

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

A. Θερμοκρασία (T)

Η θερμοκρασία είναι ένα από τα βασικότερα κλιματικά στοιχεία και οι διακυμάνσεις της μεταξύ των διαφόρων τόπων, κατά τη διάρκεια ημέρας-νύκτας, έτους και καθ' ύψος στην ατμόσφαιρα, έχει μεγάλο κλιματικό ενδιαφέρον.

Η ημερήσια πορεία της (T) παρουσιάζει συνήθως απλή κύμανση, με μέγιστο (1-2) ώρες μετά τη μεσουράνηση του Ηλίου και ελάχιστο λίγα λεπτά μετά την ανατολή. Η διαφορά μεταξύ μεγίστου και ελαχίστου της ημερήσιας κύμανσης ονομάζεται **ημερήσιο θερμοκρασιακό εύρος**. Αυτό ελαττώνεται από τον Ισημερινό προς τους πόλους και είναι μεγαλύτερο επάνω από τις ηπειρούς παρά επάνω από θάλασσες.

Η ετήσια πορεία της θερμοκρασίας παρουσιάζει (πλην των μουσωνικών περιοχών) συνήθως απλή κύμανση με ένα μέγιστο τον Ιούλιο (επάνω από ηπειρωτικές περιοχές) και τον Αύγουστο (επάνω από θαλάσσιες) και ένα ελάχιστο κατά τον Ιανουάριο επάνω από ηπειρωτικές περιοχές και τον Φεβρουάριο επάνω από τις θαλάσσιες. Η διαφορά μεταξύ μεγίστου και ελαχίστου στην ετήσια πορεία ονομάζεται **ετήσιο θερμοκρασιακό εύρος**.

Τη θερμοκρασία μετρούμε με θερμόμετρα, ή θερμογράφους τα οποία πρέπει να προστατεύονται από τις διάφορες ακτινοβολίες και τις άλλες καιρικές επιδράσεις, γι' αυτό τοποθετούνται μέσα σε Μετεωρολογικό κλωβό.

Οι διάφοροι τύποι οργάνων θερμομέτρησης είναι:

- α) Τα υδραργυρικά θερμόμετρα
- β) Οιοπνευματικά θερμόμετρα
- γ) Μεταλλικά θερμόμετρα
- δ) Σφενδονοειδές θερμόμετρο
- ε) Αναρροφητικό θερμόμετρο
- στ) Θερμογράφοι
- ζ) Μεγιστοβάθμιο Negretti
- η) Ελαχιστοβάθμιο Rutherford
- θ) Μεγίστου - ελαχίστου Six - Bellani

Θα γίνει επίδειξη αυτών από τον υπεύθυνο της άσκησης

Τα σημαντικότερα σφάλματα που παρουσιάζονται κατά την καταγραφή της θερμοκρασίας είναι:

1. **Σφάλματα του ωρολογιακού μηχανισμού.** Αυτά διορθώνουμε: (α): Με την βοήθεια ελαφρών κτυπημάτων που κάνει ο παρατηρητής κατά τις ώρες των αμέσων μετεωρολογικών παρατηρήσεων (8, 14, 20) στο στέλεχος του θερμογράφου, σημειώνοντας μ' αυτό τον τρόπο τις ώρες των μετεωρολογικών παρατηρήσεων. (β): Με προσωπικό προσδιορισμό της θέσης της γραφίδας στις υπόλοιπες ενδιάμεσες ώρες (Στιγμομέτρηση).

2. **Σφάλματα του οργάνου.** Αυτά διορθώνονται αφού στιγμομετρήσουμε την ταινία, με τη βοήθεια των τιμών του υδραργυρικού θερμομέτρου που βρίσκεται μέσα στον Μετεωρολογικό κλωβό, τις οποίες παίρνουμε κατά τις ώρες 8, 14, 20 και κάνοντας την κατανομή του σφάλματος. Έτσι παίρνουμε τελικά διορθωμένες τις ωριαίες τιμές της θερμοκρασίας του αέρα.

