

## **IV. ΚΛΙΜΑ**

Ο ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΔΙΟΥ ΕΝΤΑΣΕΩΣ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΥ  
ΣΤΙΣ ΑΝΘΡΩΠΟΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΤΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ ΤΟ ΘΕΡΟΣ

(Μέθοδος και Εφαρμογή)

Υπό

Ι.Γ. ΔΙΚΑΙΑΚΟΥ ΚΑΙ Π.Θ. ΝΑΣΤΟΥ

Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην αποτίμηση της εντάσεως του αισθήματος ψύχους ή θερμότητας που προκαλεί στον άνθρωπο το φυσικό του περιβάλλον, η θερμοκρασία μόνο του αέρα δεν αποτελεί ως γνωστό ένα επαρκές και αντικειμενικό κριτήριο ή δείκτη. Γι' αυτόν το λόγο αντ' αυτής έχουν από μακρού εισαχθεί και χρησιμοποιηθεί στην εφηρμοσμένη κλιματολογία και ειδικότερα τη βιοκλιματολογία διάφοροι άλλοι δείκτες όπως η αισθητή θερμοκρασία που είναι συνάρτηση της θερμοκρασίας και υγρασίας του αέρα και η ψυκτική ισχύς που είναι επίσης συνάρτηση της θερμοκρασίας του αέρα και συγχρόνως της ταχύτητας του ανέμου.

Το κατά πόσο ή όχι ο ανθρώπινος οργανισμός δεν είναι ευαίσθητος μόνον στην θερμοκρασία του αέρα αλλά περισσότερο στη συνδυασμένη δράση θερμοκρασίας - υγρασίας ή θερμοκρασίας - ταχύτητας ανέμου μπορεί εύκολα να διαπιστωθεί και από το γεγονός ότι ένα θερμό π.χ. περιβάλλον κάτω από σταθερές συνθήκες θερμοκρασίας μπορεί να μετατραπεί και να γίνει αισθητά, ακόμα περισσότερο θερμό ή και ενοχλητικά θερμό αν αυξηθεί υπέρομετρα η σχετική του υγρασία ή μειωθεί και μηδενιστεί η ταχύτητα του ανέμου. Αντίθετα ένα ψυχρό περιβάλλον κάτω από σταθερές επίσης συνθήκες θερμοκρασίας γίνεται αισθητά ψυχρότερο ή ακόμα και ανυπόφορα ψυχρό όταν μειωθεί η σχετική του υγρασία και αυξηθεί κυρίως η ταχύτητα του ανέμου σημαντικά.

Όμως η υπάρχουσα στενή σχέση που συνδέει το δίδυμο καθεστώς θερμοκρασίας - υγρασίας ή θερμοκρασίας - ταχύτητας ανέμου ή καλύτερα το καθεστώς αισθητής θερμοκρασίας και ψυκτικής ισχύος αφ' ενός με τη φύση και την ένταση του αισθήματος ψύχους ή θερμότητας που προκαλεί το φυσικό περιβάλλον στον άνθρωπο αφ' ετέρου δεν έχει μέχρι σήμερα πλήρως αναλυθεί και πειραματικά ερμηνευθεί. Και τούτο βέβαια συμβαίνει λόγω της ιδιαιτερότητας και πολυπλοκότητας που εμφανίζουν από άτομο σε άτομο τόσο οι φυσιολογικές όσο και οι ψυχολογικές εκείνες λειτουργίες του ανθρώπου με τις οποίες συνδέονται οι μηχανισμοί που προκαλούν και άγουν τελικά σε ένα συγκεκριμένης εντάσεως αίσθημα ψύχους ή θερμότητας. Οι υποκειμενικοί δηλαδή παράγοντες επεμβαίνουν εδώ σημαντικά και υπεισάγουν ένα απροσδιόριστο κάθε φορά ποσοστό αβεβαιότητας στην αντικειμενική εκτίμηση της

THE DEGREE OF INFLUENCE OF THE WIND SPEED FIELD ON HUMAN - BIOCLIMATIC CONDITIONS OVER THE AEGEAN SEA DURING THE SUMMER, (Method and Application).

J.G. Dikaiakos: Assoc. Professor of Climatology, University of Athens. 130 Patission str., Athens 112 51, Greece.

P.T. Nastos: Meteorologist. 1, Aristotelous str., N. Iraklio 141 22, Greece.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

φύσεως και της εντάσεως αυτού του αισθήματος δηλαδή στην εκτίμηση απαραίτητων στοιχείων για να μπορέσει να χαρακτηριστεί ένα περιβάλλον π.χ., ως άνετο ή ευχάριστο ή ως ανεκτά, ενοχλητικά, πολύ ή και εξαιρετικά ακόμα θερμό ή ψυχρό. Στο ποσοστό αυτό αβεβαιότητας θα πρέπει να τονισθεί εδώ ότι συμβάλλουν εκτός των προαναφερθέντων, και πολύ άλλοι πρόσθετοι παράγοντες όπως είναι οι απροσδιόριστοι εκείνοι παράγοντες που έχουν σχέση με τον τύπο της ενδυμασίας, την κατάσταση υγείας, την ηλικία, το φύλλο, τον τύπο και το ρυθμό της εκτελούμενης εργασίας και γενικότερα τον τύπο της ιδιοσυγκρασίας του στόμου. Επίσης θα πρέπει να αναφερθεί ότι εκτός από τη θερμοκρασία, την υγρασία και την ταχύτητα του ανέμου και άλλοι παράγοντες όπως είναι οι ακτινοβολία, ο ιονισμός και η ρύπανση του αέρα, η νέφωση, η ηλιοφάνεια και οι καιρικές καταστάσεις που συνοδεύονται με έντονη χιονόπτωση, βροχόπτωση και χαλαζόπτωση, με πυκνή ομίχλη, καταυγίδες και άλλα φαινόμενα επηρεάζουν όμοια ή έμοια και με απροσδιόριστο επίσης βαθμό το ποσοστό αυτό αβεβαιότητας που προαναφέρθηκε.

Παρ'όλες όμως τις αδυναμίες αυτές, πειραματικές εργασίες και ειδικοί έλεγχοι που έγιναν πάνω σε μεμονωμένα άτομα και κυρίως σε μικρές ή μεγάλες ομάδες πληθυσμού και μάλιστα κάτω από διάφορες συνθήκες περιβάλλοντος κατέληξαν σε ορισμένα αρκετά ικανοποιητικά, από πλευράς αντικειμενικότητας, αποτελέσματα τα οποία βέβαια αποκτούν ακόμα μεγαλύτερη αξία στις εφαρμογές, διότι αναφέρονται στην πλειονότητα κυρίως των ατόμων του πληθυσμού μιας οποιασδήποτε δειγματοληψίας με άλλα δηλαδή λόγια στα μέσης ηλικίας, τα υγιή και τα καταλλήλως ενδεδυμένα άτομα.

Τα αποτελέσματα όμως αυτά και ιδιαίτερα εκείνα των εργασιών που έγιναν με βάση την αισθητή θερμοκρασία και την ψυκτική ισχύ του αέρα δεν έχουν μέχρι σήμερα αξιοποιηθεί και συνδυαστεί κατά τρόπο ώστε να παρέχουν τη δυνατότητα μιάς συστηματικής και ιδιαίτερα λεπτομερούς αναλύσεως και διαβαθμίσεις των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών σ'ένα τόπο. Έχουν δηλαδή αξιοποιηθεί έτσι ώστε να προσφέρουν κριτήρια και ιδιώς κλίμακες διαβαθμίσεως και χαρακτηρισμού του περιβάλλοντος που κατά κανόνα δεν εμφανίζουν παρά λίγες μόνον βαθμίδες με τις οποίες καλύπτεται είτε η θερμή είτε η ψυχρή είτε ακόμα και η θερμή και η ψυχρή συγχρόνως περιοχή του ανθρωποβιοκλιματικού φάσματος που είναι σημειωτέον εξαιρετικά εκτεταμένο. Εκτός αυτού του μειονεκτήματος, οι διάφορες εν χρήση κλίμακες, όπως είναι της αισθητής θερμοκρασίας του αέρα που σε σχέση με κλίμακες άλλων δεικτών είναι πιο αντικειμενικές και αξιόπιστες για την ανάλυση της θερμής περιοχής του εν λόγω φάσματος, δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περιπτώσεις φυσικού περιβάλλοντος παρά μόνον κάτω από συνθήκες νηνεμίας. Κάτι ανάλογο επίσης συμβαίνει και στην περίπτωση της ψυκτικής ισχύος του αέρα η οποία είναι ο περισσότερο ενδεδειγμένος δείκτης για την ανάλυση της ψυχρής όμως περιοχής του εν λόγω φάσματος. Στην περίπτωση δηλαδή αυτή του δείκτη δεν λαμβάνονται υπ'όψη οι συνθήκες σχετικής υγρασίας του αέρα.

