

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ  
ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΝΗΣΩΝ ΑΙΓΑΙΟΥ**



**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : ΛΕΚΚΑΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ**

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΠΑΡΤΣΙΝΕΒΕΛΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ**

**ΧΑΝΙΑ 2006**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ  
ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΝΗΣΩΝ ΑΙΓΑΙΟΥ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : ΛΕΚΚΑΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ**

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΠΑΡΤΣΙΝΕΒΕΛΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ**

**ΧΑΝΙΑ 2006**

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Τα κλιματολογικά στοιχεία ανέκαθεν επηρέαζαν τον άνθρωπο και τις δραστηριότητές του. Η ανάγκη προγραμματισμού των δραστηριοτήτων αυτών καθώς και η παρουσίαση των κλιματολογικών στοιχείων με όσο απλούστερη μορφή γίνεται, καταδεικνύουν την σαφή αποτύπωση αυτών, ώστε να είναι ευρέως κατανοητά και ευανάγνωστα από τον κάθε ενδιαφερόμενο. Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται κύριες παράμετροι όπως η θερμοκρασία, ο υετός, η ένταση και η διεύθυνση του ανέμου για την περιοχή του Αιγαίου, βασισμένες στις παρατηρήσεις του δικτύου των μετεωρολογικών σταθμών της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας στα νησιά του Αιγαίου. Στη συνέχεια επεξηγείται η ορολογία και αναλύονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τα διαγράμματα με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι κατανοητά από οποιονδήποτε αναγνώστη. Τέλος, παρουσιάζεται ο «Κλιματολογικός χάρτης των νησιών του Αιγαίου» στον οποίο οπτικοποιούνται οι παρατηρήσεις πολλών ετών με μορφή διαγραμμάτων, οι θέσεις των σταθμών των νησιών του Αιγαίου καθώς και τα αντίστοιχα υπομνήματα.

## **SUMMARY**

Man and his activities have always been affected by climate figures. The need to program those activities as well as presenting these climate figures as simply as possible, indicate their clear evidence, so that they will be understandable and easy to read by anyone who's interested. In this project factors such as temperature, direction and volume wind in the area of Aegean are presented based observations through the net of meteorological stations of the National Meteorological Service on the Aegean islands. Furthermore, the terminology is explained and conclusions coming from the diagrams are analysed in such a way that they will be comprehensible by any reader. Finally, the climatological map of the Aegean islands is presented, in which observations from many years ago in the forum of diagrams are visualized as well as locations of the stations in the Aegean with their maps accordingly.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<i>1. Γενικά</i>	<i>Σελ.5</i>
<i>1.1 Εισαγωγή</i>	<i>5</i>
<i>1.2 Επιλογή δικτύου μετεωρολογικών σταθμών</i>	<i>6</i>
<i>1.3 Επιλογή μετεωρολογικών παραμέτρων</i>	<i>10</i>
<i>2. Ανάλυση δεδομένων θερμοκρασίας</i>	<i>14</i>
<i>2.1 Συμπεράσματα</i>	<i>20</i>
<i>3. Ανάλυση βροχομετρικών δεδομένων</i>	<i>22</i>
<i>3.1 Επεξεργασία βροχομετρικών δεδομένων</i>	<i>24</i>
<i>3.2 Συμπεράσματα</i>	<i>30</i>
<i>4 Ανάλυση Ανεμολογικών δεδομένων</i>	<i>32</i>
<i>4.1 Επεξεργασία Ανεμολογικών δεδομένων</i>	<i>35</i>
<i>4.2 Συμπεράσματα</i>	<i>46</i>
<i>5. Κλιματολογικός Χάρτης Νησιών Αιγαίου</i>	<i>48</i>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<i>49</i>



## **1. ΓΕΝΙΚΑ**

### **1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Από τα αρχαία χρόνια η γνώση των καιρικών συνθηκών αποτελούσε καθοριστικό παράγοντα στη καθημερινότητα του ανθρώπου καθώς στις κύριες εργασίες του που ήταν η γεωργία και η κτηνοτροφία. Με το πέρασμα των χρόνων τα κλιματολογικά στοιχεία επηρεάζουν ευρύτερα τη ζωή των ανθρώπων, καθώς με την γνώση των παραπάνω δίνεται η δυνατότητα του σαφή προγραμματισμού δραστηριοτήτων όπως η κατασκευή έργων κοινής ωφελείας , η προώθηση του τουρισμού, η οικαστική ανάπτυξη αλλά και η τέλεση υπαίθριων πολιτιστικών εκδηλώσεων.

Στη συνέχεια δεν είναι λίγες οι φορές που τα Μ.Μ.Ε. μεταδίδουν «αβάσιμες» πληροφορίες σχετικά με την επικράτηση κάποιων ακραίων καιρικών φαινομένων, τα οποία στην πραγματικότητα μπορεί να έχουν παρατηρηθεί κατά το παρελθόν σε πιο ακραία μορφή.

Αναγνωρίζοντας τη χρησιμότητα των πληροφοριών και τη σωστή εκμετάλλευση των κλιματολογικών δεδομένων σε μια περιοχή, προκύπτει το συμπέρασμα ότι πρέπει να είναι εύκολα αναγνώσιμες, προσιτές και κατανοητές στον κάθε ενδιαφερόμενο. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να παρουσιάσει ένα κλιματολογικό χάρτη του Αιγαίου με αντιπροσωπευτικούς μετεωρολογικούς σταθμούς , οι οποίοι ανήκουν στο δίκτυο της Ε.Μ.Υ και διαθέτουν πληροφορίες για μια μακρά χρονική περίοδο. Ο χάρτης αυτός μπορεί να αποτελέσει πεδίο αναφοράς και για άλλες εργασίες που σχετίζονται με τις μεταβολές των στοιχείων από χρόνο σε χρόνο, ή ακόμη και με τις πολυαναφερόμενες αλλαγές του κλίματος στην περιοχή του Αιγαίου.

Ο κλιματολογικός χάρτης των νησιών του Αιγαίου προκύπτει από την επεξεργασία ενός τεράστιου αρχείου παρατηρήσεων, όλων των παραμέτρων που εμφανίζονται απλοποιημένα πάνω σε αυτόν.

Ο κυριότερος στόχος αυτής της εργασίας είναι η πρωτότυπη παρουσίαση βασικών μετεωρολογικών παραμέτρων συσχετιζόμενων με τον καιρό και το κλίμα του Αιγαίου, έτσι ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν με απλό και εύκολο τρόπο από τον κάθε ενδιαφερόμενο.

## 1.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΜΕΤ. ΣΤΑΘΜΩΝ

Το δίκτυο σταθμών της περιοχής του Αιγαίου είναι πολύ μεγαλύτερο από αυτό που παρουσιάζεται στην εργασία. Όμως η χρονική περίοδος των παρατηρήσεων των σταθμών αυτών δεν είναι αντιπροσωπευτική καθώς είναι πολύ μικρότερη από το όριο των 30 ετών που θέτει ως βασικό χρόνο παρατηρήσεων ο Διεθνής Μετεωρολογικός Οργανισμός. Συνολικά όμως ο αριθμός των σταθμών που ξεπερνάνε το όριο αυτό είναι λίγοι για την περιοχή αυτή, έτσι έχουν επιλεχθεί και κάποιοι άλλοι σταθμοί που λόγω της γεωγραφικής τους θέσης, μας παρέχουν ένα σημαντικό βοήθημα απεικόνισης των μετεωρολογικών παραμέτρων που επικρατούν στα εκάστοτε νησιά.

### Πίνακες Κλιματολογικών Δεδομένων ΕΜΥ

HELLENIC NATIONAL METEOROLOGICAL SERVICE  
DIRECTION OF CLIMATOLOGY  
SECTION OF STATISTICAL CLIMATOLOGY  
CLIMATOLOGICAL DATA BASE

D A T C L I M

STATION ΣΑΜΟΣ 723  
LATITUDE 37° 42' N LONGITUDE 26° 55' E ALTITUDE OF BAROMETER 7.3 METERS

MONTH	PRESS(M.S.L.)	PERIOD 1978-1997						REL HUM.	AV.CLOUD.	PRECIPITATION(IN MM)		PREV.WIND
		T E M P E R A T U R E								TOTAL	MAX 24H	
		MEAN	AV.MAX	AV.MIN	ABS MAX	ABS MIN						
JANUARY	1018.3	10.3	13.4	6.9	20.0	-2.4	70.2	4.3	133.1	109.5	N	
FEBRUARY	1017.1	10.0	13.2	6.5	20.4	-3.4	68.1	4.2	104.7	62.1	N	
MARCH	1015.5	12.1	15.6	7.9	22.6	-1.0	67.5	3.9	87.9	65.9	N	
APRIL	1013.7	15.9	19.5	10.5	28.0	2.4	64.4	3.6	43.2	46.6	N	
MAY	1013.1	20.6	24.6	14.3	35.2	7.4	59.1	2.7	19.5	35.5	N	
JUNE	1011.3	25.5	29.7	18.6	39.4	8.8	50.5	1.0	1.8	12.0	N	
JULY	1009.1	28.4	32.5	22.2	41.0	13.6	43.7	.3	.5	5.2	N	
AUGUST	1009.5	27.9	32.2	22.1	39.8	16.0	46.0	.3	.7	14.7	N	
SEPTEMBER	1013.4	24.3	28.6	18.8	37.2	11.6	51.6	.9	16.9	194.6	N	
OCTOBER	1016.5	19.4	23.3	15.0	36.0	7.0	62.2	2.4	32.8	113.0	N	
NOVEMBER	1017.9	14.5	17.8	10.7	27.2	1.0	68.6	3.6	103.9	90.6	N	
DECEMBER	1017.7	11.9	14.9	8.5	21.0	-1.4	72.6	4.5	164.0	85.2	N	

MONTH	N U M B E R O F D A Y S W I T H											T E M P E R A T U R E		W I N D		
	C L O U D I N E S (0 - 8/8)											LE 0.0	LE 0.0	GE 6B	GE 8B	
	0-1.5	1.6-6.4	6.5-8.0	PREC.	RAIN	SNOW	THUND	HAIL	ST	GND	FOG					DEW
JANUARY	7.3	15.7	8.0	12.4	12.3	.3	4.5	.8	.0	.0	5.8	.1	.5	.0	6.7	.7
FEBRUARY	6.6	15.6	6.0	10.4	10.2	.4	3.0	.6	.0	.0	5.0	.4	1.0	.0	7.1	.4
MARCH	8.3	17.4	5.4	8.6	8.4	.3	2.7	.2	.0	.0	7.3	.1	.4	.0	4.6	.4
APRIL	8.8	18.0	3.3	7.4	7.4	.0	2.9	.3	.0	.0	7.6	.0	.0	.0	3.0	.1
MAY	14.1	14.8	2.2	4.0	4.0	.0	1.3	.1	.1	.0	6.7	.0	.0	.0	2.5	.1
JUNE	24.1	5.8	.1	1.1	1.1	.0	.3	.0	.0	.1	2.8	.0	.0	.0	3.5	.0
JULY	29.9	1.1	.0	.2	.2	.0	.2	.0	.0	.0	.7	.0	.0	.0	7.9	.4
AUGUST	29.6	1.4	.0	.1	.1	.0	.2	.0	.1	.0	1.4	.0	.0	.0	6.1	.1
SEPTEMBER	24.6	5.3	.1	1.4	1.4	.0	.6	.1	.0	.0	4.1	.0	.0	.0	4.5	.0
OCTOBER	16.0	13.3	1.8	4.6	4.6	.0	1.6	.0	.0	.0	6.7	.0	.0	.0	3.5	.1
NOVEMBER	9.3	16.0	4.7	9.3	9.3	.1	3.8	.1	.0	.1	8.9	.0	.0	.0	5.8	.3
DECEMBER	6.1	16.5	8.4	13.7	13.6	.2	5.3	.6	.1	.1	7.8	.1	.2	.0	6.7	.4

Πίνακας 1. Συγκεντρωτικά μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής της Σάμου, για όλους τους μήνες (1978-97).  
Table 1. Available monthly data for the station of Samos (1978-1997).

HELLENIC NATIONAL METEOROLOGICAL SERVICE  
 DIRECTION OF CLIMATOLOGY  
 SECTION OF STATISTICAL CLIMATOLOGY

CLIMATOLOGICAL DATA BASE

° D A T C L I M °

STATION SAMOS 723  
 LATITUDE 37° 42' N LONGITUDE 26° 55' E ALTITUDE OF BAROMETER 7.3 METERS

PERIOD 1978-1997

MONTHLY FREQUENCY (PER CENT) OF WIND DIRECTION AND FORCES IN BEAUFORT  
 SCALE FROM OBSERVATIONS 06H, 12H, 18H GMT  
 MONTH = 1 YEAR =00

BEAUF	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	SUM
0									20.632	20.632
1	.000	.000	.054	.000	.000	.000	.000	.054		.108
2	3.144	1.216	.366	.850	.592	.452	.280	.904		7.804
3	7.708	2.347	.883	2.691	1.195	.678	.398	.764		16.664
4	10.227	4.446	1.496	3.940	2.325	1.421	.344	2.325		26.524
5	6.115	2.379	.711	2.777	2.099	1.216	.194	1.496		16.987
6	2.605	.797	.280	1.496	1.163	.764	.054	.312		7.471
7	.484	.194	.140	.657	.657	.280	.118	.194		2.724
8	.226	.000	.032	.194	.054	.118	.118	.054		.796
9	.000	.000	.000	.054	.032	.054	.032	.000		.172
10	.086	.032	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.118
>=11	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000
SUM	30.595	11.411	3.962	12.659	8.117	4.983	1.538	6.103	20.632	100.00

Πίνακας 2. Δεδομένα διεύθυνσης και έντασης ανέμου στην περιοχή της Σάμου το μήνα Ιανουάριο (1978-1997).  
 Table 2. Available data for wind speed and direction at Samos, referring to January (1978-1997).

Οι Μετεωρολογικοί αυτοί σταθμοί πληρούν τα κριτήρια λειτουργίας των Διεθνών Μετεωρολογικών οργανισμών και είναι υπό την εποπτεία μόνιμου προσωπικού που τους επανδρώνει και τους λειτουργεί σε καθορισμένο ωράριο εργασίας. Οι σταθμοί αυτοί είναι ιδιαίτερα αντιπροσωπευτικοί των παρακτίων περιοχών των νησιών όπου δραστηριοποιείται το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού σε διάφορους τομείς.

Σημαντικό μειονέκτημα αποτελεί η απουσία μετεωρολογικών σταθμών σε ορεινές και ημιορεινές περιοχές (με εξαίρεση του σταθμού στη Κω). Αυτό αποτελεί τροχοπέδη στην ορθή απόδοση του όρου «κλιματολογικός χάρτης των νησιών του Αιγαίου», εφόσον δεν έχουμε σταθμούς παρατήρησης σε υψηλό υψόμετρο στο οποίο οι κλιματολογικές συνθήκες είναι διαφορετικές από την επιφάνεια της θάλασσας που βρίσκονται οι σταθμοί. Έτσι δεν έχουμε σαφή εικόνα για τις περιοχές αυτές στις οποίες ζουν μεγάλος αριθμός κατοίκων όπως π.χ. στη Νάξο όπου σημαντικό ποσοστό του πληθυσμού του νησιού ζει σε υψόμετρο άνω των 600m.

Βραχυπρόθεσμα όμως θα δημιουργηθούν οι ανάγκες καταγραφής των μετεωρολογικών δεδομένων και σε αυτές τις περιοχές, αφού η ανάπτυξη της κύριας απασχόλησης των κατοίκων όπως η γεωργία, η κτηνοτροφία και η εκμετάλλευση φυσικών πόρων είναι αλληλένδετα με τις κλιματολογικές συνθήκες. Σίγουρα όμως θα μεσολαβήσουν αρκετά χρόνια παρατηρήσεων έως ότου εξαχθούν τα πρώτα ασφαλή συμπεράσματα για τις κλιματικές συνθήκες των περιοχών αυτών.

Το δίκτυο σταθμών της Ε.Μ.Υ. στην περιοχή του Αιγαίου που έχει επιλεγθεί διαθέτει μετεωρολογικά δεδομένα για μεγάλη χρονική περίοδο ( με εξαίρεση του σταθμού της Κω που επιλέχθηκε λόγω της υψομετρικής του θέσης), φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα. Σε αυτόν καταγράφονται η περιοχή, τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά της, καθώς και η περίοδος παρατηρήσεων.

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ**

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ WMO	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ	ΥΨΟΣ ΑΠΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΘΑΛΑΣΣΑΣ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ (θερμοκρασία)	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ (υετός)	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ (άνεμος)
ΛΗΜΝΟΣ	16650	25° 14' E	39° 55' N	4,6 m	1974 - 1997	1974 - 1997	1974 - 1997
ΣΚΥΡΟΣ	16684	24° 33' E	38° 54' N	17,9 m	1955 - 1997	1955 - 1997	1955 - 1997
ΠΑΡΟΣ	16731	25° 09' E	37° 05' N	1 m	1975 – 1995	1975 – 1995	1975 – 1995
ΝΑΞΟΣ	16732	25° 23' E	37° 06' N	9,8 m	1955 - 1997	1955 - 1997	1955 - 1997
ΚΩΣ	16742	27° 04' E	36° 48' N	129,3 m	1981- 1997	1981- 1997	1981- 1997
ΡΟΔΟΣ	16749	28° 07' E	36° 24' N	11,5m	1955 – 1997	1955 – 1997	1955 – 1997
ΣΑΜΟΣ	16723	26° 55' E	37° 42' N	7,3 m	1978 – 1997	1978 – 1997	1978 – 1997
ΧΙΟΣ	16706	26° 09' E	38° 21' N	3,8 m	1973 - 1997	1973 - 1997	1973 - 1997
ΜΥΤΙΛΗΝΗ	16667	26° 36' E	39° 04' N	4,8 m	1955 - 1997	1955 - 1997	1955 - 1997

Πίνακας 3. Το δίκτυο των σταθμών και οι περίοδοι παρατηρήσεων.  
Table 3. The meteorological station net and the observation periods.

Στην εικόνα που ακολουθεί, φαίνονται οι σταθμοί πάνω στο χάρτη των νησιών του Αιγαίου.

**Χάρτης των νησιών του Αιγαίου με τις θέσεις των σταθμών )**



*Εικόνα1. Χάρτης των νησιών του Αιγαίου με τις θέσεις των μετεωρολογικών σταθμών.  
Figure1. Map of Aegean Islands and the locations of the meteorological stations.*

**1.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ**

Οι μετεωρολογικές παράμετροι που καταγράφονται από τους σταθμούς της ΕΜΥ καθημερινά και σε τακτά χρονικά διαστήματα είναι πολλές και ενδεικτικά αναφέρουμε : την θερμοκρασία, την υγρασία, την πίεση, την ορατότητα, την ένταση και τη διεύθυνση του ανέμου, το είδος των νεφών, το ύψος νετού, την ένταση και τη διάρκεια των καιρικών φαινομένων κ.ά.

Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας επελέγησαν προς επεξεργασία οι μετεωρολογικές παράμετροι που επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα τις καθημερινές δραστηριότητες της τοπικής κοινωνίας καθώς και των επισκεπτών του νησιού.

Η επεξεργασία των επιλεγμένων παραμέτρων δεν έγινε με αυθαίρετο τρόπο , αλλά σύμφωνα με τις οδηγίες και τα πρότυπα επεξεργασίας που καθορίζονται από τους διεθνείς Μετεωρολογικούς Οργανισμούς. Η επιλογή αυτή εξασφαλίζει αρχικά τη δυνατότητα σύγκρισης των παραμέτρων αυτών μεταξύ όλων των επιλεγέντων σταθμών του Αιγαίου αλλά και μελλοντικά με άλλους μετεωρολογικούς σταθμούς ανά την Ελλάδα.

Οι μετεωρολογικές παράμετροι που επελέγησαν είναι οι ακόλουθοι :

- **Mean Temperature ( M.T. )** : Μέση τιμή θερμοκρασίας του μήνα η οποία έχει υπολογισθεί ως ακολούθως :

Αρχικά υπολογίζεται η μέση ημερήσια τιμή της θερμοκρασίας σύμφωνα με τον τύπο :

$$T_d = \frac{T_{06} + T_{12} + T_{18} + T_{24}}{4}$$

Στη συνέχεια το άθροισμα των μέσων ημερήσιων τιμών του κάθε μήνα δια του συνόλου των ημερών του μήνα δίνει τη μέση μηνιαία τιμή ( σε ένα έτος ) :

$$T_{mo} = \frac{T_{d1} + T_{d2} + \dots + T_{d30}}{30}$$

Τέλος, το άθροισμα των μέσων μηνιαίων τιμών, κάθε μήνα, δια του συνόλου των διαθέσιμων ετών παρατήρησης μας δίνει τη μέση τιμή θερμοκρασίας του μήνα:

$$M.T. IAN. = \frac{T_{mo}(JAN1957) + T_{mo}(JAN1958) + \dots + T_{mo}(JAN1996)}{40}$$

Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των ετών παρατήρησης τόσο η μέση μηνιαία τιμή της θερμοκρασίας είναι περισσότερο αντιπροσωπευτική. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι πρακτικά για τον υπολογισμό της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας ενός σταθμού απαιτούνται συνολικά τρεις ημερήσιες παρατηρήσεις ( T<sub>06</sub> , T<sub>12</sub> , T<sub>18</sub> ). Αρκεί οι παρατηρήσεις αυτές να ξεπερνούν τα 30 χρόνια που θεωρούνται από τον Παγκόσμιο

Μετεωρολογικό οργανισμό ( WMO ) ως όριο προκειμένου να είναι αντιπροσωπευτικές οι μέσες αυτές τιμές.

