

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΑΘΗΝΩΝ

Π Ρ Α Κ Τ Ι Κ Α

ΤΗΣ

Α Κ Α Δ Η Μ Ι Α Σ Α Θ Η Ν Ω Ν

ΕΤΟΣ 1991 : ΤΟΜΟΣ 66^{ος}

ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΕΠΕΤΗΡΙΣ - ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑΙ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΓΡΑΦΕΙΟΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

1991

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΑΘΗΝΩΝ

Π Ρ Α Κ Τ Ι Κ Α

Τ Η Σ

Α Κ Α Δ Η Μ Ι Α Σ Α Θ Η Ν Ω Ν

ΕΤΟΣ 1991 : ΤΟΜΟΣ 66^{ος}

ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟΝ
ΕΠΕΤΗΡΙΣ - ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑΙ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
ΓΡΑΦΕΙΟΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ
1991

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

τοῦ ΕΣΤ' — 1991 τόμου τῶν Πρακτικῶν

ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

	Σελ.
<i>ΕΠΙΕΤΗΡΙΣ</i>	1 - 59
 <i>ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑΙ</i>	
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 24 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 1991	63
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 31 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 1991	99
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 14 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 1991	107
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 28 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 1991	122
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 14 ΜΑΡΤΙΟΥ 1991	132
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 2 ΜΑΪΟΥ 1991	203
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 9 ΜΑΪΟΥ 1991	224
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 23 ΜΑΪΟΥ 1991	239
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 30 ΜΑΪΟΥ 1991	255
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 24 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 1991	292
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 14 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 1991	333
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 12 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 1991	373
 <i>ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ</i>	
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ ΚΑΤΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ	401
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ ΚΑΘ' ΥΛΗΝ	403

ΕΠΕΤΗΡΙΣ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ
ΕΤΟΣ ΕΣΤ' 1991

ΔΩΡΗΤΑΙ ΤΟΥ ΜΕΓΑΡΟΥ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ
ΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΙΦΙΓΕΝΕΙΑ ΣΙΝΑ

ΝΟΜΟΣ 4398/1929

«Περὶ κυρώσεως καὶ τροποποιήσεως τῆς ἀπὸ 18 Μαρτίου 1926 συντακτικῆς ἀποφάσεως περὶ ὀργανισμοῦ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν»
(Φ.Ε.Κ., τευχ. Α', ἀριθ. φύλ. 308)

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Ἐχόντες ὑπ' ὄψει τὸ ἄρθρον 75 τοῦ Συντάγματος, ἐκδίδομεν τὸν ἐπόμενον νόμον ψηφισθέντα ὑπὸ τῆς Βουλῆς καὶ τῆς Γερουσίας.

Ἄρθρον πρῶτον

Κυροῦται ἡ ἀπὸ 18 Μαρτίου 1926 συντακτικῆ ἀπόφασις «περὶ ὀργανισμοῦ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν» ἔχουσα οὕτω:

Συντακτικῆ ἀπόφασις περὶ ὀργανισμοῦ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Λαβόντες ὑπ' ὄψει ὅτι αἱ ἐπιστῆμαι, τὰ γράμματα καὶ αἱ τέχναι, στοιχεῖα ἀπαραίτητα ὑγιоῦς καὶ στερεᾶς διοργανώσεως παντὸς Κράτους, συντελοῦσιν εἰς τὴν εὐκλειαν καὶ λαμπρόνους τὴν ἀγλῆν τῶν Ἑθνῶν,

Ἵτι αἱ ἐπιστῆμαι, τὰ γράμματα καὶ αἱ τέχναι, ἡ Θεμελιώδης αὐτῆ κρηπίς, ἐφ' ἧς στηρίζεται ἡ ἔθνικὴ ἀνάπτυξις καὶ ἡ ὕλικὴ εὐημερία τῶν λαῶν, ρυθμίζουσι τὴν πρόοδον καὶ ἐπιδρῶσι σπουδαίως ἐπὶ τῆς τύχης αὐτῶν,

Ἵτι αἱ ἐπιστῆμαι, τὰ γράμματα καὶ αἱ τέχναι, ὁ ἀκρογωνιαίος οὗτος λίθος τοῦ πολιτισμοῦ τῆς ἀνθρωπότητος, εἶνε συγχρόνως ὁ σοφὸς σύμβουλος τοῦ νομοθέτου, ἡ φωτεινὴ λαμπὰς τῆς συνειδήσεως τοῦ δικαστοῦ, τὸ πηδάλιον τοῦ κυβερνήτου, ὁ ὁδηγὸς τοῦ δημοσίου λειτουργοῦ καὶ ὁ διδάσκαλος τοῦ διδασκάλου, ἦτοι αὐτὸ τοῦτο τὸ θεμέλιον τοῦ Κράτους,

Ἐπιθυμοῦντες,

Νὰ παράσχωμεν πλήρη καὶ ἐνεργὸν τὴν προστασίαν καὶ ὑποστήριξιν τῆς Ἑλληνικῆς Δημοκρατίας εἰς τὰς ἐπιστήμας, τὰ γράμματα καὶ τὰς τέχνας ἐν Ἑλλάδι, πρὸς προαγωγὴν τῆς ἀναπτύξεως καὶ τῆς εὐημερίας τοῦ Ἑλληνικοῦ Λαοῦ,

Νὰ συντελέσωμεν εἰς τὴν ἀναγέννησιν αὐτῶν ἐν τῇ πρώτῃ κοιτίδι των, ὅπως συντελέσῃ αὐτῆ καὶ πάλιν εἰς τὴν πρόοδον τῶν ἀνθρωπίνων γνώσεων καὶ τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ πολιτισμοῦ,

Θεωροῦντες,

Ἵτι ἡ ἐπιστήμη, ὄπλον πανίσχυρον καὶ συντελεστής τῆς νίκης ἐν πολέμῳ, εἶνε συγχρόνως ἐν εἰρήνῃ ὄργανον ἀπαραίτητον προαγωγῆς τῆς Γεωργίας, προστατῆς τῆς Ναυτιλίας, σύμβουλος τῆς Βιομηχανίας, ζωογόνο δύναμις τοῦ Ἐμπορίου, πηγὴ πεφωτισμένης ἐκμεταλλεύσεως τῶν φυσικῶν πόρων τῆς Χώρας,

Ἵτι ἡ ἴδρυσις τῆς Ἀκαδημίας ἐν Ἑλλάδι εἶνε Ἑθνικὴ ἀνάγκη ἐκ τῶν μεγίστων, ὅπως φωτίξῃ καὶ χειραγωγῇ τὰς δημοσίας ὑπηρεσίας, μελετᾷ καὶ κανονίζῃ τὰ τῆς Ἑθνικῆς ἡμῶν γλώσσης, παρασκευάζῃ καὶ συντάσῃ καὶ δημοσιεύῃ τὴν Γραμματικὴν, τὸ Συντακτικὸν καὶ τὰ Λεξικά αὐτῆς, ἐρευνᾷ καὶ ἐκδίδῃ ἀκριβῶς τοὺς μεγάλους Ἑλληνας συγγραφεῖς, μελετᾷ καὶ τελειοποιῇ τὴν δημοσίαν ἐκπαίδευσιν, σπουδάζῃ καὶ ἀποκαλύπτῃ τὴν φύσιν τῆς Χώρας, καθοδηγῇ καὶ

φωτίζη τὴν ἐπιτυχῆ ἐκμετάλλευσιν τῶν φυσικῶν θησαυρῶν καὶ ἰδιοτήτων αὐτῆς, μελετᾷ καὶ ἐρευνᾷ τὴν Ἑλληνικὴν ἱστορίαν, νομολογίαν καὶ ἀρχαιολογίαν, συλλέγη καὶ σπουδάζη τὰ ῥήθη καὶ ἔθιμα, τὰς διαλέκτους καὶ τὸν γλωσσικὸν θησαυρὸν, τὰς παροιμίας, τοὺς μύθους καὶ τὰς παραδόσεις, τὴν δημώδη μουσικὴν καὶ ποίησιν καὶ καθόλου τὰ τοῦ βίου καὶ τῆς λαογραφίας τοῦ Ἑλληνικοῦ Λαοῦ, σφυρηλατῆ νέα ὕπλα ἀσφαλείας, ἀκμῆς καὶ δόξης τοῦ Κράτους, ἐνθαρρύνη καὶ ζωογονῆ τὰς πνευματικὰς ἀρετὰς τοῦ ἔθνους, δημιουργῆ καὶ ἀναδεικνύη ἀκμαίαν καὶ σελαγίζουσαν νεωτέραν ἑλληνικὴν Ἐπιστήμην καὶ ἐν γένει ἐξυπηρετῆ καὶ προάγη τὰ μεγάλα ἠθικὰ καὶ ὕλικὰ συμφέροντα τοῦ τόπου,

Ἐπιθυμοῦντες νὰ συνενώσωμεν εἰς κοινὴν συναδελφότητα καὶ καρποφόρον συνεργασίαν, πρὸς προαγωγὴν τῆς Ἐπιστήμης, τῶν Γραμμάτων καὶ τῆς Τέχνης, τὰς κορυφαίας τοῦ ἔθνους πνευματικὰς δυνάμεις,

Νὰ διακρίνωμεν τοὺς ἐν Ἑλλάδι προέχοντας ἐν τῷ πνευματικῷ ἀγῶνι καὶ τιμῆσωμεν τοὺς πρωτεργάτας τῆς διανοίας ἀνυψοῦντες αὐτοὺς εἰς τὸ ὕπατον Ἀκαδημαϊκὸν ἀξίωμα,

Νὰ συνδέσωμεν τὸ ὄνομα τῆς Ἑλληνικῆς Δημοκρατίας πρὸς τὴν πνευματικὴν ἀναγέννησιν τοῦ Ἡμετέρου ἔθνους : ἰδρύντες Ἀκαδημίαν τῶν Ἐπιστημῶν, τῶν Γραμμάτων καὶ τῶν Καλῶν Τεχνῶν, ἥτοι στάδιον εὐγενοῦς ἀμίλλης τοῦ πνεύματος, στάδιον ἐπιστημονικῶν, φιλολογικῶν καὶ καλλιτεχνικῶν ἀγῶνων, στάδιον, ἐν ᾧ ἀγωνίζονται καὶ ἀποκαλύπτονται αἱ ἰδιοφυαί, ἀκτινοβολεῖ καὶ στέφεται ἡ μεγαλοφυΐα, προκαλοῦνται, συλλέγονται καὶ βραβεύονται αἱ ἀνακαλύψεις, ἐνθαρρύνονται καὶ ποδηγετοῦνται αἱ ἐπιστημονικαὶ ἐρευναι, καλλιεργοῦνται τὰ γράμματα, προάγονται καὶ τελειοποιοῦνται αἱ τέχναι, ἐλέγχονται καὶ χρησιμοποιοῦνται αἱ ἐφευρέσεις, ἀναλάμπει διὰ τῆς συζητήσεως ἡ ἐπιστημονικὴ ἀλήθεια, ἀναδεικνύεται καὶ βραβεύεται ἡ ἰκανότης, ἡ ἐργασία καὶ ἡ ἀρετὴ δι' ἠθικῶν καὶ ὕλικῶν βραβείων,

Ἐχοντες ὑπ' ὄψει,

Τὸ ἀπὸ 4 Ἰανουαρίου ἐ.ἔ. Διάγγελμα ἡμῶν πρὸς τὸν Ἑλληνικὸν λαόν, Στρατὸν καὶ Στόλον, ὁ πιστῶς καὶ ἀπχρεγκλίτως ἐφαρμύζομεν, ἀπεφασίσαμεν καὶ διατάσσομεν·

Α'. Ἰδρυσις καὶ σκοπὸς τῆς Ἀκαδημίας.

Ἄρθρον 1.

Ἰδρύεται ἐν Ἀθήναις Ἀκαδημία τῶν Ἐπιστημῶν, τῶν Γραμμάτων καὶ τῶν Καλῶν Τεχνῶν ὑπὸ τὸν τίτλον «Ἀκαδημία Ἀθηνῶν», ἔχουσα σκοπὸν :

α') Τὴν καλλιέργειαν καὶ τὴν προαγωγὴν τῶν Ἐπιστημῶν, τῶν Γραμμάτων καὶ τῶν Καλῶν Τεχνῶν καὶ καθόλου τῶν ἀνθρωπίνων γνώσεων διὰ τῆς συγκεντρώσεως καὶ τῆς συνεργασίας τῶν ἐπιφανεστάτων Ἑλλήνων ἐπιστημόνων, λογογράφων καὶ καλλιτεχνῶν καὶ τῆς μετὰ τῶν ξένων Ἀκαδημιῶν καὶ ἄλλων ὑπερόχων ἐπιστημόνων, λογίων καὶ καλλιτεχνῶν ἐπικοινωνίας.

β') Τὴν ἐρευναν τῶν στοιχείων καὶ τῶν προϊόντων τῆς Ἑλληνικῆς γῆς καὶ καθόλου τῆς μελέτης τῆς φύσεως τῆς Χώρας, τὴν ἐπιστημονικὴν ὑποστήριξιν καὶ ἐνίσχυσιν τῆς Γεωργίας, τῆς Βιομηχανίας, τῆς Ναυτιλίας καὶ τῶν λοιπῶν πλουτοπαραγωγικῶν κλάδων καὶ δυνάμεων τοῦ τόπου καὶ ἐν γένει τὴν προαγωγὴν τῆς Ἐθνικῆς Οἰκονομίας, καὶ

γ') Τὴν διὰ γλωσσολογίσεων, προτάσεων, ἀποφάσεων καὶ κρίσεων διαφώτισιν καὶ καθοδήγησιν εἰς τὰ σχετικὰ ἔργα αὐτῶν τῆς Κυβερνήσεως καὶ τῶν ἄλλων Ἀρχῶν καὶ ἐν γένει τὴν ἐξυπηρέτησιν τῶν σχετικῶν πρὸς τὴν ἀρμοδιότητά αὐτῆς δημοσίων καὶ ἰδιωτικῶν ἀναγκῶν τοῦ τόπου.

Ἄρθρον 2.

Ὁ σκοπὸς τῆς Ἀκαδημίας ἐπιτυγχάνεται διὰ ἀνακοινώσεων, συζητήσεων, ὁμιλιῶν καὶ δημοσιευμάτων, διὰ τῆς ἰδρύσεως Ἐργαστηρίων ἐπιστημονικῆς ἐρεῦνης καὶ ἐν γένει διὰ τῆς ὁργάνωσεως, ἐνθαρρύνσεως καὶ ἐνισχύσεως τῆς γεωργικῆς, βιομηχανικῆς καὶ καθόλου τῆς καθαρᾶς καὶ τῆς ἐφηρμοσμένης ἐπιστημονικῆς ἐρεῦνης· διὰ τῆς ἐκτελέσεως, προκλήσεως ἢ ἐνθαρρύνσεως ἐρευνῶν, ἀνασκαφῶν, μελετῶν καὶ ἄλλων ἔργων· διὰ προκηρῦξεων διαγωνισμῶν καὶ ἀπονομῆς ἀριστείων, χρηματικῶν ἐπάθλων, ὑποτροφιῶν ἢ ἄλλων ἠθικῶν καὶ ὑλικῶν βραβείων καὶ ἀμοιβῶν· διὰ συνεδρίων, ἀποστολῶν καὶ παντὸς ἄλλου καταλλήλου πρὸς τοῦτο μέσου ὑπ' αὐτῆς ἀποφασισομένου ἢ ἐγκρινομένου.

Ἄρθρον 3.

Ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν ἐδρεύει καὶ συνεδριάζει ἐν τῷ ἐν Ἀθήναις μεγάρῳ τῆς Συναίας Ἀκαδημίας, τῷ ὑπὸ τῶν ἱερινῶν Σίμωνος καὶ Ἰριγενείας Σίνα, πρὸς ἀποκλειστικὴν χρῆσιν αὐτῆς, ἀνεγερθέντι καὶ δωρηθέντι εἰς τὴν Ἑλλάδα. Τὸ κτίριον τοῦτο, ἀνῆκον εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν, κατὰ πληρῆς ἰδιοκτησίας δικαίωμα, διατίθεται ὑπ' αὐτῆς μετὰ τοῦ περὶ αὐτὴν κήπου κατὰ βούλησιν.

Ἄρθρον 4.

Ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν ἔχει ἰδίαν νομικὴν προσωπικότητα, ἰδίαν περιουσίαν καὶ ἰκανότητα πρὸς κληρονομιᾶν εἶνε ἀνεξάρτητος καὶ ἀνεξέλεγκτος ἐν τοῖς ἔργοις αὐτῆς καὶ ἐπικοινωνεῖ πρὸς τὸ Κράτος διὰ τοῦ Ὑπουργείου τῶν Ἐκκλησιαστικῶν καὶ τῆς Δημοσίας Ἐκπαιδεύσεως.

Ἄρθρον 114.

Πρὸς σύστασιν καὶ ὁργάνωσιν τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, διορίζομεν ὡς πρῶτα τακτικὰ μέλη αὐτῆς τοὺς ἑξῆς :

Ἐν τῇ Πρώτῃ Τάξει :

- 1) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου καὶ Διευθυντὴν τοῦ Ἀστεροσκοπείου, νῦν δὲ καὶ Ὑπουργὸν τῶν Ἐκκλησιαστικῶν καὶ τῆς Δημοσίας Ἐκπαιδεύσεως, ΔΗΜ. ΑΙΓΙΝΗΤΗΝ,
- 2) Τὸν πρῶτον Ὑπουργὸν καὶ ἐπίτιμον τοῦ Πανεπιστημίου διδάκτορα Φ. ΝΕΓΡΗΝ,

- 3) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Ρ. ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΝ,
- 4) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Γ. ΦΩΚΑΝ,
- 5) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Κ. ΖΕΓΓΕΛΗΝ,
- 6) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Γ. ΡΕΜΟΥΝΔΟΝ,
- 7) Τὸν Διευθυντὴν τοῦ Πολυτεχνείου ΑΓΓ. ΓΚΙΝΗΝ,
- 8) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Κ. ΚΤΕΝΑΝ,
- 9) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Κ. ΜΑΛΤΕΖΟΝ,
- 10) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Ι. ΠΟΛΙΤΗΝ,
- 11) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Κ. ΣΑΒΒΑΝ,
- 12) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Γ. ΣΚΛΑΒΟΥΝΟΝ,
- 13) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου ΕΜΜ. ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ,
- 14) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πολυτεχνείου ΑΛ. ΒΟΥΡΝΑΖΟΝ,
- 15) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πολυτεχνείου Κ. ΒΕΗΝ.

