

**ΗΜΕΡΕΣ ΑΝΕΣΗΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΕΣ ΗΜΕΡΕΣ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΨΥΧΡΗ ΠΕΡΙΟΔΟ**

Α. Αρσένη-Παπαδημητρίου και Χρ. Μπαλαφούτης\*

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Χρησιμοποιώντας τις ωριαίες τιμές θερμοκρασίας του αέρα και ταχύτητας του ανέμου της Αθήνας για το ψυχρό πεντάμηνο (από Νοέμβριο μέχρι Μάρτιο) της περιόδου 1977 - 1990, υπολογίστηκαν οι ωριαίες τιμές της παραμέτρου της ταχύτητας απόψυξης, όπως αυτή ορίζεται από τον τύπο των Siple και Passel. Σ' ένα πρώτο στάδιο έγινε στατιστική ανάλυση των ωρών και των ημερών των διαφόρων κατηγοριών, διάκριση η οποία έγινε σύμφωνα με την κλίμακα Terjung και στη συνέχεια δόθηκε μεγαλύτερη σημασία σ' εκείνες εκ των κατηγοριών "άνεσης" και "θερμές". Εξετάστηκαν και ορίστηκαν οι συνοπτικές καταστάσεις, που υπαγορεύουν κάποιες ειδικές περιπτώσεις μεγίστων ακολουθιών ημερών, που ανήκουν στις τελευταίες κατηγορίες. Διαπιστώθηκε ότι μεγαλύτερο αριθμό θερμών ημερών και επεισοδίων εμφανίζει ο Νοέμβριος, ενώ ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος τον μικρότερο. Οι πολύ ψυχρές ημέρες εξετάστηκαν σε προγενέστερες εργασίες.

**ABSTRACT**

The wind-chill parameters were estimated, by using the hourly values of air temperature and wind velocity of Athens. The examined period was 1977-1990 and was restricted only to the five colder months of the year (from November to March). The wind-chill was calculated by the Siple and Passel formula. In a first stage the collected data were analysed statistically and were distinguished into different categories, taking into account the Terjung scale. The comfortable and warm days were examined, separately and the synoptic conditions which were responsible for some special cases of long duration were described. Finally, it was confirmed that November presents the greater percentage of warm hours/days while January and February the lowest. The very cold days were examined in previous papers.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η γνώση των βιοκλιματικών συνθηκών στις μεγάλες πόλεις, όπως είναι η Αθήνα, θεωρούμε ότι είναι σημαντική για την οργάνωση και τον προγραμματισμό των ανθρώπινων δραστηριοτήτων σ' αυτήν. Πρόσθετα θα μπορούσαμε να πούμε ότι η μελέτη των συνθηκών αυτών κατά το χειμώνα, εποχή που το σύνολο των κατοίκων της βρίσκεται συγκεντρωμένο στην πόλη, εργάζεται, μετακινείται και διασκεδάει σ' αυτή, αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Σε προηγούμενες εργασίες μελετήθηκαν οι ψυχρές ημέρες της Αθήνας (Μπαλαφούτης (1989), Giles and Balafoutis (1992), Balafoutis and Arseni (1992)). Είναι σύνηθες, το ενδιαφέρον των ερευνητών να στρέφεται κυρίως στη μελέτη συνθηκών που προκαλούν δυσφορία στον πληθυσμό, και ως τέτοιες, αναφέρουμε, τις ψυχρές και πολύ ψυχρές μέρες του χειμώνα, αλλά και τις θερμές ή και πολύ θερμές του καλοκαιριού.

Οι καλές ημέρες του χειμώνα, (από Νοέμβριο μέχρι Μάρτιο), είναι αυτές που επιτρέπουν στους κατοίκους μιας πόλης να προγραμματίσουν καλύτερα την ψυχαγωγία τους (περιπάτους, εκδρομές, μετακινήσεις στις γύρω περιοχές) αλλά και να έχουν καλύτερη ψυχική διάθεση. Για το λόγο αυτό σκεφθήκαμε ότι αξίζει τον κόπο ν' ασχοληθούμε και μ' αυτές.

**ΔΕΔΟΜΕΝΑ, ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Για τη μέτρηση του αισθήματος άνεσης, ψύχους κ.λ.π. προτείνονται κατά καιρούς διάφοροι μαθηματικοί τύποι, πολύπλοκοι ή απλοί, στους οποίους υπεισέρχονται διάφορες μετεωρολογικές παράμετροι. Μεταξύ αυτών οι περισσότερο χρησιμοποιούμενοι είναι οι απλούστεροι, οι λιγότερο

\* Τομέας Μετεωρολογίας-Κλιματολογίας Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

