

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΙΣ ΜΗ ΜΕΛΟΥΣ

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ.— Συμβολή εἰς τὴν μελέτην τῶν θερμοκρασιῶν τῶν ἑλληνικῶν θαλασσῶν, ὑπὸ Δεων. Ν. Καραπιπέρη*. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Ἡλ. Μαριολοπούλου.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Πηγαὶ θερμότητος τῶν θαλασσίων ὑδάτων εἶναι, ὡς γνωστόν, α) ἡ ἄμεσος καὶ διάχυτος ἠλιακὴ ἀκτινοβολία, ἣτις προσπίπτει ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν θαλασσῶν καὶ εἰσέρχεται ἐντὸς τῆς μάζης αὐτῶν, β) ἡ μεταφορὰ θερμότητος ἐκ τοῦ ἀέρος πρὸς τὴν θάλασσαν, γ) τὸ ἐσωτερικὸν τῆς Γῆς, δ) ἡ μετατροπὴ τῆς κινητικῆς ἐνεργείας (ἀνέμων, παλιρροιῶν, ἀναταράξεων, κυματισμῶν κ.λ.π.) εἰς θερμότητα, ε) αἱ διάφοροι φυσικοχημικαὶ καὶ ραδιενεργοὶ λειτουργίαι, αἵτινες λαμβάνουν χώραν ἐντὸς τῆς μάζης αὐτῶν, καὶ ς) ἡ συμπύκνωσις τῶν ὑδρατμῶν παρὰ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης (5, 8).

Τὰ θαλάσσια ὕδατα, ἐξ ἄλλου, ψύχονται α) δι' ἀκτινοβολίας ἐκ τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν, β) διὰ μεταφορᾶς ποσοτήτων θερμότητος ἐκ τῆς θαλάσσης πρὸς τὸν ἀέρα, καὶ γ) διὰ τῆς ἐξατμίσεως ἣτις λαμβάνει χώραν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν αὐτῶν.

Ἡ θερμοκρασία ἐπομένως τῶν θαλασσίων ὑδάτων ἐξαρτᾶται ἐκ πλείστον παραγόντων, διὸ καὶ παρουσιάζει διαφοροὺς μεταβολὰς μετὰ τοῦ τόπου καὶ χρόνου, ἡ μελέτη τῶν ὁποίων ἐνέχει μεγάλην σημασίαν, τόσον ἀπὸ μετεωρολογικῆς, ὅσον καὶ ἀπὸ ὠκεανογραφικῆς πλευρᾶς.

Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην ἐξετάζεται ἡ θερμοκρασία τῆς θαλάσσης εἰς βάθος 1,50 μ. περίπου εἰς τὴν ἔναντι τῶν ἰαματικῶν λουτρῶν Βουλιαγμένης θαλασσίαν περιοχὴν, ἐπὶ τῇ βάσει παρατηρήσεων τῆς περιόδου 1956-1965, γενομένων ὑπὸ τοῦ καθηγητοῦ τῶν Μαθηματικῶν κ. Παν. Σίδα, ἀνήκοντος εἰς ὁμάδα χειμερινῶν κολυμβητῶν.

Αἱ παρατηρήσεις ἐγένοντο καθ' ἑκάστην Κυριακὴν καὶ κατὰ τὰς ὥρας 10-12 π. μ. δι' εἰδικοῦ ὑδραργυρικοῦ ὑγροθερμομέτρου, τὸ ὁποῖον ἐβυθίζετο ἐκάστοτε εἰς βάθος 1,50 μ. καὶ ἐπὶ 10 περίπου λεπτά. Ἐπειδὴ δὲ δὲν ἐγένετο ταυτοχρόνως προσδιορισμὸς τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος, διὰ τὴν σύγκρισιν τῶν θερμοκρασιῶν τῆς θαλάσσης μετὰ τῶν θερμοκρασιῶν τοῦ ἀέρος ἐλήφθησαν ὑπ' ὄψιν αἱ παρατηρήσεις τοῦ Μετεωρολογικοῦ Σταθμοῦ τοῦ Ἀεροδρομίου τοῦ Ἑλληνικοῦ,

* LEON. N. CARAPIPERIS, Contribution to the study of the temperature of Greek Seas.

ὅστις εἶναι ὁ ἐγγύτερος πρὸς τὴν περιοχὴν τῆς Βουλιαγμένης Σταθμός. Εἰς τὰς περιπτώσεις ἐπίσης κατὰ τὰς ὁποίας ἐγένετο σύγκρισις τῶν θερμοκρασιῶν θαλάσσης ὡς καὶ διαφορῶν θερμοκρασίας ἀέρος - θαλάσσης μετὰ τῶν ἐπικρατουσῶν καιρικῶν καταστάσεων, ἐλήφθησαν ὑπ' ὄψιν οἱ ἡμερήσιοι χάραξαι καιροῦ οἱ συντασσόμενοι ὑπὸ τῆς Ἐθνικῆς Μετεωρολογικῆς Ὑπηρεσίας τοῦ Ὑπουργείου Ἐθνικῆς Ἀμύνης.

2. ΕΤΗΣΙΑ ΠΟΡΕΙΑ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΗΣ

Εἰς τὸν πίνακα 1 δίδονται αἱ μέσαι μηνιαῖαι τιμαὶ τῆς θερμοκρασίας τῆς θαλάσσης εἰς βάθος 1,50 μ. βάσει τῶν παρατηρήσεων τῆς περιόδου 1956 - 1965, ὡς καὶ αἱ ἀντίστοιχοι μέσαι μηνιαῖαι τιμαὶ τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος συναχθεῖ-

Π Ι Ν Α Κ Ε 1.

Μέσαι μηνιαῖαι τιμαὶ τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος.