Ἐν τῇ Δευτέρᾳ Τάξει :

- 1) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Γ. ΧΑΤΖΙΔΑΚΙΝ,
- 2) Τὸν καθηγητὴν καὶ Πρύτανιν τοῦ Πανεπιστημίου Σ. ΜΕΝΑΡΔΟΝ,
- 3) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Π. ΚΑΒΒΑΔΙΑΝ,
- 4) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Λ. ΤΣΟΥΝΤΑΝ,
- 5) Τὸν Κ. ΠΑΛΑΜΑΝ,
- 6) Τὸν Διευθυντὴν τῆς Σχολῆς τῶν Καλῶν Τεχνῶν Γ. ΙΑΚΩΒΙΔΗΝ,
- 7) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Γ. ΣΩΤΗΡΙΑΔΗΝ,
- 8) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Κ. ΑΜΑΝΤΟΝ,
- 9) Τὸν Γ. ΔΡΟΣΙΝΗΝ,
- 10) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πολυτεχνείου Β. ΚΟΥΡΕΜΕΝΟΝ,
- 11) Τὸν ΑΡ. ΠΡΟΒΕΛΕΓΓΙΟΝ,
- 12) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου ΑΝΤ. ΚΕΡΑΜΟΠΟΥΛΟΝ,
- 13) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Ι. ΚΑΛΙΤΣΟΥΝΑΚΗΝ,
- 14) Τὸν Διευθυντὴν τοῦ Νομισματικοῦ Μουσείου Γ. ΟΙΚΟΝΟΜΟΝ,
- 15) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Γ. ΣΩΤΗΡΙΟΥ,
- 16) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πολυτεχνείου Α. ΟΡΛΑΝΔΟΝ.

Ἐν τῇ Τρίτῃ Τάξει :

- 1) Τὸν Ἀρχιεπίσκοπον Ἀθηνῶν καὶ ἐπίτιμον καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου ΧΡΥΣΟΣΤΟΜΟΝ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΝ,
- 2) Τὸν τέως Ὑπουργὸν Κ. ΡΑΚΤΙΒΑΝ,
- 3) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Α. ΑΝΔΡΕΑΔΗΝ,
- 4) Τὸν πρῶτον Ὑπουργὸν καὶ ἐπίτιμον καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου τῶν Παρισίων Ν. ΠΟΛΙΤΗΝ,
- 5) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Δ. ΠΑΠΠΟΥΛΙΑΝ,

- 6) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Θ. ΒΟΡΕΑΝ,
 7) Τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Μ. ΛΙΒΑΔΑΝ.

Ἄρθρον 115.

Διορίζομεν Πρόεδρον τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν διὰ τὸ ἔτος 1926 τὸν ΦΩΚ. ΝΕΙΡΗΝ.

Ἀντιπρόεδρον τῆς Ἀκαδημίας διὰ τὸ ἔτος 1926 τὸν Γ. ΚΑΤΖΙΔΑΚΙΝ.

Γενικὸν Γραμματέα τῆς Ἀκαδημίας μέχρι τέλους τοῦ ἔτους 1927 τὸν Σ. ΜΕΝΑΡΔΟΝ.

Γραμματέα ἐπὶ τῶν Πρακτικῶν τῆς Ἀκαδημίας τὸν Κ. ΠΑΛΑΜΑΝ μέχρι τοῦ ἔτους 1928.

Γραμματέα ἐπὶ τῶν Δημοσιευμάτων τῆς Ἀκαδημίας τὸν Γ. ΔΡΟΣΙΝΗΝ μέχρι τέλους τοῦ ἔτους 1928.

Ἄρθρον 116.

Τὰ ἑφ' ἡμῶν διορισθέντα ἀνωτέρω τακτικὰ μέλη τῆς Ἀκαδημίας θὰ ἐκλέξωσιν ἀνὰ ἓν καὶ τὰ λοιπὰ τοιαῦτα, συμφώνως τῷ παρόντι Ὁργανισμῷ αὐτῆς καὶ οὕτως ὥστε ἕκαστον νέον τακτικὸν μέλος ἐκάστης Τάξεως νὰ δύναται νὰ συμμετέχῃ τῆς ἐκλογῆς τῶν μετ' αὐτοῦ ἐκλεγθρομένων τακτικῶν μελῶν τῆς αἰκείας Τάξεως.

Α' ΑΚΑΔΗΜΑ·Ι·ΚΑΙ ΑΡΧΑΙ

ΠΡΟΕΔΡΕΙΟΝ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

ΠΡΟΕΔΡΟΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΟΥΜΠΑΣ

ΑΝΤΙΠΡΟΕΔΡΟΣ

ΜΙΧΑΗΛ ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΟΥ

ΓΕΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΥΣ

ΠΕΡΙΚΛΗΣ ΘΕΟΧΑΡΗΣ

ΓΡΑΜΜΑΤΕΥΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ

ΜΑΝΟΥΣΟΣ ΜΑΝΟΥΣΑΚΑΣ

ΓΡΑΜΜΑΤΕΥΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΑΤΩΝ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΞΑΝΘΑΚΗΣ

ΠΡΟΕΔΡΕΙΑ ΤΩΝ ΤΑΞΕΩΝ

1. Τάξις τῶν Θετικῶν Ἐπιστημῶν.

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| 1. Πρόεδρος | ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΣΚΑΛΚΕΑΣ |
| 2. Ἀντιπρόεδρος | ΚΑΙΣΑΡ ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ |
| 3. Γραμματεὺς | ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ ΔΙΑΝΝΕΛΙΔΗΣ |

2. Τάξις τῶν Γραμμάτων καὶ τῶν Καλῶν Τεχνῶν.

- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1. Πρόεδρος | ΠΕΤΡΟΣ ΧΑΡΗΣ |
| 2. Ἀντιπρόεδρος | ΝΙΚ. ΚΟΝΟΜΗΣ |
| 3. Γραμματεὺς | ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΡΩΜΑΙΟΣ |

3. Τάξις τῶν Ἠθικῶν καὶ τῶν Πολιτικῶν Ἐπιστημῶν.

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1. Πρόεδρος | ΙΩΑΝΝΗΣ ΓΕΩΡΓΑΚΗΣ |
| 2. Ἀντιπρόεδρος | ΝΙΚ. ΒΑΛΤΙΚΟΣ |
| 3. Γραμματεὺς | Γ. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΣ |

ΣΥΓΚΛΗΤΟΣ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

1. Τὸ Προεδρεῖον τῆς Ἀκαδημίας
2. Ὁ Πρόεδρος τοῦ προηγουμένου ἔτους.
3. Οἱ Πρόεδροι τῶν Τάξεων.

Β. ΣΥΜΒΟΥΛΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΤΡΟΠΑΙ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

1. Ὑπηρεσιακὸν Συμβούλιον.

Πρόεδρος	ΚΩΝ/ΝΟΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ (Ἀρεοπαγίτης)
Ἀντιπρόεδρος	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΤΖΟΥΜΑΣ (Ἀρεοπαγίτης)
Μέλη	ΙΩΑΝΝΗΣ ΞΑΝΘΑΚΗΣ. — ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΣΙΦΩΝΙΟΥ - ΚΑΡΑΠΑ

Ἀναπληρωματικὰ μέλη (ἀντίστοιχα) : ΛΟΥΚΑΣ ΜΟΥΣΟΥΛΟΣ. — ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΓΙΟΚΑΡΗΣ (Ὅσῳς πρόκειται γιὰ θέματα ποῦ ἀφοροῦν τοὺς διοικητικοὺς ὑπαλλήλους, στὸ Συμβούλιο μετέχει καὶ ὁ ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, ὡς αἰρετὸς ἐκπρόσωπος αὐτῶν)

2. Ἐπιτροπὴ τῶν Δημοσιευμάτων.

1. Ὁ Πρόεδρος τῆς Ἀκαδημίας.
2. Ὁ Ἀντιπρόεδρος.
3. Ὁ Γενικὸς Γραμματεὺς.
4. Ὁ Γραμματεὺς ἐπὶ τῶν Δημοσιευμάτων.
5. Οἱ Γραμματεῖς τῶν Τάξεων.

3. Ἐπιτροπὴ Ἀρχαιολογική.

Κωνστ. Τρυπάνης. — Μαν. Χατζηδάκης. — Μιχ. Σακελλαρίου.

4. Ἐπιτροπὴ Γεωφυσική.

Κ. Ἀλεξόπουλος. — Λ. Μούσουλος. — Θεμιστ. Διαννελίδης. — Ἄγγ. Γαλανόπουλος.

5. Ἐπιτροπὴ Γεωργική.

Λ. Μούσουλος. — Θεμιστ. Διαννελίδης. — Ι. Παπαδάκης.

6. Ἐπιτροπὴ τῆς Διεθνoῦς Ἀκαδημαϊκῆς Ἐνώσεως.

Κωνστ. Τρυπάνης. — Μαν. Χατζηδάκης. — Γεώργ. Βλάχος. — Ν. Βελτικὸς.

7. Ἐπιτροπή τοῦ Διεθοῦς Συμβουλίου Ἐπιστημονικῶν Ἐνώσεων (φυσικῶν ἐπιστημῶν).

Ι. Ξανθᾶκης. — Κ. Ἀλεξόπουλος. — Περ. Θεοχάρης. — Λ. Μούσουλός. — Θεμιστ. Διαννελίδης. — Παῦλος Σακελλαρίδης. — Νικ. Ἀρτεμιάδης.

8. Νομική Ἐπιτροπή.

Μιχ. Στασινόπουλος. — Γ. Μιχαηλίδης-Νουάρος. — Γεώργ. Βλάχος. — Γεώργ. Μητσόπουλος. — Ἰωάν. Γεωργάκης. — Ἀναπληρωματικός: Ν. Βαλτικός.

9. Καλλιτεχνική Ἐπιτροπή.

Μεν. Παλλάντιος. — Νικ. Χατζηκυριάκος-Γκίκας. — Σόλων Κυδωνιάτης. — Ἰωάννης Παππᾶς. — Μαν. Χατζηδάκης.

10. Οἰκονομική Ἐπιτροπή.

Ἄγγ. Ἀγγελόπουλος (Πρόεδρος). — Ξεν. Ζολώτας. — Ι. Ξανθᾶκης. — Λ. Μούσουλός. — Γεώργ. Βλάχος.

11. Ἐπιτροπή διὰ τὴν ἔκδοσιν τοῦ *Corpus Vasorum Antiquorum*.

Διον. Ζακυθηνός. — Κωνστ. Τρυπάνης. — Μαν. Χατζηδάκης. — Μαν. Μανούσικας. — Μιχ. Σακελλαρίου. — Ἠώς Ζερβουδάκη. — Μιχ. Τιβέριος. — Ἑλένη Walter-Καρύδη. — Ὀλγα Τζάχου - Ἀλεξάνδρη.

12. Ἐπιτροπή διὰ τὴν ἔκδοσιν τοῦ *Corpus Signorum Imperii Romani*.

Κωνστ. Τρυπάνης. — Μαν. Χατζηδάκης. — Μαν. Μανούσικας. — Μιχ. Σακελλαρίου.

13. Ἐπιτροπή διὰ τὴν προστασίαν τοῦ περιβάλλοντος.

Ι. Ξανθᾶκης. — Περ. Θεοχάρης. — Λ. Μούσουλός. — Σόλων Κυδωνιάτης. — Πέτρος Βασιλειάδης. — Ἰωάν. Παππᾶς. — Θεμ. Διαννελίδης. — Σπυρ. Σκαρπαλέζος. — Ἰωάν. Παπαδάκης. — Παῦλος Σακελλαρίδης. — Γρηγ. Σκαλιέας.

14. Ἐπιτροπή τῆς Ἱστορίας τοῦ Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου.

Μεν. Παλλάντιος. — Ἰωάν. Τούμπας. — Ἰωάν. Παππᾶς. — Ἐλευθ. Πρεβελάκης.

15. 'Επιτροπή διὰ τὴν ἱστορίαν τῆς Ἀνθρωπότητος ὑπὸ τῆς UNESCO

Μιχ. Σακελλαρίου (Πρόεδρος). — Κωνστ. Τρυπάνης. — Μαν. Χατζηδάκης. — Μαν. Μανούσακας. — Ἀγαπ. Τσοπανάκης. — Ἀγγ. Βλάχος. — Ἐλευθ. Πρεβελάκης. — Λ. Βρανούσης. — Βασ. Σφυρόρεας. — Ἀριστ. Φρυδάς. — Κ. Μπουραζέλης. — Μιλτ. Χατζόπουλος.

16. 'Επιτροπή διὰ τὸ Εὐρετήριο τῶν Βυζαντινῶν τοιχογραφιῶν τῆς Ἑλλάδος.

Κωνστ. Τρυπάνης. — Μαν. Χατζηδάκης. — Μαν. Μανούσακας.

17. 'Επιτροπή Παιδείας.

Κωνστ. Τρυπάνης. — Κωνστ. Ρωμαῖος. — Μιχ. Σακελλαρίου. — Ἀγαπ. Τσοπανάκης. — Ἀγγ. Βλάχος. — Π. Σακελλαρίδης. — Νικ. Ἀρτεμιάδης. — Ἰωάν. Γεωργάκης.

18. 'Επιτροπή διὰ τὴν Φιλοσοφικὴν Βιβλιοθήκην Ἑλλῆς Λαμπρίδης.

Μενέλ. Παλλάντιος. — Κωνστ. Δεσποτόπουλος. — Εὐάγγ. Μουτσόπουλος. — Γεώργ. Μητσόπουλος. — Ἐπιστημ. συνεργάτης: Λίνος Μπενάκης.

19. 'Επιτροπή Ἑρευνῶν.

Μιχ. Σακελλαρίου (Πρόεδρος). — Ἀγγ. Ἀγγελόπουλος. — Λουκάς Μούσουλός. — Ἀναπληρωματικὰ μέλη (ἀντίστοιχα): Ξεν. Ζολώτας. — Παῦλος Σακελλαρίδης. — Μανόλης Χατζηδάκης.

20. 'Επιτροπή Κτιρίων.

Περ. Θεοχάρης (Πρόεδρος). — Ἰωάν. Παππᾶς (Ἀντιπρόεδρος). — Μεν. Παλλάντιος. — Λουκάς Μούσουλός. — Σόλων Κυδωνιάτης. — Μανόλης Χατζηδάκης. — Παῦλος Σακελλαρίδης. — Ἰωάν. Γεωργάκης. — Ἀναπληρωματικός: Γεωργ. Μητσόπουλος.

ΕΠΙΤΡΟΠΑΙ ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

'Εθνικὴ Ἀστρονομικὴ Ἐπιτροπὴ (Πρόεδρος Ι. Ξανθάκης).

'Εθνικὴ Ἐπιτροπὴ Ἑρευνῶν τοῦ Διαστήματος (Πρόεδρος Ι. Ξανθάκης).

'Εθνικὴ Μαθηματικὴ Ἐπιτροπὴ (Πρόεδρος Ι. Ξανθάκης).

Γ'. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΤΩΝ ΤΑΚΤΙΚΩΝ ΜΕΛΩΝ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ
ΚΑΤ' ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ*

1	1952	Ἀπριλίου	18	Ξενοφών Ζολώτας
2	1955	Ἰουλίου	8	Ἰωάννης Ξανθάκης
3	1963	Μαΐου	4	Καΐσαρ Ἀλεξόπουλος
4	1966	Αὐγούστου	10	Διονύσιος Ζακυθηνός
5	1968	Ἰουνίου	7	Μιχαήλ Στασινόπουλος
6	1969	Ἀπριλίου	1	Πέτρος Χάρης
7	1970	Φεβρουαρίου	6	Μενέλαος Παλλάντιος
8	1973	Μαρτίου	8	Περικλῆς Θεοχάρης
9	1974	Ἰανουαρίου	18	Νικόλαος Χατζηκυριάκος - Γκίτσας
10	1974	Ἰουνίου	6	Κωνσταντῖνος Τρουπάνης
11	1974	Ἰουνίου	6	Ἰωάννης Καρμίρης
12	1974	Ἰουνίου	6	Γεώργιος Μιχαηλίδης - Νουάρος
13	1976	Ἰανουαρίου	20	Ἄγγελος Ἀγγελόπουλος
14	1977	Ἰανουαρίου	13	Λουκάς Μούσουλος
15	1977	Φεβρουαρίου	22	Ἀθανάσιος Πετσάλης - Διομήδης
16	1977	Ἀπριλίου	14	Σόλων Κυδωνιάτης
17	1977	Νοεμβρίου	5	Γεώργιος Μερίκας
18	1979	Φεβρουαρίου	8	Ἰωάννης Τούμπας
19	1979	Δεκεμβρίου	31	Πέτρος Βασιλειάδης
20	1980	Μαΐου	9	Μανόλης Χατζηδάκης
21	1980	Ἰουνίου	5	Κωνσταντῖνος Ρωμαῖος
22	1980	Ἰουνίου	11	Ἰωάννης Παππᾶς
23	1981	Ἀπριλίου	7	Θεμιστοκλῆς Διαννελίδης
24	1981	Ἰουνίου	19	Σπυρίδων Σκαρπαλέζος
25	1982	Αὐγούστου	31	Μανοῦσος Μανούσικας
26	1983	Ἰανουαρίου	5	Ἰωάννης Παπαδάκης
27	1983	Ἰανουαρίου	5	Μιχαήλ Σακελλαρίου
28	1983	Φεβρουαρίου	28	Γεώργιος Βλάχος
29	1983	Μαρτίου	22	Ἄγγελος Γαλανόπουλος
30	1984	Φεβρουαρίου	15	Ἀγαπητὸς Τσοπανάκης
31	1984	Μαρτίου	16	Παῦλος Σακελλαρίδης
32	1984	Μαρτίου	16	Κωνσταντῖνος Δεσποτόπουλος

* ΣΗΜΕΙΩΣΙΣ.— Ἡ ἀρχαιότης κανονίζεται ἀναλόγως τῆς ἡμερομηνίας δημοσιεύσεως τοῦ Προεδρ. Διατάγματος μὲ τὸ ὅποιον κυροῦν ἡ ἐκλογή.