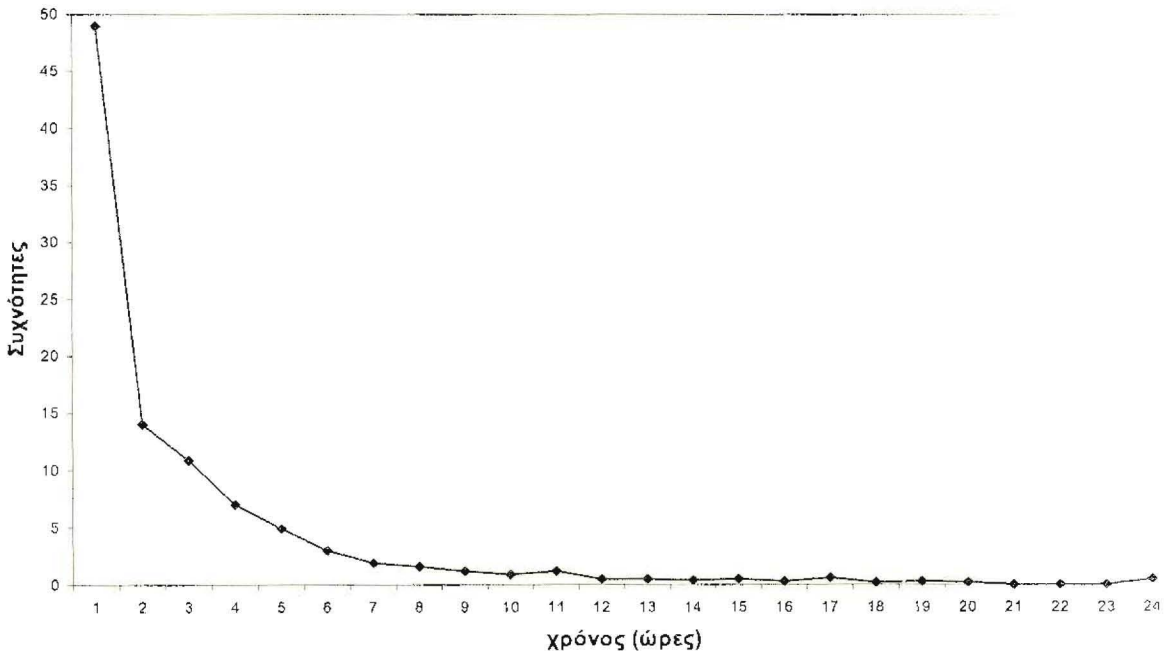
απαιτητικοί σε μετεωρολογικά στοιχεία. Στην εργασία αυτή χρησιμοποιήθηκε η σχέση που διατυπώθηκε από τους Siple και Passel (1945), η εξής:

$$H = (10.45 + 10\sqrt{u - u_0}) (33 - T)$$

Όπου, H είναι η ταχύτητα απόψυξης (wind-chill) εκφρασμένη σε  $Kcal.m^{-2} \cdot h^{-1}$  (ή σε  $W \cdot m^{-2}$  αν πολλαπλασιαστεί επί 1.16), u είναι η ταχύτητα του ανέμου (σε  $m.sec^{-1}$ ) και T η θερμοκρασία του αέρα (σε  $^{\circ}C$ ). Η σχέση αυτή σε συνδυασμό με την κλίμακα του Terjung (1966) που τη συνοδεύει, συνήθως, καθορίζει οκτώ διαβαθμίσεις του βιοκλιματικού αισθήματος, που ακολουθούν: όταν  $H > 1400$  οι συνθήκες θεωρούνται εξαιρετικά ψυχρές,  $1400 > H > 1200$  (πάρα πολύ ψυχρές),  $1200 > H > 1000$  (πολύ ψυχρές),  $1000 > H > 800$  (ψυχρές),  $800 > H > 600$  (αρκετά ψυχρές),  $600 > H > 300$  (δροσερές),  $300 > H > 200$  (συνθήκες άνεσης) και όταν  $H < 200$  (θερμές). Η παρούσα εργασία ασχολείται με τις δύο τελευταίες κατηγορίες και μόνο για το πεντάμηνο Νοεμβρίου-Μαρτίου της χρονικής περιόδου 1977-1990, οι οποίες και εμφανίζουν ένα ικανοποιητικό ποσοστό για την πόλη της Αθήνας, ήτοι από 9% (Ιανουάριος) μέχρι 24% (Νοέμβριος) για τις ημέρες άνεσης, ενώ για τις θερμές το ποσοστό είναι μικρότερο και κυμαίνεται από 0,2% (Ιανουάριος) έως 3% (Νοέμβριος). Υπενθυμίζουμε ότι η κατηγορία των "δροσερών συνθηκών" είναι η πολυπληθέστερη με συχνότητες που κείνται μεταξύ 58% (Ιανουάριος) και 70% (Νοέμβριος, Δεκέμβριος). Οι δύο ψυχρότερες κατηγορίες δεν εμφανίζονται στην Αθήνα. Αυτό μας πείθει για τον ήλιο χειμώνα που επικρατεί συνήθως στην Αθήνα, ώστε οι κάποιες ψυχρές ημέρες ή ώρες ν' αποτελούν ένα ασυνήθιστο γεγονός. Εκτός αυτού πολλές φορές και σε πολλές περιοχές το αίσθημα ψύχους δεν δημιουργείται τόσο από τις χαμηλές θερμοκρασίες, όσο από τον άνεμο που καναλίζεται στους δρόμους της πόλης.

### ΕΠΕΙΣΟΔΙΑ ΩΡΩΝ/ΗΜΕΡΩΝ ΜΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΕΣΗΣ

Το σύνολο των ωρών, για κάθε μήνα διακρίθηκε σε επεισόδια που διήρκεσαν 1 ώρα, 2 ώρες, κ.λ.π. Τ' αποτελέσματα παρατίθενται αναλυτικά στο διάγραμμα I από το οποίο συνάγεται ότι το μεγαλύτερο μέρος των επεισοδίων (~49%) έχει διάρκεια μιας ώρας (ενδέχεται και νάναι διαλείποντα επεισόδια). Το ποσοστό μειώνεται προοδευτικά καθώς η διάρκεια των επεισοδίων (σε ώρες) αυξάνει. Στο διάγραμμα αναφέρονται περιστατικά που διήρκεσαν μέχρι 24h (ανώτατο όριο ημερήσιας διάρκειας επεισοδίων) χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν υπάρχουν επεισόδια ακόμα μεγαλύτερης διάρκειας. Επεισόδια διάρκειας μεγαλύτερης των 24h κατανέμονται και στις άλλες κατηγορίες της κλίμακας Terjung.



