

ΧΑΛΑΖΟΦΟΡΕΣ ΚΑΤΑΙΓΙΔΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟ

Κ. Παγώνης*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα μελέτη εξετάζονται οι χαλαζοφόρες καταιγίδες στην περιοχή της Πελοποννήσου. Το κλιματικό δίκτυο αποτελείται από 28 σταθμούς με κοινή περίοδο λειτουργίας την 30 ετία 1965-1994, ενώ έχουν συμπεριληφθεί και σταθμοί, κυρίως της Ε.Μ.Υ, μεγαλύτερης χρονικής περιόδου (1950-1994) για την μελέτη των κλιματικών τάσεων. Εξετάσθηκε το είδος της εξάρτησης των χαλαζοπτώσεων με τις καταιγίδες και εντοπίστηκαν οι γεωγραφικές ζώνες μέγιστης χαλαζοφόρου και καταιγιδοφόρου δραστηριότητας. Η χωρική κατανομή των αντίστοιχων ισοπληθών έγινε με την μέθοδο Kriging, ενώ οι κλιματικές τάσεις και περιοδικότητες αναλύθηκαν διά των μεθόδων Mann-Kendall και Fourier αντίστοιχα.

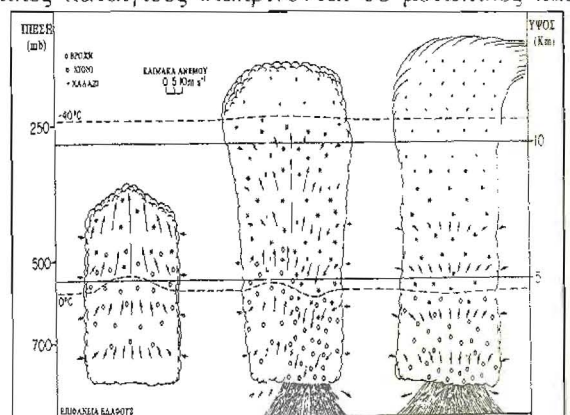
ABSTRACT

In the present study thunder-hail storms are investigated in the wide region of Peloponnisos. The meteorological station's net, which was used, consists of 28 stations and the time series of the climatic data is extended during the periods 1965-1994 and 1950-1994. The relationship between these climatic parameters was examined and the geographical regions of strong activity were found. The spatial variation of the thunder-hail frequencies in the region of Peloponnisos was examined by Grigging method, while the time series trends and periodicities were examined by the Mann-Kendall criterion and Fourier Analysis, respectively.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Καταιγίδα Συχνά στην ατμόσφαιρα εμφανίζονται ιδιαίτερα ισχυρές κατακόρυφες θερμοβαθμίδες (υπεραδιαβατικές), οι οποίες σε συνδυασμό με την ύπαρξη μεγάλων ποσοτήτων υδρατμών οδηγούν στην εκδήλωση φαινομένων μεγάλης κατακόρυφης έκτασης και πολύ έντονης αστάθειας. Χαρακτηριστικό τέτοιο φαινόμενο είναι η καταιγίδα, η οποία συγκαταλέγεται στα πλέον εντυπωσιακά και βίαια φαινόμενα της φύσης, καθώς η έκλυση ενέργειας με διάφορες μορφές (ηλεκτρική, θερμική, ηλεκτρομαγνητική κ.ά) είναι τεράστια ($\sim 10^{14}$ J). Τα συνοδεύοντα καιρικά φαινόμενα είναι ιδιαίτερα έντονα όπως π.χ. χαλάζι, διαλείπουσες βροχοπτώσεις, ισχυροί μεταβλητοί άνεμοι ενώ το πλέον εντυπωσιακό χαρακτηριστικό είναι η ισχυρή ηλεκτρική διέγερση της ατμόσφαιρας και η εξ επαγωγής ηλεκτροστατική πόλωση των αντιστοιχών τμημάτων της γήινης επιφάνειας, με αποτέλεσμα την εμφάνιση ισχυρών ηλεκτρικών εκκενώσεων. Οι καταιγίδες ανάλογα με τον τρόπο σχηματισμού τους διακρίνονται σε **θερμικές** και **δυναμικές**. Οι μεν θερμικές καταιγίδες εκδηλώνονται κατά την θερμή περίοδο, είναι τοπικά φαινόμενα μικρής έκτασης και οφείλονται στην υπερθέρμανση του εδάφους (που καθιστά ασταθή τα παρεδάφια αέρια στρώματα) λόγω της έντονης και παρατεταμένης ηλιακής ακτινοβολίας. Οι δυναμικές καταιγίδες διακρίνονται σε μετωπικές και ορογραφικές. Οι μετωπικές (ή υφειακές) εμφανίζονται κατά την διέλευση μετώπων, κυρίως ψυχρών, όπου οι αέριες παρεδάφιας μάζες εξωθούνται σε ταχύτερες ανοδικές κινήσεις λόγω της ψυχρής εισβολής, ενώ οι ορογραφικές καταιγίδες είναι αποτέλεσμα των απότομων ανοδικών κινήσεων στις οποίες εξαναγκάζεται μία υγρή και ασταθής αέρια μάζα, όταν συναντήσει μεγάλη κλίση ορεινού όγκου (ΚΑΡΑΠΙΠΕΡΗΣ, 1967).

Οι καταιγίδες εξελίσσονται σε τρία στάδια: του αρχικού σωρείτη, της ωριμότητας και της γήρανσης. Κατά το στάδιο της ωριμότητας παρατηρείται έντονη ηλεκτρική δραστηριότητα εντός του



Σχ. Ι.1 Τα εξελικτικά στάδια της καταιγίδας

* Εργαστήριο Κλιματολογίας Πανεπιστημίου Αθηνών

νέφους και μεταξύ νέφους και επιφάνειας. Αναμφίβολα οι ηλεκτρικές διεργασίες είναι τα πλέον εντυπωσιακά και καταστρεπτικά φαινόμενα, πλην της χαλαζόπτωσης, που συνοδεύουν την καταιγίδα. Έχουν προταθεί διάφορες θεωρίες για τους μηχανισμούς εμφάνισης ηλεκτρικού φορτίου στα καταιγιδοφόρα νέφη, με τις πλέον αποδεκτές να στηρίζονται στις θερμοηλεκτρικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στον πάγο (MASON, 1971). Εργαστηριακές έρευνες έχουν δείξει ότι αν διατηρηθεί μία σταθερή διαφορά θερμοκρασίας ΔT στα δύο άκρα ενός κομματιού πάγου, τότε μεταξύ των άκρων αυτών εμφανίζεται διαφορά δυναμικού ΔV και ισχύει: $\Delta V_{(mV)} \cong 2\Delta T$ (WALLACE and HOBBS, 1977). Η εμφάνιση ηλεκτρικής τάσης ερμηνεύεται από το φαινόμενο της αυτοδιάστασης του νερού:

