

## ΑΝΕΜΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ

**ΧΡΗΣΤΟΣ Σ. ΖΕΡΕΦΟΣ**

ΚΑΘΗΓΗΤΗ ΤΗΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Α.Π.Θ.

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ ΟΖΟΝΤΟΣ ΤΟΥ ΟΗΕ

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Όπως προκύπτει από τα συγγράμματα του Αριστοτέλη, του Θεόφραστου και πολλών άλλων διάσημων αρχαίων Ελλήνων, ανεμολογικές παρατηρήσεις πραγματοποιούντο καθημερινά και στις αρχαίες ελληνικές πόλεις και από τα πλοία. Η ανακοίνωση διαπραγματεύεται επίσης την εξέλιξη του ανεμολογίου από τη μυθολογία και την κλασική Ελλάδα μέχρι σήμερα καθώς και ξεχασμένες αναφορές που περιγράφουν τον προσδιορισμό της διεύθυνσης αλλά και τη συχνότητα πνοής των ανέμων στην αρχαία Ελλάδα. Οι οκτώ διευθύνσεις των ανέμων είχαν ήδη καθιερωθεί στους Αλεξανδρινούς χρόνους και η μελέτη των ετησίων ανέμων στο Αιγαίο καθώς και των μουσώνων στην Ινδία αποτέλεσαν σημαντικές πηγές γνώσεις για τους ανέμους μέχρι την Αναγέννηση, κατά την οποία στην ουσία διακεκριμένοι μηχανικοί όπως ο Παλάντιο και άλλοι ανακίνησαν και πάλι τις περί ανέμων αρχαίες απόψεις, εφαρμόζοντάς τις στην καθημερινή ζωή. Στην ανακοίνωση παρατέθηκαν φωτογραφίες από αρχαίες γκραβούρες και άλλα ευρήματα που σχετίζονται με τη μετρητική της αρχαίας ανεμολογίας και των εφαρμογών της σε πόλεμο και ειρήνη.

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα πτερωτά φανταστικά όντα πρωτοεμφανίζονται στην Αίγυπτο, στην Ασία και στο Αιγαίο με Συριακή οπωσδήποτε επίδραση. Τα φανταστικά αυτά όντα της Αιγυπτιακής μυθολογίας, μεταξύ των οποίων και ο γρυψ, επιστεύετο ότι κατοικούσαν στην έρημο. Το όνομα *cl* σε σκαραβαίο με γρύπα που βρέθηκε στην έρημο της Παλαιστίνης πιθανό να υπονοεί ότι ο *cl*, όπως και ο θεός Seth που αντιπροσώπευε το μανιώδη άνεμο, είχε και αυτός κατοικία του την έρημο και αντιπροσώπευε κάποιον άνεμο. Η σύνδεση ορισμένων μυθικών πτερωτών όντων και των ανέμων είναι πιθανή (Τζαβέλα, 1970).

Περί το 2.000 π.Χ. στη Βαβυλώνα εμφανίζεται ο πτερωτός δράκοντας σαν ακόλουθος του θεού Adad. Ο θεός Adad είναι ο θεός του καιρού.

Στην Ελληνική μυθολογία οι άνεμοι πρωτοεμφανίζονται στον Όμηρο με ιδιαίτερα ονόματα ως αυτεξούσιοι, όπως ο Βορέας και ο Ζέφυρος, πατέρες περίφημων ίππων έχοντες έδρα τη Θράκη. Ο Όμηρος αναφέρει επίσης τον Εύρον και τον Νότον. Ταμίας των ανέμων λογίζεται ο Αίολος. Υιός του Ιηπότου ονομαζόμενος Ιηποτιάδης, πατέρας 7 υιών και 6 θυγατέρων εγκατεστημένος σε πλωτή νήσο, την Αιολίνη (κοντά στη Σικελία) στην οποία βρέθηκε δύο φορές ο Οδυσσέας. Ο Δίας είχε δώσει στον Αίολο την εξουσία να περιορίζει ή να απελευθερώνει τους ανέμους. Όταν ο Οδυσσέας τον επισκέφθηκε τον υποδέχθηκε φιλόξενα και του χάρισε ασκό από δέρμα βοδιού, ο οποίος περιείχε όλους τους ανέμους εκτός από το Ζέφυρο. Ο Αίολος κρατούσε τους ανέμους σε άντρα κοντά στο ανάκτορό του και τους απελευθέρωνε όποτε ήθελε να κάνει τρικυμία. Αυτό το έκανε χτυπώντας από έξω τα άντρα με την τρίαινά του.