**Διάγραμμα I :** Συχνότητες επεισοδίων διάρκειας 1, 2, ..., 24 ωρών, για τη χρονική περίοδο 1977-1990, όταν  $H < 300$ .



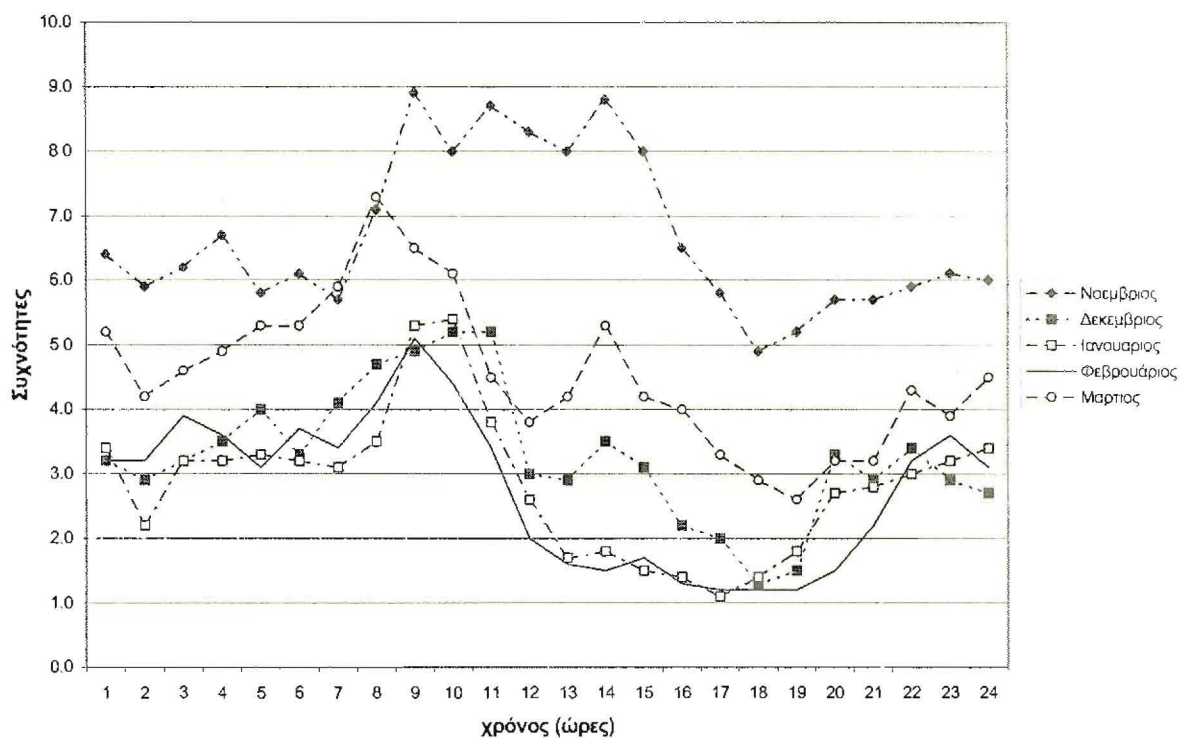
Εξετάζοντας τα δεδομένα που συγκεντρώσαμε, ξεχωρίσαμε τα μεγαλύτερα ανά μήνα επεισόδια, ήτοι 5 επεισόδια, ένα για κάθε μήνα, τα οποία είναι και τα εξής:

Νοέμβριος διάρκεια μεγίστου επεισοδίου	80h (08:00, 3/11/1980 έως 15:00, 6/11/1980)
Δεκέμβριος " " "	49h (20:00, 15/12/1980 έως 21:00, 17/12/1980)
Ιανουάριος " " "	29h (01:00, 1/1/1982 έως 05:00, 2/1/1982)
Φεβρουάριος " " "	33h (07:00, 24/2/1977 έως 16:00, 25/2/1977)
Μάρτιος " " "	20h (20:00, 27/3/1981 έως 19:00, 29/3/1981)

Στην πορεία της ανάλυσης θα μελετήσουμε τις συνοπτικές συνθήκες που συνετέλεσαν σ'αυτά τα μεγάλης διάρκειας επεισόδια.

### ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΩΝ ΩΡΩΝ ΜΕ $H < 300$

Από το διάγραμμα ΙΙ θα μπορούσαμε να συμπεράνουμε ότι οι 4 ψυχρότεροι μήνες ακολουθούν παρόμοια ημερήσια πορεία, με μικρές αποκλίσεις ως προς τις ώρες που σημειώνονται οι άκρες τιμές. Το μέγιστο γι' αυτούς τους μήνες σημειώνεται μεταξύ 08:00 και 11:00, δηλαδή, 2-3 ώρες μετά την ανατολή του ήλιου. Στη συνέχεια οι ώρες άνεσης ακολουθούν πτωτική πορεία μέχρι και τις 13:00 κατόπιν δεν παρουσιάζεται καμιά αξιόλογη μεταβολή, ενώ 2-3 ώρες μετά τη δύση του ήλιου αρχίζει η ανοδική πορεία η οποία και συνεχίζει μέχρι τις πρώτες πρωινές ώρες. Όσον αφορά στον Νοέμβριο αυτός ακολουθεί διαφορετική, από την προηγούμενα περιγραφείσα πορεία, του οποίου, τονίζουμε, το