$H_2O + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$ όπου η τιμή του γινομένου των συγκεντρώσεων των ιόντων $K_W = [H_3O^+][OH^-]$ εξαρτάται από την θερμοκρασία, αυξανόμενη μετ' αυτής (αρχή Von't Hoff), και για τους $25^\circ C$ είναι $K_W = 10^{-14}$ (ΜΑΝΟΥΣΑΚΗΣ, 1975). Έτσι στο θερμότερο άκρο του πάγου οι συγκεντρώσεις των ιόντων είναι μεγαλύτερες απ' ότι στο ψυχρότερο με αποτέλεσμα να συμβαίνει διάχυση ιόντων από το θερμό στο ψυχρό άκρο. Τα διαχεόμενα ιόντα όμως δεν έχουν την ίδια ευκινησία, πρακτικά τα υδροξυλιόντα OH^- δεν διαχέονται, με αποτέλεσμα το θερμό άκρο να χάνει θετικά φορτία και να φορτίζεται αρνητικά, ενώ το ψυχρό άκρο να φορτίζεται θετικά. Έτσι σταδιακά αποκαθίσταται μία σταθερή διαφορά δυναμικού μεταξύ των δύο άκρων του πάγου οφειλόμενη στην θερμοκρασιακή διαφορά αυτών (BYERS and BRAHAM, 1949).

Χ α λ ά ζ ι Συνίσταται, όπως είναι γνωστό, στην πτώση κομματιών πάγου επί της επιφάνειας του εδάφους. Το χαλάζι παράγεται εντός καταιγιδοφόρων νεφών (σωρειτών και σωρειτομελανιών) όπου εξ' αιτίας των ισχυρών ανοδικών ρευμάτων και των χαμηλών θερμοκρασιών (έως $-32^\circ C$) που επικρατούν στα ανώτερα τμήματα αυτού, τα υδροσταγονίδια που βρίσκονται σε υπέρτηξη στερεοποιούνται απότομα καθώς παρασύρονται προς τα επάνω από τα επικρατούντα ρεύματα, οπότε η μάζα τους αρχίζει να αυξάνει κατά φλοιούς με την πρόσφυση άλλων υδροσταγονιδίων. Έτσι όταν ο χαλαζόκοκκος αποκτήσει μία κρίσιμη μάζα εγκαταλείπει το νέφος και ενδέχεται να φτάσει στο έδαφος προτού τακεί, οπότε εκδηλώνεται χαλαζόπτωση. Καθοριστικός παράγοντας γι' την αύξηση του χαλαζοκόκκου είναι η λανθάνουσα θερμότητα διάχυσης που εκλύεται από την πήξη των συλλεγόμενων υδροσταγόνων (σε κατάσταση υπέρτηξης) στην επιφάνεια αυτού. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση θερμοκρασιακής διαφοράς μεταξύ χαλαζοκόκκου και περιβάλλοντος, η οποία προκαλεί ανταλλαγές θερμικών ποσών ενέργειας, ο ρυθμός των οποίων καθορίζει την τήξη ή όχι του χαλαζοκόκκου. (ΝΟΤΑΡΙΔΟΥ, 1982). Γενικώς, η τήξη του χαλαζοκόκκου είναι πολυπαραμετρικό θέμα και επειδή εξαρτάται από τους ρυθμούς απορρόφησης και απώλειας θερμότητας, ένας καθοριστικός γενικευμένος παράγοντας για την τήξη ή όχι αυτού είναι το μήκος της διαδρομής του κάτωθεν της ισοθέρμου των $0^\circ C$. Προφανώς, αυξανόμενη της απόστασης αυτής μειώνεται η πιθανότητα να φτάσει στο έδαφος προτού τακεί. Πρόσφατες μελέτες (ΤΣΑΓΚΑΛΙΔΗΣ, 1996) έχουν δείξει ότι στην Κεντρική Μακεδονία εκδηλώνεται χαλαζόπτωση όταν το ύψος της μηδενικής θερμοκρασίας του υγρού θερμομέτρου, κυμαίνεται από 1,9 – 3,2 Km.

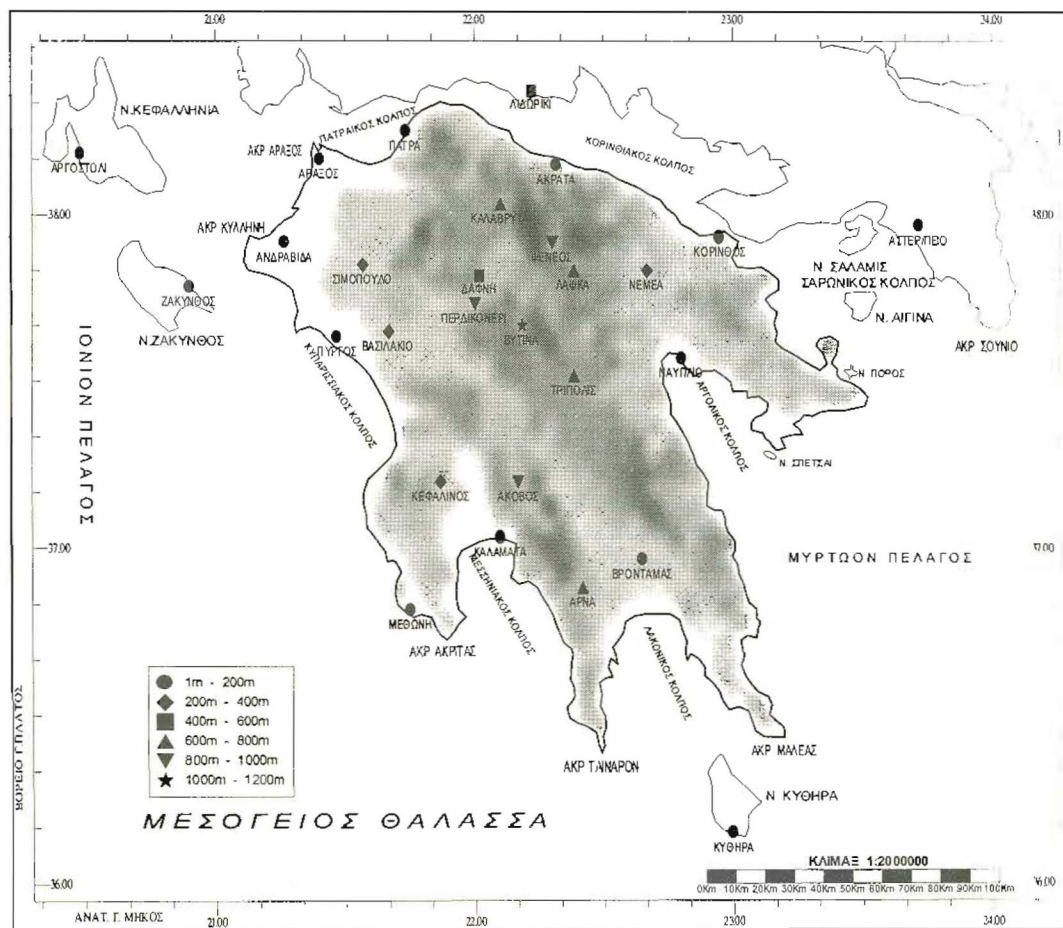
ΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το συγκροτηθέν δίκτυο για την μελέτη των χαλαζοφόρων καταιγίδων στην Πελοπόννησο αποτελείται από 28 σταθμούς εκ των οποίων οι 4 (Αργοστόλι, Αστεροσκοπείο, Ζάκυνθος, Κύθηρα) είναι περιφερειακοί. Στον πίνακα II.1 αναγράφονται οι ονομασίες των σταθμών, οι γεωγραφικές τους συντεταγμένες και το υψόμετρο, η λεκάνη απορροής και το υδατικό διαμέρισμα που ανήκουν με βάση το μητρώο σταθμών του ΥΠΕΧΩΔΕ, ο νομός, η επαρχία και η υπηρεσία στην οποία ανήκουν, καθώς και η εξετασθείσα περίοδος λειτουργίας αυτών. Όλοι οι σταθμοί έχουν κοινή περίοδο λειτουργίας την 30ετία (κανονική κλιματική περίοδος) 1965-1994 εκτός από τους: Αστεροσκοπείο, Αργοστόλι, Κόρινθος, Μεθώνη, Πάτρα, Τρίπολης, Πύργος, κ.α.) οι οποίοι σκοπίμως ελήφθησαν μεγαλύτερης χρονικής περιόδου, ώστε να μελετηθούν οι ενδεχόμενες κλιματικές τάσεις που παρουσιάζουν. Η δε ακριβής γεωγραφική θέση των σταθμών του δικτύου φαίνεται στον χάρτη II.1