Έπειτα λοιπόν από όλα τα προαναφερθέντα τίθεται εύλογα το ερώτημα πώς είναι δυνατό να αναλυθούν και να προσδιορισθούν οι βιοκλιματικές συνθήκες και ιδιαίτερα να εκτιμηθεί αντικειμενικά και λεπτομερειακά η φύση και ο βαθμός επίδρασης που ασκούν οι άνεμοι στη διαμόρφωση αυτήν των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών ενός τόπου και μάλιστα κατά τη θερμή

π.χ. περίοδο του έτους δηλαδή σε περιπτώσεις που αναγκαστικά απαιτείται η χρήση της αισθητής θερμοκρασίας από την οποία όμως αγνοείται ο παράγοντας άνεμος. Και οι αδυναμίες ακριβώς αυτού του τύπου ξεπερνιόνται με τη βοήθεια της μεθόδου που αναπτύσσεται εδώ και στη συνέχεια εφαρμόζεται στην περίπτωση της μείζονος περιοχής του Αιγαίου με πολύ ικανοποιητικά όπως θα διαπιστωθεί στη συνέχεια αποτελέσματα.

## II. Η ΜΕΘΟΔΟΣ

Το ξεπέρασμα της αδυναμίας αυτής που προαναφέρθηκε μπορεί θεωρητικά να πραγματοποιηθεί μόνο αν υπάρχουν κατάλληλες προϋποθέσεις για την υλοποίηση μιας πολυσήμαντης αντιστοιχίας μεταξύ των τιμών της αισθητής θερμοκρασίας, της ψυκτικής ισχύος του αέρα και της εντάσεως του αισθήματος ψύχους ή θερμότητας που προκαλεί αντίστοιχα το περιβάλλον στον άνθρωπο. Αναλυτικά οι προϋποθέσεις αυτές εκφράζονται με την πολυσήμαντη αντιστοιχία που μπορεί να απεικονισθεί συνοπτικά εδώ με τη σχέση:

$$(H_i, H_i + h_i) \longleftrightarrow (E_i, E_i + \varepsilon_i) \longleftrightarrow X_i \quad (1)$$

Στη σχέση αυτή οι όροι  $(H_i, H_i + h_i)$  και  $(E_i, E_i + \varepsilon_i)$  καθορίζουν αντίστοιχα τα όρια και τις περιοχές διακύμανσης των τιμών της ψυκτικής ισχύος και της αισθητής θερμοκρασίας του αέρα, ενώ ο όρος  $X_i$  (με  $i = 1, 2, 3, \dots$ ) εκφράζει τον διαβαθμισμένο χαρακτήρα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος δηλαδή το πόσο αισθητά θερμό ή ψυχρό είναι το ατμοσφαιρικό περιβάλλον στον άνθρωπο.

Έτσι λοιπόν αν ληφθούν υπ' όψη τα συμπεράσματα των εργασιών του WACHER (1949, 1966) σύμφωνα με τα οποία οι ίσης αισθητής θερμοκρασίας γραμμές πάνω στα ψυχομετρικά διαγράμματα αντιστοιχούν με ίσης ψυκτικής ισχύος γραμμές κάτω από συνθήκες όμως νηνεμίας τότε, το πρώτο σκέλος της προαναφερθείσης πολυσήμαντης αντιστοιχίας είναι υλοποιήσιμο.

Εξ' άλλου αν ληφθούν υπ' όψη και συνδυαστούν κατάλληλα τα συμπεράσματα των εργασιών του TROMP, (1966), MACPHERSON (1962), LEE (1964), LEE και HENSCHEL (1966), BLOCLEY και LYMAN (1950), του MACKWORTH (1961) και τέλος των WING και TOUCHSTONE (1965) που αφορούν ειδικά συσχετισμούς συνθηκών και χαρακτηρισμού περιβάλλοντος από πλευράς αισθητής θερμοκρασίας αφ' ενός και ρυθμού φυσιολογικών, διανοητικών και ψυχολογικών λειτουργιών και αντιδράσεων του ανθρώπου αφ' ετέρου τότε, προκύπτει, ότι είναι δυνατόν να υλοποιηθεί και το δεύτερο σκέλος της αντιστοιχίας ειδικά όμως για τη θερμή περιοχή του ανθρωποβιοκλιματικού φάσματος.

Τέλος αν ληφθεί υπ' όψη η κλίμακα τιμών ψυκτικής ισχύος με την οποία αποτιμάται και χαρακτηρίζεται κατά LANOSBERG (1972) το ατμοσφαιρικό περιβάλλον από πλευράς εντάσεως αισθήματος ψύχους ή θερμότητας τότε, είναι δυνατό να υλοποιηθούν και τα δύο άκρα της πολυσήμαντης αντιστοιχίας και να καλυφθεί έτσι και διαβαθμισθεί λεπτομερώς ολόκληρο το εύρος του ανθρωποβιοκλιματικού φάσματος δηλαδή όχι μόνο η θερμή αλλά και ψυχρή αυτού περιοχή.

Αλλά και πέρα από τη δυνατότητα αυτή προκύπτει επί πλέον και η δυνατότητα αποτιμήσεως και χαρακτηρισμού του περιβάλλοντος συναρτήσει μόνον της ψυκτικής ισχύος του α-Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

ατμοσφαιρικού αέρα. Και τούτο είναι σημαντικό διότι η ψυκτική ισχύς είναι ο μόνος βιοκλιματικός δείκτης που εκφράζει άμεσα τη ροή θερμότητας από το ανθρώπινο σώμα, δηλαδή τα ποσά θερμότητας που αποβάλλονται ανά μονάδα επιφάνειας και χρόνου απ' αυτό και από τα οποία ποσά σημειωτέο εξαρτάται επίσης άμεσα και η φύση και ιδιαίτερα η ένταση του αισθήματος θερμότητας ή ψύχους. Τούτο άλλωστε φαίνεται αμέσως και από την εμπειρική σχέση των Πολωνών CENA, GREGORCZUCK και WÓJCIK (1966) δηλαδή τη σχέση:

$$H = (0.412 + 0.087 \times V)(36.5 - t) \text{ (mcal/cm}^2\text{sec)} \quad (2)$$

με την οποία υπολογίζονται εδώ και οι τιμές της ψυκτικής ισχύος του ατμοσφαιρικού αέρα  $H$  για δασθείσες συνθήκες ταχύτητας ανέμου  $V$  και θερμοκρασίας  $t$ .

Διαπιστώνεται δηλαδή ότι οι μονάδες αυτής πως δεν εκφράζουν τίποτε άλλο παρά ακριβώς την προαναφερθείσα αυτή ροή θερμότητας. Έτσι λοιπόν με την κατάλληλη αξιοποίηση και υλοποίηση όλων των προαναφερθέντων στοιχείων προέκυψε εδώ μία 10 - βαθμίδων γενικευμένη κλίμακα αποτιμήσεως των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών περιβάλλοντος η οποία έχει ως εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι  
ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΕΩΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ  
ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΟΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

A/A Διαστήματος	Διαστήματα τιμών Ψυκτικής Ισχύος (mcal/cm <sup>2</sup> .sec)	Χαρακτηρισμός Περιβάλλοντος	Συμβολισμός
1	< 0.6	Εξαιρετικά θερμό	X <sub>1</sub>
2	0.6 - 2.6	Πολύ θερμό	X <sub>2</sub>
3	2.7 - 5.1	Ενοχλητικά θερμό	X <sub>3</sub>
4	5.2 - 6.4	Ανεκτά θερμό	X <sub>4</sub>
5	6.5 - 8.0	Άνετο-Ευχάριστο	X <sub>5</sub>
6	8.1 - 10.4	Ανεκτά ψυχρό	X <sub>6</sub>
7	10.5 - 15.4	Ψυχρό	X <sub>7</sub>
8	15.6 - 22.4	Πολύ ψυχρό	X <sub>8</sub>
9	22.6 - 30.0	Εξαιρετικά ψυχρό	X <sub>9</sub>
10	> 30.0	Παγετώδες	X <sub>10</sub>