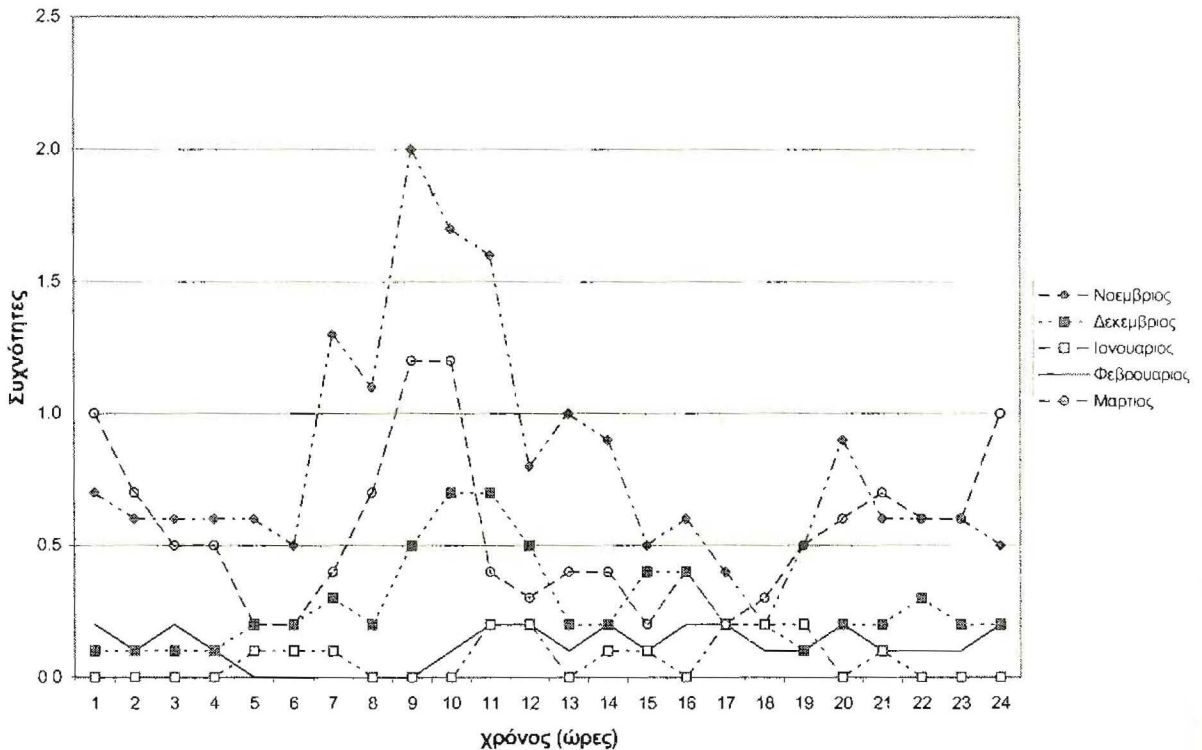
Διάγραμμα ΙΙ : Μέση ημερήσια πορεία των ωρών άνεσης ( $H < 300$ ).

ποσοστό των ωρών άνεσης διατηρείται υψηλό καθόλο το φωτεινό μέρος της ημέρας. Αυτό δικαιολογείται εν μέρει: καθώς οι θερμοκρασίες κατά τον Νοέμβριο βρίσκονται ακόμη σε αρκετά υψηλά επίπεδα, ενώ ο άνεμος εμφανίζει τις μικρότερες ταχύτητες, μεταξύ των 5 χειμερινών μηνών (Maheras, 1979). Όσον αφορά στους υπόλοιπους 4 ψυχρούς μήνες, οι μεν θερμοκρασίες είναι

χαμηλές, αλλά ακολουθούν την γνωστή ημερήσια πορεία, οι δε ταχύτητες ανέμου είναι μεγαλύτερες, με το μέγιστο να σημειώνεται γύρω στις 14:00 και το ελάχιστο μεταξύ 05:00 και 08:00. Υπενθυμίζουμε ότι κατά τη νύχτα ο αέρας είναι ψυχρός, βαρύν και κατά συνέπεια ευσταθής, ενώ μέσα στην ημέρα που αρχίζει η θέρμανση του εδάφους και η κατακόρυφη μεταφορά, αυξάνει η ταχύτητα του ανέμου προοδευτικά ακολουθώντας την προοδευτική αύξηση της θερμοκρασίας. Μετά τις απογευματινές ώρες αρχίζει η αντίστροφη διαδικασία, καθώς αρχίζει η ψύξη της επιφάνειας του πλανήτη.

### ΘΕΡΜΕΣ ΩΡΕΣ , ΜΕ $H < 200$

Από το διάγραμμα ΙΙΙ γίνεται φανερό ότι ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος παρουσιάζουν καθόλου το 24ωρο μικρό αριθμό θερμών ωρών. Υψηλότερος είναι ο αριθμός κατά τους τρεις υπόλοιπους μήνες. Είναι σημαντικό ότι κατά τις ώρες που ο πληθυσμός μετακινείται, το ποσοστό των θερμών ωρών είναι αρκετά ικανοποιητικό. Η ημερήσια πορεία των τιμών του  $H$  (για  $H < 200$ ) ακολουθεί περίπου εκείνη των ωρών άνεσης του διαγράμματος ΙΙ. Το μέγιστο σημειώνεται 2-3 ώρες μετά την ανατολή του ήλιου, ενώ οι πορείες του Ιανουαρίου και Φεβρουαρίου κινούνται γύρω στο 0, με αμελητέες αυξήσεις (0,1 και 0,2). Και στους 5 χειμερινούς μήνες οι ελάχιστες τιμές (ποσοστά) σημειώνονται κατά τη νύχτα.