Πίνακας Π.1 Μητρώο των σταθμών του κλιματικού δικτύου.

Α/Α	ΣΤΑΘΜΟΣ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)	ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΤΡΙΣΜΑ	ΔΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ	ΝΟΜΟΣ	ΥΠΗΡΕΣΙΑ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ
1	ΑΚΟΒΟΣ	22° 10'	37° 12'	800	1	11	ΑΡΚΑΔΙΑΣ	ΔΕΗ	1965-1994
2	ΑΚΡΑΤΑ	22° 19'	38° 09'	160	2	69	ΑΧΑΪΑΣ	ΥΠΔΕ	1965-1994
3	ΑΝΔΡΑΒΙΔΑ	21° 16'	37° 55'	10	2	99	ΗΛΕΙΑΣ	ΕΜΥ	1965-1994
4	ΑΡΑΞΟΣ	21° 24'	38° 10'	15	2	99	ΑΧΑΪΑΣ	ΕΜΥ	1965-1994
5	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ	20° 29'	38° 11'	1	2	90	ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	ΕΜΥ	1965-1994
6	ΑΡΝΑ	22° 25'	36° 53'	760	3	68	ΑΑΚΩΝΙΑΣ	ΥΠΔΕ	1965-1994
7	ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ	23° 43'	37° 58'	107	6	60	ΑΤΤΙΚΗΣ	ΕΑΑ	1965-1994
8	ΒΑΣΙΛΑΚΙΟ	21° 40'	37° 39'	350	1	11	ΗΛΕΙΑΣ	ΥΠΔΕ	1965-1994
9	ΒΡΟΝΤΑΜΑΣ	22° 59'	36° 58'	150	3	10	ΛΑΚΩΝΙΑΣ	ΥΠΔΕ	1965-1994
10	ΒΥΤΙΝΑ	22° 11'	37° 40'	1012	1	12	ΑΡΚΑΔΙΑΣ	ΥΠΔΕ	1965-1994
11	ΔΑΦΝΗ	22° 01'	37° 49'	580	1	12	ΑΧΑΪΑΣ	ΥΠΔΕ	1965-1994
12	ΖΑΚΥΝΘΟΣ	20° 54'	37° 47'	8	2	91	ΖΑΚΥΝΘΟΥ	ΕΜΥ	1965-1994
13	ΚΑΛΑΒΡΥΤΑ	22° 06'	38° 02'	731	2	63	ΑΧΑΪΑΣ	ΕΜΥ	1965-1994
14	ΚΑΛΑΜΑΤΑ	22° 06'	37° 02'	5	1	63	ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	ΕΜΥ	1965-1994
15	ΚΕΦΑΛΙΝΟΣ	21° 52'	37° 12'	323	1	20	ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	ΥΠΔΕ	1965-1994
16	ΚΟΡΙΝΘΟΣ	22° 57'	37° 56'	15	2	65	ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	ΕΜΥ	1965-1994
17	ΚΥΘΗΡΑ	23° 00'	36° 09'	167	3	90	ΑΤΤΙΚΗΣ	ΕΜΥ	1965-1994
18	ΛΑΦΚΑ	22° 23'	37° 50'	700	2	64	ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	ΥΠΔΕ	1965-1994
19	ΛΙΔΩΡΙΚΙ	22° 13'	38° 22'	587	4	30	ΦΩΚΙΔΑΣ	ΕΜΥ	1965-1994
20	ΜΕΘΩΝΗ	21° 42'	36° 49'	33	1	99	ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	ΕΜΥ	1965-1994
21	ΝΑΥΠΛΙΟ	22° 48'	37° 34'	2	3	63	ΑΡΓΟΛΙΔΟΣ	ΕΜΥ	1965-1994
22	ΝΕΜΕΑ	22° 40'	37° 50'	289	2	61	ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	ΥΠΔΕ	1965-1994
23	ΠΑΤΡΑ	21° 44'	38° 15'	1	2	99	ΑΧΑΪΑΣ	ΕΜΥ	1965-1994
24	ΠΕΡΔΙΚΟΝΕΡΙ	22° 00'	37° 44'	900	1	12	ΑΡΚΑΔΙΑΣ	ΥΠΔΕ	1965-1994
25	ΠΥΡΓΟΣ	21° 28'	37° 38'	13	1	11	ΗΛΕΙΑΣ	ΕΜΥ	1965-1994
26	ΣΙΜΟΠΟΥΛΟ	21° 34'	37° 51'	211	2	10	ΗΛΕΙΑΣ	ΥΠΔΕ	1965-1994
27	ΤΡΙΠΟΛΙΣ	22° 23'	37° 31'	622	3	21	ΑΡΚΑΔΙΑΣ	ΕΜΥ	1965-1994
28	ΦΕΝΕΟΣ	22° 18'	37° 55'	850	2	62	ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	ΥΠΔΕ	1965-1994