- **Average max. Temperature (Av.max. T.)** : Μέση μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία, βασισμένη στη μέγιστη ημερήσια τιμή της θερμοκρασίας και υπολογίζεται ως ακολούθως :

Αρχικά υπολογίζεται η μέση μηνιαία μέγιστη από τον τύπο :

$$T_{mo(max)} = \frac{Td(max)1 + Td(max)2 + .....Td(max)30}{30}$$

Το άθροισμα των διαθέσιμων μέσων μέγιστων μηνιαίων τιμών δια του συνόλου των διαθέσιμων ετών παρατήρησης δίδει τη μέση μέγιστη μηνιαία τιμή της θερμοκρασίας:

$$Av.max.T = \frac{T_{mo(max)}(JAN1957) + T_{mo(max)}(JAN1958) + ..... + T_{mo(max)}(JAN1996)}{40}$$

- **Average min. Temperature (Av.min.T.)** : Μέση ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία, βασισμένη στην ελάχιστη ημερήσια τιμή της θερμοκρασίας. Υπολογίζεται όπως ακριβώς και η μέση μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία με μόνη τη διαφορά ότι λαμβάνονται οι τιμές της ελάχιστης παρατηρηθείσας ημερήσιας θερμοκρασίας.
- **Absolute max. Temperature (Abs.max.T.):** Απόλυτα μέγιστη μηνιαία τιμή της θερμοκρασίας. Καταγράφεται η απόλυτα μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας που σημειώθηκε στο σύνολο των ετών παρατήρησης, για τον κάθε μήνα αντίστοιχα.
- **Absolute min. Temperature (Abs.min.T.):** Απόλυτα ελάχιστη μηνιαία τιμή της θερμοκρασίας. Καταγράφεται η απόλυτα ελάχιστη τιμή της θερμοκρασίας που σημειώθηκε στο σύνολο των ετών παρατήρησης , για τον κάθε μήνα αντίστοιχα.

( **ΣΗΜΕΙΩΣΗ** : Οι απόλυτα μέγιστες και ελάχιστες μηνιαίες τιμές μπορούν να χαρακτηρισθούν και ως οι ακραίες τιμές της θερμοκρασίας , για τον κάθε μήνα αντίστοιχα και για το λόγο αυτό έχει μεγάλη σημασία να γνωρίζουμε και το συγκεκριμένο έτος που παρατηρήθηκαν οι ακραίες αυτές τιμές).

- **Average Monthly Precipitation (A.M.P.)** : Μέσο μηνιαίο ύψος υετού σε χιλιοστά (mm), βασισμένο στο συνολικό ημερήσιο ύψος υετού και υπολογίζεται ως ακολούθως:



Αρχικά υπολογίζεται το συνολικό ύψος υετού για κάθε μήνα ( Total precipitation per month (T.P.) ), προσθέτοντας το ύψος υετού των ημερών που παρατηρήθηκε υετός.

Στη συνέχεια προστίθεται το συνολικό μηνιαίο ύψος υετού, του συνόλου των ετών παρατήρησης (για τον συγκεκριμένο μήνα), και το άθροισμα αυτό διαιρούμενο με το σύνολο των ετών μας δίνει το μέσο μηνιαίο ύψος υετού:

$$A.M.P. = \frac{T.P.(JAN1957) + T.P.(JAN1958) + ..... + T.P.(JAN1996)}{40}$$

- **Total max. Precipitation 24 Hours (T.max.P.24h):** Μέγιστο ύψος υετού 24ώρου. Καταγράφεται το μέγιστο ύψος υετού που έχει παρατηρηθεί εντός ενός 24ώρου μέσα στο μήνα, κατά τη διάρκεια του συνόλου των ετών παρατήρησης. Η τιμή αυτή είναι δυνατό να χαρακτηριστεί ως ακραία. Επιπλέον, η μέγιστη αυτή τιμή του υετού θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη στη κατασκευή στραγγιστικών και αντιπλημμυρικών έργων, αφού το μέγιστο αυτό ποσοστό βροχόπτωσης, εντός ενός 24ώρου, μπορεί να προκαλέσει πλημμυρικά φαινόμενα σε μία περιοχή.
- **Advanced Wind Rose (A.W.R.):** Αναβαθμισμένα ανεμολογικά ροδογράμματα. Αν και η εκτίμηση του ανέμου γίνεται με βάση τα κύρια χαρακτηριστικά του, που είναι η διεύθυνση και η ένταση του, εντούτοις η μελέτη απεικόνισης των χαρακτηριστικών αυτών παρουσιάζει αρκετές δυσχέρειες. Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας *εκπονήθηκαν ειδικά αναβαθμισμένα ροδογράμματα*, για τον κάθε μήνα του έτους, στα οποία προβάλλονται ταυτόχρονα οι μέσες μηνιαίες διευθύνσεις και οι συχνότητες έντασης του ανέμου στην κλίμακα Beaufort, ενώ γίνεται και μια ιδιαίτερη επισήμανση στην επικρατέστερη διεύθυνση του κάθε μήνα.

Στα ειδικά διαμορφωμένα ροδογράμματα περιλαμβάνονται οι οκτώ κύριες διευθύνσεις του ανέμου : [ Βόρειοι (N) 337,5° - 022,5° , Βορειοανατολικοί (NE) 022,5° - 067,5° , Ανατολικοί (E) 067,5° - 112,5° , Νοτιοανατολικοί (SE) 112,5° - 157,5° , Νότιοι (S) 157,5° - 202,5° , Νοτιοδυτικοί (SW) 202,5° - 247,5° , Δυτικοί (W) 247,5° - 292,5° , Βορειοδυτικοί (NW) 292,5° - 337,5° , καθώς και οι σχετικές συχνότητες επί τοις εκατό των εντάσεων του ανέμου στην κλίμακα Beaufort (Bf) για κάθε μία από τις παραπάνω διευθύνσεις. Επιπλέον, όσον αφορά την ένταση, στο κέντρο του ειδικού ροδογράμματος περιλαμβάνεται το ποσοστό επί τοις εκατό της άπνοιας ενώ οι βαθμίδες της κλίμακας Beaufort ξεκινούν από 1 Bf και φθάνουν έως 11 Bf και άνω.

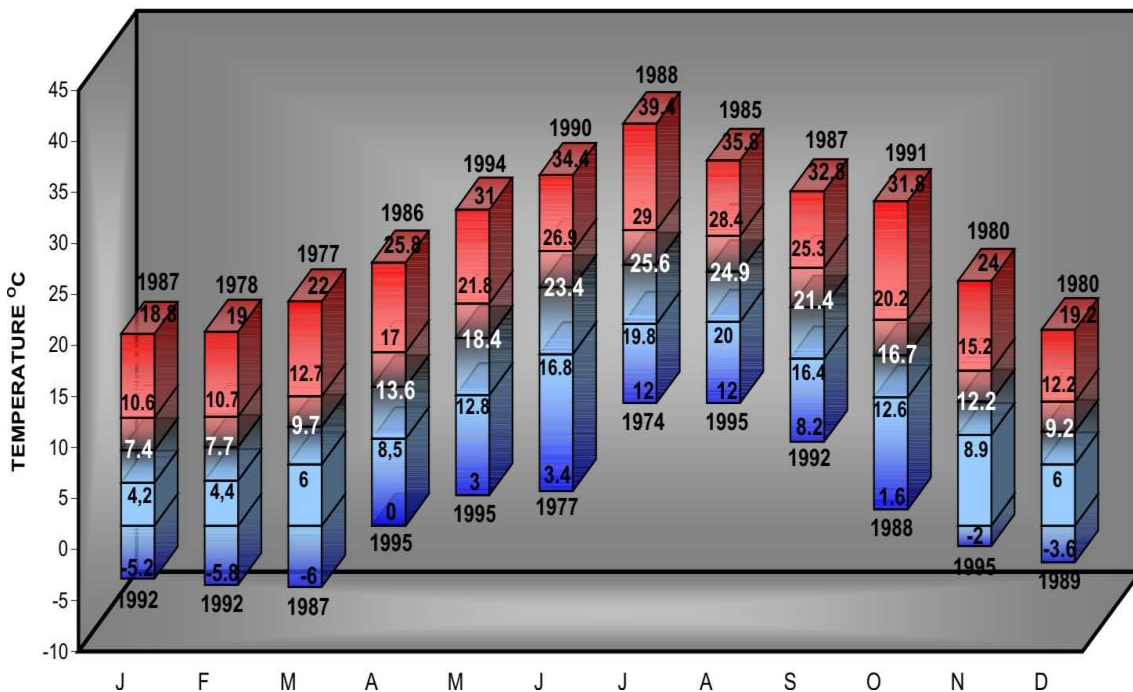
Όλα τα παραπάνω στοιχεία του ανέμου έχουν ληφθεί από τους επεξεργασμένους ανεμολογικούς πίνακες της EMY, για τον υπολογισμό των οποίων έχουν ληφθεί υπόψη οι παρατηρήσεις της 06<sup>ης</sup>, της 12<sup>ης</sup> και της 18<sup>ης</sup> ώρας UTC.

## **2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ**

Για την καλύτερη απεικόνιση όλων των θερμοκρασιακών τιμών κατασκευάστηκαν ειδικά ραβδογράμματα για κάθε σταθμό ξεχωριστά στα οποία εμφανίζονται σε αποχρώσεις του μπλε και κόκκινου οι ελάχιστες και οι μέγιστες τιμές της θερμοκρασίας. Προκειμένου οι πίνακες να είναι πιο εύχρηστοι αναγράφηκαν πάνω στα ραβδογράμματα οι τιμές της μέσης θερμοκρασίας, της μέσης ελάχιστης και της μέση μέγιστης. Ιδιαίτερα για τις θερμοκρασιακές τιμές της απόλυτα ελάχιστης και απόλυτα μέγιστης αναγράφηκαν και οι χρονολογίες που αυτές παρατηρήθηκαν προκειμένου εύκολα να διαπιστώνει κανείς αν οι ακραίες αυτές τιμές είναι φαινόμενο των τελευταίων ετών.

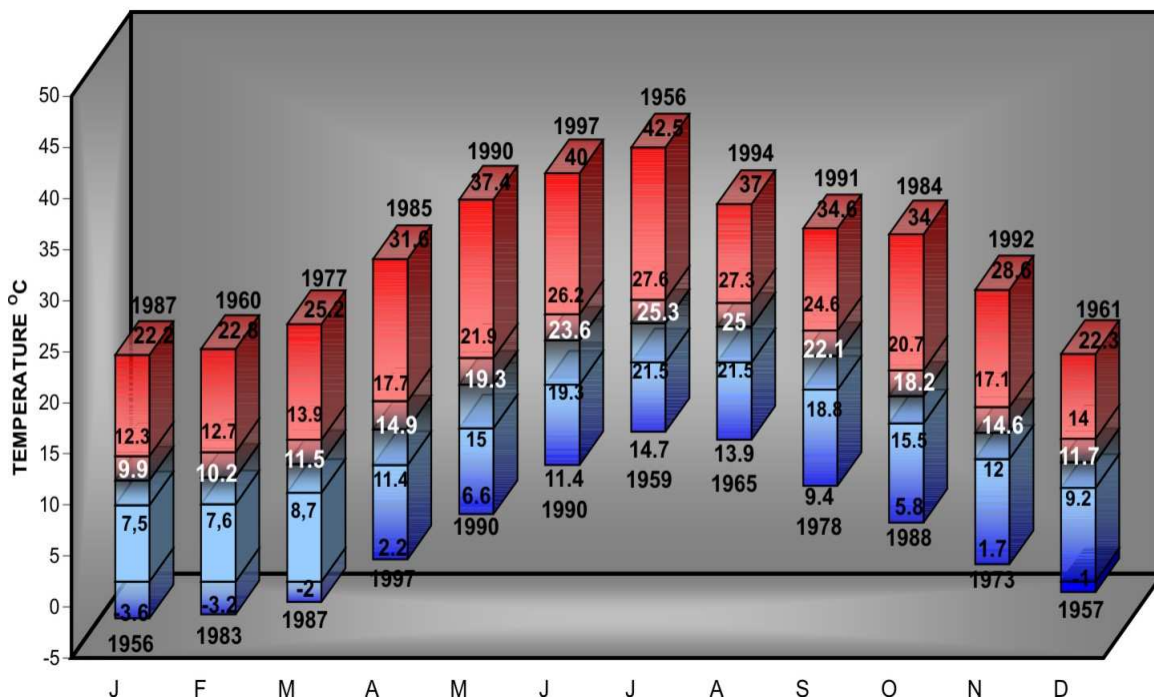
## ΘΕΡΜΟΡΑΒΔΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΤΑΘΜΩΝ

### LIMNOS 1974 - 1997



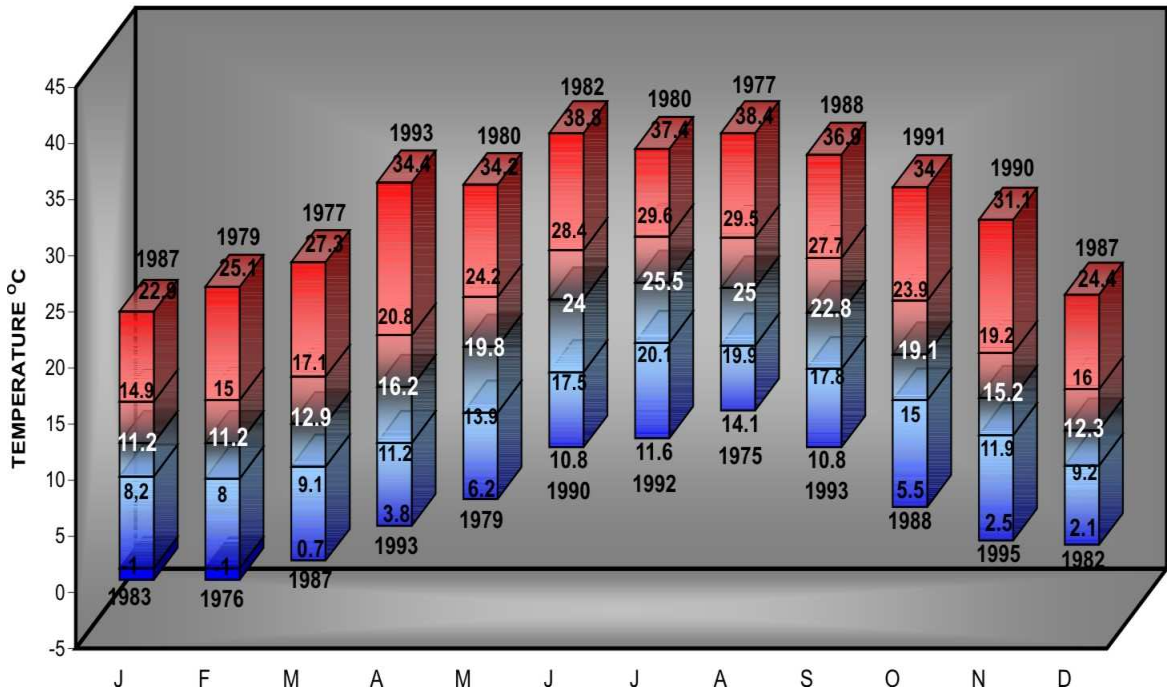
Διάγραμμα 1. Θερμοραβδόγραμμα για την Λήμο.  
Chart1. Column chart of temperature for Limnos.

### SKYROS 1955-1997



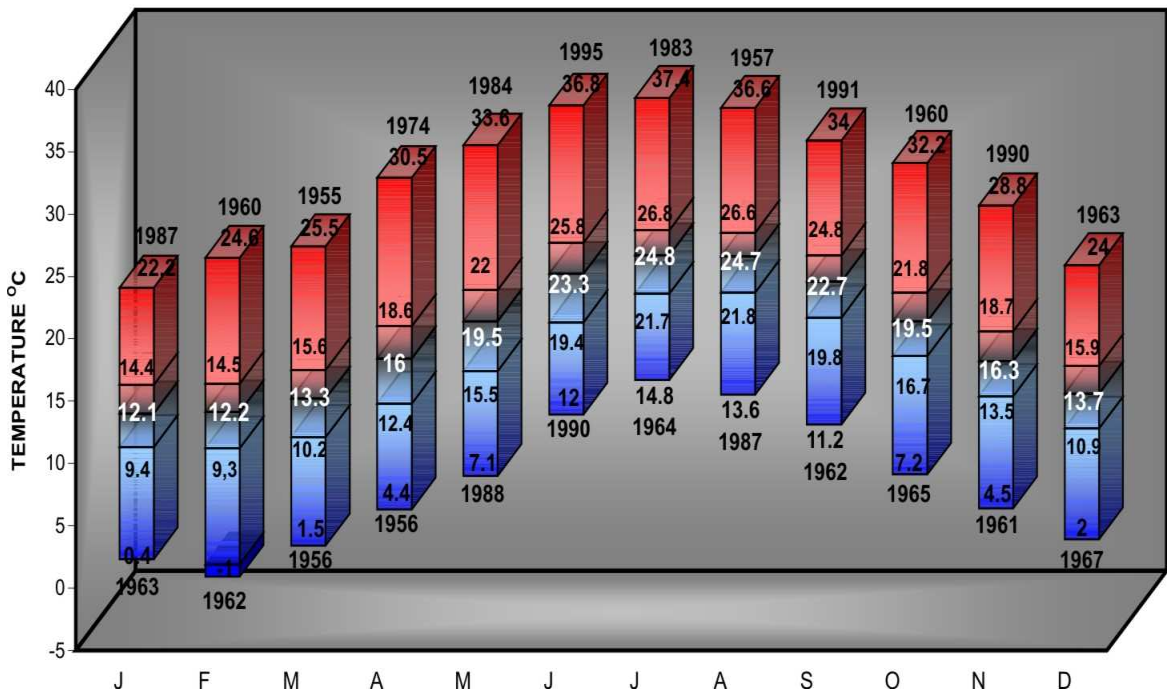
Διάγραμμα 2. Θερμοραβδόγραμμα για την Σκύρο.  
Chart2. Column chart of temperature for Skyros.