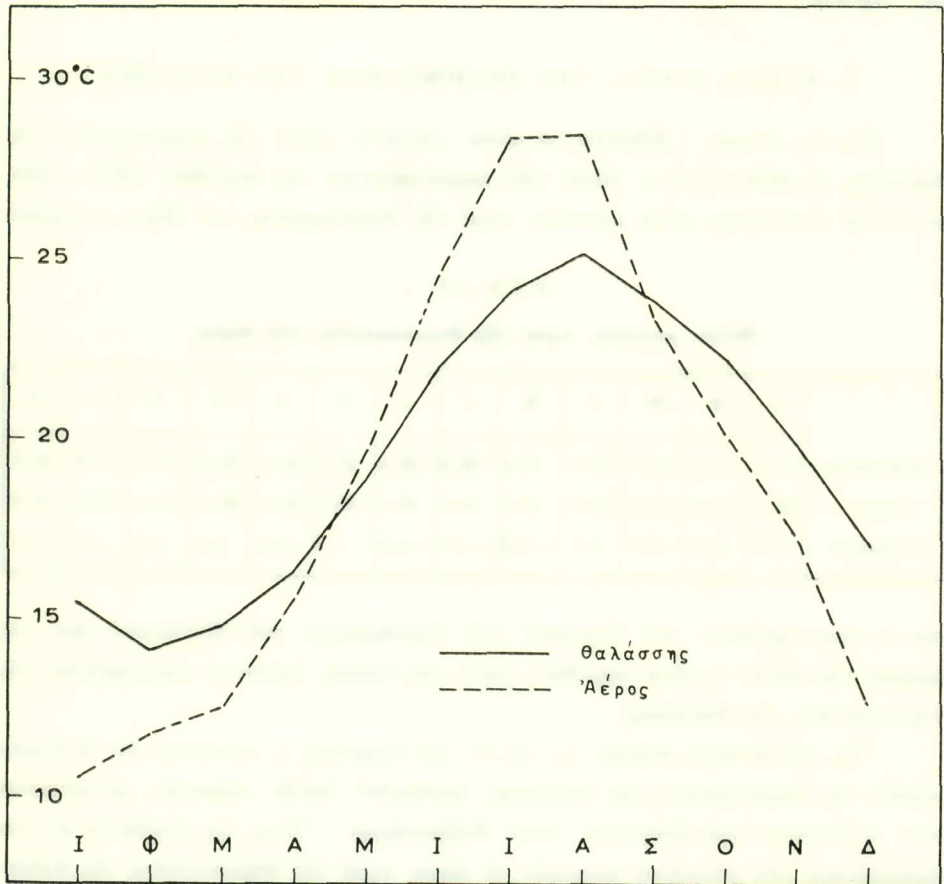
	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Ε
Θαλάσσης	15.4	14.1	14.8	16.3	18.9	22.0	24.2	25.2	23.8	22.2	19.8	17.0	19.5
Ἀέρος	10.5	11.8	12.5	15.6	19.7	24.6	28.4	28.5	23.4	20.1	17.3	12.6	18.8
Διαφοραὶ	4.9	2.3	2.3	0.7	-0.8	-2.6	-4.2	-3.3	0.4	2.1	2.5	4.4	0.7

σαι ἐκ παρατηρήσεων τοῦ Σταθμοῦ τοῦ Ἀεροδρομίου τοῦ Ἑλληνικοῦ διὰ τὰς ἡμέρας τῆς αὐτῆς ὡς ἄνω περιόδου, κατὰ τὰς ὁποίας ἐγένοντο παρατηρήσεις τῆς θερμοκρασίας τῆς θαλάσσης.

Ἐκ τοῦ πίνακος τούτου, ὡς καὶ ἐκ τοῦ σχήματος 1, συνάγεται ὅτι ἡ ἐτησίαι πορεία τῆς θερμοκρασίας τῆς θαλάσσης ἀκολουθεῖ ἀπλῆν κύμανσιν μὲ μέγιστον κατ' Αὐγουστον καὶ ἐλάχιστον κατὰ Φεβρουάριον. Ἦτοι, ὡς συμβαίνει εἰς τὴν πλειονότητα τῶν εὐκράτων περιοχῶν, αἱ ἄκραι τιμαὶ τῆς θερμοκρασίας τῆς θαλάσσης εἰς τὴν περιοχὴν ταύτην λαμβάνουν χώραν δύο περίπου μῆνας μετὰ τὰς τροπὰς. Τὴν αὐτὴν περίπου ἐτησίαν πορείαν παρουσιάζει καὶ ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀέρος, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι ἡ ἐλάχιστη τιμὴ εἰς ταύτην σημειοῦται κατὰ τὸν μῆνα Ἰανουάριον.

Ἄλλο χαρακτηριστικὸν τῆς ἐτησίας πορείας τῆς θερμοκρασίας τῆς θαλάσσης εἶναι ὅτι ἡ ἀπὸ μηνὸς εἰς μῆνα μεταβλητότης αὐτῆς εἶναι μικροτέρα εἰς τὴν πλειονότητα τῶν περιπτώσεων τῆς ἀντιστοίχου μεταβλητότητος τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος καὶ πλέον κανονικὴ, παρουσιάζουσα διπλῆν κύμανσιν μὲ μέγιστα κατὰ

τοὺς μῆνας Μάϊον πρὸς Ἰούνιον καὶ Νοέμβριον πρὸς Δεκέμβριον. Τοῦτο δὲ συμβαίνει εἰς ὁλόκληρον σχεδὸν τὴν θαλασσίαν περιοχὴν τῆς Ἑλλάδος (2). Ἡ ὑπεροχὴ τῶν μεταβολῶν τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος ἐκ τῶν ἀντιστοιχῶν τοιούτων τῆς θαλάσσης ἀπὸ μηνὸς εἰς μῆνα καὶ δὴ κατὰ τὴν μετάβασιν ἀπὸ Μαΐου πρὸς Ἰούνιον, Αὐγούστου πρὸς Σεπτέμβριον καὶ Νοεμβρίου πρὸς Δεκέμβριον, ὀφείλεται