33	1984	Μαρτίου	16	Ευάγγελος Μουτσόπουλος
34	1984	Μαΐου	9	Ἄποστολος Σαχίνης
35	1984	Μαΐου	18	Νικόλαος Ματσανιώτης
36	1985	Σεπτεμβρίου	23	Ἄγγελος Βλάχος
37	1987	Ἰανουαρίου	28	Νικόλαος Ἀρτεμιάδης
38	1987	Ἰανουαρίου	28	Τάσος Ἀθανασιάδης
39	1987	Μαΐου	14	Νικηφόρος Βρεττάκος
40	1987	Σεπτεμβρίου	2	Γεώργιος Μητσόπουλος
41	1989	Ἀπριλίου	10	Ἰωάννης Γεωργιάκης
42	1989	Ἀπριλίου	20	Γρηγόριος Σικαλιέας
43	1989	Ἰουνίου	6	Νικόλαος Βαλτικός
44	1990	Μαρτίου	29	Νικόλαος Κονομῆς
45	1990	Νοεμβρίου	15	Κωνσταντῖνος Τούντας

ΤΑΚΤΙΚΑ ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑΝ ΔΙΟΡΙΣΜΟΥ

Τάξις τῶν Θετικῶν Ἐπιστημῶν.

1	(1)	1955	Ἰουλίου	8	ΙΩΑΝΝΗΣ ΞΑΝΘΑΚΗΣ
2	(2)	1963	Μαΐου	4	ΚΑΙΣΑΡ ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ
3	(3)	1973	Μαρτίου	8	ΠΕΡΙΚΛΗΣ ΘΕΟΧΑΡΗΣ
4	(4)	1977	Ἰανουαρίου	13	ΛΟΥΚΑΣ ΜΟΥΣΟΥΛΟΣ
5	(5)	1977	Νοεμβρίου	25	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΕΡΙΚΑΣ
6	(6)	1979	Φεβρουαρίου	28	ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΟΥΜΠΑΣ
7	(7)	1979	Δεκεμβρίου	31	ΠΕΤΡΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ
8	(8)	1981	Ἀπριλίου	7	ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ ΔΙΑΝΝΕΛΙΔΗΣ
9	(9)	1981	Ἰουνίου	19	ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΣΚΑΡΠΑΛΕΖΟΣ
10	(10)	1983	Ἰανουαρίου	5	ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ
11	(11)	1983	Μαρτίου	22	ΑΓΓΕΛΟΣ ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ
12	(12)	1984	Μαρτίου	16	ΠΑΥΛΟΣ ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΔΗΣ
13	(13)	1984	Μαΐου	18	ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗΣ
14	(14)	1987	Ἰανουαρίου	28	ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΑΡΤΕΜΙΑΔΗΣ
15	(15)	1989	Ἀπριλίου	20	ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΣΚΑΛΚΕΑΣ
16	(16)	1990	Νοεμβρίου	15	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΟΥΝΤΑΣ

2. Τάξις τῶν Γραμμάτων καὶ τῶν Καλῶν Τεχνῶν.

17	(1)	1966	Αὐγούστου	10	ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ ΖΑΚΥΘΗΝΟΣ
18	(2)	1969	Ἀπριλίου	21	ΠΕΤΡΟΣ ΧΑΡΗΣ
19	(3)	1970	Φεβρουαρίου	6	ΜΕΝΕΛΑΟΣ ΠΑΛΛΑΝΤΙΟΣ
20	(4)	1974	Ἰανουαρίου	18	ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΧΑΤΖΗΚΥΡΙΑΚΟΣ - ΓΚΙΚΑΣ
21	(5)	1974	Ἰουνίου	6	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΡΥΠΑΝΗΣ
22	(6)	1977	Φεβρουαρίου	22	ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΕΤΣΑΛΗΣ - ΔΙΟΜΗΔΗΣ
23	(7)	1977	Ἀπριλίου	14	ΣΟΛΩΝ ΚΥΔΩΝΙΑΤΗΣ
24	(8)	1980	Μαΐου	9	ΜΑΝΟΛΗΣ ΧΑΤΖΗΔΑΚΗΣ
25	(9)	1980	Ἰουνίου	5	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΡΩΜΑΙΟΣ
26	(10)	1980	Ἰουνίου	11	ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΑΠΠΑΣ
27	(11)	1982	Αὐγούστου	31	ΜΑΝΟΥΣΟΣ ΜΑΝΟΥΣΑΚΑΣ
28	(12)	1983	Ἰανουαρίου	5	ΜΙΧΑΗΛ ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΟΥ
29	(13)	1984	Φεβρουαρίου	15	ΑΓΑΠΗΤΟΣ ΤΣΟΠΑΝΑΚΗΣ
30	(14)	1984	Μαΐου	9	ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΣΑΧΙΝΗΣ

31	(15)	1985	Σεπτεμβρίου	23	ΑΓΓΕΛΟΣ ΒΛΑΧΟΣ
32	(16)	1987	Ίανουαρίου	28	ΤΑΣΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΗΣ
33	(17)	1987	Μαΐου	14	ΝΙΚΗΦΟΡΟΣ ΒΡΕΤΤΑΚΟΣ
34	(18)	1990	Μαρτίου	29	ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΟΝΟΜΗΣ

3. Τάξις τῶν Ἠθικῶν καὶ τῶν Πολιτικῶν Ἐπιστημῶν.

35	(1)	1952	Ἀπριλίου	18	ΞΕΝΟΦΩΝ ΖΟΛΩΤΑΣ
36	(2)	1968	Ἰουνίου	7	ΜΙΧΑΗΛ ΣΤΑΣΙΝΟΠΟΥΛΟΣ
37	(3)	1974	Ἰουνίου	6	ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΡΜΠΗΣ
38	(4)	1974	Ἰουνίου	6	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ - ΝΟΤΑΡΟΣ
39	(5)	1976	Ίανουαρίου	20	ΑΓΓΕΛΟΣ ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ
40	(6)	1983	Φεβρουαρίου	28	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΒΛΑΧΟΣ
41	(7)	1984	Μαρτίου	16	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΔΕΣΠΟΤΟΠΟΥΛΟΣ
42	(8)	1984	Μαρτίου	16	ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΜΟΥΤΣΟΠΟΥΛΟΣ
43	(9)	1987	Σεπτεμβρίου	2	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΣ
44	(10)	1989	Ἀπριλίου	10	ΙΩΑΝΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΚΗΣ
45	(11)	1989	Ἰουνίου	6	ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΒΑΛΤΙΚΟΣ

ΕΠΙΤΙΜΑ ΜΕΛΗ

1. Τάξις τῶν Ἠθικῶν καὶ τῶν Πολιτικῶν Ἐπιστημῶν.

1	(1)	1979	Μαΐου	25	VALERY GISCARD D'ESTAING
2	(2)	1991	Φεβρουαρίου	21	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΡΑΜΑΝΑΗΣ
3	(3)	1991	Φεβρουαρίου	28	RICHARD VON WEIZSAECKER

ΞΕΝΟΙ ΕΤΑΙΡΟΙ

3. Τάξις τῶν Θετικῶν Ἐπιστημῶν.

1	(1)	1975	Μαΐου	13	PAVLE SAVIĆ
2	(2)	1975	Μαΐου	13	DUSAN KANAZIR
3	(3)	1976	Ἀπριλίου	14	BARTEL LEENDERT VAN DER WAERDEN
4	(4)	1977	Δεκεμβρίου	21	ANGEL TONCHEV BALEVSKI
5	(5)	1980	Μαρτίου	20	CHARLES FEHRENBACH
6	(6)	1981	Μαΐου	8	FRANÇOIS GROS
7	(7)	1981	Μαΐου	8	CHRISTIAN DE DUVE
8	(8)	1982	Ἰουνίου	2	WILLIAM JOHNSON
9	(9)	1983	Σεπτεμβρίου	13	VICTOR HAMBARTSUMIAN
10	(10)	1983	Σεπτεμβρίου	13	FRANÇOIS LHERMITTE
11	(11)	1987	Ἰουνίου	26	SAUL KRUGMAN

2. Τάξεις τῶν Γραμμάτων καὶ τῶν Καλῶν Τεχνῶν .

12	(1)	1967	Δεκεμβρίου	9	BENJAMIN MERITT
13	(2)	1974	Ἰανουαρίου	9	DORO LEVI
14	(3)	1974	Ἰανουαρίου	9	BRUNO LAVAGNINI
15	(4)	1975	Ἰουλίου	29	HANS - GEORG BECK
16	(5)	1975	Ἰουλίου	29	HERBERT HUNGER
17	(6)	1977	Ἰανουαρίου	19	PIERRE DEMARGNE
18	(7)	1977	Ἰουνίου	17	WERNER PEEK
19	(8)	1979	Νοεμβρίου	3	LÉOPOLD SÉDAR SENGHOR
20	(9)	1980	Ἀπριλίου	2	HOMER THOMPSON
21	(11)	1988	Δεκεμβρίου	19	GIOVANNI PUGLIESE CARRATELLI
22	(12)	1990	Ἀπριλίου	2	PIERRE AMANDRY
23	(13)	1990	Μαΐου	31	JACQUELINE DE ROMILLY

3. Τάξεις τῶν Ἠθικῶν καὶ τῶν Πολιτικῶν Ἐπιστημῶν .

24	(1)	1970	Μαΐου	13	HANS - GEORG GADAMER
25	(2)	1974	Ἰανουαρίου	9	MICHAEL RAMSAY
26	(3)	1981	Ἰουνίου	9	MAURICE SAMUEL ROGER CHARLES DRUON
27	(4)	1983	Μαΐου	19	AMADOU - MAHTAR M' BOW
28	(5)	1983	Μαΐου	31	BERNARD CHENOT
29	(6)	1986	Μαρτίου	6	JEAN GUITTON
30	(7)	1987	Μαρτίου	16	NORBERTO BOBBIO
31	(8)	1988	Αὐγούστου	24	WASSILY LEONTIEF
32	(9)	1988	Αὐγούστου	24	MAX KASER

ΑΝΤΕΠΙΣΤΕΛΛΟΝΤΑ ΜΕΛΗ

1. Τάξεις τῶν Θετικῶν Ἐπιστημῶν .

1	(1)	1964	Αὐγούστου	7	ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΓΑΤΟΣ
2	(2)	1970	Μαΐου	18	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ
3	(3)	1970	Μαΐου	18	ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ ΚΑΡΑΜΠΑΤΣΟΣ
4	(4)	1970	Μαΐου	18	ΗΛΙΑΣ ΓΥΦΤΟΠΟΥΛΟΣ
5	(5)	1971	Ἀπριλίου	29	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΟΥΡΑΤΩΦ
6	(6)	1971	Σεπτεμβρίου	29	HUBERT CURIEN
7	(7)	1973	Μαρτίου	10	ΙΩΑΝΝΗΣ ΑΡΓΥΡΗΣ

8	(8)	1976	Ἀπριλίου	14	ΠΑΡΙΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ
9	(9)	1976	Ἀπριλίου	14	ΠΕΤΡΟΣ ΑΡΓΥΡΗΣ
10	(10)	1976	Ἀπριλίου	14	ZDENEK KORAL
11	(11)	1976	Ἀπριλίου	14	ÁRPAD SZABÓ
12	(12)	1976	Μαΐου	8	ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ ΜΠΟΥΡΟΔΗΜΟΣ
13	(13)	1976	Ἰουνίου	19	ΑΔΡΙΑΝΟΣ ΜΕΛΙΣΣΗΝΟΣ
14	(14)	1978	Μαρτίου	8	ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΚΑΝΕΛΛΑΚΗΣ
15	(15)	1978	Αύγουστου	16	ΙΩΑΝΝΗΣ ΣΕΒΑΣΤΙΚΟΓΛΟΥ
16	(16)	1979	Νοεμβρίου	15	ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΑΝΤΩΝΙΑΔΗΣ
17	(17)	1980	Μαρτίου	13	ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΟΣΧΟΒΑΚΗΣ
18	(18)	1980	Μαρτίου	17	ΙΩΑΝΝΗΣ ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ
19	(19)	1980	Μαρτίου	17	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΡΕΤΖΕΠΗΣ
20	(20)	1980	Μαρτίου	17	ΛΟΥΚΑΣ ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΥ
21	(21)	1980	Ἰουλίου	10	ΜΙΧΑΗΛ ΔΕΡΤΟΥΖΟΣ
22	(22)	1980	Ἰουλίου	10	ΜΙΧΑΗΛ ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΗΣ
23	(23)	1981	Ἰανουαρίου	23	ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΑΡΩΝΗΣ
24	(24)	1981	Ἰανουαρίου	23	JEAN AUBOUIN
25	(25)	1983	Ἀπριλίου	28	JEAN JADIN
26	(26)	1983	Αύγουστου	17	RONALD RAVEN
27	(27)	1983	Σεπτεμβρίου	13	ΟΜΗΡΟΣ ΜΑΝΤΗΣ
28	(28)	1984	Ἰανουαρίου	31	ΙΩΑΚΕΙΜ - ΜΑΚΗΣ ΤΣΑΠΟΓΑΣ
29	(29)	1984	Ἀπριλίου	23	CHARLES SÉRIÉ
30	(30)	1985	Φεβρουαρίου	22	ΣΤΡΑΤΗΣ ΑΒΡΑΜΕΑΣ
31	(31)	1985	Σεπτεμβρίου	12	ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΓΟΝΑΤΑΣ
32	(32)	1986	Ἰανουαρίου	13	LÉON LE MINOR
33	(33)	1988	Δεκεμβρίου	20	ROBERT BLINC
34	(34)	1988	Μαΐου	6	GEORGES COHEN
35	(35)	1988	Ἰουνίου	21	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΔΑΦΕΡΜΟΣ
36	(36)	1988	Ἰουνίου	21	ALEX FAIN
37	(37)	1988	Αύγουστου	24	ΛΥΣΙΜΑΧΟΣ ΜΑΥΡΙΔΗΣ
38	(38)	1988	Αύγουστου	24	PIERRE MERCIER
39	(39)	1989	Ἀπριλίου	20	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ
40	(40)	1989	Ἀπριλίου	20	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΕΛΑΛΗΣ
41	(41)	1989	Ἰουνίου	28	ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΜΟΥΤΣΟΠΟΥΛΟΣ
42	(42)	1990	Ἀπριλίου	2	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΕΦΕΡΗΣ
43	(43)	1990	Ἀπριλίου	2	ΑΝΘΙΜΟΣ ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΙΔΗΣ

2. Τάξεις τῶν Γραμμάτων καὶ τῶν Καλῶν Τεχνῶν.

44	(1)	1964	Ἀπριλίου	25	PETER VON DER MÜHLL
45	(2)	1971	Ἀπριλίου	29	DOUGLAS DAKIN
46	(3)	1973	Μαΐου	10	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΚΑΡΑΓΙΩΡΓΗΣ
47	(4)	1974	Ἰανουαρίου	9	ARTHUR DALE TRENDALL
48	(5)	1974	Ἰανουαρίου	9	QUINTINO CATAUDELLA
49	(6)	1974	Ἰανουαρίου	9	SIR STEVEN RUNCIMAN
50	(7)	1975	Ἰουλίου	29	JEAN POUILLOUX
51	(8)	1975	Σεπτεμβρίου	3	ORLOF GIGON
52	(9)	1976	Ἀπριλίου	14	OSCAR BRONEER
53	(10)	1976	Ἰουνίου	19	ELEENH AHRWEILER - ΓΑΥΚΑΤΖΗ
54	(11)	1976	Σεπτεμβρίου	10	VOJISLAV DJURIĆ
55	(12)	1977	Ἰουλίου	1	ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΡΑΝΙΔΙΩΤΗΣ
56	(13)	1978	Μαΐου	29	HUGH LLOYD JONES
57	(14)	1978	Ἰουλίου	28	ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ ΑΝΑΣΤΟΣ
58	(15)	1978	Αύγούστου	16	OLIVIER REVERDIN
59	(16)	1979	Ἰουλίου	6	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΟΒΟΛΕΝΣΚΥ
60	(17)	1980	Μαρτίου	28	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΒΑΦΟΠΟΥΛΟΣ
61	(18)	1980	Ἀπριλίου	2	PATRIC MICHAEL LEIGH FERMOR
62	(19)	1980	Ἀπριλίου	2	ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΚΡΙΑΡΑΣ
63	(20)	1980	Μαΐου	9	ΜΑΝΟΛΗΣ ΑΝΔΡΟΝΙΚΟΣ
64	(21)	1980	Μαΐου	9	ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΜΟΥΤΣΟΠΟΥΛΟΣ
65	(22)	1980	Ἰουλίου	16	CHRISTOPHER - MONTAGUE WOODHOUSE
66	(23)	1981	Ἰανουαρίου	23	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΚΑΜΠΤΟΓΛΟΥ
67	(24)	1981	Ἰανουαρίου	26	HRATCH BARTIKIAN
68	(25)	1982	Μαρτίου	8	ΖΩΗ ΚΑΡΕΛΗ
69	(26)	1982	Μαρτίου	8	ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΑΛΕΞΙΟΥ
70	(27)	1982	Μαρτίου	8	ROBERT BROWNING
71	(28)	1982	Μαρτίου	8	KURT WEITZMANN
72	(39)	1983	Μαΐου	31	NIKOLAI TODOROV
73	(30)	1983	Αύγούστου	17	JEAN IRIGOIN
74	(31)	1983	Σεπτεμβρίου	6	ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΧΑΤΖΗΓΙΑΝΝΟΥ
75	(32)	1984	Φεβρουαρίου	21	ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ
76	(33)	1984	Ἀπριλίου	27	ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ
77	(34)	1984	Ἰουνίου	25	GERARD VERBEKE

3. Τάξις τῶν Ἡθικῶν καὶ τῶν Πολιτικῶν Ἐπιστημῶν.