Διάγραμμα ΙΙΙ : Μέση ημερήσια πορεία των θερμών ωρών ( $H < 200$ ).

Αν ονομάζαμε **θερμές ημέρες**, εκείνες κατά τις οποίες σημειώθηκαν περισσότερες από 3 ώρες με  $H < 200$  τότε θα είχαμε να παρατηρήσουμε ότι για την περίοδο που μελετούμε (1977-1990) καταγράφηκαν 37 ημέρες τον Νοέμβριο, 8 τον Δεκέμβριο, 2 τον Ιανουάριο, 5 τον Φεβρουάριο και 13 ημέρες τον Μάρτιο, οι οποίες σε κάποιους μήνες (κυρίως αρχή και τέλος της ψυχρής περιόδου) απαντώνται σε ακολουθίες ημερών διάρκειας από 2 μέχρι 9 ημερών (Νοέμβριος 1980).

## ΣΥΝΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΠΕΙΣΟΔΙΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ

Όπως ήδη αναφέραμε τα μέγιστα επεισόδια διαφέρουν σε διάρκεια από μήνα σε μήνα της χειμερινής περιόδου λόγω της διαφορετικής κυκλοφορίας της ατμόσφαιρας. Θα ήταν νομίζουμε ενδιαφέρον να εξετάσουμε τις συνοπτικές καταστάσεις που υπαγόρευσαν αυτά τα εξαιρετικά περιστατικά. Η καταγραφή των χαρακτηριστικών τους είναι ενδεικτική, καθώς δεν είναι δυνατόν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα από την εξέταση ενός ανά μήνα επεισοδίου.

**α) Επεισόδιο διάρκειας 80h (08:00, 3/11/80 – 15:00, 6/11/80)**

Στις 3/11/80 στην επιφάνεια, προς βορά των Βαλκανίων υπάρχει ισχυρός αντικυκλώνας, ενώ στην περιοχή της Ελλάδος επικρατεί ασθενές βαρομετρικό πεδίο. Η θερμοκρασία στην Αθήνα φτάνει τους 23°C ενώ ο καιρός χαρακτηρίζεται από άπνοια. Στις ανώτερες στάθμες, 850 και 700mb, υπάρχει νοτιοδυτικό ρεύμα αρκετά ισχυρό, πάνω από την περιοχή μας προς βορά ανιχνεύεται και στις στάθμες αυτές ο ψυχρός αντικυκλώνας της Κεντρικής Ευρώπης. Κατά την επομένη ημέρα (4/11/80) η κατάσταση παραμένει σ' όλες τις στάθμες σχεδόν η ίδια, με τη διαφορά ότι ο αντικυκλώνας αρχίζει να εξασθενεί και ταυτοχρόνως οι χαμηλές πιέσεις επεκτείνονται προς τα ΒΑ τόσο στα 850mb όσο και στα 700 mb. Η θερμοκρασία στην επιφάνεια διατηρείται στα ίδια υψηλά επίπεδα όπως κατά την προηγούμενη ημέρα ( $t=23^{\circ}\text{C}$ ). Την 5<sup>η</sup>/11/80 η συνοπτική κατάσταση παραμένει παρόμοια με εκείνη των δύο προηγούμενων ημερών, με ομαλό βαρομετρικό πεδίο και άπνοια. Στα 850 mb η κυκλοφορία είναι νότιας συνιστώσας υποπνέουσα και η θερμοκρασία στους 11°C για δεύτερη ημέρα. Κατά την τελευταία ημέρα του επεισοδίου (6/11/80) μέχρι το ύψος των 1500 m η κατάσταση παραμένει σταθερή, ενώ στα 700 mb πάνω από την Ελλάδα, κάνουν την εμφάνιση τους υψηλές πιέσεις, με μεταβλητούς ανέμους. Και κατ' αυτή την ημέρα η θερμοκρασία παραμένει υψηλή, και ίση με 22°C.

**β) Επεισόδιο διάρκειας 49h (20:00, 15/12/1980 – 21:00, 17/12/1980).** Στις 15/12/1980 στην επιφάνεια της ελληνικής περιοχής δεν υπάρχει σημαντικό βαρομετρικό πεδίο, ενώ στη βόρεια Ευρώπη διαδρομούν μια σειρά από διαταραχές με μέτωπα. Στις στάθμες των 850 και 700mb σημειώνεται χαλαρή κυκλοφορία, ΒΔ φοράς, με τις θερμοκρασίες να φτάνουν τους 6°C και τους -3°C, αντίστοιχα. Σ' όλες τις στάθμες, στην Κεντρική Μεσόγειο, επικρατούν υψηλές πιέσεις που έχουν το κέντρο τους πάνω από την Αλγερία. Κατά το μεσημέρι της ίδιας ημέρας στην περιοχή μας επικρατεί ομαλό βαρομετρικό πεδίο με χαρακτηριστική άπνοια.