Επειδή τα όρια των τιμών της ψυκτικής ισχύος της κλίμακας αυτής αναφέρονται σε συνθήκες κεκορεσμένης ατμόσφαιρας δηλαδή σε τιμές σχετικής υγρασίας 100% θα πρέπει τα όρια αυτά να προσαρμοσθούν στις οποιεσδήποτε πραγματικές συνθήκες σχετικής υγρασίας γ. Τούτο γίνεται με τη βοήθεια της ακόλουθης σχέσης προσαρμογής.

$$H_i = 0.412(36.5 - \frac{100E_i - 4(100 - \gamma)}{100 - 0.4(100 - \gamma)}), \text{ (mcal/cm}^2\text{.sec)} \quad (3)$$

Στη σχέση αυτή  $H_i$  είναι τα νέα όρια της ψυκτικής ισχύος τα προσαρμοσμένα σε τιμή σχετικής υγρασίας  $\gamma$ ,  $E_i$  είναι η αισθητή θερμοκρασία που για  $i = 1$ , έχει σε βαθμούς  $^{\circ}\text{C}$  τιμές  $>35$  ενώ για  $i = 2, 3, 4, 5$  παίρνει επίσης σε  $^{\circ}\text{C}$ , τα ζεύγη των οριακών τιμών (35.0, 30.1), (30.0, 24.1), (24.0, 20.9) και (20.8, 17.0) αντίστοιχα. Αν π.χ. ληφθεί υπ' όψη ότι οι τιμές που εμφανίζουν κατά μέσο όρο το θέρος η σχετική υγρασία πάνω από τις παράκτιες και νησιωτικές περιοχές του Αιγαίου κυμαίνονται περί μια μέση τιμή  $\gamma=50\%$  τότε η προσαρμοσμένη κλίμακα στην περίπτωση αυτή εμφανίζει την ακόλουθη εικόνα:

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ  
ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΕΩΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ  
ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΩΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
(Συνθήκες υγρασίας  $\gamma = 50\%$ )

A/A Διαστήματος	Διαστήματα τιμών Ψυκτικής Ισχύος (mcal/cm <sup>2</sup> .sec)	Χαρακτηρισμός Περιβάλλοντος	Συμβολισμός
3	0.62 - 3.66	Ενοχλητικά θερμό	$X_3$
4	3.71 - 5.30	Ανεκτά θερμό	$X_4$
5	5.35 - 7.31	Άνετο-Ευχόριστο	$X_5$
6	7.32 - 10.40	Ανεκτά Ψυχρό	$X_6$
7	10.50 - 15.40	Ψυχρό	$X_7$

Τώρα αν ληφθεί υπ' όψη το γεγονός ότι και ο παράγων ακτινοβολία και ειδικότερα το ισοζύγιο ακτινοβολίας στο ανθρώπινο σώμα εκφράζεται με τις ίδιες ακριβώς μονάδες με τις οποίες εκφράζονται και οι τιμές της ψυκτικής ισχύος τότε είναι δυνατόν εκτός της προσαρμογής των ορίων της κλίμακας σε πραγματικές συνθήκες υγρασίας να γίνει και προσαρμογή αυτών στις πραγματικές συνθήκες ακτινοβολίας. Αντί όμως της εν λόγω προσαρμογής και για λόγους ειδικά παρακτικώτερους μπορεί να γίνει διόρθωση όχι των ορίων της κλίμακας αλλά των τιμών της ψυκτικής ισχύος που εμφανίζει το περιβάλλον δηλαδή προσαρμογή αυτών των τιμών στις πραγματικές συνθήκες ακτινοβολίας και μάλιστα πολύ απλά με τη σχέση:

$$H' = H + Q \quad (4)$$

Στη σχέση αυτή  $H'$  και  $H$  είναι οι προσαρμοσμένες και μη τιμές της ψυκτικής ισχύος και  $Q$  είναι το άθροισμα της άμεσης και διάχυτης δηλαδή της ολικής ακτινοβολίας που δέχεται ολόκληρο το ανθρώπινο σώμα.

Στην περίπτωση ειδικότερα που λόγω ελλείψεως ωριαίων τιμών θερμοκρασίας και ταχύτητας του ανέμου ο υπολογισμός της μέσης 24ώρου τιμής της ψυκτικής ισχύος  $H$  γίνεται με βάση τις μέσες ημερήσιες μόνον τιμές των εν λόγω στοιχείων μπορεί να γίνει και μια προσαρμογή ακόμα προσαρμογή των τιμών αυτής. Σ' αυτή την περίπτωση η τελική σχέση υπολογισμού της ψυκτικής ισχύος  $H''$  στην οποία θα έχουν ληφθεί υπ' όψη και οι επιπτώσεις του παράγοντα ακτινοβολίας και εκείνη της μέσης 24ώρης τιμής της θερμοκρασίας και ταχύτητας ανέμου παίρνει τελικά τη γενική μορφή:

$$H'' = (0.412 + 0.087 \times V)(36.5 - t) \times K + Q \quad (5)$$

όπου  $K$  ο σταθερός συντελεστής διόρθωσης της μέσης 24ώρης τιμής της ψυκτικής ισχύος.

Στο σημείο βέβαια αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο προσδιορισμός του συντελεστή  $K$  και του διορθωτικού όρου  $Q$  της σχέσεως αυτής δεν είναι πάντα εφικτός διότι στην πλειονότητα των κλιματολογικών σταθμών ενός αντιπροσωπευτικού δικτύου μισοι περιοχές δεν υπάρχουν δεδομένα ολικής ηλιακής ακτινοβολίας και ωριαίων τιμών θερμοκρασίας.

Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο οι μεν τιμές του συντελεστή  $K$  και του όρου  $Q$  υπολογίζονται για όσους σταθμούς αυτό είναι δυνατό και αναφέρονται ξεχωριστά οι δε μέσες 24ώρες τιμές της ψυκτικής ισχύος που υπολογίζονται για όλους τους σταθμούς δίδονται χωρίς καμία διόρθωση λόγω ακτινοβολίας και μέσης 24ώρης τιμής για καθαρά πρακτικούς λόγους ομοιογένειας των αποτελεσμάτων δηλαδή για λόγους άμεσης και ευχερούς συγκρίσεως αυτών. Ένας πρώτος υπολογισμός στην περίπτωση ειδικά του σταθμού του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών έδωσε για τον διορθωτικό συντελεστή  $K$  και τον όρο ακτινοβολίας  $Q$  τις μέσες θερινές τιμές  $0.905$  και  $-0.37 \text{ mcal/cm}^2 \cdot \text{sec}$  αντίστοιχα. Και οι τιμές αυτές αν ληφθούν υπ' όψη, επηρεάζουν τις τιμές της ψυκτικής ισχύος προς τα κάτω κατά ένα σημαντικό σχετικά ποσοστό δηλαδή κατά ποσοστό  $14.7\%$ .

### III. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

#### A. ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟ ΣΚΙΑ

Για τη λεπτομερή ανάλυση και αποτίμηση των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών όπως αυτές εμφανίζονται κατά μέσο όρο πάνω από τη μείζονα περιοχή του Αιγαίου κατά τη διάρκεια ενός εκάστου των θερινών μηνών ελήφθησαν τα εξής υπ' όψη:

i. Η προσαρμοσμένη κλίμακα αποτιμήσεως και χαρακτηρισμού του αισθητού περιβάλλοντος δηλαδή η κλίμακα του πίνακα II που προαναφέρθηκε.

ii. Οι μέσες μηνιαίες τιμές που εμφανίζει η θερμοκρασία του αέρα και η ταχύτητα του ανέμου πάνω από  $19$  συναλικά παράκτιους και νησιωτικούς σταθμούς της μείζονος περιοχής του Αιγαίου κατά τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο. Οι τιμές αυτές υπολογίζονται επί τη βάση δημοσιευμένων κλιματικών στοιχείων που καλύπτουν ικανοποιητικά μια περίπου  $25\text{ετία}$  (ΕΜΥ, 1952 - 1976).

iii. Οι αντίστοιχες των προηγούμενων τιμές της ψυκτικής ισχύος  $H$  και  $H_0$  δηλαδή αφ' ενός μεν οι τιμές αυτής που υπολογίζονται βάση της σχέσεως (2) και αντίστοιχούν σε