Μολονότι ο Αίολος δεν υπήρξε θεός, το 480 π.Χ. ίδρυσαν βωμό των ανέμων οι Δελφοί, ο δε Θεμιστοκλής βωμό του Βορέα στον Ιλισό σε ένδειξη ευγνωμοσύνης για την καταστροφή του Περσικού στόλου στον Άθωνα. Στην Κορώνεια, στην Τιάνη, στη Μεγαλούπολη, ακόμα και πάνω στον Ταύγετο υπήρχαν βωμοί που γίνονταν θυσίες προς τιμήν των ανέμων. Το έθιμο είναι παλαιότατο, όπως φαίνεται από τις ανθρωποθυσίες στην Αυλίδα και στην Αίγυπτο από τον Αγαμέμνονα και το Μενέλαο προς αποφυγήν της άπνοιας. Στην Αθήνα θυσίαζαν μαύρο πρόβατο στον Τυφώνα, τον καταϊγιστικό άνεμο.

Ο Όμηρος (800 π.Χ.) αναφέρει μόνο τέσσερις ανέμους: Βορέα, Νότο, Εύρο και Ζέφυρο, πιθανότατα πνέοντες από τα τέσσερα σημεία του ορίζοντα. Είναι όμως εξίσου πιθανό τα δώδεκα τέκνα του Ιπποτιάδη Αιόλου να αναφέρονται στα δώδεκα ανεμολογικά σημεία. Π.χ. ο Όμηρος αναφέρεται (Ιλιάδα XX, 223 - 229) σε ίππους που καλπάζουν πάνω από τα λουλούδια χωρίς να τα σπάζουν και πάνω από τις κορυφές των κυμάτων της θάλασσας. Ο ίδιος ο Όμηρος θεωρεί το Ζέφυρο άλλοτε ως βίαιο και άλλοτε σαν βροχερό ή και γλυκό.

Ο Ησίοδος (730 π.Χ.) αναφέρεται μόνο σε τρεις ανέμους αγνοώντας τον Εύρο, θεωρώντας τους σαν ευεργετικούς ενώ ανέφερε ότι οι άλλοι άνεμοι δεν είναι ευεργετικοί. Τέλος, ο Θεόφραστος και ο Αριστοτέλης είναι οι πρώτοι που αναφέρονται σε συγκεκριμένο ανεμολογικό διάγραμμα, την εξέλιξη των οποίων συζητάμε στα επόμενα.