Κατά την επόμενη ημέρα (16/12/80) η συνοπτική κατάσταση παραμένει παρόμοια με της 15<sup>ης</sup>/12/80. Η θερμοκρασία διατηρείται στους 15°C όλη την ημέρα, ενώ στα μεγαλύτερα ύψη η κυκλοφορία είναι και πάλι χαλαρή αλλά ΝΔ συνιστώσας. Μια ράχη υψηλών πιέσεων στα 700 mb μαρτυρά τη μεταφορά θερμών αερίων μαζών από την Β. Αφρική πάνω από την Ελλάδα. Η θερμοκρασία που σημειώνεται πάνω από την Αθήνα στα 3000m είναι 0°C.

Τα χαρακτηριστικά της 17<sup>ης</sup>/12/1980 είναι απουσία ανέμου στην επιφάνεια καθώς και η θερμοκρασιακή σταθερότητα. Το ρεύμα στα 850 και 700 mb είναι, όπως και την προηγούμενη ημέρα, αλλά όχι ισχυρό. Η ανατολική πλευρά της Μεσογείου καλύπτεται από γλώσσες αερίων μαζών αφρικανικής προέλευσης. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι στην περίπτωση του επεισοδίου αυτού κύριο ρόλο έπαιξε η απουσία ανέμων (άπνοια) στην επιφάνεια και η μεταφορά θερμών αερίων μαζών από τη Β. Αφρική πάνω από την Αθήνα. Ακολουθεί καθίζηση των μαζών και αδιαβατική θέρμανσή τους. Ο συνδυασμός των δύο παραγόντων έδωσε στην πόλη υψηλές για την εποχή θερμοκρασίες και ευχάριστο αίσθημα της άνεσης στους κατοίκους της.

**γ) Επεισόδιο 29 h (01:00, 1/1/1982 – 05:00, 2/1/1982).**

Κατά την έναρξη του επεισοδίου παρατηρείται στις στάθμες των 850 και 700 mb, ρεύμα ΝΔ φοράς που έχει ως αποτέλεσμα τη μεταφορά θερμών αερίων μαζών, αφρικανικής προέλευσης πάνω από την Αθήνα. Στην επιφάνεια η συνοπτική κατάσταση χαρακτηρίζεται από ομαλό βαρομετρικό πεδίο, με άπνοια και τη θερμοκρασία να βρίσκεται στο επίπεδο των 9-10°C. Την επομένη ημέρα (2/1/82) το ρεύμα στις ανώτερες στάθμες παραμένει ΝΔ φοράς αλλά αρκετά ισχυρό. Οι θερμοκρασίες που σημειώνονται πάνω από την Αθήνα είναι  $t_{850}=12^{\circ}\text{C}$  και  $t_{700}=5^{\circ}\text{C}$ . Στην επιφάνεια και παρόλο που περνά από την περιοχή μας, μέσα στην ημέρα ένα μέτωπο, η θερμοκρασία αγγίζει τους 18°C. Το



ευχάριστο για την εποχή αίσθημα των κατοίκων της Αθήνας οφείλεται στο συνδυασμό των θερμών αερίων μαζών (καθ' ύψος) και της άπνοιας λόγω του ομαλού βαρομετρικού πεδίου.

δ) **Επεισόδιο 33h (07:00, 24/2/1977 – 16:00, 25/2/77).**

Κατά την 23η/2/77 από τα βόρεια διέρχεται χαμηλό με μέτωπα, το οποίο επηρεάζει με τα κράσπεδά του τη βόρεια κυρίως περιοχή μας. Συγχρόνως στα νότια κάνει την εμφάνισή του αφρικανικός θερμός αντικυκλώνας, ο οποίος και επεκτείνεται προς τα ΒΑ κατά τις επόμενες ημέρες. Ο αντικυκλώνας αυτός εμφανίζεται μέχρι και τη στάθμη των 300mb.

Κατά την επόμενη ημέρα (24/2/77) ο αντικυκλώνας επεκτείνεται προς βορρά. Η μέγιστη θερμοκρασία στην επιφάνεια βρίσκεται σε πολύ υψηλά για την εποχή επίπεδα ( $t = 24,5^{\circ}\text{C}$ ). Στις ανώτερες στάθμες το ρεύμα πάνω από τη χώρα μας γίνεται ΝΝΔ φοράς, η θερμοκρασία στα 850mb πάνω από την Αθήνα αυξάνει κατά  $3^{\circ}\text{C}$  σε σχέση με εκείνης της προηγούμενης ημέρας ( $t_{850} = 13^{\circ}\text{C}$ ).

Την 25<sup>η</sup> /2/77 ο αντικυκλώνας έχει μετακινηθεί προς τα ΒΑ, ενώ στα ΒΔ ης περιοχής κάνουν την εμφάνισή τους χαμηλές πιέσεις με μέτωπα. Στις υψηλότερες στάθμες το ρεύμα είναι ασθενές ΝΔ φοράς και η θερμοκρασία πάνω από την Αθήνα διατηρείται σταθερή ( $t_{850} = 13^{\circ}\text{C}$ ).

Συνοψίζοντας θα μπορούσαμε να πούμε ότι το θερμό αυτό επεισόδιο οφείλετο, κυρίως, στις θερμές αφρικανικές αέριες μάζες που έφτασαν στην περιοχή.

ε) **Επεισόδιο 48h (20:00, 27/3/1981 – 19:00, 29/3/1981).**

Μια ημέρα πριν αρχίσει το θερμό επεισόδιο εμφανίζεται στην περιοχή της Σύρτης ένα κέντρο χαμηλών πιέσεων, ενώ στην περιοχή μας επικρατεί ομαλό βαρομετρικό πεδίο. Στις υψηλότερες στάθμες παρατηρείται σφήνας υψηλών πιέσεων με ΒΑ άξονα.

