώνεται στην κυρία εστία της σφαίρας που αντανακλά στη χάρτινη ταινία καίει αυτή σχηματίζοντας έτσι μια συνεχή γραμμή ή τόξο (σύνολο ίχνους καμένων σημείων). Αν αντίθετα κατά την διάρκεια της ημέρας εμποδίζεται περιοδικά τότε περιοδικά καμένα τμήματα θα παρουσιάζει και η ταινία. Όταν τύχει ημέρα νεφοσκεπής τότε η χάρτινη ταινία δεν θα περιέχει ούτε ένα ίχνος καμένου σημείου.

Η ταινία του ηλιογράφου φέρει 8 κάθετες διαγραμμίσεις που αντιστοιχούν σε 9 ώρες με ενδιάμεσες της ημίσειας ώρας ενώ τα οριζόντια καμένα τμήματα λαμβάνουν λατινικά γράμματα. Εύλογο θεωρείται ότι η ταινία αυτή αντικαθίσταται καθημερινά μετά την δύση του Ηλίου.

Ο ηλιογράφος τοποθετείται με τέτοιο προσανατολισμό ώστε οι ηλιακές ακτίνες καθ όλη την ημέρα προσπίπτοντας στη σφαίρα να αντανακλώνται στη ταινία. Επειδή τα μεσημβρινά ύψη του Ηλίου και τα ημερήσια τόξα του δεν είναι τα ίδια για κάθε ημέρα

στο εσωτερικό της σφαιρικής ζώνης υπάρχουν τρεις αυλακώσεις για την τοποθέτηση της κατάλληλης ταινίας κατά εποχή.



Σχήμα 1 : Ηλιογράφος Campbell

1.2.2. Ηλιογράφος Marvin

Σύμφωνα με την wikipedia, ο Ηλιογράφος Marvin μοιάζει με μικρή διαφανή ευθύγραμμη λάμπα φθορισμού. Στηρίζεται σε κάθετο στέλεχος στο οποίο και στερεώνεται το μέσον του οργάνου, σχεδόν σε οριζόντια θέση. Η καταγραφή της ηλιοφάνειας στο όργανο αυτό γίνεται με ηλεκτρική μέθοδο.

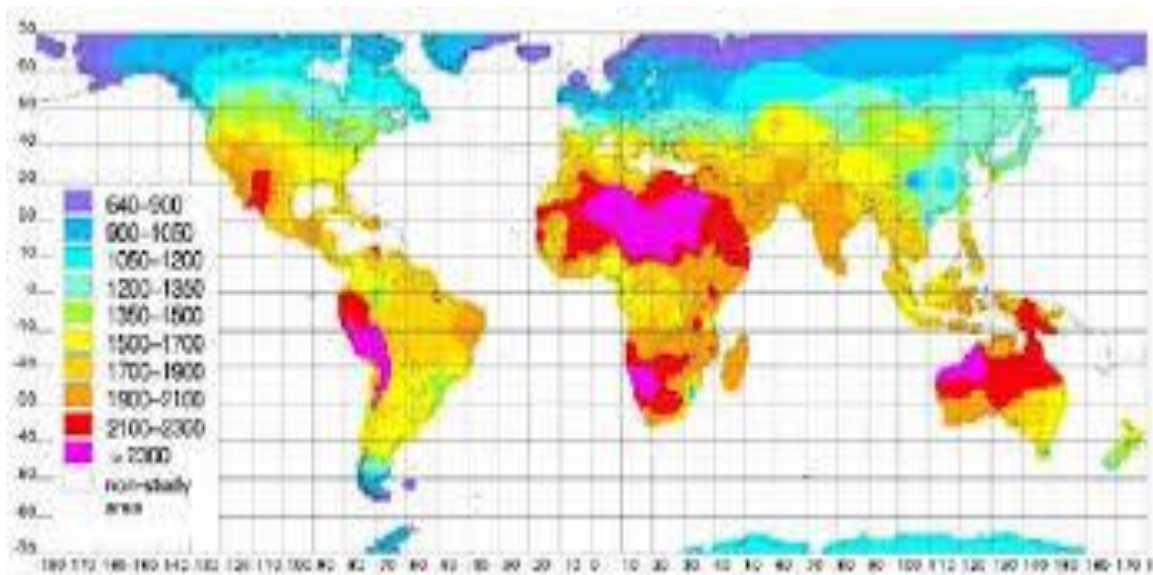
1.2.3. Ηλιακή ενέργεια

Η ηλιακή ενέργεια είναι ο βασικός παράγοντας για την ύπαρξη της ζωής πάνω στη γη. Ο καθορισμός της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της γης καθώς και η παροχή του συνόλου της ενέργειας που απαιτείται για τη λειτουργία όλων των φυσικών συστημάτων οφείλονται στην ηλιακή ενέργεια.

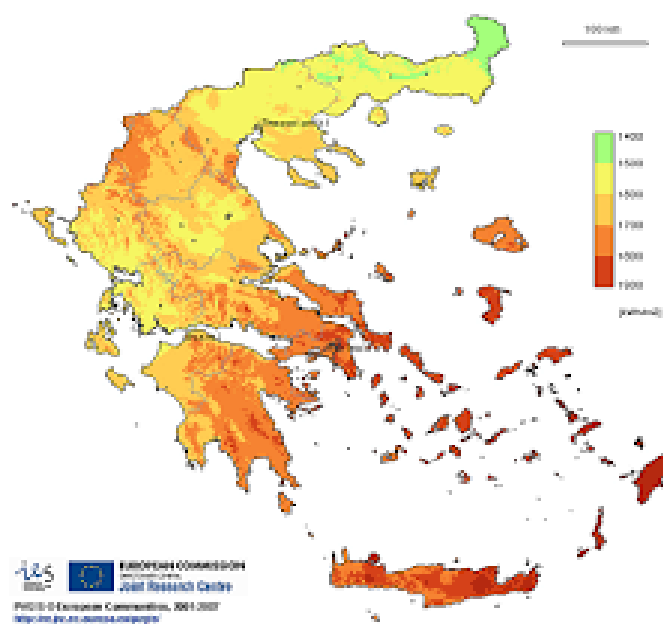
Προσεγγιστικά, κοντά στους 5.800K ο ήλιος ενεργεί ως μία τέλεια πηγή ακτινοβολίας (μέλαν σώμα). Ηλιακή σταθερά είναι η προσπίπτουσα κατά μέσο όρο ροή ενέργειας πάνω σε μία μονάδα επιφάνειας κάθετη προς τη διεύθυνση της δέσμης έξω από τη γήινη ατμόσφαιρα και ισούται με $S=1367 \text{ W/m}^2$. Γενικότερα, ένταση ακτινοβολίας είναι η ολική ισχύς από μία πηγή ακτινοβολίας που πέφτει πάνω στη μονάδα επιφάνειας.

Η ακτινοβολία μειώνεται σημαντικά από την ατμόσφαιρα της γης με τους μηχανισμούς της ανάκλασης, της απορρόφησης και της σκέδασης. Η ετήσια ηλιακή ενέργεια προκύπτει από το άθροισμα της ηλιακής ακτινοβολίας στη διάρκεια ενός έτους και μετράται σε kWh/m². Η τιμή αυτή διαφοροποιείται σημαντικά ανάλογα με την

τοποθεσία. Στο σχήμα 2 φαίνονται τα ποσά πρόσπτωσης της ηλιακής ακτινοβολίας ετησίως ανά τον κόσμο και στο σχήμα 3, όσον αφορά την Ελλάδα.



Σχήμα 2 : Παγκόσμιος χάρτης ετήσιας ηλιακής ενέργειας



Σχήμα 3 : Χάρτης ετήσιας ηλιακής ενέργειας στην Ελλάδα

Εφόσον η ηλιακή ενέργεια προέρχεται από τον ήλιο πρακτικά δεν μπορεί να εξαντληθεί και ως εκ τούτου η εκμετάλλευση της είναι ανεξάρτητη του χώρου και του χρόνου. Όσον αφορά την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας, θα μπορούσαμε να πούμε ότι χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες εφαρμογών τα παθητικά ηλιακά συστήματα, τα

ενεργητικά ηλιακά συστήματα, και τα φωτοβολταϊκά συστήματα. Μέσω των παθητικών και ενεργητικών ηλιακών συστημάτων γίνεται εκμετάλλευση της θερμότητας που εκπέμπει η ηλιακή ακτινοβολία, ενώ μέσω των φωτοβολταϊκών συστημάτων γίνεται η μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρικό ρεύμα (φωτοβολταϊκό φαινόμενο).



Σχήμα 4 : Χρήσεις ηλιακής ενέργειας

1.2.4. Το κλίμα της Ελλάδος

Σύμφωνα με την Ε.Μ.Υ, το κλίμα της Ελλάδας είναι κατά κύριο λόγο μεσογειακό δηλαδή έχει ήπιους και υγρούς χειμώνες αρκετά θερμά και ξηρά καλοκαίρια και γενικότερα μεγάλες περιόδους ηλιοφάνειας κατά τη μεγαλύτερη διάρκεια του έτους.

Η Ελλάδα βρέχεται από την Ανατολική Μεσόγειο και βρίσκεται μεταξύ των παραλλήλων 340 και 420 του Βορείου ημισφαιρίου. Σε γενικές γραμμές τα χαρακτηριστικά του Μεσογειακού κλίματος εμφανίζονται στο κλίμα της Ελλάδος (ήπιοι και βροχεροί χειμώνες, σχετικά θερμά και ξηρά καλοκαίρια και μεγάλη ηλιοφάνεια σχεδόν όλο το χρόνο).

Πιο λεπτομερώς διάφορες περιοχές της Ελλάδος παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία σε κλιματικούς τύπους, όμως πάντα μέσα στα πλαίσια του Μεσογειακού κλίματος. Αυτό συμβαίνει λόγω της τοπογραφικής διαμόρφωσης της χώρας η οποία έχει μεγάλες διαφορές υψομέτρου, (μεγάλες οροσειρές κατά μήκος της Κεντρικής χώρας και ορεινοί όγκοι) και εναλλαγές ξηράς-θάλασσας. Έτσι ενώ στην Αττική και γενικά την Ανατολική Ελλάδα το κλίμα είναι ξηρό στη Βόρεια και Δυτική Ελλάδα έχουμε υγρό κλίμα. Οι κλιματικές αυτές διαφορές μπορούν να φανούν ακόμα και σε τόπους με μικρή απόσταση μεταξύ τους, κάτι που εμφανίζεται σε λίγες μόνο χώρες στον κόσμο.

Το έτος χωρίζεται σε δύο εποχές από κλιματολογική άποψη: την θερμή και άνομβρη εποχή με διάρκεια από τον Απρίλιο έως τον Οκτώβριο και την ψυχρή και βροχερή περίοδο με διάρκεια από μέσα Οκτώβρη μέχρι τέλος Μαρτίου.

Οι ψυχρότεροι μήνες στη δεύτερη περίοδο είναι ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος με μέση ελάχιστη θερμοκρασία να κυμαίνεται από τους 5-10 °C σε παραθαλάσσιες περιοχές, από 0-5 °C σε ηπειρωτικές περιοχές και κάτω από το 0 σε βόρειες περιοχές.

Σε αντίθεση με άλλες περιοχές της γης οι βροχές στην Ελλάδα δεν διαρκούν πολλές μέρες ούτε τη χειμερινή περίοδο και έτσι ο ουρανός της χώρας μας δεν μένει συνεφιασμένος για πολλές συνεχόμενες ημέρες. Ηλιόλουστες ημέρες γνωστές ως Αλκυονίδες ημέρες, από την αρχαιότητα, διακόπτουν συχνά τις χειμερινές κακοκαιρίες κατά τον Ιανουάριο και το πρώτο δεκαπενθήμερο του Φεβρουαρίου.

Στη Βόρεια και Ανατολική Ελλάδα είναι πιο βαριά από ότι στα νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου πελάγους.

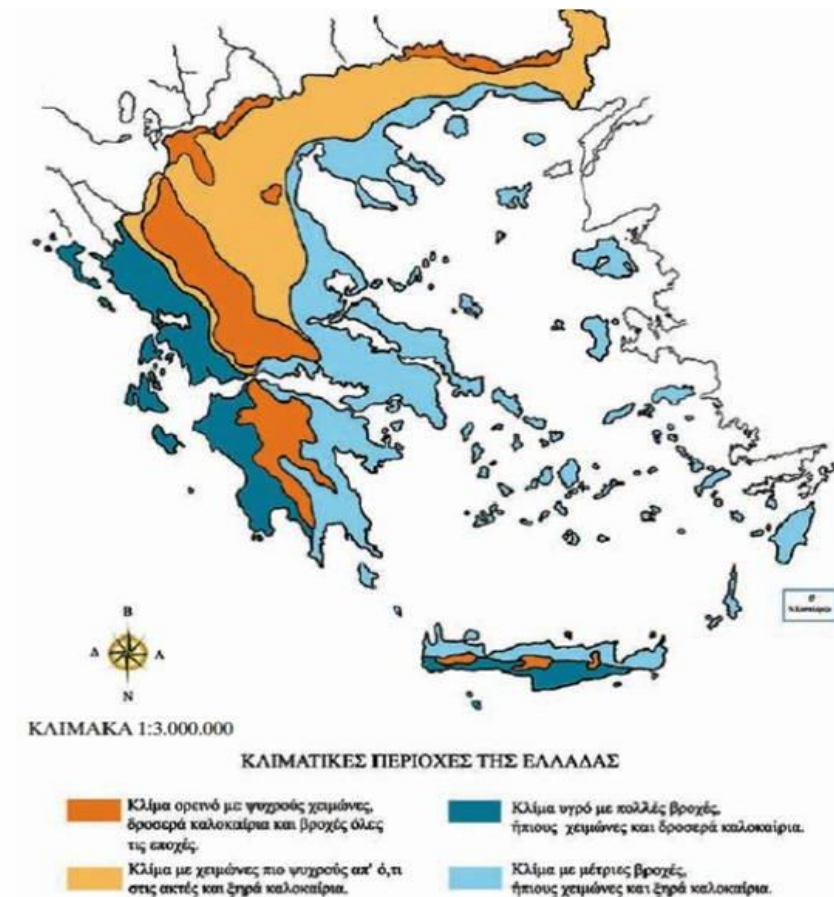
Κατά τη θερμή και άνομβρη εποχή ο καιρός είναι σταθερός, ο ουρανός σχεδόν αίθριος, ο ήλιος λαμπερός και δεν βρέχει εκτός από σπάνια διαλείμματα με ραγδαίες βροχές ή καταιγίδες μικρής όμως διάρκειας.

Οι τελευταίες μέρες του Ιουλίου και οι πρώτες μέρες του Αυγούστου αποτελούν τη θερμότερη περίοδο με μέση μέγιστη θερμοκρασία από 29-35 °C. Η δροσερή θαλάσσια αύρα στις παραθαλάσσιες περιοχές της χώρας και οι Βόρειοι άνεμοι του Αιγαίου πελάγους μετριάζει τις υψηλές θερμοκρασίες της θερμής εποχής. Η άνοιξη δεν διαρκεί πολύ αφού ο χειμώνας είναι όψιμος και το καλοκαίρι είναι πρώιμο. Το φθινόπωρο είναι θερμό και μεγάλο και αρκετές φορές παρατείνεται μέχρι τα μέσα Δεκεμβρίου στη Νότια Ελλάδα.

1.2.5. Η ηλιοφάνεια ως παράγοντας διαμόρφωσης του κλίματος

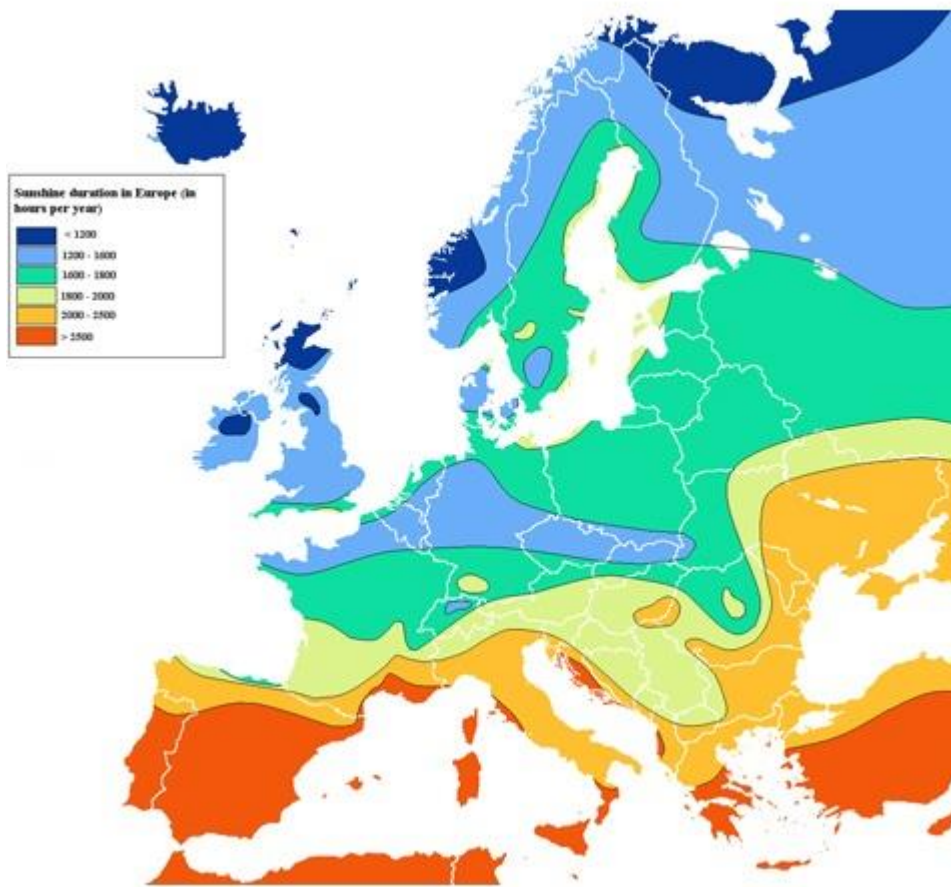
Η λέξη κλίμα η οποία προέρχεται από το ρήμα κλείνω δείχνει την κλίση των ηλιακών ακτινών στην επιφάνεια της γης. Ο Ερατοσθένης είχε παρατηρήσει τη σημασία αυτής της λύσης. Πραγματικά είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας στη διαμόρφωση του κλίματος μιας περιοχής, αφού η γωνία πρόσπτωσης των ηλιακών ακτινών στην επιφάνεια της γης αλλάζει ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος ενός τόπου. Έτσι στον ισημερινό οι ηλιακές ακτίνες φτάνουν στη γη με το μεγαλύτερο μέρος της θερμικής τους ενέργειας αφού πέφτουν κατακόρυφα και διαπερνούν κατακόρυφα την εξωτερική επιφάνεια της ατμόσφαιρας διανύοντας έτσι μικρότερη απόσταση. Προχωρώντας προς τους πόλους οι ηλιακές ακτίνες χάνουν μεγάλο μέρος της θερμικής τους ενέργειας αφού η γωνία πρόσπτωσης γίνεται μικρότερη της ορθής και έτσι διανύουν πιο μεγάλη απόσταση μέσα στην ατμόσφαιρα μέχρι να φτάσουνε στην γη (φαινόμενο σκεδάσεως). Σαν αποτέλεσμα αυτής της διαφοροποίησης στην ποσότητα της ηλιακής ενέργειας, ανάλογα με το

γεωγραφικό πλάτος κάθε τόπου, έχουμε τη διαφοροποίηση στη διαστολή των αερίων μαζών άρα και της έντασης και διεύθυνσης των επικρατούντων ανέμων, με το πέρασμα των οποίων πάνω από θαλάσσιες ή χερσαίες περιοχές εφοδιάζονται με περισσότερους ή λιγότερους υδρατμούς.



Σχήμα 5 : Κλιματικές περιοχές της Ελλάδος

1.2.6. Σύγκριση ηλιοφάνειας Ελλάδος -Ευρώπης



Σχήμα 6 : Χάρτης ηλιοφάνειας Ευρώπης

Στο σχήμα 6 φαίνεται ο χάρτης με το μέσο όρο ετήσιας ηλιοφάνειας στην Ευρώπη. Όπως παρατηρούμε στον ευρωπαϊκό Νότο υπάρχει περισσότερη ηλιοφάνεια από ότι στον ευρωπαϊκό Βορρά. Βλέπουμε πως στην Ελλάδα, που βρίσκεται στον Ευρωπαϊκό Νότο, επικρατούν μεγάλες τιμές ηλιοφάνειας, παρόμοιες με την Ισπανία, και έτσι οι τιμές της θερμοκρασίας είναι μεγαλύτερες από ότι σε πιο βόρειες χώρες.

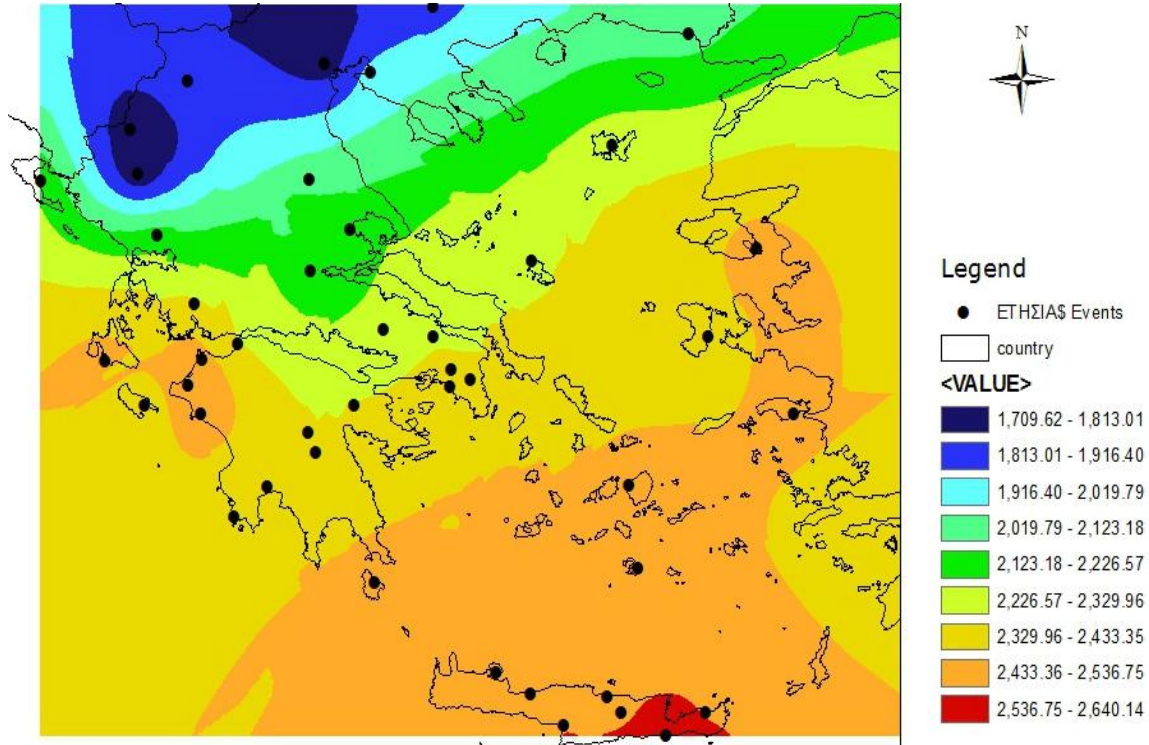
1.2.7. Χαρτογράφηση σταθμών με τη μέθοδο kriging

Χωρική παρεμβολή είναι η διαδικασία του υπολογισμού της τιμής μιας παραμέτρου σε θέσεις που δεν υπάρχουν μετρήσεις χρησιμοποιώντας μετρήσεις που έχουν γίνει σε σημεία μέσα στην ίδια την περιοχή.

Εάν σε μια περιοχή έχουμε τιμές μιας μεταβλητής σε διάφορα σημεία, γενικά με τυχαία διάταξη στο χώρο, μπορούμε να εκτιμήσουμε την τιμή της με την μέθοδο kriging. Το όνομα δόθηκε προς τιμή του νότιο-αφρικανού μεταλλειολόγου D.G Krieg, που είναι πρωτοπόρος στην εφαρμογή στατιστικών μεθόδων στη διερεύνηση των κοιτασμάτων ορυκτών.

Το kriging παρουσιάζει μερικές βέλτιστες, από στατιστική άποψη, ιδιότητες από τις οποίες οι δύο σημαντικότερες είναι η αποφυγή μεροληπτικής εκτιμήσεως στην περίπτωση συσσώρευσης σημείων με μετρήσεις σε ορισμένες θέσεις και η εκτίμηση σε κάθε σημείο, του μέτρου του σφάλματος για την επιφάνεια που υπολογίστηκε.

Το kriging λειτουργεί με τον υπολογισμό ενός βέλτιστου συνδυασμού σταθμικών συντελεστών, με βάση την πληροφορία που έχουμε. Οι σταθμικοί συντελεστές μεταβάλλονται σύμφωνα με την γεωμετρική κατανομή των σημείων των μετρήσεων στο χώρο.



Σχήμα 7 : Χαρτογράφηση σταθμών με τη μέθοδο kriging



Σχήμα 8 : Ηλιόλουστη μέρα στη Σαντορίνη

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Όπως προαναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο στόχος της εργασίας αυτής είναι η μελέτη της ηλιοφάνειας στην Ελλάδα μέσα από τα δεδομένα διαφόρων σταθμών που εκτείνονται σε ολόκληρη την επικράτεια της, καθώς και ο διαχωρισμός της ανάλογα με το γεωγραφικό διαμέρισμα στο οποίο βρισκόμαστε έτσι ώστε να είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε τις περιοχές της Ελλάδος με την μεγαλύτερη και την μικρότερη ηλιοφάνεια.

Τα δεδομένα της ηλιοφάνειας προέρχονται από 45 σταθμούς οι οποίοι είναι διασκορπισμένοι σε όλη την Ελλάδα. Έτσι παρέχεται μια αρκετά καλή αντιπροσώπευση για όλες τις περιοχές της χώρας. Τα δεδομένα που έχουμε καλύπτουν τη χρονική περίοδο 1975-2004.

Οι σταθμοί παρέχουν τιμές ηλιοφάνειας για τα προαναφερθέντα έτη. Πιο συγκεκριμένα, οι τιμές αυτές αφορούν την ηλιοφάνεια του κάθε μήνα, του κάθε έτους ξεχωριστά, την ετήσια ηλιοφάνεια κάθε έτους, την ηλιοφάνεια ανά εποχή (καλοκαίρι, φθινόπωρο, χειμώνας, άνοιξη), τη μέση μηνιαία ηλιοφάνεια του κάθε μήνα για τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο, τη μέση ετήσια ηλιοφάνεια της περιόδου, τη μέγιστη και την ελάχιστη ηλιοφάνεια ανά μήνα, έτος, εποχή και την μηνιαία, ετήσια, εποχιακή τυπική απόκλιση της ηλιοφάνειας για κάθε σταθμό. Οι σταθμοί από τους οποίους πήραμε τα παραπάνω δεδομένα είναι οι εξής :

Αγχίαλος, Αγρίνιο, Αλεξανδρούπολη, Ανδραβίδα, Άραξος, Αλίαρτος, Άργος, Αργοστόλι, Άρτα, Ζάκυνθος, Ελληνικό, Ιεράπετρα, Ιωάννινα, Ηράκλειο, Καλαμάτα, Σάμος, Καστέλι, Καστοριά, Κέρκυρα, Κύθηρα, Κόνιτσα, Λαμία, Λάρισα, Λήμνος, Μεθώνη, Μίκρα , Μυτιλήνη, Νέα Φιλαδέλφεια, Νάξος, Πάτρα, Πύργος, Ρέθυμνο, Ρόδος, Σαντορίνη, Σέρρες, Σητεία, Σκύρος, Σπάτα, Σούδα, Στεφανί, Τανάγρα, Τυμπάκι, Τρίκαλα Ημαθίας, Τρίπολη, Χίος.

Από την παρουσίαση των τιμών ηλιοφάνειας των παραπάνω σταθμών μπορούν να βγουν κάποια συμπεράσματα για την ηλιοφάνεια στην Ελλάδα. Πρώτον, σε όλους τους σταθμούς η ηλιοφάνεια έχει τις μεγαλύτερες τιμές τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, πράγμα το οποίο είναι αναμενόμενο, καθώς είναι οι θερμότεροι καλοκαιρινοί μήνες. Οι μικρότερες τιμές βλέπουμε πως είναι τους μήνες Ιανουάριο και Φεβρουάριο, πράγμα το οποίο είναι πάλι αναμενόμενο, γιατί είναι οι ψυχρότεροι χειμερινοί μήνες. Δεύτερον, ο σταθμός με την μεγαλύτερη ετήσια ηλιοφάνεια είναι αυτός στην Ιεράπετρα, με ετήσια ηλιοφάνεια 3298.3 ώρες ηλιοφάνειας και ο σταθμός με την μικρότερη ηλιοφάνεια είναι αυτός στα Ιωάννινα, με ετήσια τιμή ηλιοφάνειας 2360.6 ώρες ηλιοφάνειας. Τέλος παρατηρούμε πως οι μεγαλύτερες τιμές ηλιοφάνειας είναι στην Κρήτη και τα νησιά του Αιγαίου, καθώς και σε κάποιους σταθμούς στην Κεντρική Ελλάδα και Πελοπόννησο και

οι μικρότερες τιμές ηλιοφάνειας στην δυτική Ελλάδα. Αυτό συμβαίνει επειδή στην Κρήτη και τα νησιά του Αιγαίου πελάγους δεν έχουμε αρκετές νεφώσεις ούτε πολύ μεγάλους ορεινούς όγκους τα οποία θα μείωναν την τιμή της ηλιοφάνειας σε αντίθεση με την δυτική Ελλάδα, όπου οι νεφώσεις είναι αυξημένες και υπάρχει και η μεγαλύτερη οροσειρά της Ελλάδος, η Πίνδος η οποία λειτουργεί ως εμπόδιο για τις αέριες μάζες που μεταφέρονται από τους ανέμους, οι οποίοι κατά μεγάλο ποσοστό στην Ελλάδα είναι δυτικοί. Έτσι, παγιδεύονται στην περιοχή και δημιουργούνται νεφώσεις που δίνουν αρκετές βροχοπτώσεις, αλλά λειτουργούν και σαν ασπίδα ενάντια στην ηλιοφάνεια με αποτέλεσμα η ηλιοφάνεια στην περιοχή να είναι μειωμένη.

Παρακάτω παρατίθεται γεωγραφικός χάρτης της Ελλάδος με την ακριβή τοποθεσία των προαναφερθέντων σταθμών .



Σχήμα 9 : Ακριβής θέση σταθμών στον Ελληνικό γεωγραφικό χάρτη

2.2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Όπως προαναφέρθηκε σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της ηλιοφάνειας στην ευρύτερη περιοχή της Ελλάδος. Αυτό γίνεται μέσα από τη μελέτη των δεδομένων των παραπάνω σταθμών και την μετέπειτα εξαγωγή των στατιστικών ηλιοφάνειας για κάθε σταθμό.

Τα στατιστικά της ηλιοφάνειας περιέχουν την μέση τιμή της ηλιοφάνειας για κάθε μήνα του έτους, την μέση ετήσια ηλιοφάνεια, τη μέση ηλιοφάνεια για κάθε εποχή, τη μέγιστη και την ελάχιστη ηλιοφάνεια για κάθε μήνα και κάθε εποχή καθώς και για ολόκληρο το έτος και τέλος την τυπική απόκλιση της ηλιοφάνειας για κάθε μήνα, εποχή και την ετήσια τυπική απόκλιση.

Με τα στοιχεία αυτά στη συνέχεια έγιναν διαγράμματα για κάθε σταθμό ώστε να μπορέσουμε να κατανοήσουμε καλύτερα όλα τα προαναφερθέντα.

Αρχικά, από τα παραπάνω στατιστικά της ηλιοφάνειας γίνονται τα ενδοετήσια διαγράμματα των σταθμών και παράλληλα η ταξινόμηση των σταθμών σε γεωγραφικά διαμερίσματα ανάλογα με την ηλιοφάνεια του κάθε σταθμού. Αυτά τα ενδοετήσια διαγράμματα περιέχουν ενδοετήσια διαγράμματα μέσης ηλιοφάνειας, ενδοετήσια διαγράμματα μέγιστης και ελάχιστης ηλιοφάνειας και ενδοετήσια διαγράμματα της τυπικής απόκλισης της ηλιοφάνειας και μέσα από αυτά περνούμε τα στοιχεία που χρειάζονται ώστε να βγουν τα κατάλληλα συμπεράσματα για την ετήσια πορεία της ηλιοφάνειας στην Ελληνική επικράτεια και να γίνει η σωστή ταξινόμηση των σταθμών σε γεωγραφικά διαμερίσματα.

Παρακάτω ακολουθούν τα διαγράμματα της τάσης. Αρχικά γίνεται το διάγραμμα της ετήσιας τάσης των σταθμών και στη συνέχεια έπονται τα διαγράμματα της τάσης του χειμώνα, της άνοιξης, του καλοκαιριού και του φθινοπώρου. Μέσα από τα διαγράμματα της τάσης της ηλιοφάνειας τόσο για το έτος όσο και για κάθε εποχή του έτους ξεχωριστά μπορεί να βγει το συμπέρασμα αν υπάρχει τάση αύξησης ή τάση μείωσης της ηλιοφάνειας για τους σταθμούς που έχουμε.

Συνεχίζοντας, γίνεται μια ταξινόμηση ανάλογα με το αν η τάση για το έτος, το χειμώνα, την άνοιξη, το καλοκαίρι και το φθινόπωρο είναι αρνητική ή θετική. Αυτό βοηθάει τον αναγνώστη να δει, τόσο για το έτος όσο και για κάθε εποχή του έτους ξεχωριστά, ποιοι σταθμοί έχουν τάση μείωσης και ποιοι σταθμοί έχουν τάση αύξησης της ηλιοφάνειας.

Ακολουθεί η εύρεση της μέσης τιμής της ηλιοφάνειας των σταθμών τόσο για το έτος όσο και για κάθε εποχή του έτους ξεχωριστοί μέση τιμή της ηλιοφάνειας υπολογίζεται αναλυτικά με το πρόγραμμα Microsoft excel και επίσης παρατίθενται αναλυτικοί πίνακες με τη μέση τιμή ηλιοφάνειας όλων των σταθμών από το έτος 1977 έως το έτος 2002

καθώς και της συνολικής μέσης τιμής της ηλιοφάνειας για ολόκληρη την Ελλάδα για κάθε ένα από τα παραπάνω έτη. Τέλος, τόσο για το έτος όσο και για κάθε εποχή του έτους ξεχωριστά γίνεται ένα διάγραμμα που βοηθάει τον αναγνώστη να δει σχηματικά την πορεία της μέσης τιμής της ηλιοφάνειας στην Ελλάδα από το έτος 1977 έως το έτος 2002 και την τάση που έχει η ηλιοφάνεια για αύξηση ή μείωση.

Τέλος, γίνεται η χαρτογράφηση της χωρικής κατανομής της ηλιοφάνειας με τη μέθοδο kriging του προγράμματος ArcGIS για το έτος, το χειμώνα, την άνοιξη, το καλοκαίρι και το φθινόπωρο ώστε να μπορέσει ο αναγνώστης να δει εικονικά την ακριβή θέση των σταθμών πάνω στον Ελληνικό χάρτη και να δει επίσης εικονικά και την πορεία της ηλιοφάνειας τόσο για το έτος όσο και για κάθε εποχή του έτους ξεχωριστά.

Μέσα από τη μελέτη όλων των προαναφερθέντων διαγραμμάτων καθώς και της χαρτογράφησης της ηλιοφάνειας βγάζουμε μια γενική εικόνα για την ηλιοφάνεια και την μεταβλητότητά της στην ευρύτερη περιοχή της Ελλάδος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Σε αυτό το κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζονται τα διαγράμματα μέσα από τα οποία πάρθηκαν σημαντικές πληροφορίες για την ηλιοφάνεια στην Ελλάδα και δίνουν στον αναγνώστη μια σχηματική απεικόνιση για το πως κυμαίνεται η ηλιοφάνεια στα διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδος κατά τη διάρκεια του έτους.

Τα διαγράμματα που παρουσιάζονται παρακάτω είναι ενδοετήσια διαγράμματα ηλιοφάνειας των 45 σταθμών και αντιπροσωπεύουν την μέση, τη μέγιστη, την ελάχιστη ηλιοφάνεια καθώς και την τυπική απόκλιση της ηλιοφάνειας κατά τη διάρκεια του έτους. Στη συνέχεια παρουσιάζονται και τα διαγράμματα τάσης των σταθμών για τα έτη 1975-2002 τόσο για το έτος αλλά και ξεχωριστά για κάθε εποχή.

Έπειτα, ακολουθεί η ταξινόμηση των σταθμών ανάλογα με την ηλιοφάνεια τους, η οποία έγινε με την βοήθεια των διαγραμμάτων, και μέσα από την οποία φαίνεται καλύτερα πως κατανέμεται η ηλιοφάνεια σε ολόκληρη την Ελληνική επικράτεια. Τέλος, ακολουθεί άλλη μια ταξινόμηση αυτή τη φορά όμως γίνεται ανάλογα με την τάση που έχει ο κάθε σταθμός και περιλαμβάνει τόσο ετήσια όσο και εποχιακή ταξινόμηση.

3.1. ΕΝΔΟΕΤΗΣΙΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Όπως προαναφέρθηκε παρακάτω παρουσιάζονται τα ενδοετήσια διαγράμματα των 45 σταθμών οι οποίοι καταλαμβάνουν ολόκληρη την Ελληνική επικράτεια.

Αρχικά παρουσιάζονται τα ενδοετήσια διαγράμματα της μέσης ηλιοφάνειας των σταθμών, στη συνέχεια της μέγιστης και της ελάχιστης ηλιοφάνειας και τέλος τα ενδοετήσια διαγράμματα της τυπικής απόκλισης της ηλιοφάνειας των σταθμών.