### PAROS 1975-1995



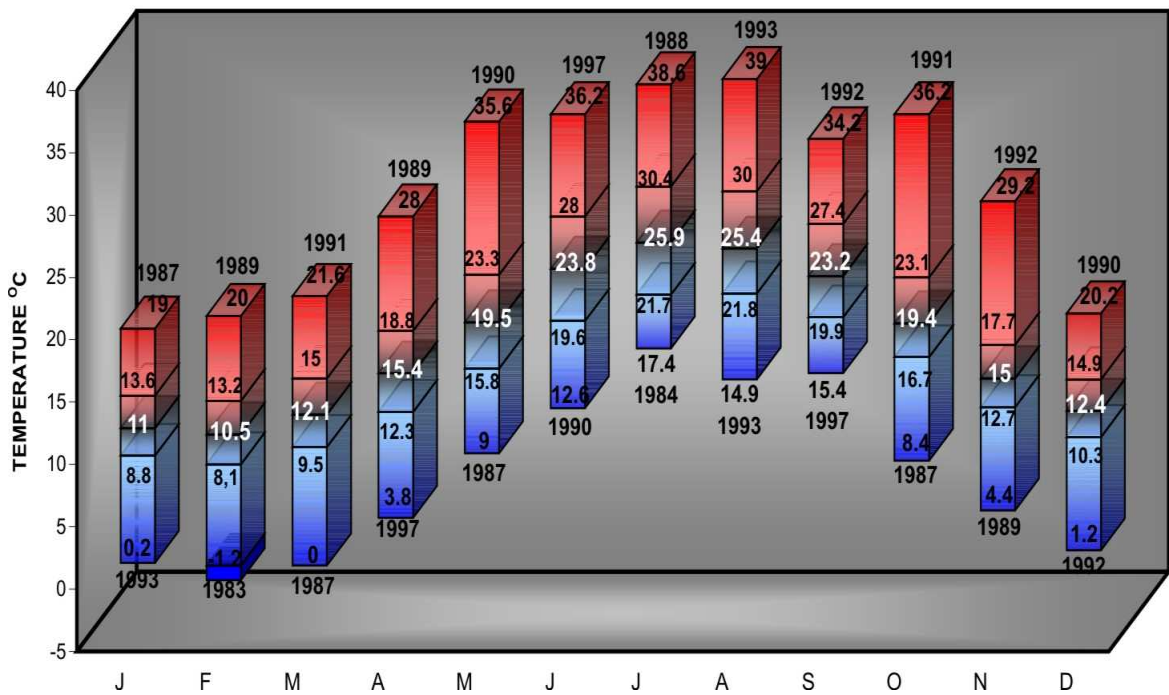
Διάγραμμα 3. Θερμοραβδόγραμμα για τη Πάρο.  
Chart 3. Column chart of temperature for Paros

### NAXOS 1955-1997



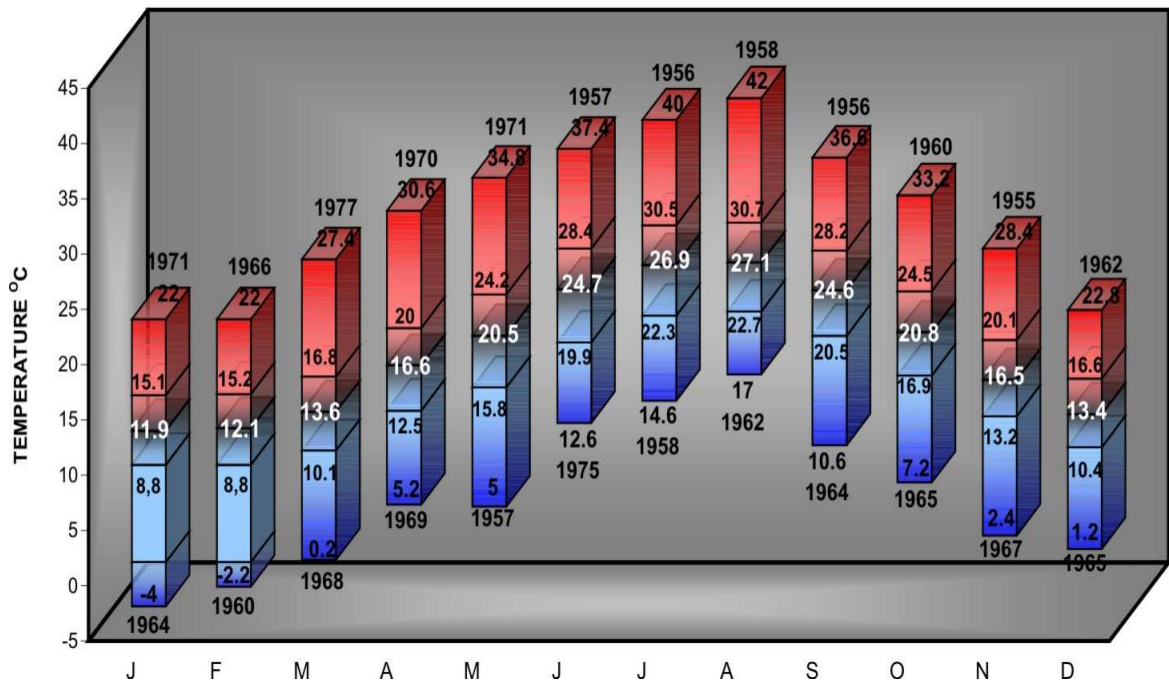
Διάγραμμα 4. Θερμοραβδόγραμμα για τη Νάξο.  
Chart 4.. Column chart of temperature for Naxos.

### KOS 1981-1997



Διάγραμμα 5. Θερμοραβδόγραμμα για την Κω.  
Chart 5. Column chart of temperature for Kos.

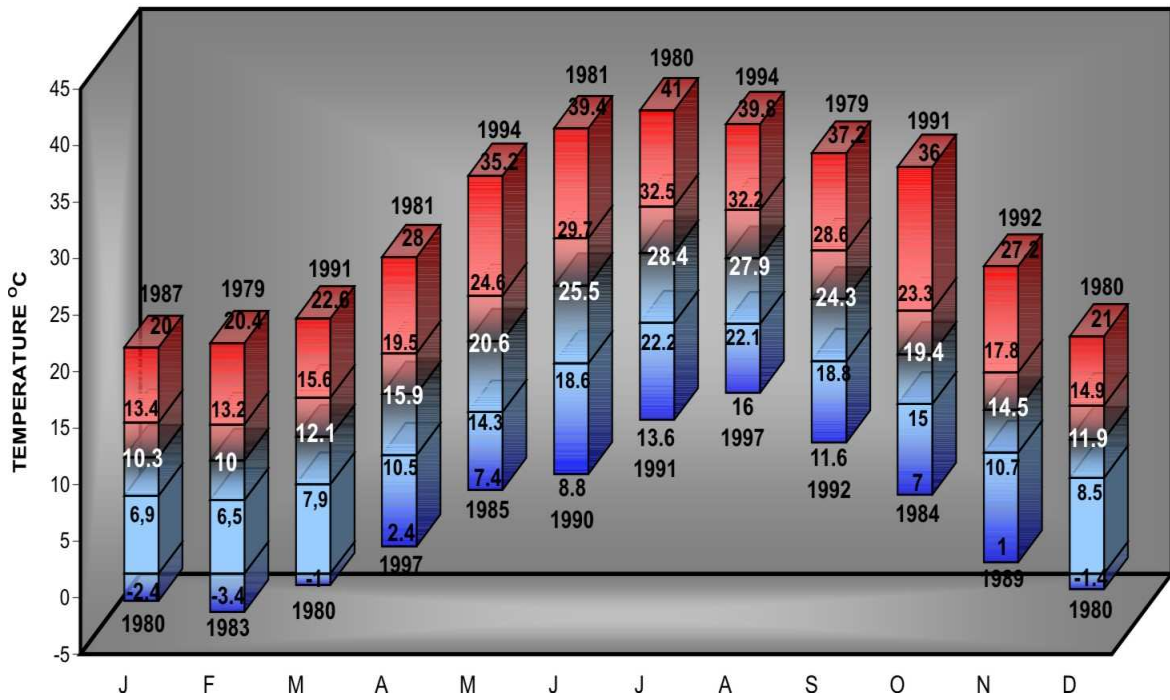
### RHODES 1955-1997



Διάγραμμα 6. Θερμοραβδόγραμμα για τη Ρόδο.  
Chart 6. Column chart of temperature for Rhodes.

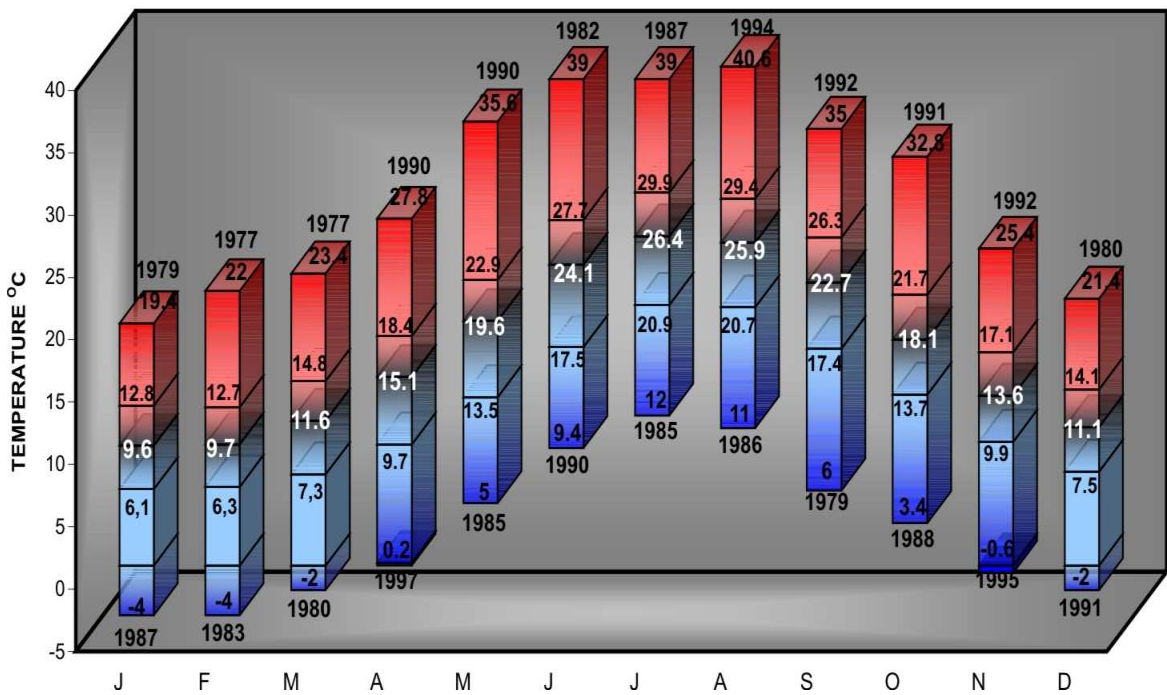


### SAMOS 1978-1997



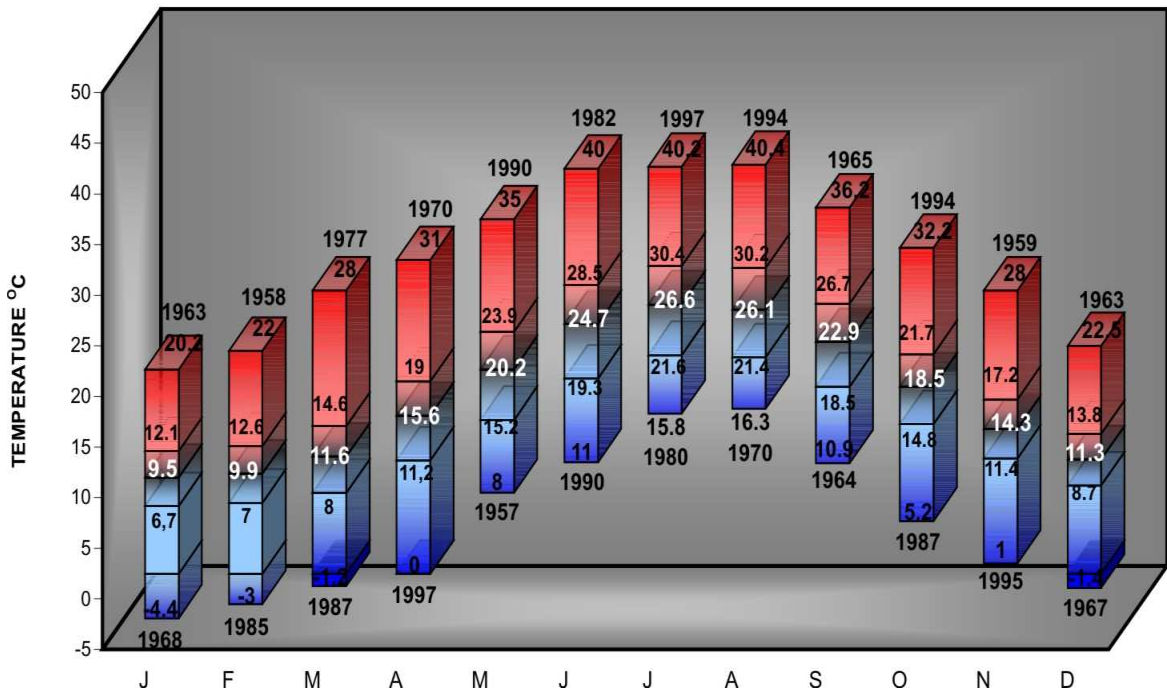
Διάγραμμα 7. Θερμοραβδόγραμμα για τη Σάμο.  
Chart 7. Column chart of temperature for Samos.

### CHIOS 1973-1997



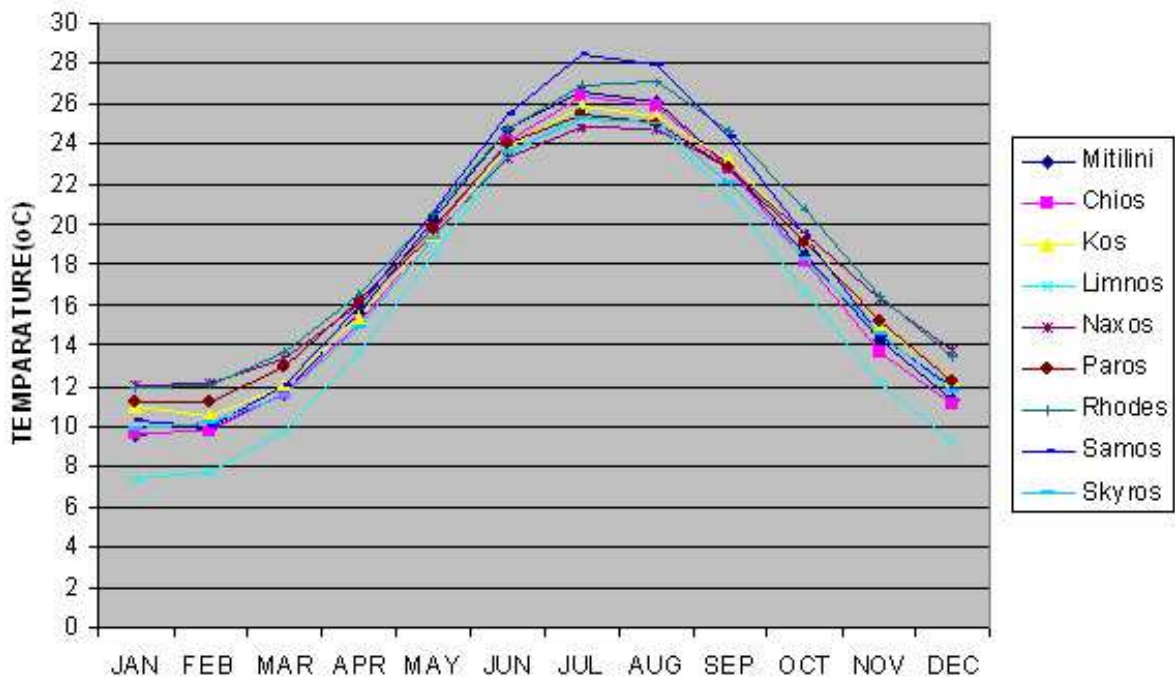
Διάγραμμα 8. Θερμοραβδόγραμμα για τη Χίο.  
Chart 8. Column chart of temperature for Chios.

## MITILINI 1955-1997



Διάγραμμα 9. Θερμοραβδόγραμμα για τη Μυτιλήνη.  
Chart 9. Column chart of temperature for Mitilini.

## ΜΕΣΕΣ ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ



Διάγραμμα 10. Συγκριτικός πίνακας μέσων μηνιαίων τιμών θερμοκρασίας για όλους τους σταθμούς.  
Chart 10. Chart of average monthly temperature for all stations.

## 2.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την αναλυτική επεξεργασία των θερμοκρασιακών ραβδογραμμάτων είναι τα ακόλουθα:

1. Παρατηρείται μια ανομοιομορφία σε όλους τους σταθμούς όσον αφορά τη μέση μηνιαία ελάχιστη , η οποία σε ορισμένους σημειώνεται το μήνα Ιανουάριο και σε άλλους το μήνα Φεβρουάριο. Την περίοδο του καλοκαιριού η μέση μηνιαία ελάχιστη που παρατηρείται τον Ιούλιο και τον Αύγουστο είναι σε όλους τους σταθμούς πάνω από τους  $20^{\circ}\text{C}$  φανερώοντας το θερμό κλίμα των νησιών του Αιγαίου. Όσον αφορά τη μέση μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας, αυτή σημειώνεται το μήνα Ιούλιο σε όλους τους σταθμούς με εξαίρεση το σταθμό της Ρόδου όπου σημειώνεται τον Αύγουστο. Αξιοσημείωτο είναι ότι στα νησιά του ανατολικού Αιγαίου η μέση μέγιστη τιμή, τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, πλησιάζει και ξεπερνά τους  $30^{\circ}\text{C}$  σε αντίθεση με τα νησιά του κεντρικού Αιγαίου και τις Σποράδες η τιμή της οποίας κυμαίνεται στους  $27^{\circ}\text{C}$ . Αυτό οφείλεται στα ιδιαίτερα ανεμολογικά δεδομένα της περιοχής που θα αναλυθούν στη συνέχεια.
2. Το μέσο μηνιαίο θερμοκρασιακό εύρος , που ορίζεται ως η διαφορά ανάμεσα στην μέση ελάχιστη και τη μέση μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας κάθε μήνα , κυμαίνεται από  $5^{\circ}\text{C}$  έως  $10^{\circ}\text{C}$  περίπου, το οποίο χαρακτηρίζει την κλιματολογική κατάταξη των νησιών του Αιγαίου στα Μεσογειακά θαλάσσια κλίματα. Το μικρότερο θερμοκρασιακό εύρος παρατηρείται στη Νάξο, όπου καθ' όλη τη διάρκεια του έτους κυμαίνεται μεταξύ  $5^{\circ}\text{C}$  έως  $6^{\circ}\text{C}$ , ενώ αντιθέτως στη Σάμο το θερμοκρασιακό εύρος ιδιαίτερα το εαρινό εξάμηνο κυμαίνεται από  $9^{\circ}\text{C}$  έως  $10^{\circ}\text{C}$  κατά βάση και συγκεκριμένα το μήνα Ιούνιο η διαφορά είναι  $11.1^{\circ}\text{C}$ . Αυτό είναι το μεγαλύτερο θερμοκρασιακό εύρος που παρατηρείται σε όλους τους σταθμούς του Αιγαίου καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Αυτό οφείλεται στις ιδιαίτερες ανεμολογικές συνθήκες που επικρατούν σε κάθε νησί.
3. Η απόλυτα ελάχιστη τιμή της θερμοκρασίας κατά τους χειμερινούς μήνες κυμαίνεται σε επίπεδα μικρότερα των  $0^{\circ}\text{C}$ , παρότι οι σταθμοί γειτνιάζουν με τη θάλασσα. Αυτό καταρρίπτει το μύθο των ζεστών χειμώνων των νησιών αφού αν κοντά στη θάλασσα η θερμοκρασία είναι κάτω του μηδενός, στα υψηλότερα υψόμετρα θα πέφτει ακόμα πιο χαμηλά. Το γεγονός αυτό δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στη γεωργία, την κτηνοτροφία και στο οδικό δίκτυο των νησιών αφού με αυτή τη θερμοκρασία έχουμε



πολύ πιθανά εμφάνιση παγετού και χιονοπτώσεων ειδικότερα στα νησιά του βορείου Αιγαίου.

4. Η απόλυτα μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας προσεγγίζει ή και ξεπερνά τους  $40^{\circ}\text{C}$  κατά τους θερινούς μήνες σε όλους τους σταθμούς, με την υψηλότερη να παρατηρείται το μήνα Ιούλιο στο νησί της Σκύρου όπου η μέγιστη τιμή της φτάνει τους  $42.5^{\circ}\text{C}$ . Επιπρόσθετα, παρατηρείται ότι στους σταθμούς της Πάρου και της Νάξου παρατηρούνται μέγιστες θερμοκρασίες οι οποίες φτάνουν τους  $39^{\circ}\text{C}$ . Το γεγονός αυτό είναι αξιοσημείωτο καθώς οι θερμοκρασίες αυτές θα πρέπει να σημειώνονται ημέρες που έχουμε επικράτηση νοτίου ανέμου αφού σε γενικά πλαίσια στην περιοχή επικρατούν βόρειοι άνεμοι (μελέμια) κατά την θερινή περίοδο, οι οποίοι δεν ευνοούν την αύξηση της θερμοκρασίας σε τέτοιες τιμές.
5. Η αναγραφή των χρονολογιών που έχουν παρατηρηθεί οι απόλυτα ελάχιστες και μέγιστες τιμές των θερμοκρασιών για όλους τους σταθμούς των νησιών του Αιγαίου υποδηλώνει ότι η εμφάνιση αυτών των ακραίων τιμών δεν είναι φαινόμενο των τελευταίων χρόνων, όπως πολλές φορές παρουσιάζεται από τα Μ.Μ.Ε., αλλά παρουσιάζει το φαινόμενο αυτό μια περιοδικότητα. Δυστυχώς αυτή δεν μπορεί να μελετηθεί πληρέστερα αφού χρειάζονται πολλά ακόμη έτη παρατηρήσεων. Παράδειγμα αποτελεί το γεγονός ότι η μικρότερη ελάχιστη θερμοκρασία παρατηρείται το μήνα Μάρτιο στο σταθμό της Λήμνου το 1987, όπου φτάνει τους  $-6^{\circ}\text{C}$  καθώς και η μεγαλύτερη απόλυτη μέγιστη παρατηρείται το μήνα Ιούλιο στο σταθμό της Σκύρου, που είναι  $42.5^{\circ}\text{C}$ , μόλις το 1956.
6. Τέλος, ένα συμπέρασμα που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής από την αναγραφή των χρονολογιών που έχουν παρατηρηθεί οι απόλυτα ελάχιστες και μέγιστες τιμές των θερμοκρασιών είναι η εμφάνιση ακραίων τιμών στις αρχές του 1987. Στους 6 από τους 9 σταθμούς παρατήρησης έχουμε απόλυτα μέγιστες τιμές θερμοκρασίας στο σύνολο των ετών παρατήρησης, τον Ιανουάριο του 1987, με τον σταθμό της Πάρου να φτάνει η θερμοκρασία τους  $22,9^{\circ}\text{C}$ ! Αντίθετα στον σταθμό της Χίου τον ίδιο μήνα της ίδιας χρονιάς έχουμε την απόλυτη ελάχιστη να φτάνει στους  $-4^{\circ}\text{C}$ . Στην συνέχεια τον μήνα Μάρτιο της ίδιας χρονιάς σε 5 από τους 9 σταθμούς έχουμε την εμφάνιση απολύτων ελάχιστων τιμών της θερμοκρασίας που σημειώθηκαν στο σύνολο των ετών παρατήρησης και συγκεκριμένα στον σταθμό της Λήμνου η απόλυτη ελάχιστη να φτάνει τους  $-6^{\circ}\text{C}$ , η οποία είναι και η μικρότερη απόλυτη ελάχιστη σε όλους τους σταθμούς, όλα τα χρόνια παρατήρησης! Τα περίεργα αυτά φαινόμενα δεν μπορεί να

είναι σύμπτωση αφού δεν παρατηρούνται τόσο μαζικά σε κανένα άλλο έτος παρατήρησης. Η πιο πιθανή εκτίμηση είναι ότι οφείλονται στην ετήσια κυκλοφορία των βαρομετρικών συστημάτων καθώς και στην ύπαρξη ψυχρών εισβολών που δεν επαναλαμβάνονται συχνά.