Στιγμομέτρηση της ταινίας του Θερμογράφου

Ο κύλινδρος του θερμογράφου όπου τοποθετούμε την ταινία, πρέπει να περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα και να εκτελεί μία πλήρη περιστροφή σε 24 ώρες, εφόσον είναι ημερήσιος. Ο θερμογράφος όμως, τοποθετημένος μέσα στο μετεωρολογικό κλωβό, εκτίθεται στις μεταβολές της υγρασίας και της θερμοκρασίας του αέρα, οπότε επηρεάζεται ο ωρολογιακός μηχανισμός και έτσι ο κύλινδρος, άλλες ώρες του 24/ώρου περιστρέφεται γρηγορότερα, άλλες αργότερα και άλλες με την κανονική γωνιακή ταχύτητα ($7.27 \times 10^{-5} \text{ rad} \cdot \text{sec}^{-1}$).

Για να αποφευχθούν όλα τα πιθανά σφάλματα αυτού του είδους ο παρατηρητής χαράζει με λεπτό μολύβι μικρές κατακόρυφες γραμμές στην καμπύλη της θερμοκρασίας, που μας δείχνουν τις ώρες απαλλαγμένες από το σφάλμα του ωρολογιακού μηχανισμού. Εάν π.χ. η σημείωση (το τσεκάρισμα) της 14.00' του παρατηρητή μας δείχνει ότι το 6/ωρο από 08.00' έως 14.00' ο μηχανισμός πήγε μπροστά κατά 6 πρώτα λεπτά, τότε οι κανονικές θέσεις της γραφίδας στις ενδιάμεσες ώρες θα είναι 08.00', 09.01', 10.02', 11.03', 12.04', 13.05', 14.06'. Κατά τον ίδιο τρόπο γίνεται η στιγμομέτρηση για τις ώρες από 14.00' έως 20.00' και από 20.00' έως 08.00' της επομένης.

Μετά την ανάγνωση της ταινίας και την καταγραφή των τιμών στο σχετικό πίνακα γίνεται η κατανομή του σφάλματος.

Σαν πραγματικές τιμές της θερμοκρασίας θεωρούμε τις τιμές που ο παρατηρητής μέτρησε με το θερμόμετρο του κλωβού στις ώρες των παρατηρήσεων (08.00', 14.00', 20.00'). Επομένως κατά πόσο σφάλει ο θερμογράφος είναι γνωστό μόνο αυτές τις τρεις ώρες, οπότε για να βρούμε πόσο εσφαλμένες είναι οι τιμές των άλλων ενδιάμεσων ωρών, σκεπτόμαστε ως εξής: Θεωρούμε πρώτον ότι το σφάλμα του οργάνου μεταβάλλεται ομαλά μεταξύ δύο διαδοχικών παρατηρήσεων και δεύτερον ότι το σφάλμα π.χ. της 08.00' και της αμέσως επόμενης μετεωρολογικής παρατήρησης (14.00') είναι οι άκροι όροι αριθμητικής προόδου. Οι ενδιάμεσοι όροι θα είναι τα σφάλματα των ενδιάμεσων ωρών (09.00', 10.00', 11.00', 12.00', 13.00'). Για παράδειγμα εάν η πραγματική θερμοκρασία της 08.00' (θερμόμετρο κλωβού) ήταν 16.4°C και ο θερμογράφος δείχνει 16.2°C , είναι προφανές ότι το σφάλμα είναι -0.2°C , άρα η διόρθωση που πρέπει να κάνουμε είναι $+0.2^{\circ}\text{C}$. Εάν η διόρθωση (κατά τον ίδιο τρόπο) της 14.00' είναι $+0.8^{\circ}\text{C}$, τότε θεωρούμε αυτές τις διορθώσεις σαν άκρους όρους αριθμητικής προόδου με λόγο 0.1°C , γιατί $\frac{0.8 - 0.2}{6} = 0.1^{\circ}\text{C}$. Οι

διορθώσεις λοιπόν των ωρών θα είναι: της 09.00' ($+0.3^{\circ}\text{C}$), της 10.00' ($+0.4^{\circ}\text{C}$), της 11.00' ($+0.5^{\circ}\text{C}$), κ.ο.κ.

Εκτός από τη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας ενδιαφέρον παρουσιάζει ειδικά για τις Γεωργικές μελέτες η παρακολούθηση της θερμοκρασίας του εδάφους, η οποία όπως γνωρίζουμε ελαττώνεται, καθώς εισχωρούμε σε βαθύτερα στρώματα, αναλόγως της θερμικής αγωγιμότητας και της θερμοχωρητικότητας των, διαφορετικού τύπου, εδάφω.