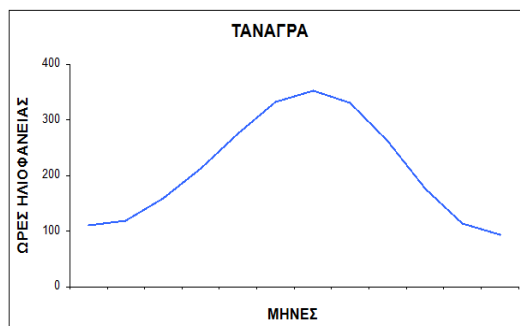
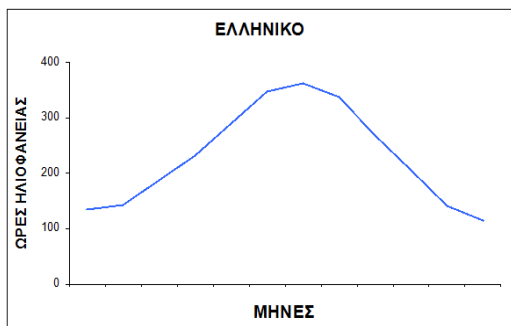
Επιπροσθέτως μέσα από τα διαγράμματα γίνεται και η ταξινόμηση της ηλιοφάνειας σε διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα.

Μέσα από αυτή την ταξινόμηση βλέπουμε πως πάνω κάτω η ηλιοφάνεια είναι ίδια σε σταθμούς που ανήκουν στο ίδιο γεωγραφικό διαμέρισμα, πράγμα το οποίο ήταν αναμενόμενο, και μας βοηθάει να κατατάξουμε την ηλιοφάνεια σε αυτά.

Η ταξινόμηση βάση της ηλιοφάνειας, χωρίζει την Ελλάδα σε 10 γεωγραφικά διαμερίσματα τα οποία είναι τα παρακάτω: Νησιά Ιονίου, Κεντρική Μακεδονία, Κρήτη, Αττική, Νησιά Αιγαίου, Δυτική Ελλάδα, Πελοπόννησο, Κεντρική Ελλάδα, Στερεά Ελλάδα, Θράκη.

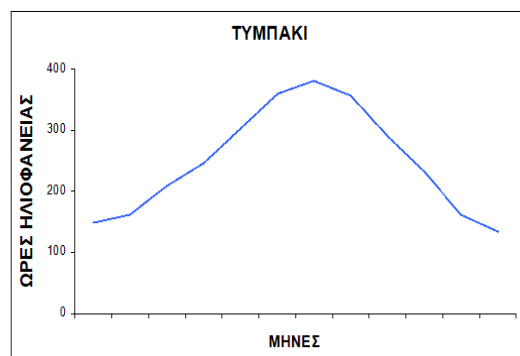
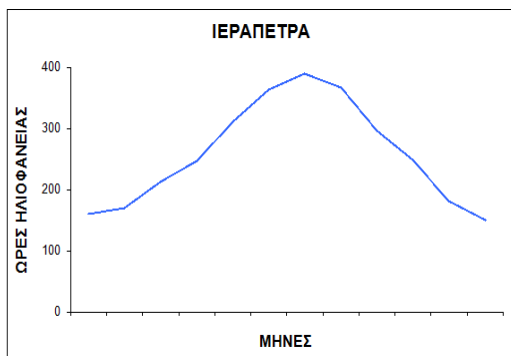
3.1.α. Ενδοετήσια διαγράμματα μέσης ηλιοφάνειας

ΑΤΤΙΚΗ



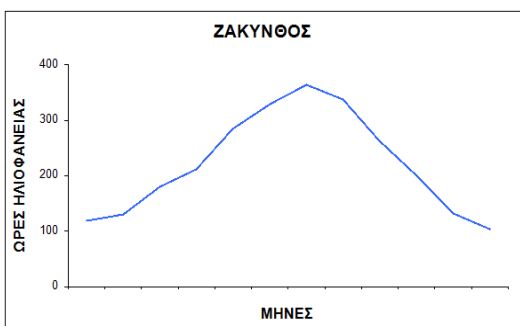
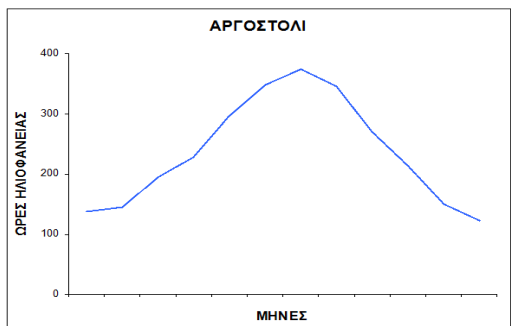
Στην Αττική κατανέμονται οι εξής σταθμοί :Τανάγρα, Σπάτα, Ελληνικό, Νέα Φιλαδέλφεια.

ΚΡΗΤΗ



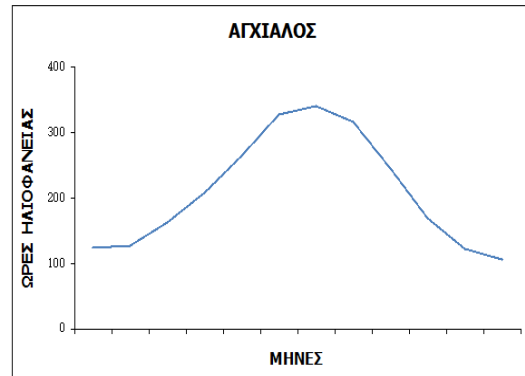
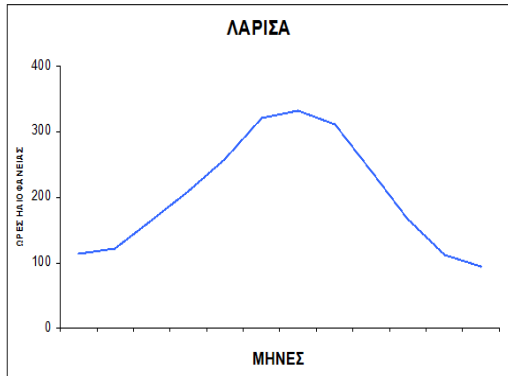
Στην Κρήτη κατανέμονται οι εξής σταθμοί: Ηράκλειο, Σούδα, Καστέλι, Ρέθυμνο, Ρόδος, Ιεράπετρα, Τυμπάκι.

ΝΗΣΙΑ ΙΟΝΙΟΥ



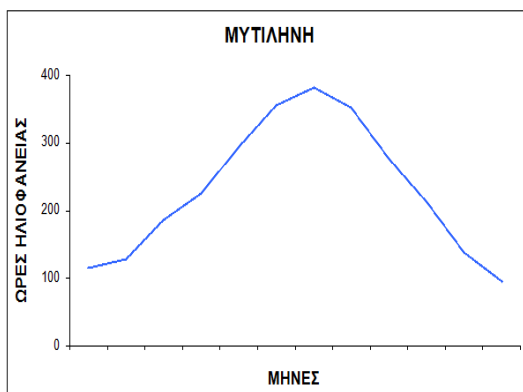
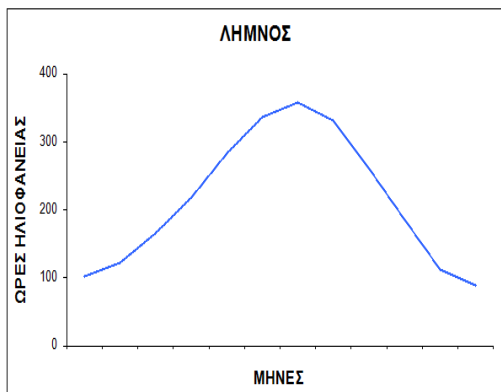
Στα νησιά Ιονίου κατανέμονται οι εξής σταθμοί: Αργοστόλι, Ζάκυνθος, Κέρκυρα και Άρτα.

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ



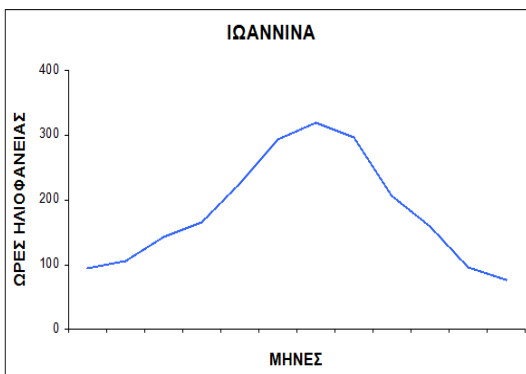
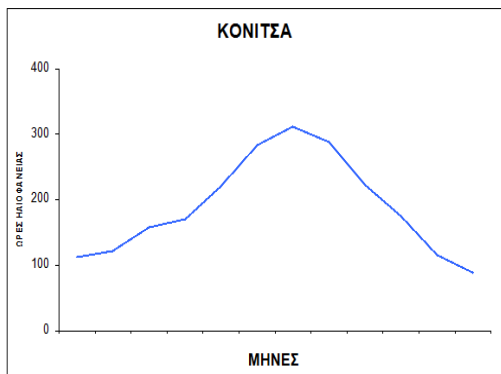
Στην κεντρική Ελλάδα κατανέμονται οι εξής σταθμοί: Αγχιάλος, Λάρισα.

ΝΗΣΙΑ ΑΙΓΑΙΟΥ



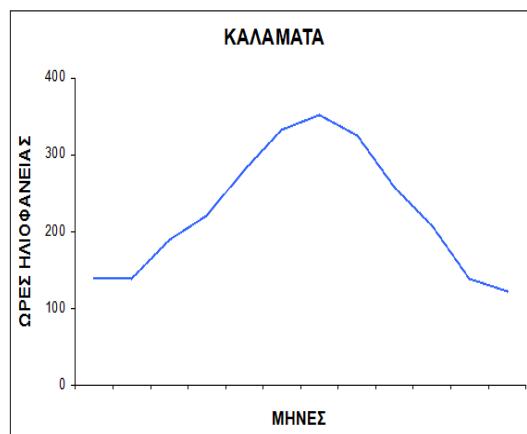
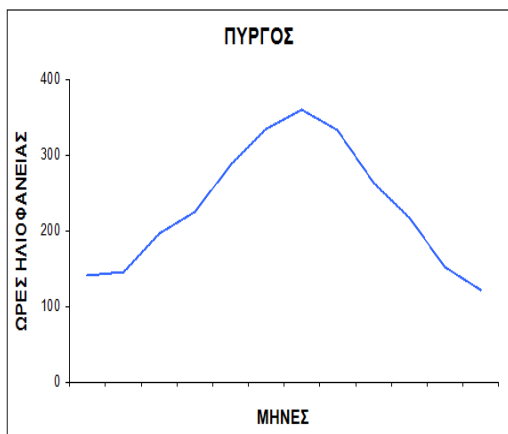
Στα νησιά του Αιγαίου έχουμε τους εξής σταθμούς: Σαντορίνη, Λήμνος, Νάξος, Σάμος, Χίος, Σκύρος, Μυτιλήνη.

ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ



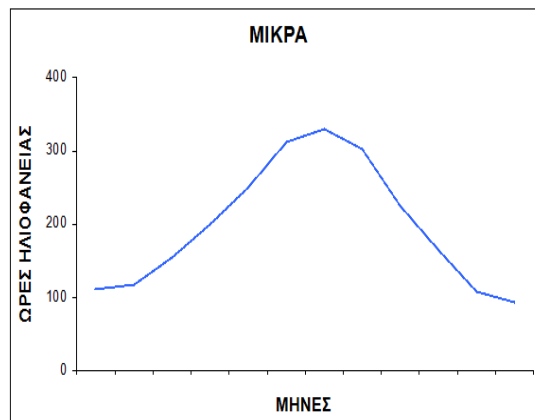
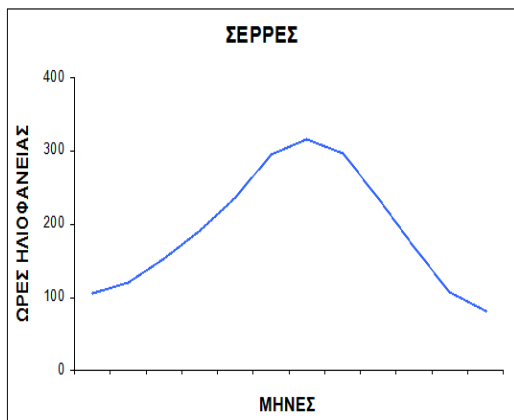
Στη δυτική Ελλάδα κατανέμονται οι εξής σταθμοί: Ιωάννινα, Καστοριά, Κόνιτσα.

ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ



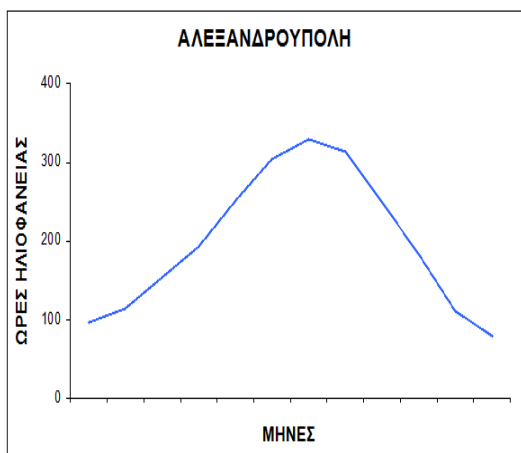
Στην Πελοπόννησο έχουμε τους παρακάτω σταθμούς: Καλαμάτα, Πύργος, Κύθηρα, Μεθώνη, Άργος, Πάτρα, Άραξος, Στεφανί, Ανδραβίδα

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ



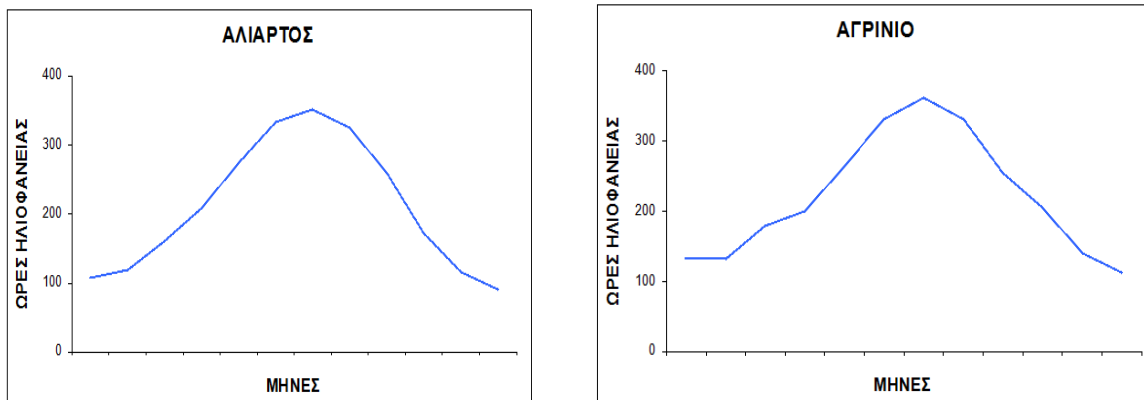
Στην κεντρική Μακεδονία κατανέμονται οι εξής σταθμοί: Σέρρες, Μίκρα, Τρίκαλα Ημαθίας.

ΘΡΑΚΗ



Στη Θράκη κατανέμεται μόνον ένας σταθμός αυτός της Αλεξανδρούπολης.

ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ



Στη Στερεά Ελλάδα κατανέμονται οι εξής σταθμοί : Λαμία, Αλίαςτος, Αγρίνιο.

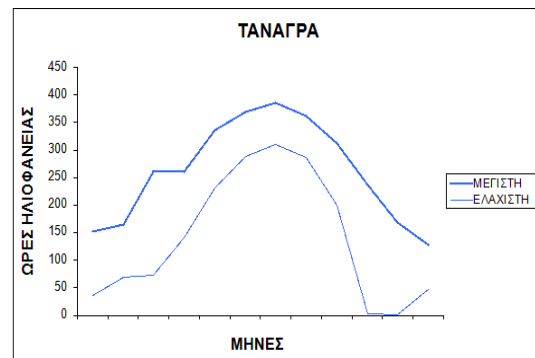
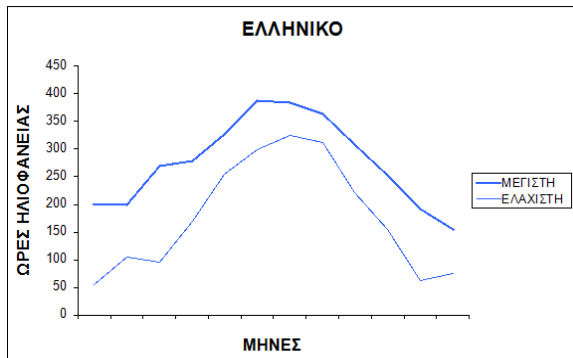
Σχήμα 10 : Ενδοετήδια διαγράμματα μέσης ηλιοφάνειας σταθμών

Από το σχήμα 10 παρατηρούμε πως οι τιμές της ηλιοφάνειας είναι διαφορετικές σε κάθε περιοχή της Ελλάδος .

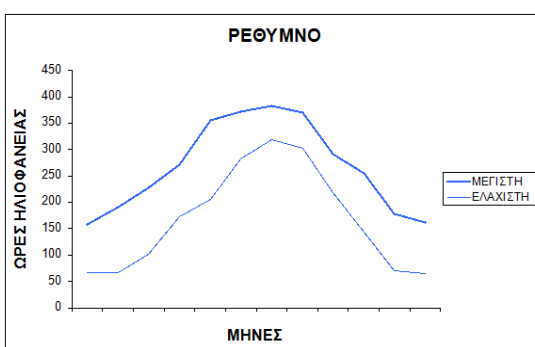
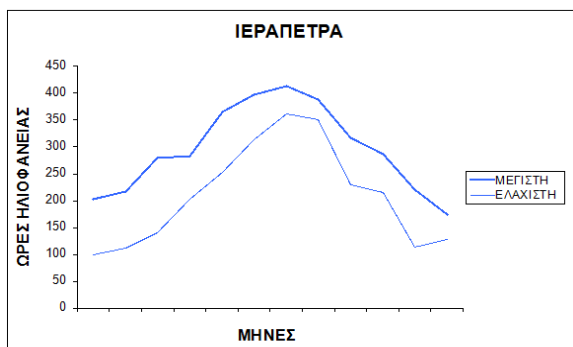
Λαμβάνοντας υπόψη το σχήμα 10 οι μεγαλύτερες τιμές της μέσης ετήσιας ηλιοφάνειας παρατηρούνται στην Κρήτη, με μέσες ετήσιες τιμές περίπου 258-259 ώρες ηλιοφάνειας . Ακολουθούν τα νησιά του Αιγαίου με μέσες ετήσιες τιμές περίπου 230-231 ώρες ηλιοφάνειας . Στη συνέχεια έχουμε την περιοχή της Αττικής με μέσες ετήσιες τιμές περίπου 227-228 ώρες ηλιοφάνειας. Η επόμενη περιοχή είναι αυτή των νησιών του Ιονίου πελάγους με μέσες ετήσιες τιμές περίπου 225-227 ώρες ηλιοφάνειας. Η Στερεά Ελλάδα έρχεται στη συνέχεια με μέσες ετήσιες τιμές ηλιοφάνειας περίπου 218-220 ώρες ηλιοφάνειας. Επακολουθεί η Κεντρική Ελλάδα με μέσες ετήσιες τιμές ηλιοφάνειας περίπου 205-208 ώρες ηλιοφάνειας. Η επόμενη περιοχή είναι αυτή της Κεντρικής Μακεδονίας με μέσες ετήσιες τιμές ηλιοφάνειας περίπου 197-200 ώρες ηλιοφάνειας. Προτελευταία είναι η περιοχή της Θράκης με μέσες ετήσιες τιμές ηλιοφάνειας που φτάνουν περίπου τις 192-196 ώρες ηλιοφάνειας. Τέλος η περιοχή με τις μικρότερες τιμές μέσης ετήσιας ηλιοφάνειας είναι αυτή της Δυτικής Ελλάδος με τιμές 183-186 ώρες ηλιοφάνειας. Οπότε από τα παραπάνω βλέπουμε πως η περιοχή με την μεγαλύτερη μέση ετήσια ηλιοφάνεια είναι αυτή της Κρήτης, ενώ η περιοχή με την μικρότερη μέση ετήσια ηλιοφάνεια είναι αυτή της Δυτικής Ελλάδος.

3.1.β. Ενδοετήσια διαγράμματα μέγιστης-ελάχιστης ηλιοφάνειας

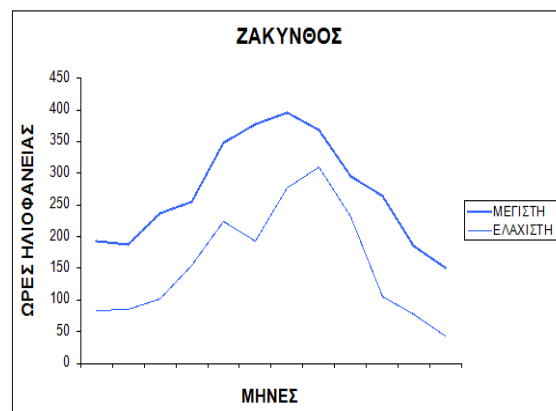
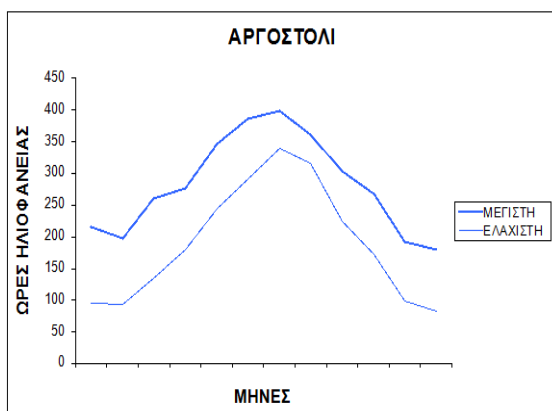
ΑΤΤΙΚΗ



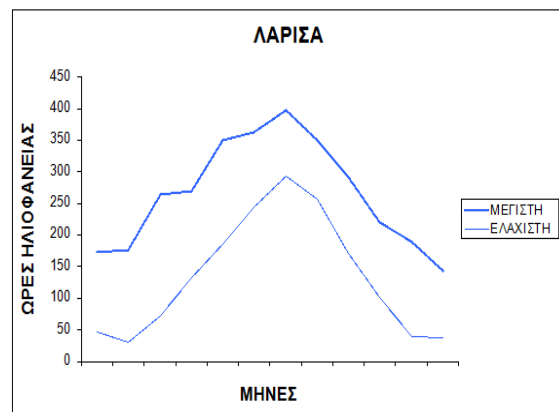
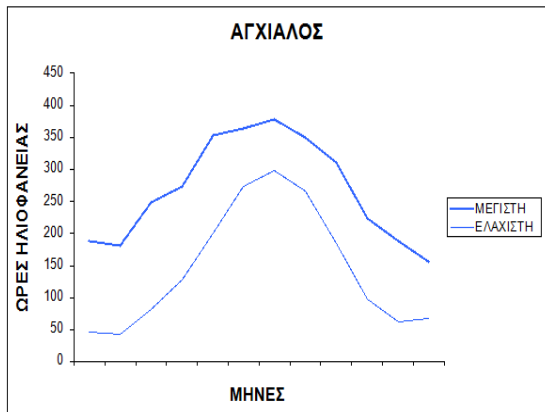
ΚΡΗΤΗ



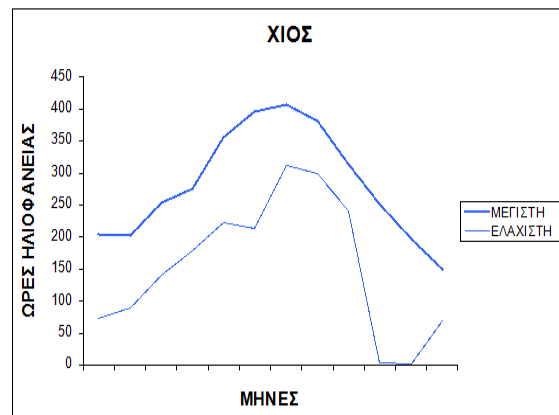
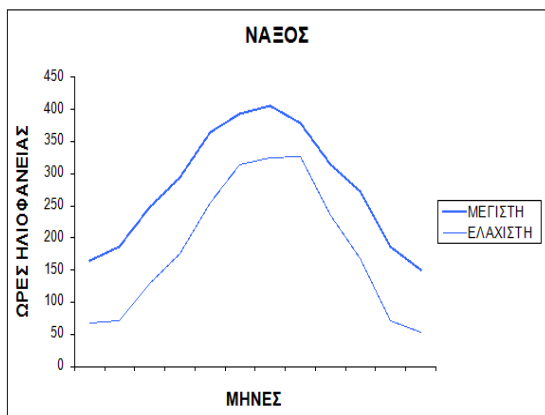
ΝΗΣΙΑ ΙΟΝΙΟΥ



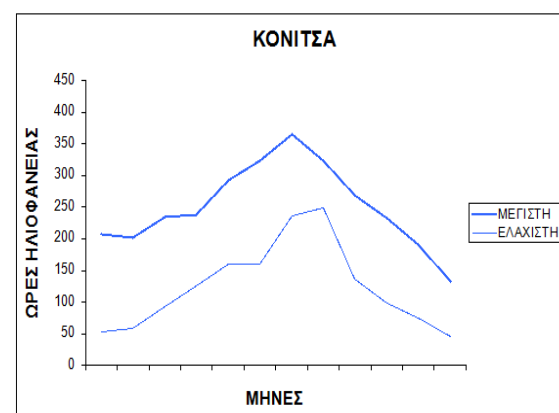
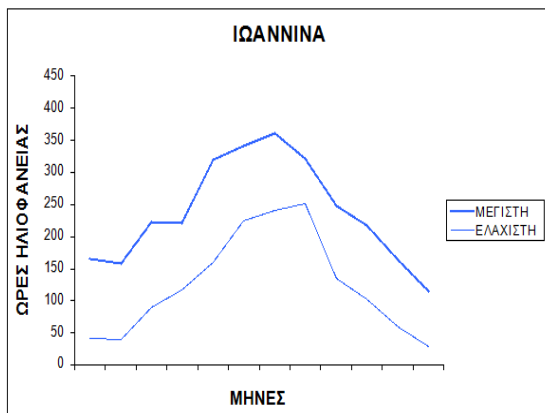
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ



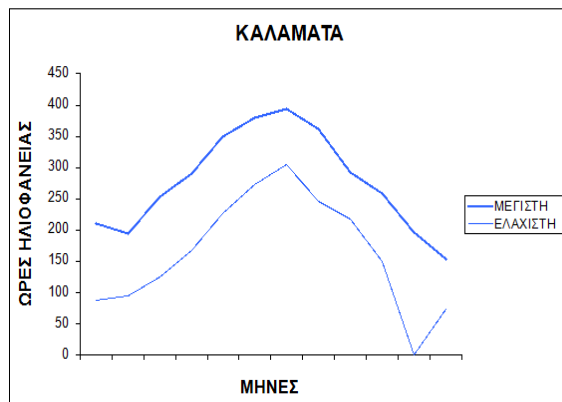
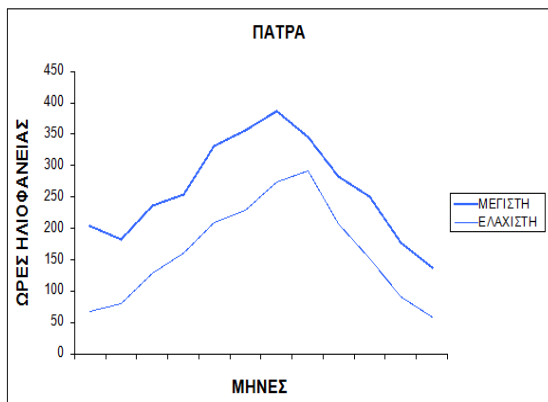
ΝΗΣΙΑ ΑΙΓΑΙΟΥ



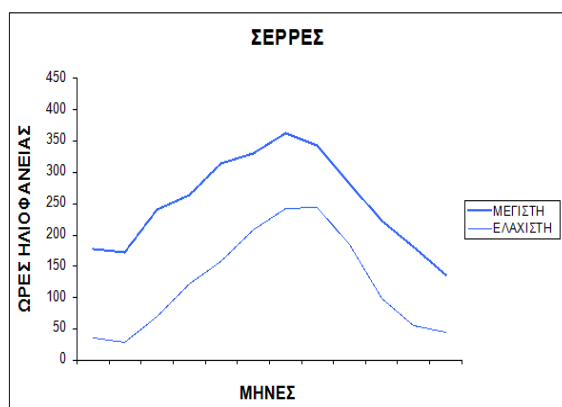
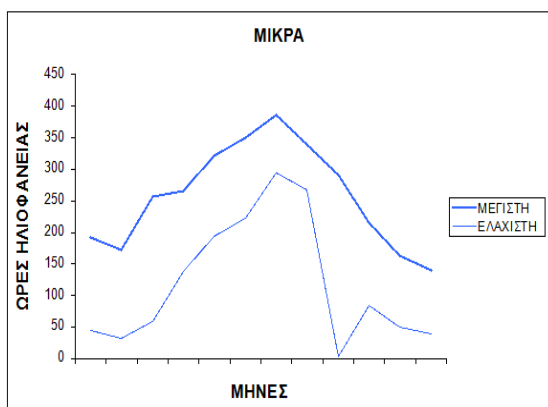
ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ



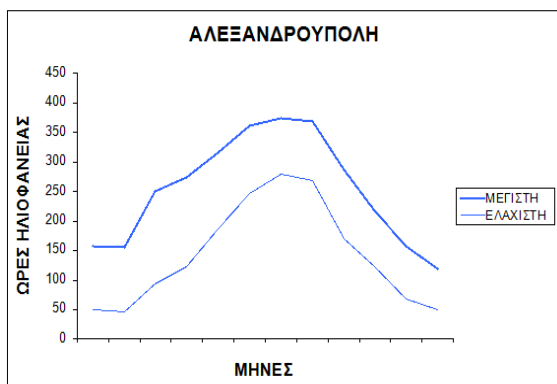
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ



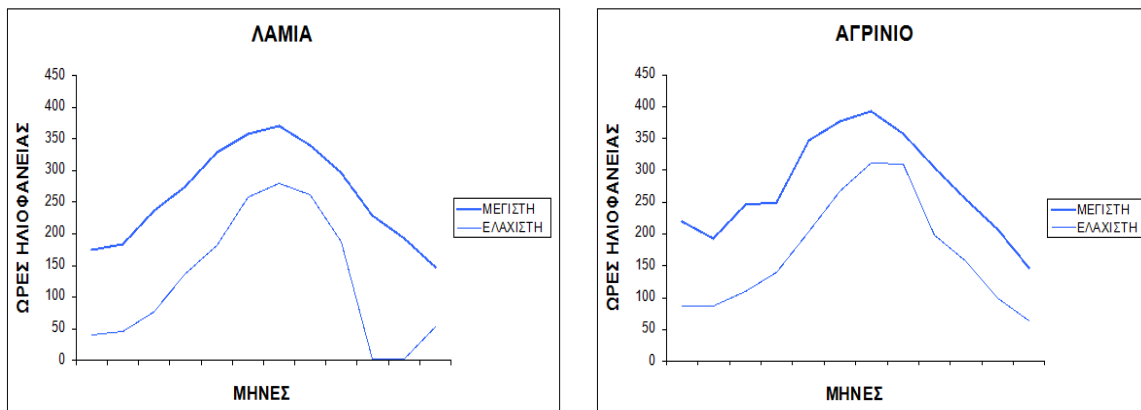
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ



ΘΡΑΚΗ



ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ



Σχήμα 11 : Ενδοετήσια διαγράμματα μέγιστων-ελάχιστων τιμών ηλιοφάνειας σταθμών

Παρατηρώντας το σχήμα 11 μπορούμε να πούμε τα παρακάτω:

Βλέπουμε πως υπάρχει μια σημαντική απόκλιση στις τιμές της μέγιστης και της ελάχιστης τιμής της ηλιοφάνειας για κάθε μήνα του έτους περίπου της τάξης των 150-200 ωρών.

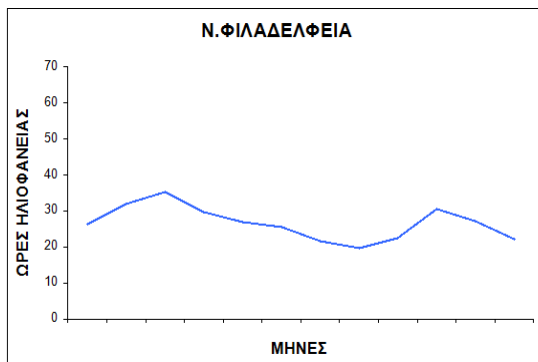
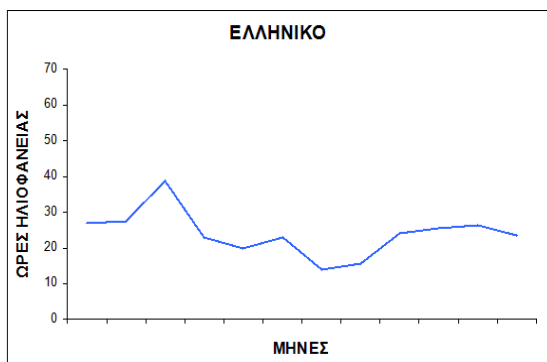
Επίσης, οι μεγαλύτερες τιμές της ηλιοφάνειας παρατηρούνται τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, όπως ήταν αναμενόμενο, καθώς είναι οι δύο θερμότεροι καλοκαιρινοί μήνες και οι μικρότερες τιμές ηλιοφάνειας παρατηρούνται τους μήνες Δεκέμβριο και Ιανουάριο, καθώς είναι οι δυο ψυχρότεροι χειμερινοί μήνες. Σε κάποιες περιοχές παρατηρούμε ελάχιστα και τον μήνα Νοέμβριο.

Επιπροσθέτως, από τα διαγράμματα φαίνεται πως η περιοχή της Ελλάδος με την μεγαλύτερη ηλιοφάνεια κατά τη διάρκεια του έτους είναι η Ιεράπετρα, με μέγιστες τιμές ηλιοφάνειας τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο που αγγίζουν περίπου τις 400 ώρες και η περιοχή με την λιγότερη ηλιοφάνεια είναι αυτή των Ιωαννίνων με τιμές που φτάνουν περίπου τις 350 ώρες ηλιοφάνειας για τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο.

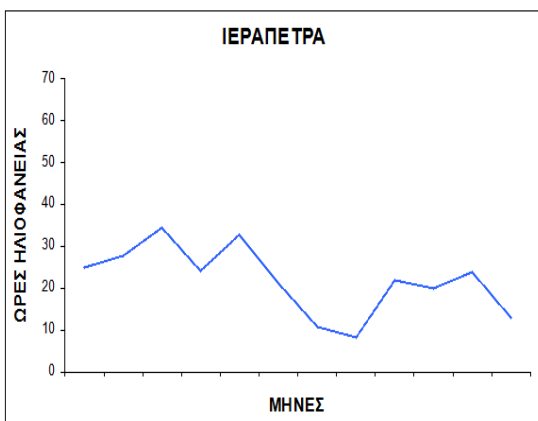
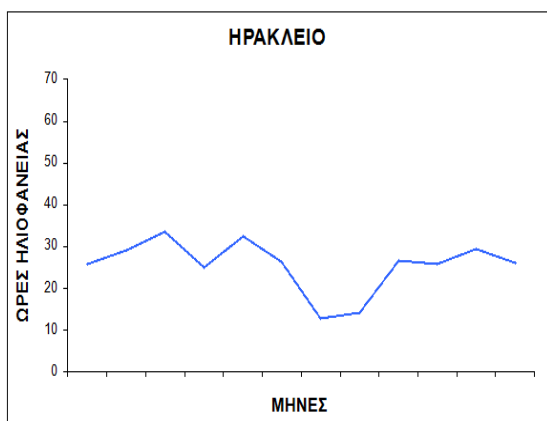
Τέλος, παρατηρώντας το σχήμα 11 βλέπουμε πως και η μέγιστη, αλλά και η ελάχιστη τιμή, έχουν μια ανοδική πορεία από το μήνα Ιανουάριο η οποία πορεία φτάνει στο μέγιστο της είτε τον Ιούλιο είτε τον Αύγουστο και στη συνέχεια ακολουθεί μια καθοδική πορεία μέχρι το μήνα Δεκέμβριο, όπου παρατηρείται και το ελάχιστο της. Η πορεία αυτή ήταν αναμενόμενο να συμβεί γιατί πηγαίνουμε από το χειμώνα προς το καλοκαίρι και πάλι στο χειμώνα με ενδιάμεσες εποχές την Άνοιξη, όπου η ηλιοφάνεια αυξάνει σε σχέση με το χειμώνα και το φθινόπωρο, όπου η ηλιοφάνεια μειώνεται σε σχέση με το καλοκαίρι.