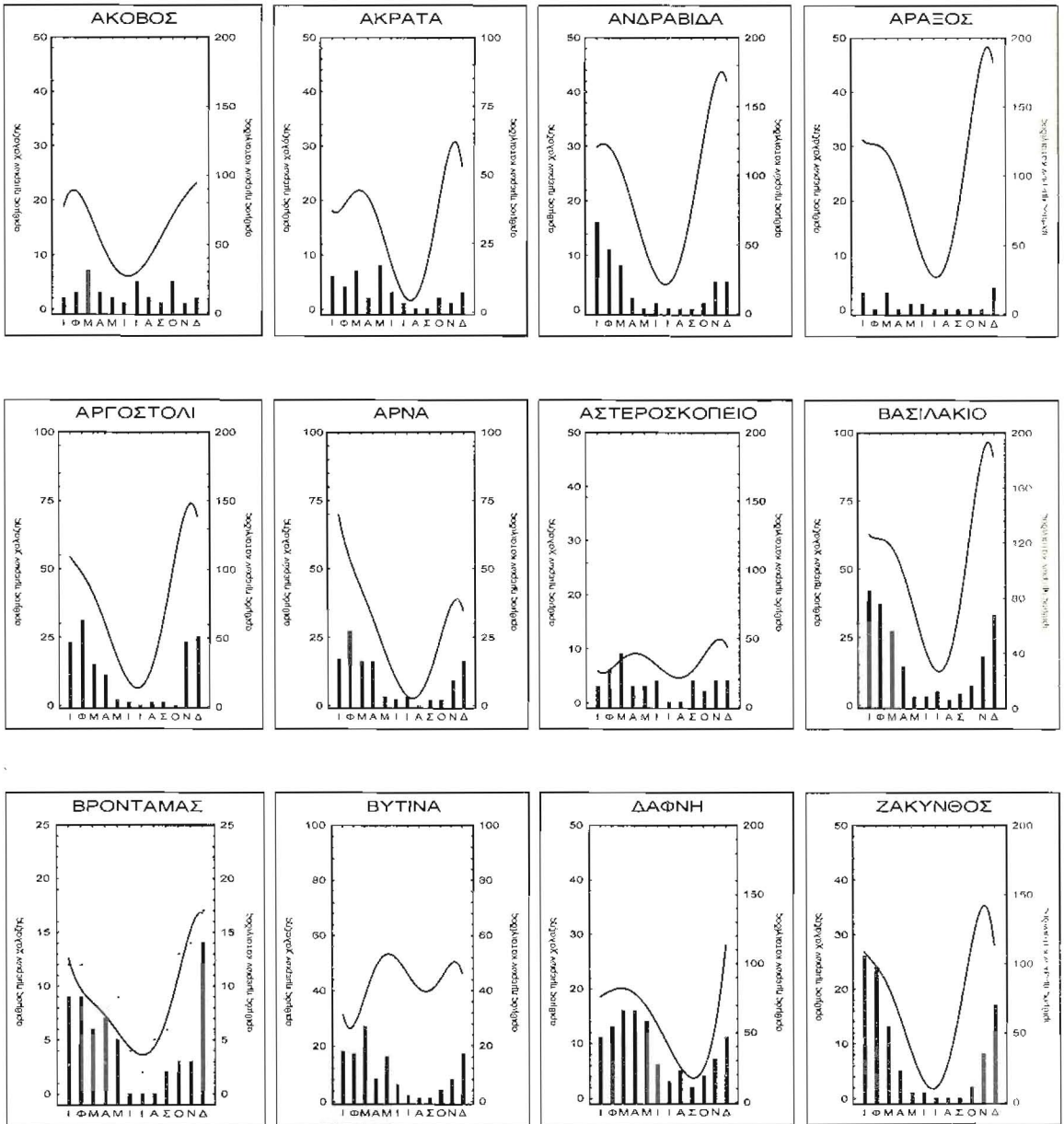
Χάρτης Π.1 Γεωγραφική θέση των σταθμών του δικτύου