Κατά την επόμενη (28/3/81) πάνω από Ελλάδα και Ιταλία υπάρχει ομαλό βαρομετρικό πεδίο και η θερμοκρασία στην Αθήνα κατά την ημέρα αυτή φτάνει τους  $18^{\circ}\text{C}$ . Το ridge, που έκανε την εμφάνισή του την προηγούμενη ημέρα έχει επεκταθεί και φτάνει μέχρι τη Σκανδιναβία. Οι υψηλές αυτές πιέσεις ανιχνεύονται μέχρι πολύ ψηλά μέσα στην ατμόσφαιρα και τη στάθμη των 300 mb (σχήμα 1,α-δ).

Η θερμοκρασία, στο ύψος των 1500m πάνω από την Αθήνα, αυξάνεται σταδιακά και από τους  $2^{\circ}\text{C}$  που ήταν την 26<sup>η</sup>/3/81, φτάνει στις 29/3/81 τους  $10^{\circ}\text{C}$ . Από το βράδυ αυτής της ημέρας αρχίζει σταδιακά η πτώση της. Στην επιφάνεια η θερμοκρασία πλησιάζει τους  $19^{\circ}\text{C}$ . Από την επομένη ημέρα η Ελλάδα βρίσκεται υπό την επίδραση αντικυκλώνα με κέντρο στη Ρωσία, οι ισοβαρείς διατάσσονται κατά τους μεσημβρινούς και η θερμοκρασία στην επιφάνεια έχει σημειώσει σημαντική πτώση.

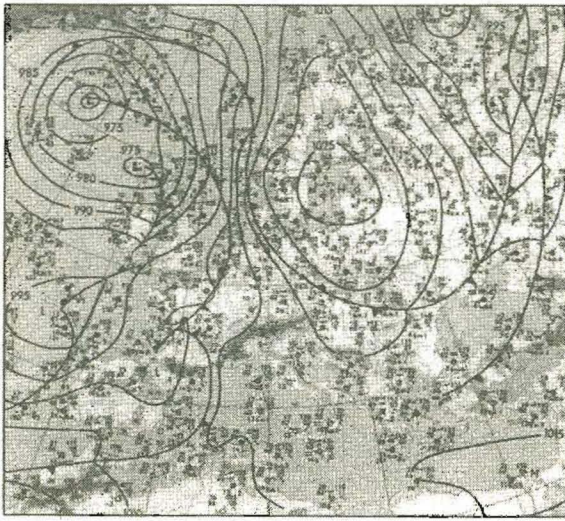
## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μελέτη των ωρών και ημερών που δημιούργησαν στους Αθηναίους το αίσθημα της άνεσης ή του ευχάριστου θερμού καιρού την ψυχρή περίοδο 1977-1990, μας οδήγησε στα εξής συμπεράσματα, τα οποία και θ' αναφέρουμε συνοπτικά :

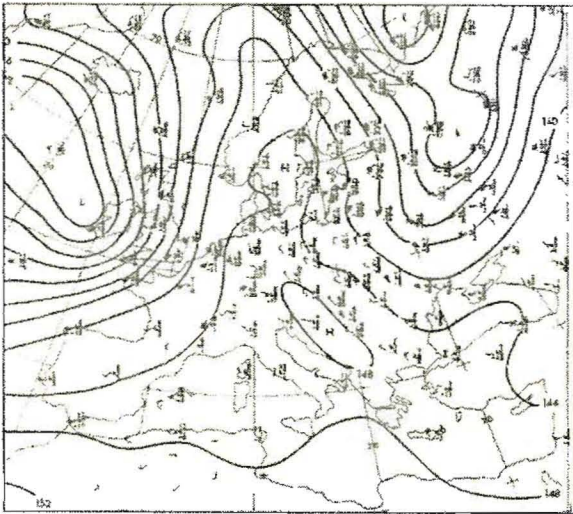
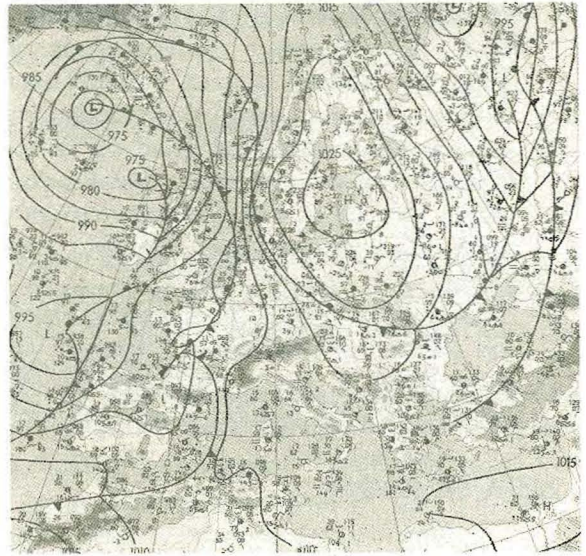
- Το ποσοστό των άνετων ημερών ( $H < 300$ ) στην Αθήνα είναι αρκετά σημαντικό, δηλαδή, κυμαίνεται μεταξύ 9% (Ιανουάριος) και 24% (Νοέμβριος), ενώ εκείνο των θερμών είναι μεν μικρό, αλλά όχι αμελητέο. Το μικρότερο ποσοστό σημειώνεται τον Ιανουάριο (0,2%) και το μεγαλύτερο τον Νοέμβριο (3%). Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει την ηπιότητα του αθηναϊκού χειμώνα.
- Μέσα στην ψυχρή περίοδο οι ώρες με άνεση είναι δυνατόν να εμφανίζονται είτε διάσπαρτες ως μεμονωμένες ώρες, είτε σε επεισόδια ωρών με διάρκεια ίση ή μεγαλύτερη των 2 ωρών. Όσο δε η διάρκεια των επεισοδίων αυξάνει, τόσο η συχνότητα τους ελαττώνεται.