78	(1)	1964	Φεβρουαρίου	6	ΦΩΚΙΩΝ ΦΡΑΝΤΖΕΣΚΑΚΗΣ
79	(2)	1970	Μαΐου	13	RAYMOND KLIBANSKY
80	(3)	1970	Σεπτεμβρίου	30	PASQUALE DEL PRETE
81	(4)	1974	Ἰανουαρίου	9	GEORGE PATRICK HENDERSON
82	(5)	1975	Μαΐου	23	JEAN GAUDEMET
83	(6)	1975	Μαΐου	23	FRANCESCO MARIA DE ROBERTIS
84	(7)	1976	Ἀπριλίου	14	JOHANNES LOHMANN
85	(8)	1977	Ἰανουαρίου	14	VALENTIN GEORGESCU
86	(9)	1977	Ἀπριλίου	18	JEAN CARBONNIER
87	(10)	1977	Ἰουνίου	17	KLAUS OEHLER
88	(11)	1977	Ἰουνίου	17	GEORGES BALANDIER
89	(12)	1980	Ἰανουαρίου	21	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΒΛΑΒΙΑΝΟΣ
90	(13)	1981	Ἰουνίου	9	OTTO VON HABSURG LORRAINE
91	(14)	1981	Ἰουνίου	9	ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΖΑΜΙΑΣ
92	(15)	1982	Ἰουλίου	2	ROGER MILLIEX
93	(16)	1983	Ἰανουαρίου	19	MARIO MONTUORI
94	(17)	1983	Μαΐου	31	JUAN GARCIA BACCA
95	(18)	1983	Σεπτεμβρίου	13	JOHN ANTON (ΑΝΤΟΝΟΠΟΥΛΟΣ)
96	(19)	1984	Ἀπριλίου	6	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΒΑΒΟΥΣΚΟΣ
97	(20)	1984	Ἀπριλίου	6	ΙΩΑΝΝΗΣ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΗΣ
98	(21)	1984	Ἀπριλίου	30	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΔΕΛΙΒΑΝΗΣ
99	(22)	1984	Ἰουνίου	25	MENEΛΑΟΣ ΤΟΥΡΤΟΓΛΟΥ
100	(23)	1984	Ἰουλίου	26	JOHN BRADEMAS
101	(24)	1985	Φεβρουαρίου	22	JOSEPH MÉLÉZE - MODRZEJEWSKI
102	(25)	1987	Αύγουστου	12	ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΖΟΥΜΠΟΣ
103	(26)	1987	Αύγουστου	12	ΚΕΣΣΙΑΗΣ ΘΕΟΧΑΡΗΣ
104	(27)	1987	Αύγουστου	12	RENÉ - JEAN DUPUY
105	(28)	1988	Αύγουστου	24	DIETER SIMON
106	(29)	1988	Αύγουστου	24	ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΒΑΑΣΤΟΣ
107	(30)	1990	Ἀπριλίου	2	PIERRE VILLARD
108	(31)	1990	Ἀπριλίου	2	KARL - HEINZ SCHWAB
109	(32)	1990	Ἀπριλίου	2	FRANCO SARTORI

Δ' ΥΠΗΡΕΣΙΑΙ ΚΑΙ ΚΕΝΤΡΑ ΕΡΕΥΝΩΝ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

ΓΡΑΦΕΙΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. Έφορος τῶν Γραφείων | ΕΤΑΓΓΕΛΟΣ ΓΙΟΚΑΡΗΣ. |
| 2. Έπιμελητὴς τῶν Γραφείων | ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΣΕΙΡΑ. |
| Βοηθοὶ | ΜΑΡΑ ΣΙΑΜΠΟΥ - ΔΟΓΑΝΗ. — ΕΡΑΣΜΙΑ ΡΑ-
ΝΙΟΥ. |
| Γραφεῖς | ΕΛ. ΤΣΟΥΡΑΚΗ - ΑΡΓΥΡΙΟΥ. — ΜΑΡΓ. ΓΙΑΝΝΟΥ-
ΛΑΚΗ. — ΕΛΕΝΗ ΚΑΡΑΦΩΤΗ. — ΣΟΦΙΑ ΚΑ-
ΤΣΙΚΑ - ΣΙΩΡΟΥ. — ΕΙΡΗΝΗ ΒΙΔΑΛΗ. |
| 3. Οικονομικὴ Ὑπηρεσία | |
| Διευθυντὴς | ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΒΑΦΕΙΑΔΗΣ. |
| Λογισταὶ | ΓΕΡΑΣ. ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ. — ΦΩΤΕΙΝΗ
ΣΕΡΒΟΥ. |
| Γραφεῖς | ΑΝΘΟΥΛΑ ΑΝΔΡΕΔΑΚΗ. — ΜΑΡΙΑ ΜΑΥΡΟΕΙ-
ΔΕΑ. — ΠΟΛΥΞΕΝΗ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΥ - ΠΑΠΠΑ. |
| 4. Κλητῆρες | ΑΝΔΡ. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ. — ΠΑΝΤ. ΚΑΤΣΟΣ. —
ΦΩΤΙΟΣ ΜΠΙΤΑΣ. — ΘΕΟΔ. ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ. —
ΧΡΗΣΤΟΣ ΠΑΠΑΔΗΜΟΥΛΗΣ. |
| 5. Κηπουρός | ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΤΣΕΛΙΚΗΣ. |
| 6. Νυκτοφύλαξ | ΦΩΤΙΟΣ ΡΑΠΤΗΣ. |

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

(Τηλέφ. 36.00.209)

1. Έφορευτικὴ Ἐπιτροπὴ: ΠΕΡ. ΘΕΟΧΑΡΗΣ (Πρόεδρος). — Ι. ΞΑΝΘΑΚΗΣ.
— ΘΕΜΙΣΤ. ΔΙΑΝΝΕΛΙΔΗΣ. — ΚΩΝΣΤ. ΡΩΜΑΙΟΣ. — ΓΕΩΡΓ. ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ - ΝΟΥΤΑΡΟΣ.
2. Σύμβουλος: ΜΑΝΟΥΣΟΣ ΜΑΝΟΥΣΑΚΑΣ.
3. Διευθυντὴς Βιβλιοθήκης: ΚΩΝΣΤ. ΚΑΣΙΝΗΣ.
4. Βοηθός: ΔΗΜΗΤΡΑ ΧΟΥΒΑΡΔΑ - ΚΑΝΑΚΗ.

ΓΡΑΦΕΙΟΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΑΤΩΝ

(Τηλέφ. 36.12.182)

1. Γραμματεὺς: ΙΩΑΝΝΗΣ ΞΑΝΘΑΚΗΣ.
2. Σύμβουλος: ΜΑΝΟΥΣΟΣ ΜΑΝΟΥΣΑΚΑΣ.
3. Βοηθοί: ΕΥΦΡΟΣΥΝΗ ΑΡΓΥΡΙΟΥ - ΣΑΡΤΖΕΤΑΚΗ. — ΕΛΕΝΗ ΜΑΝΙΝΟΥ -
ΣΟΦΙΑΝΟΥ.

ΚΕΝΤΡΑ ΕΡΕΥΝΩΝ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

Α.΄ Κέντρον Συντάξεως τοῦ Ἱστορικοῦ Λεξικοῦ τῆς Νέας Ἑλληνικῆς Γλώσσης.

(Λεωφ. Συγγροῦ 129 καὶ Β. Δίπλα 1, 117 45 Ἀθήνα, τηλέφ. 93.44.806)

1. Ἐφορευτικὴ Ἐπιτροπὴ: Τακτικοί: ΚΩΝΣΤ. ΤΡΥΠΑΝΗΣ. — ΜΙΧ. ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΟΥ. — ΑΓΑΠ. ΤΣΟΠΑΝΑΚΗΣ. — ΑΓΓ. ΒΛΑΧΟΣ. — ΝΙΚ. ΚΟΝΟΜΗΣ. — Ἀναπληρωματικοί: ΚΩΝΣΤ. ΡΩΜΑΙΟΣ. — ΜΑΝ. ΜΑΝΟΥΣΑΚΑΣ.
2. Ἐπόπτης: ΝΙΚ. ΚΟΝΟΜΗΣ
3. Διευθυντής:
4. Συντάκται: ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΓΙΑΚΟΥΜΑΚΗ. — ΣΤΑΥΡΟΣ ΚΑΤΣΟΥΛΕΑΣ. — ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΜΠΑΣΣΕΑ-ΜΠΕΖΑΝΤΑΚΟΥ. — ΑΘΑΝ. ΝΑΚΑΣ. — ΑΓΓΕΛΟΣ ΑΦΡΟΥΔΑΚΗΣ. — ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΣΟΥΚΝΙΔΑΣ. — ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΜΟΥΤΤΖΟΥΡΗΣ.
5. Ἐπιστημονικοὶ συνεργάται: ΔΗΜ. ΚΡΕΚΟΤΚΙΑΣ, τ. Δ/ντής. — ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΖΑΖΗΣ.
6. Γραφεῖς: ΑΛΙΚΗ ΜΠΕΛΙΑ-ΠΟΥΓΓΙΑ. — ΑΘΑΝ. ΚΟΤΣΙΡΑΣ.

Β.΄ Κέντρον Ἐρεύνης τῆς Ἑλληνικῆς Λαογραφίας.

(Λεωφ. Συγγροῦ 129 καὶ Β. Δίπλα 1, 117 45 Ἀθήνα, τηλέφ. 93.44.811)

1. Ἐφορευτικὴ Ἐπιτροπὴ: Τακτικοί: ΜΕΝ. ΠΑΛΛΑΝΤΙΟΣ. — ΣΟΛΩΝ ΚΥΔΩΝΙΑΤΗΣ. — ΚΩΝΣΤ. ΡΩΜΑΙΟΣ. — ΑΓΓ. ΒΛΑΧΟΣ. — ΝΙΚΗΦΟΡΟΣ ΒΡΕΤΤΑΚΟΣ. — Ἀναπληρωματικοί: ΝΙΚ. ΧΑΤΖΗΚΥΡΙΑΚΟΣ-ΓΚΙΚΑΣ. — ΜΑΝ. ΧΑΤΖΗΔΑΚΗΣ.
2. Ἐπόπτης:
3. Διευθυντής: ΑΝΝΑ ΠΑΠΑΜΙΧΑΗΛ-ΚΟΥΤΡΟΥΜΠΑ.
4. Συντάκται: ΑΓΓ. ΔΕΥΤΕΡΑΙΟΣ. — ΓΕΩΡΓ. ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΙΔΗΣ. — ΕΛΕΝΗ ΨΥΧΟΓΙΟΥ. — ΜΙΡΑΝΤΑ ΤΕΡΖΟΠΟΥΛΟΥ. — ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΠΟΛΥΜΕΡΟΥ-ΚΑΜΗΛΑΚΗ. — ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΑΛΕΞΑΚΗΣ. — ΠΑΝΑΓ. ΚΑΜΗΛΑΚΗΣ. — ΖΩΗ ΡΩΠΑΪΤΟΥ. — ΑΛΙΚΗ ΠΑΛΗΟΔΗΜΟΥ.
5. Συντάκτης μουσικός: ΜΑΡΙΑ ΑΝΔΡΟΥΔΑΚΗ-ΣΑΚΑΡΕΛΛΟΥ.
6. Γραφεῖς: ΕΥΦΗΜΙΑ ΜΑΥΡΙΔΟΥ. — ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ ΜΑΡΓΑΡΙΘ.

Γ.΄ Κέντρον Ἐρεύνης τοῦ Μεσαιωνικοῦ καὶ Νέου Ἑλληνισμοῦ.

(Ἀναγνωστοπούλου 14 καὶ Ἡρακλείτου, 106 73 Ἀθήνα, τηλ. 36.11.647, 36.23.404)

1. Ἐφορευτικὴ Ἐπιτροπὴ: Τακτικοί: ΜΑΝΟΛΗΣ ΧΑΤΖΗΔΑΚΗΣ (Πρόεδρος). — ΚΩΝΣΤ. ΤΡΥΠΑΝΗΣ. — Γ. ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ-ΝΟΥΓΑΡΟΣ. — ΜΑΝΟΥΣΟΣ ΜΑΝΟΥΣΑΚΑΣ. — ΜΙΧ. ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΟΥ. — Ἀναπληρωματικοί: ΑΠΟΣΤ. ΣΑΧΙΝΗΣ. — ΙΩΑΝ. ΓΕΩΡΓΙΑΚΗΣ.
2. Ἐπόπτης: ΜΑΝΟΥΣΟΣ ΜΑΝΟΥΣΑΚΑΣ.
3. Διευθυντής: ΔΗΜ. ΣΟΦΙΑΝΟΣ.
4. Συντάκται: ΙΩΑΝΝΑ ΚΟΛΙΑ. — Κ. ΛΑΠΠΑΣ. — ΕΛΕΝΗ-ΝΙΚΗ ΑΓΓΕΛΟΜΑΤΗ.

ΤΣΟΥΓΚΑΡΑΚΗ. [— ΠΗΝΕΛΟΠΗ ΣΤΑΘΗ. — ΡΟΔΗ - ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΣΤΑΜΟΥΛΗ. — ΔΗΜ. ΤΣΟΥΓΚΑΡΑΚΗΣ.

5. Ἐπιστημονικὸς συνεργάτης: Α. ΒΡΑΝΟΥΣΗΣ, τ. Δ/ντής.

Δ. Κέντρον Ἐρεύνης τῆς Ἱστορίας τοῦ Ἑλληνικοῦ Δικαίου.

(Ἀναγνωστοπούλου 14 καὶ Ἑρακλείτου, 106 73 Ἀθήνα, τηλέφ. 36.23.565)

1. Ἐφορευτικὴ Ἐπιτροπὴ: Τακτικοί: ΓΕΩΡΓ. ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ - ΝΟΥΑΡΟΣ (Πρόεδρος). — ΜΙΧ. ΣΤΑΣΙΝΟΠΟΥΛΟΣ. — Γ. ΒΛΑΧΟΣ. — Γ. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΣ. — ΝΙΚ. ΒΑΛΤΙΚΟΣ. — Ἀναπληρωματικοί: Ι. ΓΕΩΡΓΑΚΗΣ.
2. Ἐπόπτης: ΓΕΩΡΓ. ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ — ΝΟΥΑΡΟΣ.
3. Διευθυντής: ΑΝΑΣΤ. ΣΙΦΩΝΙΟΥ - ΚΑΡΑΠΑ.
4. Συντάκται: Γ. ΡΟΔΟΛΑΚΗΣ. — Γ. ΓΚΡΙΝΙΑΤΣΟΣ. — ΛΥΔΙΑ ΠΑΠΑΡΡΗΓΑ - ΑΡΤΕΜΙΑΔΗ.

Ε. Κέντρον Ἐρεύνης τῆς Ἱστορίας τοῦ Νεωτέρου Ἑλληνισμοῦ.

(Ἀναγνωστοπούλου 14 καὶ Ἑρακλείτου, 106 73 Ἀθήνα, τηλέφ. 36.33.380)

1. Ἐφορευτικὴ Ἐπιτροπὴ: Τακτικοί: ΙΩΑΝ. ΤΟΥΜΠΑΣ (Πρόεδρος). — Γ. ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ - ΝΟΥΑΡΟΣ. — ΜΑΝΟΥΣΟΣ ΜΑΝΟΥΣΑΚΑΣ. — ΜΙΧ. ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΟΥ. — ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΣΑΧΙΝΗΣ. — Ἀναπληρωματικοί: Ι. ΓΕΩΡΓΑΚΗΣ.
2. Ἐπόπτης: ΜΑΝΟΥΣΟΣ ΜΑΝΟΥΣΑΚΑΣ.
3. Διευθυντής: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΠΛΑΓΙΑΝΑΚΟΥ - ΜΠΕΚΙΑΡΗ.
4. Συντάκται: ΕΛΕΝΗ ΜΠΕΛΙΑ. — ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ ΣΤΕΡΓΕΛΛΗΣ. — ΚΑΛΛΙΟΠΗ ΚΑΛΛΙΑΤΑΚΗ - ΜΕΡΤΙΚΟΠΟΥΛΟΥ. — ΧΡΗΣΤΟΣ ΛΟΥΚΟΣ. — ΕΥΘΥΜΙΟΣ ΣΟΥΛΟΓΙΑΝΝΗΣ. — ΕΛΕΝΗ ΓΑΡΔΙΚΑ - ΚΑΤΣΙΑΔΑΚΗ. — ΠΕΤΡΟΣ ΜΑΤΣΗΣ.
5. Ὑπάλληλος ἐπὶ συμβάσει: ΜΑΡΙΑ ΣΠΗΛΙΩΤΟΠΟΥΛΟΥ.
6. Ἐπιστημονικὸς συνεργάτης: ΕΛΕΥΘ. ΠΡΕΒΕΛΑΚΗΣ, τ. Δ/ντής.