## 2. ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

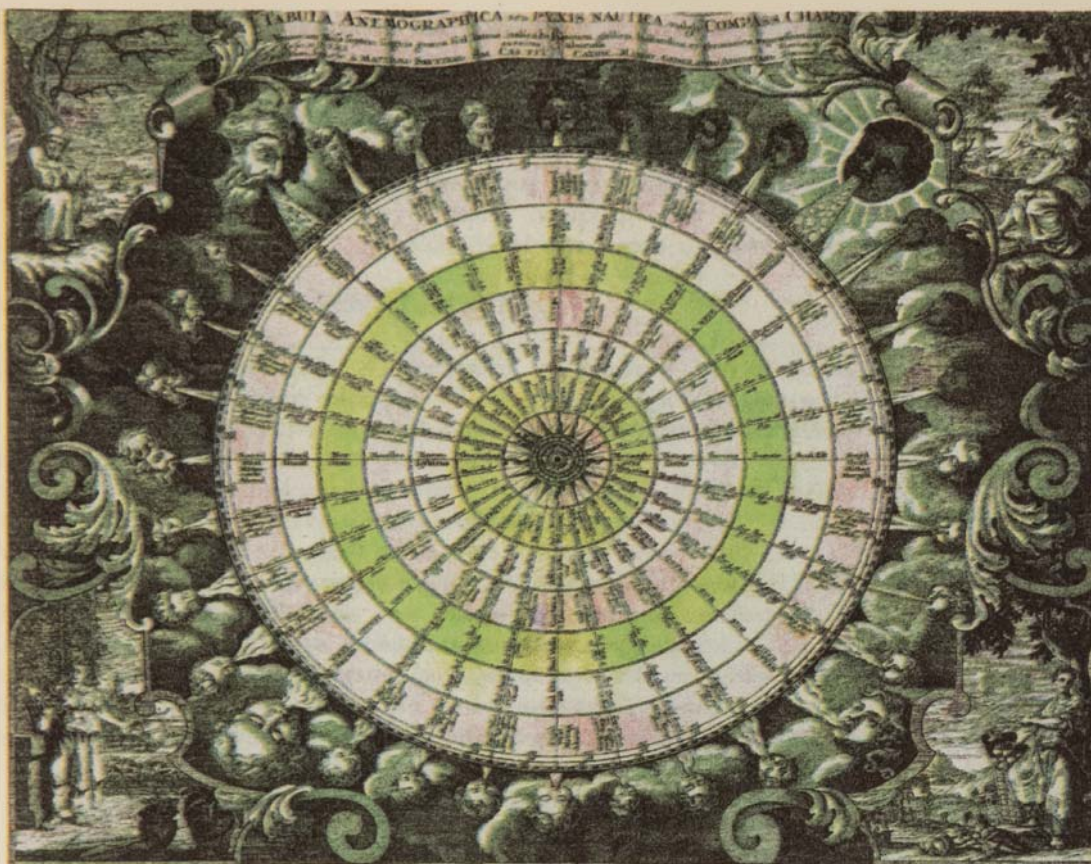
Το πρώτο ανεμολόγιο περιγράφεται στον Αριστοτέλη και στο Θεόφραστο. Οι ανεμολογικές παρατηρήσεις των αρχαίων Ελλήνων στηρίζονται σε δικές τους, τοπικές στατιστικές τις οποίες εξέθειαν στα παραπήγματα στην Αγορά (Μαριολόπουλος, 1970). Ο Αριστοτέλης (Loeb classics) χρησιμοποίησε κύκλο διηρημένο στα δώδεκα αλλά αναφέρει μόνο έντεκα ανέμους, παραλείποντας το Λιβονότο. Η παράλειψη είναι σημαντική γιατί ο Λιβονότος είναι σημαντικός άνεμος, μεταφέροντας εποχικά σκόνη της ερήμου κυρίως στη νότια Ελλάδα και γενικά ούριος για τη ναυσιπλοΐα. Όμως, ο Αριστοτέλης θεωρεί ότι οι κυρίαρχοι άνεμοι είναι είτε οι βόρειοι είτε οι νότιοι και δίνει έμφαση στους βόρειους. Όπως θα δούμε, αυτό το βάρος στους ανέμους του βόρειου τομέα διατηρήθηκε μέχρι την Αναγέννηση. Τις Αριστοτελικές απόψεις ασπάσθηκε και ο Τιμοσθένης ο Ρόδιος και ο Πτολεμαίος καταλήγοντας όλοι σε ανεμολόγιο δώδεκα ανέμων.

Τη διεύθυνση των ανέμων την προσδιόριζαν οι αρχαίοι είτε με ταινίες είτε με περιστρεφόμενους Τρίτωνες ή άλλα αγαλματίδια. Ο Δίων ο Χρυσόστομος λέγει: «Ὡσπερ γὰρ αἱ τὸν ἄνεμον σημαίνουσαι ταινίαι κατὰ τὴν στάσιν αἰεὶ τὸν πνεύματος αἰωροῦνται, ννὶ μὲν οὕτω, πάλιν δὲ ἐπὶ θάτερα, τὸν αὐτὸν τρόπον ἢ ψαύλων διάνοια πρὸς πάσαν φοράν οὕτως ἔχει».