πραγματικές συνθήκες θερμοκρασίας, ταχύτητας ανέμου και συνθήκες σκιάς και σφ' ετέρου οι τιμές αυτής που υπολογίζονται βάση της σχέσεως:

$$H_0 = 0.412(36.5 - t) \quad (6)$$

και που αντιστοιχούν σε πραγματικές επίσης συνθήκες θερμοκρασίας και σκιάς αλλά και σε συνθήκες όμως νηνεμίας.

iv. Οι τιμές της παραμέτρου B οι οποίες προσδιορίζονται εδώ από τη σχέση:

$$B = 100 \cdot \frac{H - H_0}{H} \quad (\%) \quad (7)$$

και που καθορίζουν όπως εύκολα άλλωστε διαπιστώνεται και τον βαθμό επίδρασης του ανέμου στη διαμόρφωση των τιμών της ψυκτικής ισχύος του αέρα δηλαδή στη διαμόρφωση των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών του φυσικού περιβάλλοντος υπό συνθήκες σκιάς. Τέλος

v. και στις περιπτώσεις ειδικά εκείνες που σπαρτεείται η αποτίμηση των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών κάτω από πραγματικές συνθήκες όχι μόνον θερμοκρασίας, υγρασίας και ταχύτητας του ανέμου αλλά και πραγματικές συγχρόνως συνθήκες ακτινοβολίας, ελώφθη υπ'όψη και η σχέση:

$$H''' = -0.37 + 0.905H \quad (8)$$

στην οποία H''' είναι οι προσαρμοσμένες τιμές της ψυκτικής ισχύος στις εν λόγω συνθήκες.

Όλες λοιπόν οι προαναφερθείσες μέσες 24ωρες τιμές που εμφανίζει η θερμοκρασίας του αέρα, η ταχύτητα ανέμου, η παράμετρος B και η ψυκτική ισχύς του αέρα H και H<sub>0</sub> πάνω από 19 συνολικά σταθμούς της μείζονος περιοχής του Αιγαίου δίδονται ξεχωριστά για κάθε έναν από τους θερινούς μήνες στον πίνακα ΙΙΙ και στη συνέχεια απεικονίζονται αντίστοιχα και με κάθε λεπτομέρεια στα υπ' αριθ. (1), (2) και (3) σχήματα.

Έτσι λοιπόν από την ανάλυση των στοιχείων του σχήματος (1) προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα.

Κατά τη διάρκεια του Ιουνίου το περιβάλλον κάτω από συνθήκες νηνεμίας και σκιάς εμφανίζεται ως ανεκτά θερμό πάνω από ολόκληρη σχεδόν τη μείζονα περιοχή του Αιγαίου με εξαίρεση μόνον το περιβάλλον πάνω από τους σταθμούς Αλεξανδρούπολης, Καβάλας, Κυθύρων, Νάξου και Μήλου πάνω από τους οποίους τούτο εμφανίζεται ως άνετο ή ευχάριστο. Αντίθετα τούτο κάτω από την ευεργετική επίδραση των ανέμων τροποποιείται και τελικά μεταπίπτει αναλόγως περιοχής σε περιβάλλον άνετο - ευχάριστο, ανεκτά ψυχρό ή ακόμα και ψυχρό. Πιά συγκεκριμένα το περιβάλλον από ανεκτά θερμό γίνεται άνετο - ευχάριστο πάνω από τους σταθμούς Λάρισας, Αθήνας και Χανίων ενώ τούτο από ανεκτά θερμό ή ευχάριστο γίνεται ανεκτά ψυχρό ή ακόμα και ψυχρό πάνω απ' όλους τους άλλους σταθμούς. Στις περιοχές όπου η ένταση των ανέμων είναι μεγαλύτερη εκεί και η παράμετρος B παίρνει τις υψηλότερες της τιμές και η δροσίωση του περιβάλλοντος λόγω του παράγοντα ανέμου από τις θερμότερες προς τις ψυχρότερες περιοχές του ανθρωποβιοκλιματικού φάσματος σημειώνει και τα μεγαλύτερα αυτού άλματα.

Ειδικότερα ο βαθμός επίδρασης των ανέμων στη διαμόρφωση των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών τον Ιούνιο είναι μεγαλύτερος σε όλη τη μείζονα περιοχή του Αιγαίου. Διαφοροποιούνται μεταξύ



των 20 και 35 ποσοστιαίων μονάδων στους σταθμούς Καβάλας, Θεσσαλονίκης, Λάρισας, Αθήνας και Χανίων δηλαδή στους παράκτιους κυρίως σταθμούς του Αιγαίου και ιδιαίτερα σε εκείνους στους οποίους λόγω θέσεως αποκόπτεται σημαντικά η ένταση του ανέμου και ενισχύεται συγχρόνως η θερμοκρασία του αέρα. Στους άλλους σταθμούς και ειδικότερα στους νησιωτικούς σταθμούς του κεντρικού, του νοτίου και του ανατολικού Αιγαίου όπου και ο άνεμος σημειώνει και τις υψηλότερες του τιμές εκεί και ο βαθμός επιδράσεως του παράγοντα ανέμου στο περιβάλλον είναι εντονότερας δηλαδή κυμαίνεται σε υψηλότερα από τα προηγούμενα επίπεδα και συγκεκριμένα μεταξύ των 35 και 50 ποσοστιαίων μονάδων. Τη μέγιστη

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ

Μέσες μηνιαίες τιμές που εμφανίζουν οι παράμετροι  $H_0$  (σε  $\text{mcal/cm}^2 \cdot \text{sec}$ ),  $H$  (σε  $\text{mcal/cm}^2 \cdot \text{sec}$ ),  $V$  (σε  $\text{m/s}$ ),  $t$  (σε  $^{\circ}\text{C}$ ) και  $B$  (%) πάνω από 19 σταθμούς της μείζονος περιοχής του Αιγαίου κατά τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο.

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΥΜΒ.	Ι Ο Υ Ν Ι Ο Σ					Ι Ο Υ Λ Ι Ο Σ					Α Υ Γ Ο Υ Σ Τ Ο Σ				
		$H_0$	$H$	$V$	$t$	$B$	$H_0$	$H$	$V$	$T$	$B$	$H_0$	$H$	$V$	$t$	$B$
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	ΑΛ	5.5	9.3	3.3	23.2	41	4.2	8.3	4.6	26.3	49	4.4	8.3	4.0	25.6	46
ΚΑΒΑΛΑ	ΚΑ	5.8	7.6	1.5	22.5	24	4.5	5.8	1.3	25.5	22	4.6	5.8	1.2	25.2	21
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΘΕ	5.1	7.5	2.3	24.1	32	4.0	5.6	2.0	27.0	29	4.1	5.9	2.1	26.5	31
ΛΑΡΙΣΑ	ΛΑ	4.9	6.8	1.8	24.5	28	3.7	5.4	2.0	27.4	32	4.0	5.7	2.0	26.8	30
ΚΥΜΗ	ΚΥ	5.4	10.0	4.0	23.4	46	4.4	9.0	5.1	25.9	51	4.5	9.1	5.0	25.7	51
ΧΑΛΚΙΔΑ	ΧΑΛ	4.6	8.7	4.2	25.3	47	3.6	7.4	5.0	27.8	51	3.7	7.4	4.8	27.5	50
ΑΘΗΝΑ	ΑΘ	4.8	7.0	2.2	24.9	31	3.6	5.7	2.8	27.8	37	3.7	5.8	2.8	27.6	36
ΚΥΘΗΡΑ	ΚΥΘ	5.5	11.4	5.1	23.1	52	4.3	7.8	3.9	26.1	45	4.3	8.6	4.7	26.0	50
ΧΑΝΙΑ	ΧΑΝ	5.0	6.5	1.5	24.5	23	4.0	5.2	1.4	26.9	23	4.1	5.5	1.6	26.5	26
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΗΡ	4.9	7.8	2.8	24.7	37	4.0	7.3	4.0	26.8	45	4.0	7.3	3.8	26.7	45
ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ	ΙΕ	4.4	8.5	4.3	25.7	48	3.3	7.3	5.9	28.6	55	3.5	7.8	5.9	28.1	55
ΡΟΔΟΣ	ΡΟ	4.8	10.7	5.8	24.8	55	3.8	9.4	6.8	27.2	60	3.7	8.8	6.3	27.4	58
ΣΑΜΟΣ	ΣΑ	5.2	11.2	5.4	23.8	54	4.5	10.7	6.5	25.6	58	4.4	10.3	6.1	25.7	57
ΧΙΟΣ	ΧΙ	4.7	8.7	4.0	25.1	46	3.6	7.8	5.4	27.7	54	3.8	8.0	5.1	27.2	52
ΜΥΤΙΛΗΝΗ	ΜΥ	4.9	9.1	4.1	24.7	46	4.1	9.1	5.8	26.6	55	4.2	8.8	5.1	26.3	52
ΛΗΜΝΟΣ	ΛΗ	5.4	10.8	4.8	23.4	50	4.4	10.2	6.1	25.8	57	4.5	10.0	5.7	25.6	55
ΣΚΥΡΟΣ	ΣΚ	5.4	11.2	5.1	23.4	52	4.5	10.6	6.3	25.5	58	4.7	10.4	5.8	25.1	55
ΝΑΞΟΣ	ΝΑ	5.6	11.0	4.5	22.9	49	5.0	11.3	6.1	24.4	56	4.9	11.5	6.4	24.6	57
ΜΗΛΟΣ	ΜΗ	5.5	9.4	3.4	23.2	42	4.7	8.8	4.1	25.1	47	4.7	9.0	4.3	25.1	48