Ζ. Κέντρον Ἐκδόσεως Ἔργων Ἑλλήνων Συγγραφέων ἀπὸ τῶν ἀρχαίων χρόνων μέχρι τῆς ἀλώσεως τῆς Κωνσταντινουπόλεως.

(Ἀναγνωστοπούλου 14 καὶ Ἑρακλείτου, 106 73 Ἀθήνα, τηλ. 36.02.691, 36.12.541)

1. Ἐφορευτικὴ Ἐπιτροπὴ: Τακτικοί: Π. ΘΕΟΧΑΡΗΣ (Γεν. Γραμματεὺς). — ΑΓΓΕΛΟΣ ΒΛΑΧΟΣ (Πρόεδρος). — ΚΩΝΣΤ. ΤΡΥΠΑΝΗΣ. — ΑΓΑΠ. ΤΣΟΠΑΝΑΚΗΣ. — ΑΠΟΣΤ. ΣΑΧΙΝΗΣ. — ΝΙΚ. ΚΟΝΟΜΗΣ. — ΠΕΤΡΟΣ ΧΑΡΗΣ. — ΜΙΧ. ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΟΥ. — ΚΩΝΣΤ. ΔΕΣΠΟΤΟΠΟΥΛΟΣ. — ΙΩΑΝ. ΚΑΡΜΙΡΗΣ. — Ἀναπληρωματικοί: ΤΑΣΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΗΣ. — ΕΥΑΓΓ. ΜΟΥΤΣΟΠΟΥΛΟΣ.
2. Ἐπόπτης: ΝΙΚ. ΚΟΝΟΜΗΣ.
3. Διευθυντής: ΓΕΩΡΓΙΑ ΞΑΝΘΑΚΗ - ΚΑΡΑΜΑΝΟΥ.

4. Συντάκται: ΑΛΕΞ. ΚΕΣΙΣΟΓΛΟΥ. — ΕΡΜΙΟΝΗ ΗΛΙΑΔΟΥ. — ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΑΪΦΛΑΚΟΣ. — ΜΕΝΕΛΑΟΣ ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΣ.

5. Γραφεύς: ΕΛΕΝΗ ΧΑΤΖΟΥΔΗ - ΤΟΥΝΤΑ.

Ζ.' Κέντρον Ἐρευνῶν Ἀστρονομίας καὶ Ἐφηρμοσμένων Μαθηματικῶν.

(Ἀναγνωστοπούλου 14 καὶ Ἑρακλείτου, 106 73 Ἀθήνα, τηλ. 36.31.606, 36.13.589)

1. Ἐπόπτης: Ι. ΞΑΝΘΑΚΗΣ.

2. Διευθυντής: ΚΩΝΣΤ. ΠΟΥΛΑΚΟΣ.

3. Ἐπιμεληταί: ΒΑΣ. ΤΡΙΤΑΚΗΣ. — ΒΑΣ. ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ.

4. Βοηθοί: ΕΛΕΝΗ ΔΑΡΑ. — ΘΕΟΔΟΣ. ΖΑΧΑΡΙΑΔΗΣ. — ΙΩΑΝ. ΛΥΡΙΤΖΗΣ.

5. Ἐπιστημονικοὶ συνεργάται: ΛΥΣΙΜΑΧΟΣ ΜΑΥΡΙΔΗΣ. — ΚΩΝΣΤ. ΓΟΥΔΑΣ. — ΚΩΝΣΤ. ΜΑΚΡΗΣ.

6. Γραμματεύς: Μ. ΧΟΝΔΡΟΣ.

7. Παρασκευαστής: ΕΜΜ. ΤΣΙΩΡΟΣ.

8. Γραφεύς: ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΠΑΝΟΥΣΗ - ΚΟΥΝΤΟΥΡΙΩΤΟΥ.

Η.' Κέντρον Ἐρεύνης τῆς Ἑλληνικῆς Φιλοσοφίας.

(Ἀναγνωστοπούλου 14 καὶ Ἑρακλείτου, 106 73 Ἀθήνα, τηλέφ. 36.00.140)

1. Ἐφορευτικὴ Ἐπιτροπὴ: Τακτικοί: ΓΕΩΡΓ. ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ - ΝΟΥΑΡΟΣ (Πρόεδρος). — ΚΩΝΣΤ. ΤΡΥΠΑΝΗΣ. — ΓΕΩΡΓ. ΒΛΑΧΟΣ. — ΚΩΝΣΤ. ΔΕΣΠΟΤΟΠΟΥΛΟΣ. — ΕΥΑΓΓ. ΜΟΥΤΣΟΠΟΥΛΟΣ. — Ἀναπληρωματικοί: ΓΕΩΡΓ. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΣ. — ΓΕΩΡΓ. ΜΕΡΙΚΑΣ.

2. Διευθυντής: ANNA ΚΕΛΕΣΙΔΟΥ.

3. Συντάκται: ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΛΑΤΖΟΓΛΟΥ - ΘΕΜΕΛΗ. — ΔΗΜ. ΠΑΠΑΔΗΣ. — ANNA ΑΡΑΒΑΝΤΙΝΟΥ - ΜΠΟΥΡΛΟΓΙΑΝΝΗ.

4. Ἐπιστημονικὸς συνεργάτης: ΛΙΝΟΣ ΜΠΕΝΑΚΗΣ, τ. Διευθυντής.

Θ.' Γραφεῖον Ἐπιστημονικῶν Ὄρων καὶ Νεολογισμῶν.

(Σόλωνος 84, 106 80 Ἀθήνα, τηλέφ. 36.42.688)

1. Ἐφορευτικὴ Ἐπιτροπὴ: ΘΕΜΙΣΤ. ΔΙΑΝΝΕΛΙΔΗΣ. — ΣΠΥΡ. ΣΚΑΡΠΑΛΕΖΟΣ. — ΑΓΑΠ. ΤΣΟΠΑΝΑΚΗΣ. — ΠΑΥΛΟΣ ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΔΗΣ. — ΑΓΓ. ΒΛΑΧΟΣ. — ΚΩΝ. ΔΕΣΠΟΤΟΠΟΥΛΟΣ. — ΝΙΚ. ΑΡΤΕΜΙΔΗΣ. — Ἀναπληρωματικοί: Γ. ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ - ΝΟΥΑΡΟΣ. — ΜΑΝΟΛΗΣ ΧΑΤΖΗΔΑΚΗΣ. — ΜΑΝΟΥΣΟΣ ΜΑΝΟΥΣΑΚΑΣ. — Ι. ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ.

2. Διευθυντής: ΤΙΤΟΣ ΓΙΟΧΑΛΑΣ.

Ι.' Κέντρον Ἐρεύνης Φυσικῆς τῆς Ἀτμοσφαιράς καὶ Κλιματολογίας.

(3ης Σεπτεμβρίου 131, 112 51 Ἀθήνα, τηλέφ. 88.32.048)

1. Ἐφορευτικὴ Ἐπιτροπὴ: Τακτικοί: ΚΑΙΣΑΡ ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ. — ΠΕΡΙΚΛΗΣ ΘΕΟΧΑΡΗΣ. — ΘΕΜ. ΔΙΑΝΝΕΛΙΔΗΣ. — ΑΓΓ. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ. — ΠΑΥΛΟΣ ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΔΗΣ. — Ἀναπληρωματικοί: Α. ΜΟΥΣΟΓΛΟΣ. — Γ. ΜΕΡΙΚΑΣ.
2. Διευθυντής: ΧΡΗΣΤΟΣ ΡΕΠΑΠΗΣ.
3. Ἐπιμελητής: ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ ΚΟΤΙΝΗ - ΖΑΜΑΠΚΑ.
4. Βοηθός: ΚΩΝΣΤ. ΦΙΛΑΝΔΡΑΣ.
5. Ἐπιστημονικὸς συνεργάτης: ΧΡΗΣΤΟΣ ΖΕΡΕΦΟΣ.
6. Γραφεύς: ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΤΣΙΡΜΠΑΣ.

ΙΑ.' Κέντρον Ἐρεύνης τῆς Ἀρχαιότητος.

(Ἀναγνωστοπούλου 14 καὶ Ἡρακλείτου, 106 73 Ἀθήνα, τηλέφ. 36.00.040)

1. Ἐφορευτικὴ Ἐπιτροπὴ: Τακτικοί: ΚΩΝΣΤ. ΤΡΥΠΑΝΗΣ (Πρόεδρος). — ΙΩΑΝ. ΤΟΥΜΠΑΣ. — ΜΑΝ. ΧΑΤΖΗΔΑΚΗΣ. — ΜΙΧ. ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΟΥ. — ΑΓΑΠ. ΤΣΟΠΑΝΑΚΗΣ. — ΝΙΚ. ΚΟΝΟΜΗΣ. — Ἀναπληρωματικοί: Γ. ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ - ΝΟΥΑΡΟΣ. — ΚΩΝΣΤ. ΔΕΣΠΟΤΟΠΟΥΛΟΣ.
2. Ἐπόπτης: ΜΙΧ. ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΟΥ.
3. Διευθύνουσα: ΜΑΡΙΑ ΠΙΠΙΑΝ.
4. Συντάκται: ΔΕΣΠΟΙΝΑ ΔΑΝΙΗΛΙΔΟΥ. — ΧΡ. ΜΠΟΥΛΩΤΗΣ. — ΑΛΙΚΗ ΜΟΥΣΤΑΚΑ. — ΑΓΛΑΪΑ ΟΡΦΑΝΙΔΗ - ΓΕΩΡΓΙΑΔΗ.

ΙΒ.' Κέντρον Ἐρεύνης τῆς Ἑλληνικῆς Κοινωνίας.

(Σόλωνος 84, 106 80 Ἀθήνα, τηλέφ. 36.03.028)

1. Ἐφορευτικὴ Ἐπιτροπὴ: Τακτικοί: ΞΕΝΟΦΩΝ ΖΟΛΩΤΑΣ (Πρόεδρος). — ΑΓΓΕΛΟΣ ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ. — ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΒΛΑΧΟΣ. — Γ. ΜΗΣΟΠΟΥΛΟΣ. — ΙΩΑΝ. ΓΕΩΡΓΑΚΗΣ. — Ἀναπληρωματικοί: Γ. ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ - ΝΟΥΑΡΟΣ. — ΚΩΝΣΤ. ΔΕΣΠΟΤΟΠΟΥΛΟΣ.
2. Ἐπόπτης: ΑΓΓ. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ.
3. Διευθυντής: ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΓΚΙΖΕΛΗΣ.
4. Συντάκται: ΕΥΑ ΚΑΛΠΟΥΡΤΖΗ - ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΥ. — ΗΛΙΑΝΝΑ ΤΕΑΖΗ - ΑΝΤΩΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ.
5. Συντάκται ἐπὶ συμβάσει: ΣΟΦΙΑ ΚΑΠΕΤΑΝΑΚΗ - ΔΑΣΚΑΛΟΠΟΥΛΟΥ. — ΜΑΡΙΑ - ΓΕΩΡΓΙΑ ΣΤΥΛΙΑΝΟΥΔΗ.
6. Γραφεύς: ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΠΑΡΙΣΣΗ.

ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΥ ΒΥΖΑΝΤΙΝΩΝ ΜΝΗΜΕΙΩΝ

(Ἀναγνωστοπούλου 14 καὶ Ἡρακλείτου, 106 73 Ἀθήνα, τηλέφ. 36.45.610, 36.37.186)

1. Τακτικὰ μέλη: ΜΑΝΟΛΗΣ ΧΑΤΖΗΔΑΚΗΣ (Πρόεδρος). — ΜΙΧ. ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΟΥ. — ΜΑΝΟΥΣΟΣ ΜΑΝΟΥΣΑΚΑΣ.

2. Συντάκται: ΙΩΑΝΝΑ ΜΠΘΑ. — ΣΤΑΜΑΤΙΑ ΚΑΛΑΝΤΖΟΠΟΥΛΟΥ.

ΙΔΡΥΜΑ ΚΩΣΤΑ ΚΑΙ ΕΛΕΝΗΣ ΟΥΡΑΝΗ

(Ὅθωνος 8, 105 57 Ἀθήνα, τηλέφ. 32.25.338)

1. Διοικητικὸν Συμβούλιον: ΠΕΤΡΟΣ ΧΑΡΗΣ (Πρόεδρος). — ΠΕΡ. ΘΕΟΧΑΡΗΣ. — ΑΠΟΣΤ. ΣΑΧΙΝΗΣ (Γεν. Γραμματεὺς). — ΜΑΝΟΥΣΟΣ ΜΑΝΟΥΣΑΚΑΣ. — ΑΘ. ΠΕΤΣΑΛΗΣ - ΔΙΟΜΗΔΗΣ. — ΑΓΓΕΛΟΣ ΒΛΑΧΟΣ. — ΤΑΣΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΗΣ. — ΝΙΚΗΦ. ΒΡΕΤΤΑΚΟΣ. — ΜΙΧΑΗΛ ΒΡΑΝΟΠΟΥΛΟΣ (Διοικητὴς Ἐθνικῆς Τραπεζῆς τῆς Ἑλλάδος).
2. Διευθυντής: ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΠΑΡΑΣΧΗΣ.

ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΕΛΛΗΣ ΛΑΜΠΡΙΔΗ

(Υψηλάντου 9, 106 75 Ἀθήνα, τηλέφ. 72.19.587)

1. Ἐποπτικὴ Ἐπιτροπή: ΜΕΝ. ΠΑΛΛΑΝΤΙΟΣ. — ΚΩΝΣΤ. ΔΕΣΠΟΤΟΠΟΥΛΟΣ. — ΕΥΑΓΓ. ΜΟΥΤΣΟΠΟΥΛΟΣ. — ΓΕΩΡΓ. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΣ.
2. Ἐπιστημ. συνεργάτης: ΔΙΝΟΣ ΜΠΕΝΑΚΗΣ.

ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΑΚΤΥΛΟΓΡΑΦΗΣΕΩΣ

(Αναγνωστοπούλου 14 καὶ Ἡρακλείτου, 106 83 Ἀθήνα, τηλέφ. 36.12.541)

1. Γραφεῖς: ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΔΕΡΜΑΝΟΥΣΟΥ. — ΜΑΡΙΑ ΣΟΥΡΑΝΑΚΗ - ΑΡΦΑΝΗ.

Ε.΄ ΕΥΕΡΓΕΤΑΙ, ΔΩΡΗΤΑΙ ΚΑΙ ΑΘΛΟΘΕΤΑΙ

ΕΥΕΡΓΕΤΑΙ

ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟΝ ΔΗΜΟΣΙΟΝ
 ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΤΣΟΥΦΛΗΣ
 ΙΩΑΝΝΗΣ ΒΩΖΟΣ
 ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΔΩΡΙΔΗΣ
 ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΜΠΕΝΑΚΗΣ
 ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΜΑΥΡΟΓΕΝΗΣ
 ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΙ ΙΩΑΝΝΑ ΑΡΙΣΤΟΦΡΟΝΟΣ
 Η ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
 ΕΛΕΝΑ ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ
 ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΚΟΝΔΥΛΗΣ
 ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΑΙ ΑΝΘΗ ΑΙΓΙΝΗΤΟΥ
 ΑΝΔΡΕΑΣ ΑΝΔΡΕΑΔΗΣ
 ΟΥΡΑΝΙΑ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΟΥ
 ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΑΡΟΛΟΥ
 ΑΘΗΝΑ ΣΤΑΘΑΤΟΥ
 ΜΙΧΑΗΛ ΚΑΤΣΑΡΑΣ
 ΕΥΘΥΜΙΑ Ν. ΜΕΡΤΣΑΡΗ (τὸ γένος ΑΝΤ. ΚΤΕΝΑ)
 ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΛΑΜΠΑΔΑΡΙΟΣ
 ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΔΙΟΜΗΔΗΣ
 ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ, ΔΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Π. ΟΙΚΟΝΟΜΟΣ
 ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΔΑΣ ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ
 ΣΩΤΗΡΙΟΣ ΜΑΤΡΑΓΚΑΣ
 ΠΙΕΤΡΟΣ ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ
 ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΚΟΥΡΕΜΕΝΟΣ
 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΦΩΤΕΙΝΟΣ
 ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΜΑΝΟΥΣΗΣ

ΔΩΡΗΤΑΙ ΚΑΙ ΑΘΛΟΘΕΤΑΙ

ΟΘΩΝ ΚΑΙ ΑΘΗΝΑ ΣΤΑΘΑΤΟΥ
 Ο ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΠΡΟΣ ΔΙΑΔΟΣΙΝ ΩΦΕΛΙΜΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
 ΚΙΤΣΟΣ ΜΑΚΡΥΓΙΑΝΝΗΣ