Επίσης, ο Βιτρούβιος περιγράφει τον Τρίτωνα στον Πύργο των ανέμων, στην αγορά των Αθηνών, ο οποίος έφερε οκτώ φιγούρες περωτών ανδρών<sup>1</sup>. Αργότερα, στην Κωνσταντινούπολη κτίσθηκε ωραιότατο μνημείο ονομαζόμενο *ανεμοδούλιον*, φέρον επί χαλκού αναγλύφους παραστάσεις των δώδεκα ανέμων. Επί της κορυφής του αιωρείτο χάλκινο αγαλματίδιο που έδειχνε τη διεύθυνση του πνέοντος ανέμου. Το μνημείο προήρχετο από το Δυρράχιο, βρισκόταν δε κοντά στο Φόρο του Ταύρου, σήμερα Σουλτάν Βαγιαζίτ. Κατά τον Κωδινό ιδρύθηκε από τον αστρονόμο Ηλιοδώρον επί της βασιλείας Λέοντος του Ισαύρου. Ο Κεδρηγός όμως το αποδίδει στο Μέγα Θεοδόσιο. Το εύρος των διακυμάνσεων του ανέμου και η εξέλιξη της ονοματολογίας τους φαίνεται στον πίνακα I.

Πίνακας I : Διακυμάνσεις διευθύνσεων των Ανέμων

Ελληνικό Όνομα	Λατινικό Όνομα	Αριστοτέλης (360 π.Χ.)	Πύργος Ανέμων (80 π.Χ.)	Ανεμοσκόπιο Ευτροπίου (50 μ.Χ.?)	Τράπεζα Ανέμων Βατικανό Αναγέννηση
Απαρκτίας	Septentrio	0°	-22°30'	62	-15° to 15°
Βορέας	Aquilo		to 22°30'	28	15° to 45°
Μέσης	.....	33° 15' ±	-----	---	---
Καικίας	Coecias (or incorrectly Vulturinus)	66° 30' ±	22°30' to 67°30'	20	45° to 75°
Απηλιώτης	Solanus (or Subsolanus)	90°	67°30' to 112°30'	20	75° to 105°
Εύρος	Eurus of Vulturinus	113° 15' ±	112°20' to 157°30'	22	105° to 135°
Φοίνικας	Euroauster	146° 30'	-----	24	135° to 165°
Νότος	Auster	180° ±	157°30' to 202°30'	70	165° to 195°
Λιβονότος	Austroafricus	213°15' ±	-----	26	195° to 225°
Ληψ	Africus	246° 30'	202°30' to 247°30'	20	225° to 255°
Ζέφυρος	Favonius	270°	247°30' to 292°30'	20	255° to 285°
Αργέτης	Corus	293° 30' ±	292°30' to 337°30'	22	285° to 315°
Θρασκίας	Curcius	326° 45' ±	-----	26	315° to 345°



ΕΙΚ.1.

Από τον πίνακα Ι προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα: Η Αριστοτελική ανεμολογία επηρεάστηκε από την επίδραση της τοπογραφίας και γενίκευσε θεωρίες δίνοντας έμφαση στην κυριαρχία των βόρειων ανέμων στην Ελλάδα. Οι άνεμοι προσδιορίζονται από τον τόπο προέλευσης και κατ' αυτούς αποκτούν και τις ιδιότητες εκεί, όπως δηλαδή και στον Όμηρο και Ησίοδο. Οι Αριστοτελικές απόψεις και ιδίως η θεωρία του για τη δημιουργία των ανέμων επικράτησαν για αρκετούς αιώνες αλλά ευτυχώς όχι μετά τις αρχές της πρώτης χιλιετηρίδας μ.Χ.

Έτσι, βλέπουμε ανεμολόγια συμμετρικότερα για να καταλήξουμε στο πλήρες ανεμολόγιο που απεικονίζεται για όλες τις γλώσσες στο Σχ. 1 από γκραβούρα του 18ου αιώνα. Γενικά, θα πρέπει εδώ να παρατηρήσουμε ότι αυτή καθεαυτή η ένταση του ανέμου φαίνεται ότι δεν απασχόλησε τους αρχαίους Έλληνες διότι γινόταν πάντα προσπάθεια να συνδυασθεί η ένταση με τον τόπο προέλευσης (δηλαδή τη διεύθυνση του ανέμου).