3.1.γ. Ενδοετήσια διαγράμματα τυπικής απόκλισης ηλιοφάνειας

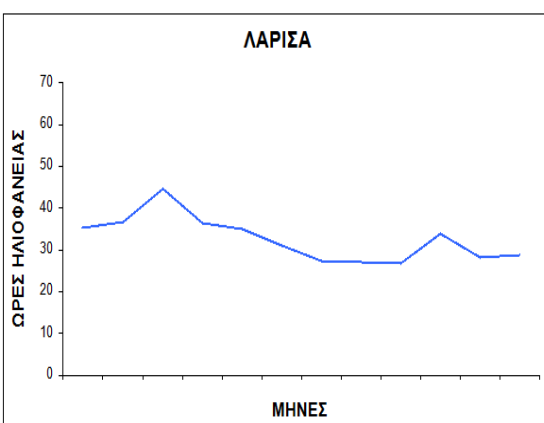
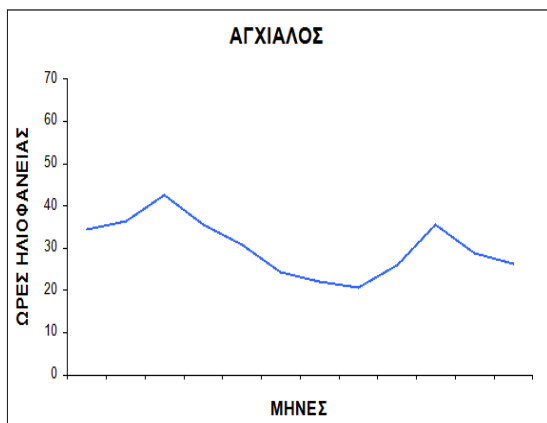
ΑΤΤΙΚΗ



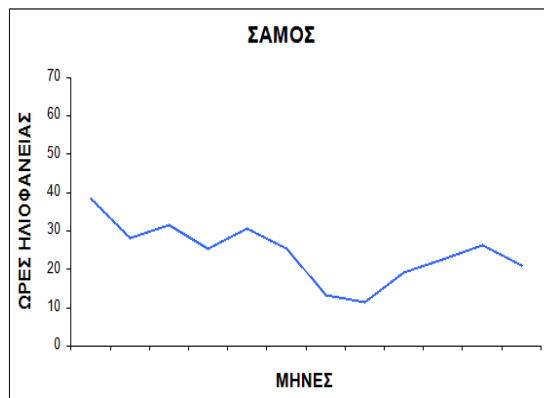
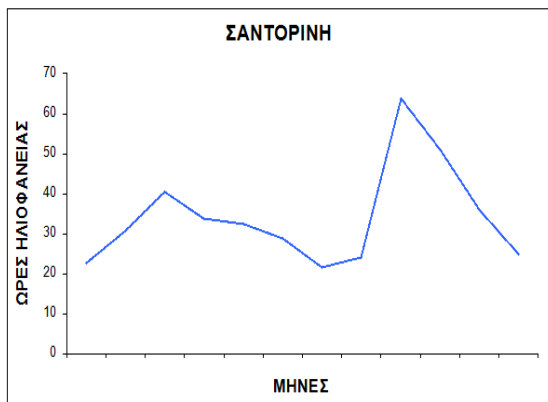
ΚΡΗΤΗ



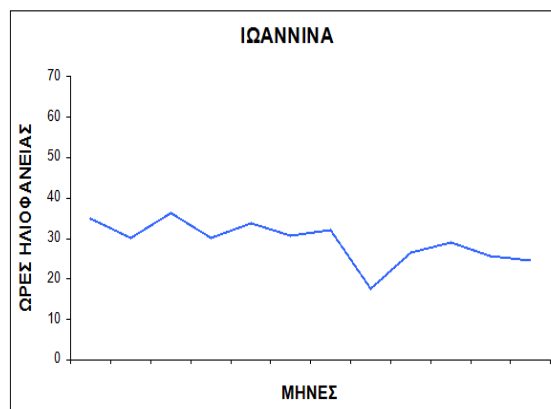
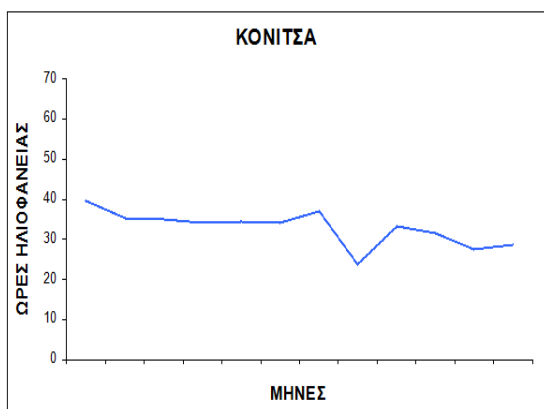
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ



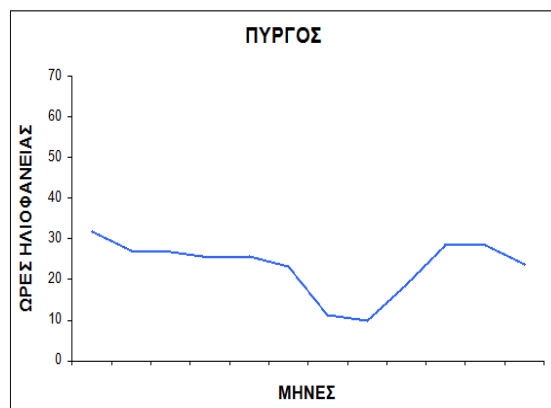
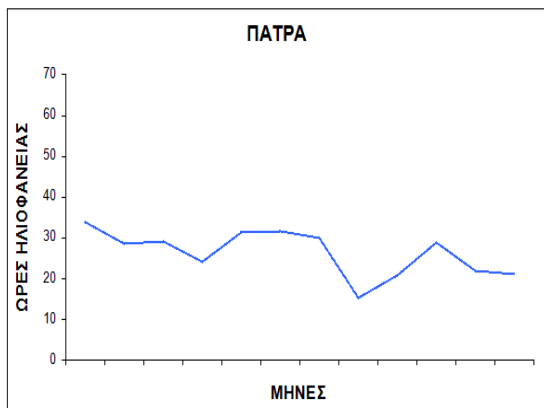
ΝΗΣΙΑ ΑΙΓΑΙΟΥ



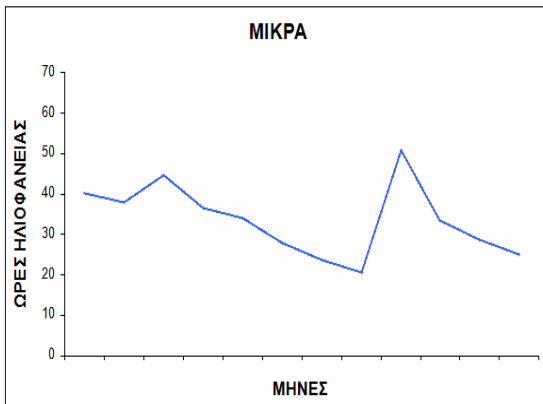
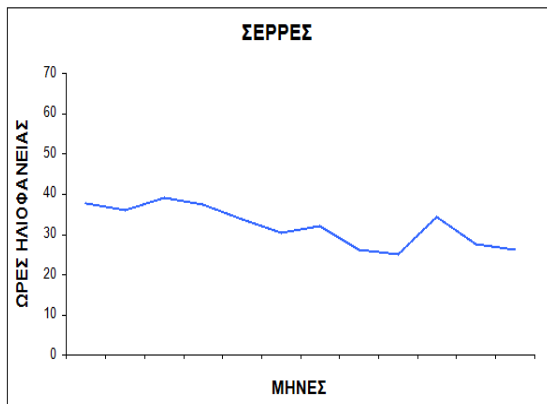
ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ



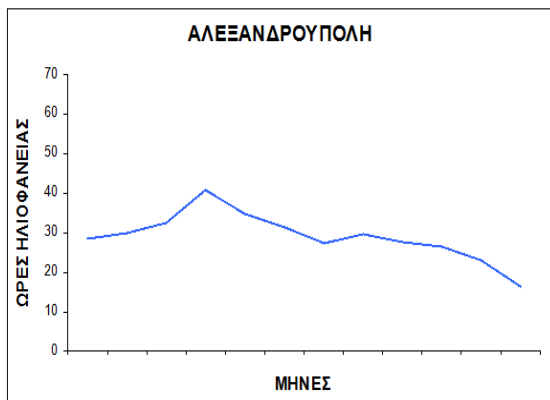
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ



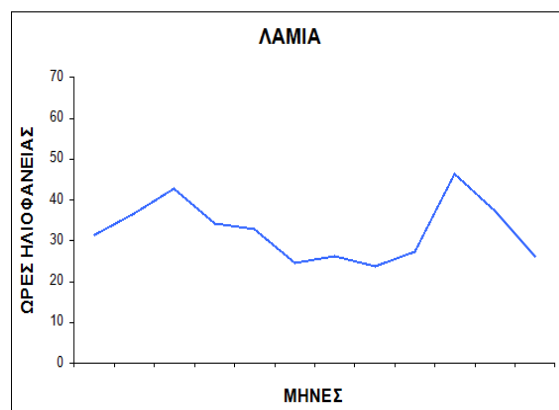
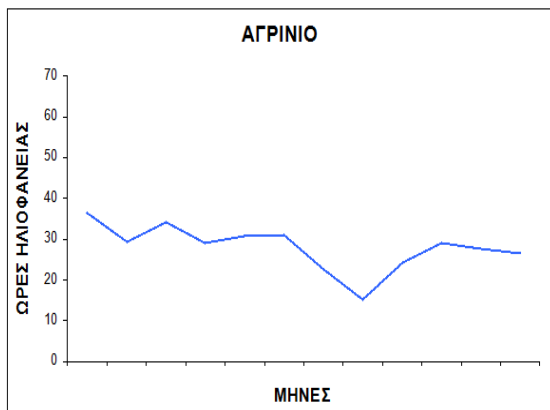
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ



ΘΡΑΚΗ



ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ



Σχήμα 12 : Ενδοετήσια διαγράμματα τυπικής απόκλισης ηλιοφάνειας σταθμών

Παρατηρώντας το σχήμα 12 μπορούμε να συμπεράνουμε τα εξής: Σε ετήσια βάση οι μικρότερες τιμές τυπικής απόκλισης παρατηρούνται στην Αττική και την Κρήτη. Αμέσως μετά την Αττική και την Κρήτη ακολουθεί η Πελοπόννησος ενώ στη συνέχεια έχουμε την Στερεά Ελλάδα και τα νησιά του Αιγαίου πελάγους. Αμέσως μετά τα νησιά του Αιγαίου πελάγους και τη Στερεά Ελλάδα ακολουθούν τα νησιά του Ιονίου πελάγους και η Κεντρική Ελλάδα. Τέλος οι μεγαλύτερες τιμές τυπικής απόκλισης της ηλιοφάνειας σε ετήσια βάση παρατηρούνται στη Βορειοδυτική Ελλάδα.

Πρακτικά όλα τα παραπάνω λένε στον αναγνώστη ότι οι μεγαλύτερες μεταβολές της ηλιοφάνειας σε ετήσια βάση παρατηρούνται στη Βορειοδυτική Ελλάδα πράγμα το οποίο ήταν αναμενόμενο γιατί όπως έχουμε δει οι σταθμοί των Ιωαννίνων και της Κόνιτσας έχουνε μεγάλες μεταβολές της ηλιοφάνειας ενώ στην Κρήτη και την Αττική οι μεταβολές της ηλιοφάνειας είναι ελάχιστες καθώς η ηλιοφάνεια κινείται σε σταθερά επίπεδα.

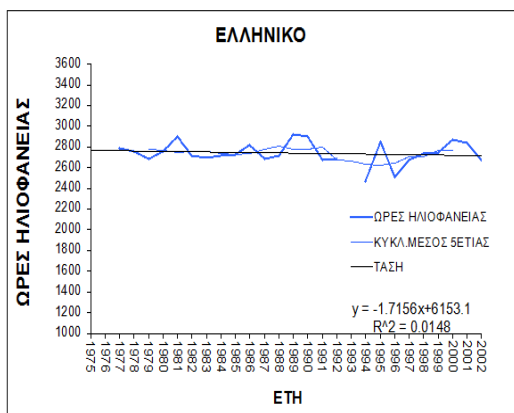
3.2. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΑΣΗΣ-ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΑΣΗ

Μέσα στα διαγράμματα της συγκεκριμένης εργασίας συμπεριλαμβάνονται και τα διαγράμματα τάσης των σταθμών. Τα συγκεκριμένα διαγράμματα μας βοηθούν να κατανοήσουμε την τάση της ηλιοφάνειας τόσο για το έτος όσο και για κάθε εποχή ξεχωριστά. Επίσης, γίνεται και μια ταξινόμηση των σταθμών ανάλογα με το αν η τάση της ηλιοφάνειας είναι θετική ή αρνητική.

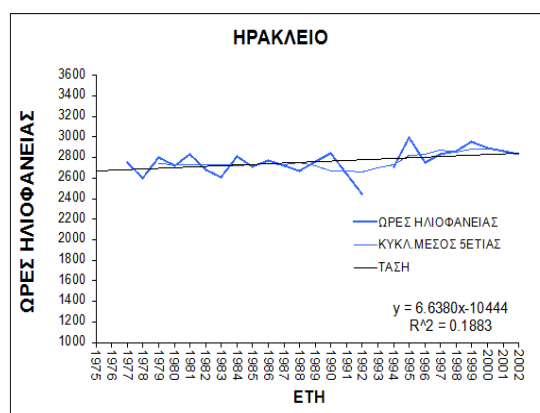
Παρακάτω παρατίθενται ενδεικτικά διαγράμματα τάσης κάποιων σταθμών που καλύπτουν ολόκληρη την Ελληνική επικράτεια τόσο ετήσια όσο και για κάθε εποχή ξεχωριστά.

3.2.α. Έτους

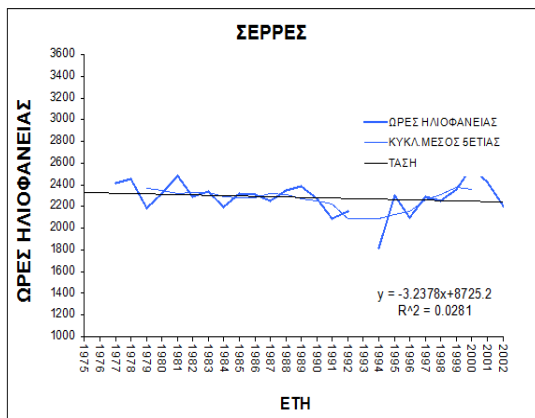
ΑΤΤΙΚΗ



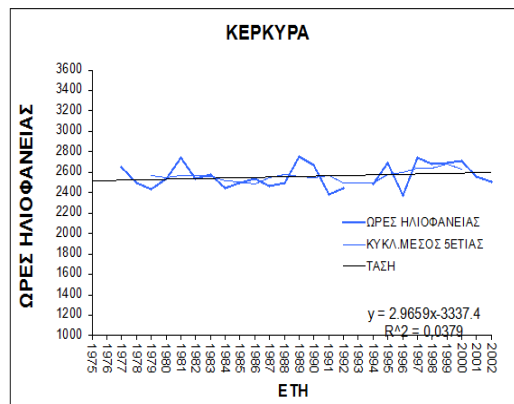
ΚΡΗΤΗ



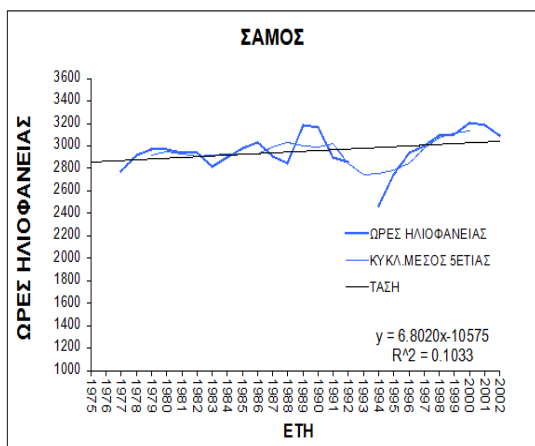
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ



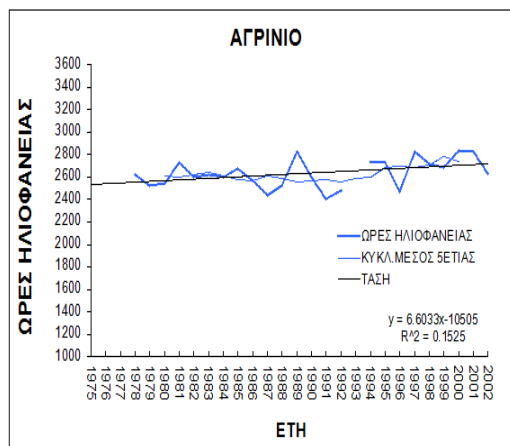
ΝΗΣΙΑ ΙΟΝΙΟΥ



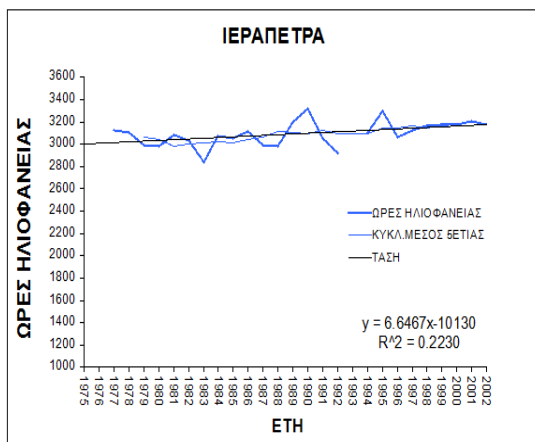
ΝΗΣΙΑ ΑΙΓΑΙΟΥ



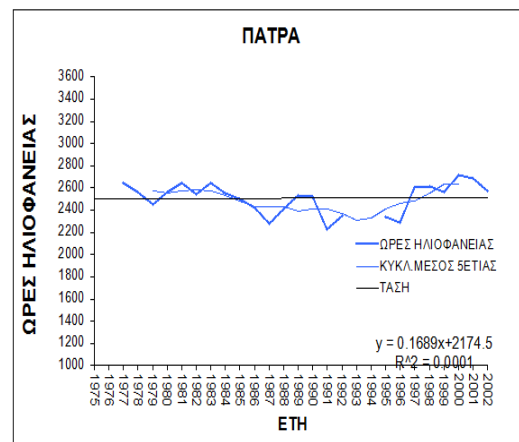
ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ



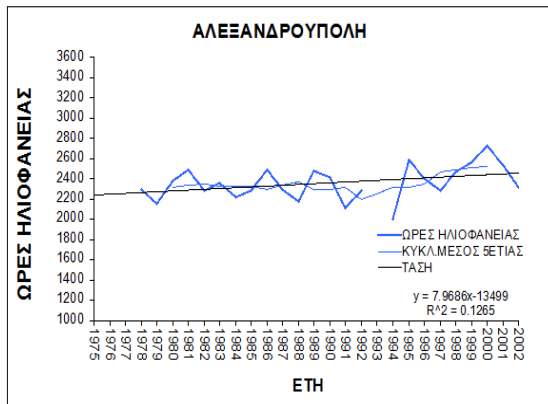
ΚΡΗΤΗ



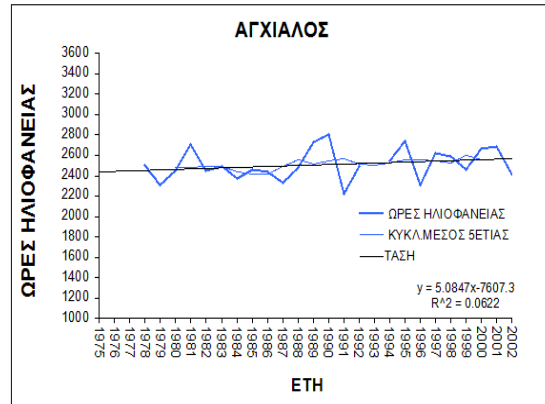
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ



ΘΡΑΚΗ



ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ



Σχήμα 13 : Διαγράμματα ετήσιας τάσης ηλιοφάνειας σταθμών

ΘΕΤΙΚΗ			ΑΡΝΗΤΙΚΗ		
ΣΤΑΘΜΟΣ	ΕΞΙΣΩΣΗ ΤΑΣΗΣ	ΤΑΣΗ(ΩΡΕΣ/ΕΤΟΣ)	ΣΤΑΘΜΟΣ	ΕΞΙΣΩΣΗ ΤΑΣΗΣ	ΤΑΣΗ(ΩΡΕΣ/ΕΤΟΣ)
ΑΓΧΙΑΛΟΣ	$y = 5.0847x - 7607.3$	5.08	ΕΛΛΗΝΙΚΟ	$y = -1.6437x + 5763.8$	-1.64
ΑΓΡΙΝΟ	$y = 6.6033x - 10505$	6.6	ΚΟΝΙΤΣΑ	$y = -1.7156x + 6153.1$	-1.71
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	$y = 7.9686x - 13499$	7.96	ΛΑΜΙΑ	$y = -9.7670x + 21657$	-9.76
ΑΝΔΡΑΒΙΔΑ	$y = 7.8417x - 12776$	7.84	ΛΑΡΙΣΑ	$y = -0.8783x + 4185.2$	-0.87
ΑΡΓΟΣ	$y = 5.9829x - 9363$	5.98	ΣΕΡΡΕΣ	$y = -3.2378x + 8725$	-3.23
ΑΡΑΞΟΣ	$y = 9.1522x - 15511$	9.15			
ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ	$y = 10.313x - 17714$	10.31			
ΑΡΤΑ	$y = 2.2557x - 1896.3$	2.25			
ΖΑΚΥΝΘΟΣ	$y = 9.2279x - 15718$	9.22			
ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ	$y = 6.6467x - 10130$	6.64			
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	$y = 6.6380x - 10444$	6.63			
ΣΑΜΟΣ	$y = 6.8020x - 10575$	6.8			
ΚΑΣΤΕΛΙ	$y = 1.5735x - 504.54$	1.57			
ΚΑΣΤΟΡΙΑ	$y = 4.0090x - 5656.7$	4			
ΚΕΡΚΥΡΑ	$y = 2.9659x - 3337.4$	2.96			
ΚΥΘΗΡΑ	$y = 0.3276x + 2076.1$	0.32			
ΝΑΞΟΣ	$y = 14.596x - 2626.5$	14.59			
ΠΑΤΡΑ	$y = 0.1689x + 2174.5$	0.16			
ΠΥΡΓΟΣ	$y = 4.4844x - 6148.9$	4.48			
ΡΕΘΥΜΝΟ	$y = 12.201x - 21650$	12.2			
ΣΗΤΕΙΑ	$y = 13.625x - 24307$	13.62			
ΣΠΑΤΑ	$y = 0.5532x + 1394$	0.55			
ΣΤΕΦΑΝΙ	$y = 2.3674x - 2071.3$	2.36			

Σχήμα 14 : Πίνακας ταξινόμησης σταθμών ανάλογα με την ετήσια τάση

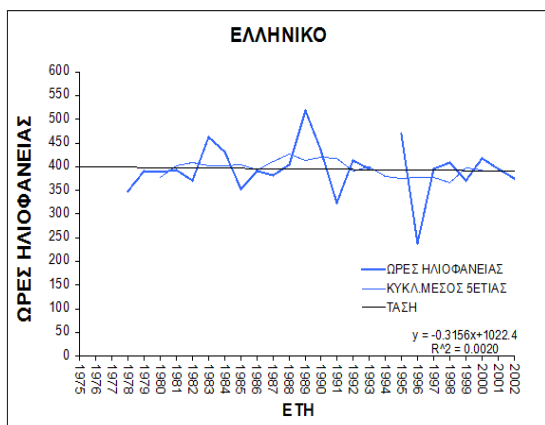
Από τη μελέτη του σχήματος 13 και του σχήματος 14 διαπιστώνουμε τα παρακάτω: Η ηλιοφάνεια στην Αττική έχει είτε τάση μείωσης (-1.64 ώρες/έτος) είτε έχει μηδενική τιμή (0.55 ώρες/έτος). Στην Κεντρική Ελλάδα η ηλιοφάνεια έχει μια αξιόλογη τάση αύξησης (5.08 ώρες/έτος) στο σταθμό της Αγχιάλου όμως παρουσιάζει και μια πολύ

μικρή τάση μείωσης (-0.84 ώρες/έτος) για το σταθμό της Λάρισας.. Η τάση της ηλιοφάνειας στη Βορειοδυτική Ελλάδα ποικίλει καθώς στην Κόνιτσα έχουμε μικρή τάση μείωσης (-1.71 ώρες/έτος) ενώ στην Καστοριά διαπιστώνεται σημαντική τάση αύξησης της ηλιοφάνειας (4 ώρες/έτος). Στα νησιά του Ιονίου πελάγους παρατηρείτε μεγάλη τάση αύξησης της ηλιοφάνειας (2.99-10.31 ώρες/έτος). Στην περιοχή της Θράκης η ηλιοφάνεια έχει μεγάλη τάση αύξησης (7.96 ώρες/έτος). Στη συνέχεια, παρατηρούμε πως η ηλιοφάνεια στα νησιά του Αιγαίου πελάγους έχει πολύ μεγάλη τάση αύξησης (6.98-14.59 ώρες/ηλιοφάνειας) και το ίδιο συμβαίνει και στην Κρήτη (6.64-13.62 ώρες/έτος). Στη Στερεά Ελλάδα η τάση της ηλιοφάνειας έχει σημαντικές αποκλίσεις καθώς στο σταθμό της Λαμίας παρατηρείται μεγάλη τάση μείωσης (-9.76 ώρες/έτος) ενώ στο Αγρίνιο σημαντική τάση αύξησης (6.6 ώρες/έτος). Στην Πελοπόννησο διαπιστώνεται σημαντική τάση αύξησης της ηλιοφάνειας (4.48-9.15 ώρες/έτος). Τέλος, στην Κεντρική Μακεδονία η ηλιοφάνεια παρουσιάζει μικρή τάση μείωσης (-3.23 ώρες/έτος).

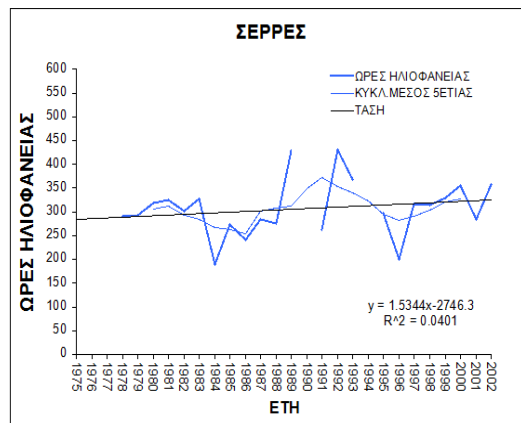
Όλα τα παραπάνω μας υποδηλώνουν πως η ηλιοφάνεια έχει μεγαλύτερη τάση αύξησης σε ετήσια βάση στην Κρήτη (6.64-13.62 ώρες/έτος) και μεγαλύτερη τάση μείωσης στην Κεντρική Μακεδονία (-3.23 ώρες/έτος).

3.2.β. Χειμώνα

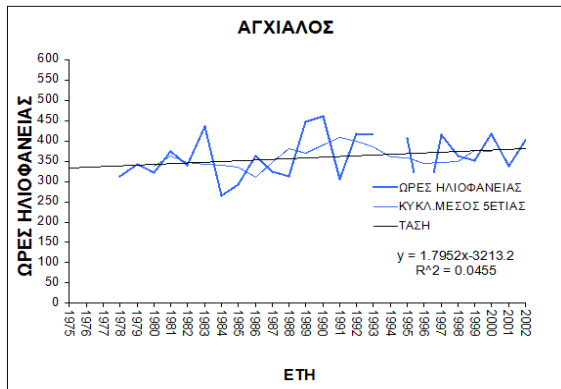
ΑΤΤΙΚΗ



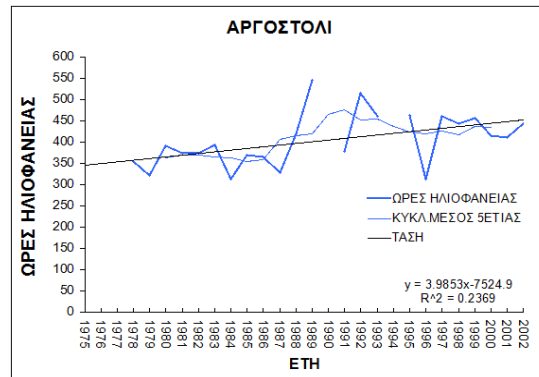
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ



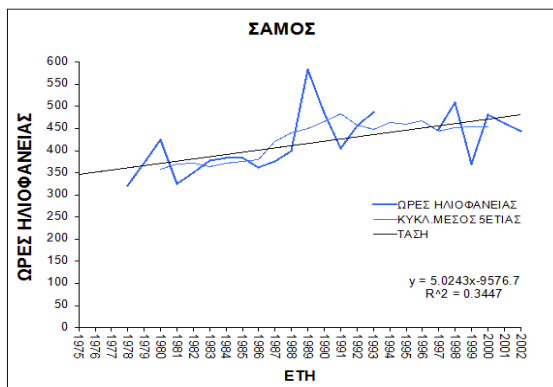
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ



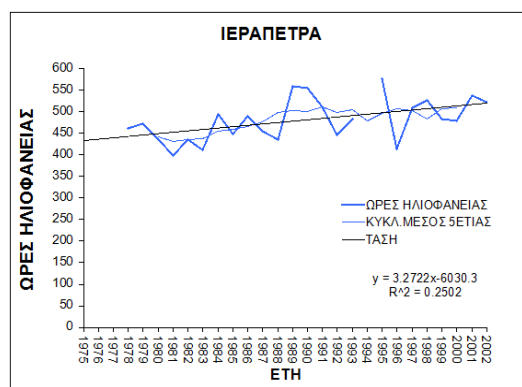
ΝΗΣΙΑ ΙΟΝΙΟΥ



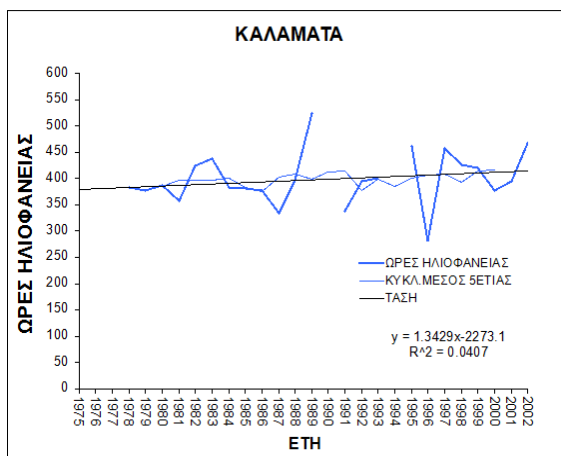
ΝΗΣΙΑ ΑΙΓΑΙΟΥ



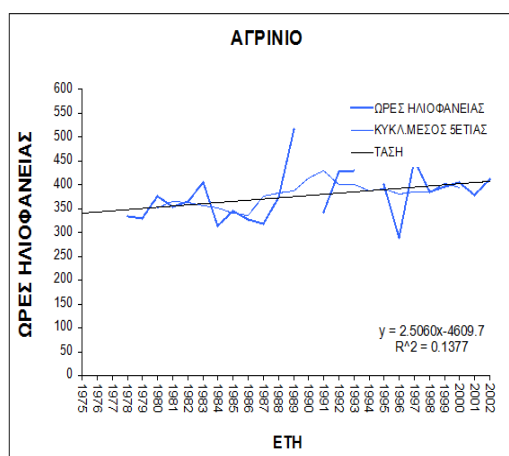
ΚΡΗΤΗ



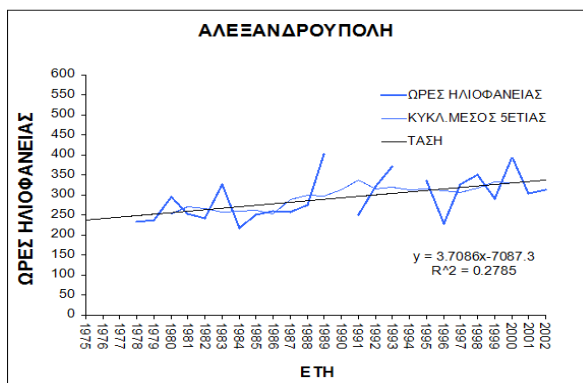
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ



ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ



ΘΡΑΚΗ



Σχήμα 15 : Διαγράμματα τάσης χειμώνα

ΘΕΤΙΚΗ			ΑΡΝΗΤΙΚΗ		
ΣΤΑΘΜΟΣ	ΕΞΙΣΩΣΗ ΤΑΣΗΣ	ΤΑΣΗ(ΩΡΕΣ/ΕΤΟΣ)	ΣΤΑΘΜΟΣ	ΕΞΙΣΩΣΗ ΤΑΣΗΣ	ΤΑΣΗ(ΩΡΕΣ/ΕΤΟΣ)
ΑΓΧΙΑΛΟΣ	$y=1.7952x-3213.2$	1.79	ΕΛΛΗΝΙΚΟ	$y=-0.3156x+1022.4$	-0.31
ΑΓΡΙΝΙΟ	$y=2.5060x-4609.7$	2.5			
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	$y=3.7086x-7087.3$	3.7			
ΑΝΔΡΑΒΙΔΑ	$y=3.0545x-5662$	3.05			
ΑΛΙΑΡΤΟΣ	$y=0.3763x-431.2$	0.37			
ΑΡΓΟΣ	$y=3.3629x-6305.2$	3.36			
ΑΡΑΞΟΣ	$y=4.3308x-8212$	4.33			
ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ	$y=3.9853x-7524.9$	3.98			
ΑΡΤΑ	$y=2.8351x-5247.8$	2.83			
ΖΑΚΥΝΘΟΣ	$y=3.3621x-6337.2$	3.36			
ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ	$y=3.2722x-6030.3$	3.27			
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	$y=1.7745x-3165.8$	1.77			
ΚΑΛΑΜΑΤΑ	$y=1.3429x-2273.1$	1.34			
ΣΑΜΟΣ	$y=5.0243x-9576.7$	5.02			
ΚΑΣΤΕΛΙ	$y=0.7243x-1085.5$	0.72			
ΚΑΣΤΟΡΙΑ	$y=3.5908x-6798.4$	3.59			
ΚΕΡΚΥΡΑ	$y=3.1192x-5844.1$	3.11			
ΚΥΘΗΡΑ	$y=2.8532x-5268.3$	2.85			
ΚΟΝΙΓΣΑ	$y=0.3401x-350.1$	0.34			
ΛΑΜΙΑ	$y=1.3709x-2379.5$	1.37			
ΛΑΡΙΣΑ	$y=0.9662x-1590$	0.96			
ΛΗΜΝΟΣ	$y=4.003x-7641.6$	4			
ΝΑΞΟΣ	$y=2.6523x-4927.4$	2.65			
ΠΑΤΡΑ	$y=3.9952x-7589.9$	3.99			
ΠΥΡΓΟΣ	$y=2.4915x-4544.8$	2.49			
ΡΕΘΥΜΝΟ	$y=2.0929x-3815.4$	2.09			
ΣΕΡΡΕΣ	$y=1.5344x-2746.3$	1.53			
ΣΗΤΕΙΑ	$y=3.8037x-7193.4$	3.8			
ΣΠΑΤΑ	$y=3.3721x-6354.6$	3.37			
ΣΤΕΦΑΝΙ	$y=3.1381x-5836.4$	3.13			

Σχήμα 16 : Πίνακας ταξινόμησης σταθμών ανάλογα με την τάση του χειμώνα

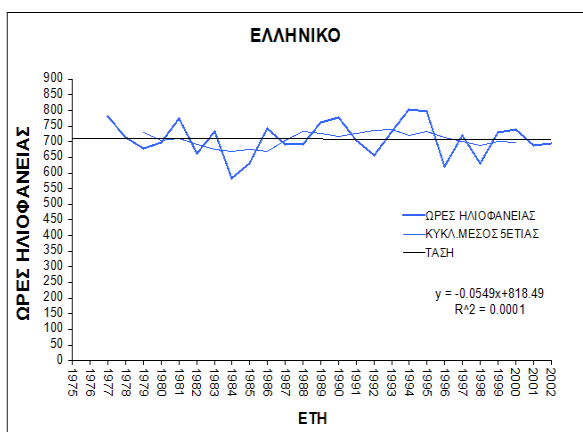
Σύμφωνα με το σχήμα 15 και το σχήμα 16 η ηλιοφάνεια για το χειμώνα στην Αττική παρουσιάζει μικρή τάση αύξησης (3.37 ώρες/έτος). Στη Στερεά Ελλάδα παρατηρείται πολύ μικρή τάση αύξησης της ηλιοφάνειας (1.37-2.5 ώρες/έτος). Στα νησιά του Ιονίου πελάγους η ηλιοφάνεια παρουσιάζει μικρή τάση αύξησης (2.83-3.98 ώρες/έτος). Στη Θράκη διαπιστώνεται μικρή τάση αύξησης της ηλιοφάνειας (3.7 ώρες/έτος). Στα νησιά του Αιγαίου πελάγους η ηλιοφάνεια παρουσιάζει σημαντική τάση αύξησης (2.65-5.02 ώρες/έτος). Στην Κρήτη έχουμε μικρή τάση αύξησης της ηλιοφάνειας (1.77-3.27 ώρες/έτος) και το ίδιο συμβαίνει και στην Κεντρική Ελλάδα με ακόμη όμως μικρότερες

τάσεις μείωσης (0.96-1.79 ώρες/έτος). Στη βορειοδυτική Ελλάδα η ηλιοφάνεια παρουσιάζει μικρή τάση αύξησης (3.59 ώρες/έτος). Στην Κεντρική Μακεδονία η ηλιοφάνεια διαπιστώνεται πως παρουσιάζει πολύ μικρή τάση αύξησης (1.53 ώρες/έτος). Τέλος, στην Πελοπόννησο διαπιστώνεται μικρή τάση αύξησης της ηλιοφάνειας (3.39 ώρες/έτος).

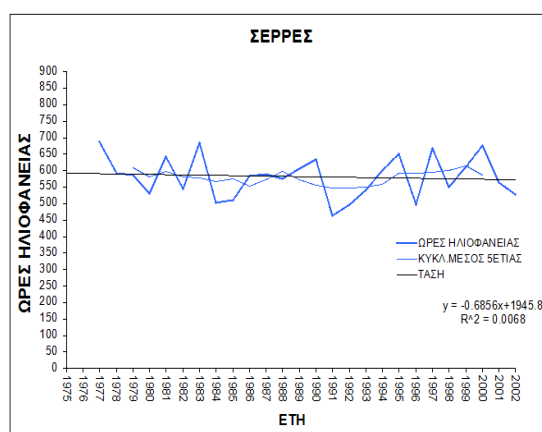
Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα προαναφερθέντα καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως η ηλιοφάνεια το χειμώνα παρουσιάζει μικρή τάση αύξησης με μεγαλύτερη τιμή στα νησιά του Αιγαίου πελάγους (5.02 ώρες/έτος) και μικρότερη τιμή στη Στερεά Ελλάδα (1.37 ώρες/έτος).