Η ΤΡΑΠΕΖΑ ΑΘΗΝΩΝ
ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΛΑΜΠΙΚΗΣ
Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΛΕΣΧΗ ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΑΣ
Ο ΔΗΜΟΣ ΑΘΗΝΑΙΩΝ
Ο ΕΛΛΗΝΟΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ «ΑΧΕΠΑ»
ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΑΡΕΤΑΙΟΣ
Η ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
Η ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ
Η ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΑΤΟΝΤΑΕΤΗΡΙΔΟΣ ΑΔΑΜΑΝΤΙΟΥ ΚΟΡΑΗ
ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΧΩΡΕΜΗ · ΜΠΕΝΑΚΗ
ΤΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
ΤΑΚΗΣ ΚΑΝΔΗΛΩΡΟΣ
Η ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΣΙΟΠΟΥΛΟΣ
ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΥΛΩΝΟΠΟΥΛΟΣ
ΤΟ ΜΕΤΟΧΙΚΟΝ ΤΑΜΕΙΟΝ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ
ΙΩΑΝΝΗΣ Μ. ΚΑΤΣΑΡΑΣ
ΕΡΑΣΜΙΑ ΜΥΚΟΝΙΟΥ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Ι. ΑΜΑΝΤΟΣ
Ο ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΠΟΛΕΩΣ ΣΩΦΡΟΝΙΟΣ ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ
ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ Α. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ
ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ Π. ΚΟΚΟΛΗ
ΕΛΠΙΝΙΚΗ Μ. ΣΑΡΑΝΤΗ
ΣΩΚΡΑΤΗΣ Β. ΚΟΥΓΕΑΣ
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ
ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Τ. ΝΟΤΗ ΜΠΟΤΣΑΡΗΣ ΚΑΙ ΛΙΓΛΗ Δ. ΜΠΟΤΣΑΡΗ
ΚΑΡΟΛΟΣ ΚΑΙ ΛΙΛΗ ΑΡΛΙΩΤΗ
Η ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΟΡΤΑΣΜΟΥ ΕΚΑΤΟΝΤΑΕΤΗΡΙΔΟΣ ΕΝΩΣΕΩΣ ΕΠΤΑΝΗΣΟΥ
ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΦΩΚΑΣ
ΣΟΦΙΑ ΦΡΕΙΔ. ΛΟΥΖΗ
ΜΑΞΙΜΟΣ Κ. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΣ
ΑΜΙΛΚΑΣ ΑΛΙΒΙΖΑΤΟΣ
ΕΙΡΗΝΗ ΑΛΙΒΙΖΑΤΟΥ
ΛΙΛΥ ΔΡΑΚΟΥ
Η ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

ΒΑΣΙΛΙΚΗ Γ. ΝΟΤΑΡΑ
 ΜΑΡΙΑ Δ. ΚΟΚΚΙΝΟΥ
 Ο ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ
 ΕΛΕΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΟΥ
 Ο ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΤΩΝ ΦΟΙΤΗΣΑΝΤΩΝ ΕΙΣ ΤΗΝ ΕΥΑΓΓΕΛΙΚΗΝ ΣΧΟΛΗΝ ΣΜΥΡΝΗΣ
 ΤΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
 ΣΟΦΙΑ ΣΟΥΛΙΩΤΗ - ΝΙΚΟΛΑΪΔΟΥ
 ΕΛΕΝΗ Κ. ΟΥΡΑΝΗ
 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΠΑΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ
 Ο ΔΗΜΟΣ ΞΑΝΘΗΣ
 Η ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
 Η PETROLA (HELLAS) Α.Ε.
 ΕΛΛΗ ΜΑΛΑΜΟΥ, ΔΙΝΑ ΤΣΑΛΔΑΡΗ, ΣΠΥΡΟΣ ΜΑΛΑΜΟΣ
 ΤΟ ΙΕΡΟΝ ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑΣ ΤΗΝΟΥ
 Ο ΔΗΜΟΣ ΡΟΔΟΥ
 ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΔΙΝΑΡΔΟΣ
 ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΦΟΥΡΚΙΩΤΗΣ
 ΕΛΕΝΗ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΔΟΥ
 ΝΕΛΛΗ ΚΑΛΛΙΓΑ
 ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΡΟΝΤΗΡΑΣ
 ΑΥΡΗΛΙΑ ΚΟΜΝΗΝΟΥ
 Η ΦΙΛΟΔΑΣΙΚΗ ΕΝΩΣΙΣ ΑΘΗΝΩΝ
 ΑΓΙΣ ΣΑΡΑΚΗΝΟΣ
 ΤΟ ΛΥΚΕΙΟΝ ΕΛΛΗΝΙΔΩΝ
 ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΜΒΥΣΕΛΗΣ
 ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΝΙΚΟΛΗ ΤΣΕΛΕΠΗΣ
 ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΣΥΨΩΜΟΣ
 ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΛΟΒΕΡΔΟΣ
 ΗΛΙΑΣ ΜΑΡΙΟΛΟΠΟΥΛΟΣ
 ΤΟ ΕΜΠΟΡΙΚΟΝ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΝ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ
 ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ Κ. ΟΡΛΑΝΔΟΣ
 ΑΡΙΣΤΟΚΛΗΣ ΑΝΔΡΕΑΔΗΣ
 ΑΝΔΡΕΑΣ ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ
 ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ
 ΕΛΕΝΗ ΜΥΚΟΝΙΟΥ
 ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ ΠΑΛΛΑΣ

Η ΟΡΓΑΝΩΣΙΣ «ΕΘΝΙΚΗ ΜΝΗΜΟΣΥΝΗ»

Ο ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΤΩΝ ΕΝ ΑΤΤΙΚΗ ΕΥΡΩΣΤΙΝΙΩΝ

ΤΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΤΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

(ΚΛΗΡΟΔΟΤΗΜΑ ΓΕΩΡΓΙΟΥ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΚΑΙ ΜΑΙΗΣ ΜΑΡΑΓΚΟΠΟΥΛΟΥ)

ΓΑΛΑΤΕΙΑ ΠΑΛΑΙΟΛΟΓΟΥ

ΤΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΡΟΑΓΩΓΗΣ ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΒΑΣ. ΜΠΟΤΣΗ

Ο ΤΕΓΕΑΤΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΙΕΡΩΝ. ΠΙΝΤΟΥ

ΤΟ ΚΟΙΝΩΦΕΛΕΣ ΙΔΡΥΜΑ ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΝΗΣ ΠΟΡΦΥΡΟΓΕΝΗ

Η ΚΟΙΝΟΤΗΣ ΒΑΜΟΥ ΑΠΟΚΟΡΩΝΟΥ

ΡΕΝΑΤΑ ΜΙΛΤ. ΑΓΑΘΟΝΙΚΟΥ

Η ΕΣΤΙΑ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Ο ΡΟΤΑΡΙΑΝΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΑΘΗΝΩΝ

Ο ΡΟΤΑΡΙΑΝΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΓΛΥΦΑΔΑΣ

ΛΟΥΚΙΑΝΟΣ ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ

ΤΟ ΚΟΙΝΩΦΕΛΕΣ ΙΔΡΥΜΑ «ΚΑΤΙΓΚΩ ΚΑΙ ΓΙΩΡΓΗΣ ΧΡ. ΛΑΙΜΟΣ»

ΕΡΙΚΑ ΑΣΤΕΡ. ΝΤΑΗ

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑΚΗΣ

ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΣΙΝΑΝΙΩΤΗΣ

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ

ΛΗΔΑ ΚΡΟΝΤΗΡΑ - ΝΑΣΟΥΦΗ

ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΚΟΚΚΙΝΟΥ

ΕΛΕΝΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΟΠΟΥΛΟΥ

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΑΝΤ. ΚΕΡΑΜΟΠΟΥΛΟΣ

Η ΛΕΣΧΗ ΛΑΪΩΝΕ ΑΘΗΝΩΝ

ΕΛΕΝΗ ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ - ΠΑΛΑΜΑ

Ο ΔΗΜΟΣ ΛΑΓΚΑΔΙΩΝ

ΟΛΓΑ ΗΛ. ΑΡΣΕΝΙΚΟΥ

ΙΣΜΗΝΗ ΓΕΩΡΓ. ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΥ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ Α. ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ

ΕΙΡΗΝΗ ΣΑΠΚΑ

ΙΔΡΥΜΑ ΛΙΓΑΙΟΥ

INTERAMERICAN

ΙΔΡΥΜΑ ΚΩΣΤΑ ΚΑΙ ΕΛΕΝΗΣ ΟΥΡΑΝΗ

ΙΔΡΥΜΑ ΧΑΡΙΛΑΟΥ ΚΕΡΑΜΕΩΣ

ΕΛΠΙΔΑ ΜΑΤΖΩΡΟΥ
 ΜΑΝΟΛΗΣ ΚΑΙ ΣΤΑΜΑΤΙΑ ΒΑΛΑΓΙΑΝΝΗ
 ΣΤΥΜΕΩΝ ΠΑΛΟΠΟΥΛΟΣ
 ΕΚΔΟΤΙΚΗ ΑΘΗΝΩΝ Α.Ε.
 ΤΟ ΚΟΙΝΟΦΕΛΕΣ ΙΔΡΥΜΑ «ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΩΝΑΣΗΣ»
 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΤΛΩΝΑΣ
 ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ΡΑΓΚΑΒΗ
 ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΚΑΚΟΥΡΗ
 Γ. Δ. ΧΟΥΡΜΟΥΖΙΑΔΗΣ
 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΙ ΚΩΝΣΤ. ΧΟΥΡΜΟΥΖΙΑΔΗΣ
 ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΕΠΕΤΖΗΣ
 ΣΠΥΡΟΣ ΖΕΡΒΟΣ
 ΙΩΝ - ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΣΑΤΣΑΡΩΝΗΣ
 INFORMA Α.Β.Ε.Ε.
 ΛΙΑ Π. ΖΕΠΟΥ ΚΑΙ ΛΙΝ Π. ΖΕΠΟΥ
 ΦΙΛΟΙ ΤΟΥ ΧΙΩΤΙΚΟΥ ΧΩΡΙΟΥ
 ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΘΡΑΚΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ
 ΣΩΤΗΡΙΟΣ ΑΓΑΠΗΤΙΔΗΣ
 ΙΔΡΥΜΑ Α. Γ. ΛΕΒΕΝΤΗ
 ΕΦΗ ΚΑΣΙΜΑΤΗ
 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΕΚΟΥΡΑΣ

ΔΩΡΗΤΑΙ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΩΝ

Ο ΒΑΣΙΛΕΥΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Β΄
 Η ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
 ΞΕΝΟΦΩΝ ΣΙΔΕΡΙΔΗΣ
 ΤΙΜΟΛΕΩΝ ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ
 ΣΟΛΩΝ ΘΕΟΔΟΤΟΥ
 ΚΛΗΡΟΝΟΜΟΙ ΧΡΙΣΤΟΥ Π. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ
 ΤΟ ΤΑΜΕΙΟΝ ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΦΕΛΩΝ ΠΕΡΙΟΥΣΙΩΝ
 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΗΣ
 ΠΟΛΗ Ι. ΤΟΡΝΑΡΙΤΟΥ
 ΑΝΘΗ Δ. ΑΙΓΙΝΗΤΟΥ - ΑΙΓΛΗ Δ. ΜΠΟΤΣΑΡΗ
 ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΡΑΘΕΟΔΩΡΗΣ
 ΤΕΚΝΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ Κ.Π. ΣΤΑΜΟΤΑΗ
 ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΜΑΝΟΥΣΗΣ

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΑΡΙΣΤΟΦΡΩΝ

ΝΑΔΙΡΑ ΣΚΥΛΙΤΣΗ

ΑΛΚΙΒΙΑΔΗΣ ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ

ΛΕΩΝΙΔΑΣ ΦΙΛΙΠΠΙΔΗΣ

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΖΕΠΟΣ

ΕΡΡΙΚΟΣ ΣΚΑΣΣΗΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΣΑΤΣΟΣ

ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΚΑΣΙΜΑΤΗΣ

ΦΑΙΝΗ ΧΑΤΖΙΣΚΟΥ ΚΑΙ ΙΩΑΝΝΑ ΒΕΡΓΙΟΠΟΥΛΟΥ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΔΑΝΙΗΛ

ΗΛΙΑΣ ΜΑΡΙΟΛΟΠΟΥΛΟΣ

ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΑΚΗΣ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΥΛΩΝΑΣ

Ζ' ΠΡΟΕΔΡΟΙ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΣ ΣΥΣΤΑΣΕΩΣ ΑΥΤΗΣ

- 1926 ΦΩΚΙΩΝ ΝΕΓΡΗΣ
 1927 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΧΑΤΖΙΔΑΚΙΣ
 1928 ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΖΕΓΓΕΛΗΣ
 1929 ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΑΙΓΙΝΗΤΗΣ
 1930 ΚΩΣΤΗΣ ΠΑΛΑΜΑΣ
 1931 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΤΡΕΪΤ
 1932 ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΒΟΥΡΝΑΖΟΣ
 1933 ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΡΑΚΤΙΒΑΝ
 1934 ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΑΜΠΟΥΡΟΓΛΟΥΣ
 1935 ΜΙΧΑΗΛ ΚΑΤΣΑΡΑΣ
 1936 ΘΕΟΦΙΛΟΣ ΒΟΡΕΑΣ
 1937 ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΜΑΖΑΡΑΚΗΣ
 1938 ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΚΕΡΑΜΟΠΟΥΛΛΟΣ
 1939 ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΜΠΑΛΑΝΟΣ
 1940 ΜΑΡΙΝΟΣ ΓΕΡΟΥΛΑΝΟΣ
 1941 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΩΤΗΡΙΟΥ
 1942 ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΕΞΑΡΧΟΠΟΥΛΟΣ
 1943 ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΔΟΝΤΑΣ
 1944 ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΑΜΑΝΤΟΣ
 1945 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΑΛΗΣ
 1946 ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ ΚΟΥΖΗΣ
 1947 ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΛΙΤΣΟΥΝΑΚΗΣ
 1948 ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΠΟΥΛΟΣ
 1949 ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΟΛΙΤΗΣ
 1950 ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΟΡΑΝΔΟΣ
 1951 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΡΙΔΑΚΙΣ
 1952 ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ
 1953 ΣΩΚΡΑΤΗΣ ΚΟΥΤΣΑΣ
 1954 ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΠΑΠΑΜΙΧΑΗΛ
 1955 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΙΩΑΚΕΙΜΟΓΛΟΥ
 1956 ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΡΩΜΑΙΟΣ
 1957 ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΠΟΥΛΙΤΣΑΣ
 1958 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΟΣΜΕΤΑΤΟΣ

- 1959 ΣΠΥΡΟΣ ΜΕΛΑΣ
- 1960 ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΜΠΡΑΤΣΙΩΤΗΣ
- 1961 ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΡΙΚΚΑΛΙΝΟΣ
- 1962 ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΔΑΣ ΘΩΜΟΠΟΥΛΟΣ
- 1963 ΙΩΑΝΝΗΣ ΘΕΟΔΩΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ
- 1964 ΙΩΑΝΝΗΣ ΞΑΝΘΑΚΗΣ
- 1965 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΗΣ - ΝΟΒΑΣ
- 1966 ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΣΑΤΣΟΣ
- 1967 ΜΑΞΙΜΟΣ ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΣ
- 1968 ΕΡΡΙΚΟΣ ΣΚΑΣΣΗΣ
- 1969 ΑΜΙΛΚΑΣ ΑΛΙΒΙΖΑΤΟΣ
- 1970 ΛΕΩΝΙΔΑΣ ΖΕΡΒΑΣ
- 1971 ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΜΑΡΙΝΑΤΟΣ
- 1972 ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΚΑΣΙΜΑΤΗΣ
- 1973 ΗΛΙΑΣ ΜΑΡΙΟΛΟΠΟΥΛΟΣ
- 1974 ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ ΖΑΚΤΗΝΟΣ
- 1975 ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΖΕΠΟΣ
- 1976 ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΟΥΡΟΣ
- 1977 ΠΕΤΡΟΣ ΧΑΡΗΣ
- 1978 ΜΙΧΑΗΛ ΣΤΑΣΙΝΟΠΟΥΛΟΣ
- 1979 ΚΑΙΣΑΡ ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ
- 1980 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΥΛΩΝΑΣ
- 1981 ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΡΜΙΡΗΣ
- 1982 ΠΕΡΙΚΛΗΣ ΘΕΟΧΑΡΗΣ
- 1983 ΜΕΝΕΛΑΟΣ ΠΑΛΛΑΝΤΙΟΣ
- 1984 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ - ΝΟΥΑΡΟΣ
- 1985 ΛΟΥΚΑΣ ΜΟΥΣΟΥΛΟΣ
- 1986 ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΡΥΠΑΝΗΣ
- 1987 ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΜΠΟΝΗΣ
- 1988 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΕΡΙΚΑΣ
- 1989 ΣΟΛΩΝ ΚΥΔΩΝΙΑΤΗΣ
- 1990 ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΒΛΑΧΟΣ
- 1991 ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΟΤΜΠΙΑΣ

Ζ.' ΓΕΝΙΚΟΙ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΣ

1926 - 1933	ΣΙΜΟΣ ΜΕΝΑΡΔΟΣ
1933 - 1934	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΑΙΓΙΝΗΤΗΣ
1934 - 1951	ΓΕΩΡΓΙΟΣ Π. ΟΙΚΟΝΟΜΟΣ
1951 - 1956	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Σ. ΜΠΑΛΑΝΟΣ
1956 - 1966	ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ Κ. ΟΡΛΑΝΔΟΣ
1966 - 1981	ΙΩΑΝΝΗΣ ΘΕΟΔΩΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ
1981 - 1984	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΡΥΠΑΝΗΣ
1984 - 1990	ΜΕΝΕΛΑΟΣ ΠΑΛΛΑΝΤΙΟΣ
1990 -	ΠΕΡΙΚΛΗΣ ΘΕΟΧΑΡΗΣ

Η.' ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ

1926 - 1927	ΚΩΣΤΗΣ ΠΑΛΑΜΑΣ
1927 - 1934	ΓΕΩΡΓΙΟΣ Π ΟΙΚΟΝΟΜΟΣ
1934 - 1943	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΔΥΟΒΟΥΝΙΩΤΗΣ
1943 - 1951	ΣΩΚΡΑΤΗΣ ΚΟΥΓΕΑΣ
1951 - 1956	ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ Κ. ΟΡΛΑΝΔΟΣ
1956 - 1963	ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ
1963 - 1968	ΗΛΙΑΣ ΒΕΝΕΖΗΣ
1968 - 1969	ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ ΖΑΚΥΘΗΝΟΣ
1970 - 1971	ΘΩΝ ΠΥΛΑΡΙΝΟΣ
1971 - 1972	ΠΕΤΡΟΣ ΧΑΡΗΣ
1972 - 1975	ΙΩΑΝΝΗΣ ΧΑΡΑΜΗΣ
1975 - 1977	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ - ΝΟΤΑΡΟΣ
1977 - 1980	ΜΕΝΕΛΑΟΣ ΠΑΛΛΑΝΤΙΟΣ
1981 - 1990	ΜΑΝΟΛΗΣ ΧΑΤΖΗΔΑΚΗΣ
1990 -	ΜΑΝΟΥΣΟΣ ΜΑΝΟΥΣΑΚΑΣ