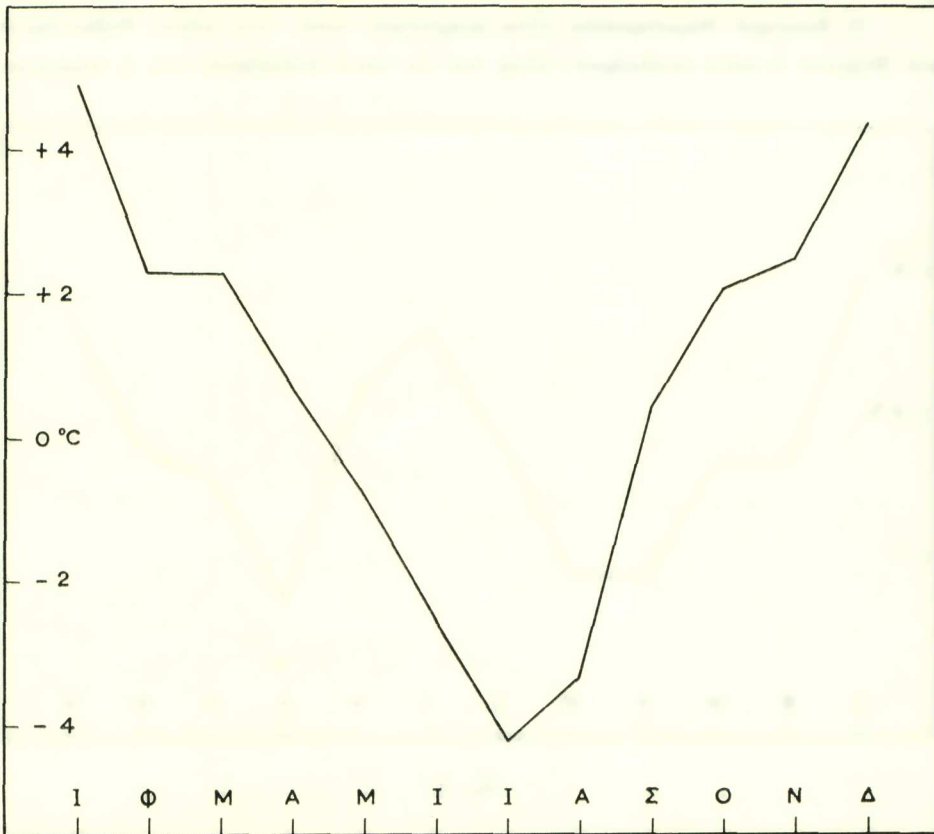


Σχ. 1.

κυρίως εἰς τὴν μεγάλην θερμοχωρητικότητα καὶ τὴν ὑπὸ τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων διαπερατότητα εἰς μέγα σχετικῶς βάθος τῆς θαλάσσης, συνεπεία τῶν ὁποίων ἡ θάλασσα θερμαίνεται καὶ ψύχεται ὀλιγώτερον καὶ ἀργότερον τοῦ ἀέρος. Εἰς τὰ αὐτὰ δὲ αἷτια ὀφείλεται καὶ τὸ μικρὸν ἐτήσιον θερμομετρικὸν εὖρος τῆς θαλάσσης, ὅπερ εἰς τὴν ἐξεταζομένην περίπτωσιν ἀνέρχεται εἰς $11,1^{\circ}\text{C}$ ἔναντι τῶν $18,0^{\circ}\text{C}$ εἰς οὓς ἀνέρχεται τὸ ἀντίστοιχον ἐτήσιον εὖρος τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος.

3. ΔΙΑΦΟΡΑΙ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΘΑΛΑΣΣΗΣ - ΑΕΡΟΣ

Ἐλλείπει παρατηρήσεων ἐπὶ τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης εἰς τὴν περιοχὴν ὅπου ἐγένοντο αἱ παρατηρήσεις (τῆς θερμοκρασίας τῆς θαλάσσης), διὰ τὴν ἐξέτασιν τῶν διαφορῶν τῆς θερμοκρασίας θαλάσσης - ἀέρος ἐλήφθησαν ὑπ' ὄψιν πάλιν αἱ παρατηρήσεις θερμοκρασίας ἀέρος τοῦ μετεωρολογικοῦ σταθμοῦ τοῦ Ἀεροδρομίου τοῦ Ἑλληνικοῦ.



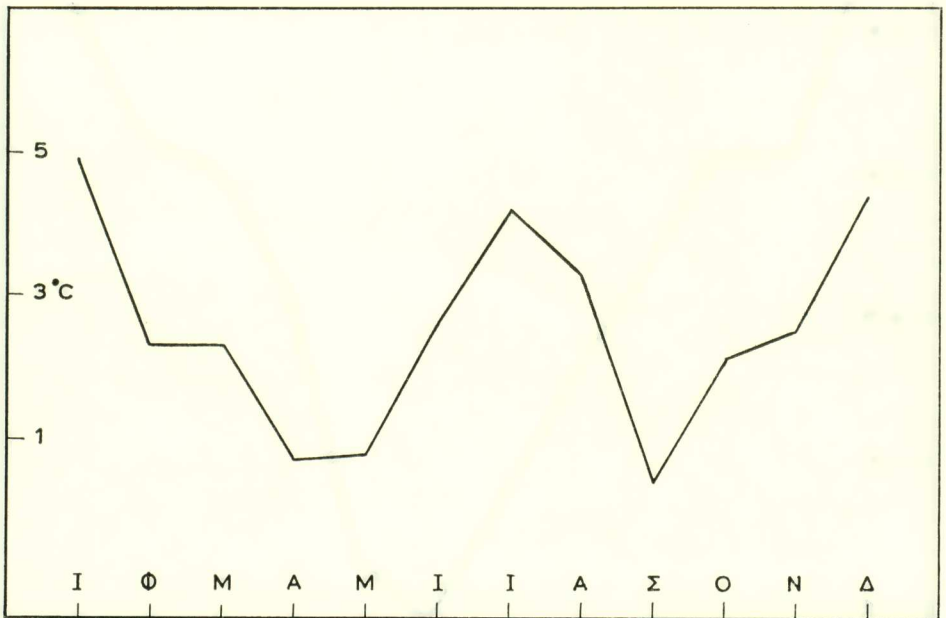
Σχ. 2.