### **3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

Ο υετός είναι ένα σπουδαίο μετεωρολογικό στοιχείο που επηρεάζει την επιβίωση και την ανάπτυξη της κάθε περιοχής. Η γεωργία, η κτηνοτροφία και ο τουρισμός που αποτελούν μερικές από τις βασικές δραστηριότητες μεγάλου μέρους του πληθυσμού των νησιών, σχετίζονται άμεσα με τις βροχομετρικές συνθήκες που επικρατούν κατά τη διάρκεια του έτους.

Η επάρκεια του νερού είναι αλληλένδετη με τη γεωργία τόσο κατά την χειμερινή όσο και την θερινή περίοδο. Η ανάπτυξη των καλλιεργειών οφείλεται σε μεγάλο ποσοστό στο νερό που τους χειμερινούς μήνες προέρχεται από τις βροχοπτώσεις ενώ τους θερινούς μήνες από επιφανειακές ή υπόγειες πηγές. Εμφανές παράδειγμα αποτελούν ορισμένα από τα νησιά του Αιγαίου στα οποία η τιμή της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης είναι χαμηλή με αποτέλεσμα την απουσία πόσιμου νερού. Παράλληλα οι χαμηλές τιμές της βροχόπτωσης κατά τη διάρκεια του έτους επηρεάζουν σε αντίστοιχο βαθμό και την κτηνοτροφία. Αντίθετα τα προβλήματα που δημιουργούνται από τις υψηλές τιμές βροχόπτωσης είναι οι πλημμύρες των γεωργικών εκτάσεων, η έκπλυση του επιφανειακού εδάφους και οι κατολισθήσεις, οι οποίες με τη σειρά τους προκαλούν προβλήματα στο οδικό δίκτυο αποκόπτοντας πολλές φορές τις χερσαίες μεταφορές. Τα παραπάνω προβλήματα είναι δυνατό να εμφανισθούν περισσότερο απειλητικά όταν σημειώνονται μέγιστα ύψη βροχής σε μικρά χρονικά διαστήματα, όπου οι μεγάλες ποσότητες νερού δεν προλαμβάνουν αν απορροφηθούν από το έδαφος και κατευθυνόμενες στις φυσικές οδούς απορροής δημιουργούν εκτεταμένες φυσικές καταστροφές στις καλλιεργήσιμες εκτάσεις όσο και στις κατοικημένες περιοχές.

Παρατηρούνται επίσης προβλήματα που προκαλούνται από τις χαμηλές θερμοκρασίες οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν παγετό ακόμα και χιονοπτώσεις στους ορεινούς όγκους των νησιών του βορείου Αιγαίου κατά κύριο λόγο, την χειμερινή περίοδο, δημιουργώντας σημαντικά προβλήματα στους παραπάνω τομείς.

Τρόποι αντιμετώπισης όλων των αναφερθέντων προβλημάτων είναι η μελετημένη εκτέλεση έργων αντιπλημμυρικής προστασίας, όπως η διαπλάτυνση και ο καθαρισμός των ποταμών και των ρεμάτων, η κατασκευή αποχετευτικών αγωγών, οι δεντροφυτεύσεις και η κατασκευή έργων αντιστήριξης στα επικίνδυνα σημεία του επαρχιακού οδικού δικτύου. Βασική προϋπόθεση για την διεκπεραίωση των παραπάνω έργων είναι η πλήρης γνώση των βροχομετρικών συνθηκών της κάθε περιοχής, καθώς και η σαφής κατανόηση όλων αυτών των στοιχείων, τα οποία προκύπτουν από ευανάγνωστα διαγράμματα.

Όσον αφορά τον τουρισμό απαιτείται σημαντική επάρκεια νερού κυρίως τη θερινή περίοδο που η τουριστική κίνηση βρίσκεται στο αποκορύφωμά της. Βασική πηγή πόσιμου και μη νερού αποτελούν οι υπόγειοι υδροφορείς. Τα αποθέματα αυτών αυξάνουν κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων και συνεπώς σε «ξηρή» χειμερινή περίοδο δημιουργείται έλλειψη υδάτινων πόρων η οποία έχει σημαντικές συνέπειες στον τουρισμό και κατ' επέκταση σε ολόκληρο τον πληθυσμό. Επομένως είναι αναπόφευκτο τα προβλήματα επάρκειας νερού να αυξάνονται όλο και περισσότερο σε μεγάλα διαστήματα ανομβρίας.

Ένας τρόπος αντιμετώπισης του προβλήματος επάρκειας νερού είναι η μέθοδος των γεωτρήσεων οι οποίες από τη μία καλύπτουν μεγάλο μέρος των αναγκών τόσο του τουρισμού όσο και της γεωργίας αλλά από την άλλη η ανεξέλεγκτη άντληση που συχνά παρατηρείται μειώνει δραστικά τα αποθέματα των υπόγειων υδροφορέων. Ήδη σε πολλές περιοχές εκπονούνται μελέτες ή έχουν ήδη κατασκευαστεί φράγματα και επιφανειακές λιμνοδεξαμενές προκειμένου να καλύψουν τις υπάρχουσες ανάγκες ύδρευσης – άρδευσης, με απώτερο στόχο να αποφευχθούν μελλοντικά προβλήματα επάρκειας νερού.

Από όλα τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό πόσο αναγκαία είναι η παρουσίαση των βροχομετρικών δεδομένων μιας περιοχής σε απλή μορφή με στοιχεία που θα είναι χρήσιμα σε κάθε μελετητή που ασχολείται είτε με έργα κοινής ωφέλειας είτε με έργα ανάπτυξης της περιοχής.

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα επεξεργασμένα βροχομετρικά στοιχεία όλων των σταθμών του δικτύου της Ε.Μ.Υ. στα νησιά του Αιγαίου, που έχουν διαθέσιμα βροχομετρικά δεδομένα, από τα οποία σε ορισμένα νησιά είναι για μεγάλη χρονική περίοδο. Ταυτόχρονα στον παρακάτω πίνακα εμφανίζεται το συνολικό μέσο ετήσιο ύψος βροχής για τον κάθε σταθμό.

<b>ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ</b>	<b>ΜΕΣΟ ΕΤΗΣΙΟ ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)</b>
<b>ΣΑΜΟΣ</b>	<b>709</b>
<b>ΡΟΔΟΣ</b>	<b>703</b>
<b>ΜΥΤΙΛΗΝΗ</b>	<b>648,1</b>
<b>ΧΙΟΣ</b>	<b>529,9</b>
<b>ΚΩΣ</b>	<b>521,3</b>
<b>ΛΗΜΝΟΣ</b>	<b>466,9</b>
<b>ΠΑΡΟΣ</b>	<b>431,6</b>
<b>ΣΚΥΡΟΣ</b>	<b>418,3</b>
<b>ΝΑΞΟΣ</b>	<b>361,4</b>

Πίνακας 4. Μέσο ετήσιο ύψος βροχής για κάθε μετεωρολογικό σταθμό.  
Table 4. Mean total annual precipitation for the 9 meteorological stations.

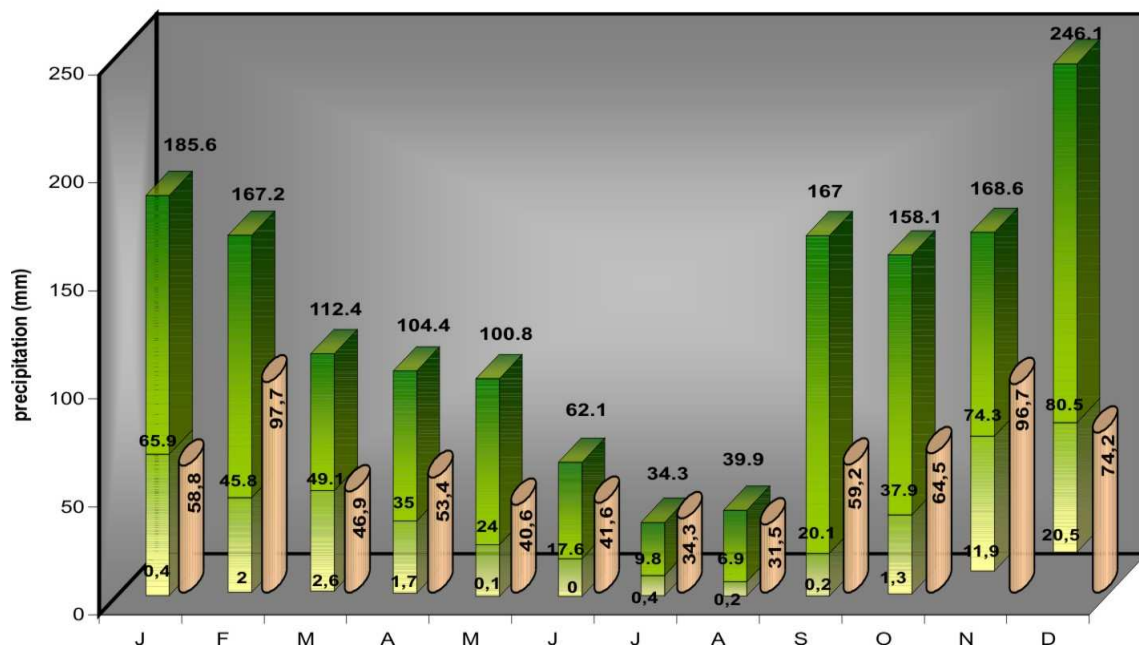
Από τον παραπάνω πίνακα επιβεβαιώνεται σε μεγάλο βαθμό η ύπαρξη δασικών εκτάσεων, πρασίνου και γόνιμου εδάφους για καλλιέργειες στα νησιά με το μεγαλύτερο μέσο ετήσιο ύψος βροχής. Είναι γνωστό ότι τα νησιά της Σάμου, της Ρόδου και της Μυτιλήνης είναι τα πιο πράσινα και εύφορα νησιά του Αιγαίου. Αντίστοιχα διαπιστώνεται και η απουσία πρασίνου και δασών στα νησιά του κεντρικού Αιγαίου όπως η Νάξος, η Πάρος και η Σκύρος όπως ανάγλυφα φαίνεται στον πίνακα με αρκετά χαμηλές τιμές μέσης ετήσιας βροχόπτωσης.

### **3.1 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

Οι βροχομετρικοί πίνακες που ακολουθούν, των μετεωρολογικών σταθμών του δικτύου της Ε.Μ.Υ. στο Αιγαίο, περιλαμβάνουν το μέσο μηνιαίο ύψος υετού, το απόλυτο ελάχιστο ποσό καθώς και το απόλυτα μέγιστο. Παράλληλα σε μία παράπλευρη στήλη εμφανίζεται το μέγιστο ύψος υετού που σημειώθηκε σε ένα 24ωρο κατά την διάρκεια του μήνα. Το στοιχείο αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό αφού από μόνο του όταν παίρνει μεγάλες τιμές σημαίνει ότι σε μικρό χρονικό διάστημα έχουμε μεγάλο ποσοστό βροχόπτωσης που ευθύνεται για την πρόκληση πλημμύρων και άλλων καταστροφών σε μια περιοχή.

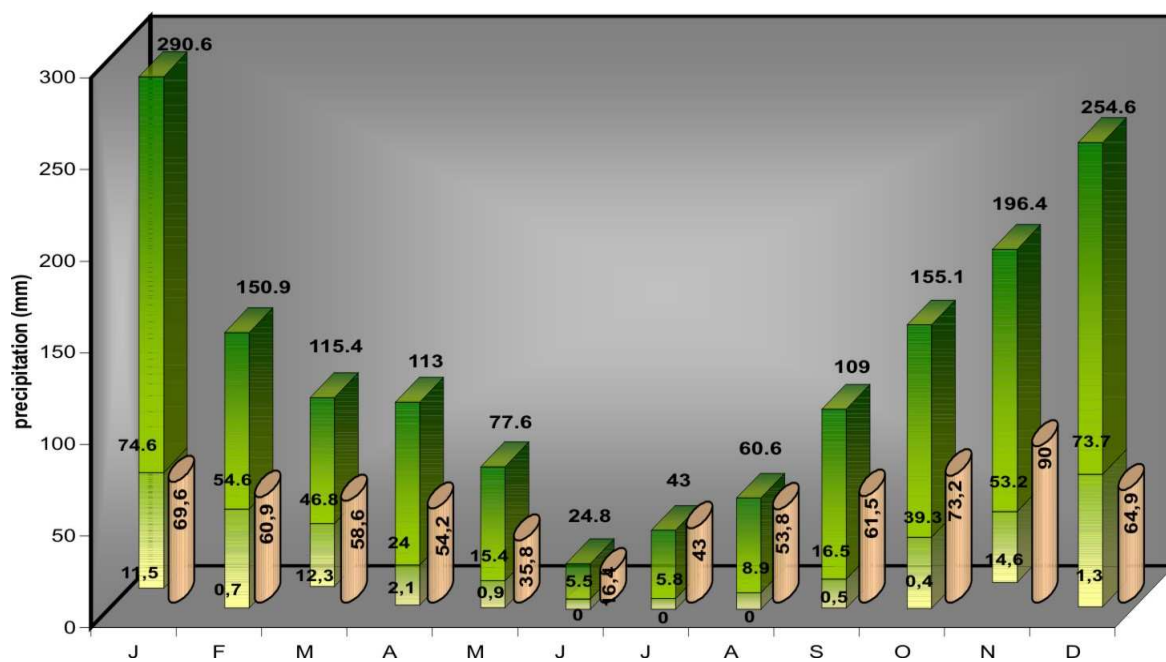
## ΥΕΤΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΤΑΘΜΩΝ

### LIMNOS 1974-1997



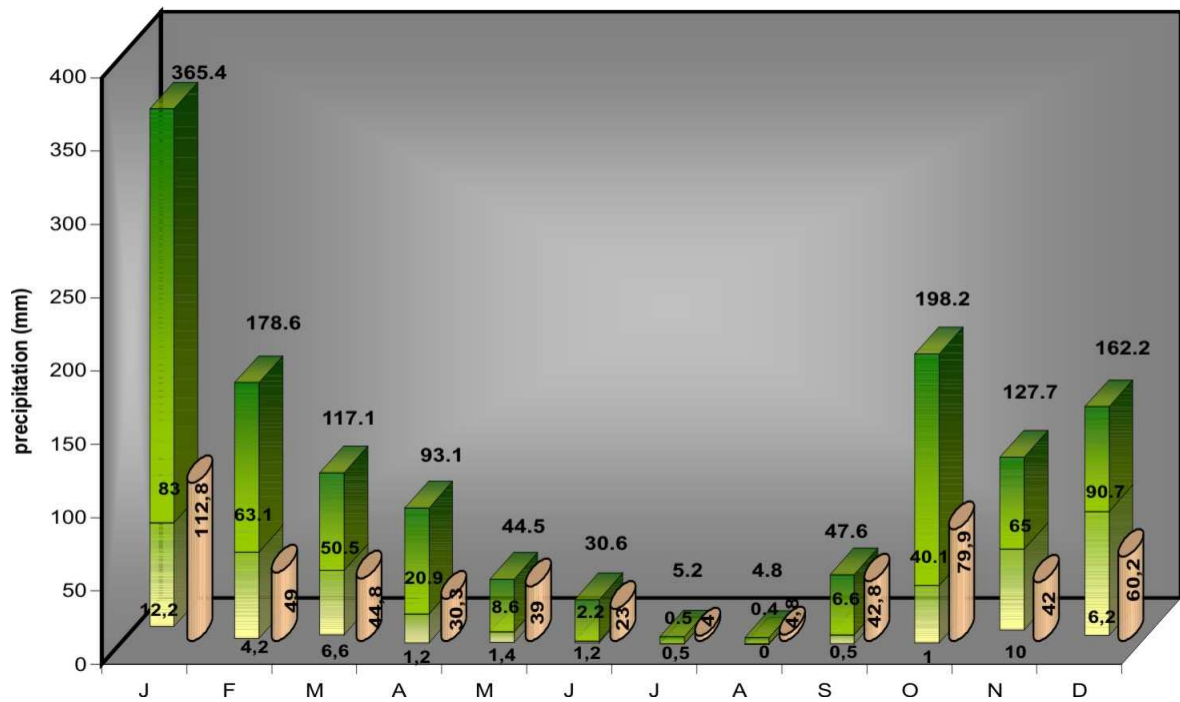
Διάγραμμα 11. Υετόγραμμα για τη Λήμνο.  
Chart 11. Column chart of precipitation for Limnos.

### SKYROS 1995-1997



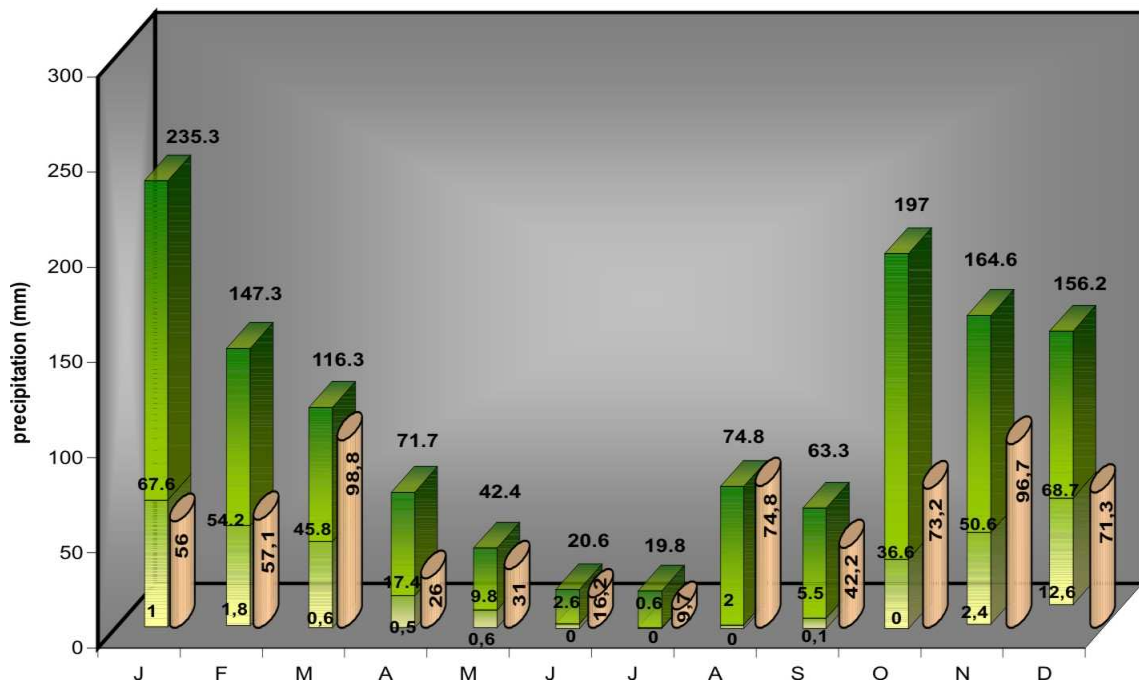
Διάγραμμα 12. Υετόγραμμα για την Σκόρο.  
Chart 12. Column chart of precipitation for Skyros.