Θ.' ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΑΤΩΝ

1926 - 1927	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΔΡΟΣΙΝΗΣ
1927 - 1928	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΡΕΜΟΥΝΔΟΣ
1928 - 1935	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΤΕΝΑΣ
1935 - 1950	ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ
1950 - 1966	ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΛΙΤΣΟΥΤΑΚΗΣ
1966 -	ΙΩΑΝΝΗΣ ΞΑΝΘΑΚΗΣ

I' ΕΚΛΙΠΟΝΤΑ ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

Τακτικά Μέλη :

1.	'Αθανασιάδης - Νόβας Γεώργιος	1955 - 1987
2.	Αιγινήτης Βασίλειος	1952 - 1959
3.	Αιγινήτης Δημήτριος	1926 - 1934
4.	'Αλιβιζάτος 'Αμίλιας	1962 - 1969
5.	'Αμαντος Κωνσταντῖνος	1926 - 1960
6.	'Ανδρεάδης 'Ανδρέας	1926 - 1935
7.	'Αργυρός Ούμβέρτος	1959 - 1963
8.	Βαρβαρέσος Κυριάκος	1936 - 1957
9.	Βασιλείου Φίλων	1966 - 1983
10.	Βέης Κωνσταντῖνος	1926 - 1963
11.	Βέης Νίκος	1943 - 1958
12.	Βενέζης 'Ηλίας	1957 - 1973
13.	Βορέας Θεόφιλος	1926 - 1954
14.	Βουρνάζος 'Αλέξανδρος	1926 - 1954
15.	Γερουλάνος Μαρίνος	1933 - 1960
16.	Γκίνης 'Αγγελος	1926 - 1928
17.	Δημητριάδης Κωνσταντῖνος	1936 - 1943
18.	Διομήδης 'Αλέξανδρος	1945 - 1950
19.	Δοντᾶς Σπυρίδων	1931 - 1958
20.	Δροσίνης Γεώργιος	1926 - 1951
21.	Δυοβουνιώτης Κωνσταντῖνος	1928 - 1943
22.	'Εμμανουήλ 'Εμμανουήλ	1926 - 1972
23.	'Εξαρχόπουλος Νικόλαος	1929 - 1960
24.	Εύσταθιάδης Κωνσταντῖνος	1978 - 1979
25.	Ζέγγελης Κωνσταντῖνος	1926 - 1957
26.	Ζέπος Παναγιώτης	1970 - 1985
27.	Ζέρβας Λεωνίδας	1956 - 1980
28.	Ζερβός Παναγιώτης	1946 - 1952
29.	'Ηλιόπουλος Τιμοθέων	1926 - 1932
30.	Θεοδωρακόπουλος 'Ιωάννης	1960 - 1981
31.	Θωμόπουλος 'Επαμεινώνδας	1945 - 1976
32.	'Ιακωβίδης Γεώργιος	1929 - 1932
33.	'Ισαακίδης Κωνσταντῖνος	1949 - 1959
34.	'Ιωακείμογλου Γεώργιος	1929 - 1979
35.	Καββαδίας Παναγής	1926 - 1928
36.	Καλιτσουνάκης 'Ιωάννης	1926 - 1966
37.	Καλομοίρης Μανόλης	1945 - 1962
38.	Καμπούρογλου Δημήτριος	1927 - 1942
39.	Κανελλόπουλος Παναγιώτης	1959 - 1986

40.	Καραγκούνης Γεώργιος	1984 - 1990
41.	Καραθεοδωρής Κωνσταντῖνος	1926 - 1950
42.	Καροῦζος Χρῆστος	1956 - 1967
43.	Κασιμάτης Γρηγόριος	1968 - 1987
44.	Κατσαράς Μιχαήλ	1929 - 1939
45.	Κεραμόπουλλος Ἀντώνιος	1926 - 1960
46.	Κόκκινος Διονύσιος	1950 - 1967
47.	Κοντός Πέτρος	1940 - 1941
48.	Κοσμετάτος Γεώργιος	1945 - 1973
49.	Κουγέας Σωκράτης	1929 - 1966
50.	Κούζης Ἀριστοτέλης	1932 - 1961
51.	Κουκουλές Φαίδων	1951 - 1956
52.	Κουρεμένος Βασίλειος	1926 - 1957
53.	Κουρουνιώτης Κωνσταντῖνος	1929 - 1945
54.	Κριμπᾶς Βασίλειος	1960 - 1965
55.	Κτενᾶς Κωνσταντῖνος	1926 - 1935
56.	Κυριακός Γεώργιος	1934 - 1954
57.	Λαμπαδάριος Δημήτριος	1928 - 1950
58.	Λιβαδάς Μιχαήλ	1926 - 1931
59.	Λούβαρις Νικόλαος	1960 - 1961
60.	Λοῦρος Νικόλαος	1966 - 1986
61.	Λυκούδης Στυλιανός	1939 - 1958
62.	Μαζαράκης Ἀλέξανδρος	1928 - 1943
63.	Μαθιόπουλος Παῦλος	1949 - 1956
64.	Μαλάμος Βασίλειος	1970 - 1973
65.	Μαλτέζος Κωνσταντῖνος	1926 - 1951
66.	Μαριδάκης Γεώργιος	1941 - 1979
67.	Μαρινᾶτος Σπυρίδων	1955 - 1974
68.	Μαριολόπουλος Ἡλίας	1966 - 1991
69.	Μέγας Γεώργιος	1970 - 1976
70.	Μελᾶς Σπύρος	1935 - 1966
71.	Μενάρδος Σῆμος	1926 - 1933
72.	Μητσόπουλος Μάξιμος	1955 - 1968
73.	Μπαλάνος Δημήτριος	1931 - 1959
74.	Μπαλῆς Γεώργιος	1931 - 1957
75.	Μπόνης Κωνσταντῖνος	1978 - 1990
76.	Μπρατσιώτης Παναγιώτης	1955 - 1982
77.	Μυλωνᾶς Γεώργιος	1970 - 1988
78.	Μυριβήλης Στρατῆς	1958 - 1969
79.	Νέγρης Φωκίων	1926 - 1928
80.	Νικολαΐδης Ρήγας	1926 - 1928
81.	Νιρβάνας Παῦλος	1928 - 1937

82.	Ξενόπουλος Γρηγόριος	1931 - 1951
83.	Ξυγγόπουλος Άνδρέας	1966 - 1979
84.	Οικονόμος Γεώργιος	1926 - 1951
85.	Όρλάνδος Άναστάσιος	1926 - 1979
86.	Παλαμᾶς Κωστής	1926 - 1943
87.	Πανταζής Γεώργιος	1970 - 1973
88.	Παπαδόπουλος Χρυσόστομος, Άρχιεπίσκοπος	1926 - 1938
89.	Παπαϊωάννου Κωνσταντῖνος	1960 - 1979
90.	Παπαμιχαήλ Γρηγόριος	1945 - 1966
91.	Παπανοῦτσος Εὐάγγελος	1980 - 1982
92.	Παπαντωνίου Ζαχαρίας	1938 - 1940
93.	Παπατσώνης Παναγιώτης	1967 - 1976
94.	Παππούλις Δημήτριος	1926 - 1932
95.	Πετρίδης Πέτρος	1959 - 1977
96.	Πικιώνης Δημήτριος	1966 - 1968
97.	Πολίτης Ίωάννης	1926 - 1968
98.	Πολίτης Λίνος	1980 - 1982
99.	Πολίτης Νικόλαος	1926 - 1942
100.	Πουλίτσας Παναγιώτης	1947 - 1968
101.	Πρεβελάκης Παντελής	1977 - 1986
102.	Προβελέγγιος Άριστομένης	1926 - 1936
103.	Πυλαρινός Όθων	1966 - 1990
104.	Ρακτιβάν Κωνσταντῖνος	1926 - 1935
105.	Ράλλης Κωνσταντῖνος	1929 - 1942
106.	Ρεμοῦνδος Γεώργιος	1926 - 1928
107.	Ρουσσόπουλος Νικόλαος	1973 - 1980
108.	Ρωμαῖος Κωνσταντῖνος	1945 - 1966
109.	Σάββας Κωνσταντῖνος	1926 - 1929
110.	Σεφεριάδης Στυλιανός	1933 - 1951
111.	Σκάσσης Έρρίκος	1955 - 1977
112.	Σκίπης Σωτήριος	1945 - 1952
113.	Σκλαβούνος Γεώργιος	1926 - 1954
114.	Σόντης Ίωάννης	1980 - 1982
115.	Σπυρόπουλος Ίωάννης	1955 - 1972
116.	Σταματάκος Ίωάννης	1959 - 1968
117.	Στεφανίδης Μιχαήλ	1938 - 1957
118.	Στρέιτ Γεώργιος	1927 - 1948
119.	Σωτηριάδης Γεώργιος	1926 - 1942
120.	Σωτηρίου Γεώργιος	1926 - 1965
121.	Σῶχος Άντώνιος	1965 - 1975
122.	Τενεκίδης Γεώργιος	1986 - 1990

123.	Γερζάκης Ἄγγελος	1974 - 1979
124.	Τόμπρος Μιχαήλ	1968 - 1974
125.	Τριανταφυλλόπουλος Κωνσταντῖνος	1933 - 1966
126.	Τρικκαλινός Ἰωάννης	1947 - 1980
127.	Τσατσᾶς Γεώργιος	1974 - 1987
128.	Τσάτσος Κωνσταντῖνος	1961 - 1987
129.	Τσουντας Χρῆστος	1926 - 1934
130.	Φαληρέας Βάσος	1976 - 1979
131.	Φιλιππίδης Χρῦσανθος, Ἀρχιεπίσκοπος	1939 - 1949
132.	Φωκᾶς Γεράσιμος	1926 - 1937
133.	Φωκᾶς Δημήτριος	1960 - 1966
134.	Φωτεινός Γεώργιος	1954 - 1958
135.	Χαραμῆς Ἰωάννης	1967 - 1978
136.	Χαριτωνίδης Χαρίτων	1946 - 1954
137.	Χατζιδάκις Γεώργιος	1926 - 1941
138.	Χωρέμης Κωνσταντῖνος	1958 - 1966

Πρόσεδρα Μέλη :

1.	Γεδεών Μανουήλ	1929 - 1943
2.	Γεωργαλάς Γεώργιος	1939 - 1980
3.	Ζαλοκώστας Πέτρος	1928 - 1941
4.	Μανουσάκης Ἐμμανουήλ	1946 - 1968
5.	Μωραϊτίδης Ἀλέξανδρος	1928 - 1929
6.	Οὐράνη Ἐλένη	1970 - 1971

***Ἐπίτιμα Μέλη :**

1.	Eisenhower Dwight	1959 - 1969
2.	Μητρόπουλος Δημήτριος	1933 - 1960
3.	Παπανικολάου Γεώργιος	1932 - 1962

Ξένοι Ἐταῖροι :

1.	Abderhalden Emil	1938 - 1950
2.	Arangio - Ruiz Vincenzo	1963 - 1964
3.	Battifol Henry	1979 - 1989
4.	Bea Agostino	1965 - 1968
5.	Beazley Sir John	1963 - 1970
6.	Calogero Guido	1976 - 1986
7.	Chantraine Pierre	1974 - 1974
8.	Croiset Maurice	1933 - 1935
9.	De Vries Hugo	1933 - 1935

10.	Dölger Franz	1963 - 1968
11.	Doerpfeld Wilhelm	1933 - 1940
12.	Duke - Elder Stewart, Sir	1969 - 1978
13.	Einstein Albert	1933 - 1955
14.	Evans Sir Arthur	1933 - 1941
15.	Faure Edgar	1982 - 1985
16.	Fleming Alexander	1952 - 1955
17.	Georgiev Vladimir	1978 - 1986
18.	Grabar André	1981 - 1991
19.	Grégoire Henri	1963 - 1964
20.	Hale George	1933 - 1938
21.	Herriot Eduard	1933 - 1957
22.	Hiller von Coetringen Friedrich	1933 - 1947
23.	Jaeger Werner	1953 - 1961
24.	Jaspers Karl	1963 - 1969
25.	Jonguet Pierre	1947 - 1949
26.	Jorga Nicolas	1933 - 1940
27.	Kühn Othmar	1964 - 1975
28.	Kunkel Wolfgang	1963 - 1981
29.	Lallemand André	1969 - 1978
30.	Lemerle Paul	1967 - 1989
31.	Lesky Albin	1967 - 1981
32.	Messelière Pierre de la Coste	1973 - 1975
33.	Millet Gabriel	1948 - 1953
34.	Montel Paul	1964 - 1975
35.	Morandière Léon - Julliot de la	1963 - 1968
36.	Moravcsik Gyula	1966 - 1972
37.	Murray Gilbert	1956 - 1957
38.	Oberhummer Eugen	1937 - 1944
39.	Ostrogorsky Georg	1967 - 1976
40.	Page Denys, Sir	1977 - 1978
41.	Painlevé Paul	1933 - 1933
42.	Philippson Alfred	1933 - 1953
43.	Picard Emile	1933 - 1945
44.	Picard Charles	1947 - 1965
45.	Pierre Devambe	1975 - 1980
46.	Planck Max	1933 - 1947
47.	Pottier Edmond	1933 - 1934
48.	Radojčić Svetozar	1976 - 1980
49.	Robert Louis	1966 - 1985
50.	Rohlf's Gerhard	1966 - 1986

51.	Rutherford Ernest, Lord	1933 - 1937
52.	Scheltema Herman Jean	1978 - 1981
53.	Σοκολώφ Ίωάννης	1933 - 1937
54.	Stille Hans	1964 - 1966
55.	De Vischer Fernand	1963 - 1964
56.	Volterra Vito	1933 - 1940
57.	Wilcken Ulrich	1933 - 1944
58.	Wilhelm Adolf	1933 - 1950
59.	Wolters Paul	1933 - 1936

Ἀντεπιστέλλοντα Μέλη :

1.	Ἀλεξανδρίδης Κάρολος	1961 - 1977
2.	Ἀλεξόπουλος Κωνσταντῖνος	1978 - 1986
3.	Ἀνστασιάδης Ίωάννης	1970 - 1988
4.	Ἀντωνιάδου Σοφία	1950 - 1972
5.	Ἀντωνοπούλου Ἑλένη	1940 - 1944
6.	Ἀργέντης Φίλιππος	1947 - 1974
7.	Αὐγερινός Χρῆστος	1959 - 1977
8.	Ashburner Walter	1933 -
9.	Balogh Elemer	1950 -
10.	Baud - Bovy Samuel	1967 - 1986
11.	Βιζουκίδης Περικλῆς	1951 - 1956
12.	Βογιατζίδης Ίωάννης	1947 - 1961
13.	Bonner Robert	1933 -
14.	Γαλάνης Δημήτριος	1950 - 1966
15.	Γεννάδιος Ίωάννης	1929 - 1932
16.	Γεωργιάδης Θρασύβουλος	1974 - 1977
17.	Glottz Gustave	1933 - 1938
18.	Γραμματικάκης Παναγιώτης	1980 - 1985
19.	Danielou Jean	1970 - 1974
20.	Daux Georges	1983 - 1989
21.	Delatte Armand	1964 - 1965
22.	Demangel Robert	1947 - 1952
23.	Demus Otto	1982 - 1991
24.	Δήμου Ραφαήλ	1964 - 1968
25.	Diehl Charles	1933 - 1946
26.	Dugas Charles	1947 - 1957
27.	Eitren Sam	1951 -
28.	Emerson Haven	1933 - 1976
29.	Εὐρυγένης Δημήτριος	1984 - 1986
30.	Freshfield Edwin	1933 -
31.	Ζατμη Ἑλεονώρα	1971 - 1982

32.	Ziebarth Erich	1933 - 1944
33.	Zielinski Thaddäus	1933 - 1944
34.	Hauptmman Gerhart	1933 - 1946
35.	Hesseling D. C.	1933 - 1941
36.	Ίάκωβος, Μητροπολίτης Μυτιλήνης	1986 - 1987
37.	Καββαδίας Άλέξανδρος	1940 - 1971
38.	Κακλαμάνος Δημήτριος	1947 - 1949
39.	Cataudella Quintino	1974 - 1998
40.	Ciccoti Ettore	1933 -
41.	Collinet Paul	1933 - 1934
42.	Condurachi Emil	1982 - 1989
43.	Koschaker Paul	1933 - 1951
44.	Κοτζιάς Γεώργιος	1971 - 1977
45.	Kretschmer Paul	1933 - 1956
46.	Κυριακίδης Στίλπων	1947 - 1964
47.	Λαδᾶς Στέφανος	1940 - 1976
48.	Laurent Vitalien	1972 - 1974
49.	Lejenne Louis Aimé	1951 -
50.	Λιγνός Άντώνιος	1948 - 1956
51.	Μαραγκός Γεώργιος	1981 - 1985
52.	Meillet Antoine	1933 - 1938
53.	Merlier Octave	1964 - 1976
54.	Μέρτζιος Κωνσταντῖνος	1950 - 1971
55.	Miller William	1933 - 1945
56.	Μοδινός Πόλυς (Πολύδωρος)	1985 - 1988
57.	Montrale Eugemo	1977 - 1981
58.	Μπακαλάκης Γιώργος	1980 - 1991
59.	Μπούκουρας Κωνσταντῖνος	1935 - 1935
60.	Μπρέσκας Σωτήριος	1953 - 1954
61.	Nassau Ίάσων	1960 - 1965
62.	Noailles Anne comtesse	1933 - 1933
63.	Ξανθουδίδης Στέφανος	1928 - 1928
64.	Olliver Gabriel	1976 - 1981
65.	Παναγιωτάτου Άγγελική	1950 - 1954
66.	Παπαϊωάννου Θεόδωρος	1936 - 1940
67.	Παπακυριακόπουλος Χρῆστος	1964 - 1976
68.	Παρασκευόπουλος Ίωάννης	1949 - 1951
69.	Πασχάλης Δημήτριος	1929 - 1944
70.	Pertusi Agostino	1977 - 1979
71.	Πετρίδης Παῦλος	1939 - 1949
72.	Pfeiffer Rudolf	1973 - 1980