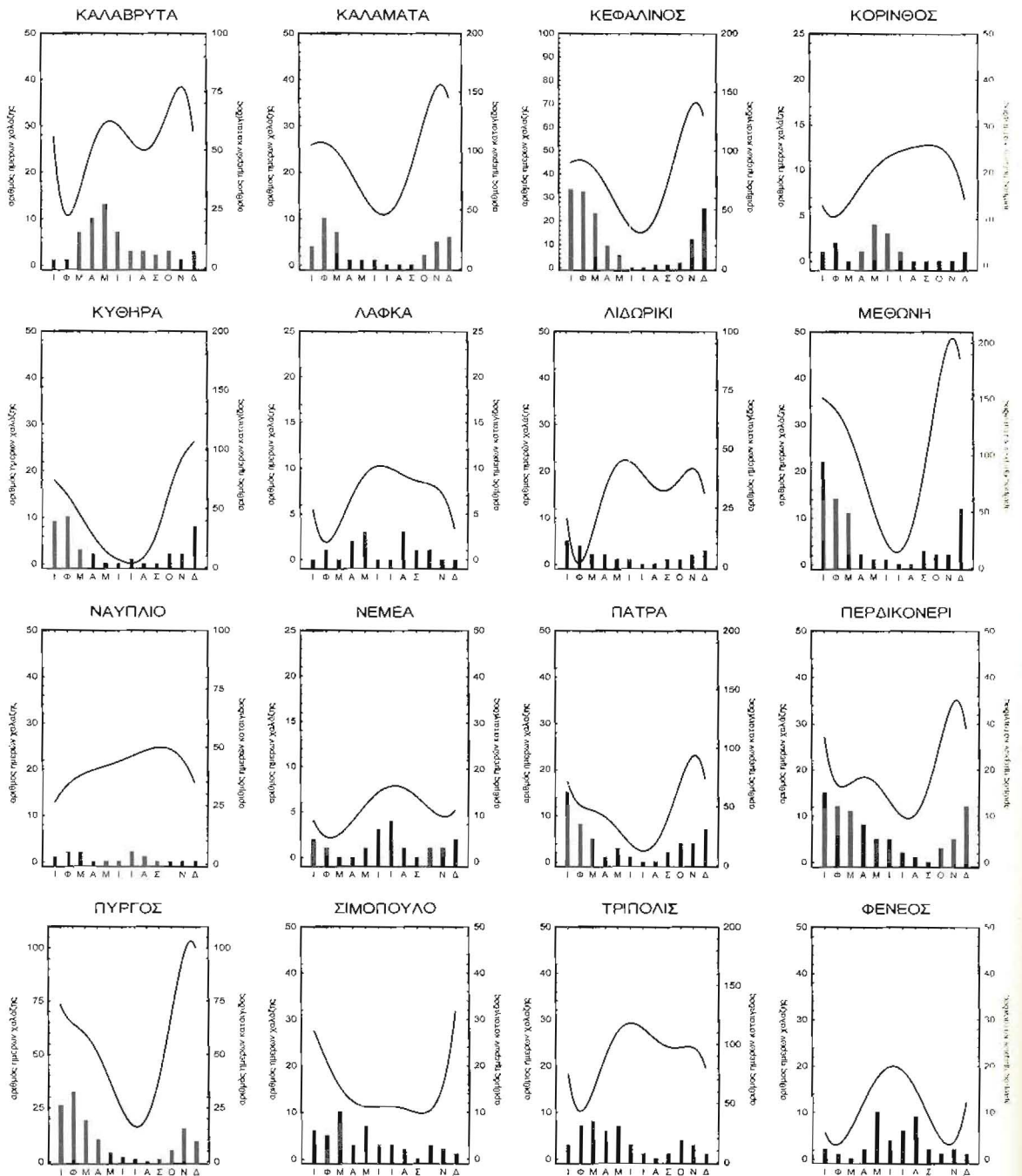


ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Στα διαγράμματα του σχήματος III.1 απεικονίζονται οι μέσες μηνιαίες κυμάνσεις του αριθμού ημερών χαλάζης (ραβδόγραμμα) και του αριθμού ημερών καταιγίδας (πολυωνυμική προσαρμογή) για κάθε σταθμό του δικτύου.

Σχήμα III.1 Ετήσια πορεία του αριθμού ημερών χαλάζης-καταιγίδος για τους σταθμούς του δικτύου κατά την εξεταζόμενη 30ετία



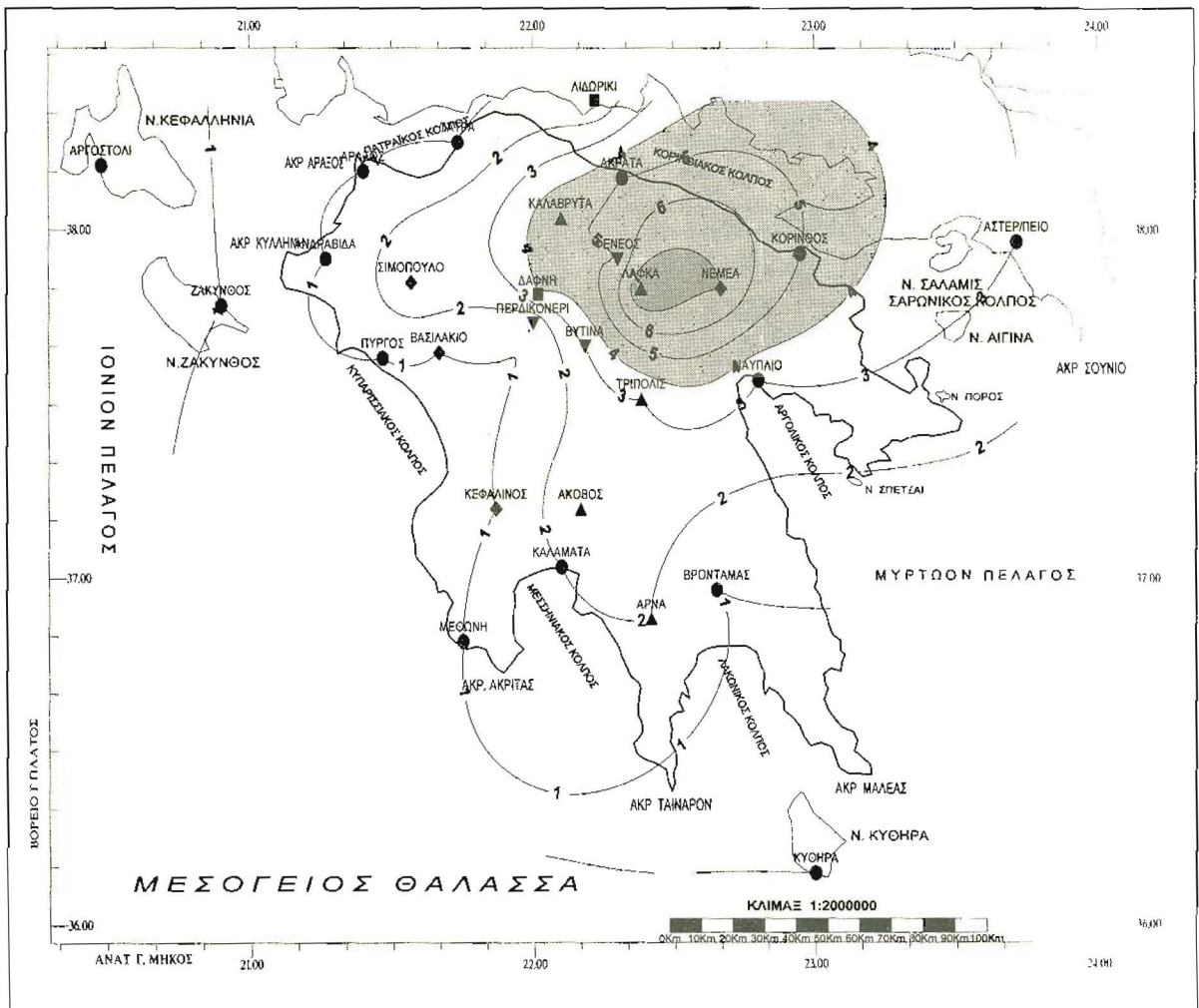


Η εξέταση των διαγραμμάτων αυτών καθιστά σαφές ότι οι παράκτιες περιοχές της Πελοποννήσου που ανήκουν στο τμήμα του τόξου το οποίο περιλαμβάνει τα ΒΔ τμήματα, τα δυτικά παράλια και τις Ν-ΝΔ περιοχές αυτής (σταθμοί: Ανδραβίδα, Άραξος, Άρνα, Βασιλάκιο, Βρονταμάς, Κεφαλίνος, Μεθώνη, Πήδημα, Πάτρα, Πύργος, Καλαμάτα και οι περιφερειακοί Ζάκυνθος, Αργοστόλι, Κύθηρα) εμφανίζουν έντονη χαλαзоφόρο δραστηριότητα μεγάλης μέσης συχνότητας κατά την ψυχρή περίοδο του έτους στην διάρκεια της οποίας κυριαρχούν οι υφειακές καταιγίδες (θαλάσσιος τύπος). Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι σε ορισμένους από τους παραπάνω σταθμούς διαφαίνεται κάποια ηπειρωτική επίδραση που εκδηλώνεται είτε με ασθενή δευτερεύοντα μέγιστα το καλοκαίρι, είτε με

καθυστέρηση της πτώσης της συχνότητας από τον χειμώνα προς το καλοκαίρι (Άρνα, Βασιλάκιο, Βρονταμάς).