αυτού τιμή εμφανίζει στο σταθμό της Ρόδου στον οποίο άλλωστε και το πεδίο εντάσεως του ανέμου πάνω από ολόκληρη τη εξεταζόμενη περιοχή εμφανίζει τη μέγιστη αυτού τιμή δηλαδή την τιμή των 5.8  $\text{m/sec}$ . Στα Χανιά άλλωστε που ο άνεμος εμφανίζει την ελάχιστη εξ' όλων των σταθμών του δικτύου τιμή δηλαδή την τιμή των 1.5  $\text{m/sec}$  εκεί επίσης εμφανίζεται και η ελάχιστη τιμή της παραμέτρου  $B$ .

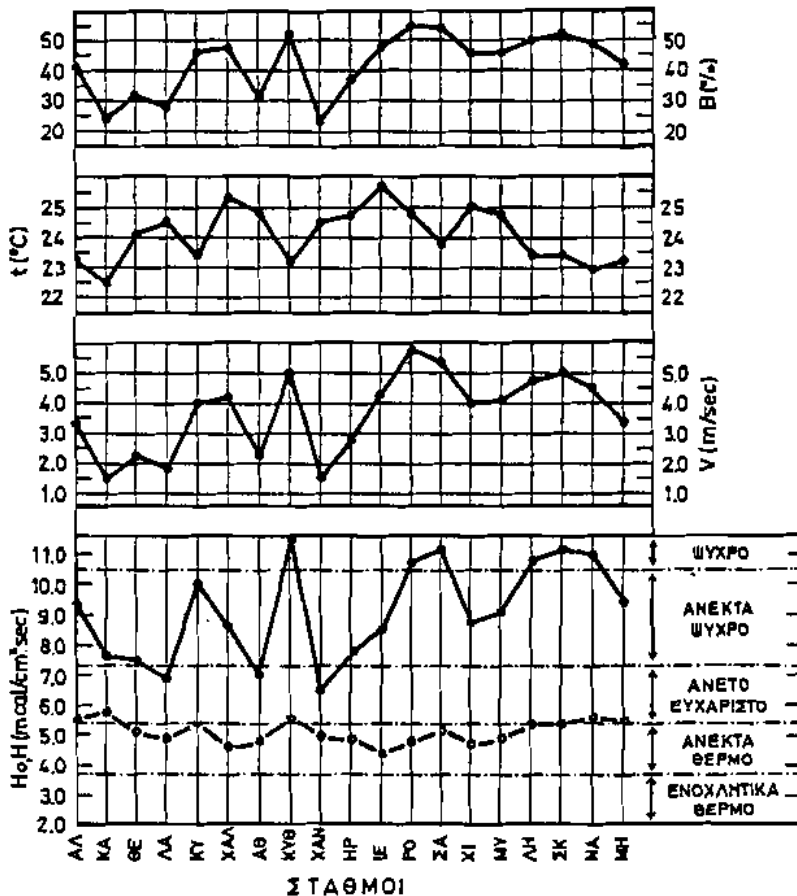
Αν όλες οι τιμές που εμφανίζει η ψυκτική ιαχύς του αέρα, η θερμοκρασία αυτού και η ταχύτητα του ανέμου πάνω και σπά τους 19 σταθμούς κατά τη διάρκεια του Ιουνίου θεωρηθούν σαν διακεκριμένες τιμές μιας δειγματοληψίας τότε ο συσχετισμός των τιμών ψυκτικής ιαχύος - ταχύτητας ανέμου δίδει συντελεστές συσχέτισεως με τιμές  $-0.4$  και  $+0.9$  αντίστοιχα.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

χα. Και οι τιμές αυτές προφανώς δηλώνουν, τη μεγάλη και ευεργετική επίδραση που έχει ο παράγων άνεμος στη διαμόρφωση των συνθηκών περιβάλλοντος σε ολόκληρη την εξεταζόμενη περιοχή και τη μικρή αλλά αντίθετη όμως επίδραση που έχει ο παράγων θερμοκρασία του αέρα.

Τα αυτά περίπου συμπεράσματα εξάγονται και από την ανάλυση των αποτελεσμάτων που ανσφύρονται και στους δύο άλλους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, δηλαδή από την εξέταση κυρίως των δύο άλλων σχημάτων.

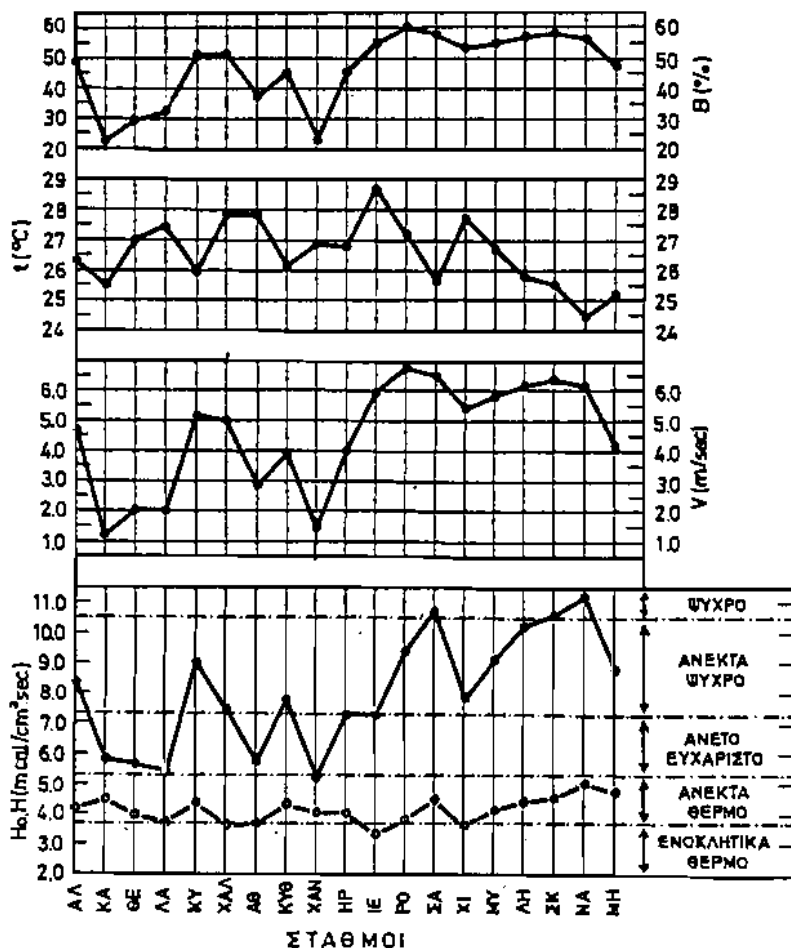
Αναλυτικώτερα το περιβάλλον κάτω από συνθήκες νημεμίας εμφανίζεται τον Ιούλιο πιο θερμό απ'ότι τον Ιούνιο δοθέντος μάλιστα ότι τούτο πάνω από κανένα σταθμό δεν εμφανίζεται ως άνετο - ευχάριστο αλλά ως ανεκτά θερμό και μάλιστα πάνω από όλους σχεδόν τους σταθμούς του δικτύου. Στην περίπτωση ειδικά των σταθμών Χαλκίδας, Αθήνας, Ιεράπετρας και Χίου το περιβάλλον εμφανίζεται ακόμα και ως ενοχλητικά θερμό. Τα αυτά ακριβώς



Σχήμα 1. Απεικόνιση των μέσων μηνιαίων τιμών που εμφανίζει η ψυκτική ισχύς  $H$  (—) και  $H_0$  (- - -), η ταχύτητα του ανέμου  $V$ , η θερμοκρασία  $t$  και ο βαθμός επίδρασης  $B$  σε διάφορους σταθμούς του Ιούλιου. Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

συμπεράσματα εξάγονται για τη φύση του περιβάλλοντος όπως τούτο εμφανίζεται πάνω από όλους τους σταθμούς και κατά τη διάρκεια επίσης του μήνα Αυγούστου με ελάχιστες και ε-παμένως άνευ σημασίας διαφορές. Άλλωστε από τη σύγκριση των αχημάτων (2) και (3) συν-άγεται εύκολα ότι όσα συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν στην περίπτωση του μήνα Ιουλίου μπορούν να εξαχθούν σχεδόν ακριβώς τα ίδια και στην περίπτωση του μήνα Αυγούστου.