Έτσι, ο σχολιαστής του Αράτου Θεών λέγει: «Οι ετησίαι από της Κυνός εώς επιτολής ως επί πλείστον εξήκοντα ημέρας πνέουσι. Ωνομάσθησαν δε ούτως, ή ότι κατ' έτος πνέουσι ταις τακταίς αυτών ημέραις παρά έτος ή το ετεόν, διά το μηδέποτε μεταβάλλειν αυτούς, όταν ο καιρός αυτών ενστή. Καλώς δε τα μεγάλα σκάφη τότε χρήσιμα τότε γαρ το κύμα μέγα, και το πνεύμα σφοδρόν.» Για τους ετησίους ο Αριστοτέλης στα Μετεωρολογικά του λέγει: «Οι δ' ετησίαι περιόστανται τοις μεν περί δυσμάς οικοούν εκ των απαρκίων εις θρασκίας και αργέσιαις μεν από της άρκτου τελευτιώντες δε εις τους πόρω τοις δε προς έω περιόστανται μέχρι τον απηλιώτων.» Ενώ για τους ορνιθίεις ότι: «Ομοίως δε και μετά τας χειμερινάς τροπάς πνέουσι οι ορνιθία και γαρ ετησίαι εισίν ασθενείς ελάτιους δε και ομφαίτεροι των ετησιών πνέουσι εβδομηκοστή γαρ άρχονται πνειν δια το πόρω όντα τον ήλιον ενισχύειν ήτιον. Ου συνεχείς δ'ομοίως πνέουσι, διότι τα μεν επιτολής και ασθενή τότε αποκρίνεται, τα δε μάλλον πεπηγότα πλείονος δέεται θερμότητος. Διό διαλείποντες ούτοι πνέουσι ...»

Τελειώνοντας, θα ήθελα να τονίσω ότι στην ουσία, ενώ η παρατηρητικότητα του

Αριστοτέλη ήταν αξιοθαύμαστη, οι ερμηνείες του για τους ανέμους στο κανάλι του Αιγαίου ήταν ατυχείς. Έτσι, ο Αριστοτέλης ορθώς παρατηρεί ότι ο βόρειος άνεμος στη νότια Ελλάδα έχει μεγαλύτερη ταχύτητα από το νότιο: «*Διατί επί μεν τῷ νότῳ ταχύς ὁ βορέας, ἐπὶ δὲ τοῦτῳ ὁ νότος οὐ ταχύς ἐπιπίπτει*». Το ερώτημα εύλογο αλλά η παρατήρηση σπουδαία. Η απάντηση στον Αριστοτέλη θα μπορούσε να δοθεί μόνο μετά τις εργασίες του Βερνουλλί και των Μετεωρολόγων των αρχών του 19ου αιώνα. Αυτό, φυσικά, δε μειώνει την αξία των παρατηρήσεων των αρχαίων, αλλά τονίζει ακόμα περισσότερο την αρνητική επίδραση του Μεσαίωνα στην ανθρώπινη εξέλιξη.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστίες οφείλονται στο συνάδελφο καθηγητή Χ. Ρεπαπή, Διευθυντή του Κέντρου Κλιματολογίας της Ακαδημίας Αθηνών. Η εργασία αυτή αφιερώνεται στη μνήμη του καθηγητή Η. Μαριολόπουλου.

## ΣΗΜΕΙΩΣΗ

1. *Βορέας:* Γέρων, ζεστά ντυμένος κρατώντας ένα σπειροειδές όστρακο
- Καικίας:* Γέρων, κρατών ασπίδα γεμάτη με χαλάζι
- Αηλιώτης:* Νέος, ελαφρά ντυμένος φέρων φρούτα, καλαμπόκι
- Εύρος:* Γέρων, αρκετά ντυμένος που με το δεξί του χέρι προστατεύει το πρόσωπό του
- Νότος:* Νέος, που αδειάζει μια στάμνα με νερό
- Αηγ:* Μεσήλικας, που κρατά εξάρτημα πλοίου, υποδηλοί ούριο άνεμο
- Ζέφυρος:* Γυναικοπρεπής ανδρική φιγούρα, ημίγυμνος φέρων λουλούδια
- Σκίρων:* Αντίγραφο του Βορέα, κρατά ένα αναποδογυρισμένο δοχείο με κατακαίοντα άνεμο,
- (ή Αργέστης): συνδεόμενος με την αστραπή