Οι ΒΑ καθώς και οι κεντροανατολικές περιοχές της Πελοποννήσου εμφανίζουν έναν έντονο ηπειρωτικό χαρακτήρα όπου τα δυναμικά (υφειακά) αίτια γένεσης χαλαζοφόρων καταιγίδων εξασθενούν με αποτέλεσμα να μειώνεται σημαντικά ο ετήσιος αριθμός χαλαζόπτωσης (π.χ. στην Κόρινθο η μέση ετήσια συχνότητα ισούται περίπου με την μονάδα), και ταυτόχρονα τα μέγιστα να παρουσιάζονται κατά τους καλοκαιρινούς μήνες με δευτερεύοντα ενίοτε μέγιστα κατά την άνοιξη (σταθμοί: Λάφκα, Νεμέα, Φενεός, Ναύπλιο). Στις περιοχές αυτές η χαλαζοφόρος δραστηριότητα συνδέεται σαφώς με θερμικές καταιγίδες.

Τα κεντρικά τμήματα της Πελοποννήσου και όσο αυξάνει η απόσταση από την θάλασσα ο ηπειρωτικός χαρακτήρας, σε συνδυασμό με το υψόμετρο, των περιοχών αυτών προκαλεί τις ακόλουθες μεταβολές: οι μέγιστες συχνότητες χαλαζόπτωσης παρατηρούνται πλέον την άνοιξη, με δευτερεύοντα μέγιστα το χειμώνα και ελάχιστα το καλοκαίρι. Στις περιοχές αυτές κυριαρχούν οι χαλαζοφόρες εαρινές καταιγίδες, ορογραφικών αιτίων (σταθμοί: Τρίπολη, Βυτίνα, Καλάβρυτα, Αστεροσκοπείο).



Χάρτης III.1 Γεωγραφικές ζώνες με διαφορετικό τύπο χαλαζοφόρου δραστηριότητας

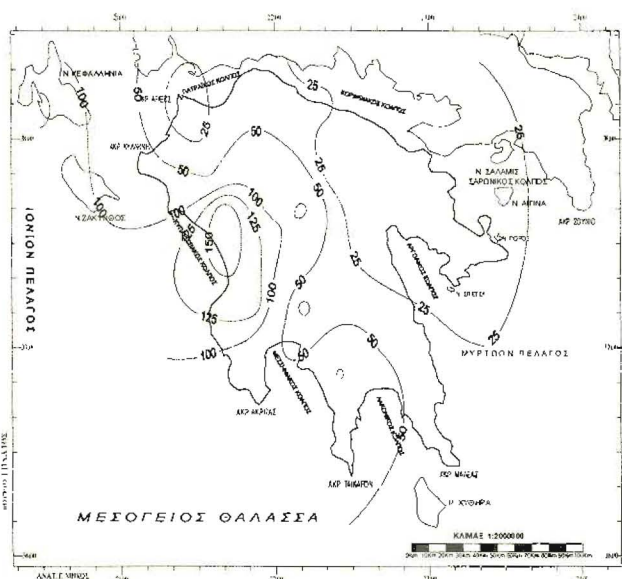
Στον χάρτη III.1 έχουν εντοπισθεί περιοχές της Πελοποννήσου στις οποίες η μέγιστη χαλαζοφόρος δραστηριότητα καταγράφεται τον ίδιο μήνα. Η βασική παρατήρηση σχετίζεται με το ότι στα ΒΑ τμήματα η χαλαζόπτωση κατά κανόνα συνδέεται με θερμικές καταιγίδες και το φαινόμενο γενικά εμφανίζει μικρές συχνότητες (1-3 ετησίως). Στην υπόλοιπη Πελοπόννησο και ιδιαίτερα στα παράκτια

τμήματα η χαλαζόπτωση συνδέεται με υφισιακές καταιγίδες, ενώ η συχνότητα είναι κατά πολύ μεγαλύτερη (έως και 5 ετησίως).

Στους χάρτες III.2-5 απεικονίζονται οι ισοπληθείς των μέσων συχνοτήτων χαλάξης – καταιγίδας κατά την ψυχρή και θερμή περίοδο του έτους. Στην ψυχρή περίοδο φαίνεται καθαρά ότι η χαλαζοφόρος δραστηριότητα των Β-ΒΔ και Ν-ΝΔ περιοχών της Πελοποννήσου συνοδεύεται από υφισιακές καταιγίδες και ταυτόχρονα στις περιοχές αυτές καταγράφονται και οι μέγιστες συχνότητες. Κατά την θερμή εποχή σημειώνεται μία σημαντική εξασθένηση των φαινομένων, λόγω της απενεργοποίησης του Μεσογειακού μετώπου, (ΔΙΚΑΙΑΚΟΣ, J.G., 1982) και εντοπίζονται κυρίως στα κεντρικά-ανατολικά ηπειρωτικά τμήματα, όπου οι θερμικές καταιγίδες προκαλούν την χαλαζοφόρο δραστηριότητα.