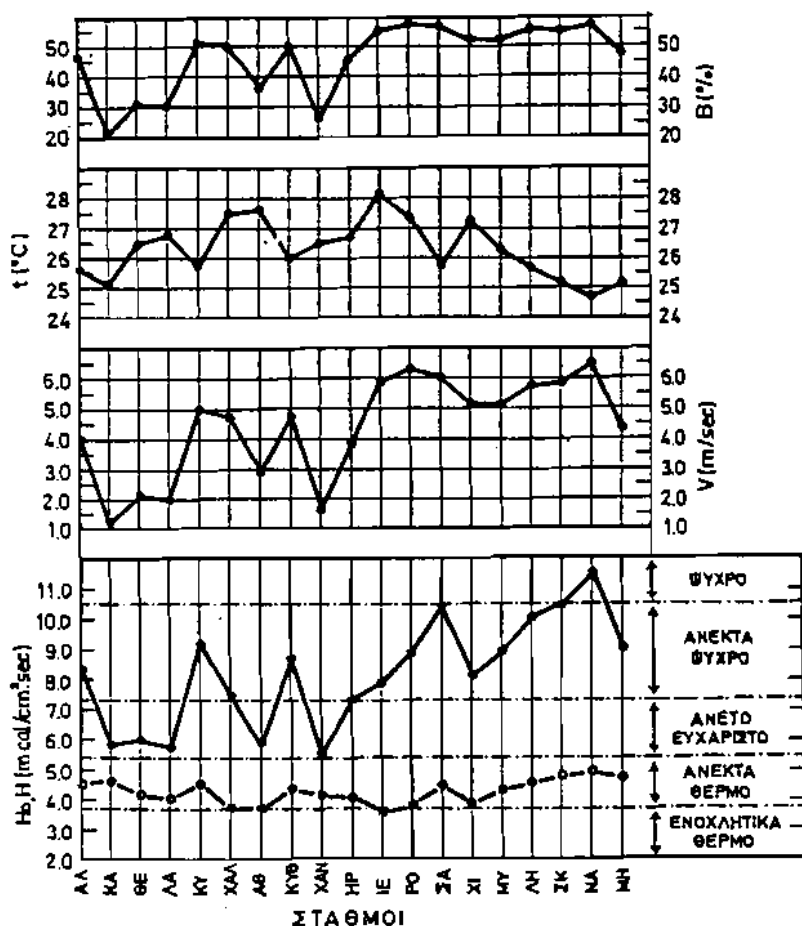
Έτσι λοιπόν κατά τη διάρκεια αμφοτέρων των μηνών Ιούλιο και Αύγουστο το περιβά-λλον από ανεκτά θερμό ή ενοχλητικά θερμό τροποποιείται σημαντικά λόγω της ευεργετικής επίδρασης των ανέμων και γίνεται συγκεκριμένα άνετο - ευχάριστο, ανεκτά ψυχρό ή και σε ωρισμένες περιπτώσεις σταθμών ακόμα και ψυχρό. Συγκεκριμένα τούτο γίνεται άνετο - ευχά-ριστο πάνω από τους σταθμούς Καβάλας, Θεσσαλονίκης, Λάρισας, Αθήνας και Χανίων ανεκτά ψυχρό πάνω από όλους τους άλλους σταθμούς με εξείρεση τους σταθμούς Σάμου, Σκύρου και Νάξου στους οποίους το περιβάλλον γίνεται ψυχρό. Παρατηρείται δηλαδή και εδώ το φαινό-



Σχήμα 2. Απεικόνιση των μέσων μηνιαίων τιμών που εμφανίζει η φυ-τρική ισχύς  $H$  (—) και  $H_0$  (---), η ταχύτητα του ανέμου  $V$ , η θερμοκρασία  $t$  και ο βαθμός επίδρασης  $B$  σε διάφορους σταθμούς τον Ιούλιο.

μενο που παρατηρήθη και στην περίπτωση του μηνός Ιουνίου δηλαδή το ότι η συμβολή των ανέμων στην διολίωση του περιβάλλοντος από θερμότερες σε ψυχρότερες περιοχές του φάσματος είναι τόσο πιο πάλυ έντονη εκεί όπου και η ένταση αυτών είναι πιο μεγάλη. Το αυτό άλλωστε φαινόμενο αντανακλούν άμεσα και οι τιμές τις οποίες εμφανίζει ο βαθμός επίδρασης  $B$  πάνω από όλους τους σταθμούς των μήνα Ιούλιο και τον Αύγουστο όπως επίσης και οι πολύ υψηλές και θετικές τιμές του συντελεστή συσχέτισης μεταξύ ψυκτικής ισχύος και ταχύτητας του ανέμου που είναι συγκεκριμένα τον μεν μήνα Ιούλιο  $+0.89$  και δε τον μήνα Αύγουστο  $+0.88$ .

Αντίθετη με αυτή του ανέμου αλλά πολύ λιγότερο στατιστικώς σημαντική είναι η επίδραση της γεωγραφικής διανομής της θερμοκρασίας του αέρα πάνω στη διαμόρφωση των σταθμών αισθητού περιβάλλοντος θεθέντος ότι οι συντελεστές συσχέτισής της μετά της ψυκτικής ισχύος παρουσιάζουν τον Ιούλιο και τον Αύγουστο τις τιμές  $-0.59$  και  $-0.53$  αντίστοιχα.



Σχήμα 3. Απεικόνιση των μέσων μηνιαίων τιμών που εμφανίζει η ψυκτική ισχύς  $H$  (—) και  $H_0$  (—o—), η ταχύτητα του ανέμου  $V$ , η θερμοκρασία  $t$  και ο βαθμός επίδρασης  $B$  σε διάφορους σταθμούς τον Αύγουστο.

## Β. ΠΛΗΡΕΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Βέβαια όλα τα μέχρι τώρα εξασθέντα συμπεράσματα αναφέρονται στις μέσες ημερήσιες αυνηθήκες περιβάλλοντος που δεν έχουν υποστή όπως αναφέρθηκε καμμία διόρθωση λόγω μέσης 24ώρου τιμής και ιδιαίτερα λόγω παράγοντα ακτινοβολίας. Αν όμως υποτεθεί ότι εφαρμόζεται μια τέτοια διόρθωση τότε, το αποτέλεσμα αυτής θα είναι να μετακινηθεί το περιβάλλον προς την κατεύθυνση της θερμής περιοχής κατά 0.68 το ελάχιστο και κατά 1.45 το μέγιστο μονάδες ψυκτικής ισχύος γεγονός που δεν θα μεταβάλλει τόσο σημαντικά τα βασικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος. Και τούτο συμβαίνει δοθέντος ότι το μικρότερο εύρος από όριο σε όριο διαβάθμισης και χαρακτηρισμού του αισθητού περιβάλλοντος καλύπτει πλήρως ακόμα και τη μέγιστη αυτή τιμή των 1.45 μονάδων ψυκτικής ισχύος που προαναφέρθηκε. Μόνο στους σταθμούς πάνω από τους οποίους το περιβάλλον βρίσκεται κοντά στα όρια διαχωρισμού των διαβαθμισμένων συνθηκών θα μπορούσε να σημειωθεί μια αξιόλογος διαφοροποίηση σε ότι αφορά τον χαρακτήρισμό του περιβάλλοντος και όχι σε ότι αφορά τόσο την διαφοροποίηση της εντάσεως του αισθήματος ψύχους ή θερμότητας.

Ωστόσο η διαφοροποίηση του αισθητού περιβάλλοντος λόγω μέσης 24ώρου τιμής και παράγοντα ακτινοβολίας κατά το χρονικό διάστημα από της ανατολής μέχρι της δύσεως του ηλίου θά πρέπει να θεωρείται πιο σημαντική απ'ότι ήταν στην προηγούμενη περίπτωση που αναφέρθηκε.