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αιγινήτου, Δ., *Το κλίμα της Ελλάδος*, Αθήναι.
- Antoniadi, E.M., «La Météorologie en Grèce antique», *L' Astronomie*, 1931, σελ. 373-383.
- Capelle, W., *Zur meteorologischen litteratur der Griechen. Gelehrten Schule des Johanneums zu Hamburg*, Hamburg 1912.
- Cary, M. - Warmingotn, E., *Les explorateurs de l' Antiquité*, Paris 1932.
- Drachmann, A.G., «Ktesibios, Philon and Heron. A study in ancient pneumaticy», *Acta Historica Scientiarum Naturalium et Medicinalium*, Vol. IV, Copenhagen 1948.
- Flohn, H., «Hippokrates und die heutige Meteorologie», *Met. Rundsch*, Heft 11)12, 1948.
- Gilbert, O., *Die Meteorologischen Theorien des Griechischen Allertums*, Leipzig, 1907.
- Grellois, E., «Dissertation sur le mot météore», *Annuaire de la Société Météorologique de France*, Tome X, 1862, p. 71-75.
- Grellois, E., «Sur l' histoire de la Météorologie. Exposition de la doctrine d' Aristote», *Annuaire de la Société Météorologique de France*, Tome XII, 1864, p. 48-66.
- Hellmann, G., «The dawn of Meteorology», *Quart, Journal Roy, Meteor. Soc.* Vol. XXXIV, No 148, 1908.
- Ideler, I.L., *Meteorologia veterum Graecorum et Romanorum*, Berlin 1832.
- Λάζου, Χ., *Ναυτική Τεχνολογία στην Αρχαία Ελλάδα*, Αίολος, Αθήνα 1996.
- Μαριολόπουλος, Η., *Η συμβολή των αρχαίων Ελλήνων εις την σημερινήν Μετεωρολογίαν*, Δημοσιεύματα Εργ. Μετεωρολ. Πανεπ. Αθηνών, Αθήναι 1960.
- Monti, V., *Météorologia e Climatologia della Grecia in Omero*, Roma 1901.
- Rochas, A., *La Science des philosophes et l' art des thaumaturges dans l' antiquité*, Paris.
- Rouch, J., «La Météorologie dans l' Odyssée», *Praktika de l' Acad. d' Athènes*, t. 9., 1934, p. 181.
- Rouch, J., «La Météorologie dans l' Illiade», *Annales de l' Observatoire Nat. d' Athènes*, vol. XII, p. 161-170.

Strohm, H., «Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der Aristotelischen  
Météorologie Philologus Supplementband XXVIII», Heft. 1., Leipzig, 1935.

Τζαβέλα, Κ., *Διδακτορική Διατριβή*, Αθήνα 1970.

Vitruvius, *Τα δέκα Βιβλία*, (Σχόλια Χ. Ζερεφού), Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη 1997.

## SUMMARY

### ANEMOMETRY IN ANCIENT GREECE

---

#### CH. ZEREFOS

From the works by Aristotle, Theophrastus and many other ancient Greek scientists it is evident that anemological observations were performed routinely in ancient Greek cities and in ships. This work describes the evolution of the so called today «wind rose» from mythology through classical Greece and Alexandria to present. Already during the Alexandrian times the 8 point wind rose was established and thorough studies and statistics on monsoon winds (either in the Aegean or in India) provided statistical information not too different from our present knowledge. The study presents also a Comparative Table (Table 1) showing the variance of wind directions of the different names of the winds in a chronological sequence from Aristotle to the renaissance. The deterministic origin for each wind and the wrong early theories persisted through the middle ages, although have been greatly improved during the Alexandrian times.