3.2.γ. Άνοιξης

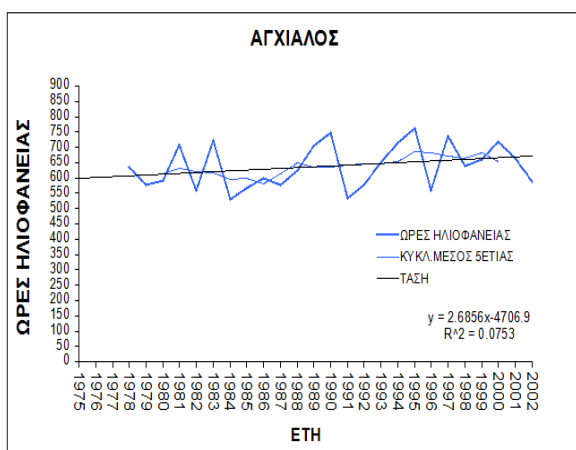
ΑΤΤΙΚΗ



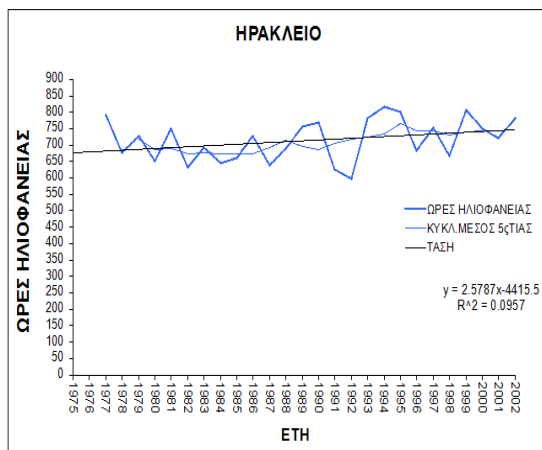
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ



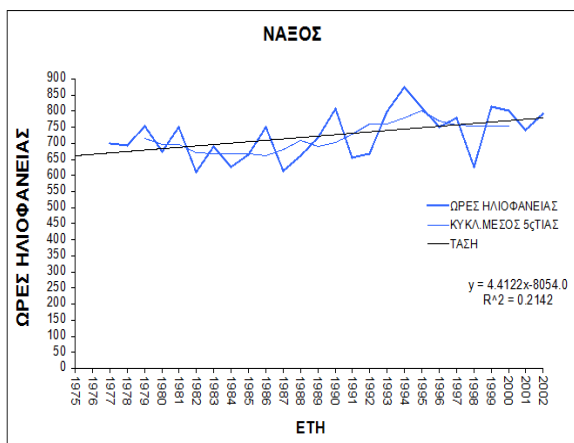
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ



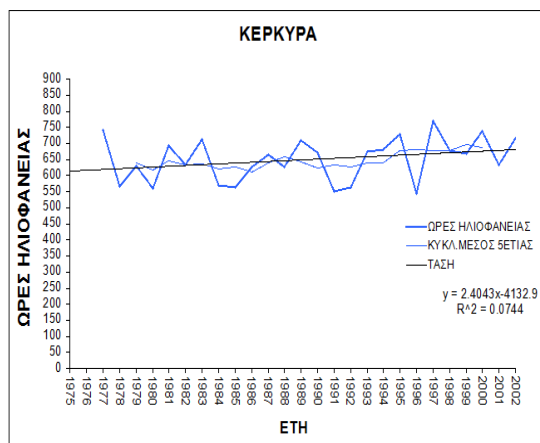
ΚΡΗΤΗ



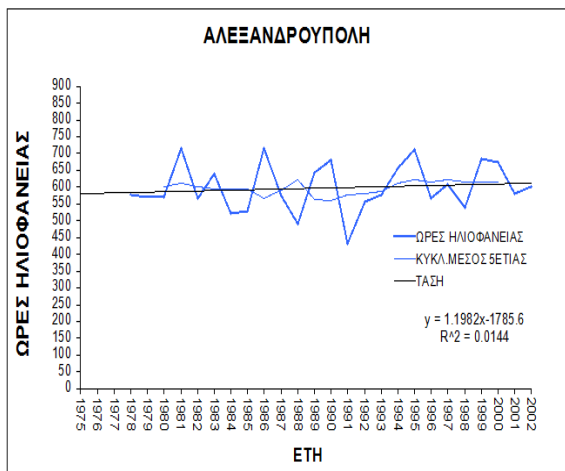
ΝΗΣΙΑ ΑΙΓΑΙΟΥ



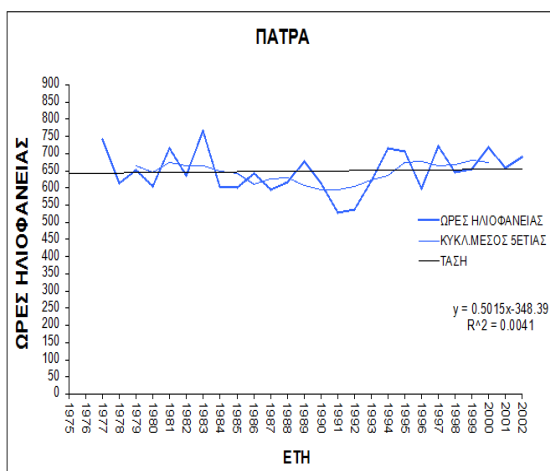
ΝΗΣΙΑ ΙΟΝΙΟΥ



ΘΡΑΚΗ



ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ



Σχήμα 17 : Διαγράμματα τάσης άνοιξης

ΘΕΤΙΚΗ			ΑΡΝΗΤΙΚΗ		
ΣΤΑΘΜΟΣ	ΕΞΙΣΩΣΗ ΤΑΣΗΣ	ΤΑΣΗ(ΩΡΕΣ/ΕΤΟΣ)	ΣΤΑΘΜΟΣ	ΕΞΙΣΩΣΗ ΤΑΣΗΣ	ΤΑΣΗ(ΩΡΕΣ/ΕΤΟΣ)
ΑΓΧΙΑΛΟΣ	$y=2.6856x-4706.9$	2.68	ΑΛΙΑΡΤΟΣ	$y=-0.0468x+737.68$	-0.04
ΑΓΡΙΝΙΟ	$y=3.2738x-5869.1$	3.27	ΕΛΛΗΝΙΚΟ	$y=-0.0549x+818.49$	-0.05
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	$y=1.1982x-1785.6$	1.19	ΚΟΝΙΤΣΑ	$y=-1.1453x+2828.2$	-1.14
ΑΡΑΞΟΣ	$y=3.4186x-6110.6$	3.41	ΛΑΜΙΑ	$y=-0.3575x+1335.8$	-0.35
ΑΝΔΡΑΒΙΔΑ	$y=3.4297x-6101.4$	3.42	ΣΕΡΡΕΣ	$y=-0.6856x+1945.8$	-0.68
ΑΡΓΟΣ	$y=2.7758x-4881.4$	2.77			
ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ	$y=4.4418x-8116.5$	4.41			
ΑΡΤΑ	$y=1.9646x-3272.5$	1.96			
ΖΑΚΥΝΘΟΣ	$y=3.9908x-7265.1$	3.99			
ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ	$y=2.7493x-4696.9$	2.74			
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	$y=2.5787x-4415.5$	2.57			
ΣΑΜΟΣ	$y=3.0146x-5244.5$	3.01			
ΚΑΣΤΕΛΙ	$y=2.0527x-3412.7$	2.05			
ΚΑΣΤΟΡΙΑ	$y=2.2798x-3957.6$	2.27			
ΚΕΡΚΥΡΑ	$y=2.4043x-4132.9$	2.4			
ΚΥΘΗΡΑ	$y=1.3424x-1975.4$	1.34			
ΛΑΡΙΣΑ	$y=0.1718x+290.87$	0.17			
ΝΑΞΟΣ	$y=4.4122x-8054$	4.41			
ΠΑΤΡΑ	$y=0.5015x-348.39$	0.5			
ΠΥΡΓΟΣ	$y=2.4817x-4225.9$	2.48			
ΡΕΘΥΜΝΟ	$y=4.8455x-8958$	4.84			
ΣΗΤΕΙΑ	$y=4.4954x-8220.5$	4.49			
ΣΠΑΤΑ	$y=1.5165x-2387.5$	1.51			
ΣΤΕΦΑΝΙ	$y=1.9760x-3266$	1.97			

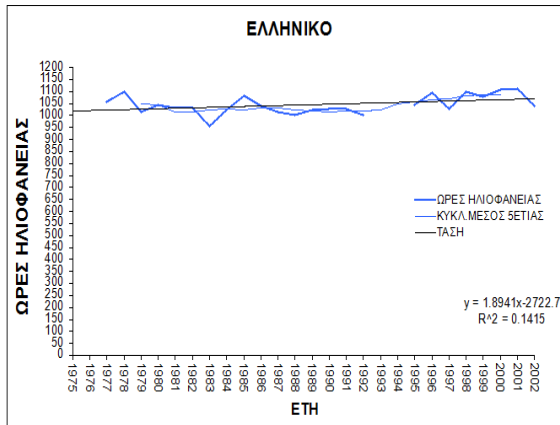
Σχήμα 18 : Πίνακας ταξινόμησης σταθμών ανάλογα με την τάση της άνοιξης

Μελετώντας τα σχήματα 17 και 18 βλέπουμε πως η ηλιοφάνεια για την άνοιξη στην Αττική παρουσιάζει πολύ μικρή τάση αύξησης (1.51 ώρες/έτος). Στη Στερεά Ελλάδα παρατηρείται μικρή τάση αύξησης της ηλιοφάνειας (3.27 ώρες/έτος). Στα νησιά του Ιονίου διαπιστώνεται μια μικρή τάση αύξησης της ηλιοφάνειας (1.96-4.41 ώρες/έτος). όμως υπάρχουν και περιοχές που παρουσιάζει τάση μείωσης (-0.04έως-1.14ώρες/έτος). Στη Θράκη παρατηρείται πολύ μικρή τάση αύξησης (1.19 ώρες/έτος). Στα νησιά του Αιγαίου πελάγους η ηλιοφάνεια παρουσιάζει μικρή τάση αύξησης (3.01-4.41 ώρες/έτος) και το ίδιο συμβαίνει και στην Κρήτη (2.74-4.49 ώρες/έτος). Στην Κεντρική Ελλάδα διαπιστώνεται μικρή τάση αύξησης της ηλιοφάνειας (2.68 ώρες/έτος) .Στην Κεντρική Μακεδονία η τάση είναι σχεδόν μηδενική (-0.68 ώρες/έτος). Στην Πελοπόννησο η ηλιοφάνεια παρουσιάζει μικρή τάση αύξησης (2.48-3.42 ώρες/έτος). Τέλος, στη Βορειοδυτική Ελλάδα παρατηρείται μια μικρή τάση αύξησης 2.27 ώρες/έτος).

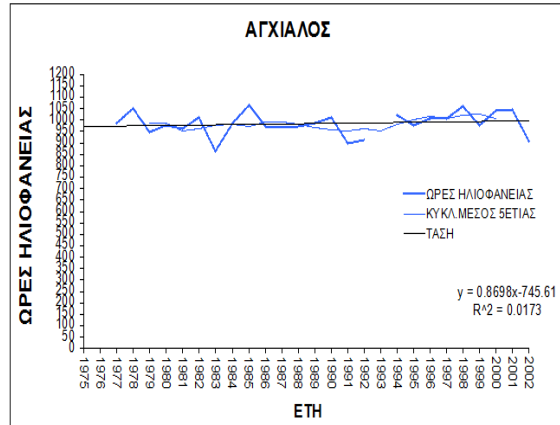
Από τα παραπάνω διαπιστώνουμε πως η ηλιοφάνεια την άνοιξη έχει μικρή τάση αύξησης με την μεγαλύτερη τιμή να παρατηρείται στην Κρήτη (4.49 ώρες/έτος) και τη μικρότερη στην Αττική (1.51 ώρες/έτος).

3.2.δ. Καλοκαιριού

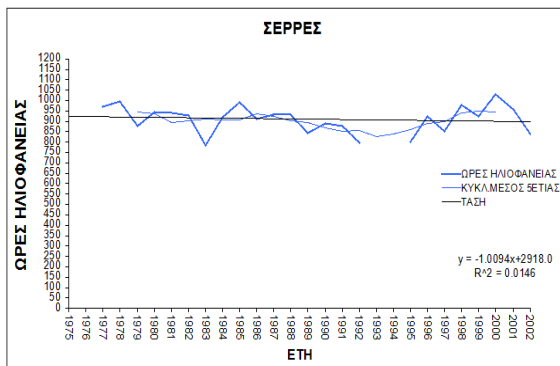
ΑΤΤΙΚΗ



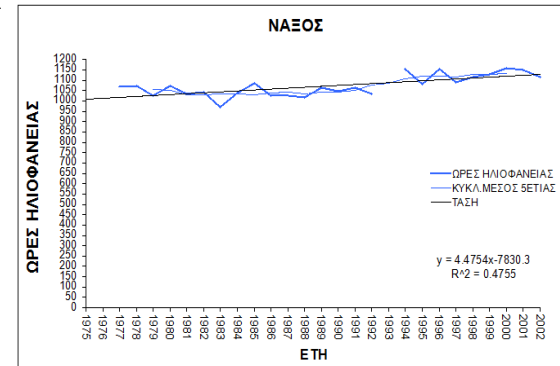
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ



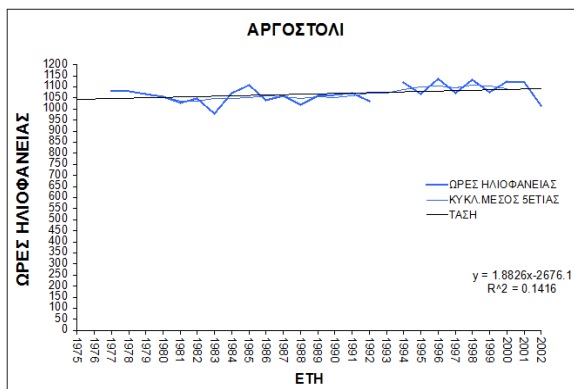
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ



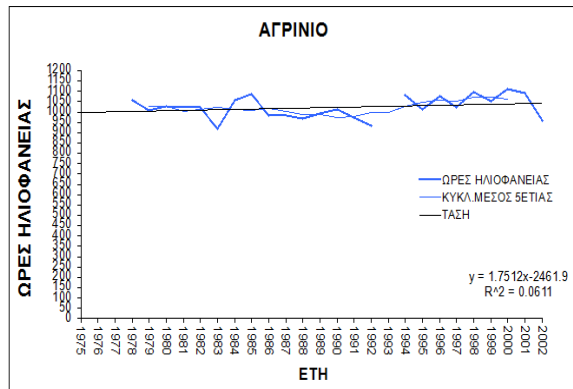
ΝΗΣΙΑ ΑΙΓΑΙΟΥ



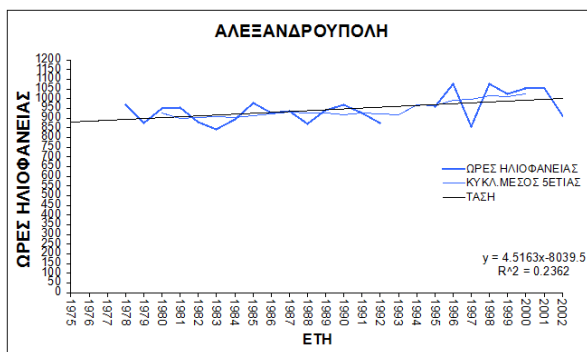
ΝΗΣΙΑ ΙΟΝΙΟΥ



ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ



ΘΡΑΚΗ



Σχήμα 19 : Διαγράμματα τάσης καλοκαιριού

ΘΕΤΙΚΗ			ΑΡΝΗΤΙΚΗ		
ΣΤΑΘΜΟΣ	ΕΞΙΣΩΣΗ ΤΑΣΗΣ	ΤΑΣΗ(ΩΡΕΣ/ΕΤΟΣ)	ΣΤΑΘΜΟΣ	ΕΞΙΣΩΣΗ ΤΑΣΗΣ	ΤΑΣΗ(ΩΡΕΣ/ΕΤΟΣ)
ΑΓΧΙΑΛΟΣ	$y=0.8698x-745.61$	0.86	ΑΛΙΑΡΤΟΣ	$y=-0.3015x+1611.2$	-0.3
ΑΓΡΙΝΙΟ	$y=1.7512x-2461.9$	1.75	ΑΡΑΞΟΣ	$y=-0.3395x+1678.3$	-0.33
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	$y=4.5163x-8039.5$	4.51	ΑΡΤΑ	$y=-0.7122x+2395.7$	-0.71
ΑΝΔΡΑΒΙΔΑ	$y=1.7451x-20407.1$	1.74	ΚΕΡΚΥΡΑ	$y=-1.4498x+3889.6$	-1.44
ΑΡΓΟΣ	$y=1.8503x-20714.6$	1.85	ΚΥΘΗΡΑ	$y=-0.1881x+1411.3$	-0.18
ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ	$y=1.8826x-2676.1$	1.88	ΚΟΝΙΤΣΑ	$y=-3.2489x+7346.1$	-3.24
ΖΑΚΥΝΘΟΣ	$y=1.5418x-2036$	1.54	ΛΑΜΙΑ	$y=-1.6629x+4251.7$	-1.66
ΕΛΛΗΝΙΚΟ	$y=1.8941x-2722.7$	1.89	ΠΑΤΡΑ	$y=-2.5867x+6100.3$	-2.58
ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ	$y=0.9847x-836.74$	0.98	ΣΕΡΡΕΣ	$y=-1.0094x+2918$	-1
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	$y=1.0120x-947.09$	1.01	ΣΠΑΤΑ	$y=-0.8071x+2580.4$	-0.8
ΣΑΜΟΣ	$y=2.1696x-3184$	2.16	ΣΤΕΦΑΝΙ	$y=-0.1979x+1392.8$	-0.19
ΚΑΣΤΕΛΙ	$y=0.0731x+862.43$	0.07			
ΚΑΣΤΟΡΙΑ	$y=0.2530x+395.73$	0.25			
ΛΑΡΙΣΑ	$y=0.6497x-327.84$	0.64			
ΝΑΞΟΣ	$y=4.4754x-7830.3$	4.47			
ΠΥΡΓΟΣ	$y=0.5585x-80.741$	0.55			
ΡΕΘΥΜΝΟ	$y=2.9751x-4900.7$	2.97			
ΣΗΤΕΙΑ	$y=3.4197x-5726.2$	3.41			

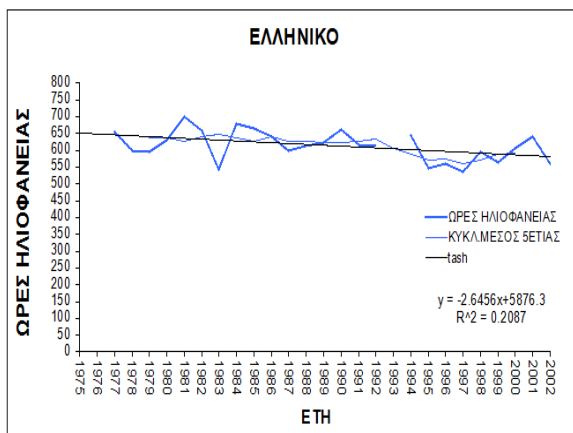
Σχήμα 20: Πίνακας ταξινόμησης σταθμών ανάλογα με την τάση του καλοκαιριού

Παρατηρώντας το σχήμα 19 και το σχήμα 20 διαπιστώνουμε πως η ηλιοφάνεια για το καλοκαίρι στην Αττική παρουσιάζει πολύ μικρή τάση αύξησης (1.89 ώρες/έτος). Στη Στερεά Ελλάδα παρατηρείται μια απόκλιση της τάσης της ηλιοφάνειας καθώς στο σταθμό της Λαμίας παρουσιάζεται μια πολύ μικρή τάση μείωσης της ηλιοφάνειας (-1.66 ώρες/έτος) ενώ στο σταθμό του Αγρινίου παρατηρείται μια πολύ μικρή αύξηση της τάσης της ηλιοφάνειας (1.75 ώρες/έτος). Στην Πελοπόννησο παρατηρείται πολύ μικρή αύξηση της ηλιοφάνειας (1.85 ώρες/έτος). Στην Κεντρική Μακεδονία η ηλιοφάνεια διαπιστώνεται πως παρουσιάζει πολύ μικρή τάση μείωσης (-1 ώρες/έτος). Στην Κεντρική Ελλάδα η τάση της ηλιοφάνειας είναι σχεδόν μηδενική (0.64 ώρες/έτος). Στα νησιά του Ιονίου πελάγους παρατηρείται μια μικρή απόκλιση στην τάση της ηλιοφάνειας καθώς στο σταθμό του Αργοστολίου παρατηρείται πολύ μικρή τάση αύξησης της ηλιοφάνειας (1.88 ώρες/έτος) ενώ στο σταθμό της Κέρκυρας παρατηρείται πολύ μικρή τάση μείωσης (-1.44 ώρες/έτος). Τέλος, στα νησιά του Αιγαίου πελάγους και την Κρήτη η ηλιοφάνεια παρουσιάζει μικρή τάση αύξησης (2.16-4.47 ώρες/έτος) και μηδενική τάση ηλιοφάνειας αντίστοιχα.

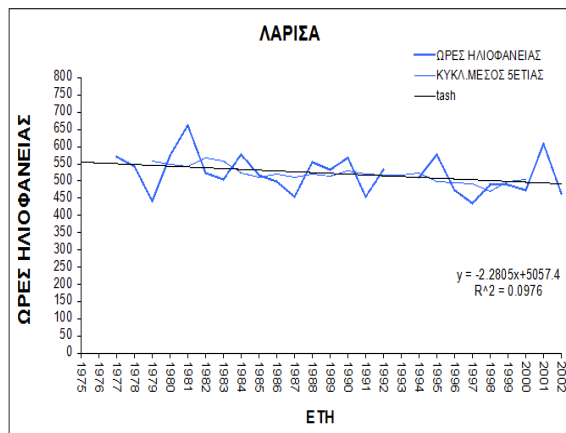
Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω η ηλιοφάνεια για το καλοκαίρι παρουσιάζει μικρή τάση αύξησης με μεγαλύτερη τιμή στην Κρήτη (4.47 ώρες/έτος) και μικρότερη στην Αττική (1.89 ώρες/έτος).

3.2.ε. Φθινοπώρου

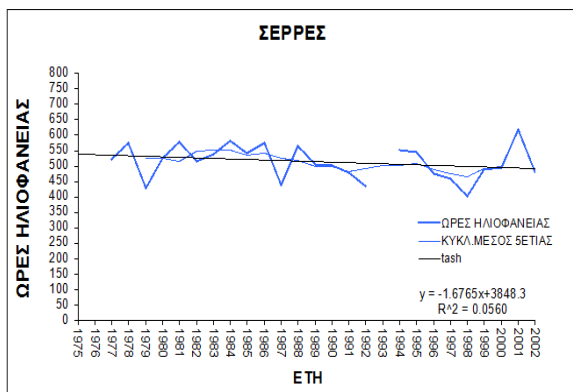
ΑΤΤΙΚΗ



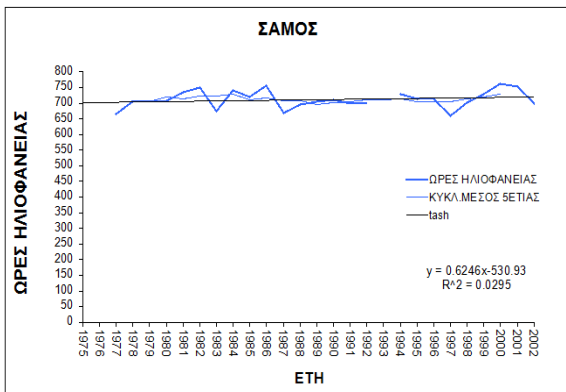
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ



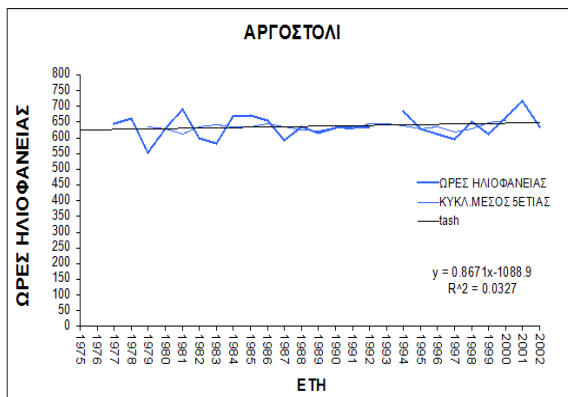
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ



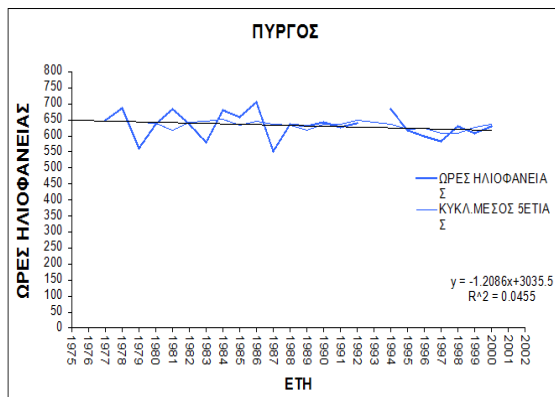
ΝΗΣΙΑ ΑΙΓΑΙΟΥ



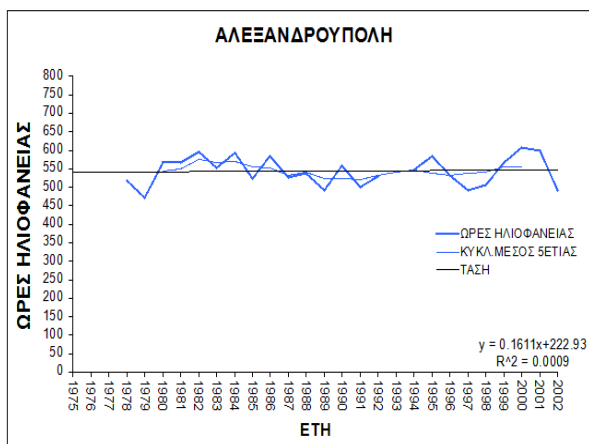
ΝΗΣΙΑ ΙΟΝΙΟΥ



ΠΕΛΟΠΠΟΝΗΣΟΣ



ΘΡΑΚΗ



Σχήμα 21 : Διαγράμματα τάσης φθινοπώρου

ΘΕΤΙΚΗ			ΑΡΝΗΤΙΚΗ		
ΣΤΑΘΜΟΣ	ΕΞΙΣΩΣΗ ΤΑΣΗΣ	ΤΑΣΗ(ΩΡΕΣ/ΕΤΟΣ)	ΣΤΑΘΜΟΣ	ΕΞΙΣΩΣΗ ΤΑΣΗΣ	ΤΑΣΗ(ΩΡΕΣ/ΕΤΟΣ)
ΑΓΧΙΑΛΟΣ	$y=0.1269x+284.94$	0.12	ΑΝΔΡΑΒΙΔΑ	$y=-0.4554x+1546$	-0.45
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	$y=0.1611x+222.93$	0.16	ΕΛΛΗΝΙΚΟ	$y=-2.6456x+5876.3$	-2.64
ΑΛΙΑΡΤΟΣ	$y=0.2557x+38.303$	0.25	ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ	$y=-0.3381x+1401.9$	-0.33
ΑΡΓΟΣ	$y=1.0120x-1436.1$	1.01	ΚΑΣΤΟΡΙΑ	$y=-0.4109x+1334.4$	-0.41
ΑΡΑΞΟΣ	$y=1.4826x-2339.4$	1.48	ΚΕΡΚΥΡΑ	$y=-0.8726x+2298.5$	-0.87
ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ	$y=0.8671x-1088.9$	0.86	ΚΥΘΗΡΑ	$y=-0.7162x+2056.5$	-0.71
ΖΑΚΥΝΘΟΣ	$y=0.8698x-1137.7$	0.86	ΚΟΝΙΤΣΑ	$y=-3.2248x+6927.6$	-3.22
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	$y=1.6384x-2631.2$	1.63	ΛΑΜΙΑ	$y=-0.5409x+1606.6$	-0.54
ΣΑΜΟΣ	$y=0.6246x-530.93$	0.62	ΛΑΡΙΣΑ	$y=-2.2805x+5057.4$	-2.28
ΚΑΣΤΕΛΙ	$y=0.5162x-416.21$	0.51	ΠΥΡΓΟΣ	$y=-1.2086x+3035.5$	-1.2
ΝΑΞΟΣ	$y=3.1825x-5691.4$	3.18	ΣΕΡΡΕΣ	$y=-1.6765x+3848.3$	-1.67
ΠΑΤΡΑ	$y=0.0498x+477.05$	0.04	ΑΓΡΙΝΙΟ	$y=-0.3484x+1293.8$	-0.34
ΡΕΘΥΜΝΟ	$y=2.5247x-4432.7$	2.52	ΑΡΤΑ	$y=-1.2038x+2987$	-1.2
ΣΗΤΕΙΑ	$y=3.6588x-6634.9$	3.65			
ΣΠΑΤΑ	$y=0.0193x+534.92$	0.01			
ΣΤΕΦΑΝΙ	$y=0.1414x+319.64$	0.14			

Σχήμα 22 : Πίνακας ταξινόμησης σταθμών ανάλογα με την τάση του φθινοπώρου

Από το σχήμα 21 και το σχήμα 22 παρατηρούμε πως η τάση της ηλιοφάνειας για το φθινόπωρο παρουσιάζει σχεδόν σε ολόκληρη την Ελληνική επικράτεια μηδενικές τιμές εκτός από την Κρήτη και τον σταθμό της Νάξου που η ηλιοφάνεια παρουσιάζει μια μικρή τάση αύξησης (1.63 ώρες/έτος) και (3.18 ώρες/έτος) και τους σταθμούς της Λάρισας και του Ελληνικού όπου η ηλιοφάνεια παρουσιάζει μια μικρή τάση μείωσης (-2.28 ώρες/έτος) και (-2.64 ώρες/έτος) αντίστοιχα.

3.3. ΧΩΡΙΚΗ ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑΣ ΣΤΑΘΜΩΝ

Σε αυτή την ενότητα της εργασίας παρατίθενται οι μέσες τιμές των σταθμών για τις χρονολογίες 1978-2002 τόσο για το έτος όσο και για κάθε εποχή ξεχωριστά. Στη συνέχεια υπολογίζεται μια χωρική μέση τιμή για όλους τους σταθμούς για κάθε έτος ξεχωριστά.

Επίσης, τόσο για την ετήσια μέση ηλιοφάνεια όσο και για την εποχιακή, γίνονται και τα αντίστοιχα διαγράμματα της τάσης της χωρικής μέσης ηλιοφάνειας των σταθμών που βοηθούν τον αναγνώστη να έχει μια εικόνα για την τάση της μέσης ηλιοφάνειας για ολόκληρη την Ελληνική επικράτεια.

Παρακάτω ακολουθούν οι πίνακες και τα διαγράμματα που προαναφέρθηκαν :

3.3.α. Ετήσια χωρική μέση τιμή

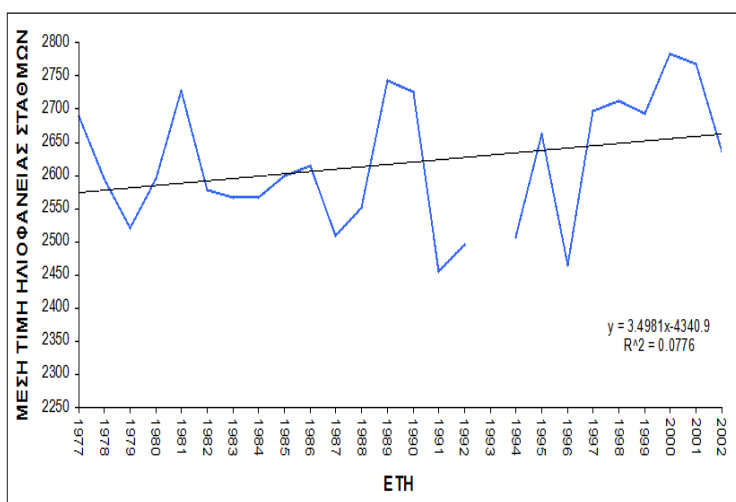
ΕΤΟΣ	ΑΓΧΙΑΛΟΣ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	ΑΝΔΡΑΒΙΔΑ	ΑΛΙΑΡΤΟΣ	ΑΡΓΟΣ	ΑΡΑΞΟΣ	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ
1977				2781.1	2575.5		2608.8	2746.6
1978	2498.9	2622.8	2296.3	2795.5	2429.5	2509.8	2693.5	2750.3
1979	2310.7	2527.9	2148.9	2688.7	2332.6	2410.3	2597.5	2646.7
1980	2445.5	2548.6	2382.5	2756.6	2438.7	2501.5	2624.1	2708.7
1981	2705.2	2726.1	2488.8	2862.2	2701.4	2644.6	2686.2	2847.7
1982	2446.1	2600.3	2280.7	2747.7	2446.7	2496.7	2607.6	2683.9
1983	2493.2	2619.8	2358.8	2752.2	2535.5	2545.6	2611.8	2636.2
1984	2369.8	2600.4	2222.1	2727.8	2498.3	2535	2624	2671.6
1985	2464.3	2673.4	2277.5	2843.3	2504.3	2507.9	2703	2810.6
1986	2440	2570.4	2486.9	2864.1	2529.1	2493.1	2644.1	2761.5
1987	2334.1	2439.6	2293.1	2635.7	2414.9	2400.3	2538.4	2649.3
1988	2477.7	2528.5	2170.2	2800	2541.4	2467.1	2546.6	2806.4
1989	2725.2	2831.1	2477.5	3050	2703.1	2642.1	2758.2	2998
1990	2807.5	2595.9	2414.7	2824.8	2736.8	2711.9	2798.5	2776.9
1991	2227.4	2406	2107.7	2621.8	2410.3	2376.7	2545.8	2748.3
1992	2491.2	2485.6	2279.2	2665.9	2565.5	2423.3	2630.2	2817.2
1993								
1994	2546	2727.2	2003.1	2762.3	2424.6	2621.4	2705.4	2581.1
1995	2735.9	2733.3	2588	3002.2	2317.3	2381.6	2951.6	2977
1996	2307.1	2471.3	2402.3	2696.3	2229.7	2315.8	2615.9	2721.6
1997	2618.5	2827.3	2282.5	2940.3	2554.9	2585	2858.2	2925.6
1998	2584.4	2713.2	2468.8	2965	2492.8	2738.1	2777	3020.2
1999	2463.9	2688.2	2564.5	2898.6	2431.2	2668	2723.1	2916.5
2000	2666.5	2841.8	2727.1	2979.3	2490.8	2722.1	2840.2	2956
2001	2682.3	2823.1	2531	3048.9	2620.9	2720.5	2867.5	3011.5
2002	2414.6	2631.3	2316.7	2893	2420	2597	2837.5	2896.9

ΕΤΟΣ	ΑΡΤΑ	ΖΑΚΥΝΘΟΣ	ΕΛΛΗΝΙΚΟ	ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΣΑΜΟΣ	ΚΑΣΤΕΛΙ	ΚΑΣΤΟΡΙΑ
1977			2791.9	3128.4	2753.6	2777		
1978	2567.4	2676.6	2761.3	3102.6	2598.3	2921	2524	2347.6
1979	2475	2556	2680.7	2996.4	2803.8	2968.8	2621.5	2195.4
1980	2580.6	2555.6	2756.9	2983	2720.7	2970.7	2588.4	2364.9
1981	2762.5	2752.6	2898.8	3083.2	2835.6	2941.3	2712.1	2477.1
1982	2624.3	2544.7	2720.6	3029.8	2678.8	2933.3	2622	2341.7
1983	2627	2569.8	2695	2839.9	2608.9	2812.7	2458.9	2372.7
1984	2492.5	2575.6	2714.6	3070	2814.5	2897.5	2729.1	2134.8
1985	2562.6	2730.4	2731.2	3056.9	2713.6	2980.4	2663.7	2279
1986	2538.5	2659.2	2814.7	3112.2	2771.2	3031.6	2663.9	2190
1987	2433.4	2441.7	2685.6	2992	2718.3	2904.7	2681.6	2220.1
1988	2499.9	2584.9	2712.5	2976.8	2664.7	2844.5	2542.1	2304.8
1989	2805.6	2837.7	2924.6	3192.4	2760.4	3183.8	2669	2334.7
1990	2809.7	2581.7	2902.2	3314.5	2840.5	3167.8	2786.5	2374.1
1991	2418.5	2248.2	2669.8	3049.9	2636.4	2894.9	2593.3	2073.6
1992	2424.2	2147.4	2682.8	2921.2	2449.9	2851.1	2602.1	2314.3
1993								
1994	2591.1	2682.7	2463.6	3099.7	2714.1	2470.2		2353.3
1995	2719.2	2822.9	2853.8	3292.9	2993.4	2739.9	2416	2486.7
1996	2347.3	2609.4	2514.1	3059.6	2746.1	2938.5	2446.9	2017.7
1997	2705.7	2776.1	2677.6	3122.2	2827.7	3000	2664.1	2440.8
1998	2682.4	2756	2734.4	3164.1	2858.3	3093.1	2614.5	2407.3
1999	2613.2	2779	2742.1	3180.3	2949.4	3102.8	2764.8	2338.9
2000	2761.7	2830.6	2870	3174.8	2892.9	3203.4	2715.3	2563.4
2001	2647.7	2938.6	2835.7	3202.1	2863.4	3184	2662.8	2487.8
2002	2523.1	2816.2	2670.9	3175.7	2832.4	3097.2	2660.1	2278.1

<u>ΕΤΟΣ</u>	<u>ΚΕΡΚΥΡΑ</u>	<u>ΚΥΘΗΡΑ</u>	<u>ΚΟΝΙΤΣΑ</u>	<u>ΛΑΜΙΑ</u>	<u>ΛΑΡΙΣΑ</u>	<u>ΝΑΞΟΣ</u>	<u>ΠΑΤΡΑ</u>	<u>ΠΥΡΓΟΣ</u>
1977	2645.1	2737.5	2373.7	2615	2618	2591.2	2644.3	2784.2
1978	2495.8	2755.6	2281.6	2416.1	2531.5	2637.4	2567.3	2769.9
1979	2438.6	2635.3	2191.1	2321.7	2293.1	2764.8	2454	2595
1980	2531.8	2782.7	2380.9	2448.8	2508.3	2699.9	2565.6	2718.6
1981	2737.8	2830.9	2494.3	2663.4	2637.8	2728.8	2642.4	2847.7
1982	2537.1	2714	2381.4	2427.9	2412.4	2609.2	2539.8	2731.2
1983	2573.2	2728.5	2369.9	2474	2474.4	2532.4	2644.3	2710.8
1984	2440.4	2763.5	2222.5	2359	2330.1	2663.7	2555.5	2693.4
1985	2494.4	2734.5	2357.5	2394.6	2356.6	2678.4	2507.1	2781.2
1986	2532.4	2819.7	2261.5	2407	2358.5	2820.9	2417.9	2855.6
1987	2463.1	2646.6	2243.4	2323.6	2345.3	2594.1	2275.6	2598.1
1988	2492.2	2693	2336.7	2422.9	2316.1	2604.8	2407.7	2711.2
1989	2756.7	2805.4	2353.7	2610.2	2538.9	2825.8	2532.6	2924.5
1990	2668.6	2745.5	2479.2	2463	2658.6	2896.4	2525.7	2914.7
1991	2382.1	2706.2	2006.3	2202.1	2144	2687	2230.9	2672.7
1992	2443.2	2600.3	1858.3	2443.7	2371.4	2712.1	2347.8	2683.9
1993								
1994	2485.2	2630.3	1646.8	2079.6	2298.5	2841.9		2670.3
1995	2691.6	2510.4	1907.6	2535.7	2560.3	2987	2343.1	2912
1996	2375.7	2488.8	1890.5	2100.9	2141.1	2835.7	2286.1	2656.5
1997	2742.5	2764.9	2355	2489.7	2472.5	2869.1	2606.5	2851.7
1998	2676.3	2834.4	2196.7	2482.3	2605.4	2785.5	2614.6	2852.7
1999	2691.9	2802.8	2224	2346.7	2498.3	2892.8	2567.3	2813.4
2000	2716.5	2828.4	2391.1	2535.9	2637.7	3075.8	2712.3	2837.8
2001	2553.1	2840.5	2336.8	2605	2599	3038.9	2682.2	2898.6
2002	2507.5	2796.3	2124.7	2349.5	2239.5	2930.9	2578.2	2817.4

<u>ΕΤΟΣ</u>	<u>ΡΕΘΥΜΝΟ</u>	<u>ΣΕΡΡΕΣ</u>	<u>ΣΗΤΕΙΑ</u>	<u>ΣΠΑΤΑ</u>	<u>ΣΤΕΦΑΝΙ</u>	<u>ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑΣ ΣΤΑΘΜΩΝ</u>
1977		2412.6	2828.6		2680.7	2592.036364
1978	2482.2	2455.2	2676.6	2475	2633.6	2537.725
1979	2612.1	2184.3	2746.9	2426.8	2480.2	2470.05625
1980	2652.6	2320.5	2753.8	2447.6	2531.6	2537.803125
1981	2750.9	2485.2	2744.7	2631.5	2763.2	2657.09375
1982	2536.2	2287.6	2636.9	2538.3	2591.8	2521.709375
1983	2464.7	2336.2	2459.3	2428	2674	2511.146875
1984	2622	2195.6	2713.6	2558.5	2612.6	2511.25
1985	2388.3	2318.3	2644.6	2572.7	2650.1	2541.73125
1986	2515.7	2312.2	2762.7	2535.5	2641.3	2555.29375
1987	2554.6	2247.4	2695.7	2412.9	2564.5	2459.646875
1988	2486.2	2348.8	2591.3	2502.9	2605.6	2498.484375
1989	2621.4	2383.3	2891	2616	2777.6	2671.796875
1990	2573.2	2275.9	2863.5	2616.5	2901.9	2656.146875
1991	2477.7	2083.6	2728.3	2385.3	2484.8	2412.26875
1992	2348.7	2158.6	2716	2370.2	2545.2	2447.703125
1993						
1994	2702.1	1818.8	2931.7	2324		2453.689655
1995	2904.1	2295.7	2731.6	2342.3	2485.8	2600.121875
1996	2682.8	2097.4	2822.1	2307.8	2363.1	2421.128125
1997	2829.8	2295	2940.8	2508.3	2673.5	2631.15
1998	2856.2	2247.7	3035.5	2595.7	2797.6	2645.13125
1999	2896.5	2356.5	3056.5	2504	2653.5	2628.928125
2000	2791.4	2559.2	2992.7	2622.3	2772.3	2709.665625
2001	2763.2	2424.3	3019.3	2616	2789.2	2696.778125
2002	2712.6	2202	2947.9	2538.7	2633.7	2576.425

Σχήμα 23 : Πίνακας ετήσιας μέσης τιμής ηλιοφάνειας σταθμών



Σχήμα 24 : Διάγραμμα τάσης ετήσιας μέσης τιμής ηλιοφάνειας

Από το σχήμα 24 φαίνεται ότι η μέση τιμή της ηλιοφάνειας για το έτος στην Ελλάδα παρουσιάζει τάση αύξησης (3.49ώρες/έτος).