## PAROS 1975-1995



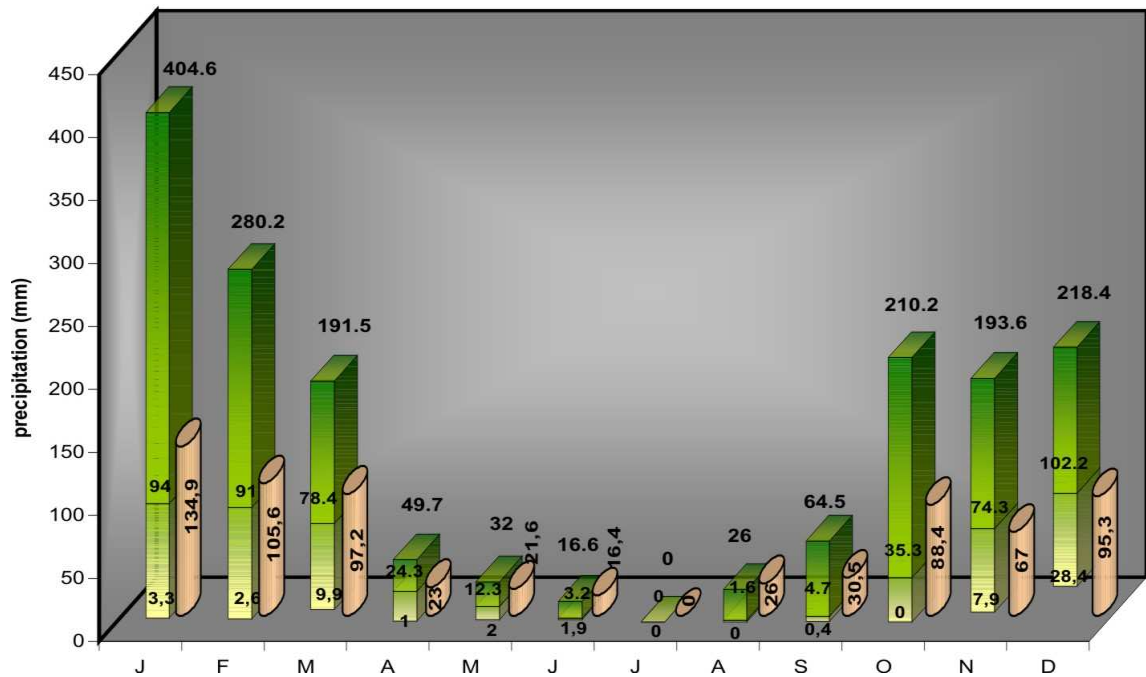
Διάγραμμα 13. Υετόγραμμα για την Πάρο.  
Chart 13. Column chart of precipitation for Paros.

## NAXOS 1955-1997



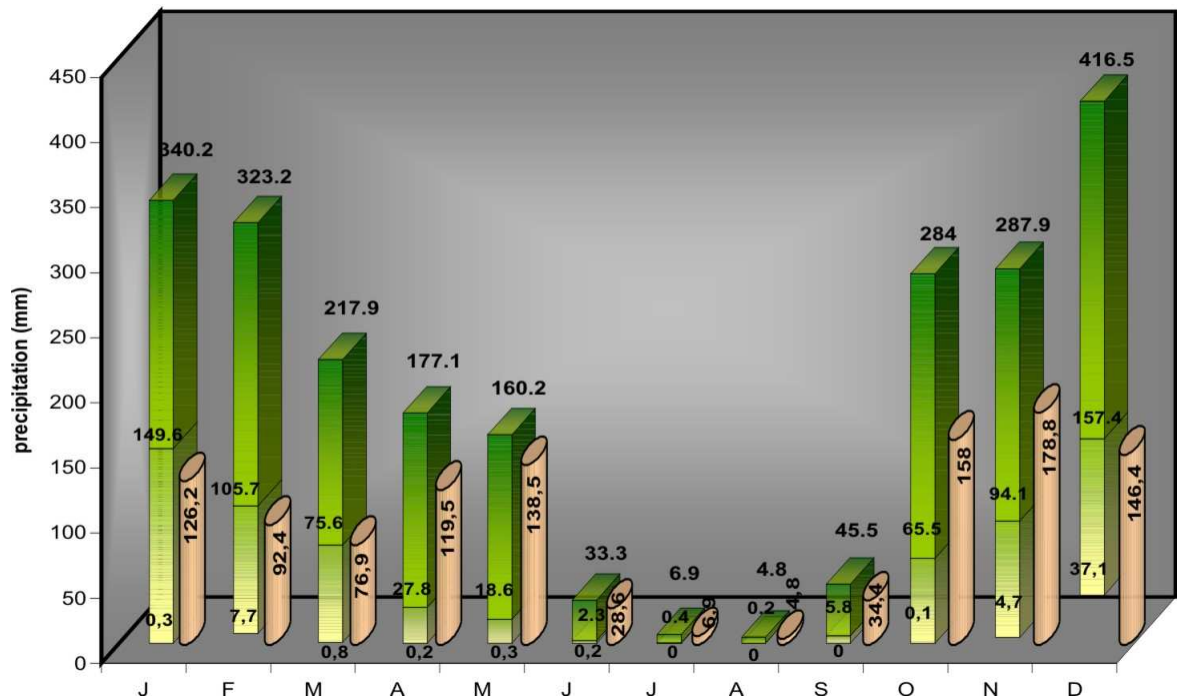
Διάγραμμα 14. Υετόγραμμα για τη Νάξο.  
Chart 14. Column chart of precipitation for Naxos.

## KOS 1981-1997



Διάγραμμα 15. Υετόγραμμα για την Κο.  
Chart 15. Column chart of precipitation for Kos.

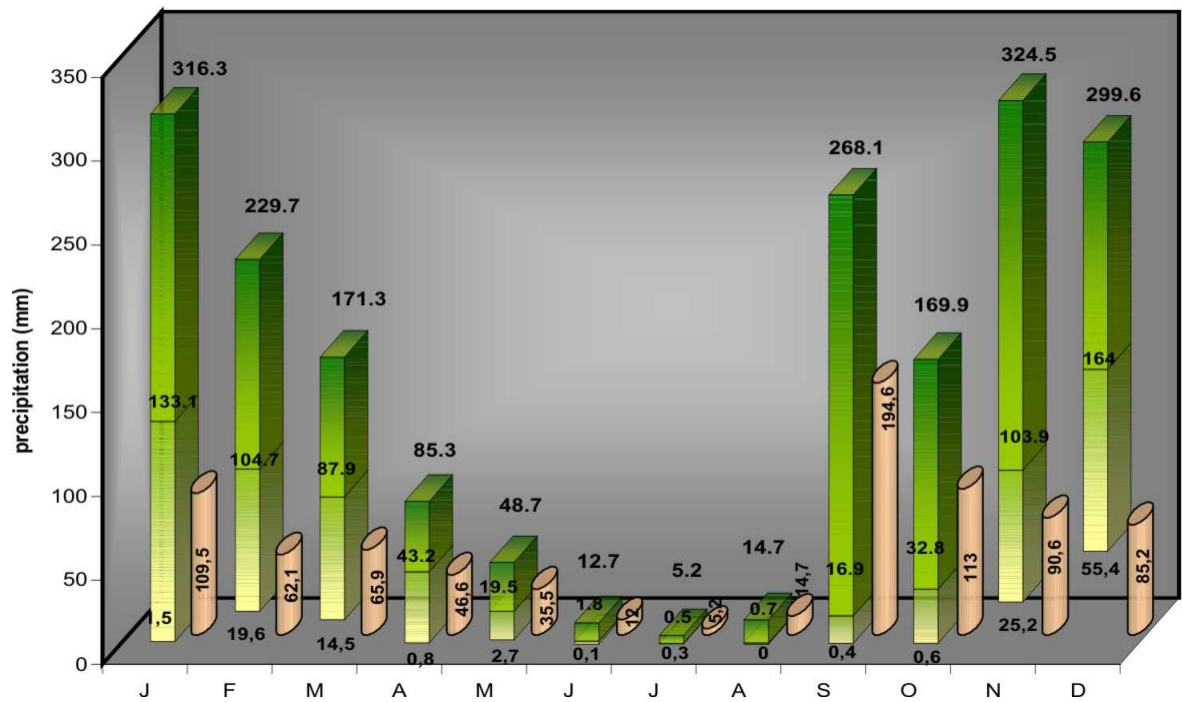
## RHODES 1955-1997



Διάγραμμα 16. Υετόγραμμα για τη Ρόδο.  
Chart 16. Column chart of precipitation for Rhodes.

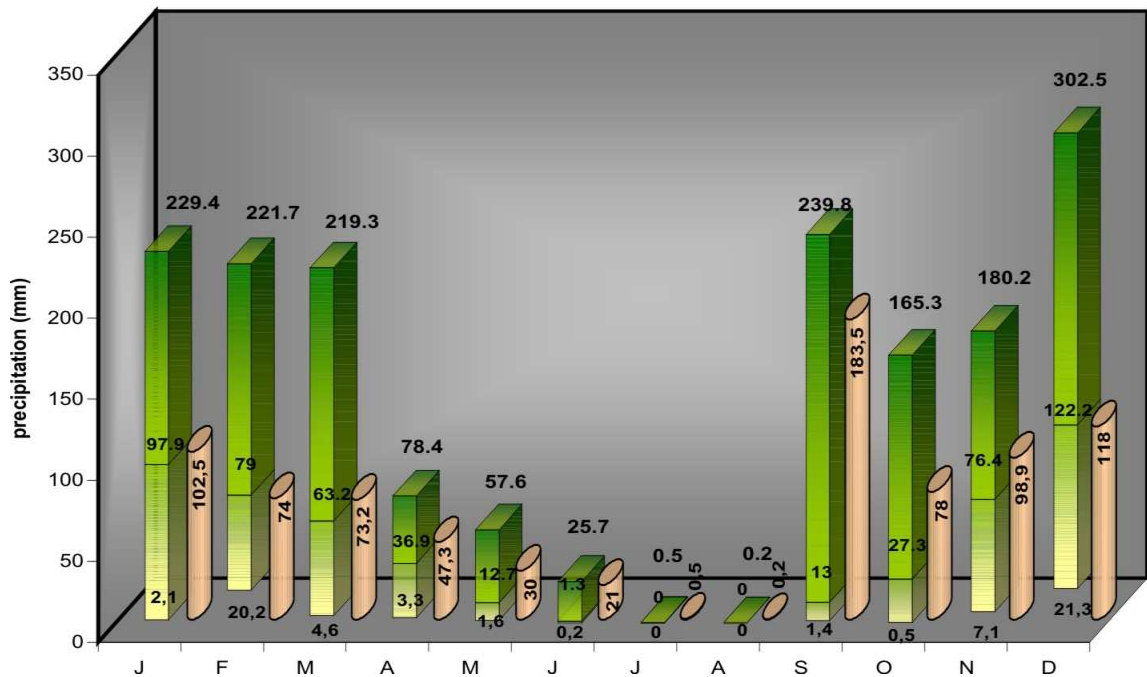


### SAMOS 1978-1997



Διάγραμμα 17. Υετόγραμμα για τη Σάμο.  
Chart 17. . . Column chart of precipitation for Samos.

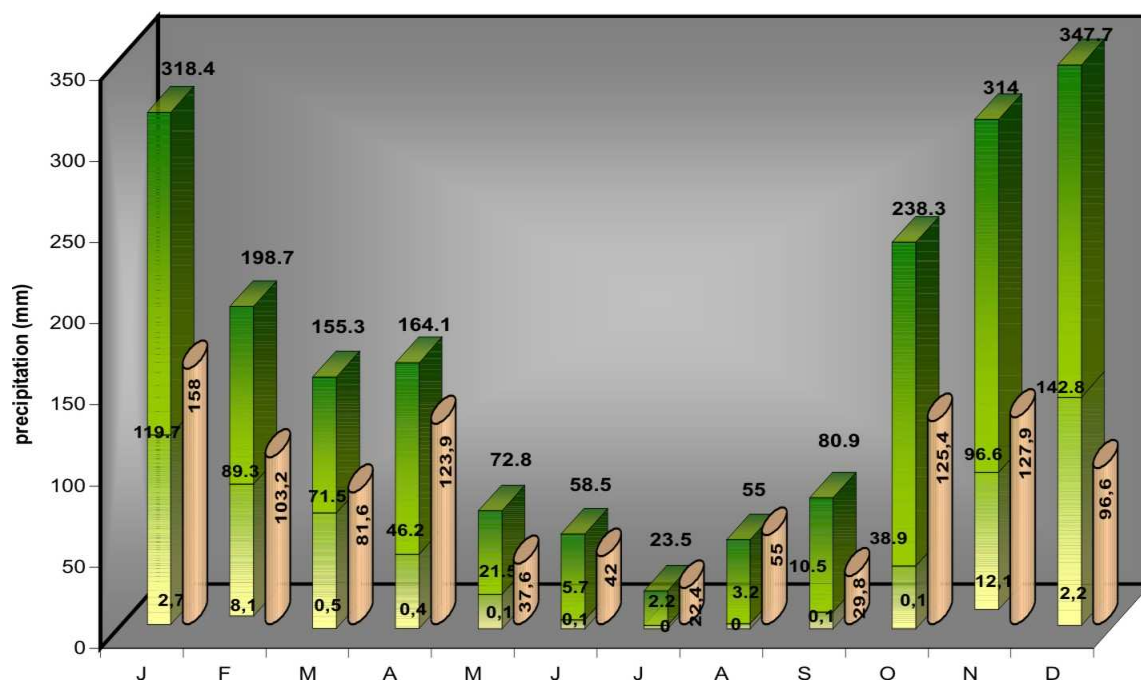
### CHIOS 1973-1997



Διάγραμμα 18. Υετόγραμμα για την Χίο.  
Chart 18. . . Column chart of precipitation for Chios.

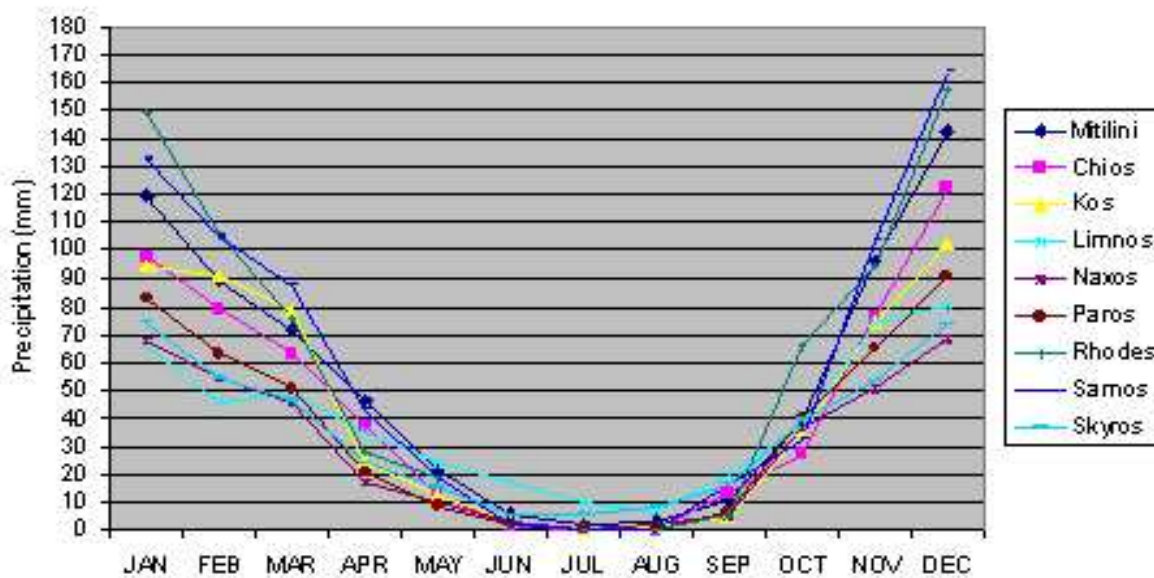


## MITILINI 1955-1997



Διάγραμμα 19. Υετόγραμμα για την Μυτιλήνη.  
Chart 19. Column chart of precipitation for Mitilini.

## ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΥΕΤΟΥ



Διάγραμμα 20. Συγκριτικός πίνακας μέσων μηνιαίων τιμών υετού για όλους τους σταθμούς.  
Chart 20. Chart of average monthly precipitation for all stations.

### 3.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την επεξεργασία των βροχομετρικών διαγραμμάτων όλων των παραπάνω σταθμών είναι τα ακόλουθα:

1. Κοινό γνώρισμα των βροχομετρικών διαγραμμάτων όλων των σταθμών είναι ότι με την έναρξη της φθινοπωρινής περιόδου, από Σεπτέμβριο, ξεκινούν ουσιαστικά και οι βροχοπτώσεις στα νησιά του Αιγαίου, όπου κορυφώνονται τον Δεκέμβριο-Ιανουάριο και στην συνέχεια σταδιακά μειώνονται μέχρι και τον Μάιο. Κατά την θερινή περίοδο ο μήνας με τα υψηλότερα ποσοστά βροχόπτωσης είναι ο Ιούνιος με τα ποσοστά βροχόπτωσης όμως να είναι χαμηλά. Εξαίρεση παρουσιάζουν τα νησιά του βορείου Αιγαίου όπως η Λήμνος και η Μυτιλήνη όπου παρατηρούνται αξιοσημείωτα ποσοστά βροχόπτωσης σ' όλη την θερινή περίοδο. Χαρακτηριστικά στην Κω τον μήνα Ιούλιο δεν έχει σημειωθεί ίχνος υετού για όλα τα χρόνια παρατήρησης. Σημαντικό είναι το γεγονός ότι ο σταθμός βρίσκεται σε μεγαλύτερο υψόμετρο από όλους τους άλλους διαθέσιμους σταθμούς (129.3m) αλλά μειονέκτημα αποτελεί η μικρή σε χρονική διάρκεια περίοδος παρατηρήσεων που είναι 16 χρόνια.
2. Ο μήνας που παρουσιάζει το μέγιστο ύψος υετού, για τους σταθμούς στην Κω, στη Νάξο, στην Πάρο και στη Σκύρο είναι ο Ιανουάριος ενώ για τους σταθμούς στη Λήμνο, στην Μυτιλήνη, στην Ρόδο και στη Χίο είναι ο Δεκέμβριος. Εξαίρεση παρουσιάζεται στο σταθμό της Σάμου όπου ο μήνας με το μεγαλύτερο ύψος υετού είναι ο Νοέμβριος. Επιπρόσθετα, ο μέγιστος υετός 24ώρου κατανέμεται σε διαφορετικούς μήνες.
3. Αντίστοιχη ποικιλομορφία έχουμε και για το μήνα με το μικρότερο ύψος υετού. Οι σταθμοί της Κω, της Λήμνου, της Μυτιλήνης, της Νάξου και της Σάμου έχουν ως επικρατέστερο μήνα με το μικρότερο ύψος υετού τον Ιούλιο. Στους σταθμούς της Πάρου, της Ρόδου και της Χίου ο μήνας αυτός είναι ο Αύγουστος, ενώ για τον σταθμό της Σκύρου είναι ο μήνας Ιούνιος. Όσον αφορά τη μικρότερη μέγιστη τιμή 24ώρου παρουσιάζεται αντίστοιχα σε όλους τους σταθμούς τον Ιούλιο και τον Αύγουστο με εξαίρεση τον σταθμό της Σκύρου που παρουσιάζεται τον Ιούνιο.
4. Τα μέγιστα ύψη υετού του 24ώρου τα οποία όπως προαναφέρθηκε αποτελούν δείκτες για ακραία καιρικά φαινόμενα, ξεπερνούν σε ύψος τα μέσα μηνιαία ύψη υετού στο σύνολο σχεδόν των σταθμών. Εξαίρεση παρουσιάζεται στους σταθμούς που έχουν

- μεγάλα μέσα μηνιαία ύψη υετού κατά την διάρκεια του χειμώνα, όπως στη Σάμο και στην Ρόδο, στους οποίους η μέγιστη τιμή 24ώρου είναι συνήθως μικρότερη.
5. Άξιο παρατήρησης είναι ότι κατά την θερινούς μήνες σε αρκετούς σταθμούς το μέγιστο ύψος υετού ισούται με το μέγιστο ύψος 24ώρου. Αυτό σημαίνει ότι όλη η ποσότητα βροχής που σημειώθηκε σε ένα μήνα παρατηρήθηκε σε ένα 24ωρο. Το παραπάνω συμπέρασμα εκτιμάται από τη θεωρητική του πλευρά, καθώς δεν έχουμε στοιχεία για την χρονολογία που παρατηρήθηκε το μέγιστο ύψος 24ώρου. Παράδειγμα αποτελούν οι τιμές του υετού στο σταθμό της Νάξου το μήνα Αύγουστο, όπου η μέγιστη τιμή υετού ταυτίζεται με την μέγιστη 24ώρου που είναι 74,8 mm. Αντίστοιχο φαινόμενο παρατηρείται και στο σταθμό της Λήμνου, το μήνα Ιούλιο, όπου η μέγιστη τιμή του υετού και του 24ώρου ταυτίζονται και είναι 34,3 mm. Από τα παραπάνω εκτιμάται ότι οι δύο αυτές τιμές ταυτίζονται με τη σειρά τους και χρονολογικά.
  6. Επίσης σημαντική παρατήρηση είναι το γεγονός ότι σε συγκεκριμένους σταθμούς για ορισμένους μήνες, παρατηρείται το μέγιστο ύψος 24ώρου να είναι αρκετές φορές μεγαλύτερο από το μέσο μηνιαίο ύψος βροχής. Συμπεραίνουμε έτσι ότι στο συγκεκριμένο 24ωρο τα νησιά αυτά αντιμετώπισαν σίγουρα πλημμυρικά φαινόμενα τα οποία θα είχαν σημαντικές επιπτώσεις στον πληθυσμό των νησιών. Τέτοια φαινόμενα παρατηρούνται στο σταθμό της Χίου και της Σάμου για το μήνα Σεπτέμβριο, όπου για τον πρώτο σταθμό το μέγιστο ύψος 24ώρου ήταν 183,5 mm ενώ το μέσο μηνιαίο ύψος υετού ήταν μόλις 13 mm. Δηλαδή ήταν 14 φορές μεγαλύτερο! Όσον αφορά το δεύτερο σταθμό, εκεί παρατηρείται το μεγαλύτερο μέγιστο ύψος 24ωρου απ' όλα τα νησιά το οποίο ισούται με 194,6 mm ενώ το μέσο μηνιαίο ύψος υετού είναι μόλις 16,9 mm, δηλαδή 12 φορές περίπου μεγαλύτερο! Ακόμα αξιοσημείωτο είναι ότι αν και έχουμε αρκετά μικρότερο μέγιστο ύψος 24ωρου το οποίο ισούται με 74,8 mm στο σταθμό της Νάξου, αυτό παρατηρείται το μήνα Αύγουστο όπου η μέση μηνιαία τιμή είναι μόλις 2 mm! Αυτό σημαίνει ότι η αναλογία αυτή είναι με 37,4 η οποία είναι και η μεγαλύτερη σε όλους σταθμούς όλο το χρόνο.
  7. Από την παρούσα εργασία δεν μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα για το χαρακτηρισμό του κάθε έτους ξεχωριστά σε “ ξηρό ” και “ υγρό ” κάνοντας σύγκριση με το μέσο ετήσιο βροχομετρικό ύψος του κάθε σταθμού. Η κατανομή αυτή θα μπορούσε να αποτελέσει αντικείμενο μιας άλλης εργασίας όπου θα προέκυπταν σημαντικά συγκριτικά στοιχεία για την διερεύνηση των πιθανολογούμενων κλιματικών αλλαγών σε τοπικό επίπεδο.