Και τούτο θα πρέπει να συμβαίνει αφ'ενός μεν λόγω του ότι οι ωριαίες τιμές της ψυκτικής ισχύος τείνουν κατά μέσο όρο να μειωθούν αισθητά κατά τη διάρκεια της ημέρας και αφ'ετέρου δε και το σπουδαιότερο διότι οι τιμές της ολικής ηλιακής ακτινοβολίας και σημαντικές είναι και συμβάλλουν προς την κατεύθυνση μείωσης του αποτελέσματος της ψυκτικής ισχύος του ανέμου πιο δραστικά.

Πράγματι, αν ληφθούν υπόψη τα στοιχεία επί της ημερήσιας πορείας που σημειώνει η ψυκτική ισχύς στην περίπτωση π.χ. της Αθήνας κατά τη διάρκεια του Ιουλίου (ΔΙΚΑΙΑΚΟΣ, Ι., 1976) και θεωρηθούν σε μια πρώτη προσέγγιση σαν στοιχεία αναφοράς και αναγωγής για τους υπόλοιπους 18 άλλους σταθμούς της μετζονος περιοχής του Αιγαίου τότε το αισθητά περιβάλλον κατά τη διάρκεια της ημέρας διολισθαίνει προς την κατεύθυνση της θερμής περιοχής κατά 0.96 το ελάχιστο, κατά 2.42 το μέγιστο και κατά 1.82 κατά μέσο όρο μονάδες ψυκτικής ισχύος πάνω από ολόκληρη την εξεταζόμενη περιοχή. Και τα μεγέθη αυτά στην περίπτωση αυτή μπορούν να θεωρηθούν πολύ σημαντικά στην απόλυτη εκτίμηση του αισθητού περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια της ημέρας πάνω από κάθε ένα σταθμό του δικτύου ξεχωριστά χωρίς όμως τουτο συγχρόνως να σημαίνει ότι τροποποιούνται τα βασικά χαρακτηριστικά της μεταβολής του αισθητού περιβάλλοντος από σταθμό σε σταθμό σημαντικά και επομένως η ισχυρή επίδραση που σκεύει το πεδίο εντάσεως του ανέμου πάνω σ'αυτό.

Αντίθετα με ότι συμβαίνει την ημέρα κατά τη διάρκεια της νύκτας το περιβάλλον διολισθαίνει προς την κατεύθυνση της ψυχρής περιοχής πολύ λιγότερο και συγκεκριμένα κατά 0.1 μόλις το ελάχιστο και κατά 0.34 το μέγιστο μονάδας ψυκτικής ισχύος δηλαδή σχεδόν ανεπαίσθητα.

Σε ότι αφορά, στην από ημέρα σε νύκτα μεταβολή των συνθηκών περιβάλλοντος πάνω από ολόκληρη την εξεταζόμενη περιοχή αυτή εμφανίζει ένα μέσο μέγιστο και ελάχιστο εύρος που κατά πρώτη προσέγγιση είναι της τάξεως των 2.76 και 1.06 μονάδων ψυκτικής ισχύος αντίστοιχα.

Αν υπήρχε δυνατότητα μελέτης των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών με δεδομένα σταθμών κατάλληλα για τον προσδιορισμό των ωριαίων τιμών της ψυκτικής ισχύος και την ακτινοβολίας η μελέτη θα μπορούσε να προχωρήσει σε πολύ μεγαλύτερο βάθος και λεπτομέρεια. Θα ήταν π.χ. δυνατό να διαπιστωθεί ότι υπάρχουν περιπτώσεις ημερών που καθιστούν το αισθητό περιβάλλον πάνω από ωριαίους σταθμούς και ιδιαίτερα εκείνους που εμφανίζουν μικρές τιμές ψυκτικής ισχύος όχι μόνον ενοχλητικά θερμό ή πολύ θερμό αλλ' ακόμα και ανυπόφορα θερμό. Και τούτο πράγματι μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια ειδικών συνοπτικών καταστάσεων που ευνοούν τη δημιουργία νηνεμίας, έντονης ηλιακής ακτινοβολίας και την εμφάνιση συγχρόνως τροπικών ημερών και νυκτών κατά τη διάρκεια των οποίων σημειωτέον η μιν ελάχιστη θερμοκρασία δεν κατέρχεται κάτω από τους 20 °C η δε μέγιστη υπερβαίνει τους 30 °C κατ'ελάχιστο ενώ μπορεί πολλές φορές να φθάσει σε στάθμες της τάξεως των 40 και 42 βαθμών Κελσίου. Κάτι ανάλογο επίσης θα μπορούσε να διαπιστωθεί ότι συμβαίνει στην περίπτωση όχι της θερμής περιοχής αλλά στην περίπτωση της ψυχρής περιοχής του αισθητού φυσικού περιβάλλοντος. Υπάρχουν δηλαδή περιπτώσεις που η θερμοκρασία και η ολική ηλιακή ακτινοβολία κατέρχονται πολύ σημαντικά ενώ συγχρόνως αναπτύσσεται ένα τόσο ισχυρό πεδίο εντάσεως ανέμου και ιδιαίτερα στα νησιά του Αιγαίου ώστε το αισθητό περιβάλλον να γίνεται όχι απλώς ψυχρό αλλά πολύ ψυχρό ή ακόμα και εξαιρετικά ψυχρό.

Και τα διατυπωθέντα αυτά δεν αποτελούν απλώς υποθέσεις αλλ' αντίθετα αντανακλούν πραγματικές καταστάσεις όπως τούτο μπορεί να διαπιστωθεί και από την προσωπική του καθενός εμπειρία αλλά και πιο αντικειμενικά με τα παραδείγματα που αναφέρονται εδώ ενδεικτικά για την περίπτωση του Αστεροσκοπείου Αθηνών. Έτσι σαν παράδειγμα πολύ θερμού περιβάλλοντος αναφέρεται η περίπτωση του 24ώρου της 24/8/1958 κατά τη διάρκεια του οποίου το περιβάλλον κάτω από πραγματικές συνθήκες θερμοκρασίας, ταχύτητας ανέμου και ολικής ηλιακής ακτινοβολίας εμφάνισε τιμές διαρθρωμένης ψυκτικής ισχύος κατώτερες των  $-3.0 \text{ mcal/cm}^2 \cdot \text{sec}$ . Δηλαδή το περιβάλλον κατά τη διάρκεια ειδικά της ημέρας αυτής υπήρξε όχι μόνον εξαιρετικά θερμό αλλά και ανυπόφορο. Η μέγιστη θερμοκρασία σημειωτέον τότε ανήλθε στους 42 °C, οι δε ταχύτητες του ανέμου κυμάνθηκαν γύρω από την 24ωρη μέση τιμή των 0.6 m/sec (N.O.A., M.I., 1958). Αντίθετα κατά τη διάρκεια του 24ώρου της 17/5/1958 και ιδιαίτερα γύρω από την ώρα της ελάχιστης θερμοκρασίας, η ψυκτική ισχύς του αέρα ανήλθε στην εξαιρετικά υψηλή τιμή των 22 περίπου  $\text{mcal/cm}^2 \cdot \text{sec}$ , πράγμα που σημαίνει, ότι το αισθητό περιβάλλον άγγιξε τα όρια του εξαιρετικά ψυχρού και ανυπόφορου περιβάλλοντος.

#### IV. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΥΤΩΝ

Από ολόκληρη την ανάλυση που παρατέθηκε προέκυψε ως κύριο αποτέλεσμα το διατυπωθέν

και αξιολογηθούν τελικά εδώ τα ακόλουθα συμπεράσματα:

I. Κάτω από πραγματικές συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και υποτιθέμενες συνθήκες σκιάς και συνθήκες νηνεμίας το ατμοσφαιρικό περιβάλλον πάνω από την μείζονα περιοχή του Αιγαίου κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών εμφανίζεται στο σύνολό του ως ανεκτά θερμό.