Τόσον ἐκ τοῦ πίνακος 1, ὅσον καὶ ἐκ τοῦ διαγράμματος 2, συνάγεται ὅτι ἀπὸ τοῦ Μαΐου μέχρι καὶ τοῦ Αὐγούστου ἡ θερμοκρασία τῆς θαλάσσης εἶναι μικροτέρα τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος, ἐνῶ κατὰ τοὺς λοιποὺς μῆνας καὶ δὴ κατὰ τοὺς ἀπὸ Ὀκτωβρίου μέχρι καὶ τοῦ Μαρτίου συμβαίνει τὸ ἀντίθετον. Αἱ διαφοραὶ αὗται θὰ εἶχον μικροτέρας ἀσφαλῶς τιμάς, ἐὰν αἱ παρατηρήσεις τοῦ ἀέρος ἐγίνοντο ὑπεράνω ἀκριβῶς τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης (2).

Αί μεγαλύτεραι διαφοραὶ παρατηροῦνται κατὰ τοὺς μῆνας τοῦ χειμῶνος Δεκέμβριον καὶ Ἰανουάριον, ὡς καὶ κατὰ τοὺς θερινοὺς Ἰούλιον καὶ Αὐγούστον, ἐνῶ κατὰ τοὺς μεταβατικούς μῆνας Ἀπρίλιον καὶ Σεπτέμβριον παρουσιάζονται αἱ μικρότεραι διαφοραί.

Γενικῶς ἡ ἐτησία πορεία τῶν ἀπολύτων τιμῶν τῶν ὡς ἄνω διαφορῶν παρουσιάζει διπλὴν ἐτησίαν κύμανσιν μὲ μέγιστα κατὰ Ἰανουάριον καὶ Ἰούλιον καὶ ἐλάχιστα κατὰ τοὺς μῆνας Ἀπρίλιον καὶ Σεπτέμβριον (Σχ. 3).

Αἱ διαφοραὶ θερμοκρασίας εἶναι μικρότεραι κατὰ τοὺς μῆνας Φεβρουάριον καὶ Μάρτιον ἢ κατὰ Δεκέμβριον, λόγῳ τοῦ ὅτι κατὰ Δεκέμβριον, ἐνῶ ἡ θερμοκρα-



Σχ. 3.

σία ἀέρος σημειοῖ μεγάλην πτώσιν ἐξ αἰτίας τῶν εἰσβολῶν ψύχους, ἡ θερμοκρασία τῆς θαλάσσης ὑστερεῖ εἰς τὴν πτώσιν ταύτην. Τοῦναντίον κατὰ τοὺς μῆνας Φεβρουάριον καὶ Μάρτιον, οἵτινες παρουσιάζουν τιμὰς θερμοκρασίας ἀέρος μικρότερας τῶν τοῦ Δεκεμβρίου, αἱ διαφοραὶ θερμοκρασίας ἀέρος - θαλάσσης εἶναι μικρότεραι τῶν σημειουμένων κατὰ Δεκέμβριον, διότι ἡ θάλασσα ἔχει ἐν τῷ μεταξύ ψυχθῆ.

Λέον νὰ τονισθῆ ἐνταῦθα, ὅτι αἱ διαφοραὶ θερμοκρασίας θαλάσσης - ἀέρος κυμαίνονται μεταξύ μεγάλων σχετικῶς ὁρίων, ὡς ἐμφαίνεται ἐκ τῶν κατωτέρω ἀπολύτων μεγίστων καὶ ἐλαχίστων τιμῶν των κατὰ τοὺς διαφόρους μῆνας.

Π Ι Ν Α Κ Ξ 2.

Ἀπολύτως μέγιστα καὶ ἐλάχιστοι τιμαὶ τῶν διαφορῶν θερμοκρασίας θαλάσσης - ἀέρος.

	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
Μέγ.	12.4	8.6	8.7	5.3	3.6	4.8	6.7	7.8	3.6	7.4	6.3	12.8
Ἐλάχ.	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.2	0.0	0.1	0.3	0.0

Ἐκ τῶν τιμῶν τούτων συνάγεται ὅτι αἱ μεγαλύτεραι διαφοραὶ σημειοῦνται κατὰ τοὺς μῆνας Δεκέμβριον καὶ Ἰανουάριον καὶ γενικώτερον κατὰ τοὺς ἀπὸ Ὀκτωβρίου μέχρι καὶ τοῦ Μαρτίου μῆνας καὶ δευτερευόντως κατὰ τοὺς θερινούς μῆνας Ἰούλιον καὶ Αὐγουστον. Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὰς μικροτέρας διαφορὰς θερμοκρασιῶν ἀέρος - θαλάσσης, αἵται γενικῶς παρουσιάζονται σχεδὸν αἱ αὐταὶ καθ' ὅλους τοὺς μῆνας τοῦ ἔτους.

4. Η ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΤΩΝ ΑΝΕΜΩΝ ΕΠΙ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΟΣ - ΘΑΛΑΣΣΗΣ

Ἐκ τῆς μελέτης τῶν επικρατούντων ἀνέμων εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Σαρωνικοῦ κατὰ τὰς ἡμέρας τῶν παρατηρήσεων διεπιστώθη ὅτι αἱ ἀπολύτως μέγιστα τιμαὶ τῶν διαφορῶν θερμοκρασίας θαλάσσης - ἀέρος καθ' ὅλους τοὺς μῆνας ἐσημειώθησαν ἅπασαι μετ' ἀνέμων τοῦ βορείου τομέως, ἐνῶ αἱ ἀπολύτως ἐλάχιστοι μετ' ἀνέμων τοῦ νοτίου καὶ δυτικοῦ τομέως ἢ μετὰ νηνεμιῶν, οὐδέποτε ὁμως μετ' ἀνέμων τοῦ βορείου τομέως.

Ἡ ἐπίδρασις τῶν ἀνέμων ἐπὶ τῶν διαφορῶν θερμοκρασίας ἀέρος - θαλάσσης συνάγεται ἐπίσης καὶ ἐκ τοῦ πίνακος 3, εἰς τὸν ὅποιον δίδονται αἱ μέσαι τιμαὶ

Π Ι Ν Α Κ Ξ 3.

Μέσαι τιμαὶ διαφορῶν θερμοκρασίας ἀέρος - θαλάσσης μετ' ἀνέμων διαφόρων διευθύνσεων.