#### 4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΕΜΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ο άνεμος αποτελεί μια σημαντική παράμετρο που επηρεάζει άμεσα την καθημερινότητα του πληθυσμού της κάθε περιοχής. Οι εντάσεις των ανέμων ποικίλουν. Οι ασθενείς έως μέτριες εντάσεις ευνοούν την αλιεία, τη ναυσιπλοΐα καθώς και την ανάπτυξη του τουρισμού. Οι μέτριες έως ισχυρές εντάσεις στα παλαιότερα χρόνια ήταν αρκετά απαραίτητες για την λειτουργία των ανεμόμυλων αλλά και των ανεμοαντλιών που με τη σειρά τους χρησιμοποιούνται για την άντληση υπόγειων νερών για ύδρευση και άρδευση. Σήμερα βεβαίως το αιολικό δυναμικό αξιοποιείται από τις ανεμογεννήτριες για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Το φαινόμενο αυτό παρουσιάζει ραγδαία ανάπτυξη στα νησιά του Αιγαίου με απώτερο σκοπό να παράγουν μελλοντικά όλη την απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια που χρειάζονται. Στη συνέχεια, οι πολύ ισχυρές εντάσεις των ανέμων, που συχνά παρατηρούνται στα νησιά, είναι δυνατόν να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα σ' όλες τις παραπάνω δραστηριότητες και ταυτόχρονα να προξενήσουν καταστροφές.

Το δεύτερο σημαντικό στοιχείο που χαρακτηρίζει τον άνεμο είναι η διεύθυνσή του, η οποία μπορεί να συνδυαστεί κυρίως με μεταφορές θερμότερων ή ψυχρότερων αερίων μαζών σε μία περιοχή. Οι μεταφορές αυτές είναι ικανές να προκαλέσουν την αύξηση ή την μείωση της θερμοκρασίας, ανάλογα με την διεύθυνσή τους. Παραδείγματος χάρη ένα βόρειο ψυχρό ρεύμα τους χειμερινούς μήνες μπορεί να προκαλέσει ιδιαίτερα χαμηλές θερμοκρασίες σε αρκετές περιοχές, καθώς και χιονοπτώσεις στις ορεινές περιοχές. Αντίστοιχα ένα νότιο θερμό ρεύμα αέρα τους θερινούς μήνες είναι δυνατό να προκαλέσει υπερβολική αύξηση της θερμοκρασίας αλλά και υψηλές τιμές υγρασίας με δυσάρεστες συνέπειες τόσο για την ζωή του ανθρώπου όσο και για πολλές δραστηριότητές του.

Η διεύθυνση του ανέμου σε ένα τόπο εξαρτάται βασικά από τη γενική κυκλοφορία της ατμόσφαιρας αλλά και από τοπικά αίτια, όπως είναι κυρίως το ανάγλυφο του εδάφους και η διανομή της ξηράς και της θάλασσας. Όσον αφορά την έντασή του αυτή εξαρτάται από την ύπαρξη ή όχι συνδυασμού δύο διαφορετικών βαρομετρικών συστημάτων καθώς και την απόσταση των ισοβαρικών γραμμών.

Στα νησιά του Αιγαίου η διεύθυνση του ανέμου δεν παρουσιάζει σημαντικές διαφορές. Η επικράτηση κυρίως βορείων ρευμάτων ειδικότερα τη θερινή περίοδο (μελτέμια) καθώς και η παρουσία του θαλάσσιου στοιχείου συντελούν στην παρουσία κοινών διευθύνσεων ανέμου. Εξαίρεση παρουσιάζεται στα νησιά τα οποία έχουν μεγάλους ορεινούς όγκους στα οποία

παρουσιάζονται οι αύρες με αποτέλεσμα εκεί να έχουμε μια μεγαλύτερη ποικιλομορφία διευθύνσεων του ανέμου.

Κατά το χειμώνα, την άνοιξη και το φθινόπωρο, οι άνεμοι στην περιοχή του Αιγαίου και γενικά στην ευρύτερη περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου δεν είναι σταθεροί και πνέουν ακανόνιστα, λόγω της εναλλαγής των βαρομετρικών συστημάτων. Αντίθετα το καλοκαίρι επικρατούν πιο σταθεροί άνεμοι λόγω της αμετάβλητης, σχεδόν, βαρομετρικής κατάστασης που επικρατεί την εποχή αυτή.

Την χειμερινή περίοδο τόσο στο Αιγαίο όσο και γενικότερα στην Μεσόγειο επικρατεί το πεδίο χαμηλών πιέσεων του Ατλαντικού καθώς και το πεδίο κυκλογένεσης της Μεσογείου. Τα πεδία αυτά των χαμηλών πιέσεων συνδυάζονται με τον Σιβηρικό αντικυκλώνα ή με τον μόνιμο αντικυκλώνα των Αζόρων που μετατοπίζεται προς νότο ή και με τους πρόσκαιρους και κινητούς αντικυκλώνες της Ευρώπης και της Σκανδιναβικής χερσονήσου. Στα νησιά του Αιγαίου λοιπόν, παρατηρείται έντονη κυκλοφοριακή δραστηριότητα που με τη παρουσία και επίδραση των τοπικών αιτίων αλλά και την έντονη υγρασία λόγω της θάλασσας δίνει πάνω από το Αιγαίο ένα μεταβαλλόμενο πεδίο ανέμων τόσο για την διεύθυνση όσο και για την ένταση.

Οι χαρακτηριστικοί και οι πιο γνωστοί άνεμοι που πνέουν συνήθως στο Αιγαίο, κατά την χειμερινή περίοδο, την άνοιξη και το φθινόπωρο είναι ο Σιρόκος, οι Ορνιθίαι και οι Λευκόνοτοι.

**Σιρόκος** αποκαλείται ο άνεμος που πνέει από Νότιες – Νοτιοδυτικές διευθύνσεις από Νοέμβριο μέχρι και το Μάιο κατά την περίοδο δηλαδή που παρατηρούνται και οι τοπικές υφέσεις. Οι άνεμοι αυτοί χαρακτηρίζονται κυρίως ως θερμοί και υγροί. Οι άνεμοι αυτοί ήταν γνωστοί από την αρχαιότητα με την ονομασία Λιψ (Λίβας).

Οι **Ορνιθίαι** είναι επίσης γνωστοί από την αρχαιότητα ως Βόρειοι – Βορειοανατολικοί ισχυροί και ψυχροί άνεμοι που εμφανίζονται την περίοδο της άνοιξης. Χαρακτηρίζονται από δριμύ ψύχος και σε μερικές περιπτώσεις συνοδεύονται από χιόνια προκαλώντας έτσι τους όψιμους χειμώνες.

Οι **Λευκόνοτοι** είναι νότιοι άνεμοι που πνέουν κυρίως την άνοιξη και ιδιαίτερα κατά το τελευταίο δεκαήμερο του Απριλίου και τον Μάιο συνοδευόμενοι συνήθως από αίθριο καιρό. Οι Λευκόνοτοι πήραν το όνομα τους από τους Αρχαίους Έλληνες για να διακρίνονται από τους χειμερινούς νότιους ανέμους οι οποίοι συνοδεύονται συνήθως από νέφη και βροχές.

Οι χαρακτηριστικοί άνεμοι που πνέουν το θέρος σε όλο το Αιγαίο είναι οι Ετησίες ( Μελτέμια ) και οι αύρες.

Ο **Ετησίας** ( κοινή ονομασία **Μελτέμι** ) είναι άνεμος που πνέει κυρίως στο Αιγαίο και στο Κρητικό πέλαγος καθώς και στην περιοχή των Δωδεκανήσων, ενώ πολλές φορές προεκτείνεται και μέχρι τις ακτές της Αφρικής. Η εμφάνιση του οφείλεται στο συνδυασμό που συντελείται στην περιοχή του Αιγαίου των Υψηλών πιέσεων της Ευρώπης με τις Χαμηλές πιέσεις της Νοτιοανατολικής Μεσογείου. Παρουσιάζεται στο Βόρειο Αιγαίο ως βορειοανατολικός, στο Κεντρικό και Νότιο Αιγαίο ως Βόρειος, στο Κρητικό ως βορειοδυτικός και στην περιοχή της Δωδεκανήσου ως δυτικός. Εκδηλώνεται ακόμη και στο Ιόνιο ως βορειοδυτικός.

Ο ετησίας πνέει με μεγάλη συχνότητα κατά την περίοδο από τα μέσα Ιουνίου μέχρι τα μέσα του Σεπτεμβρίου. Περιπτώσεις πνοής ετησία παρατηρούνται και ένα μήνα πριν από την παραπάνω περίοδο ( πρόδρομοι ) και ένα μήνα μετά ( μετόπωροι ). Η ετήσια συχνότητα του δεν είναι σταθερή.

Κατά τη διάρκεια του 24ώρου η ένταση τους αυξάνει προοδευτικά από τις πρωινές ώρες μέχρι και την ώρα που παρουσιάζεται το μέγιστο της θερμοκρασίας, στη συνέχεια η ένταση τους μειώνεται σταδιακά μέχρι την δύση του ηλίου.

Την περίοδο του θέρους αλλά και κατά την διάρκεια ηλιόλουστων και σχετικά νηνέμων ημερών ( αίθριος ουρανός και μικρή βαροβαθμίδα ) πνέουν συνήθως οι **ημερήσιοι άνεμοι**. Οι σπουδαιότεροι από αυτούς είναι η θαλάσσια και απόγειος αύρα καθώς και οι αύρες κοιλάδων και ορέων.

Η **θαλάσσια αύρα** ( **Τροπαία** κατά τους αρχαίους , ή ο κοινώς ονομαζόμενος “ **Μπάτης** ” ) είναι ένα σχετικά δροσερά αεράκι που πνέει από τη θάλασσα προς την ξηρά και δημιουργείται πλησίον των ακτών μία ή δύο ώρες μετά την ανατολή του ηλίου. Η μεγαλύτερη ένταση της θαλάσσιας αύρας παρουσιάζεται περίπου την ώρα που σημειώνεται και η μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας. Κατά τη διάρκεια της νύκτας πνέει η **απόγειος αύρα** από την ξηρά προς την θάλασσα , με ένταση μικρότερη από την ένταση της θαλάσσιας αύρας.

Οι **αύρες των ορέων και κοιλάδων** εκδηλώνονται πιο πολύ στις νότιες πλαγιές των ορεινών σχηματισμών και πνέουν κατά την ημέρα από τα χαμηλότερα προς τα υψηλότερα σημεία ( αύρες κοιλάδων ) ενώ κατά τη νύκτα πνέουν αντίθετα ( αύρες των ορέων ). (Στα νησιά είναι περιορισμένη η εμφάνισή τους).

#### 4.1 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΝΕΜΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ο συσχετισμός της διεύθυνσης με την ένταση του ανέμου βοηθάει σημαντικά στην εξέταση των ανεμολογικών στοιχείων της κάθε περιοχής. Στην εξέταση αυτή ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο αποτελεί το ποσοστό των εντάσεων των ανέμων από τις διάφορες διευθύνσεις.

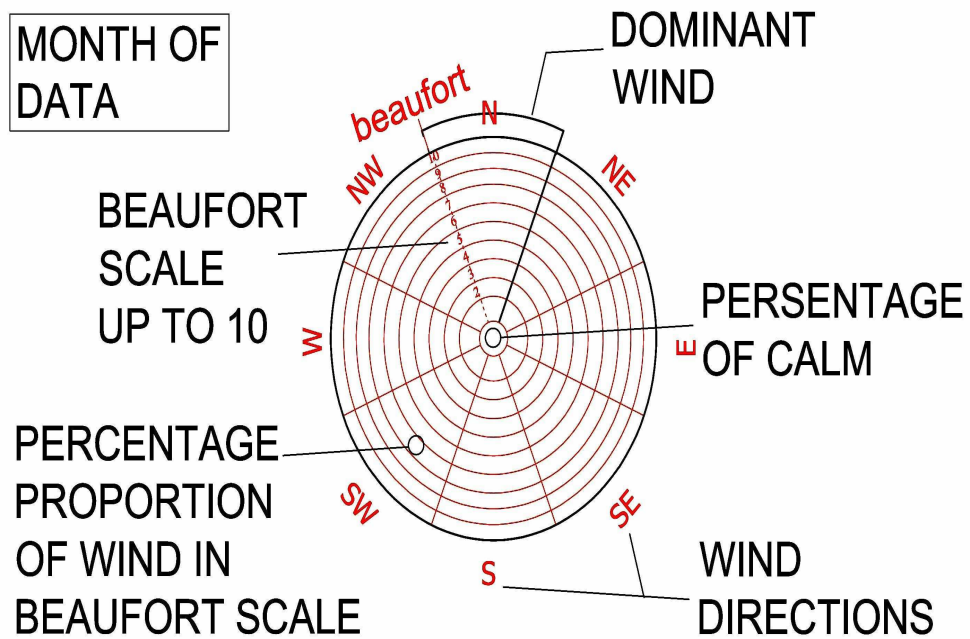
Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκαν οι οκτώ κύριες διευθύνσεις του ανέμου ως ακολούθως : [ Βόρειοι (N) 337,5° - 022,5° , Βορειοανατολικοί (NE) 022,5° - 067,5° , Ανατολικοί (E) 067,5° - 112,5° , Νοτιοανατολικοί (SE) 112,5° - 157,5° , Νότιοι (S) 157,5° - 202,5° , Νοτιοδυτικοί (SW) 202,5° - 247,5° , Δυτικοί (W) 247,5° - 292,5° , Βορειοδυτικοί (NW) 292,5° - 337,5°.

Στην ένταση του ανέμου χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα Beaufort αφού είναι η πλέον γνωστή κλίμακα μέτρησης του ανέμου στο ευρύτερο κοινό. Για επιστημονικές όμως μελέτες είναι δυνατό με πίνακες να εκτιμηθεί η ένταση του ανέμου σε άλλες κλίμακες ( m/sec ή km/h ) ανάλογα με τις ανάγκες του μελετητή.

Ένας ιδιαίτερος τρόπος παρουσίασης των ανεμολογικών στοιχείων είναι τα ανεμολογικά ροδογράμματα, που αποτελούν μια διαδομένη μέθοδο παρουσίασης. Στα συγκεκριμένα αναβαθμισμένα ανεμολογικά ροδογράμματα της παρούσας εργασίας παρουσιάζονται ταυτόχρονα σε μια και μόνο εικόνα οι συχνότητες στις οκτώ διευθύνσεις του ανέμου με τις αντίστοιχες συχνότητες έντασης στη κλίμακα Beaufort. Η αναλυτική αυτή παρουσίαση βοηθά στο διαχωρισμό των εντάσεων του ανέμου που όπως προαναφέρθηκε η διαφοροποίηση στην ένταση εξυπηρετεί διαφορετικές κάθε φορά δραστηριότητες.

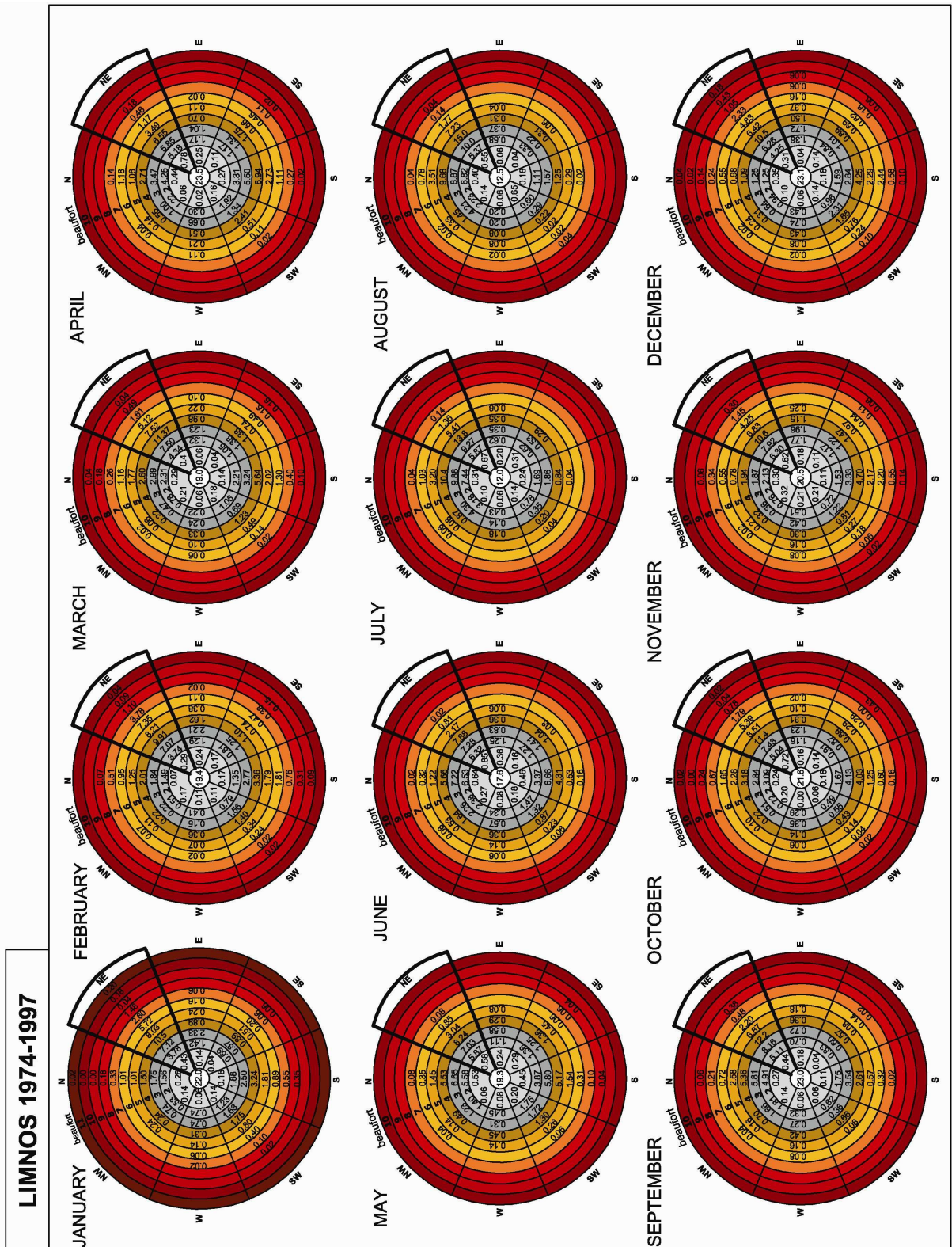
Η προβολή των ανεμολογικών στοιχείων με τον τρόπο αυτό μπορεί να αξιολογηθεί και να εφαρμοστεί σε άλλες παρόμοιες μελέτες σε περιοχές του ελληνικού χώρου ώστε να υπάρχουν ταυτόσημες πληροφορίες για τα πεδία ανέμου. Από τα αναβαθμισμένα αυτά ανεμολογικά ροδογράμματα είναι δυνατόν να προκύψουν συγκριτικά στοιχεία μεταξύ διαφορετικών περιοχών ενώ ταυτόχρονα μπορούν να εξαχθούν πολύ αξιόλογα συμπεράσματα ανάλογα με τις ανάγκες κάθε μελέτης.