3.3.β. Χειμώνας χωρική μέση τιμή

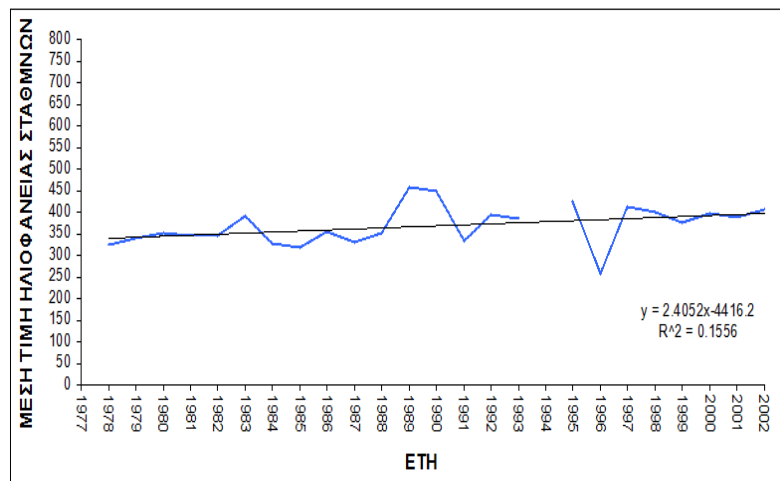
ΕΤΟΣ	ΑΙΓΙΑΛΟΣ	ΑΙΓΙΝΙΟ	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	ΑΝΑΡΑΒΙΑ	ΑΛΙΑΡΤΟΣ	ΑΡΓΟΣ	ΑΡΑΞΟΣ	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ
1978	312.4	312.4	232.56	396.3	266.1	317.39	353.8	354.8
1979	341.6	341.6	237.5	350.3	287.1	347.68	348.3	322.3
1980	320.7	320.7	294.5	404.6	272.2	340.54	384	391.9
1981	373.7	373.7	251.9	387	321.8	359.06	347.6	373.3
1982	340.9	340.9	241.05	371.9	313.3	353	345.1	373.4
1983	435.3	435.3	326.6	439.7	429.4	443.7	393.1	393.62
1984	264.5	264.5	217.8	353.9	297	358.7	321.95	312.33
1985	291.6	291.6	249.8	392.4	267.9	329	368.7	370.9
1986	363.4	363.4	259.1	374.2	357	363.3	352.9	364.6
1987	323.7	323.7	257.5	330.5	308.7	349.1	321.7	329.4
1988	313.4	313.4	274.7	428.9	326.1	382.6	423.6	420.6
1989	447.4	447.4	401	549.5	373.2	447.9	531.1	546.4
1990	460.5	460.5			372.9	445.7	515.4	
1991	305.4	305.4	251.2	397.1	296.5	321	363.5	379.4
1992	417.9	417.9	320.71	472.8	338.3	380.2	496.9	516.2
1993	414.3	414.3	370.45	428.9	347.1	397.5	418	460.9
1994								
1995	405.6	405.6	333.5	473.2	375.7	458.5	476.9	463.59
1996	199.7	199.7	228.3	318	126.8		321.2	312.39
1997	414.4	414.4	326.3	480.8	325.7	416.86	467.6	460.82
1998	361.8	361.8	349.2	436.1	328.08	421.23	441.1	442.9
1999	351.6	351.6	289.4	472.6	302.34	393.6	441.2	457
2000	417.9	417.9	393.6	410.4	316.22	414.5	424.1	416.5
2001	337.2	337.2	303	449.8	331.5	407.1	417.57	411.9
2002	400.4	400.4	311.9	447.1	342.26	418.2	457.8	443

ΕΤΟΣ	ΑΡΤΑ	ΖΑΚΥΝΘΟΣ	ΕΛΛΗΝΙΚΟΙΕΡΑΠΕΤΡΑ	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΚΑΛΑΜΑΤΑ	ΣΑΜΟΣ	ΚΑΣΤΕΛΙ	ΚΑΣΤΟΡΙΑ	
1978	338.99	321.61	347.6	462.1	340.7	382.7	321.1	344.56	303.91
1979	332.4	302.44	391.1	471.5	374	377	372.7	374.14	327.6
1980	399.6	327.18	387.6	436.4	311.9	386.5	424.9	318.51	352.6
1981	368	350.92	392.3	398.7	323.6	356.7	324.3	309.48	330.5
1982	382.9	336.26	370.5	436.4	351.1	423.5	350.4	348.9	323.1
1983	395	349.47	462.5	410.7	352.6	438.2	376.9	337.4	387.3
1984	304.3	310.48	430.9	494.7	425.9	382.9	382.6	417.7	204.4
1985	342.3	360.9	352.2	448.5	312	380.7	383	343	258.8
1986	327.7	307.6	391.8	489.4	458.8	377.7	362.5	422.6	301.2
1987	323.6	289.74	381.5	455.2	355.9	333.77	375.2	360.3	296.4
1988	404.2	327.6	405.2	436.2	326.7	397.6	399.4	315.2	332.3
1989	536.4	497.34	518.1	558.7	361.6	523.3	582.5	345.8	406.5
1990	540.8		434.9	554.9	353.6		484.5	359.1	
1991	355.2	313.8	323.4	511.4	377.5	337.6	405.15	359.8	282.5
1992	463.8	314.7	412.5	445.2	286.6	394.8	455.55	313.8	452.8
1993	434.8	283.85	395.1	482.8	313.5	401.41	487.67	334.2	394.7
1994									
1995	417.7	417.03	468.7	576	469.4	461.52	445.06	436.8	400.7
1996	275.2	271.4	237.9	414.6	303.7	280.7		260	
1997	439	427.54	395.7	508.1	429	457	448.3	418	381.66
1998	410.9	388.1	407.9	526.8	405.1	425.5	509.1	377.5	379.8
1999	404.7	422.99	370.8	483.57	381	420.5	370.3	352.62	345.21
2000	423.2	371.03	417.7	477.8	372.6	376.8	482.1	341.3	391.5
2001	397.4	403.2	394.3	536.5	392.1	395.2	462.1	376.8	361.4
2002	429.6	418.12	374.7	522.56	382.4	466.9	444.2	369.8	388.2

<u>ΕΤΟΣ</u>	<u>ΚΕΡΚΥΡΑ</u>	<u>ΚΥΘΗΡΑ</u>	<u>ΚΟΝΙΤΣΑ</u>	<u>ΛΑΜΙΑ</u>	<u>ΛΑΡΙΣΑ</u>	<u>ΔΗΜΝΟΣ</u>	<u>ΝΑΞΟΣ</u>	<u>ΠΑΤΡΑ</u>	<u>ΠΥΡΓΟΣ</u>
1978	303.4	360.1	309	318.1	310.5	250.3	272.9	278.8	390.4
1979	314.2	373.2	308.4	335.5	337.3	248	360.2	316.9	347.71
1980	380.2	408.1	390.2	312.3	336.1	310.6	294.1	348.8	414.7
1981	378.4	361.9	355.2	388.1	337.2	272.2	293.3	316.5	384.2
1982	345.6	352.1	329.8	327.6	323.7	285.4	323.4	341.1	396.1
1983	352.5	449.3	354.55	449.1	407.8	372.9	328.8	386.9	416
1984	252.3	424.6	254.94	270.4	241.7	272.6	337.2	315.23	347.4
1985	297.8	321	289.53	287.8	261.7	232.1	307.8	296.34	376.3
1986	321.2	413.9	258.68	357.5	322.1	284.3	430.7	276.5	373.6
1987	247.6	397.1	258.97	335.9	303.5	303.7	379.3	282.9	333.3
1988	328.9	413.8	307.35	317.8	263.7	312.9	313.9	353.6	413
1989	483.7	467.54	441.8	415.6	409.9	419.29	431.8	465.35	536.6
1990	487.7		500.39		432		374	442.3	498.1
1991	347.68	380.9	269.54	275.6	269.9	252	330.27	299.49	394
1992	456.1	388.9	321.88	394.9	412.6	323.6	344.19	411.1	467.7
1993	414.9	401.03	328	380.3	368.9	357.9	329.1	373.5	433.7
1994									
1995	376.4	461.69	283.69	413.8	368.4	377.4	441.1	408.54	466.72
1996	272		219.7	171.9	181		266		306.6
1997	409.1	432.48	351.8	407.45	326.9	358.6	386.4	403.53	452.8
1998	370.6	459.23	336.9	346.9	333.6	354.8	385.3	387.27	437.5
1999	392.9	392.1	302.8	350.41	352.9	285.4	284.4	376.41	449.5
2000	390.9	411.73	343.9	395.3	392.1	406	409.6	376	405.3
2001	377.7	441	348.2	355.3	326.3	347.8	407.2	384.9	436.54
2002	401.2	468.2	375.7	404.6	359	350.8	371.9	408.14	432.5

ΕΤΟΣ	ΡΕΘΥΜΝΟ	ΣΕΡΡΕΣ	ΣΗΤΕΙΑ	ΣΠΑΤΑ	ΣΤΕΦΑΝΙ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑΣ ΣΤΑΘΜΩΝ
1978	325.55	289.7	359.3	285.4	324.8	471.2138235
1979	367.62	291.7	376.4	309.67	359.9	484.7929412
1980	307.03	319.5	330.6	300.02	372.9	495.2788235
1981	319.27	324.2	337.4	320.49	391.2	490.1505882
1982	335.58	301.1	340.7	324.64	368.1	489.5155882
1983	336.52	328.2	300.2	384.8	465.7	532.0311765
1984	394.6	189.6	375.4	380.88	369.3	474.1973529
1985	292.7	273.2	303.4	287.19	345.6	466.7870588
1986	398.1	241.7	390.3	339.94	384.5	499.6535294
1987	349.5	285.2	387.3	315.09	363.6	477.055
1988	326.5	275.2	317.8	362.28	389.9	496.7155882
1989	322.1	429.29	407.3	431.4	498.15	594.1458824
1990			369.1	376.5	521.5	650.1908696
1991	333.9	263	377.45	320.8	351.26	480.1364706
1992	276.9	429.9	312.3	365.7	420.1	535.3685294
1993	282.67	367.88	362.4	344.9	425.01	527.3138235
1994						
1995	450	296.3	500.3	412.16	455.83	564.2008824
1996	291.7	199.6	317.3			460.1303846
1997	414.8	315.5	457.2	393.9	430.92	551.2811765
1998	400.8	313.6	445.4	394.4	443.11	540.48
1999	369.2	329.2	414.2	366.3	410.3	520.1191176
2000	378.85	355.8	382.7	381.14	418.64	538.6208824
2001	384.84	284.6	420.1	366.34	418.62	529.9032353
2002	373.34	356.4	425.23	386.72	433.56	546.2008824

Σχήμα 25 : Πίνακας μέσης τιμής ηλιοφάνειας σταθμών για το χειμώνα



Σχήμα 26 : Διάγραμμα τάσης μέσης τιμής σταθμών για χειμώνα

Παρατηρώντας το σχήμα 26 βλέπουμε πως η μέση ηλιοφάνεια για το χειμώνα στην Ελλάδα παρουσιάζει τάση αύξησης (2.4 ώρες/έτος).

3.3.γ. Άνοιξη χωρική μέση τιμή

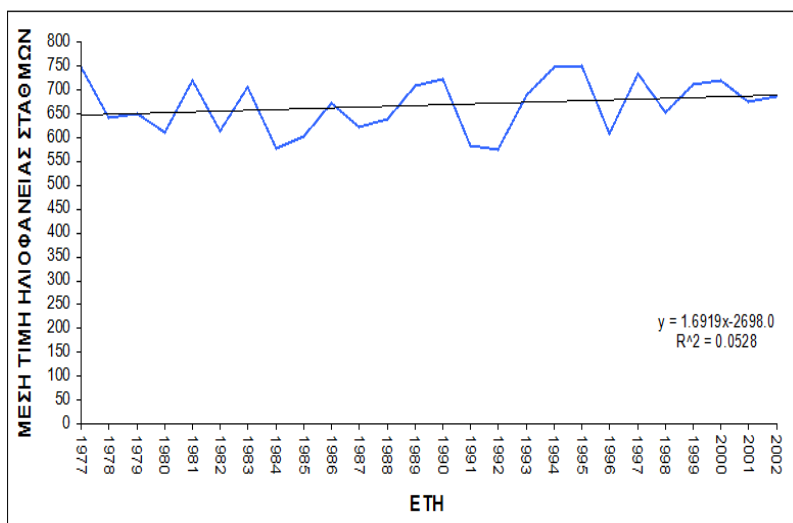
ΕΤΟΣ	ΑΓΧΙΑΔΟΣ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	ΑΝΔΡΑΒΙΔΑ	ΑΛΙΑΡΤΟΣ	ΑΡΓΟΣ	ΑΡΑΞΟΣ	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ
1977				764.4	726.2		684.6	748.2
1978	635.8	635.8	578.45	651	646.8	631.72	649.7	654.6
1979	578.4	578.4	568.8	721.1	605.9	618.36	697.4	703.5
1980	591.1	591.1	569.8	642	601.9	596.13	625	630.8
1981	709.3	709.3	714.6	757.3	717.6	690.17	736.5	753.9
1982	557.3	557.3	566.8	665.3	569.1	579.16	640.6	664.8
1983	721	721	640.7	753.3	723	715.7	722.2	683.3
1984	529.5	529.5	520.1	615.7	552.4	538.4	620	622.21
1985	567	567	528.2	669.6	562.9	583.7	632.6	660.5
1986	598.6	598.6	716.8	735.58	633.1	638.1	692.6	703
1987	576.4	576.4	573.4	680.5	608	587.7	645.1	669.7
1988	623.3	623.3	489.1	716.9	649.6	623.8	627.1	728.8
1989	702.3	702.3	643.1	792	725.9	678.2	719.5	775.1
1990	746.5	746.5	681.3	741.6	735.9	699.7	689.8	752.3
1991	534.7	534.7	430.2	617	577.3	578.3	627	663.5
1992	577.2	577.2	556.63	589.6	589.4	543.1	584	634.8
1993	649.9	649.9	577.09	749.9	668.7	667.6	719.1	749.4
1994	715.8	715.8	655.14	787	726.1	746.53	760.1	776.3
1995	761.5	761.5	711.62	808.7	739.4	698.2	798.87	817.5
1996	559.8	559.8	565.56	659.4	546.41	584	658.5	663.89
1997	737.3	737.3	606.5	810.1	708.5	690.1	802.1	795.02
1998	637.7	637.7	538	756.1	603.01	660.3	685.1	792.5
1999	659.2	659.2	684.59	752.9	672.52	686.6	715.72	774.21
2000	718	718	672.9	755.9	632.84	707.6	735.2	749.9
2001	662.7	662.7	578.9	768.4	641.04	661.7	722.8	761.4
2002	586.2	586.2	601.7	807.9	596.83	658.48	769.2	802.5

ΕΤΟΣ	ΑΡΤΑ	ΖΑΚΥΝΘΟΣ	ΕΛΛΗΝΙΚΟ	ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΣΑΜΟΣ	ΚΑΣΤΕΛΙ	ΚΑΣΤΟΡΙΑ
1977			780.5	860.9	792.1	784.2		
1978	589.7	621.67	714.7	766.6	677.1	705.7	658.9	562.13
1979	617.06	685.46	678.3	719.34	726.9	775.9	654.12	558.45
1980	585.3	577.51	696.9	666.3	649.8	701.5	612.17	520.9
1981	723.3	733.9	775.4	802.1	750.1	736.9	716.35	666.5
1982	621.8	606.88	661.8	723.8	633.2	713.7	625.8	545.4
1983	729.2	698.55	734.7	730.3	691.6	707.8	651.3	692.8
1984	563.6	590.51	581.9	686.4	645.6	639.8	620.7	473.5
1985	578.5	635.8	631	726.1	661.4	723	645.3	492.7
1986	612.4	715.9	741.4	818.9	727.6	812.8	682.1	532
1987	610	606.94	692.2	690.4	637.5	728.3	621.1	561.2
1988	595.1	663.96	692.1	736.7	688.1	674.8	663.7	559.1
1989	697.8	716.45	760.8	794.7	754.6	784.2	711.1	615.8
1990	658	726.74	778.5	888.3	770.4	836.88	769	610.76
1991	568.2	629.4	704.1	721.7	627	664.85	614.6	456.9
1992	526.9	520.46	657.8	667.2	596	665.95	633	502.9
1993	647.3	683.1	731.8	823.39	780.3	792.7	725.49	592.6
1994	705.9	761.7	802.57	866.6	815.5	846.5	773.2	679
1995	718.6	767.7	795.9	861.4	800.6	809.76	727.8	668.2
1996	551	628.8	620.8	756.4	684.4	801.3	565.92	490.09
1997	733.8	760.01	721.8	801.46	751.9	791.22	718.9	676.02
1998	671.5	668.49	631.3	737.8	666.8	687.7	590.78	593.06
1999	637.7	719.9	730.4	856.5	806.2	828.5	749.29	592
2000	716.9	688.39	739.6	782.8	748.4	786.6	688.6	695.8
2001	628.9	713.65	689.19	763.8	721.8	769.9	683.9	579.6
2002	640	792.1	693.3	844.7	781.5	808.6	699.2	562.2

<u>ΕΤΟΣ</u>	<u>ΚΕΡΚΥΡΑ</u>	<u>ΚΥΘΗΡΑ</u>	<u>ΚΟΝΙΤΣΑ</u>	<u>ΔΑΜΙΑ</u>	<u>ΔΑΡΙΣΑ</u>	<u>ΝΑΞΟΣ</u>	<u>ΠΑΤΡΑ</u>	<u>ΠΥΡΓΟΣ</u>
1977	742.2	738.6	665.9	738.6	760.6	700	741.8	765.6
1978	568	691.2	500	622.9	643.2	692.8	612.6	658.3
1979	629.3	680.3	537.9	598.2	595.3	754.5	651.8	678
1980	560.1	661.6	506.1	595.8	609.6	672.8	605.6	638.3
1981	694.5	719.4	644.2	705.3	690.1	751.3	716.1	756.7
1982	632.5	654.9	546.9	570.2	582.2	609.9	637	661.1
1983	713.7	706.8	676.2	744.1	721.2	690.1	766.1	740.3
1984	571	620.4	497.52	552.1	539.1	626.8	604.8	614.6
1985	563	645	518.81	525.6	544.4	664	601.6	657.3
1986	627.5	738.6	551.5	587.2	588.4	750.2	641.4	742.4
1987	663.6	634.51	583.51	586	620.8	613.9	594.3	678.9
1988	626.6	673.4	563.81	617.1	585.9	660.7	616.7	711.2
1989	709.8	700.75	544.04	684.2	670.2	720.1	678.7	743.3
1990	672.2	763.99	546.6	665.4	721.8	809.1	614.21	743.2
1991	549.3	675.1	437.3	528.7	511.3	654.34	527.82	643.3
1992	563.2	581.85	438	518.5	553	667.51	538.5	615.1
1993	673.1	748.62	523.7	632.7	613.1	797.8	621.4	751.5
1994	680.7	758.5	624.8	713.3	688.5	874.5	716.68	766.02
1995	729.7	740.3	557.5	715.9	721.6	811.3	706.52	795.2
1996	544	657.43	411.5	517.42	505.3	749.4	599.42	672
1997	768.7	737.79	643.5	681.66	722.79	779.4	721.89	800.3
1998	677.1	665.7	511.63	616.38	674	627.7	646.6	725.4
1999	666.9	753.81	552.6	621.6	680	813.8	656.47	724.3
2000	738.7	731.48	622.6	712.3	724.7	801.3	718.26	720.57
2001	631.9	685.6	544.2	637.5	633	741.6	658.94	723.6
2002	715.9	711.57	542	551.83	548.1	792.57	690.18	767.8

<u>ΕΤΟΣ</u>	<u>ΡΕΘΥΜΝΟ</u>	<u>ΣΕΡΡΕΣ</u>	<u>ΣΗΤΕΙΑ</u>	<u>ΣΠΑΤΑ</u>	<u>ΣΤΕΦΑΝΙ</u>	<u>ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑΣ ΣΤΑΘΜΩΝ</u>
1977		686.2	793		717.4	914.6363636
1978	660.76	592.1	681	630.77	649.6	766.175
1979	674.11	587.8	714.2	623.43	637.2	774.5759375
1980	654.63	531.6	648.3	600.94	571.6	739.224375
1981	720.63	643.4	743.7	685.42	696.3	837.6021875
1982	608.16	546	647.6	554.6	596.3	741.440625
1983	655.99	685.4	646.8	647.1	746.9	825.191875
1984	593	503.3	626.7	538	561.8	710.341875
1985	575.2	509.9	628.1	627.96	595.2	733.6365625
1986	666.1	584.2	712.3	648.8	685.6	795.0525
1987	614.9	590.6	629.4	562.5	626.6	750.7925
1988	666.7	574.9	647.9	625.85	643.4	766.675625
1989	720.1	606.41	792.4	684.3	727.8	828.8421875
1990	734.2	633.61	787.6	676.8	745.3	841.1309375
1991	577.4	463.7	650.4	570.3	607.59	716.21875
1992	539.1	496.1	670	535.6	571.1	708.928125
1993	768.25	542.6	811.06	646.1	682.55	812.4921875
1994	766	600.6	819.9	760.9	767.84	864.186875
1995	821.5	652.1	818.4	728.18	742.05	867.890625
1996	682.7	496.7	713.7	578	578.84	737.2025
1997	768.2	666.6	746.2	666.03	713.83	851.56
1998	643.1	550.2	724.6	594.4	683.34	777.8746875
1999	817.6	612.2	840.9	647.2	692.11	831.31
2000	730.32	677.6	739.5	672.22	723.05	839.0634375
2001	709.87	565.6	749.8	621.78	670.07	799.58875
2002	742.4	527.5	817.8	632.78	665.84	810.715

Σχήμα 27 : Πίνακας μέσης τιμής ηλιοφάνειας για άνοιξη



Σχήμα 28 : Διάγραμμα τάσης μέσης τιμής ηλιοφάνειας για άνοιξη

Από τη μελέτη του σχήματος 28 βλέπουμε πως η μέση τιμή της ηλιοφάνειας για την άνοιξη στην Ελλάδα παρουσιάζει τάση αύξησης (1.69 ώρες/έτος).

3.3.δ. Καλοκαίρι χωρική μέση τιμή

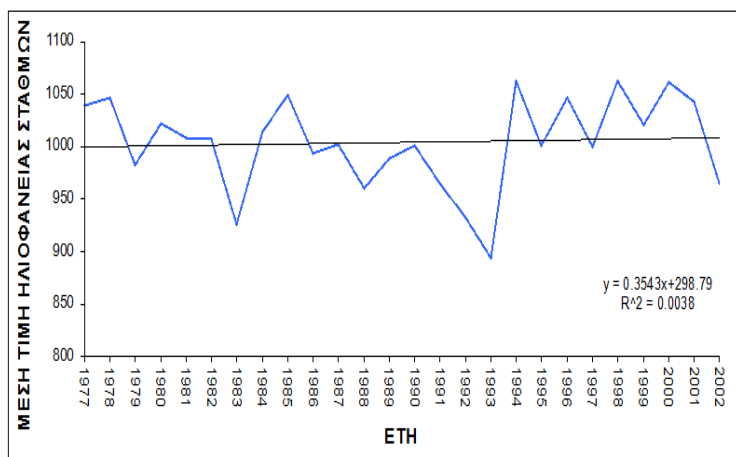
ΕΤΟΣ	ΑΓΧΙΑΛΟΣ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	ΑΝΔΡΑΒΙΔΑ	ΑΙΔΑΡΤΟΣ	ΑΡΓΟΣ	ΑΡΑΞΟΣ	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ
1977	988.6	988.6		1064.8	1027.7		1052.2	1078.3
1978	1050.7	1050.7	966.2	1060.1	1065	1009.9	1066.4	1080.8
1979	945.3	945.3	872.5	1050.6	952.3	925.89	1019.1	1067.5
1980	977.6	977.6	950.2	1070.1	994.2	989.6	1015.5	1056.9
1981	962.28	962.28	955.8	1050.5	995	958.78	986.8	1028.2
1982	1010.5	1010.5	878.1	1065.8	1015.1	963.44	1027.7	1045.7
1983	864.5	864.5	840.1	971.9	921.5	891.4	933.9	978.1
1984	985	985	890.9	1071.8	1038	996.3	1021.4	1070.1
1985	1065.6	1065.6	975.9	1102.6	1082.1	1007.7	1064.9	1106.4
1986	972.4	972.4	925.4	1051.5	1042.7	919.2	1004.7	1037.5
1987	968.1	968.1	937	1053.9	1016.3	943.4	1012.2	1058.2
1988	970.6	970.6	868.26	1005.1	1007.8	913.9	895.4	1020.7
1989	987.7	987.7	941.6	1059.9	1023	935.3	923.2	1061.2
1990	1011.3	1011.3	966.16	1065.4	1022	955.44	962.5	1065.6
1991	896.8	896.8	926.06	1045.2	986.6	919.7	956.7	1069.9
1992	915.3	915.3	872.39	975.7	1006.2	892.5	939.1	1034.2
1993								
1994	1019.9	1019.9		1125.5	1051	1022.3	1005.2	1120.4
1995	979.4	979.4	957.97	1088.4			1026.3	1068
1996	1008.2	1008.2	1076.3	1108.9	1014.2	1002.6	1058.7	1134.3
1997	1008.1	1008.1	856.8	1056.9	1012.7	949.3	1015.2	1073.5
1998	1060.4	1060.4	1074.7	1125.4	1009.8	1052.7	1045.7	1132.1
1999	975.8	975.8	1024.1	1068	975.23	1002.9	992	1074.7
2000	1042.2	1042.2	1053.5	1138.7	1031.2	1025	1045.1	1124.7
2001	1046.5	1046.5	1050.3	1120.2	1040.6	1006.1	1037.1	1119.4
2002	907.23	907.23	910.1	1014.1	943.55	953.8	963.9	1016.8

<u>ΕΤΟΣ</u>	<u>ΑΡΤΑ</u>	<u>ΖΑΚΥΝΘΟΣ</u>	<u>ΕΛΛΗΝΙΚΟ</u>	<u>ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ</u>	<u>ΗΡΑΚΛΕΙΟ</u>	<u>ΣΑΜΟΣ</u>	<u>ΚΑΣΤΕΛΙ</u>	<u>ΚΑΣΤΟΡΙΑ</u>
1977			1058.3	1134.6	1079.6	1072.2		952.94
1978	1012.8	1090.6	1098.9	1159.5	1079.2	1188.4	1026.5	864.05
1979	986.98	1033.3	1016.9	1083.4	1030.1	1114.9	959.75	958.14
1980	1007.6	1038.6	1042.4	1137.5	1091.8	1136.8	1027.4	903.6
1981	1019.1	1030.2	1030.2	1124.8	1077.5	1144.4	1011.2	962.7
1982	1025.3	1016.3	1030.5	1110.5	1059.7	1120.6	1016.7	779.5
1983	914.2	971.41	955.8	1046.3	992.8	1054.7	922.3	884
1984	976.4	1036.9	1021.4	1123.6	1062.3	1133	1018.3	982.5
1985	1023.3	1112.7	1083.8	1135.1	1096.4	1155.2	1048	825.2
1986	948.3	1019.6	1039.7	1106.8	1064.6	1101.5	1031.5	929.5
1987	951.5	1030.4	1013.2	1128.4	1087.4	1133.6	1051.9	878.9
1988	920.8	977.26	1003.6	1062.7	1030.6	1075.7	985.5	795.9
1989	977.6	1029.5	1021.6	1123.9	1044.3	1111.8	1021.8	944.9
1990	1015.8	1030.1	1028.7	1131.6	1057.7	1136.1	1007.4	866
1991	935.4	812.3	1026.9	1102.8	1028.4	1127.1	1011.1	843.5
1992	882.5	863.4	1000.1	1051.1	945.7	1029.5	971.8	
1993								893.3
1994	1008.1	1100.7		1168.4	1139			858.9
1995	969.6	1029.5	1044.1	1135.9	1088.2			918.2
1996	989.7	1111.4	1096.7	1198.3	1107.1	1194.5	1039.5	909.4
1997	987.8	1027.8	1025.5	1113.9	1042.3	1101.1	958.8	999.6
1998	1053.2	1098	1101	1135.7	1077.1	1194.9	1000.4	892.1
1999	977.2	1051.2	1077.8	1132.2	1110.8	1174.9	1041.5	978.2
2000	1019.5	1136.5	1108.6	1145.5	1123.9	1171.4	1041.8	905.1
2001	979.8	1121.4	1113	1151.6	1098.9	1199.8	1005	853.4
2002	901.7	998.04	1041.3	1108.1	1037.8	1146.3	975.6	

<u>ΕΤΟΣ</u>	<u>ΚΕΡΚΥΡΑ</u>	<u>ΚΥΘΗΡΑ</u>	<u>ΚΟΝΙΤΣΑ</u>	<u>ΔΑΜΙΑ</u>	<u>ΔΑΡΙΣΑ</u>	<u>ΝΑΞΟΣ</u>	<u>ΠΑΤΡΑ</u>	<u>ΠΥΡΓΟΣ</u>
1977	1065.7	1051.2	957.1	1011.8	1016.9	1066.4	1065.2	1047.4
1978	1043.8	1070.1	936.9	993.3	1035.1	1072.7	1069.6	1034.7
1979	1015.8	1005.3	864.6	927.7	918.3	1023.6	971.7	1009.8
1980	1021.2	1059.3	955	964.3	988.9	1072.3	1028.3	1029.2
1981	1016	1069.8	921.1	907.4	948.4	1032.7	1007.1	1024.4
1982	1027.7	1041	943.9	986.2	984.1	1044	988.6	1037.9
1983	940.8	983.5	789.89	834.7	840.2	968	942.3	976.1
1984	1018.4	1027.9	916.04	976.7	972.3	1039.7	1017	1051.9
1985	1037.4	1095.4	965.79	1025.2	1033	1084.3	1002.3	1088.3
1986	989.4	1040.7	865.83	960.7	951	1025.8	892.4	1035.1
1987	1031	1016.2	929.57	938.2	967.2	1024.6	913.4	1035.6
1988	959.9	999.27	921.7	946.8	910.2	1015.6	867	951.7
1989	985.3	1025.2	825.19	947.5	926.3	1062.4	852.3	1013.8
1990	974.6	1053.3	932.3	961.38	937.83	1044.7	873.7	1029.8
1991	986.5	1011.5	861.73	895.2	909.3	1063.2	850.9	1008.7
1992	928.5	977.7	665.8	934.8	873.8	1035.9	812.7	962.1
1993								
1994	1037.1	1069.3			1003.5	1155.4		1074.4
1995	989.8			889.4	893.8	1080.7		1032.2
1996	1046.4	1063.1	858.63	908.15	982.9	1155.3	978.83	1078.7
1997	1019.1	1007.3	868.35	947	988.3	1090.2	948.97	1016.4
1998	1095.5	1062.7	936.71	1024.3	1109.6	1113.3	1022.7	1060.6
1999	1044.5	1036.1	858.05	876.25	977.5	1126.8	949.71	1032.3
2000	1081	1062	930.67	949.9	1048.1	1160.1	1020.1	1082
2001	912.3	1049.1	853.37	985.2	1030	1149.3	995.15	1054.4
2002	868.18	1014.3	783.04	862.16	869.9	1114.9	906.38	988.23

ΕΤΟΣ	ΡΕΘΥΜΝΟ	ΣΕΡΡΕΣ	ΣΗΤΕΙΑ	ΣΠΑΤΑ	ΣΤΕΦΑΝΙ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑΣ ΣΤΑΘΜΩΝ
1977		970.4	1080.6		1033.8	1151.8136
1978	1033.8	996.9	1084.2	1038.4	1069.6	1133.839063
1979	975.77	877	1035	959.34	943	1075.808438
1980	1054.9	944.4	1092.1	982.24	1018.4	1111.498125
1981	1069.2	940.7	1021.6	987.72	1001.6	1099.701875
1982	1004.6	926.6	1043.7	1014.3	995.9	1098.76375
1983	954.28	784	991.1	913.25	936.8	1025.354063
1984	990.2	921.3	1055.9	988.3	1030.7	1105.35125
1985	964.1	992.1	1093.6	1048	1056.6	1137.237188
1986	968.5	910.84	1062.3	991.7	963.8	1086.980313
1987	993.9	932.7	1062.5	976.42	1017	1094.743438
1988	918.8	932.5	983.7	951.49	986.7	1056.680625
1989	1019.5	841.38	1080.4	929.8	957.9	1082.155313
1990	1002.2	890.5	1037	966.1	1003.9	1094.075313
1991	976.5	876.9	1064.8	950.5	956.61	1061.58125
1992	964.3	796.7	1028.4	890	924.22	1034.377742
1993						1718.075
1994	1067.2		1140.1			1189.468182
1995	1054.4	800.6				1136.857727
1996	1094.9	924.3	1142	1013	1035.7	1135.247188
1997	1032.3	852.4	1093.5	918.8	974.3	1093.29125
1998	1106.8	980.4	1143.1	998.07	1058	1150.605625
1999	1076.6	925.3	1136.1	951.9	986.34	1112.711875
2000	1067.5	1029.6	1140.4	1012.5	1048	1149.586563
2001	1064.4	957	1163.9	1006.5	1027.9	1132.535
2002	1009.6	837.5	1051.2	953.64	954.43	1065.968065

Σχήμα 29 : Πίνακας μέσης τιμής ηλιοφάνειας για καλοκαίρι



Σχήμα 30 : Διάγραμμα τάσης μέσης τιμής ηλιοφάνειας για καλοκαίρι

Από το σχήμα 30 παρατηρούμε πως η μέση τιμή της ηλιοφάνειας για το καλοκαίρι στην Ελλάδα παρουσιάζει μηδενική τιμή τάσης (0.35ώρες/έτος).