Ο προσδιορισμός της θερμοκρασίας του εδάφους γίνεται με ειδικά όργανα, τόσο στην επιφάνεια αυτού όσο και σε διάφορα βάθη. Τα βάθη στα οποία βρίσκονται συνήθως τα δοχεία των θερμομέτρων είναι (2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 50) cm και 1 m.

Ανάλογο ενδιαφέρον, για Κλιματικές και Ωκεανογραφικές μελέτες παρουσιάζει και η παρακολούθηση της θερμοκρασίας της θάλασσας, στην επιφάνεια και σε διάφορα βάθη, που γίνεται με ειδικά θερμόμετρα θάλασσας. Η ημερήσια κύμανση στη

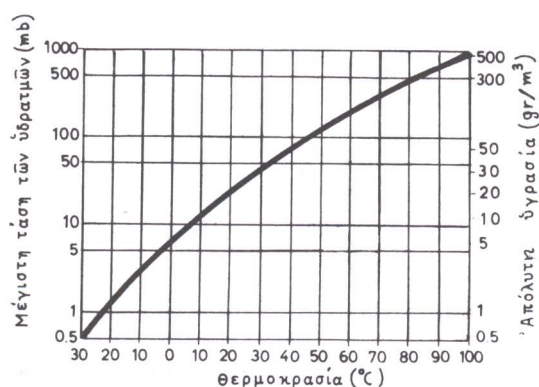
θερμοκρασία της θάλασσας είναι περίπου ίση με $1\text{ }^{\circ}\text{C}$, ενώ η ετήσια είναι μεγαλύτερη στις εύκρατες και μικρότερη στις πολικές και τις ισημερινές περιοχές.

Μεγάλο ενδιαφέρον από Μικροκλιματική άποψη παρουσιάζει ένα θερμομετρικό μέγεθος που ονομάζεται **ισχύς απόψυξης**, η οποία εκφράζει το ποσό θερμότητας που χάνει η μονάδα της επιφάνειας στη μονάδα του χρόνου. Αυτή η παράμετρος είναι ένας δείκτης σωματικής ευαιξίας και αποτελεί κατά κάποιο τρόπο ένα μέτρο της ικανότητας του ανθρώπου για εργασία. Αυτή υπολογίζεται με το καταθερόμετρο Hill.

B. Εξάτμιση

Είναι η διαδικασία μετατροπής ενός υγρού σε ατμό. Στη Μετεωρολογία ενδιαφέρον έχει το ποσό των υδρατμών που προέρχονται από την εξάτμιση νερού είτε από τους ωκεανούς, τις θάλασσες, τους ποταμούς και οποιαδήποτε ελεύθερη επιφάνεια νερού, είτε από το έδαφος είτε από τη διαπνοή των φυτών.

Τόσο η ημερήσια όσο και η ετήσια πορεία της εξάτμισης ακολουθεί τις αντίστοιχες κατανομές της ακτινοβολίας και της θερμοκρασίας [Η θερμοκρασία του εξατμιζόμενου υγρού είναι ο βασικότερος παράγοντας που επηρεάζει την ταχύτητα εξάτμισης (Σχήμα 3.1)].



Σχ. 3.1. Μεταβολή της μέγιστης τάσης των υδρατμών με τη θερμοκρασία.

Η εξάτμιση εκφράζεται συνήθως με τον όγκο νερού που χάνεται από τη μονάδα της επιφάνειας στη μονάδα του χρόνου και αυτό αντιστοιχεί σε ένα ύψος νερού που χάνεται από όλη την επιφάνεια συλλογής ανά μονάδα χρόνου.

Τα **όργανα μέτρησης της εξάτμισης** ονομάζονται εξατμισίμετρα και αν είναι αυτογραφικά εξατμισηγράφοι. Αυτά είναι δύο τύπων:

- | | | |
|--|---|---|
| <p>α) Εξατμισίμετρα όπου η εξάτμιση γίνεται απευθείας από την ελεύθερη επιφάνεια του νερού</p> | } | <p>Εξατμισίμετρο Wild
Evaporation Pan*
κ.ά.</p> |
|--|---|---|

* Αυτό είναι ένα υποδειγματικό εξατμισίμετρο που ο WMO έχει προτείνει να χρησιμοποιείται από όλους τους ανά τον κόσμο Μετεωρολογικούς σταθμούς, ώστε να είναι οι μετρήσεις συγκρίσιμες.