Οι ώρες **άνεσης** των ψυχρότερων μηνών (Δεκέμβριος, Ιανουάριος, Φεβρουάριος, Μάρτιος) ακολουθούν παρόμοια ημερήσια πορεία, με μέγιστο που σημειώνεται μεταξύ 08:00 και 11:00 και ελάχιστο γύρω στις 13:00. Η πορεία αυτών των ωρών για τον Νοέμβριο βρίσκεται σε σαφώς υψηλότερα επίπεδα. Ως προς τις **θερμές** ώρες, η ημερήσια πορεία των μηνών Νοεμβρίου, Δεκεμβρίου και Μαρτίου είναι παρόμοια. Το μέγιστο τους σημειώνεται 2-3 ώρες μετά την ανατολή του ήλιου, ενώ το ελάχιστο κατά τη νύχτα. Αυτό το τελευταίο ισχύει για το σύνολο των υπό εξέταση μηνών.

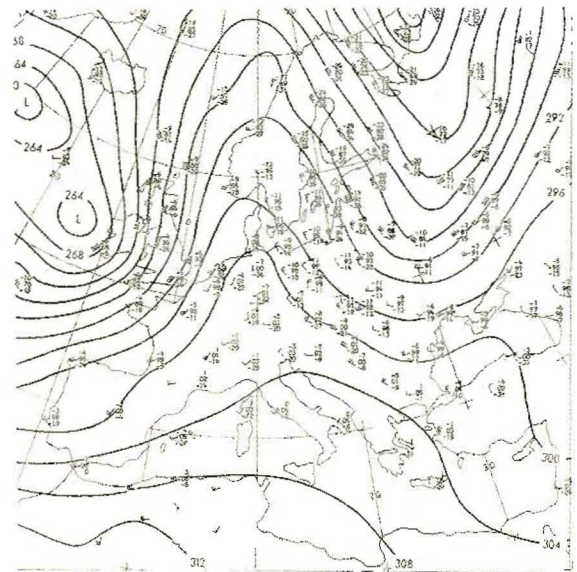




α



γ



**Σχήμα 1:** Χάρτες των συνοπτικών καταστάσεων της 28-3-1981 για τις στάθμες α) επιφάνεια, β) 500mb, γ) 850 mb και δ) 700 mb.

Από την ανάλυση των 5 μέγιστων επεισοδίων των ψυχρών μηνών, που αντιστοιχεί ένα σε κάθε μήνα, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε, συνοπτικά, ότι αυτά οφείλονται στα εξής αίτια: α) την παρουσία κάποιου ομαλού βαρομετρικού πεδίου στην επιφάνεια που συνεπάγεται ασθενείς ανέμους ή άπνοια και β) τη μεταφορά θερμών αερίων μαζών από την Αφρική, καθ' ύψος πάνω από την ελληνική περοχή ή και την Ανατολική Μεσόγειο, οι οποίες στην συνέχεια καθιζάνουν, θερμαίνονται και συγχρόνως ξηραίνονται αδιαβατικά. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι κοινά σε όλους τους μήνες κατά την επικράτηση ευχάριστων γενικά επεισοδίων, παρόλο που η γενική κυκλοφορία παρουσιάζεται συνήθως πολύ διαφορετική από μέρα σε μέρα κατά τους ψυχρούς μήνες.

Το χαρακτηριστικό γνώρισμα αυτής της ανάλυσης είναι ότι η παρουσία των ευχάριστων ωρών ή και των θερμών σημειώνεται, κυρίως, κατά τις ώρες της ημέρας που ο πληθυσμός της Αθήνας κινείται για να πάει ή να επιστρέψει από τη δουλειά του ή κάνει τον περίπατο του. Και το θετικότερο όλων είναι ότι το ποσοστό τους είναι αρκετά ικανοποιητικό.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Balafoutis Ch. J. (1989): *Diurnal variation of wind-chill at Thessaloniki, Greece*. Int. J. Biometeor. 33, 266-271.
- Balafoutis Ch., and Arseni-Papadimitriou. (1992): *A study of the cold spells in Athens (Greece) as revealed by the analysis of the hourly values of the wind-chill*. Ann. Der Meteor. Vom 16, bis 18 (17-19).
- Giles, B.D. and Balafoutis C. (1992): *Cold wind-chill spells in the south Balkans: A study of the synoptic situations*. Int. J. Climat. 12, 305-312.
- Maheras, P. 1979. *Climatologie de la mer Egee et ses marges continentales*, These Etat, Dijon.
- Siple, P.A and Passel C. F. (1945): *Measurements of dry atmospheric cooling in subfreezing temperatures*. Proc. Am. Philos. Soc. 89, 177-179.
- Terjung W.H. (1966): *Physiologic climates of the conterminous United States. A bioclimatic classifications based on man*. Month. Ann Assoc. Am. Geogr. 56: 141-149.