3.3.ε. Φθινόπωρο χωρική μέση τιμή

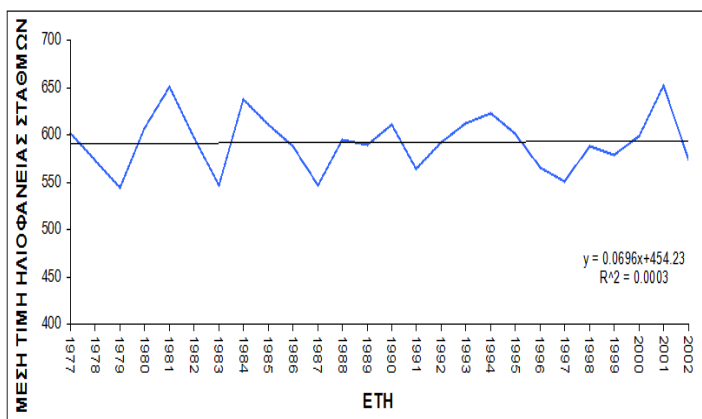
ΕΤΟΣ	ΑΓΧΙΑΛΟΣ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	ΑΝΔΡΑΒΙΑ	ΑΙΔΑΡΤΟΣ	ΑΡΓΟΣ	ΑΡΑΞΟΣ	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ
1977	536	536		658.1	543.9	550.78	618.5	643.9
1978	500	500	519.1	688.1	451.6	518.39	623.6	660.1
1979	445.4	445.4	470.1	566.7	487.3	575.2	532.7	553.4
1980	556.1	556.1	568	639.9	570.4	636.56	599.6	629.1
1981	659.9	659.9	566.5	667.4	667	601.06	615.3	692.3
1982	537.4	537.4	594.7	644.7	549.2	494.8	594.2	600
1983	472.4	472.4	551.4	587.3	461.6	641.6	562.64	581.2
1984	590.8	590.8	593.3	686.4	610.9	587.5	660.6	667
1985	540.1	540.1	523.6	678.7	591.4	572.5	636.8	672.8
1986	505.6	505.6	585.6	702.9	496.3	520.1	593.9	656.4
1987	465.9	465.9	525.2	570.8	481.9	546.8	559.4	592
1988	570.4	570.4	538.1	649.1	557.9	580.7	600.5	636.3
1989	587.8	587.8	491.8	648.6	581	611.1	584.4	615.3
1990	589.2	589.2	557.7	670.9	606	557.7	630.8	633.1
1991	490.5	490.5	500.26	562.5	549.9	607.5	598.6	635.5
1992	580.8	580.8	529.51	627.8	631.6		610.2	632
1993						613.2		
1994	571.71	571.71	545.91	708.6	545.5	572.4	680.4	684.4
1995	589.4	589.4	584.9	631.9	552.25	569.5	649.5	627.9
1996	539.4	539.4	532.2	610	542.3	528.7	577.5	611
1997	458.7	458.7	492.9	592.5	508.04	603.9	573.3	596.3
1998	524.5	524.5	506.9	647.4	551.98	584.9	605.1	652.73
1999	477.3	477.3	566.4	605.1	481.1	574.95	574.2	610.6
2000	488.4	488.4	607.1	674.3	510.51	645.6	635.8	664.9
2001	635.9	635.9	598.8	710.5	607.71	566.5	690.07	718.8
2002	520.8	520.8	493	623.9	537.41		646.6	634.6

ΕΤΟΣ	ΑΡΤΑ	ΖΑΚΥΝΘΟΣ	ΕΛΛΗΝΙΚΟ	ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΣΑΜΟΣ	ΚΑΣΤΕΛΙ	ΚΑΣΤΟΡΙΑ
1977			653.5	759.7	584.6	664		
1978	625.82	642.67	600.1	714.4	501.3	705.8	494.11	528.62
1979	538.6	534.81	594.4	722.2	672.8	705.3	633.52	445.29
1980	588.1	612.31	630	742.8	667.2	707.5	630.36	533.3
1981	652.1	637.6	700.9	757.6	684.4	735.7	675.03	576.5
1982	594.3	585.29	657.8	759.1	634.8	748.6	630.6	510.5
1983	588.6	550.34	542	652.6	571.9	673.3	547.9	513.1
1984	648.2	637.7	680.4	765.3	680.7	742.1	672.4	572.9
1985	618.5	621	664.2	747.2	643.8	719.2	627.4	545
1986	650.1	616.06	641.8	697.1	520.2	754.8	527.7	531.6
1987	548.3	514.66	598.7	718	637.5	667.6	648.3	433
1988	579.8	616.07	611.6	741.2	619.3	694.6	577.7	534.5
1989	593.8	594.4	624.12	715.1	599.9	705.3	590.3	516.53
1990	595.1	548.6	660.1	739.7	658.8	710.34	651	537.2
1991	559.7	492.7	615.4	713.95	603.5	697.78	607.8	468.2
1992	551	448.8	612.4	757.7	621.6	700.08	683.5	515.1
1993								
1994	640.4	683.4	643.19	726.48	621.8	729.25	590.51	584.2
1995	613.3	608.73	545.1	719.6	635.2	715.13	601.9	558.92
1996	531.4	597.8	558.7	690.3	650.9	712.9	581.5	465.3
1997	545.1	560.71	534.65	698.7	604.5	659.4	568.4	473.7
1998	546.8	601.42	594.2	763.8	709.3	701.44	645.8	434.8
1999	593.6	584.9	563.1	708	651.4	729.1	621.4	509.6
2000	602.1	634.7	604.1	768.7	648	763.3	643.6	497.9
2001	641.6	700.36	639.2	750.18	650.6	752.18	597.1	641.7
2002	551.8	607.9	561.6	700.3	630.7	698.1	615.49	474.3

<u>ΕΤΟΣ</u>	<u>ΚΕΡΚΥΡΑ</u>	<u>ΚΥΘΗΡΑ</u>	<u>ΚΟΝΙΤΣΑ</u>	<u>ΛΑΜΙΑ</u>	<u>ΛΑΡΙΣΑ</u>	<u>ΝΑΞΟΣ</u>	<u>ΠΑΤΡΑ</u>	<u>ΠΥΡΓΟΣ</u>
1977	603	633.9	542.9	557.7	569.3	583.8	604.8	650.1
1978	580.6	634.2	535.7	481.8	542.7	599	606.3	686.5
1979	479.3	576.5	480.2	460.3	442.2	626.5	513.6	559.5
1980	570.3	653.7	529.6	576.4	573.7	660.7	582.9	636.4
1981	648.9	679.8	573.8	662.6	662.1	651.5	602.7	682.4
1982	531.3	666	560.84	543.9	522.4	631.9	573.1	636.1
1983	566.2	588.9	549.23	446.1	505.2	545.5	548.96	578.4
1984	598.7	690.6	554.03	559.8	577	660	618.5	679.5
1985	596.2	673.1	583.39	556	517.5	622.3	606.9	659.3
1986	594.3	626.5	585.51	501.6	497	614.2	607.6	704.5
1987	520.9	598.8	471.36	463.55	453.8	576.3	485	550.3
1988	576.8	606.5	543.88	541.2	556.3	614.6	570.4	635.3
1989	577.94	611.91	542.7	562.9	532.5	611.5	536.3	630.8
1990	534.1	658	499.9	590.3	567	668.62	595.48	643.6
1991	498.6	638.74	437.76	502.6	453.5	639.18	552.7	626.7
1992	495.4	651.8	432.67	595.5	532	664.5	585.5	639
1993								
1994	656.4	669.1	550.1	559.25	510.2	667.7	616	683.8
1995	595.7	623.39	510.7	516.6	576.5	653.9	582.88	617.9
1996	513.3	568.09	400.7	503.38	471.9	665	523.46	599.2
1997	545.6	587.38	491.4	453.6	434.5	613.1	532.07	582.2
1998	533.1	646.75	411.5	494.69	488.2	659.2	558.02	629.2
1999	587.6	620.73	510.51	498.4	487.9	667.8	584.74	607.3
2000	505.9	623.2	493.91	478.4	472.8	704.8	597.96	629.9
2001	631.2	664.77	591	627	609.7	740.8	643.21	684.1
2002	522.2	602.23	424	530.9	462.5	651.5	573.49	628.9

<u>ΕΤΟΣ</u>	<u>ΡΕΘΥΜΝΟ</u>	<u>ΣΕΡΡΕΣ</u>	<u>ΣΗΤΕΙΑ</u>	<u>ΣΠΑΤΑ</u>	<u>ΣΤΕΦΑΝΙ</u>	<u>ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑΣ ΣΤΑΘΜΩΝ</u>
1977		520.5	631.2		607.9	767.4032
1978	462.1	576.5	552.1	520.44	589.6	705.4765625
1979	594.56	427.8	621.3	534.36	540.1	678.635625
1980	636.08	525	682.8	564.36	568.7	736.4990625
1981	641.81	576.9	642	637.89	674.1	775.8965625
1982	587.87	513.9	604.9	644.8	631.5	727.121875
1983	517.94	538.6	521.2	482.88	524.6	682.2809375
1984	644.2	581.4	655.6	651.32	650.8	764.3890625
1985	556.3	543.1	619.5	609.6	652.7	740.4121875
1986	483	575.5	597.8	555.03	607.4	719.178125
1987	596.3	438.87	616.5	558.87	557.3	681.9628125
1988	574.2	566.21	641.9	563.3	585.6	725.57375
1989	559.7	506.18	610.9	570.5	593.8	720.68375
1990	638	500.5	669.8	597.1	631.25	740.5965625
1991	589.92	480	635.6	543.7	569.3	697.9871875
1992	568.4	435.9	705.3	578.9	629.82	728.18
1993						1648.05
1994	582.7	552.5	659.8	606.56	647.57	751.360625
1995	578.2	546.66	677.64	554.33	614.75	732.086875
1996	613.5	476.8	649.1	564.95	579.5	699.568125
1997	614.5	460.5	643.9	529.59	554.45	686.3528125
1998	705.5	403.5	722.4	608.85	613.19	720.7396875
1999	633.1	489.8	665.3	538.62	564.72	711.9240625
2000	614.7	496.2	730.1	556.46	582.55	730.1340625
2001	604.04	617.1	685.5	621.34	672.63	779.1403125
2002	587.31	480.6	653.7	565.6	579.85	712.4541935

Σχήμα 31 : Πίνακας μέσης τιμής ηλιοφάνειας για φθινόπωρο



Σχήμα 32 : Διάγραμμα τάσης μέσης τιμής ηλιοφάνειας για φθινόπωρο

Παρατηρώντας το σχήμα 27 βλέπουμε πως η μέση τιμή της ηλιοφάνειας για το φθινόπωρο στην Ελλάδα παρουσιάζει μηδενική τιμή τάσης (0.06ώρες/έτος).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑΣ

Όπως προαναφέρθηκε, στην εργασία γίνεται και μια χωρική κατανομή (χαρτογράφηση) της ηλιοφάνειας, ώστε να μπορέσει ο αναγνώστης να δει που ακριβώς βρίσκονται οι σταθμοί πάνω στον χάρτη της Ελλάδος και να δει πως κυμαίνεται η ηλιοφάνεια σε ολόκληρη την Ελληνική επικράτεια.

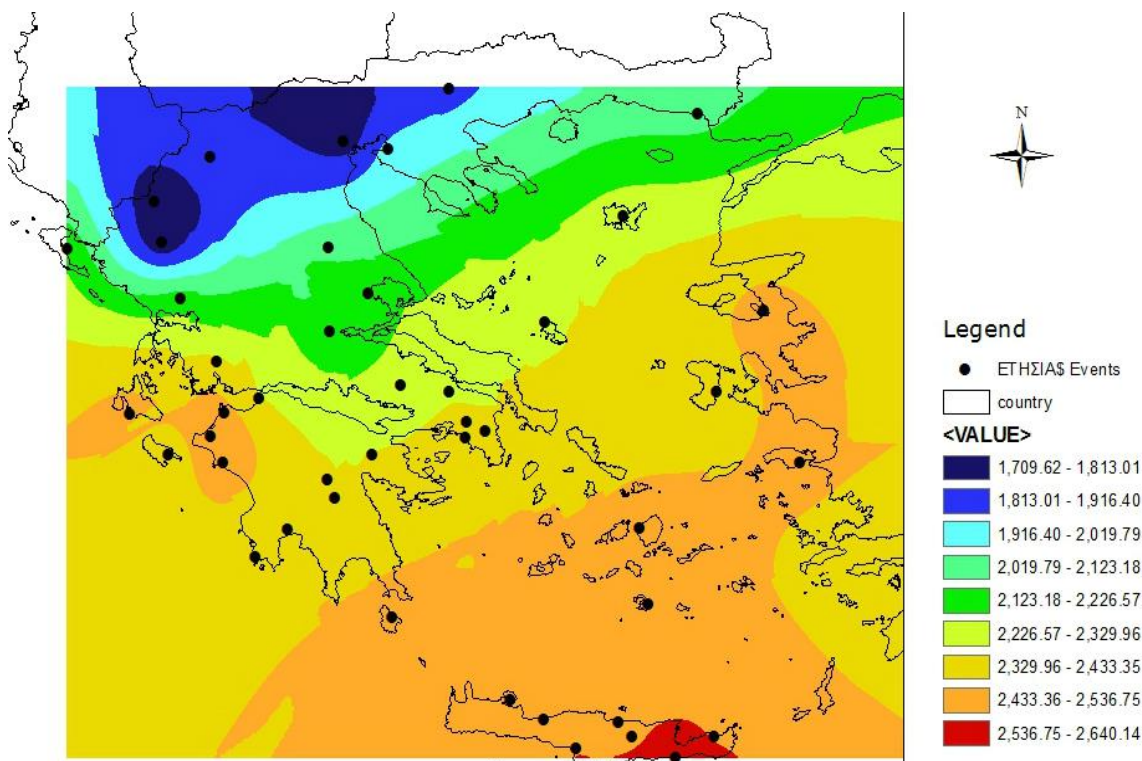
Η διαδικασία περιέχει την ετήσια χαρτογράφηση της ηλιοφάνειας, αλλά και την εποχιακή χαρτογράφηση αυτής. Σε κάθε κατηγορία γίνεται χαρτογράφηση ανάλογα με τις τιμές της μέγιστης, της ελάχιστης, της μέσης ηλιοφάνειας καθώς και με τις τιμές της τυπικής απόκλισης της ηλιοφάνειας, αλλά και της τάσης της ηλιοφάνειας .

Η χωρική κατανομή (χαρτογράφηση) της ηλιοφάνειας έγινε με το πρόγραμμα γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών ArcGIS, και πιο συγκεκριμένα με τη μέθοδο kriging της οποίας η λειτουργία έχει αναλυθεί παραπάνω .

Παρακάτω εκτίθενται τα αποτελέσματα της ετήσιας και της εποχιακής χαρτογράφησης των σταθμών.

4.1. ΕΤΗΣΙΑ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΣΤΑΘΜΩΝ

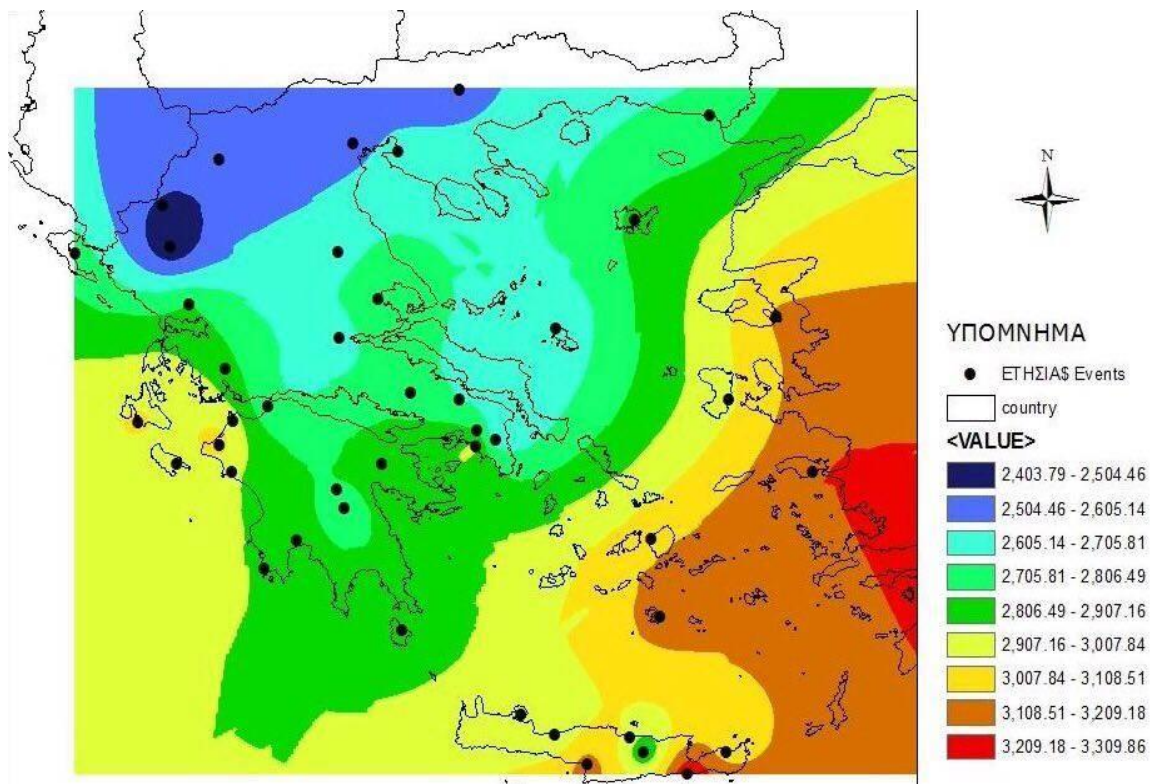
Ετήσια (min)



Σχήμα 33 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την ετήσια ελάχιστη τιμή της

Από τη μελέτη του σχήματος 33 συμπεραίνουμε πως οι μεγάλες τιμές ελάχιστης ετήσιας ηλιοφάνειας παρατηρούνται στην Κρήτη, τα νησιά του νοτιοανατολικού Αιγαίου πελάγους καθώς και σε μικρό τμήμα της Βορειοδυτικής Πελοποννήσου και οι μικρές τιμές ελάχιστης ετήσιας ηλιοφάνειας παρατηρούνται στη Βορειοδυτική Ελλάδα. Η μεγαλύτερη τιμή της ελάχιστης ετήσιας ηλιοφάνειας παρατηρείται στην Ιεράπετρα με 2839.9 ώρες ηλιοφάνειας ενώ η μικρότερη τιμή ελάχιστης ετήσιας ηλιοφάνειας παρατηρείται στα Ιωάννινα με 1279.2 ώρες ηλιοφάνειας.

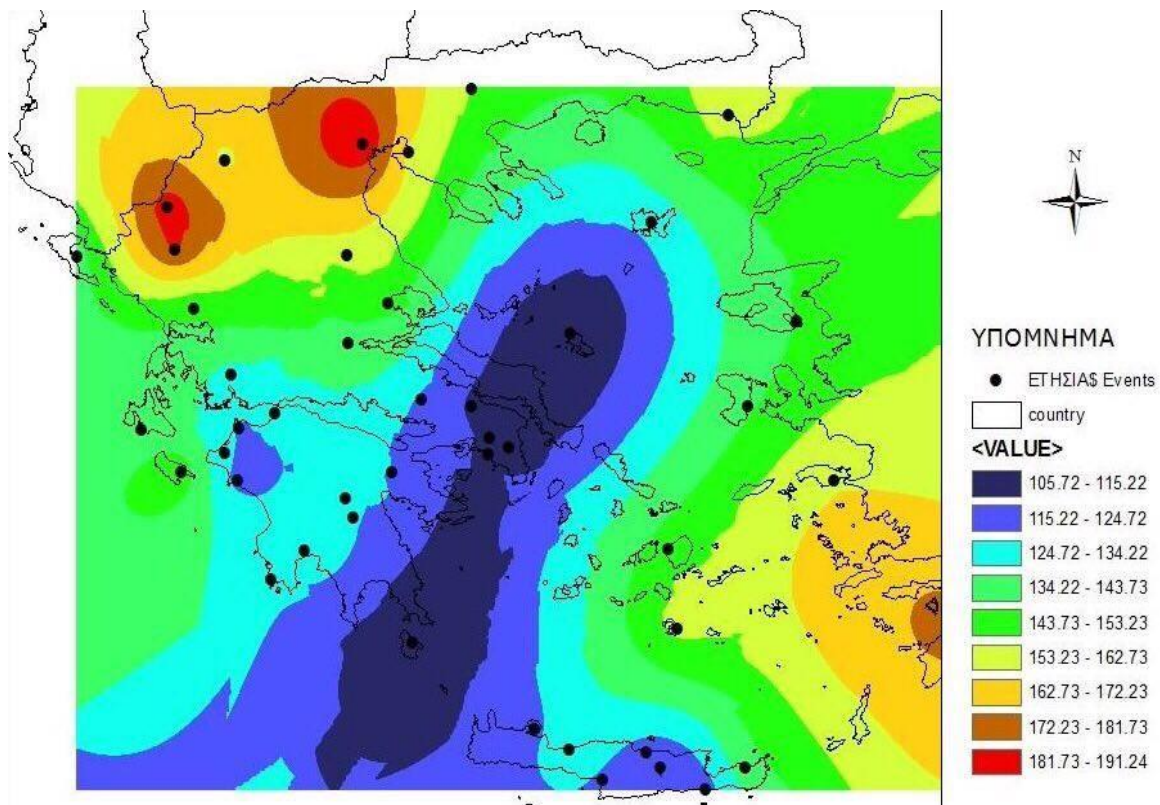
Ετήσια (max)



Σχήμα 34 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την μέγιστη ετήσια τιμή της

Βλέποντας το σχήμα 34 μπορούμε να εξάγουμε τα εξής αποτελέσματα. Μεγάλες τιμές μέγιστης ετήσιας ηλιοφάνειας έχουμε στα νησιά του νοτιοανατολικού Αιγαίου πελάγους καθώς και στη νοτιοανατολική Κρήτη και μικρές τιμές μέγιστης ετήσιας ηλιοφάνειας έχουμε στη βορειοδυτική Ελλάδα. Η μεγαλύτερη μέγιστη τιμή ετήσιας ηλιοφάνειας απαντάται στην Ιεράπετρα με 3314.5 ώρες ηλιοφάνειας και η μικρότερη στα Ιωάννινα με 2401.3 ώρες ηλιοφάνειας.

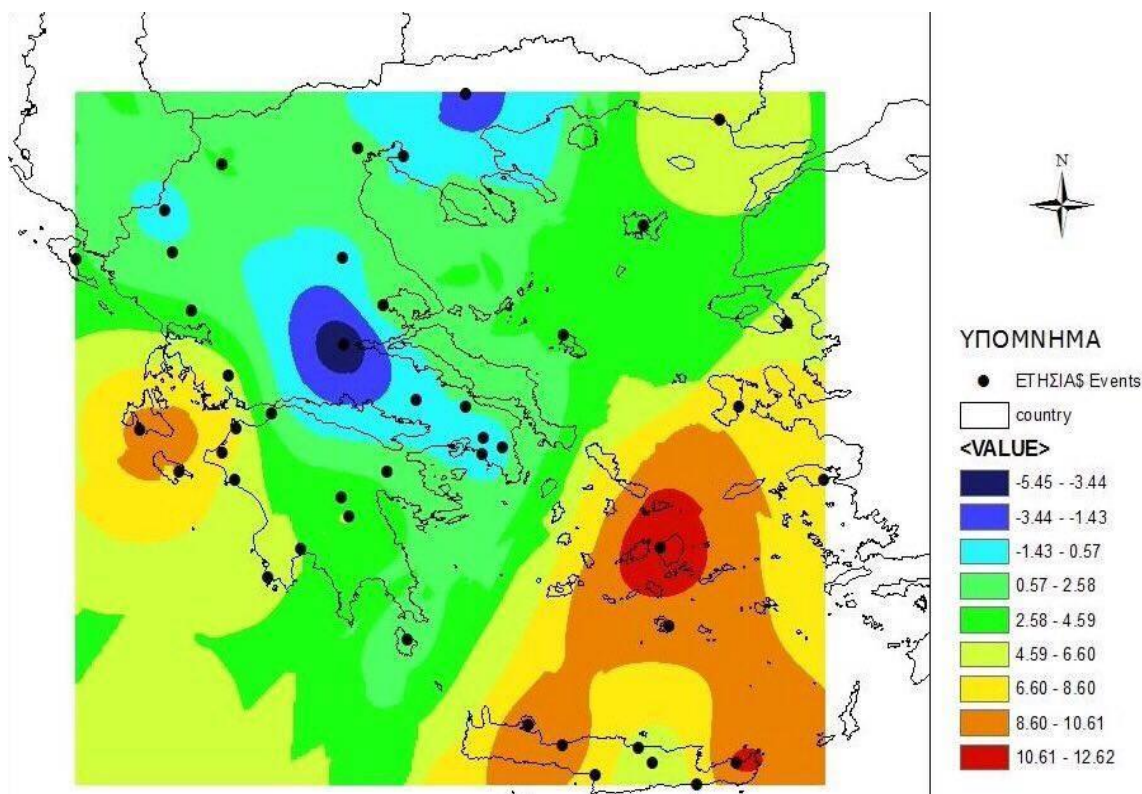
Ετήσια (std)



Σχήμα 35 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την ετήσια τυπική απόκλιση της

Μελετώντας την παραπάνω εικόνα της χαρτογράφησης της ετήσιας τυπικής απόκλισης μπορούμε να βγάλουμε το συμπέρασμα ότι οι μεγάλες τιμές ετήσιας τυπικής απόκλισης βρίσκονται στη βορειοδυτική Ελλάδα ενώ οι μικρές τιμές ετήσιας τυπικής απόκλισης βρίσκονται στα νησιά του Αιγαίου πελάγους, την Πελοπόννησο και την Κρήτη. Η μεγαλύτερη τιμή της ετήσιας τυπικής απόκλισης είναι στα Τρίκαλα Ημαθίας με τιμή 233.69 και η μικρότερη τιμή της ετήσιας τυπικής απόκλισης είναι στη Σκύρο με τιμή 94.818.

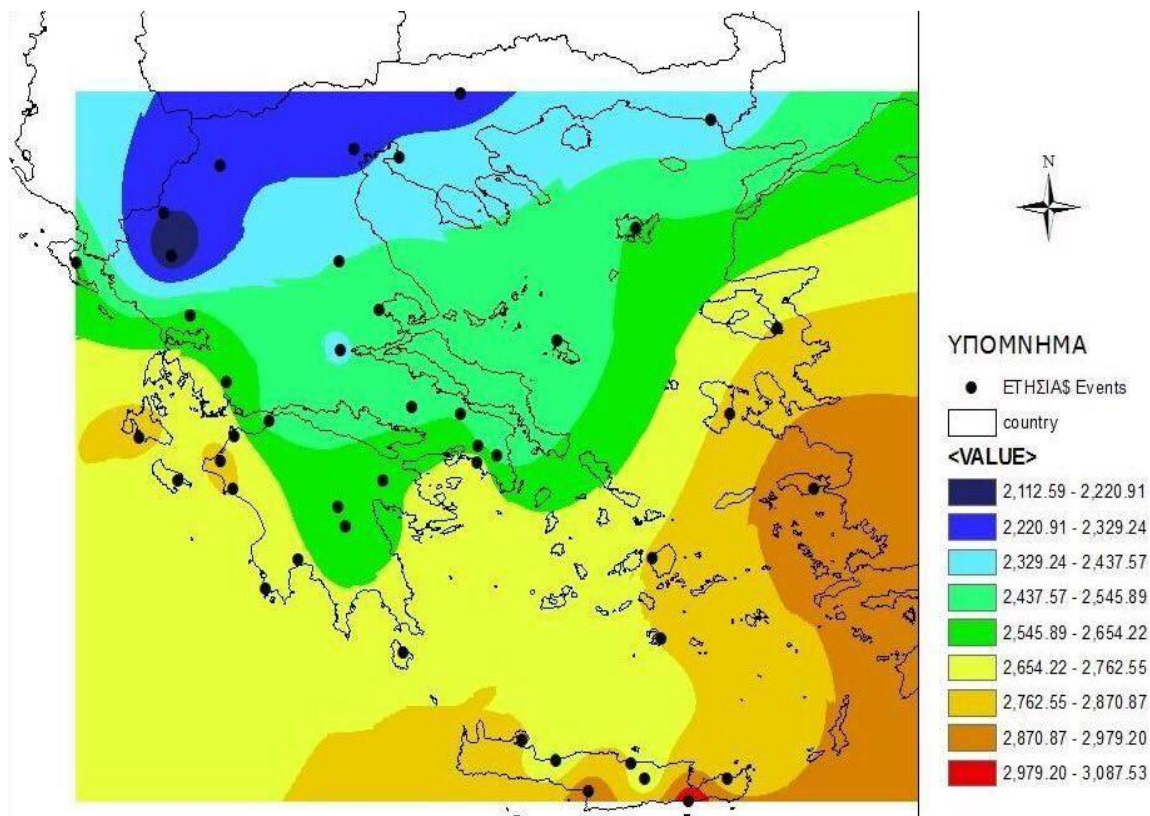
Ετήσια (tash)



Σχήμα 36 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την ετήσια τάση της

Το σχήμα 36 μας δείχνει ότι η ετήσια τάση έχει μικρές τιμές στην Κεντρική Μακεδονία και στη Στερεά Ελλάδα και μεγάλες τιμές στη δυτική και ανατολική Κρήτη, σε κάποια νησιά του Ιονίου πελάγους, καθώς και στο νοτιοανατολικό Αιγαίο πέλαγος. Η μεγαλύτερη τιμή της ετήσιας τάσης παρατηρείται στη Νάξο με τιμή τάσης 14.59 και η μικρότερη στη Λαμία με αρνητική τιμή τάσης -9.76.

Ετήσια (mean)



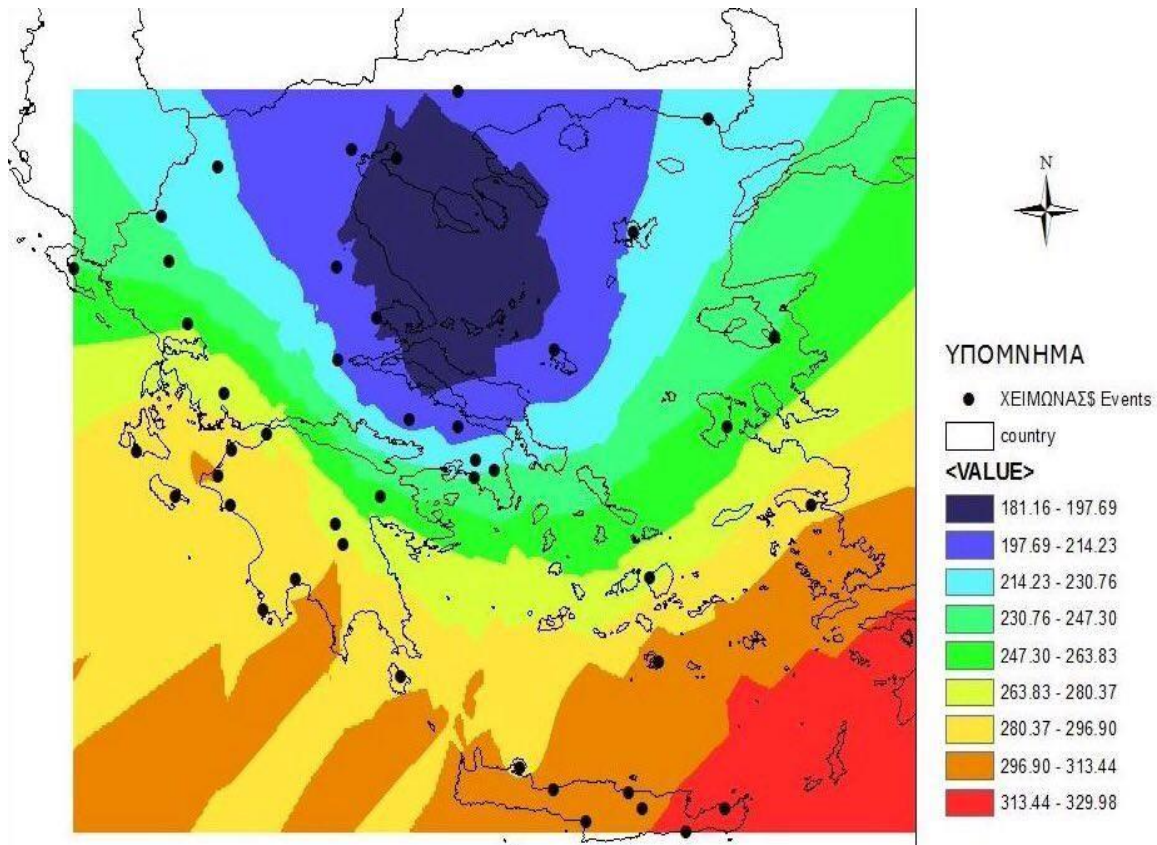
Σχήμα 37 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την μέση τιμή της

Κοιτάζοντας το σχήμα 37 μπορούμε να συμπεραίνουμε ότι μεγάλες τιμές μέσης ετήσιας ηλιοφάνειας μπορούμε να βρούμε στη νοτιοανατολική Κρήτη και το νοτιοανατολικό Αιγαίο και μικρές τιμές μέσης ετήσιας ηλιοφάνειας στη βορειοδυτική Ελλάδα και σε ένα σταθμό της Στερεάς Ελλάδας. Η μεγαλύτερη τιμή της μέσης ετήσιας ηλιοφάνειας βρίσκεται στην Ιεράπετρα με τιμή 3092.8 ώρες ηλιοφάνειας και η μικρότερη στα Ιωάννινα με τιμή 2109.4 ώρες.

4.2. ΕΠΟΧΙΑΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΣΤΑΘΜΩΝ

4.2.α. Χειμώνας

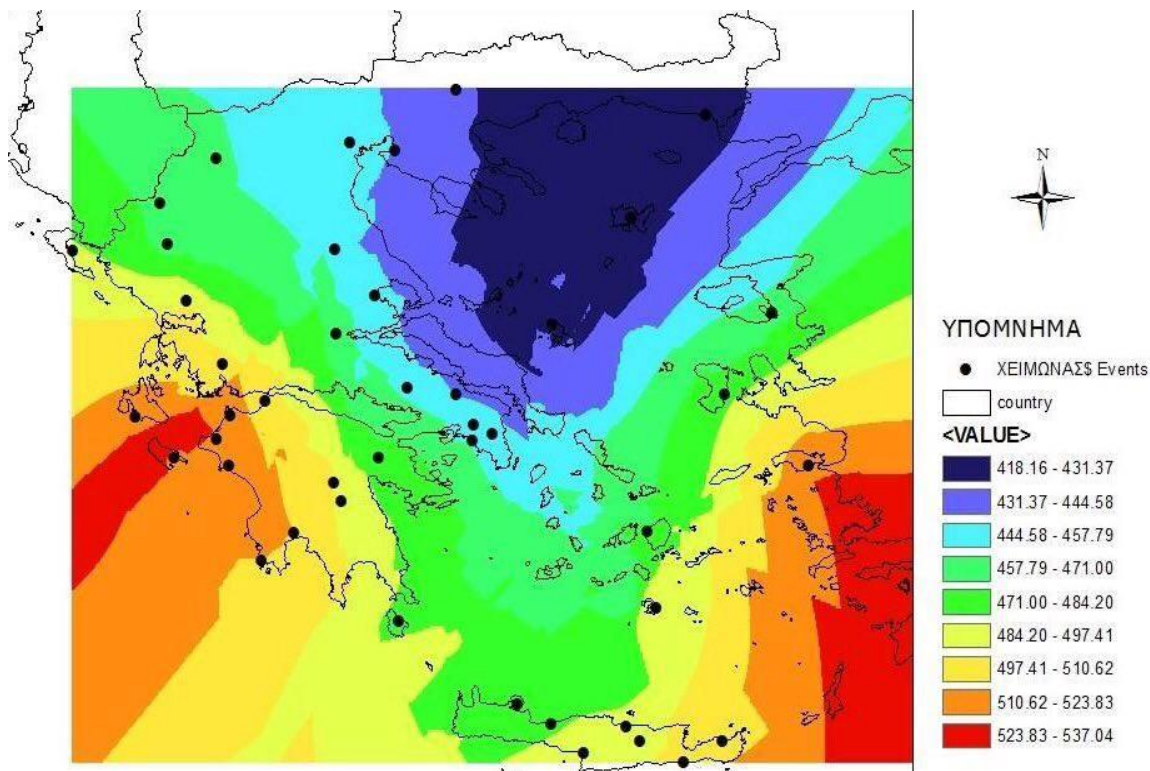
Χειμώνας (min)



Σχήμα 38 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την ελάχιστη τιμή της για το χειμώνα

Από τη μελέτη του σχήματος 38 μπορούμε να βγάλουμε το εξής συμπέρασμα. Οι μεγάλες τιμές ελάχιστης ηλιοφάνειας είναι στην Κρήτη και το νοτιοανατολικό Αιγαίο πέλαγος ενώ οι μικρές τιμές ελάχιστης ηλιοφάνειας για το χειμώνα είναι στο βορειοανατολικό Αιγαίο πέλαγος την Κεντρική τη βόρεια και τη Στερεά Ελλάδα. Η μεγαλύτερη τιμή της ελάχιστης ηλιοφάνειας για το χειμώνα είναι στην Ιεράπετρα με τιμή 398.7 ώρες ηλιοφάνειας και η μικρότερη στην Αλίαρτο με τιμή 126.8 ώρες ηλιοφάνειας.

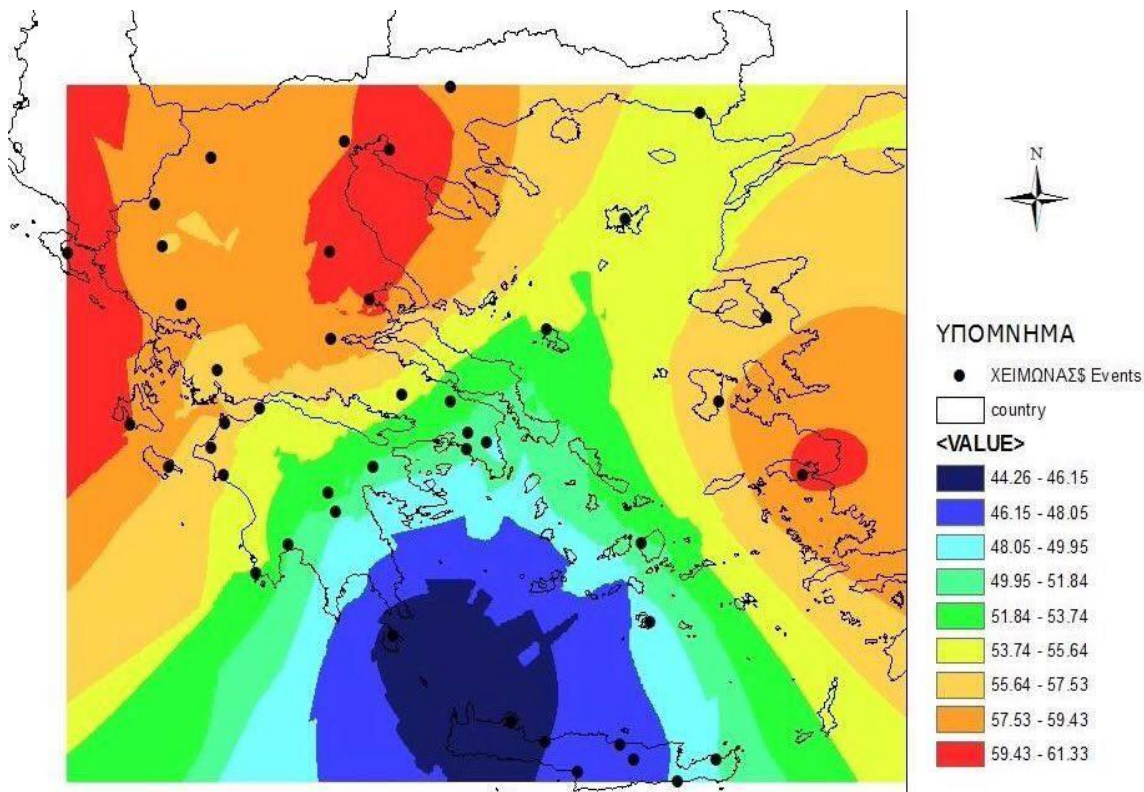
Χειμώνας (max)



Σχήμα 39 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την μέγιστη τιμή της για το χειμώνα

Από το σχήμα 39 βγαίνει το συμπέρασμα ότι οι μικρές τιμές μέγιστης ετήσιας ηλιοφάνειας βρίσκονται στο βορειοανατολικό Αιγαίο πέλαγος καθώς και σε τμήματα της Βόρειας, Κεντρικής και Στερεάς Ελλάδας και οι μεγάλες τιμές βρίσκονται σε κάποια νησιά του Ιονίου πελάγους, στο νοτιοανατολικό Αιγαίο καθώς και σε τμήμα της δυτικής Πελοποννήσου. Η μεγαλύτερη τιμή της μέγιστης ηλιοφάνειας για το χειμώνα απαντάται στη Σάμο με τιμή 582.5 ώρες ηλιοφάνειας και η μικρότερη τιμή της μέγιστης ηλιοφάνειας για το χειμώνα απαντάται στη Λήμνο με τιμή 419.7 ώρες ηλιοφάνειας.