	BA - ΒΔ	NA - ΝΔ	ANA - ΔΝΔ	Νηνεμίαι
Ἰανουάριος - Μάρτιος	5,6	0,8	2,4	2,4
Ἀπρίλιος - Ἰούνιος	- 1,3	- 0,9	- 0,9	- 0,4
Ἰούλιος - Σεπτέμβριος	- 2,9	- 2,5	- 1,5	- 2,6
Ὀκτώβριος - Δεκέμβριος	4,2	2,1	2,5	3,0

των ἐν λόγῳ διαφορῶν μετ' ἀνέμων διαφόρου τομέως ὡς καὶ μετὰ νηνεμιῶν¹.

Οὕτω κατὰ τὸ ψυχρὸν ἡμισυ τοῦ ἔτους (τριμηνία Ἰανουαρίου - Μαρτίου, Ὀκτωβρίου - Δεκεμβρίου)² αἱ μεγαλύτεραι μέσαι τιμαὶ τῶν διαφορῶν σημειοῦνται μετ' ἀνέμων τοῦ βορείου τομέως καὶ αἱ μικρότεραι μετ' ἀνέμων τοῦ νοτίου τομέως. Τοῦτο προφανῶς ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι τὴν ψυχρὰν ἐποχὴν τοῦ ἔτους αἱ εἰσβολαὶ ψυχρῶν ἀερίων μαζῶν ἐν Ἑλλάδι συμβαίνουν κυρίως μετ' ἀντικυκλωνικῶν ἐπεκτάσεων, αἵτινες δημιουργοῦν ἀνέμους τοῦ βορείου τομέως, ἢ καὶ ἐν μέρει μετὰ τὴν διάβασιν ψυχρῶν μετώπων, ὁπότε οἱ ἄνεμοι στρέφονται πρὸς δυτικούς ἕως βορειοδυτικούς. Τοῦναντίον αἱ εἰσβολαὶ θερμῶν ἀερίων μαζῶν κατὰ τὴν αὐτὴν ἐποχὴν ὀφείλονται κυρίως εἰς τὰς διερχομένας ὑπὲρ τὴν Ἑλληνικὴν χερσόνησον ὑφέσεις εἰς τὸν θερμὸν τομέα, τῶν ὁποίων οἱ ἄνεμοι εἶναι τοῦ νοτίου κατὰ τὸ πλεῖστον τομέως (6).

Ἐνίοτε ἡ θερμοκρασία τῶν θερμῶν τούτων μαζῶν καθίσταται ἀνωτέρα τῆς θερμοκρασίας τῆς θαλάσσης, ὁπότε εἰς τὰς περιπτώσεις ταύτας αἱ θερμοὶ ἀέριοι μᾶζαι, κινούμεναι ὑπεράνω ψυχροτέρων ἐπιφανειῶν, θὰ ψύχονται ἐκ τῶν κάτω μὲ ἀποτέλεσμα τὴν δημιουργίαν ἀναστροφῶν θερμοκρασίας ἐπιφανείας. Τοιαῦται περιπτώσεις, καθ' ὅσας ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀέρος κατέστη μεγαλύτερα τῆς τῆς θαλάσσης, ἐσημειώθησαν εἰς τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν 7 φορές κατὰ Φεβρουάριον καὶ 7 κατὰ Μάρτιον, μετ' ἀνέμων τοῦ νοτίου τομέως ἢ δυτικοῦ ἢ καὶ μὲ νηνεμίας. Κατὰ τὸν μῆνα Ἰανουάριον οὐδεμία τοιαύτη περίπτωσις ἐσημειώθη, κατὰ τὸν Ὀκτώβριον 7, ἐξ ὧν τρεῖς μετ' ἀνέμων τοῦ βορείου τομέως, κατὰ Νοέμβριον 4 καὶ 1 κατὰ Δεκέμβριον. Αἱ πολλαὶ σχετικῶς τοιαῦται περιπτώσεις τοῦ Φεβρουαρίου καὶ Μαρτίου ὀφείλονται, σὺν τοῖς ἄλλοις, καὶ εἰς τὴν χαμηλὴν θερμοκρασίαν τῆς θαλάσσης κατὰ τοὺς μῆνας τούτους, μικροτέραν ὄλων τῶν μηνῶν τῆς ψυχρᾶς ἐποχῆς.

Κατὰ τὸ θερμὸν ἡμισυ τοῦ ἔτους (τριμηνία Ἀπριλίου - Ἰουνίου καὶ Ἰουλίου - Σεπτεμβρίου) αἱ μέσαι τιμαὶ τῶν διαφορῶν θερμοκρασίας ἀέρος - θαλάσσης εἶναι ἀρνητικά, αἱ μεταξύ των ὁμοῦς διαφοραὶ δὲν εἶναι τόσον μεγάλαι ὅσον κατὰ τὸ ψυχρὸν ἡμισυ τοῦ ἔτους. Ἡ διεύθυνσις δηλαδὴ τῶν ἀνέμων δὲν ἔχει τόσην με-

1. Ὁ τομεὺς ABA - ANA δὲν ἐλήφθη ἐνταῦθα ὑπ' ὄψιν, διότι ἡ συχνότης τῶν διευθύνσεων ἀνέμων τοῦ τομέως τούτου κατὰ τὰς ἐξετασθείσας περιπτώσεις ἦτο μηδαμινή.

2. Ἀντὶ τῶν πολιτικῶν ἐποχῶν ἐλήφθησαν ἐνταῦθα αἱ τριμηνία Ἰανουαρίου - Μαρτίου καὶ Ἰουλίου - Σεπτεμβρίου ὡς χειμεριναὶ καὶ θεριναὶ ἐποχαὶ ἀντιστοιχῶς, διότι ὁ Μάρτιος παρουσιάζει θερμοκρασίαν θαλάσσης μικροτέραν τῆς τοῦ Δεκεμβρίου, ὁ δὲ Σεπτέμβριος μεγαλύτεραν τῆς τοῦ Ἰουνίου.