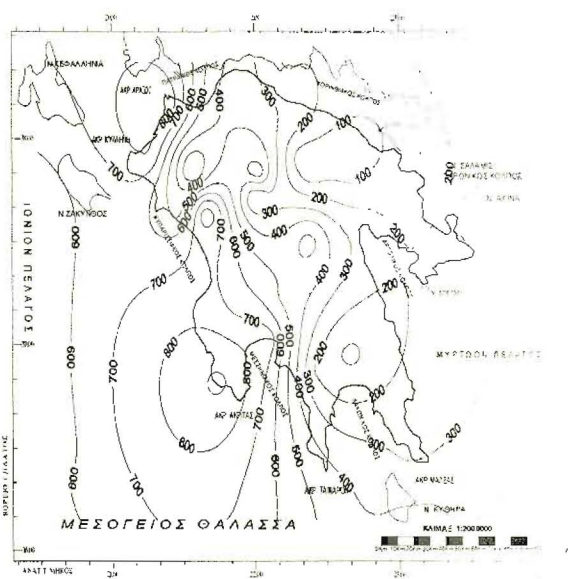
Χάρτης III.2

Χωρική κατανομή του μέσου αριθμού ημερών χαλάξης κατά την ψυχρή περίοδο



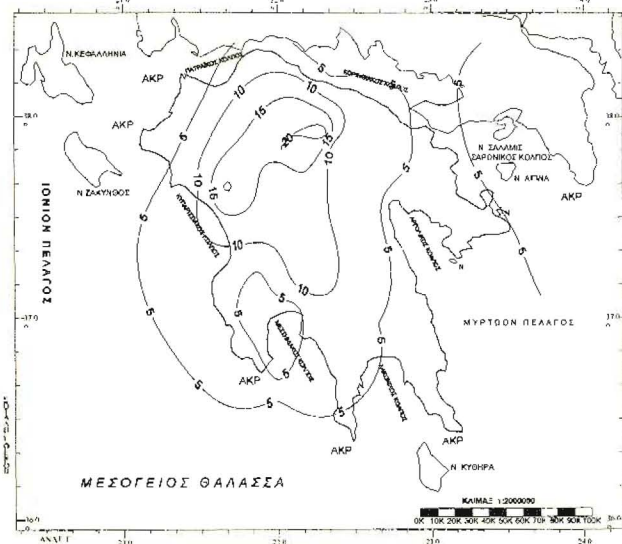
Χάρτης III.3

Χωρική κατανομή του μέσου αριθμού ημερών καταιγίδας κατά την ψυχρή περίοδο



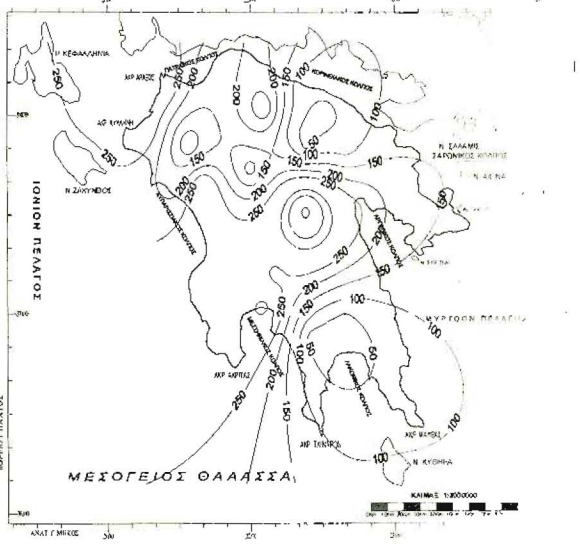
Χάρτης III.4

Χωρική κατανομή του μέσου αριθμού ημερών χαλάξης κατά την θερμή περίοδο



Χάρτης III.5

Χωρική κατανομή του μέσου αριθμού ημερών καταιγίδας κατά την θερμή περίοδο



ΚΑΙΜΑΤΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ

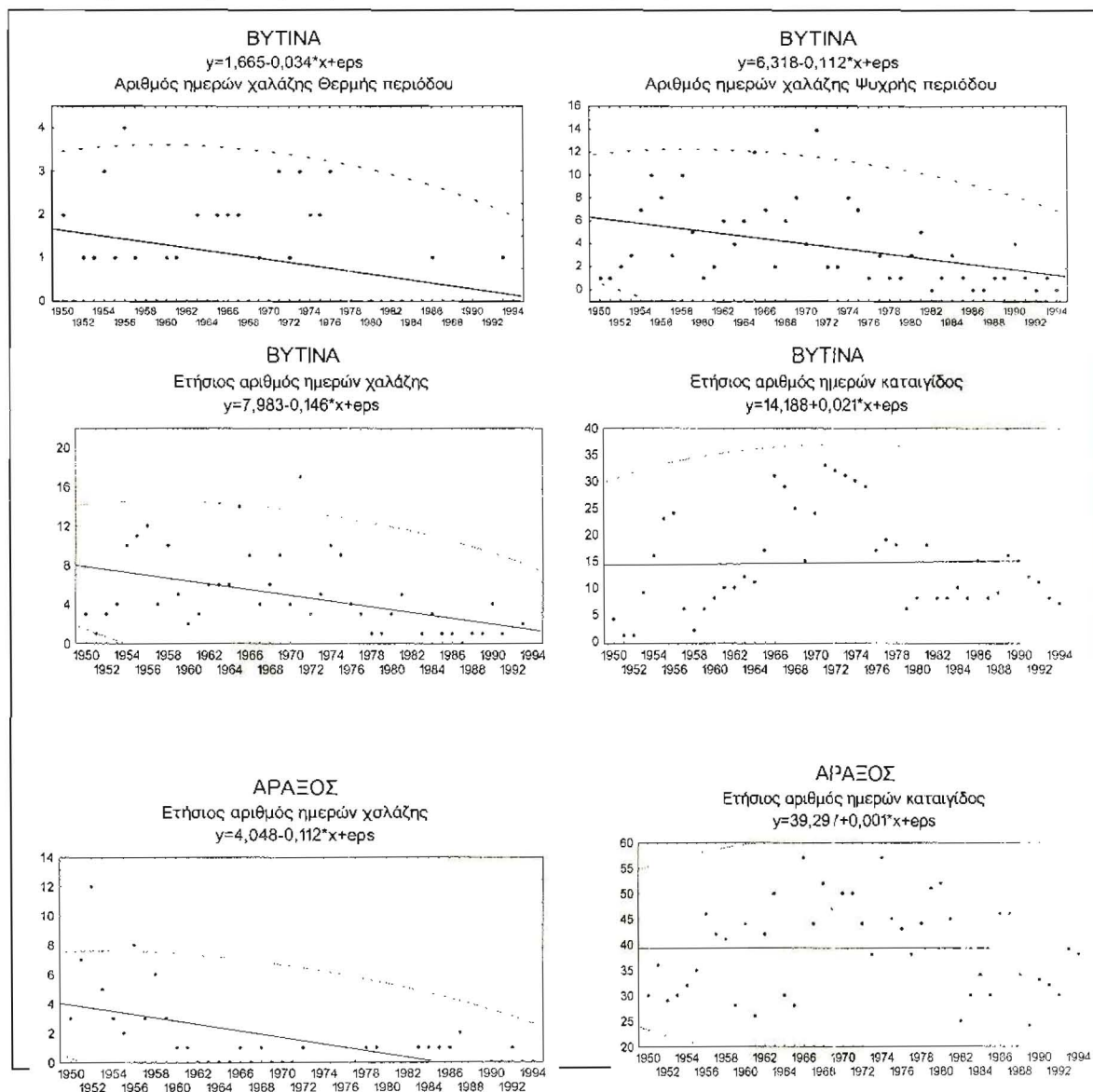
Θεωρήθηκε σκόπιμο να μελετηθούν οι κλιματικές τάσεις των δύο αυτών υετομετρικών παραμέτρων και λόγω του ενδιαφέροντος που εν γένει παρουσιάζει το θέμα αλλά και εξ αιτίας των πιθανολογούμενων κλιματικών μεταβολών κατά τα τελευταία χρόνια.

Εξετάστηκαν δύο σταθμοί, ένας παράκτιος (Αραξος) και ένας ηπειρωτικός (Βυτίνα) ως προς την τάση μεταβολής των μηνιαίων συχνοτήτων χαλάζης και καταιγίδος, κατά την 45ετία 1950-1994 και εξετάστηκε η φασματική ισχύς των αντιστοίχων χρονοσειρών για την εύρεση περιοδικοτήτων.