- β) Εξατμισόμετρα στα οποία το νερό εξατμίζεται από πορώδεις επιφάνειες που συνέχεια διαβρέχονται με νερό } Εξατμισόμετρα Piche, Pichering, κ.ά.

Η μέτρηση γίνεται είτε με ογκομέτρηση του εξατμιζόμενου νερού είτε με μέτρηση του βάρους του.

Πολλοί επιστήμονες έχουν κατά καιρούς καταλήξει σε εμπειρικές σχέσεις που εκφράζουν την εξατμηση (E) σε συνάρτηση με άλλα Μετεωρολογικά στοιχεία. Μια απλή και εύχρηστη εμπειρική εξίσωση είναι η ακόλουθη:

$$E = R \cdot u (f_w - f_d) \quad 3.1$$

όπου R είναι εμπειρική σταθερά, u είναι η μέση ταχύτητα του ανέμου και $f_w - f_d$ είναι η μέση διαφορά πίεσης των υδρατμών στην επιφάνεια του νερού και στον αέρα.

Γ. Υγρασία

Με τον όρο υγρασία περιγράφουμε την ποσότητα των υδρατμών που περιέχονται σε ορισμένο όγκο ατμοσφαιρικού αέρα. Αυτό μπορεί να εκφράζεται με τις ακόλουθες παραμέτρους:

α) Αναλογία μίγματος (w) : $w = \frac{m_w}{m_d}$ 3.2
(mixing ratio)

όπου m_w η μάζα των υδρατμών και m_d η μάζα του ξηρού αέρα που τους περιέχει.

β) Ειδική υγρασία (q) : $q = \frac{m_w}{m_d + m_w}$ 3.3
(Specific humidity)

όπου $m_d + m_w$ η μάζα του υγρού αέρα που περιέχει τους υδρατμούς m_w .

γ) Απόλυτη υγρασία (h) : $h = \frac{m_v}{V}$ 3.4
(Absolute humidity)

όπου V είναι ο όγκος που περιέχει τη μάζα των υδρατμών m_v .

δ) Έλλειμμα Κόρου ή Κοροπλήρωμα (K) : $K = F - f$ 3.5
(Saturation deficit)

όπου F είναι η μέγιστη τάση των υδρατμών στη θερμοκρασία T και f η πραγματική τάση των υδρατμών στη θερμοκρασία T.

ε) Σχετική υγρασία (H) : $H = \frac{f}{F} 100 = \frac{W}{W_s} 100$ 3.6
(Relative humidity)

όπου W_s εκφράζει την ποσότητα των υδρατμών που απαιτούνται για να κορεσθεί η ατμόσφαιρα.

στ) Θερμοκρασία σημείου δρόσου (T_d) (Dew point)	}	Είναι η θερμοκρασία υπό την οποία η ατμόσφαιρα φτάνει σε κορεσμό με την υπάρχουσα ποσότητα υδατμών.
--	---	--

Μονάδες. Οι παρακάτω μονάδες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εκφράσουν τις διάφορες ποσότητες που συνδέονται με τους υδατμούς στην ατμόσφαιρα:

Πίεση υδατμών	(vapour pressure)	σε millibars (mbars)
Απόλυτη υγρασία	(vapour density)	σε $g \cdot cm^{-3}$ $g \cdot m^{-3}$
Ειδική υγρασία	(specific humidity)	σε $g \cdot kg^{-1}$
Αναλογία μίγματος	(mixing ratio)	σε $g \cdot kg^{-1}$
Σχετική υγρασία	(relative humidity)	%

Μέθοδοι μέτρησης της υγρασίας. Οι μέθοδοι μέτρησης της υγρασίας του αέρα που είναι γενικά σε χρήση στις Μετεωρολογικές εργασίες, μπορούν να ταξινομηθούν σε 4 κύριες κατηγορίες:

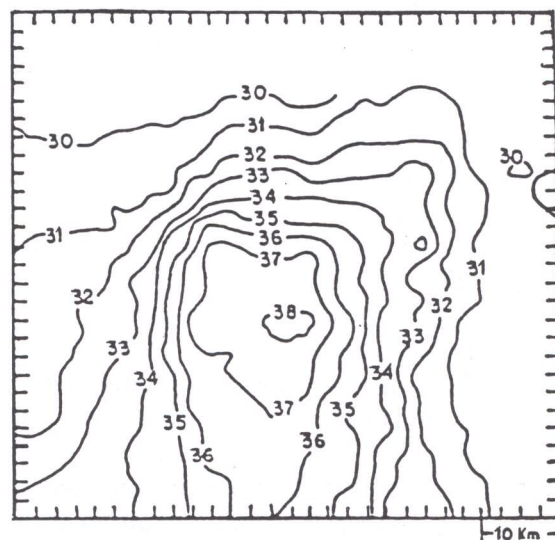
- 1) Θερμοδυναμικές μέθοδοι (ψυχρόμετρα August, περίστρεπτο Assmann).
- 2) Υγροσκοπικές μέθοδοι (υγροσκοπικά ψυχρόμετρα ή ψυχρόμετρα τριχός Saussure).
- 3) Μέθοδοι που βασίζονται στη συμπύκνωση των υδατμών (συμπυκνωτικά υγρόμετρα Alluard).
- 4) Μέθοδοι απορρόφησης:
 - α) Χημικές (χημικά υγρόμετρα απορρόφησης).
 - β) Ηλεκτρικές (ηλεκτρικά υγρόμετρα απορρόφησης).

ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

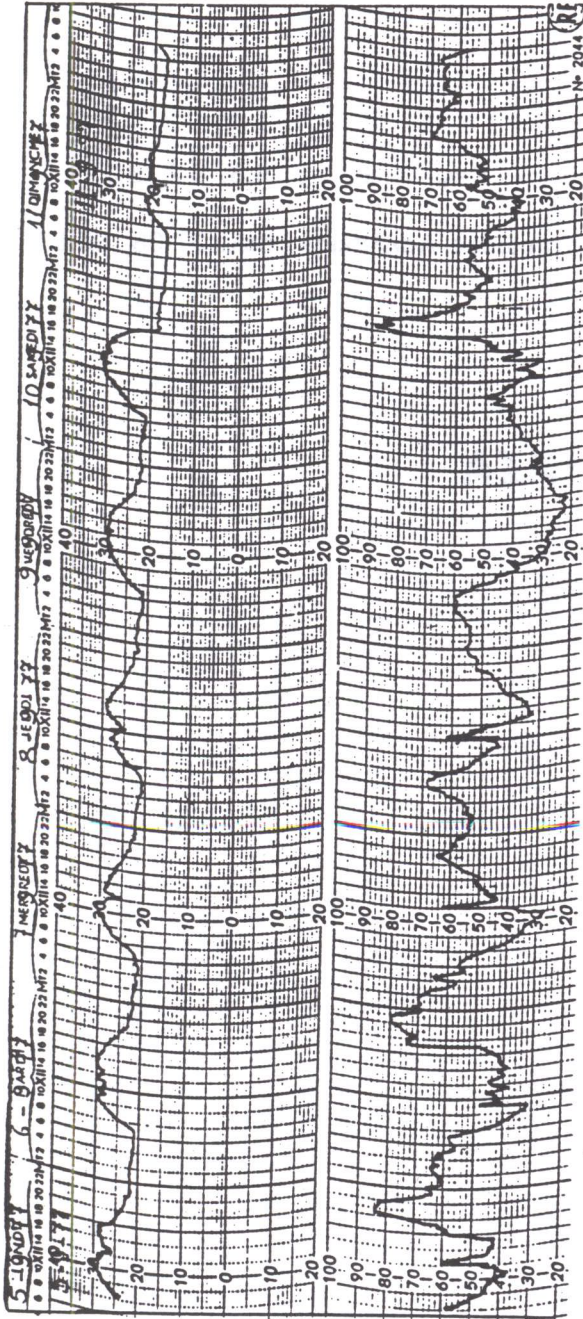
1. α. Εάν η ένδειξη του θερμομέτρου του κλωβού την 8η ώρα της και την 8η ώρα της ήταν και °C αντίστοιχα, να βρεθούν οι πραγματικές τιμές της θερμοκρασίας του αέρα από την ταινία του θερμογράφου για όλες τις ώρες του 24ώρου.
β. Να εκτιμηθούν και να καταγραφούν οι ακραίες τιμές της θερμοκρασίας, οι ώρες που σημειώθηκαν και να βρεθεί το ημερήσιο θερμοκρασιακό εύρος.
2. Να σχολιαστεί η μορφή της κύμανσης της θερμοκρασίας
3. Από τα στοιχεία του Πίνακα 3.1 να βρεθούν η μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία των μέσων μηνιαίων τιμών της περιόδου για κάθε μήνα, να υπολογιστούν οι κλιματικές τιμές θερμοκρασίας των 12 μηνών, το κλιματικό ετήσιο θερμοκρασιακό εύρος, η κανονική θερμοκρασία και να παρασταθεί και να σχολιαστεί η κλιματική ετήσια πορεία της θερμοκρασίας.
4. Στο σχήμα 3.2 απεικονίζεται η κατανομή της θερμοκρασίας (°C) στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας. Σχολιάστε και αιτιολογήστε την κατανομή και το εξ αυτής της κατανομής φαινόμενο.
5. Εάν η θερμοκρασία στην Πανεπιστημιούπολη (υψόμετρο $z_0 = 240m$) κάποια δεδομένη στιγμή είναι $T_0 = \dots\dots\dots$ να βρεθεί η θερμοκρασία στην κορυφή του Υμηττού ($z = 1020m$), στο επίπεδο της θάλασσας ($z = 0m$) και στο Εθνικό Αστεροσκοπείο ($z = 107m$). Το αποτέλεσμα να ερμηνευτεί με δεδομένο το γεγονός ότι δεν σημειώνεται αναστροφή της θερμοκρασίας στη συγκεκριμένη περίπτωση.
6. Να γίνει θεωρητική διερεύνηση του τύπου $f = F - aP(T_d - T_w)$.