γάλην επίδρασιν ἐπὶ τῶν ἐν λόγῳ διαφορῶν κατὰ τὰς ἐποχὰς ταύτας. Πάντως αἱ μεγαλύτεραι διαφοραὶ παρατηροῦνται καὶ κατὰ τὴν περίοδον ταύτην μετ' ἀνέμων τοῦ βορείου τομέως, οἵτινες κατὰ τὸ πλεῖστον εἶναι Ἐτησίου (1).

Εἰς τὰς περιπτώσεις κατὰ τὰς ὁποίας ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀέρος ὑπερέχει κατὰ πολλοὺς βαθμοὺς τῆς θερμοκρασίας τῆς θαλάσσης κατὰ τοὺς μῆνας τῆς θερμοῦς περιόδου, θὰ ἐμφανίζεται πολλάκις τὸ φαινόμενον ἀναστροφῆς θερμοκρασίας ἐπιφανείας.

Ἐάν, ἀντὶ τῶν πραγματικῶν διαφορῶν, ληφθοῦν αἱ ἀπόλυτοι τιμαὶ τούτων, τότε αἱ μέσαι τιμαὶ αὐτῶν παρουσιάζουν τὰς εἰς τὸν πίνακα 4 διδομένας τιμὰς.

Π Ι Ν Α Κ Ε 4.

Μέσαι ἀπόλυτοι τιμαὶ τῶν διαφορῶν θερμοκρασίας ἀέρος - θαλάσσης μετ' ἀνέμων διαφόρων διευθύνσεων.

	BA - ΒΔ	NA - ΝΔ	ANA - ΔΝΔ	Νηνεμίαι
Ἰανουάριος - Μάρτιος	5,6	1,3	2,7	2,3
Ἀπρίλιος - Ἰούνιος	2,5	1,8	1,7	0,8
Ἰούλιος - Σεπτέμβριος	3,5	2,5	2,0	2,6
Ὀκτώβριος - Δεκέμβριος	4,5	2,4	2,7	3,0

Ἐκ τοῦ πίνακος τούτου συνάγεται καὶ πάλιν, ὅτι αἱ μεγαλύτεραι διαφοραὶ καθ' ὅλας τὰς ἐποχὰς συμβαίνουν μετ' ἀνέμων τοῦ βορείου τομέως, αἱ δὲ τιμαὶ αὐτῶν εἶναι μεγαλύτεραι τῶν τιμῶν τῶν λοιπῶν διευθύνσεων, ἰδίως κατὰ τοὺς ἀπὸ Ὀκτωβρίου μέχρι καὶ τοῦ Μαρτίου μῆνας.

Εἰς τὸν πίνακα 5 δίδονται αἱ ἑκατοστιαῖα ἀναλογίαι, ὑφ' ἃς παρουσιάζονται αἱ διαφόρου τιμῆς διαφοραὶ ὑπὸ τὴν πνοὴν διαφόρων ἀνέμων, ἐκ τοῦ ὁποίου συνάγεται σαφέστερον ὅτι αἱ μεγαλύτεραι διαφοραὶ θερμοκρασίας ἀέρος - θαλάσσης παρουσιάζονται κατὰ τὸ τρίμηνον Ἰανουαρίου - Μαρτίου καὶ ἀκολουθῶς κατὰ τὸ τρίμηνον Ὀκτωβρίου - Δεκεμβρίου καὶ μάλιστα μετ' ἀνέμων τοῦ βορείου τομέως.

Κατὰ τὴν θερινὴν περίοδον αἱ ἐν λόγῳ διαφοραὶ θερμοκρασίας σπανίως ὑπερβαίνουν τοὺς 6° C, κατὰ δὲ τὴν ἀνοιξιν εἶναι σπάνια καὶ αἱ διαφοραὶ τῆς τάξεως τῶν 4 - 6° C. Κατὰ τὴν ἀνοιξιν ἡ μεγαλύτερα συχνότης τῶν διαφορῶν τῆς τάξεως τῶν 0 - 2° C καὶ 2 - 4° C παρουσιάζονται μετ' ἀνέμων τοῦ νοτίου τομέως, λόγῳ τῆς μεγάλης συχνότητος τῆς θαλασσίας αὔρας κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην.

Π Ι Ν Α Κ 5.

Έκατοστιαία συχνότητες των διαφορών θερμοκρασίας αέρος - θαλάσσης
έν συνδυασμῷ μετ' ἀνέμων διαφόρων διευθύνσεων.

	Ίανουάριος — Μάρτιος						Άπριλίος — Ιούλιος							
	0-2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	Σ	0-2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	Σ
	BA - ΒΔ	5,7	10,3	7,5	9,4	6,6	2,8	42,3	11,4	13,3	4,8	0	0	0
ABA - ΑΝΑ	0	0	0,9	0	0	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0
NA - ΝΔ	18,9	1,9	0,9	0	0	0	21,7	25,7	14,2	1,0	0	0	0	40,9
ΔΑΔ - ΔΒΔ	7,5	2,8	2,8	0	0,9	0	14,0	15,2	9,5	0	0	0	0	24,7
Νηνεμίαι	9,4	5,7	2,8	2,8	0	0	20,7	4,8	0	0	0	0	0	4,8
Όλιζόν	41,5	20,7	14,9	12,2	7,5	2,8	99,6	57,1	37,0	5,8	0	0	0	99,9
	Ίούλιος — Σεπτέμβριος						Όκτώβριος — Δεκέμβριος							
BA - ΒΔ	15,5	20,7	19,5	6,5	0	0	62,2	9,6	7,9	12,3	7,9	2,6	0,9	41,2
ABA - ΑΝΑ	1,3	0	0	0	0	0	1,3	0	0	0,8	0	0	0	0,8
NA - ΝΔ	3,9	5,2	1,3	0	0	0	10,4	14,9	7,9	2,6	1,8	0,9	0	28,1
ΔΑΔ - ΝΒΔ	9,1	7,8	1,3	0	0	0	18,2	5,3	6,1	0,8	0	0	0,8	13,0
Νηνεμίαι	2,6	3,9	1,3	0	0	0	7,8	4,4	7,9	3,5	0,8	0	0	16,6
Όλιζόν	32,4	37,6	23,4	6,5	0	0	99,9	34,2	29,8	20,0	10,5	3,5	1,7	99,7

5. ΣΥΣΧΕΤΙΣΙΣ ΣΥΝΟΠΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΟΣ - ΘΑΛΑΣΣΗΣ

Ἐκ τῶν ἡμερησίων χαρτῶν καιροῦ ἐξητάσθησαν, κατὰ τὰς ἡμέρας καθ' ἃς ἐγένοντο εἰς τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν αἱ παρατηρήσεις τῆς θερμοκρασίας τῆς θαλάσσης, αἱ ἐπικρατοῦσαι συνοπτικαὶ μετεωρολογικαὶ καταστάσεις ὑπεράνω τῆς ἀνατολικῆς λεκάνης τῆς Μεσογείου, ἐκ τῆς μελέτης τῶν ὁποίων συνήχθησαν τὰ κάτωθι συμπεράσματα.