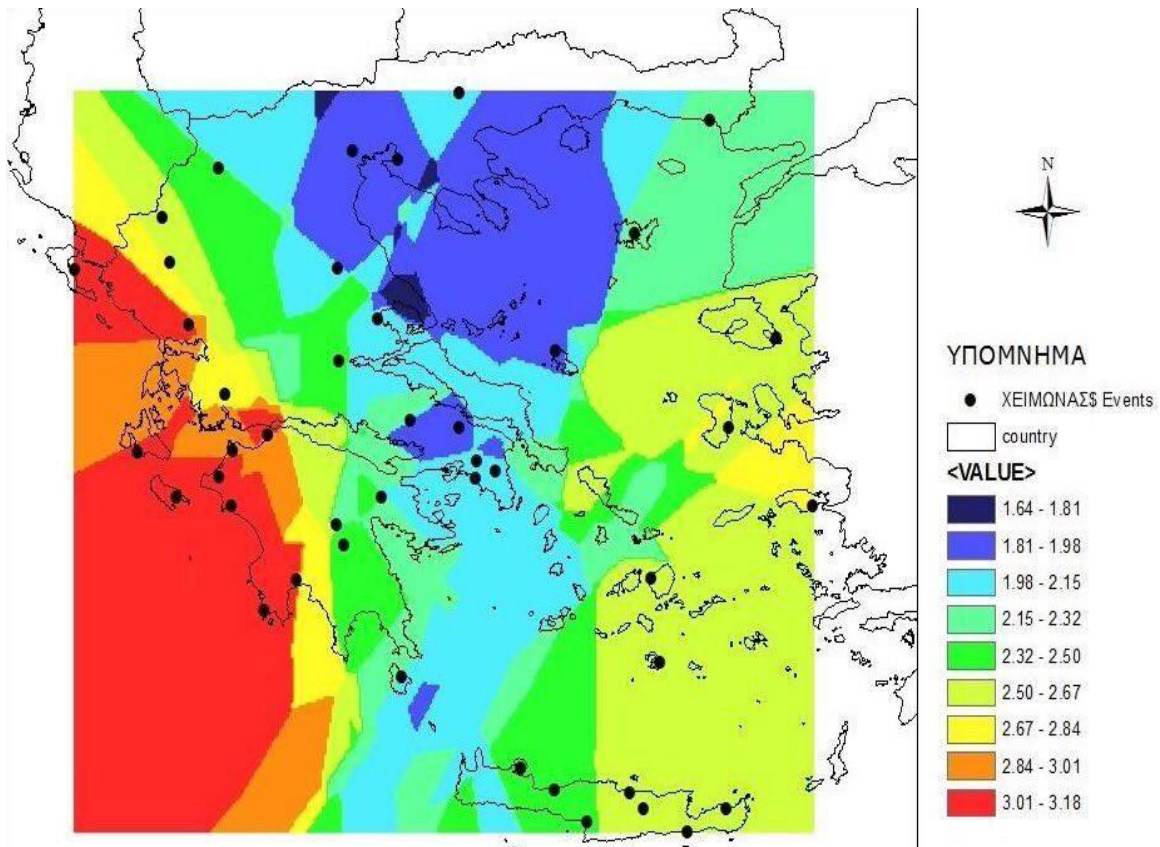
Χειμώνας (std)



Σχήμα 40 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την τυπική απόκλιση της για το χειμώνα

Παρατηρώντας το σχήμα 40 βγάζουμε το εξής συμπέρασμα : Μεγάλες τιμές τυπικής απόκλισης παρατηρούνται στην Κεντρική και βορειοδυτική Ελλάδα, καθώς και στα νησιά του Ιονίου πελάγους και σε ένα μικρό τμήμα του ανατολικού Αιγαίου πελάγους και οι μικρότερες τιμές τυπικής απόκλισης παρατηρούνται στην Κρήτη και το νότιο Αιγαίο πέλαγος. Η μεγαλύτερη τιμή της τυπικής απόκλισης της ηλιοφάνειας για το χειμώνα βρίσκεται στη Μίκρα με τιμή 68.624 και η μικρότερη στα Κύθηρα με τιμή 40.397.

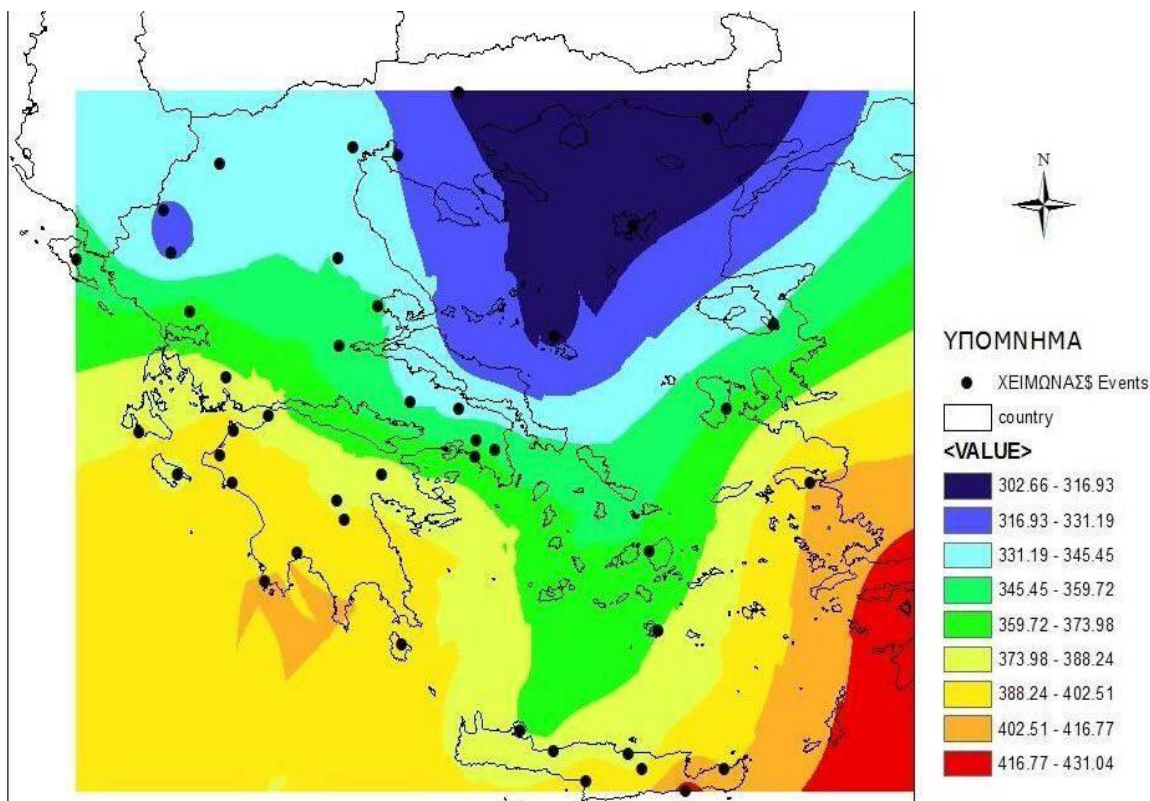
Χειμώνας (tash)



Σχήμα 41 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την τάση της για το χειμώνα

Βλέποντας το σχήμα 41 μπορούμε να πούμε ότι οι μικρές τάσεις αύξησης της ηλιοφάνειας για το χειμώνα βρίσκονται σε τμήμα της Βόρειας, Κεντρικής και Στερεάς Ελλάδας (1.64-2.15ώρες/έτος) και μεγάλες τάσεις αύξησης βρίσκονται στο ανατολικό τμήμα της Πελοποννήσου και τα νησιά του Ιονίου πελάγους (2.84-3.18ώρες/έτος).

Χειμώνας (mean)

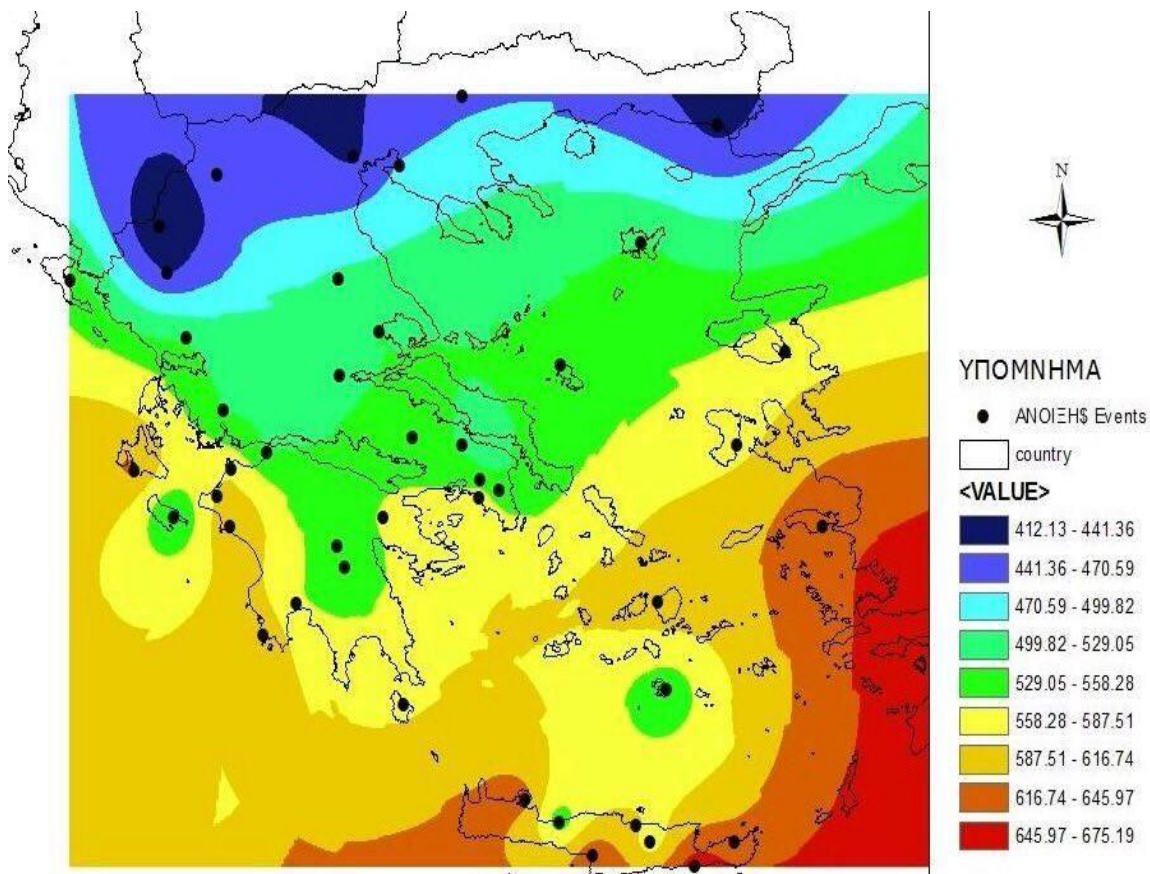


Σχήμα 42 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την μέση τιμή της για το χειμώνα

Από το σχήμα 42 βλέπουμε πως οι μικρές μέσες ηλιοφάνειες για το χειμώνα βρίσκονται στη Θράκη και το βορειοανατολικό Αιγαίο και οι μεγάλες στο νοτιοανατολικό Αιγαίο, την νοτιοανατολική Κρήτη, καθώς και σε ένα σταθμό στη νότια Πελοπόννησο. Η μεγαλύτερη μέση ηλιοφάνεια για το χειμώνα συναντάται στην Ιεράπετρα με τιμή 480.78 ώρες ηλιοφάνειας και η μικρότερη τιμή της μέσης ηλιοφάνειας για το χειμώνα συναντάται στα Ιωάννινα με τιμή 277.93 ώρες ηλιοφάνειας.

4.2.β. Άνοιξη

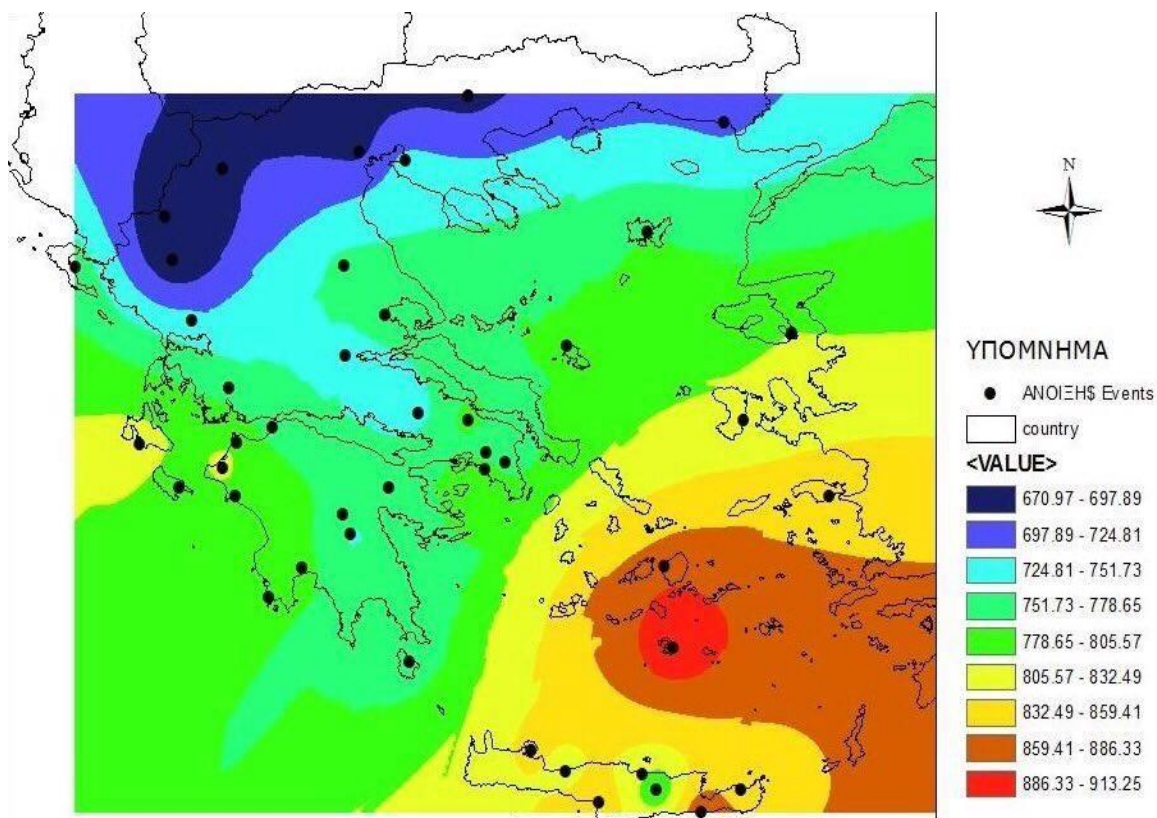
Άνοιξη (min)



Σχήμα 43 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την ελάχιστη τιμή της για την άνοιξη

Από το σχήμα 43 εξάγουμε το εξής αποτέλεσμα: Οι μικρές ελάχιστες ηλιοφάνειες βρίσκονται στη Βόρεια Ελλάδα και οι μεγάλες ελάχιστες ηλιοφάνειες βρίσκονται στην νοτιοανατολική Κρήτη και το νοτιοανατολικό Αιγαίο πέλαγος. Η μικρότερη τιμή της ελάχιστης ηλιοφάνειας για την άνοιξη βρίσκεται στην Κόνιτσα με τιμή 411.5 ώρες ηλιοφάνειας και η μεγαλύτερη στη Ρόδο με τιμή 675.2 ώρες ηλιοφάνειας.

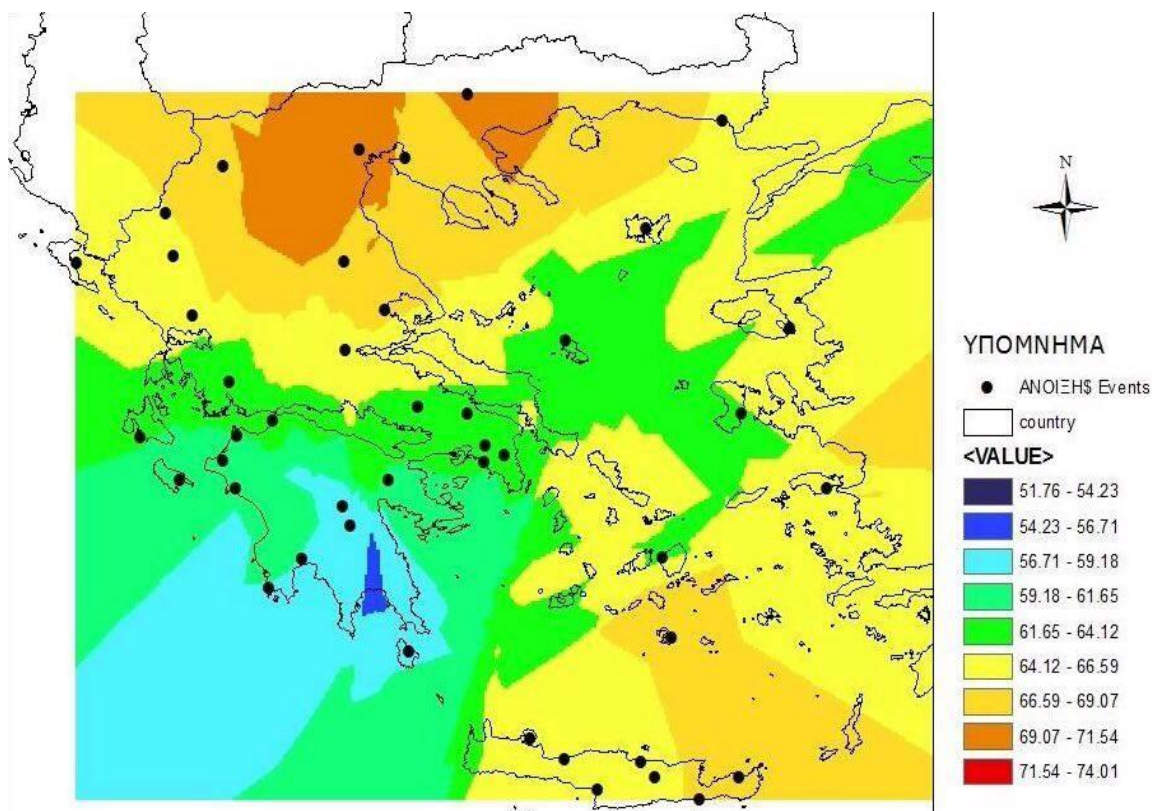
Άνοιξη (max)



Σχήμα 44 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την μέγιστη τιμή της για την άνοιξη

Παρατηρώντας το σχήμα 44 βλέπουμε πως οι μικρές μέγιστες ηλιοφάνειες συναντώνται στη Βόρεια Ελλάδα και οι μεγάλες μέγιστες ηλιοφάνειες απαντώνται στο νοτιοανατολικό Αιγαίο πέλαγος και τη νοτιοανατολική Κρήτη. Η μικρότερη τιμή της μέγιστης ηλιοφάνειας είναι στα Ιωάννινα με τιμή 670.7 ώρες ηλιοφάνειας και η μεγαλύτερη τιμή της μέγιστης ηλιοφάνειας είναι στη Σαντορίνη με τιμή 914.17 ώρες ηλιοφάνειας .

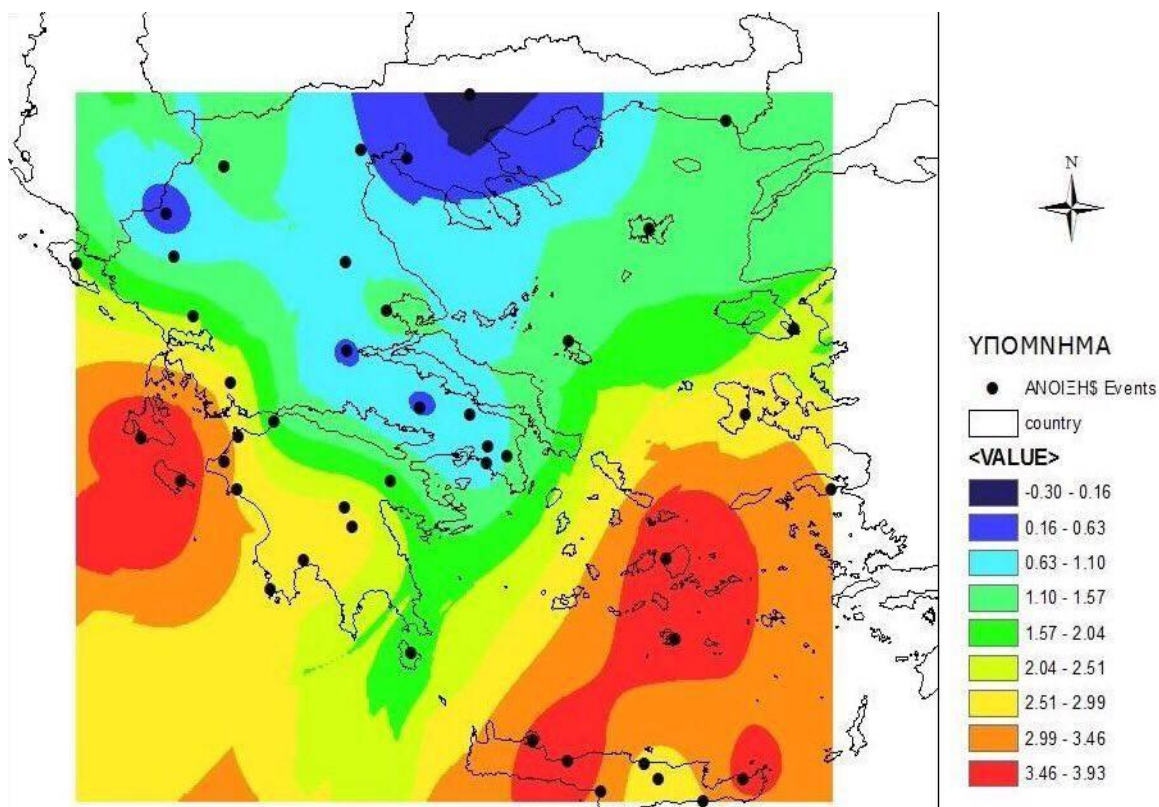
Άνοιξη (std)



Σχήμα 45 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την τυπική απόκλιση της για την άνοιξη

Το σχήμα 45 μας βοηθάει να συμπεράνουμε ότι οι μεγάλες τιμές της τυπικής απόκλισης είναι στην Κεντρική Μακεδονία και οι μικρές στο νότιο τμήμα της Πελοποννήσου. Η μικρότερη τιμή της τυπικής απόκλισης είναι στα Κύθηρα με τιμή 47.279 και η μεγαλύτερη στη Σαντορίνη με τιμή 85.262.

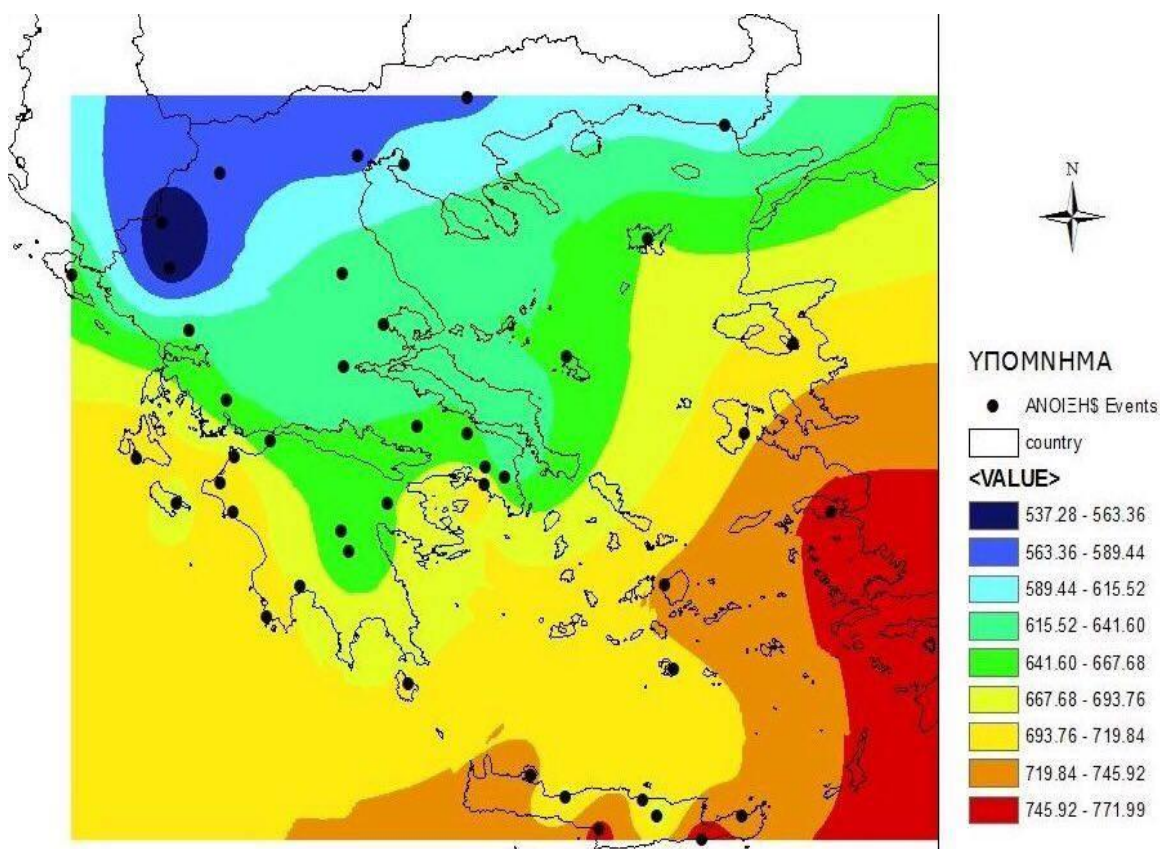
Άνοιξη (tash)



Σχήμα 46 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την τάση της για την άνοιξη

Από το σχήμα 46 μπορούμε να βγάλουμε το εξής συμπέρασμα: Οι μικρές τάσεις βρίσκονται στην Κεντρική Μακεδονία καθώς και σε κάποιους σταθμούς σε Στερεά Ελλάδα και Δυτική Ελλάδα και οι μεγάλες τάσεις βρίσκονται στο νοτιοανατολικό Αιγαίο πέλαγος την Κρήτη, σε κάποια νησιά του Ιονίου πελάγους και στο βορειοδυτικό τμήμα της Πελοποννήσου. Η μεγαλύτερη τιμή της τάσης βρίσκεται στο Ρέθυμνο με τιμή 4.84 και η μικρότερη στην Κόνιτσα με αρνητική τιμή τάσης -1.14 .

Άνοιξη (mean)

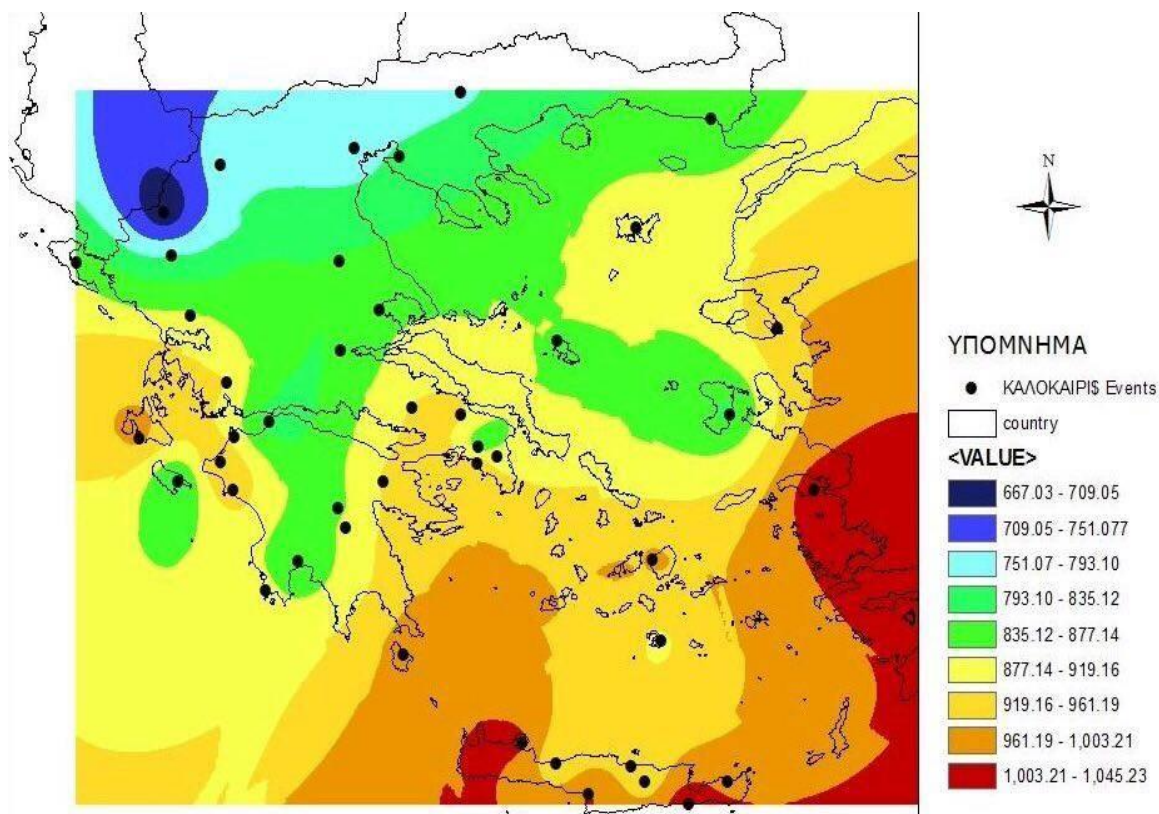


Σχήμα 47 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με τη μέση τιμή της για την άνοιξη

Από την μελέτη του σχήματος 47 μπορούμε να εξάγουμε ένα συμπέρασμα ότι οι μεγάλες τιμές μέσης ηλιοφάνειας για την άνοιξη βρίσκονται στην Κρήτη και το νοτιοανατολικό Αιγαίο πέλαγος και οι μικρές τιμές της μέσης ηλιοφάνειας για την άνοιξη βρίσκονται στη βορειοδυτική Ελλάδα. Η μεγαλύτερη τιμή της μέσης ετήσιας ηλιοφάνειας για την άνοιξη είναι στην Ιεράπετρα με τιμή 772.87 ώρες ηλιοφάνειας και η μικρότερη τιμή είναι στα Ιωάννινα με τιμή 536.84 ώρες ηλιοφάνειας.

4.2.γ. Καλοκαίρι

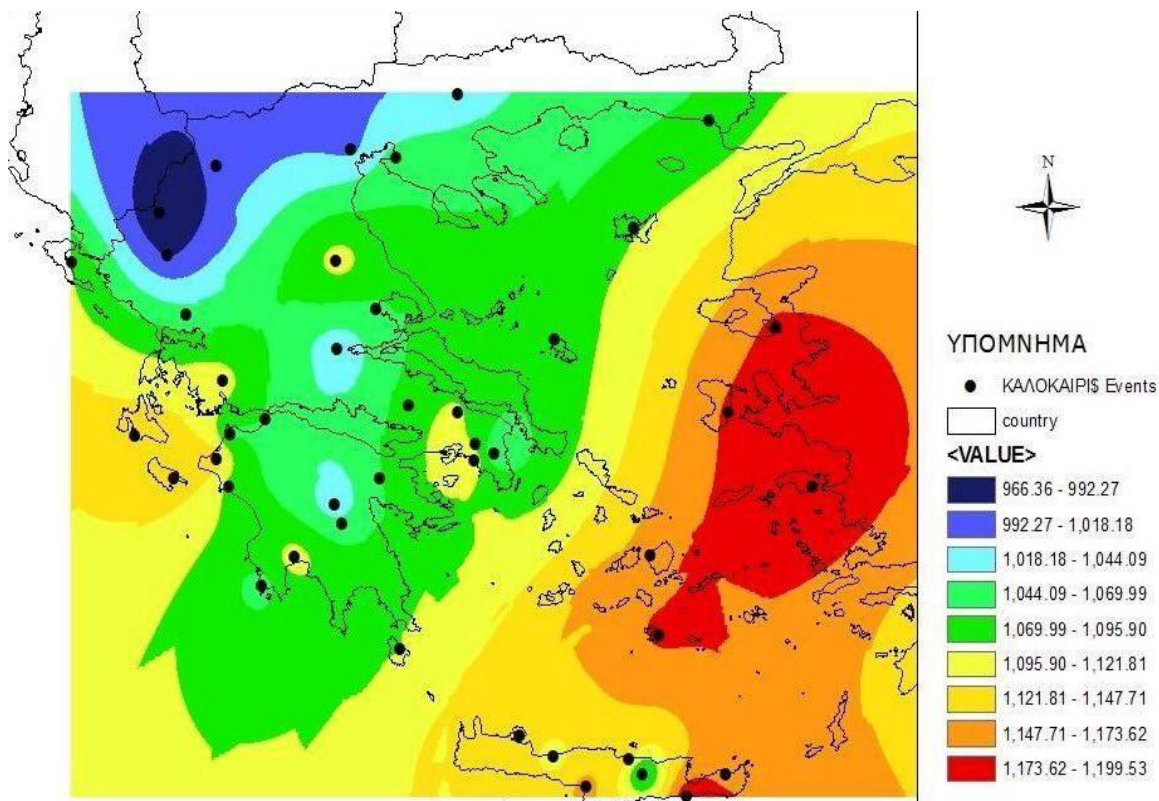
Καλοκαίρι (min)



Σχήμα 48 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με τη μέγιστη τιμή της για το καλοκαίρι

Το σχήμα 48 μας δείχνει ότι οι μεγάλες τιμές ελάχιστης ηλιοφάνειας είναι στο νοτιοανατολικό Αιγαίο πέλαγος και την Κρήτη και οι μικρές τιμές ελάχιστης ηλιοφάνειας είναι στη βορειοδυτική Ελλάδα. Η μικρότερη τιμή της ελάχιστης ηλιοφάνειας για το καλοκαίρι είναι στην Κόνιτσα 665.8 ώρες ηλιοφάνειας και η μεγαλύτερη τιμή της ελάχιστης ηλιοφάνειας για το καλοκαίρι είναι στην Ιεράπετρα με τιμή 1046.3 ώρες ηλιοφάνειας.

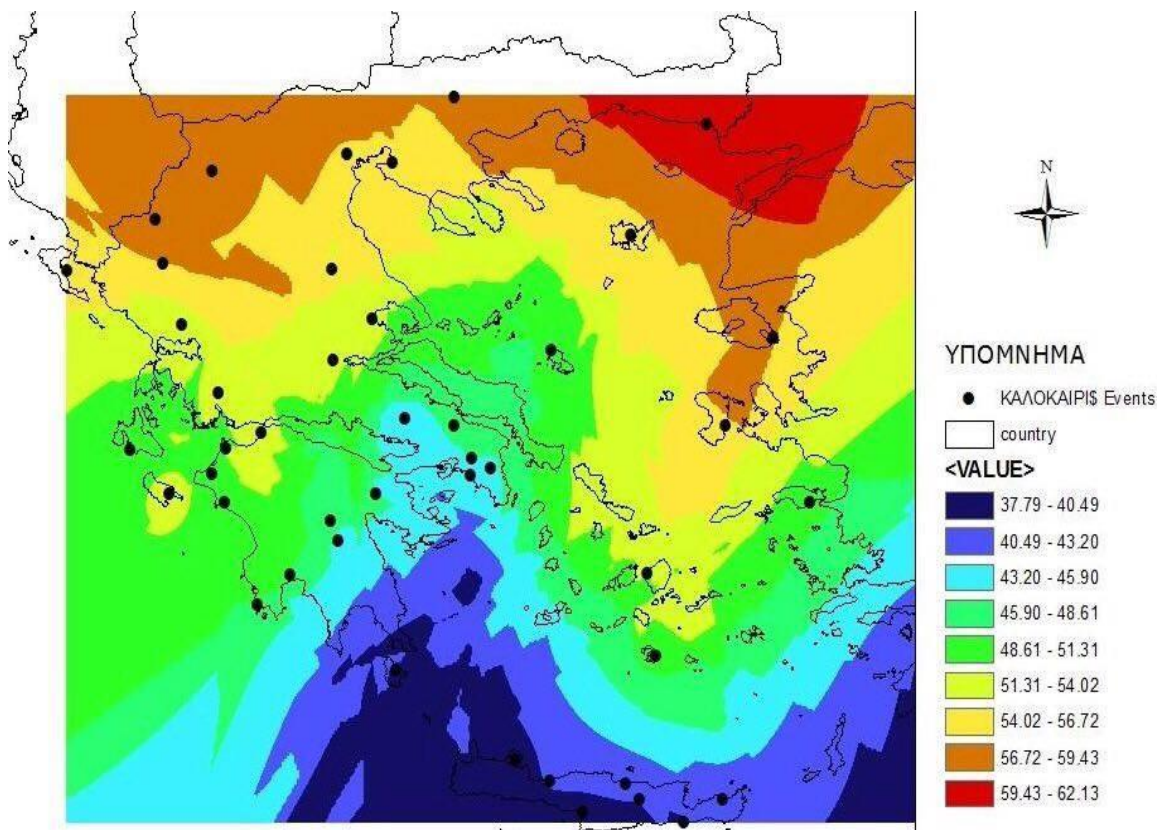
Καλοκαίρι (max)



Σχήμα 49 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με τη μέγιστη τιμή της για το καλοκαίρι

Παρατηρώντας το σχήμα 49 βλέπουμε ότι οι μεγάλες τιμές της μέγιστης ηλιοφάνειας για το καλοκαίρι είναι στην νοτιοανατολική Κρήτη και το νοτιοανατολικό Αιγαίο πέλαγος και οι μικρές τιμές της μέγιστης ηλιοφάνειας είναι στη βορειοδυτική Ελλάδα. Η μεγαλύτερη τιμή της μέγιστης ηλιοφάνειας για το καλοκαίρι είναι στην Ιεράπετρα με τιμή 1119.8 ώρες ηλιοφάνειας και η μικρότερη τιμή της μέγιστης ηλιοφάνειας για το καλοκαίρι είναι στην Κόνιτσα με τιμή 965.79 ώρες ηλιοφάνειας.