Πίνακας 3.1. Κατανομή της μέσης θερμοκρασίας αέρα στην Αθήνα την περίοδο 1960-1990.

ΕΤΟΣ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΕΤΗΣ
1960	10,4	10,8	10,9	15,1	20,7	24,4	27,2	27,6	22,5	21,1	17,2	14,2	18,5
1961	9,7	8,6	13,0	17,8	20,9	25,3	27,7	27,6	22,9	18,3	16,7	11,6	18,3
1962	10,6	8,9	13,2	16,3	21,6	25,5	28,1	29,1	24,1	18,3	16,7	10,2	18,6
1963	9,5	11,4	10,9	15,5	19,2	25,7	28,5	29,2	25,0	18,4	16,4	12,1	18,5
1964	6,8	8,6	11,6	15,2	19,5	25,0	26,9	26,4	22,2	19,6	15,2	11,9	17,4
1965	9,7	7,9	11,8	14,4	19,1	25,5	28,2	25,7	24,4	17,5	15,6	12,8	17,7
1966	9,5	13,2	11,7	16,8	19,3	24,3	28,0	28,4	23,0	21,6	16,3	11,6	18,6
1967	9,2	8,6	11,7	15,2	20,8	23,9	27,2	28,2	23,6	19,3	14,6	12,0	17,9
1968	8,3	10,9	11,3	17,0	23,5	24,6	27,9	26,1	23,4	17,6	14,5	10,7	18,0
1969	8,1	11,7	11,1	13,9	22,3	25,1	25,9	26,8	24,3	17,7	16,2	12,1	17,9
1970	11,3	11,7	12,5	17,3	19,1	25,2	27,5	27,5	23,4	17,8	14,9	11,1	18,3
1971	11,1	9,2	11,3	14,5	21,3	24,9	25,6	27,0	22,2	16,8	14,4	10,5	17,4
1972	9,2	9,4	11,5	16,0	20,3	25,2	26,0	26,4	23,2	16,4	14,4	9,6	17,3
1973	8,8	10,6	10,0	14,5	21,2	24,2	27,5	25,6	23,8	18,8	13,3	12,2	17,5
1974	8,0	10,6	11,6	13,8	19,1	24,3	27,0	26,8	23,0	20,3	14,2	10,5	17,4
1975	8,9	7,9	13,5	16,3	20,7	24,2	27,1	25,3	24,8	18,6	13,4	9,7	17,5
1976	9,5	8,1	11,0	14,9	20,0	23,8	25,8	24,2	22,2	18,3	14,5	11,5	17,8
1977	9,7	13,2	12,9	15,9	21,5	25,0	28,1	27,3	23,5	18,5	14,5	11,5	19,2
1978	8,6	11,5	12,7	15,1	19,9	25,3	27,2	25,7	21,4	17,4	12,1	12,5	17,5
1979	9,7	10,5	13,7	14,7	20,0	25,7	26,5	26,3	23,6	17,6	14,3	11,5	17,8
1980	8,4	8,5	11,0	13,9	18,5	24,0	27,5	26,8	23,5	18,5	14,5	11,5	16,0
1981	7,0	9,2	13,5	15,7	18,8	25,7	26,4	26,4	23,8	20,9	12,8	13,3	17,8
1982	9,7	7,5	10,1	14,2	19,5	25,0	26,0	26,6	24,5	19,2	13,3	11,3	17,2