## ADVANCED WIND ROSE



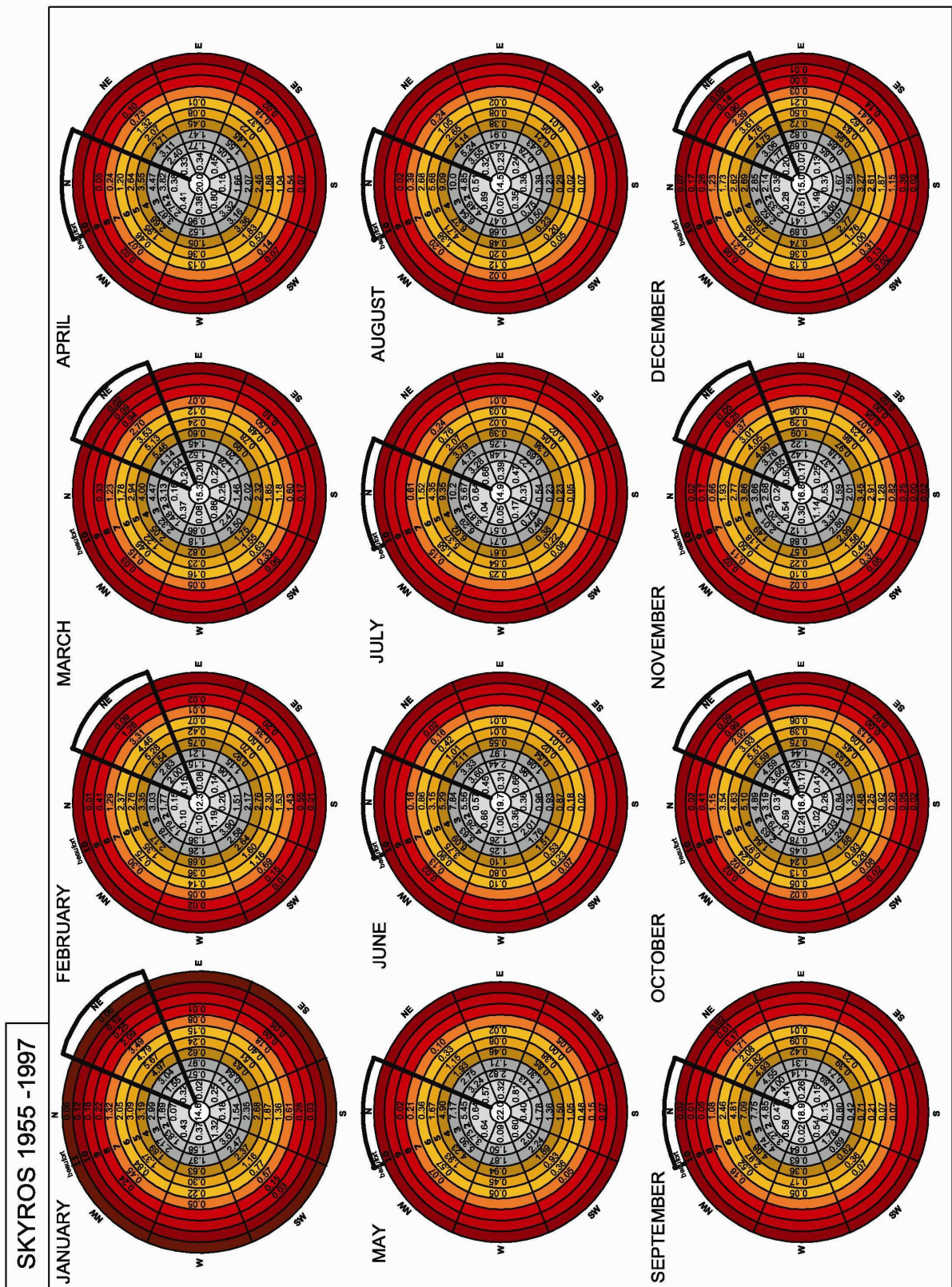
Εικόνα 2. Υπόμνημα Αναβαθμισμένων Ανεμολογικών Ροδογραμμάτων.  
Figure 2. Advanced Wind Roses Legend.





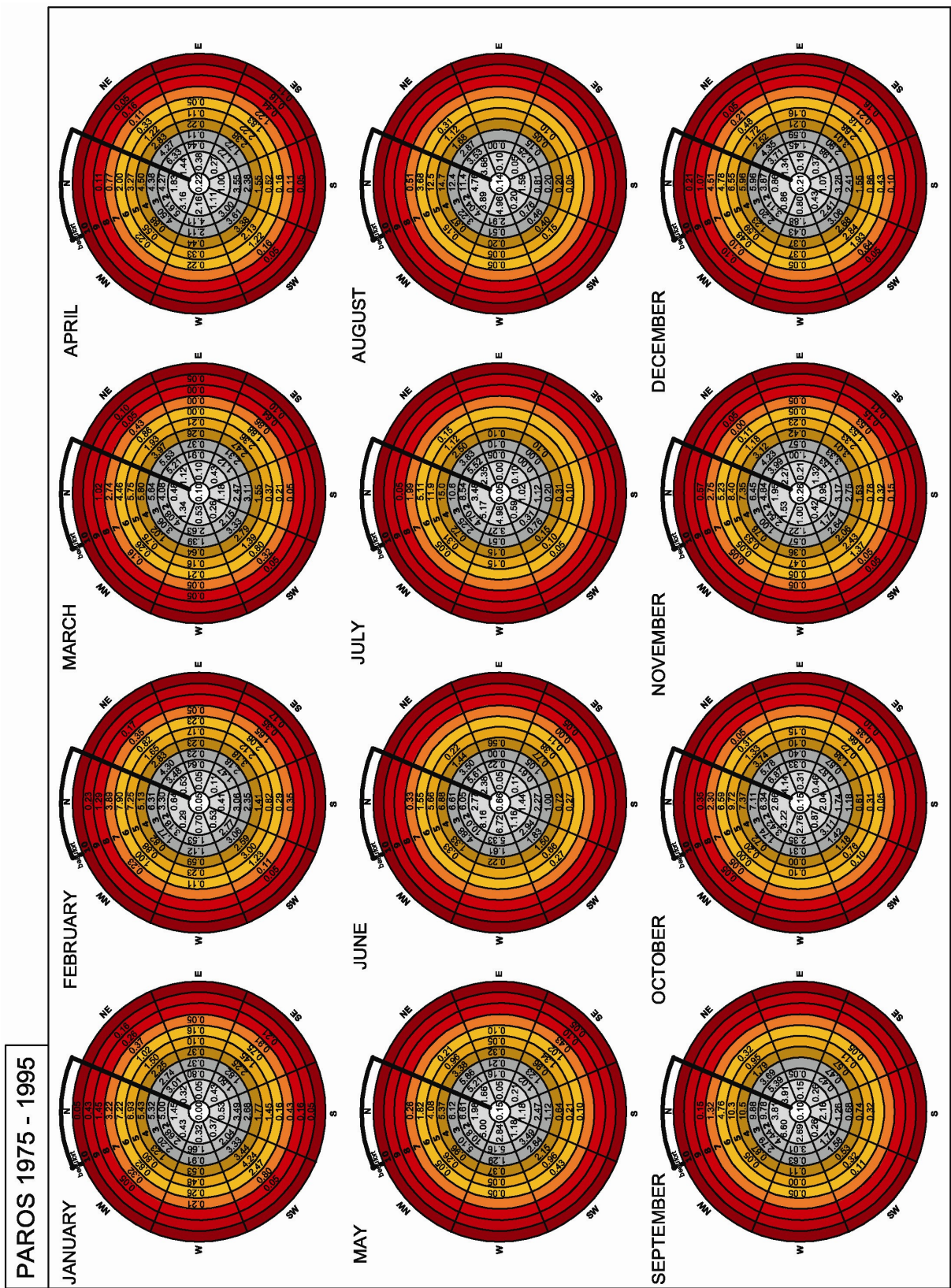
Διάγραμμα 21. Αναβαθμισμένα Ανεμολογικά Ροδογράμματα για τη Λίμνο  
 Chart 21. Advanced Wind Roses for Limnos





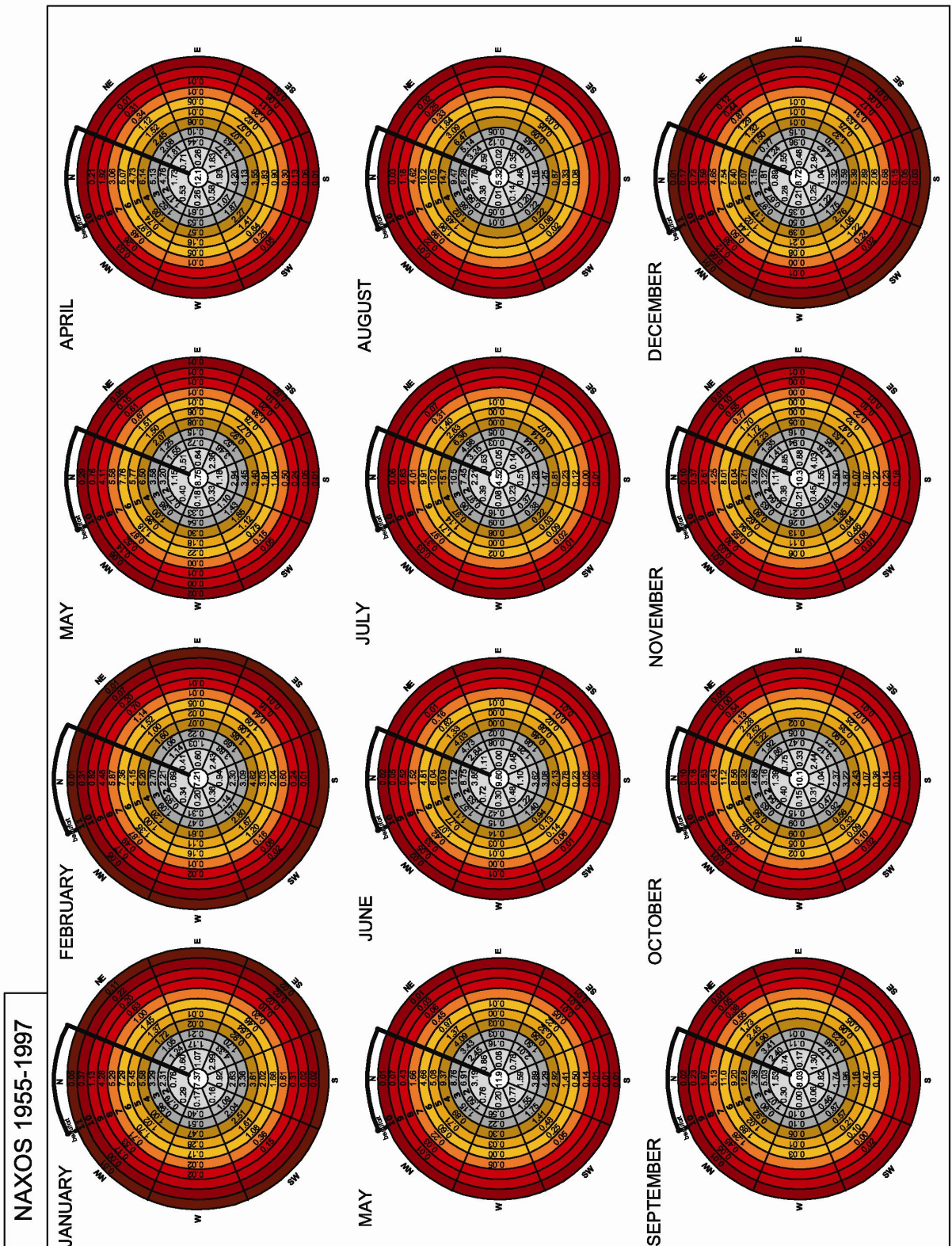
Διάγραμμα 22. Αναβαθμισμένα Ανεμολογικά Ροδογράμματα για τη Σκύρο.  
 Chart 22. Advanced Wind Roses for Skyros.





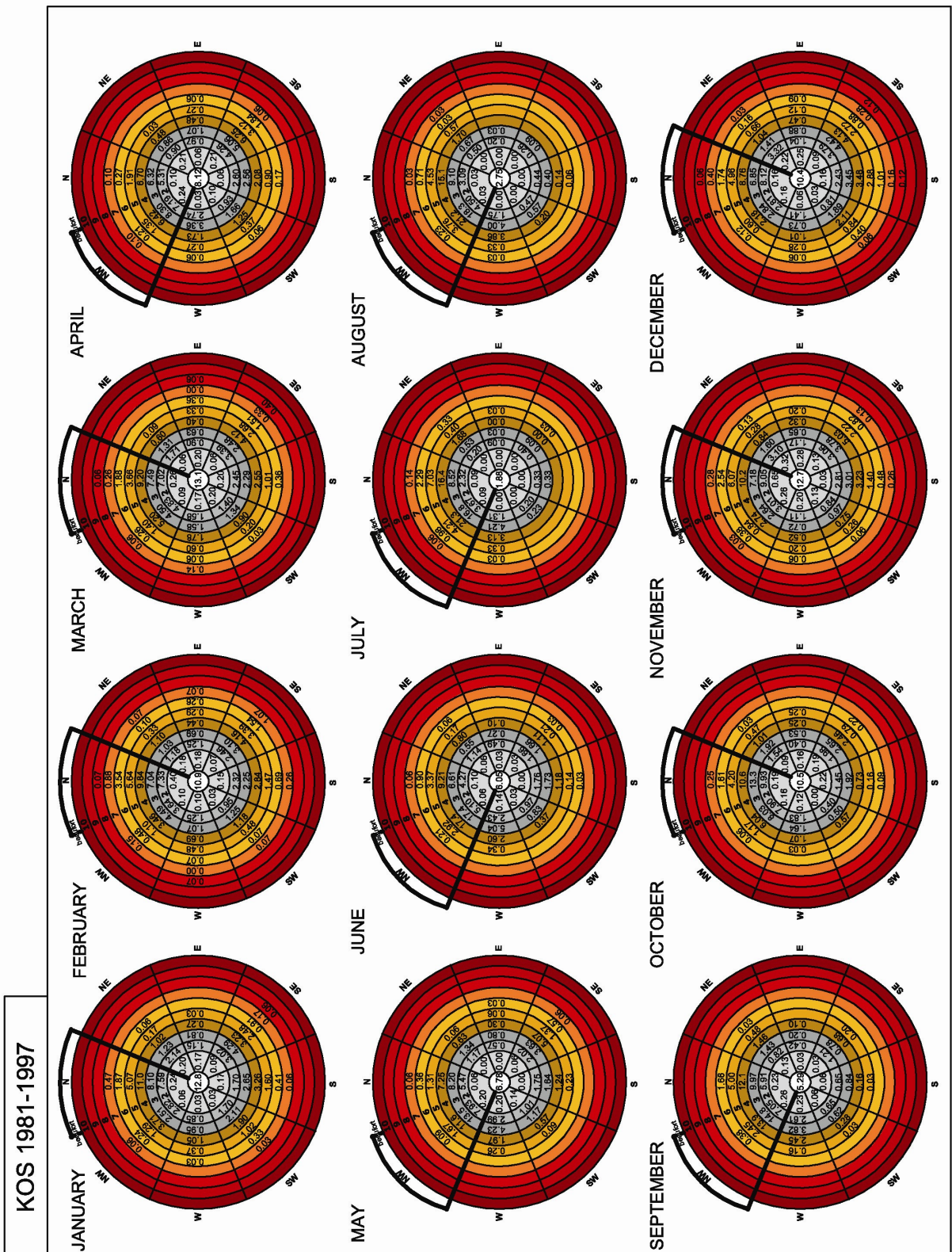
Διάγραμμα 23. Αναβαθμισμένα Ανεμολογικά Ροδογράμματα για τη Πάρο.  
 Chart 23. Advanced Wind Roses for Paros.





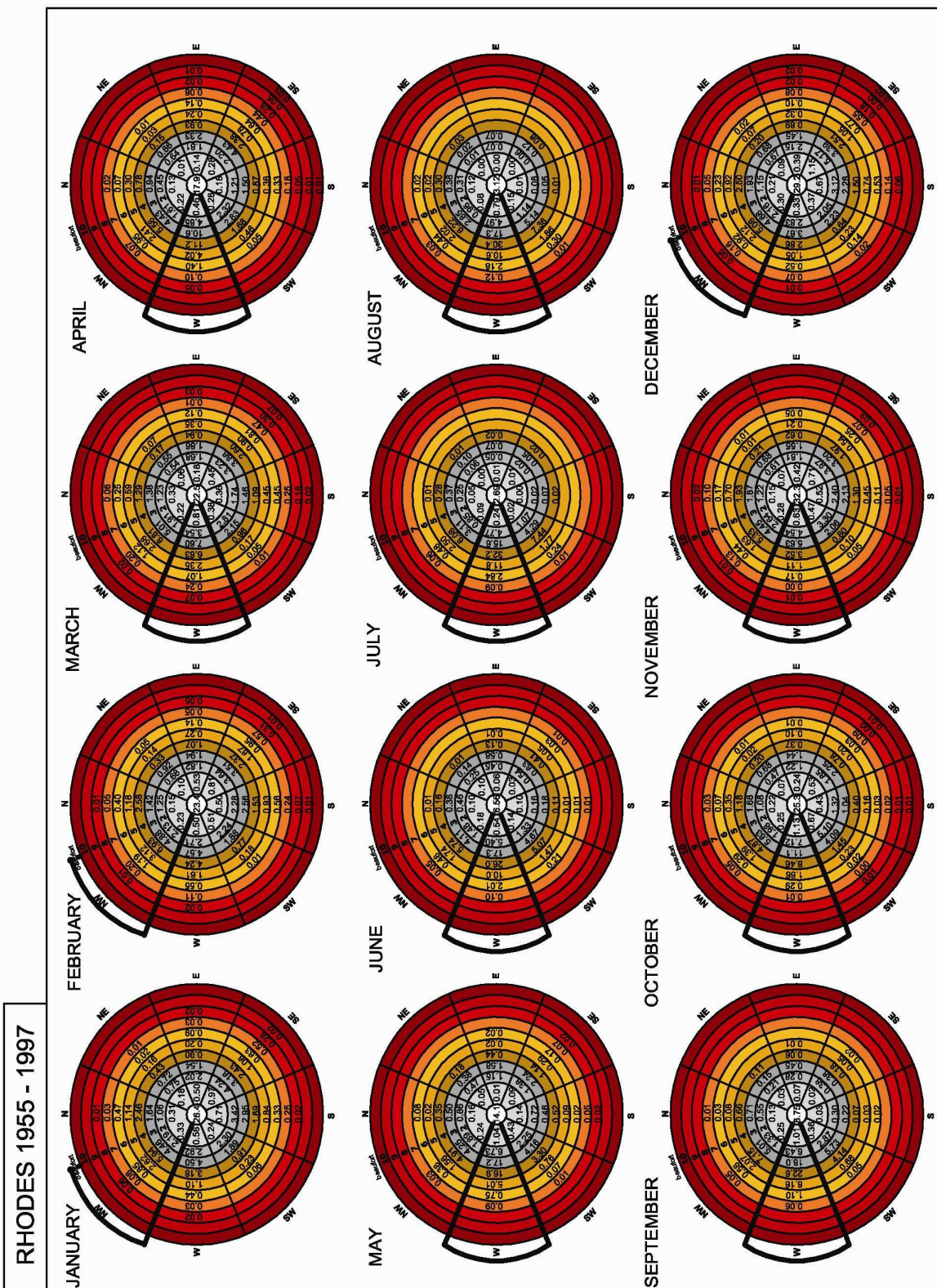
Διάγραμμα 24. Αναβαθμισμένα Ανεμολογικά Ροδογράμματα για τη Νάξο.  
 Chart 24. Advanced Wind Roses for Naxos.