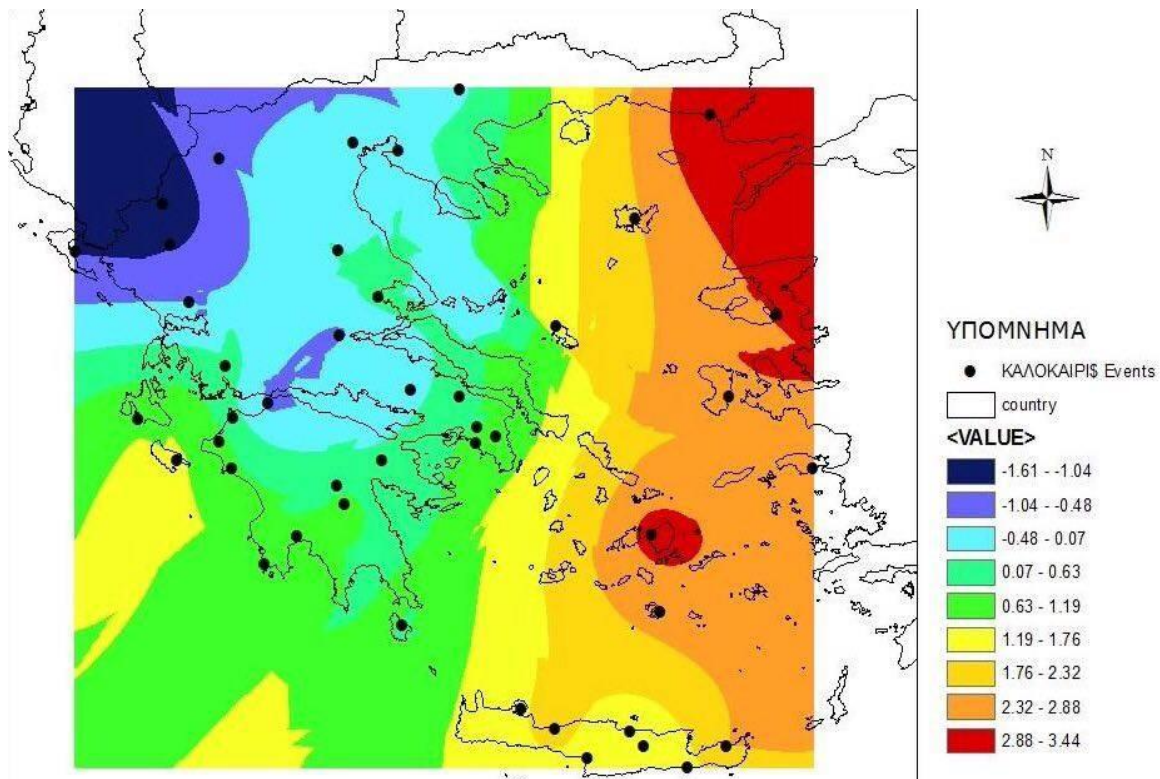
Καλοκαίρι (std)



Σχήμα 50 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την τυπική απόκλιση της για το καλοκαίρι

Από το σχήμα 50 βλέπουμε ότι οι μικρές τιμές της τυπικής απόκλισης είναι στην Κρήτη και το νότιο Αιγαίο πέλαγος και οι μεγάλες τιμές είναι στη Βόρεια Ελλάδα και τη Θράκη. Η μεγαλύτερη τιμή της τυπικής απόκλισης για το καλοκαίρι είναι στη Ζάκυνθο με τιμή 75.075 και η μικρότερη είναι στα Κύθηρα με τιμή 30.392.

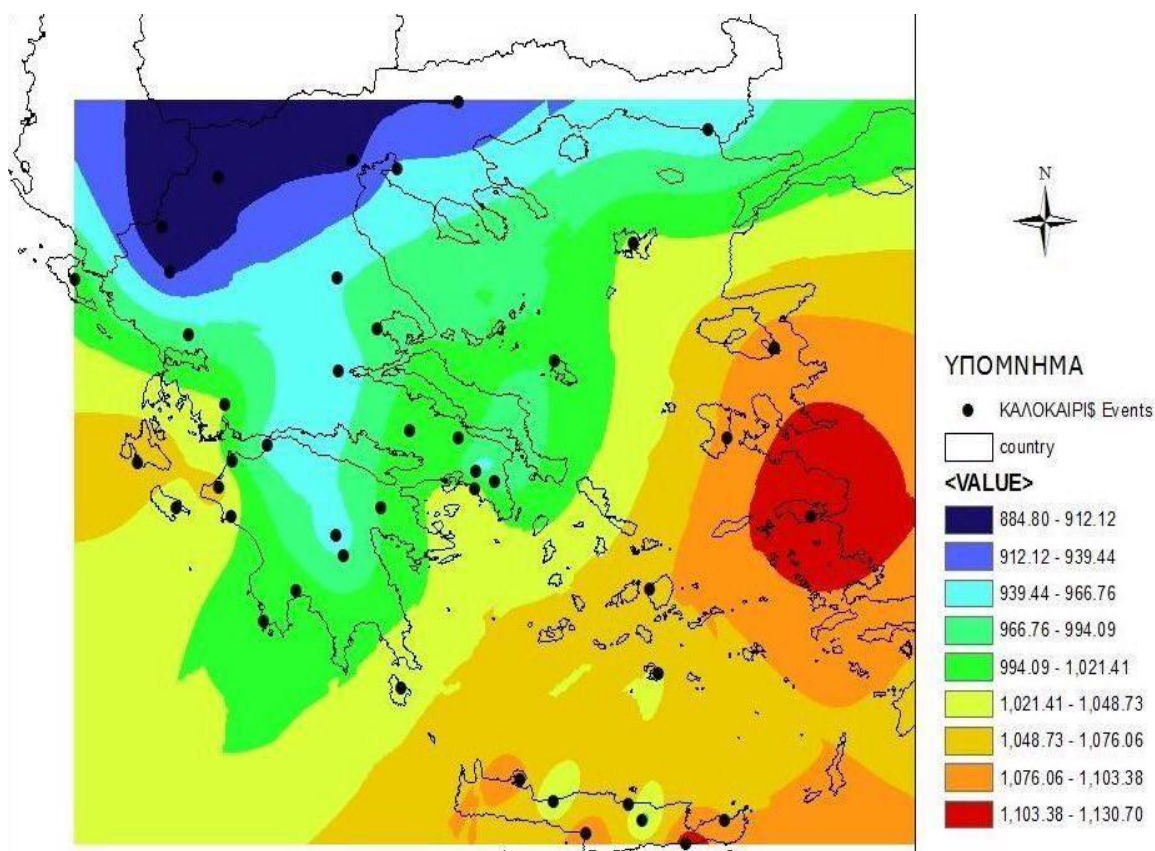
Καλοκαίρι (tash)



Σχήμα 51 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την τάση της για το καλοκαίρι

Μελετώντας το σχήμα 51 βλέπουμε ότι οι μικρότερες τιμές της τάσης είναι στη βορειοδυτική Ελλάδα και σε ένα τμήμα της Στερεάς Ελλάδας και οι μεγαλύτερες τιμές της τάσης για το καλοκαίρι είναι στο ανατολικό Αιγαίο πέλαγος καθώς και σε ένα τμήμα της Θράκης. Η μικρότερη τιμή της τάσης για το καλοκαίρι βρίσκεται στην Κόνιτσα με αρνητική τιμή τάσης -3.24 και η μεγαλύτερη τιμή της τάσης για το καλοκαίρι βρίσκεται στην Αλεξανδρούπολη με τιμή τάσης 4.51.

Καλοκαίρι (mean)

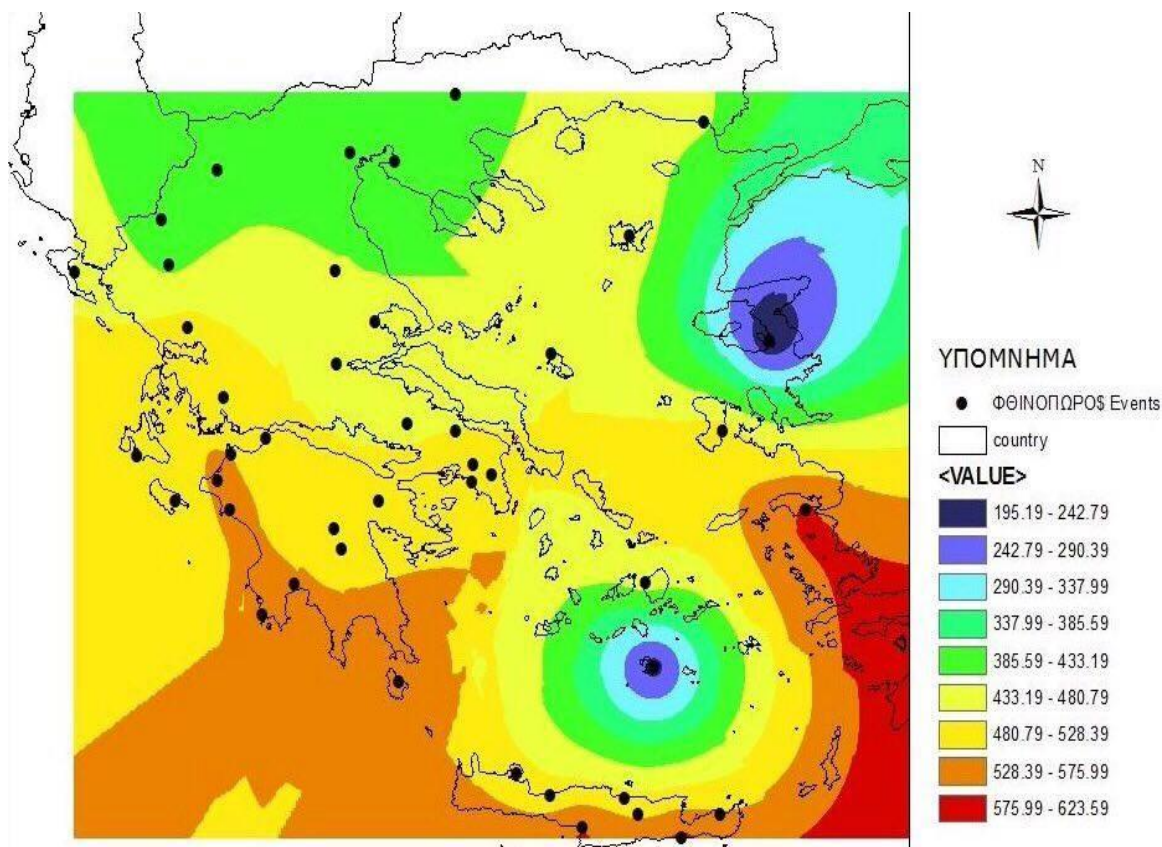


Σχήμα 52 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με τη μέση τιμή της για το καλοκαίρι

Παρατηρώντας το σχήμα 52 μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι οι μικρές τιμές της μέσης ηλιοφάνειας παρατηρούνται στη βορειοδυτική Ελλάδα ενώ οι μεγαλύτερες τιμές της μέσης ηλιοφάνειας παρατηρούνται στην Κρήτη και το ανατολικό Αιγαίο πέλαγος. Η μικρότερη τιμή της μέσης ηλιοφάνειας για το καλοκαίρι βρίσκεται στην Κόνιτσα με τιμή 884.4 ώρες ηλιοφάνειας ενώ η μεγαλύτερη τιμή της μέσης ηλιοφάνειας για το καλοκαίρι παρατηρείται στη Σάμο με τιμή 1131.2 ώρες ηλιοφάνειας.

4.2.δ. Φθινόπωρο

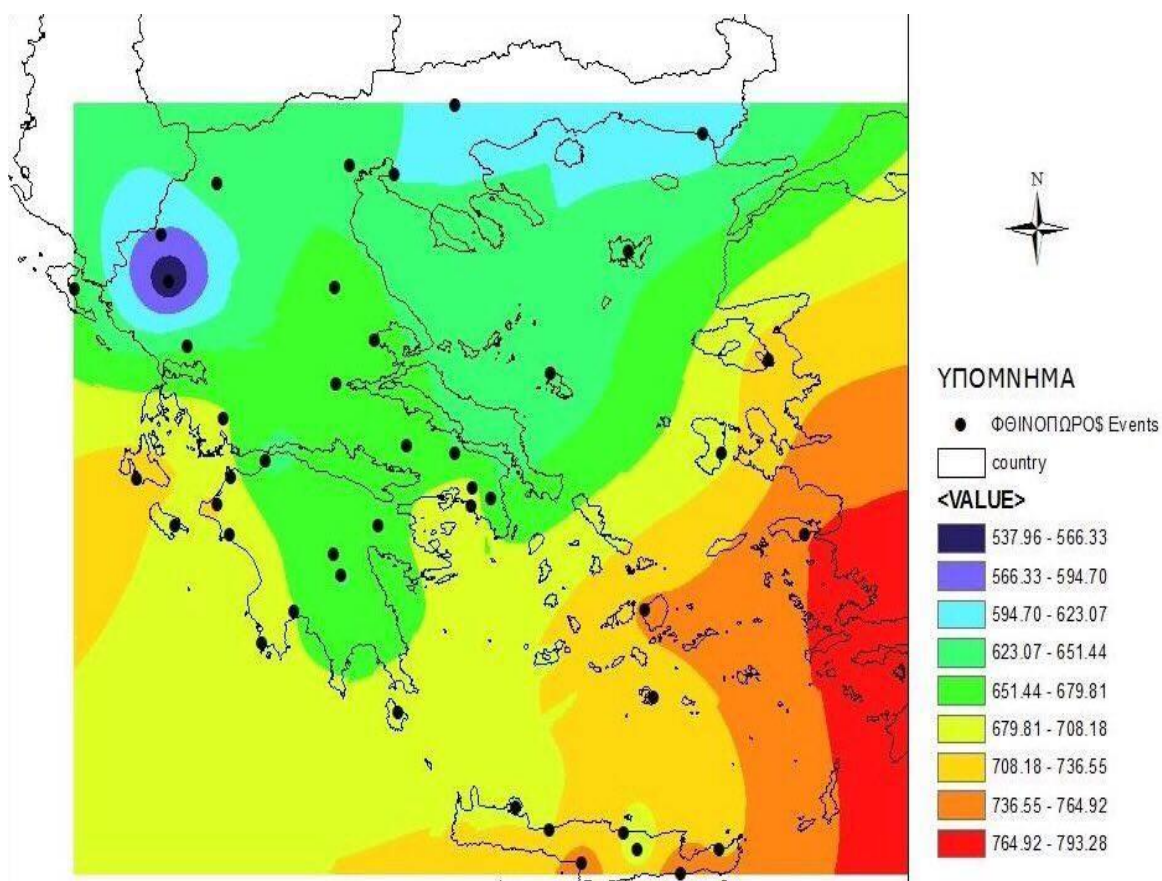
Φθινόπωρο (min)



Σχήμα 53 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την ελάχιστη τιμή της για το φθινόπωρο

Από το σχήμα 53 μπορούμε να δούμε ότι οι μεγάλες τιμές ελάχιστης ηλιοφάνειας παρατηρούνται στην Κρήτη , τη νοτιοδυτική Πελοπόννησο και το νοτιοανατολικό Αιγαίο πέλαγος ενώ οι μικρότερες τιμές της ελάχιστης ηλιοφάνειας παρατηρούνται σε ένα τμήμα του ανατολικού και νότιου Αιγαίου πελάγους. Η μεγαλύτερη τιμή της ελάχιστης ηλιοφάνειας για το φθινόπωρο είναι στη Σάμο με τιμή 659.4 ώρες ηλιοφάνειας και η μικρότερη είναι 9.58 ώρες ηλιοφάνειας στη Σαντορίνη.

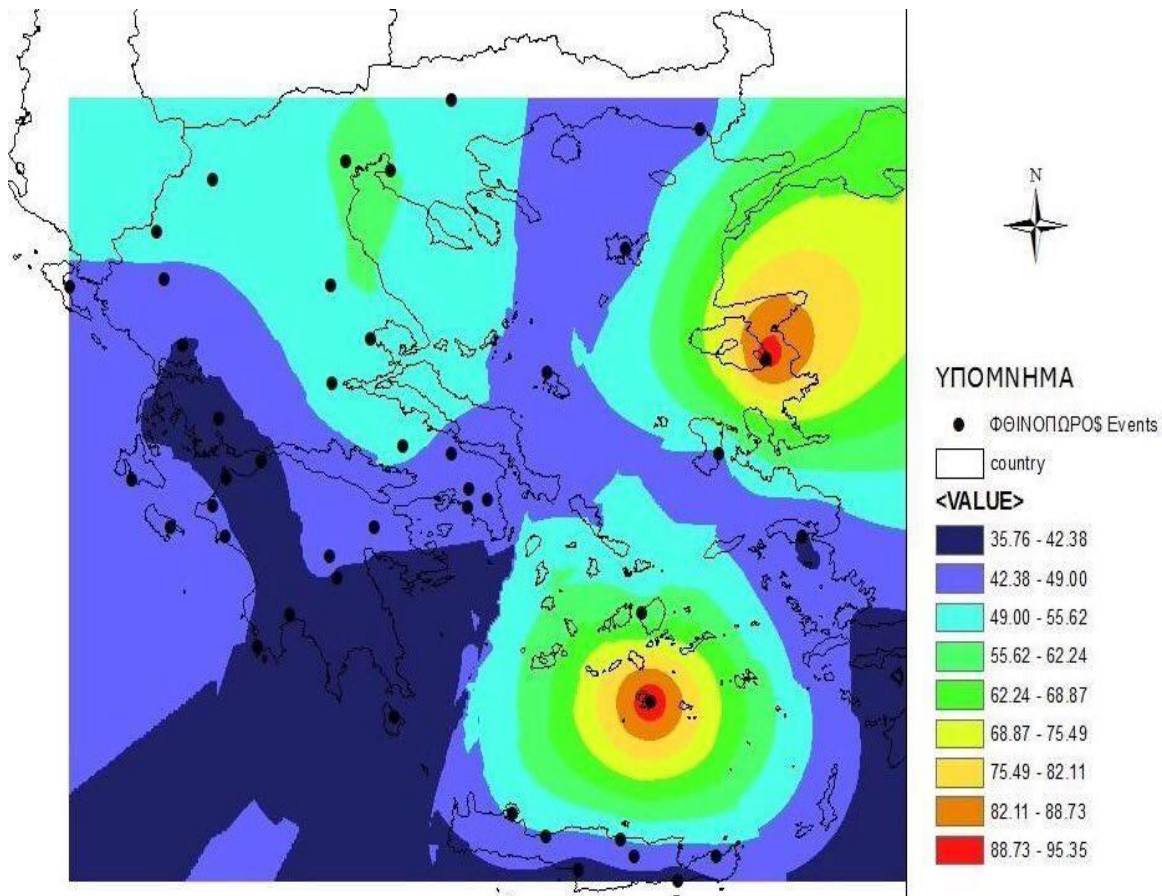
Φθινόπωρο (max)



Σχήμα 54 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με τη μέγιστη τιμή της για το φθινόπωρο

Έπειτα από τη μελέτη του σχήματος 54 μπορούμε να δούμε ότι οι μικρότερες τιμές της μέγιστης ηλιοφάνειας είναι στη δυτική Ελλάδα και οι μεγαλύτερες τιμές της μέγιστης ηλιοφάνειας είναι στην Κρήτη και το νοτιοανατολικό Αιγαίο πέλαγος. Η μικρότερη τιμή της μέγιστης ηλιοφάνειας για το φθινόπωρο είναι στα Ιωάννινα με τιμή 536.6 ώρες ηλιοφάνειας και η μεγαλύτερη είναι στη Ρόδο με τιμή 793.3 ώρες ηλιοφάνειας.

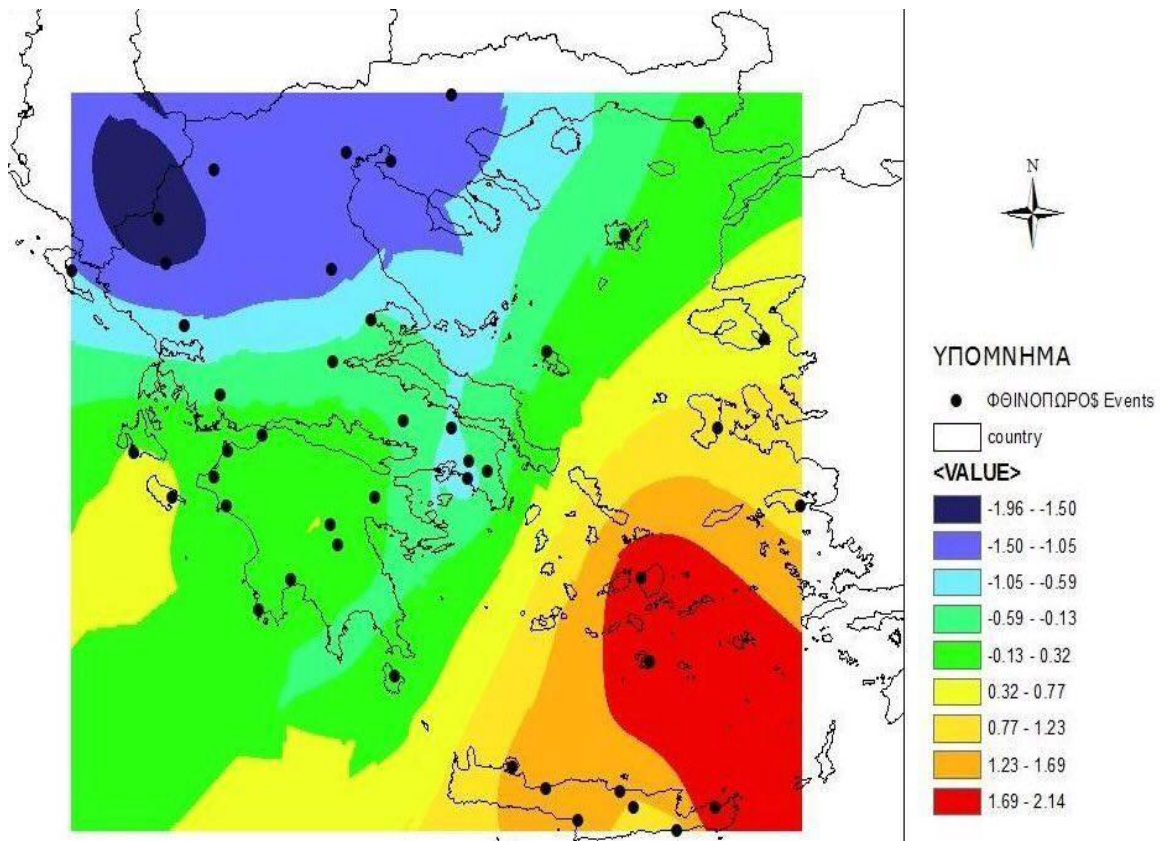
Φθινόπωρο (std)



Σχήμα 55 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την τυπική απόκλιση της για το φθινόπωρο

Από το σχήμα 55 μπορούμε να δούμε ότι σχεδόν σε όλη την Ελλάδα οι τιμές είναι μικρές και μόνο σε δυο σημεία κοντά στη Σαντορίνη και τη Μυτιλήνη είναι μεγαλύτερες . Η μεγαλύτερη τιμή τυπικής απόκλισης είναι στη Σαντορίνη με τιμή 139.03 και η μικρότερη στο Τυμπάκι με τιμή 28.042.

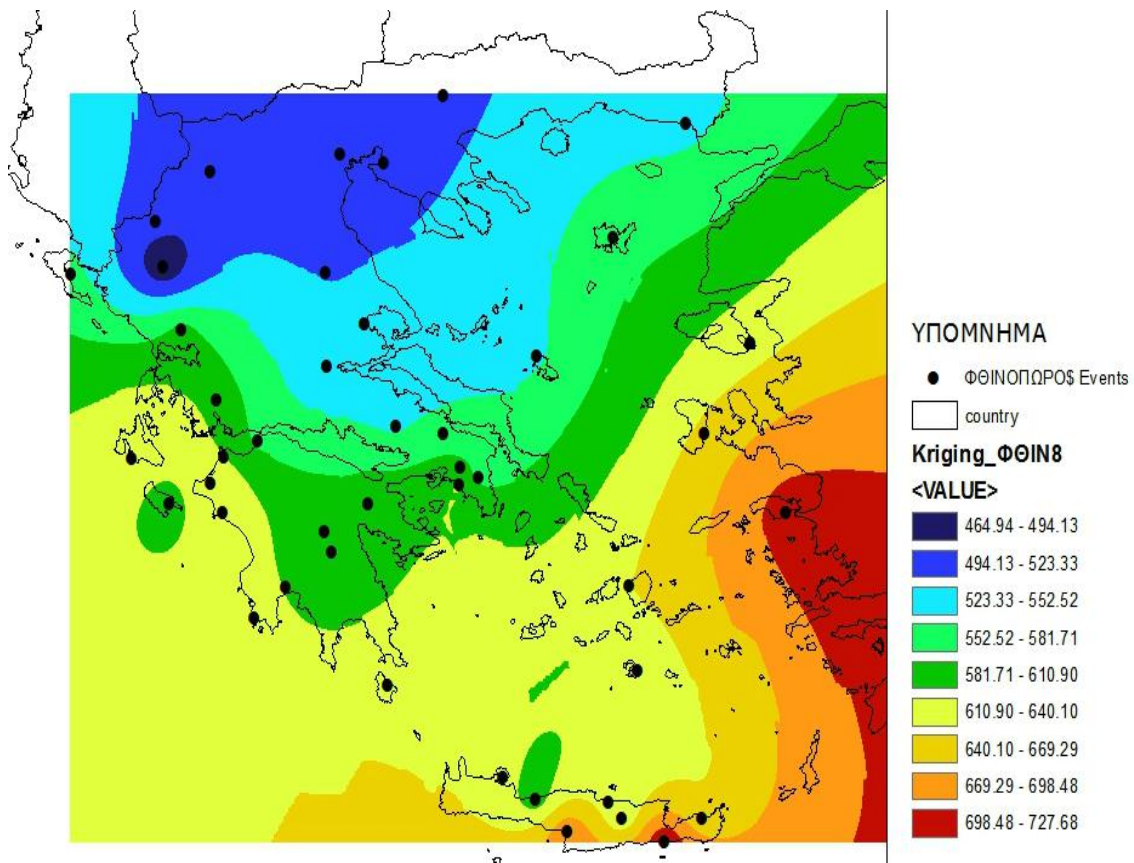
Φθινόπωρο (tash)



Σχήμα 56 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με την τάση της για το φθινόπωρο

Από το σχήμα 56 βλέπουμε πως οι μικρότερες τιμές της τάσης είναι στη βόρεια και δυτική Ελλάδα ενώ οι μεγαλύτερες τιμές είναι στο νοτιοανατολικό Αιγαίο πέλαγος και την Κρήτη. Η μικρότερη τιμή της τάσης είναι στην Κόνιτσα με αρνητική τιμή τάσης -3.22 ενώ η μεγαλύτερη είναι στη Σητεία με τιμή 3.65.

Φθινόπωρο (mean)



Σχήμα 57 : Χαρτογράφηση ηλιοφάνειας ανάλογα με τη μέση τιμή της για το φθινόπωρο

Τέλος , από τη μελέτη του σχήματος 57 μπορούμε να δούμε ότι οι μεγάλες τιμές μέσης ηλιοφάνειας είναι στην Κρήτη και το νοτιοανατολικό Αιγαίο πέλαγος ενώ οι μικρές τιμές της μέσης ηλιοφάνειας είναι στη βορειοδυτική Ελλάδα. Η μικρότερη τιμή της μέσης ηλιοφάνειας για το φθινόπωρο είναι στα Ιωάννινα με τιμή 463.77 ώρες ηλιοφάνειας ενώ η μεγαλύτερη τιμή μέσης ηλιοφάνειας για το φθινόπωρο είναι στην Ιεράπετρα με τιμή 729.19 ώρες ηλιοφάνειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη μελέτη των διαγραμμάτων, των χαρτογραφήσεων αλλά και από όλα όσα έχουν προηγουμένως αναφερθεί προκύπτουν κάποια συμπεράσματα τα οποία θα είναι και τα τελικά αποτελέσματα της συγκεκριμένης εργασίας και θα δώσουν στον αναγνώστη να καταλάβει το τι γίνεται με την πορεία της ηλιοφάνειας στον ευρύτερο Ελληνικό χώρο.

Αρχικά, από τη μελέτη των διαγραμμάτων βλέπουμε πως η ηλιοφάνεια έχει διακυμάνσεις σε όλη την Ελλάδα με μεγάλες τιμές ηλιοφάνειας να συναντώνται στην Κρήτη και τα νησιά του νοτιοανατολικού Αιγαίου πελάγους ενώ μικρές τιμές ηλιοφάνειας έχουμε στη βορειοδυτική Ελλάδα. Επίσης μέσα από τα διαγράμματα παρατηρούμε ότι η ηλιοφάνεια αλλάζει ανάλογα με το γεωγραφικό διαμέρισμα στο οποίο βρίσκεται ο σταθμός και έτσι χωρίσαμε την Ελλάδα σε διαμερίσματα και κατατάξαμε τους σταθμούς σε αυτά με βάση τα κοινά τους χαρακτηριστικά ως προς την ηλιοφάνεια. Τα γεωγραφικά διαμερίσματα και οι σταθμοί που κατατάσσονται σε αυτά είναι τα παρακάτω:

ΑΤΤΙΚΗ : Νέα Φιλαδέλφεια, Σπάτα, Ελληνικό, Τανάγρα.

ΚΡΗΤΗ : Τυμπάκι, Ιεράπετρα, Καστέλι, Σητεία, Ηράκλειο, Ρέθυμνο, Σούδα.

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ : Λάρισα, Αγχίαλος

ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ : Αργίτιο, Λαμία, Αλικάριος.

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ : Σέρρες, Μίκρα, Τρίκαλα Ημαθίας.

ΝΗΣΙΑ ΑΙΓΑΙΟΥ : Χίος, Μυτιλήνη, Σκύρος, Ρόδος, Λήμνος, Σαντορίνη, Νάξος, Σάμος.

ΝΗΣΙΑ ΙΟΝΙΟΥ : Αργοστόλι, Κέρκυρα, Άρτα, Ζάκυνθος.

ΠΕΛΛΟΠΟΝΗΣΟΣ : Πάτρα, Πύργος, Αραξός, Ανδραβίδα, Καλαμάτα, Τρίπολη, Κύθηρα, Στεφανί, Μεθώνη.

ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ : Ιωάννινα, Καστοριά, Κόνιτσα.

ΘΡΑΚΗ : Αλεξανδρούπολη.

Από τα διαγράμματα της τυπικής απόκλισης της ηλιοφάνειας για το έτος βλέπουμε πως οι μεγαλύτερες τιμές της τυπικής απόκλισης βρίσκονται στη Δυτική Ελλάδα και πιο συγκεκριμένα στα Ιωάννινα και την Κόνιτσα ενώ οι μικρότερες τιμές της τυπικής απόκλισης της ηλιοφάνειας βρίσκονται στο νότιο Αιγαίο πέλαγος και την Κρήτη.

Από τα διαγράμματα της τάσης της ηλιοφάνειας για το έτος καθώς και για κάθε εποχή ξεχωριστά συμπεραίνουμε πως η ηλιοφάνεια έχει τη μεγαλύτερη τάση αύξησης για το έτος στην Κρήτη (13.62 ώρες/έτος) και τη μεγαλύτερη τάση μείωσης στην Κεντρική Μακεδονία (-3.23 ώρες/έτος). Επιπροσθέτως, από τα διαγράμματα της τάσης της ηλιοφάνειας για το χειμώνα παρατηρούμε ότι η μεγαλύτερη τάση αύξησης της ηλιοφάνειας σημειώνεται στα νησιά του Αιγαίου πελάγους (5.02 ώρες/έτος) και η μικρότερη στην Στερεά Ελλάδα (1.37 ώρες/έτος). Από τα διαγράμματα τάσης της

ηλιοφάνειας για την άνοιξη παρατηρούμε πως η μεγαλύτερη τάση αύξησης της ηλιοφάνειας παρουσιάζεται στην Κρήτη (4.49 ώρες/έτος) και η μικρότερη στην Αττική (1.51 ώρες/έτος). Από τα διαγράμματα της τάσης της ηλιοφάνειας του καλοκαιριού συμπεραίνουμε πως η μεγαλύτερη τάση αύξησης της ηλιοφάνειας σημειώνεται στην Κρήτη (4.47 ώρες/έτος) και η μικρότερη στην Αττική (1.89 ώρες/έτος). Τέλος, από τα διαγράμματα τάσης της ηλιοφάνειας για το φθινόπωρο παρατηρείται σχεδόν σε ολόκληρη την Ελλάδα μηδενική τιμή τάσης.

Από τη μελέτη του διαγράμματος της ετήσιας τάσης της μέσης ηλιοφάνειας για ολόκληρη την Ελλάδα συμπεραίνουμε πως παρουσιάζεται μικρή τάση αύξησης (3,49 ώρες/έτος). Από το διάγραμμα της τάσης της μέσης ηλιοφάνειας για το χειμώνα σε ολόκληρη την Ελλάδα διαπιστώνεται μικρή τάση αύξησης της ηλιοφάνειας (2.4 ώρες/έτος) και από το διάγραμμα της τάσης της μέσης ηλιοφάνειας για την άνοιξη για ολόκληρη την Ελλάδα παρατηρείται το ίδιο πράγμα αλλά με μικρότερη τάση αύξησης της ηλιοφάνειας (1.69 ώρες/έτος). Τέλος, από τα διαγράμματα για καλοκαίρι και φθινόπωρο διαπιστώνεται πως και για τις δυο εποχές έχουμε μηδενικές τιμές τάσης της ηλιοφάνειας.

Στη συνέχεια μελετώντας τις χαρτογραφήσεις όσο τις ετήσιες όσο και τις εποχιακές, συμπεράναμε τα παρακάτω: Σε ετήσια βάση οι μεγάλες τιμές ηλιοφάνειας εμφανίζονται στην Κρήτη και στα νησιά του νοτιοανατολικού Αιγαίου πελάγους με μεγαλύτερη τιμή ηλιοφάνειας στο σταθμό της Ιεράπετρας με 3092.8 ώρες ηλιοφάνειας, ενώ οι μικρές τιμές ηλιοφάνειας παρουσιάζεται στη βορειοδυτική Ελλάδα με μικρότερη τιμή στα Ιωάννινα με 2401.3 ώρες ηλιοφάνειας. Έπειτα, από τη μελέτη της ετήσιας τυπικής απόκλισης παρατηρούμε ότι στην Κρήτη και τα νησιά του νοτιοανατολικού Αιγαίου πελάγους υπάρχει μικρή τυπική απόκλιση ενώ στη βορειοδυτική Ελλάδα μεγάλη γεγονός που σημαίνει ότι στη βορειοδυτική Ελλάδα η ηλιοφάνεια παρουσιάζει μεγάλη μεταβλητότητα ενώ στην Κρήτη και τα νησιά του νοτιοανατολικού Αιγαίου η μεταβλητότητα είναι πιο μικρή.

Από τη μελέτη της εποχιακής χαρτογράφησης προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα: Για το χειμώνα οι μικρές τιμές ηλιοφάνειας μετατίθενται ανατολικά στη Θράκη και τα νησιά του βορειοανατολικού Αιγαίου πελάγους ενώ βλέπουμε τις μεγάλες τιμές ηλιοφάνειας να εμφανίζονται στα νησιά του Ιονίου πελάγους. Για την άνοιξη και το καλοκαίρι η πορεία της ηλιοφάνειας είναι παρόμοια με αυτή του έτους δηλαδή χαμηλές τιμές για τη βορειοδυτική Ελλάδα και υψηλές τιμές για Κρήτη και τα νησιά νοτιοανατολικού Αιγαίου. Το γεωγραφικό διαμέρισμα της Κρήτης είναι αυτό που δέχεται τα μεγαλύτερα ετήσια ποσά ηλιοφάνειας με το μέγιστο της ηλιοφάνειας να είναι στο σταθμό της Ιεράπετρας με τιμή 3092.8 ώρες ηλιοφάνειας και το γεωγραφικό διαμέρισμα της Δυτικής Ελλάδος να δέχεται τα μικρότερα ποσοστά ηλιοφάνειας με ελάχιστο ποσό ηλιοφάνειας να είναι στο σταθμό των Ιωαννίνων με τιμή 2109.4 ώρες ηλιοφάνειας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΙΒΛΙΑ

Α . Φλόκας ,1997. *Μαθήματα μετεωρολογίας και κλιματολογίας*.

Σαχσμάνογλου Σ. Χ., Μακρογιάννης Ι. Τ., 2004. *Μαθήματα Γενικής Μετεωρολογίας*.

ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ

<http://www.geo.auth.gr/courses/gmc/gmc318y/>

http://www.hnms.gr/hnms/greek/index_html

www.wikipedia.com