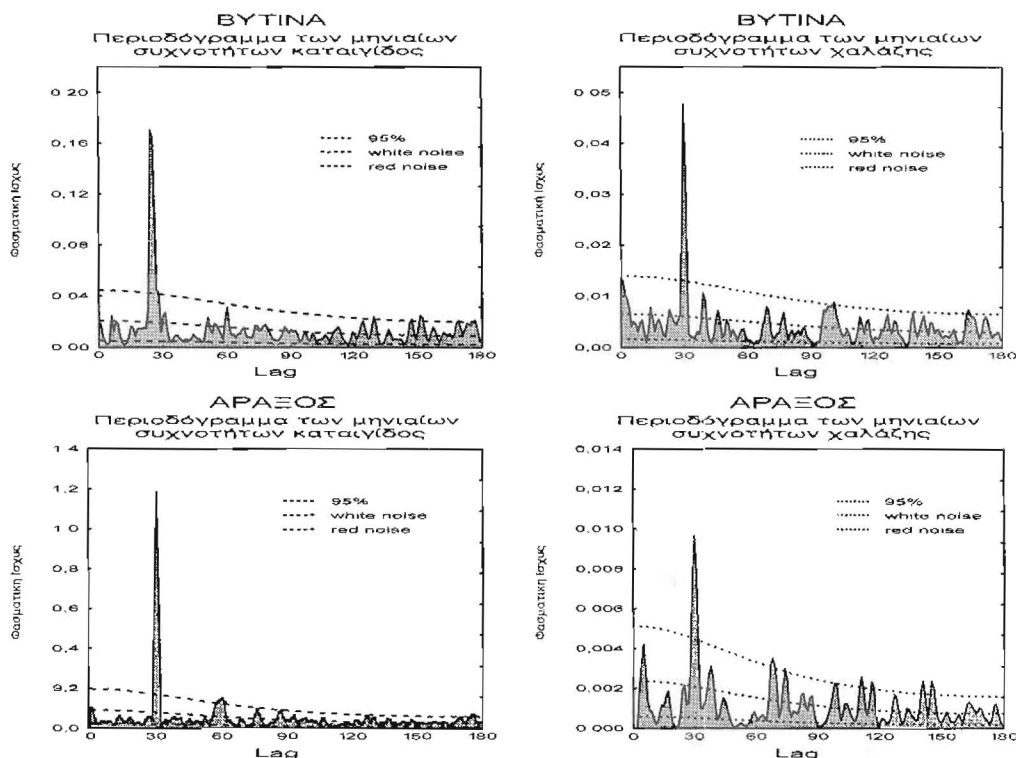
Διά της μεθόδου Mann-Kendall (WMO,1966) βρέθηκε ότι η χαλαζόπτωση στους δύο εξετασθέντες σταθμούς παρουσιάζει στατιστικά σημαντική μείωση με πολύ μικρό ρυθμό μεταβολής ο οποίος οφείλεται στη μείωση της συχνότητας κατά την ψυχρή περίοδο όπως προκύπτει από την εξέταση της κλίσης των ευθειών τάσης της ψυχρής και θερμής περιόδου του έτους. Οι χρονοσειρές της συχνότητας καταιγίδος δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές τάσεις μεταβολής (σχ.ΙV.2)

Η εξέταση των περιοδικοτήτων δια της ανάλυσης Fourier δεν ανέδειξε άλλη σημαντική περίοδο πέραν της ετήσιας (σχ.ΙV.2) για όλες τις χρονοσειρές που εξετάστηκαν.

Σχ. ΙV.1 Εξέταση κλιματικών τάσεων κατά την περίοδο 1950-94



Σχ. IV.2 Εξέταση περιοδικοτήτων κατά την περίοδο 1950-94



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- ◆ Οι παράκτιες περιοχές της Πελοποννήσου που ανήκουν στο τμήμα του τόξου το οποίο περιλαμβάνει τα ΒΔ τμήματα, τα δυτικά παράλια και τις Ν-ΝΔ περιοχές αυτής εμφανίζουν έντονη χαλαзоφόρο δραστηριότητα μεγάλης μέσης συχνότητας κατά την ψυχρή περίοδο του έτους κατά την διάρκεια της οποίας κυριαρχούν οι υφειακές καταιγίδες.
- ◆ Οι ΒΑ και οι κεντροανατολικές περιοχές της Πελοποννήσου εμφανίζουν έναν έντονο ηπειρωτικό χαρακτήρα όπου τα δυναμικά αίτια γένεσης χαλαζοφόρων καταιγίδων εξασθενούν ώστε να μειώνεται σημαντικά η συχνότητα χαλαζόπτωσης ενώ η χαλαζοφόρος δραστηριότητα συνδέεται σαφώς με θερμικές καταιγίδες.
- ◆ Στις υπόλοιπες περιοχές και ανάλογα με την απόσταση από την θάλασσα και σε συνδυασμό με το υψόμετρο, οι μέγιστες συχνότητες χαλαζόπτωσης παρατηρούνται πλέον την άνοιξη, με δευτερεύοντα μέγιστα το χειμώνα και ελάχιστα το καλοκαίρι. Στις περιοχές αυτές κυριαρχούν οι χαλαζοφόρες εαρινές καταιγίδες, ορογραφικών αιτιών.
- ◆ Η συχνότητα χαλαζόπτωσης παρουσιάζει στατιστικά σημαντική μείωση με πολύ μικρό ρυθμό μεταβολής ο οποίος οφείλεται στη μείωση της συχνότητας κατά την ψυχρή περίοδο.
- ◆ Η συχνότητα καταιγίδος δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική τάση μεταβολής
- ◆ Η εξέταση των περιοδικοτήτων δεν ανέδειξε άλλη σημαντική περίοδο πέραν της ετήσιας για όλες τις χρονοσειρές που εξετάστηκαν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BYERS, H.R., BRAHAM, R.R., 1949, "The Thunderstorm". Washington, USA.
- ΔΙΚΑΙΑΚΟΣ, J.G., 1982, "Some information about the hailstorm weather over Greece". 1st Hellenic-British Clim. Congress. Athens.
- Statistical Package for Social Sciences, 1994, User-Guide. USA
- W.M.O. 1966, Climatic change. No 195, T.P.100. Geneva
- WALLACE, J.M., HOBBS, P.V., 1977, Atmospheric science. University of Washington. USA
- ΖΑΜΠΑΚΑΣ, Ι.Δ., 1981, Γενική Κλιματολογία. Αθήνα
- ΜΑΝΟΥΣΑΚΗΣ, Γ.Ε., 1975, Γενική και Ανόργανος Χημεία. Θεσσαλονίκη.
- ΤΣΑΓΚΑΛΙΔΗΣ, Ε., 1966, Ύψος της μηδενικής θερμοκρασίας του "Υγρού Θερμομέτρου" και συσχέτισή του με την εμφάνιση ή μη χαλαζιού στο έδαφος. Γ' Πανελλήνιο Συνέδριο Μετεωρολογίας. Αθήνα.