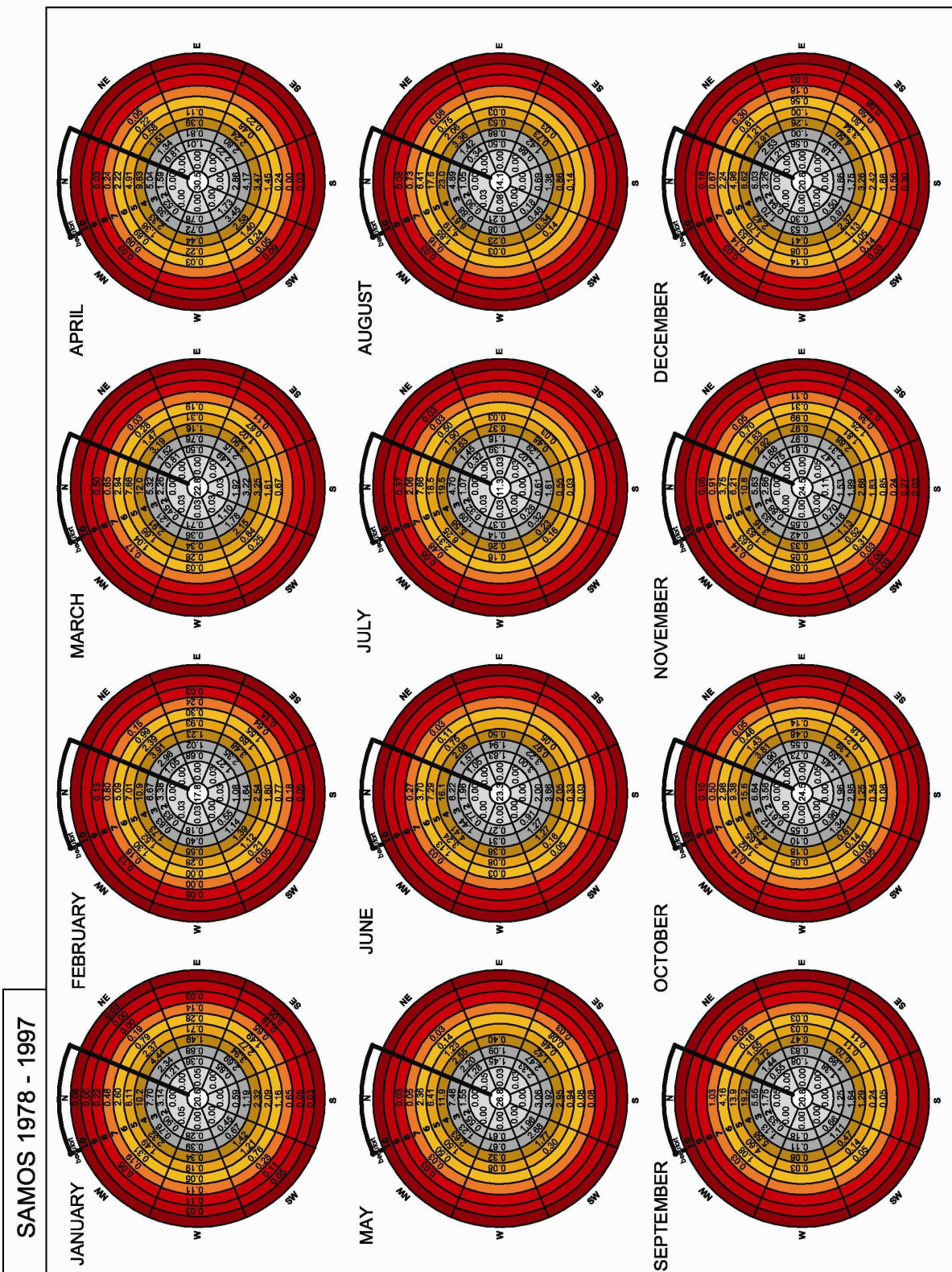
Διάγραμμα 25. Αναβαθμισμένα Ανεμολογικά Ροδογράμματα για την Κω.  
 Chart 25. Advanced Wind Roses for Kos.





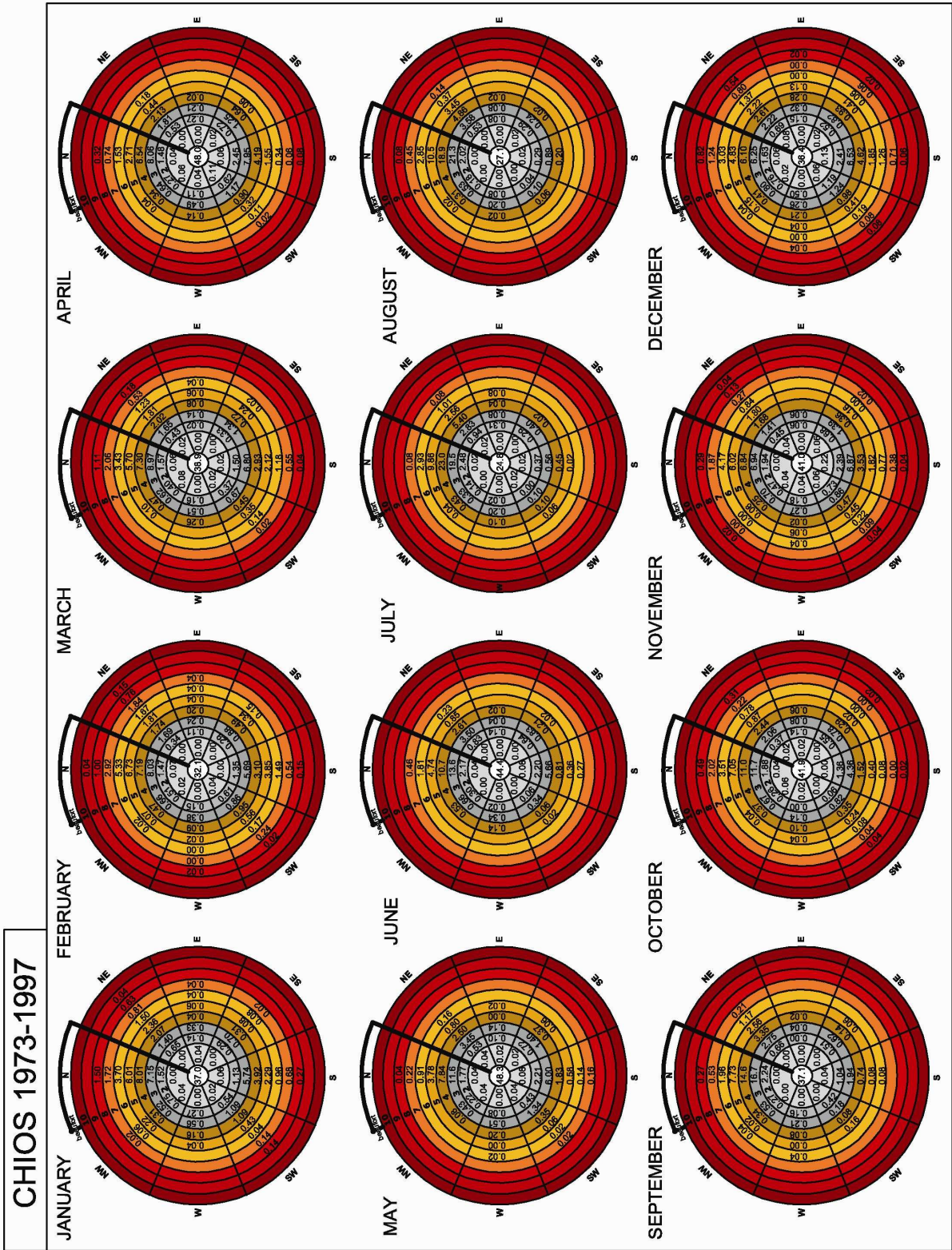
Διάγραμμα 26. Αναβαθμισμένα Ανεμολογικά Ροδογράμματα για τη Ρόδο.  
 Chart 26. Advanced Wind Roses for Rhodes.





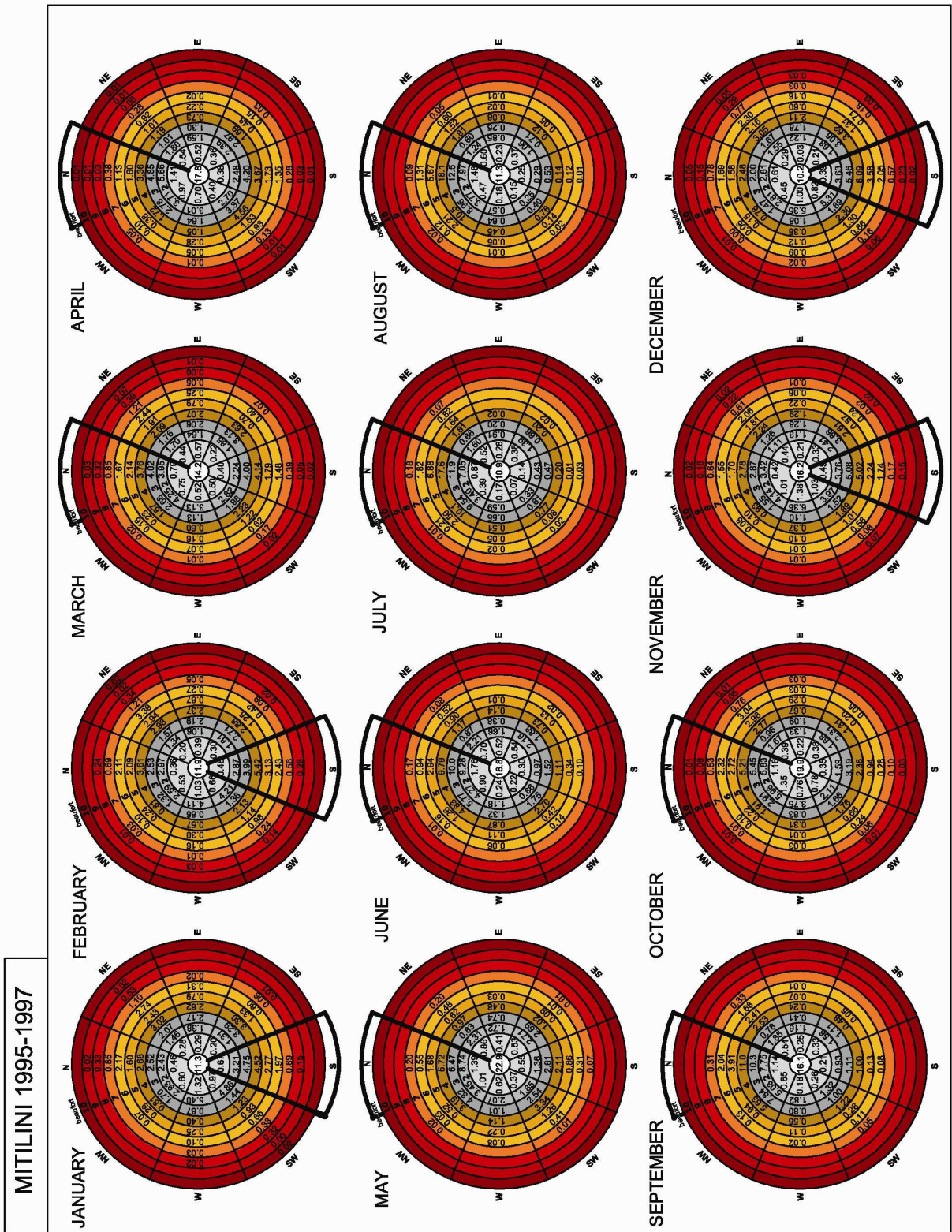
Διάγραμμα 27. Αναβαθμισμένα Ανεμολογικά Ροδογράμματα για τη Σάμο.  
 Chart 27. Advanced Wind Roses for Samos.





Διάγραμμα 28. Αναβαθμισμένα Ανεμολογικά Ροδογράμματα για τη Χίο.  
 Chart 28. Advanced Wind Roses for Chios.





Διάγραμμα 29. Αναβαθμισμένα Ανεμολογικά Ροδογράμματα για την Μυτιλήνη.  
 Chart 29. Advanced Wind Roses for Mitilini.

## 4.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την επεξεργασία των ανεμολογικών διαγραμμάτων, όλων των παραπάνω σταθμών, είναι τα ακόλουθα :

1. Τα μεγαλύτερα ποσοστά άπνοιας παρατηρούνται στο σταθμό της Χίου καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Αντίστοιχα μεγάλα ποσοστά άπνοιας παρατηρούνται στο σταθμό της Σάμου και της Ρόδου τους χειμερινούς μήνες. Σε όλους ανεξαιρέτως τους σταθμούς τα ποσοστά των ανέμων στο 1 Bf είναι πολύ μικρά έως αμελητέα. Στη συνέχεια τα μικρότερα ποσοστά άπνοιας, με μεγάλη διαφορά από τους υπόλοιπους σταθμούς, σημειώνονται στο σταθμό της Πάρου όπου όλους τους μήνες τα ποσοστά αγγίζουν το μηδέν. Μικρά ποσοστά άπνοιας παρουσιάζει και ο σταθμός της Νάξου με το μεγαλύτερο ποσοστά να σημειώνεται το μήνα Απρίλιο και να φτάνει μόλις το 12.1%. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι η Πάρος και η Νάξος βρίσκονται στο κεντρικό Αιγαίο όπου επικρατούν άνεμοι καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.
2. Στην περιοχή του ανατολικού-νοτιοανατολικού Αιγαίου( Χίου, Σάμου, Κω, Ρόδου) παρατηρούνται τα μεγαλύτερα ποσοστά άπνοιας. Σε συνδυασμό με το γεγονός ότι τα μεγαλύτερα ποσοστά εντάσεως των ανέμων σε όλες τις διευθύνσεις κυμαίνονται από 2-4 Bf υποδηλώνουν ότι το ανατολικό – νοτιοανατολικό Αιγαίο δεν επηρεάζεται σημαντικά από ισχυρά πεδία δυνάμεων παρά μόνο για μικρές χρονικές περιόδους. Αυτό οφείλεται στη γενικότερη κυκλοφορία των συστημάτων πάνω από την περιοχή αυτή. Επαληθεύεται έτσι και το μεγάλο θερμοκρασιακό εύρος που παρουσιάζεται στα νησιά αυτά, αφού η απουσία ισχυρών ανέμων ευνοεί τη μεγάλη αύξηση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της ημέρας και την μεγαλύτερη πτώση της κατά τη διάρκεια τη νύχτας αντίστοιχα. Η καλή εικόνα των ανεμολογικών δεδομένων της περιοχής αυτής ευνοεί σε μεγάλο βαθμό την ανάπτυξη της αλιείας, του τουρισμού και ποικίλων άλλων δραστηριοτήτων.
3. Κοινό χαρακτηριστικό των περισσότερων σταθμών είναι ότι η επικρατέστερη διεύθυνση του ανέμου σε όλη τη διάρκεια του έτους, είναι από βόρειες διευθύνσεις και ανάλογα τη γεωγραφική θέση του νησιού στρέφεται σε βορειοανατολική και βορειοδυτική. Ειδικότερα παρατηρούμε ότι τα ποσοστά της επικρατέστερης διεύθυνσης του ανέμου παρουσιάζουν σημαντικές διακυμάνσεις. Την περίοδο του καλοκαιριού η επικρατέστερη διεύθυνση του ανέμου είναι η βόρεια και παρουσιάζει

μεγάλα ποσοστά, με σημαντική διαφορά από τον δεύτερη ενώ την χειμερινή περίοδο η διαφορά μειώνεται σημαντικά ή και εξανεμίζεται. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι στο Αιγαίο τη χειμερινή περίοδο επικρατούν υφέσεις που τροφοδοτούν το Αιγαίο με νότιο ρεύμα, με αποτέλεσμα τα ποσοστά των νοτίων ανέμων να αυξάνονται σημαντικά σε σχέση με την θερινή περίοδο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο σταθμός της Μυτιλήνης όπου το καλοκαίρι η επικρατέστερη διεύθυνση είναι η βόρεια ενώ από το μήνα Νοέμβριο έως το Φεβρουάριο στρέφεται σε νότια. Επίσης στο σταθμό της Νάξου το μήνα Ιούλιο το ποσοστό της επικρατέστερης διεύθυνσης, που είναι βόρεια, φτάνει το 60% ενώ το ποσοστό του νότιου ανέμου είναι μόλις 4.5%. Αντίθετα το χειμώνα το μήνα Δεκέμβριο ο βόρειος άνεμος είναι πάλι επικρατέστερος αλλά με ποσοστό μόλις 33% και ο νότιος αυξάνει σημαντικά τα ποσοστά του που φτάνουν στο 19%.

4. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, στο Αιγαίο πνέουν τα γνωστά σε όλους μελέμια (Ετησίες). Οι άνεμοι αυτοί πνέουν από βόρειες γενικά διευθύνσεις ενώ ανάλογα με τη γεωγραφική θέση των νησιών οι άνεμοι στρέφονται σε βορειοανατολικούς στο βόρειο Αιγαίο και σε βορειοδυτικούς στο νοτιοανατολικό Αιγαίο. Αυτό επαληθεύεται και από τις επικρατέστερες διευθύνσεις των ανέμων που παρατηρούνται στους σταθμούς, αφού σε όλους τους σταθμούς του κεντρικού και ανατολικού Αιγαίου επικρατέστερη διεύθυνση είναι η βόρεια, ενώ στο βόρειο Αιγαίο (Λήμνος), είναι βορειοανατολική. Στους σταθμούς του νοτιοανατολικού Αιγαίου (Κως, Ρόδος) η επικρατέστερη διεύθυνση είναι η βορειοδυτική στην Κω και η δυτική στη Ρόδο.
5. Αξιοσημείωτο φαινόμενο είναι η παρουσία θυελλωδών ανέμων που φτάνουν και ξεπερνούν τα 11 Bf στους σταθμούς της Λήμνου, της Σκύρου και της Νάξου. Στη Λήμνο και τη Σκύρο οι άνεμοι αυτοί εμφανίζονται το μήνα Ιανουάριο ενώ στο σταθμό της Νάξου παρατηρούνται σχεδόν όλο το χειμώνα, από Δεκέμβριο έως και Φεβρουάριο! Κοινό γνώρισμα των τριών σταθμών είναι ότι βρίσκονται περίπου στον ίδιο μεσημβρινό που διασχίζει το κεντρικό Αιγαίο. Οι άνεμοι αυτοί οφείλονται στο συνδυασμό ενός βαρομετρικού υψηλού και ενός βαρομετρικού χαμηλού, πάνω από την περιοχή του Αιγαίου, ο οποίος ενισχύει τους ανέμους σε πολύ μεγάλο βαθμό. Αποτέλεσμα αυτού του φαινομένου είναι η πρόκληση σημαντικών καταστροφών στις καλλιέργειες, την αλιεία, την ναυσιπλοΐα και στις παράκτιες περιοχές όταν το ύψος των κυμάτων παίρνει τεράστιες διαστάσεις.

6. Στο κεντρικό και βόρειο Αιγαίο σημαντικά ποσοστά των ανέμων κυμαίνονται από 5 Bf και άνω, καταδεικνύοντας έτσι τα ισχυρά πεδία ανέμων που επικρατούν πάνω από την περιοχή. Από τα ανεμολογικά στοιχεία που παρουσιάζονται μπορούν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για την αξιοποίηση του αιολικού δυναμικού της περιοχής. Τα μικρά ποσοστά άπνοιας που παρουσιάζουν όλοι οι σταθμοί καθώς και τα αυξημένα ποσοστά των ισχυρών ανέμων είναι δυνατόν να προσφέρουν αξιόλογα συμπεράσματα ώστε να εγκατασταθούν και να λειτουργήσουν αιολικά πάρκα. Για την επιλογή των πλέον αποδοτικών τοποθεσιών μεγάλη βοήθεια αποτελεί και η πρότερη αξιοποίηση της περιοχής από τους κατοίκους της, σε δραστηριότητες που χρησιμοποιούν ως κύρια πηγή ενέργειας τον άνεμο (ανεμόμυλοι, ανεμοαντλίες). Τέτοιες δραστηριότητες ανακαλύπτει κανείς σε πολλές περιοχές του Αιγαίου και ειδικότερα στις Κυκλάδες όπου παρατηρείται πληθώρα ανεμόμυλων σε διάφορες τοποθεσίες.

## 5. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΝΗΣΩΝ ΑΙΓΑΙΟΥ

Οι μετεωρολογικές παράμετροι της Θερμοκρασίας, του Υετού και των στοιχείων του Ανέμου, σε συνδυασμό με την εγκυρότητα των στοιχείων που παρέχουν οι μετεωρολογικοί σταθμοί του δικτύου της ΕΜΥ, θεωρήθηκε ως η πλέον κατάλληλη επιλογή για να αποδοθεί μία κλιματολογική εικόνα των επί μέρους περιοχών που βρίσκονται εγκατεστημένοι οι σταθμοί. Ταυτόχρονα η χωροταξική κατανομή των σταθμών, κατά μήκος όλου του Αιγαίου, καλύπτοντας εξίσου τη Βόρεια και την Νότια πλευρά του, βοηθά σημαντικά στο να θεωρήσουμε ότι οι σταθμοί αυτοί στο σύνολο τους μπορούν να αποδώσουν αντικειμενικά ένα κλιματολογικό χάρτη που περιέχει ιδιαίτερα χρήσιμες πληροφορίες για τον κάθε σταθμό ξεχωριστά.

Η παρουσίαση του Κλιματολογικού χάρτη των Νησιών Αιγαίου, στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, αποσκοπεί στο να εισάγει μία νέα αντίληψη στην απεικόνιση των κλιματολογικών δεδομένων μιας περιοχής, παρέχοντας χρήσιμες και ταυτόχρονα κατανοητές πληροφορίες στον κάθε ενδιαφερόμενο.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- *Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, Διεύθυνση Κλιματολογίας, Τμήμα Στατιστικής Κλιματολογίας. «Κλιματολογικά Στοιχεία ανά δεκαήμερο και ανά μήνα σταθμών του δικτύου της Ε.Μ.Υ., ΤΕΥΧΟΣ Β'».*
- *Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, Διεύθυνση Κλιματολογίας. «Ετήσια και Μηνιαία Ανεμολογικά στοιχεία σταθμών του δικτύου της Ε.Μ.Υ.».*
- [www.answers.com](http://www.answers.com)
- [www.grondtekoopokreta.nl/greece\\_satellite3.jpg](http://www.grondtekoopokreta.nl/greece_satellite3.jpg)