Κατὰ τὴν ψυχρὰν περίοδον τοῦ ἔτους αἱ μεγαλύτεραι διαφοραὶ θερμοκρασίας θαλάσσης - ἀέρος συμβαίνουν μετ' ἰσχυρῶν ἐπεκτάσεων ἀντικυκλώνων τῆς κεντρικῆς Εὐρώπης ἢ τῆς Ρωσίας καὶ δὴ ὅταν σφὴν ὑψηλῶν πιέσεων ἐκ τούτων εἰσχωρεῖ εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Αἰγαίου. Εἰς τὰς περιπτώσεις ταύτας ψυχραὶ μάζαι ἀέρος, πολικαὶ ἢ ἠπειρωτικά, μεταφερόμεναι ὑπὸ τῶν ἰσχυρῶν καὶ θυελλωδῶν ἀνέμων τοῦ βορείου τομέως καλύπτουν τὸν Ἑλληνικὸν χῶρον, καὶ ἰδίως τὰ ἀνατολικά τμήματα τούτου, ὑποβιβάζουσαι ἀποτόμως καὶ κατὰ πολλοὺς βαθμοὺς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ἀέρος, ἐνῶ ἡ θερμοκρασία τῆς θαλάσσης καὶ δὴ εἰς τὸ βάθος τοῦ 1,50 μ. ὑποβιβάζεται ὀλιγότερον καὶ ἀργότερον. Ἡ ἔντασις τῶν ἀνέμων τοῦ βορείου τομέως καθίσταται ἔτι μεγαλύτερα, ὅταν αἱ ἀντικυκλωνικαὶ ἐπεκτάσεις συνοδεύωνται ὑπὸ ὑφέσεων κινουμένων κατὰ μῆκος τοῦ Κρητικοῦ ἢ τοῦ Λιβυκοῦ πελάγους.

Ἀπότομοι ἐπίσης εἰσβολαὶ ψυχρῶν ἀερίων μαζῶν παρατηροῦνται καὶ κατὰ τὴν πρὸς νότον μετακίνησιν κινητῶν ἀντικυκλώνων τῆς βορείου Εὐρώπης (3,4).

Κατὰ τὴν αὐτὴν ἐποχὴν τοῦ ἔτους αἱ διαφοραὶ θερμοκρασίας θαλάσσης - ἀέρος λαμβάνουν μεγάλας τιμὰς, ὅταν βαθεῖα ὕφεις, καλύπτουσα τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν διὰ τοῦ θερμοῦ τομέως αὐτῆς, μετακινήθῃ πρὸς Α, ὁπότε, ὅταν τὸ κέντρον αὐτῆς φθάσῃ τὴν Μικρὰν Ἀσίαν καὶ ψυχρὸν μέτωπόν της διέλθῃ τὸ Αἰγαῖον, δημιουργεῖ ὀπισθὲν της ἰσχυροὺς καὶ θυελλώδεις ἀνέμους τοῦ βορείου τομέως, οἵτινες μεταφέρουν ψυχρὰς ἠπειρωτικὰς μάζας ἀέρος εἰς τὰ ἀνατολικά τμήματα τῆς Ἑλλάδος.

Εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτὰς ἡ πτώσις τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος εἶναι ἀπότομος καὶ μεγάλη.

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὰς μικροτέρας διαφορὰς θερμοκρασίας ἀέρος - θαλάσσης, αὗται κατὰ τὸ πλεῖστον ἐμφανίζονται ὅταν ἡ ἐξεταζομένη περιοχὴ εὐρίσκειται ἐντὸς τοῦ θερμοῦ τομέως ὑφέσεων, τὰ κέντρα τῶν ὁποίων εὐρίσκονται εἰσέτι δυτικῶς τῆς Ἑλλάδος ἢ καὶ τῆς ἐξεταζομένης περιοχῆς. Εἰς τὰς περιπτώσεις ταύτας αἱ διαφοραὶ λαμβάνουν καὶ ἀρνητικὰς ἀκόμη τιμὰς καὶ κατὰ τοὺς ψυχροὺς εἰσέτι μῆνας

Δεκέμβριον, Φεβρουάριον καὶ Μάρτιον, δηλαδή ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀέρος καθίσταται μεγαλύτερα τῆς θερμοκρασίας τῆς θαλάσσης.

Αἱ περιπτώσεις ἀρνητικῶν διαφορῶν εἶναι ἰδιαίτερος συχναὶ κατὰ τὴν ἐν λόγῳ ἐποχὴν, ὅταν μετὰ περίοδον πνοῆς ψυχρῶν ἀνέμων ἡ ἐξεταζομένη περιοχὴ εἰσέλθῃ ἐντὸς θερμοῦ τομέως ὑφέσεως.

Εἰς τὰς περιπτώσεις ταύτας, ὡς καὶ ἀλλαχοῦ ἀναφέρεται, δημιουργοῦνται καὶ ἀναστροφαὶ θερμοκρασίας ἐπιφανείας, αἵτινες ὅμως δὲν εἶναι ἔντονοι, διότι αἱ σημειούμεναι ἀρνητικαὶ διαφοραὶ ἔχουν μικρὰς σχετικῶς τιμὰς.