Τούτο, σε ωρισμένες περιοχές σταθμών, εγγίζει ή και ξεπερνά όμως ελάχιστα είτε τα άνω όρια του εναχλητικά θερμού είτε τα κάτω όρια του άνετου - ευχάριστου περιβάλλοντος. Και το γενικό αυτό συμπέρασμα όπως όχι μόνο με υποκειμενικά αλλά και με αντικειμενικά κριτήρια μπορεί να υποστηριχθεί είναι ρεαλιστικό και επομένως αξιόλογο και αξιόπιστο. Άλλωστε τούτο δεν αφορά τις μεμονωμένες εκείνες περιπτώσεις ωρισμένων ημερών άπνοιας και υψηλών θερμοκρασιών που αναφέρθηκαν και κατά τη διάρκεια των οποίων πράγματι το περιβάλλον γίνεται θερμό, ενοχλητικά θερμό ή και πολύ ακόμα θερμό αλλά αφορά τις μέσες πραγματικές συνθήκες θερμοκρασίας και υποτιθέμενες συνθήκες νηνεμίας και σκιάς.

II. Το υπόψη περιβάλλον κάτω από υποτιθέμενες συνθήκες σκιάς αλλά πραγματικές συνθήκες όχι μόνο θερμοκρασίας και υγρασίας αλλά και συνθήκες ανέμου εμφανίζει τώρα μία εξαιρετικά σημαντική και αλματώδη διολίσθηση προς την κατεύθυνση της ψυχρής περιοχής του ανθρωποβιοκλιματικού φάσματος λόγω ακριβώς του παράγοντα ανέμου. Τούτο κυμαίνεται σε επίπεδα που είναι ανάλογα με τα επίπεδα διακυμάνσεως που εμφανίζει από σταθμό σε σταθμό κυρίως η ένταση του ανέμου και καλύπτει ένα εύρος που εκτείνεται συγκεκριμένα από σημεία που βρίσκονται μέσα στη βαθμίδα του ανεκτά θερμού περιβάλλοντος μέχρι τα σημεία που βρίσκονται μέσα στη βαθμίδα του ψυχρού.

Στην περίπτωση αυτή η αποτίμηση του περιβάλλοντος παρέχει μία εικόνα πολύ ρεαλιστικότερη της προηγούμενης όπως τούτο άλλωστε μπορεί να εξακριβωθεί και από την προσωπική εμπειρία του καθενός μας αλλά και από τη μαρτυρία ηλικιωμένων ίσως ατόμων που έζησαν και απέκτησαν την εμπειρία του βιοκλίματος έπειτα από πολλά χρόνια παραμονής των στις περιοχές των σταθμών του ληθθέντος δικτύου. Άλλωστε δεν μπορεί να ορνηθεί κανείς το γεγονός ότι το περιβάλλον υπό ακιὰ κατά ένα πολύ μεγάλο τμήμα της διάρκειας του θέρους δηλαδή στην πλειονότητα των περιπτώσεων μπορεί να χαρακτηριστεί ως ανεκτά θερμό, άνετο - ευχάριστο, ανεκτά ψυχρό ή και ψυχρό. Πράγματι στις παράκτιες περιοχές το περιβάλλον στην πλειονότητα των περιπτώσεων μπορεί να χαρακτηριστεί ως ανεκτά θερμό κατά τη διάρκεια του θέρους σε άλλες νησιωτικές κυρίως περιοχές ως άνετο - ευχάριστο και σε άλλες ως ανεκτά ψυχρό ή και ψυχρό. Ο χαρακτήρας ειδικά του ανεκτού ψυχρού ή και ψυχρού ακόμα περιβάλλοντος ταιριάζει σχεδόν απόλυτα στις περιπτώσεις των νησιωτικών περιοχών των Κυθίων, Ρόδου, Σόμου, Σκύρου, Νάξου και Αίμνου, δοθέντος ότι εκεί λόγω της εντάσεως των ανέμων και μάλιστα όταν είναι του τύπου των ετησίων οπότε μπορεί να φθάσει και να ξεπεράσει τα 8 και τα 9 μποφόρ το αίσθημα του θερμού περιβάλλοντος όχι μόνον δεν διατηρείται αλλά μεταπίπτει στο αίσθημα που προκαλεί ένα ψυχρό, πολύ ψυχρό είτε ακόμα και ένα εξαιρετικά ψυχρό περιβάλλον.

III. Η εντατική διολίσθηση από φρέσκο στη ζέση και από ζέση στην ενοχλητική

ίναι εξαιρετικά υψηλή και συσπώδεικτη αφού ο βαθμός επίδρασης Β μπορεί να φθάσει α-  
όμο και στο επίπεδο της τιμής του 60% όπως τούτο συγκεκριμένα συμβαίνει στην περιοχή  
ης Ρόδου κατά τη διάρκεια του Ιουλίου (Πίνακας III).

IV. Τέλος, η προσαρμοσμένη κλίμακα αποτιμήσεως των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών  
ου εφαρμόσθηκε στην εργασία αυτή δεν ανταποκρίνεται πολύ ικανοποιητικά μόνο σε ότι α-  
ορά τις μέσες πραγματικές συνθήκες υπό σκιά αλλά εξ'ίσου ικανοποιητικά και στις περι-  
τώσεις εκείνες ημερών κατά τη διάρκεια των οποίων το περιβάλλον χαρακτηρίζεται με α-  
τικειμενικά κριτήρια, δηλαδή με το κοινό αίσθημα του πληθυσμού μιας περιοχής, ως αξι-  
ετικά θερμό ή ψυχρό.

#### SUMMARY

The human bioclimatic conditions over the coastal regions and islands of the  
Aegean sea during the summer are examined in this study and especially, the degree of  
influence of the wind speed field on them.

For this purpose, a method of analysis and a sensation scale are introduced and  
applied here based, not only on the combined effect which produces either the tempera-  
ture and humidity or the temperature and wind speed, regimes on human beings but also,  
the combined one of temperature, humidity, wind speed and global radiation.

So it is found here, that the average outdoor environment under shade is appeared  
is slightly warm, pleasant or mild, cool or even slightly cold. Slightly warm, is mainly  
the environment over the coastal regions in the West and North margins of Aegean sea  
that is, over places over which the strength of the wind speed field is relatively weak.  
This environment becomes more and more cool or cold over the islands of the south, cen-  
tral, east and far east regions of the Aegean sea that is over places over which the  
wind speed field, becomes more and more strong. The degree of influence of the wind  
speed field on this environment that is the degree of how much cooler or colder is this  
environment than the one under calm conditions, is found to be extremely high over all  
the regions of the area under consideration. This degree expressed in percentage takes  
values which vary between the minimum and maximum ones 21% and 60% respectively. The  
fact that the coefficient of correlation between meteorological cooling power and wind  
speed is very high (+0.9) expresses also, the forementioned strong influence. Finally,  
it is found that the introduced here sensation scale is a very satisfactory tool in  
the analysis for, the assesment with this scale of not only the average environments  
but also the instant ones, leads to very reasonable and commonly accepted results.

#### BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- . BLOCLEY, W.V. and LYMAN, G., 1950: Mental performance under heat stress as indicat-  
ed by addition and number checking tests. AF tech. Rept. No 6022, Oct.  
1950, AMC, Wright - Patterson AFB, 54 pp.  
Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.



2. CENA, M., GREGORCZUK, M. and WOJCIK, G., 1966: An attempt of formula determination for computation of biometeoroological cooling power in Poland. Roczniki Nauk Rolniczych, 119D, 137-148.
3. ΔΙΚΑΙΑΚΟΣ, Ι.Γ., 1976: Συμβολή στην αποτίμηση των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών στην Αθήνα. Δελτίο Ε.ΜΤ.Ε., 1, 3, 18-27.
4. ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ, 1952-1976: Μηνιαίο κλιματολογικό δελτίο.
5. LANDSBERG, H.E., 1972: The assesment of human bioclimate. WMO, Tech. Note, No 123, p. 14.
6. LEE, D.H.K., 1964: Criteria for determining relationship between performance and climate, Ergonomics. Proceed, 2nd I.E.A. Congress, 133-134.
7. LEE, D.H.K. and HENSCHEL, A., 1966: Effects of physiological and clinical factors on response to heat. Ann. N.Y. Acad. Sci. 134, 734-749.
8. MACPHERSON, R.K., 1962: The assesment of the thermal environment. Brit. J. Indust. Med., 19, 151-164.
9. MACWORTH, N.H., 1961: Researches on the measurement of human performance. Dover, Publ., New York, 174-331.
10. TROMP, S.W. 1966: A physiological method for determining the degree of meteorological cooling. Nature, 210, 486-487.
11. WING, G.F. and TOUCHSTONE, R.M., 1965: The effects of hight ambient temperature on shortterm memory. Aerospace Med. Res. Lab., Wright-Patterson AFB, AMRL-TR-65-103, 20 pp.