1983	8,8	7,5	11,3	16,7	21,4	22,9	26,8	25,6	22,9	17,4	13,1	14,6	17,4
1984	14,0	10,3	10,8	13,4	20,7	23,9	26,2	24,9	24,0	20,7	14,4	10,4	17,8
1985	10,1	8,1	10,9	16,7	21,6	25,2	26,5	27,4	23,3	16,6	15,6	12,1	17,8
1986	10,9	10,6	11,9	17,4	20,5	24,7	27,1	27,9	23,9	17,9	12,1	9,6	17,9
1987	10,5	10,4	7,7	14,2	18,4	24,8	28,7	26,6	25,5	17,1	13,8	10,9	17,4
1988	10,9	9,6	11,5	14,9	20,7	25,0	29,2	27,7	23,6	17,7	11,2	10,0	17,7
1989	7,9	9,9	13,1	17,8	19,0	23,6	26,8	27,1	23,6	17,3	13,8	10,7	17,6
1990	8,4	10,6	14,0	16,6	20,5	24,7	28,2	26,4	23,0	18,9	16,1	11,2	18,2



Σχ. 3.2. Κατανομή των ισοθέρμων καμπύλων επιφάνειας στην πόλη St. Louis, κατά το απόγευμα θερινής και χωρίς νέφωση ημέρας. Οι θερμοκρασίες δίδονται σε °C.



ΣΧ. 3.3. Ταινία Θερμοϋγραγράφου.

Πίνακας 3.2. Κατανομή της σχετικής υγρασίας σε ένα ηπειρωτικό και ένα θαλάσσιο σταθμό.

ΣΤΑΘΜΟΙ	ΜΗΝΕΣ		ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ											
	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
ΤΡΙΠΟΛΗ	T °C	5,0	5,8	8,0	11,9	17,0	22,0	24,5	23,9	20,1	14,4	10,1	6,7	14,12
	RH %	77	75	70	63	58	48	45	47	55	68	76	78	63,0
ΝΑΞΟΣ	T °C	12,0	12,1	13,3	16,1	19,4	23,3	24,7	24,4	22,6	19,3	16,2	13,7	18,11
	RH %	72	71	72	70	71	68	69	70	71	73	74	74	71,2

7. Από την ταινία του θερμοϋγρογράφου να σχολιασθεί η εβδομαδιαία κύμανση της σχετικής υγρασίας σε συνδυασμό με την αντίστοιχη κύμανση της θερμοκρασίας.
8. Δίνονται οι μέσες μηνιαίες και ετήσιες τιμές της σχετικής υγρασίας ενός ηπειρωτικού και ενός θαλάσσιου σταθμού. Να σχεδιασθούν οι αντίστοιχες καμπύλες και να σχολιασθούν.

Βιβλιογραφία

- ΖΑΜΠΑΚΑΣ, Ι. (1981): «Γενική Κλιματολογία». Κεφ. 4.16, 5.3, 5.6, 6.2, 6.3, 6.6, 6.7.
- ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΥ, Ε. Α. (2006): «Εργαστηριακές Ασκήσεις», σελ. 27-38, 65-67, 103-104.