Μικραὶ ἐπίσης διαφοραὶ θερμοκρασίας ἀέρος - θαλάσσης παρατηροῦνται καὶ εἰς ἄς περιπτώσεις σημειοῦται σειρὰ αἰθρῶν καὶ νηνέμων ἡμερῶν, ὅτε ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀέρος αὐξάνει πολὺ περισσότερον τῆς τῆς θαλάσσης.

Κατὰ τὴν θερινὴν ἐποχὴν τοῦ ἔτους εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Σαρωνικοῦ αἱ καιρικαὶ καταστάσεις εἶναι ὁμαλαὶ καὶ ἀπηλλαγμένα ἰσχυρῶν καὶ ἀποτόμων διαταράξεων. Αἱ διαβάσεις ὑφέσεων καὶ αἱ ἀντικυκλωνικαὶ ἐπεκτάσεις εἶναι φαινόμενα σπάνια. Ἐκ τῶν μέσων μάλιστα τοῦ Μαΐου μέχρι τῶν μέσων τοῦ Σεπτεμβρίου εἰς τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν ἢ θὰ ἐπικρατῇ τὸ σύστημα τῶν Ἐτησίων ἢ ἐλλείψει τούτου θὰ πνέῃ ἡ θαλασσία αὔρα, ἣτις ὅμως εἰς τὴν πλειονότητα τῶν περιπτώσεων εἶναι μᾶλλον ἀσθενῆς εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Βουλιαγμένης. Καὶ οἱ μὲν Ἐτησίου πνέουν ἐκ ΒΑ κυρίως διευθύνσεων, ἡ δὲ αὔρα ἐκ νοτίων καὶ νοτιοδυτικῶν (7).

Οἱ Ἐτησίου ὅμως, καὶ δὴ ὅταν δὲν εἶναι ἰσχυροί, φθάνουν εἰς τὰς ἀκτὰς τοῦ Σαρωνικοῦ κατὰ τὸ πλεῖστον θερμοί, διότι αἱ ὑπ' αὐτῶν μεταφερόμεναι ἀέριοι μᾶζαι θερμαίνονται ἐκ τῶν κάτω κατὰ τὴν δίοδον αὐτῶν ὑπεράνω τοῦ λεκανοπέδιου τῶν Ἀθηνῶν (7). Διὰ τὸν λόγον τοῦτον αἱ μεγαλύτεραι ἀρνητικαὶ διαφοραὶ θερμοκρασίας ἀέρος - θαλάσσης παρατηροῦνται, ὡς ἀνεφέρθη καὶ ἀλλαχοῦ, ὑπὸ τὴν πνοὴν ἀνέμων τοῦ βορείου τομέως.

Αἱ διαφοραὶ αὗται λαμβάνουν μικροτέρας τιμὰς εἰς ἄς περιπτώσεις οἱ Ἐτησίου πνέουν μετὰ μεγάλης ἰσχύος.

Ἐπὶ τὴν πνοὴν τῆς θαλασσίας αὔρας αἱ ἐν λόγῳ διαφοραὶ εἶναι σχετικῶς μικραὶ, διότι αἱ ὑπ' αὐτῆς μεταφερόμεναι ἀέριοι μᾶζαι, μέχρις ὅτου φθάσουν εἰς τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν, μετακινοῦνται συνεχῶς ὑπεράνω τῆς θαλάσσης, μὴ θερμομαίνονται ἐκ τῶν κάτω.

Τέλος, εἰς ἄς περιπτώσεις κατὰ τὴν θερινὴν ἐποχὴν ἐπικρατεῖ νηνεμία, τότε αἱ διαφοραὶ θερμοκρασίας ἀέρος - θαλάσσης παρουσιάζουν μεγάλας σχετικὰς τιμὰς, τοῦ ἀέρος θερμομαίνομένου ταχύτερον καὶ ἰσχυρότερον τῆς θαλάσσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. CARAPIPERIS, L. : On the frequency of the Etesian winds. 'Υπομν. 'Εθν. 'Αστεροσκοπείου. Σειρά II, N° 10. 1962.
2. — : On the surface temperature of Greek waters. Geof. Pura et Applicata. Vol. 23. 1952.
3. — : On the spells of cold weather over the East Mediterranean during the Autumn. Archiv für Meteorologie etc. B. Band IV. 1953.
4. — : On the spells of cold weather over Greece during the Spring. Δημοσιεύματα 'Εργαστηρίου Μετεωρολογίας Παν/μίου 'Αθηνών. 'Αθήναι 1956.
5. DEFAND, AL. : Physical Oceanography. Vol. I. Pergamon Press. Oxford 1961.
6. ΚΑΡΑΠΙΠΕΡΗΣ, ΛΕΩΝ. : Τò κλίμα τῆς 'Ελλάδος. 'Αθήναι 1963.
7. — : Συμβολή εἰς τὴν μελέτην τῶν κλιματικῶν συνθηκῶν τῶν πρὸς τὸν Σαρωνικὸν ἄκτων τῆς 'Αττικῆς. Δελτ. Γεωγρ. 'Υπηρεσίας Στρατοῦ. 1960.
8. ROLL, H. U. : Physics of the Marine Atmosphere. Academic Press, N. York 1965.

S U M M A R Y

In this paper the sea temperature in a depth of about of 1,50 m is examined in the sea region of Bouliagmeni, on the basis of observations of the period 1956-1965 which were made by the mathematician P. Sidas, who is member of a group of winter swimmers.

At first the annual march of the sea temperature and its variability is examined and then the differences of the sea-air temperature, the absolute values of which present a double annual oscillation with maxima in January and July and minima in April and September.

After that the influence of the winds on the differences of sea-air temperature are investigated in detail. It was found that the greatest differences appear with winds of the north sector and the smallest ones with winds of the south and western sector or by calms.

Finally the comparisson of the weather situations of the sea-air temperature is made, from which it was found that during the cold season of the year, the greatest differences appear with extensions of anticyclones of central Europe or Russia, with moving anticyclones of north Europe, and during the passages of cold fronts of depressions which move from west to east.

Concerning the smallest differences, these appear mainly when the region under consideration is occupied by the warm sector of a depression.

During the warm season of the year the greatest differences appear when the Etesian winds are blowing.