73.	Pentani Filippo Maria	1974 - 1983
74.	Pontemoli Emmanuel	1933 - 1956
75.	Renz Carl	1932 - 1951
76.	Ροδοκανάκης Έμμανουήλ	1933 - 1934
77.	Rostovtzeff Michel	1933 - 1952
78.	Rougemont Denis de	1977 - 1985
79.	Roussel Pierre	1940 - 1945
80.	Ροῦσσοσ Δημοσθένης	1933 - 1938
81.	Sauvi Alfred	1989 - 1990
82.	Schirò Giuseppe	1975 - 1985
83.	Schweitzer Albert	1965 - 1965
84.	Schweitzer Bernhard	1964 - 1966
85.	Schwyzzer Eduard	1933 - 1943
86.	Sciacca Michele	1974 - 1975
87.	Σιδερίδης Ξενοφών	1929 - 1929
88.	Σπυριδάκης Κωνσταντῖνος	1951 - 1976
89.	Στεφανόπουλοσ Γεώργιοσ	1939 - 1949
90.	Tanaka Hidenaka	1951 - 1974
91.	Ταφραλῆσ Όρέστης	1933 - 1938
92.	Τζωρτζᾶτοσ Βαρνάβασ. Μητροπολίτης Κίτρουσ	1982 - 1985
93.	Thompson Stilh	1974 - 1976
94.	Tovar Antonio	1981 - 1985
95.	Τσουρουκτσόγλου Σταῦροσ	1939 - 1966
96.	Turyñ Alexander	1954 - 1981
97.	Φακατσέλης Νικόλαοσ	1970 - 1980
98.	Φραγκίστας Χαράλαμποσ	1933 - 1976
99.	Florovsky Georges	1965 - 1980
100.	Χαρανῆσ Πέτροσ	1978 - 1985
101.	Χλωροσ Άλέξανδροσ	1976 - 1982
102.	Vassiot Ernest	1935 - 1952
103.	Vicomte de Roton Marie Alex. Gabriel	1953 -
104.	Volterra Edoardo	1975 - 1984
105.	Wackernagel Jakob	1933 - 1938
106.	Weiss Egon	1933 -
107.	Wenger Leopold	1933 - 1953
108.	Westerink L. G.	1990 - 1990
109.	Wolf Erik	1976 - 1977
110.	Wolf Hans Julius	1975 - 1983

ΙΑ. ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΦΩΝΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

ΓΡΑΦΕΙΑ - ΥΠΗΡΕΣΙΑΙ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

1. ΚΕΝΤΡΙΚΟΝ ΜΕΓΑΡΟΝ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ (Πανεπιστημίου 28, 106 79 'Αθήνα),
Telefax 3626721

Πρόεδρος	3626-721
Γενικός Γραμματεὺς	3626-717
Γραμματεὺς ἐπὶ τῶν Δημοσιευμάτων.....	3612-182
Ἐφορος Γραφείων - Γραμματεία	{ 3601-163 3600-207
Ἐπιμελητὴς Γραφείων	3614-552
Βοηθὸς	3634-806
Νυκτοφύλαξ	3600-209
Θυρωρεῖον	3602-117
2. Βιβλιοθήκη τῆς Ἀκαδημίας	3600-209
3. Οἰκονομικὴ Ὑπηρεσία τῆς Ἀκαδημίας (Σόλωνος 84, 106 80 'Αθήνα).....	3616-697

ΚΕΝΤΡΑ ΕΡΕΥΝΩΝ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

Λεωφ. Συγγροῦ 129 καὶ Β. Δίπλα 1, 117 45 'Αθήνα

Κέντρον Συντάξεως τοῦ Ἱστορικοῦ Λεξικοῦ τῆς Νέας Ἑλληνικῆς Γλώσσης.....	9344-806
Κέντρον Ἐρεύνης τῆς Ἑλληνικῆς Λαογραφίας	9344-811

'Αναγνωστοπούλου 14 καὶ Ἡρακλείτου, 106 73 'Αθήνα

Κέντρον Ἐρεύνης τοῦ Μεσαιωνικοῦ καὶ Νέου Ἑλληνισμοῦ:	
Ἐπόπτης	3611-647
Διευθυντής. — Συντάκται	3623-404
Κέντρον Ἐρεύνης τῆς Ἱστορίας τοῦ Ἑλληνικοῦ Δικαίου	3623-565
Κέντρον Ἐρεύνης τῆς Ἱστορίας τοῦ Νεωτέρου Ἑλληνισμοῦ	3633-380
Κέντρον Ἐκδόσεως Ἔργων Ἑλλήνων Συγγραφέων:	
Ἐπόπτης	3602-691
Διευθυντής. — Συντάκται	3612-541
Κέντρον Ἐρευνῶν Ἀστρονομίας καὶ Ἐφηρμοσμένων Μαθηματικῶν:	
Ἐπόπτης	3631-606
Διευθυντής. — Ἐπιστημονικὸν συνεργάται	3613-589
Κέντρον Ἐρεύνης τῆς Ἑλληνικῆς Φιλοσοφίας	3600-140
Κέντρον Ἐρεύνης τῆς Ἀρχαιότητος	3600-040
Θυρωρεῖον	3601-638

3ης Σεπτεμβρίου 131, 112 51 'Αθήνα

Κέντρον Ἐρεύνης Φυσικῆς τῆς Ἀτμοσφαιρας καὶ Κλιματολογίας.....	8832-048
--	----------

Σόλωνος 84, 106 80 'Αθήνα

Κέντρον Ἐρεύνης τῆς Ἑλληνικῆς Κοινωνίας	3603-028
Γραφεῖον Ἐπιστημονικῶν Ὄρων καὶ Νεολογισμῶν	3642-688

ΙΒ. ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΕΛΩΝ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

α) Ταυτικῶν μελῶν.

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Ἀγγελόπουλος Ἀγγελος | Παρθενῶνος 32 (117 42 Ἀθήνα), τηλ. 9220-347 |
| 2. Ἀθανασιάδης Τάσος | Ἰωάν. Δροσοπούλου 83 (112 57 Ἀθήνα), τηλ. 8642-804 |
| 3. Ἀλεξόπουλος Καῖσαρ | Πλάτωνος 11 (154 51 Ν. Ψυχικό), τηλ. 6715-697 |
| 4. Ἀρτεμιάδης Νικόλαος | Μεγ. Ἀλεξάνδρου 169 (136 71 Ὀρχομακεδόνες),
τηλ. 2431-938 |
| 5. Βαλτικὸς Νικόλαος | Λουκιανοῦ 7 (106 75 Ἀθήνα), τηλ. 7226-185 |
| 6. Βασιλειάδης Πέτρος | Βασ. Σοφίας 119 (115 21 Ἀθήνα), τηλ. 6429-317 |
| 7. Βλάχος Ἀγγελος | Βασ. Σοφίας 55 (115 21 Ἀθήνα), τηλ. 7217 - 171 |
| 8. Βλάχος Γεώργιος | Ἀργολίδος 68 (115 23 Ἀθήνα), τηλ. 6916-497 |
| 9. Βρεττάκος Νικηφόρος | Ἐριφύλης 17-19 (116 34 Ἀθήνα), τηλ. 7249-735 |
| 10. Γαλανόπουλος Ἀγγελος | Ἀκαδημίας 25 (106 71 Ἀθήνα), τηλ. 3613-042 |
| 11. Γεωργιάκης Ἰωάννης | Σκουφᾶ 36 (106 72 Ἀθήνα), τηλ. 3622-665 |
| 12. Δεσποτόπουλος Κωνσταντῖνος | Πρατίνου 99 (116 34 Ἀθήνα), τηλ. 7210-989 |
| 13. Διαννελίδης Θεμιστοκλῆς | Πλούτωνος 7 (175 62 Π. Φάληρο), τηλ. 9831-358 |
| 14. Ζακυθινὸς Διονύσιος | Γ. Σισίνη 31 (115 28 Ἀθήνα), τηλ. 7218-787 |
| 15. Ζολώτας Ξενοφῶν | Δ. Ἀρεοπαγίτου 25 (117 42 Ἀθήνα), τηλ. 9214-780 |
| 16. Θεοχάρης Περικλῆς | Νηρέως 43 (175 61 Π. Φάληρο) |
| 17. Καρμίρης Ἰωάννης | Διονύσου 22 (145 62 Κηφισιά), τηλ. 8012-519 |
| 18. Κονομῆς Νικόλαος | Παπαφλέσσα 10 (157 72 Ζωγράφου), τηλ. 7719-775 |
| 19. Κυδωνιάτης Σόλων | Ἰψηλάντου 39 (106 76 Ἀθήνα), τηλ. 7230-900 |
| 20. Μανούσκακας Μανοῦσος | Ἀσκληπιοῦ 65 (106 80 Ἀθήνα), τηλ. 3642-438 |
| 21. Μιχτσανιώτης Νικόλαος | Δεληγιάννη 112 (145 62 Κηφισιά), τηλ. 8019-848 |
| 22. Μερτίκας Γεώργιος | Βασιλέως Ἡρακλείου 6 (106 82 Ἀθήνα), τηλ. 8210-719 |
| 23. Μητσόπουλος Γεώργιος | Παστέρ 13 (115 21 Ἀθήνα), τηλ. 6427-666 |
| 24. Μιχαηλίδης - Νουζός Γεώργ. | Λυκαβηττοῦ 25 (106 72 Ἀθήνα), τηλ. 3623-884 |
| 25. Μούσουλος Λουκάς | Τσακάλωφ 1 (106 73 Ἀθήνα), τηλ. 3626-210 |
| 26. Μουτσόπουλος Εὐάγγελος | Ἰψηλάντου 40 (115 21 Ἀθήνα), τηλ. 7217-797 |
| 27. Ξανθάκης Ἰωάννης | Βασ. Κωνσταντίνου 4 (116 35 Ἀθήνα), τηλ. 7227-630 |
| 28. Παλλάντιος Μενέλαος | Νηρηίδων 14 (116 34 Ἀθήνα), τηλ. 7238-219 |
| 29. Παπαδάκης Ἰωάννης | Ἐθνικῆς Ἀντιστάσεως 45 (157 72 Ἀθήνα), τηλ. 7779-469 |
| 30. Παππᾶς Ἰωάννης | Φωκυλίδου 2 (106 73 Ἀθήνα), τηλ. 3603-147 |
| 31. Πετσάλης - Διομήδης Ἀθαν. | Ξενοκράτους 25 (106 76 Ἀθήνα), τηλ. 7211-063 |
| 32. Ρωμᾶϊὸς Κωνσταντῖνος | Ἀγνώστων Μαρτύρων 13 (171 22 Νέα Σμύρνη),
τηλ. 9332-452 |
| 33. Σακελλαρίδης Παῦλος | Γιασεμιῶν 7 (154 52 Ψυχικό), τηλ. 6715-430 |
| 34. Σακελλαρίου Μιχαήλ | Ἰψηλάντου 43 (106 76 Ἀθήνα), τηλ. 7215-456 |
| 35. Σαχίνης Ἀπόστολος | Ἀριστοτέλους 88 (104 34 Ἀθήνα), τηλ. 8212-502 |
| 36. Σκαλιέας Γρηγόριος | Νεοφ. Βάμβα 1 (106 74 Ἀθήνα), τηλ. 3642-880 |
| 37. Σκαρπαλέζος Σπυρίδων | Λυκείου 2Α (106 74 Ἀθήνα), τηλ. 7214-922 |

38. Στασινόπουλος Μιχαήλ Ταυγέτου 7 (154 52 Ψυχικό), τηλ. 6713-197
 39. Τούμπας Γεώργιος 'Αλωπεκῆς 10 (106 75 'Αθήνα), τηλ. 7214-048
 40. Τούντας Κωνσταντῖνος 'Ακαδημίας 8 (106 71 'Αθήνα), τηλ. 3614-345
 41. Τρυπάνης Κωνσταντῖνος Γ. Νικολάου 3 (145 61 Κηφισιά), τηλ. 8081-018
 42. Τσοπανάκης 'Αγαπητὸς Βαλαωρίτου 12 (106 71 'Αθήνα), τηλ. 3622-150·
 Παλαιὰ Συμμαχικὴ ὁδὸς 101 (505 35 Πυλαία Θεσ/νίκης),
 τηλ. 031-301-791
 43. Χάρης Πέτρος Νίκης 16 (105 57 'Αθήνα), τηλ. 3220-501
 44. Χατζηδάκης Μανόλης Δημοκρίτου 32 (106 73 'Αθήνα), τηλ. 3637-186
 45. Χατζηκυριάκος - Γκίκας Νικ. Κριεζώτου 3 (106 71 'Αθήνα), τηλ. 3626-664

β) Ξένου ἑταίρου.

1. Doro Levi Βεῦλου 64 (117 41 'Αθήνα)

γ) 'Αντεπιστελλόντων μελῶν.

1. 'Αβραμιάς Στρατῆς Institut [Pasteur, 25, rue du Docteur Roux, 75015
 Paris, Cedex 15, France
 2. 'Αλεξίου Στυλιανὸς 'Αργυράκη 4, 'Ηράκλειο Κρήτης (71201)
 3. 'Ανάστος Μιλτιάδης 10501 Wilshire, BL. 2101, Los Angeles, California
 90024 U.S.A.
 4. 'Ανδρόνικος Μανόλης Παπάφη 3 (546 38 Θεσσαλονίκη)
 5. 'Αντωνιάδης Χαράλαμπος 21 Magnolia Ave., Newton, Mass 02158 U.S.A.
 6. Anton John Dept. of Philosophy, University of South Florida,
 Tampa, Florida 33620 U.S.A.
 7. Ahrweiler - Γλύκατζη 'Ελένη 28, Rue Guynemer, 75006 Paris, France
 8. 'Αργύρης Γεώργιος Institut für Statik und Dynamik der Luft, 7, Pfaffen-
 waldring 27, 7000 Stuttgart 80, Deutschland
 9. 'Αργύρης Πέτρος Βασ. Σοφίας 52 (163 41 'Αγία Παρασκευή)
 10. Aroney James Dept. of Inorganic Chemistry, The University of
 Sydney, Sydney N.S.W. 2006, Australia
 11. 'Αρώνης 'Εμμανουήλ School of Chemistry University of Sydney, Sydney
 N.S.W. 2006, Australia
 12. Βαβοῦσκος Κωνσταντῖνος Μεγ. 'Αλεξάνδρου 59 (546 45 Θεσσαλονίκη)
 13. Βαφόπουλος Γεώργιος Μεγ. 'Αλεξάνδρου 21 (546 40 Θεσσαλονίκη)
 14. Βλαβιανὸς Βασίλειος 100, Dellwood Road, Bronkville, N.Y. 10708, U.S.A.

15. Brademas John 70 Washington Sq. South, New York, N.Y. 10012, U.S.A.
16. Γάτος Χαράλαμπος 20 Indian Hill Road. Weston, Mass. 02193, U.S.A.
17. Γονατᾶς Νικόλαος Institut Pasteur, 25, rue du Docteur Roux, 75015, Paris, Cedex 15, France
18. Γυφτόπουλος Ἡλίας Massachusetts Institute of Technology, Dept. of Nuclear Engineering, Cambridge, Mass. 02139, U.S.A.
19. Δεληγιάννης Ἰωάννης Ν. Λεοντίδου 10 (552 36 Πανόραμα Θεσ/νίκης)
20. Δελιβάνης Δημήτριος Βουκουρεστίου 50 (106 73 Ἀθήνα), τηλ. 3613-209
21. Δερτούζος Μιχαήλ Τσακάλωφ 17 (106 73 Ἀθήνα)
22. Ζοῦμπος Ἀναστάσιος Φραγκοπούλου 10 (145 61 Κηφισιά), τηλ. 8074-152
23. Καζαμίας Ἀνδρέας Ἄγγελικαρά 3 (117 42 Ἀθήνα)
24. Καμπίτογλου Ἀλέξανδρος Dept. of Archaeology, The University of Sydney, Sydney N.S.W. 2006, Australia
25. Καμπύλης Ἀθανάσιος Mittelweg 90 II, 2000 Hamburg 13, Deutschland
26. Κανελλάκης Εὐάγγελος School of Medicine, Department of Pharmacology, Sterling Hall, Yale University 333, Cedar Str., New Haven-Conn. 06510, U.S.A.
27. Καραγιώργης Βάσος Ὑπουργεῖο Συγκοινωνιῶν καὶ Ἔργων, Τμῆμα Ἀρχαιοτήτων, Λευκωσία, Κύπρος
28. Καραμπάτσος Γεράσιμος Michigan State University, East Lansing, Michigan 48823, U.S.A.
29. Καρέλη Ζωή Γραβιᾶς 42 (546 45 Θεσσαλονίκη)
30. Κατσογιάννης Παναγιώτης Mount Sinai School of Medicine, The City University of N.Y., 5th Ave. and 100th str., N.Y. 10020., U.S.A.
31. Κρανιδιώτης Νικόλαος Πριγκηπίσσης Ἐλένης Νικολάου 3 (154 52 Ψυχικό)
32. Κριαρᾶς Ἐμμανουήλ Ἄγγελάκη 1 (546 21 Θεσσαλονίκη)
33. Κωνσταντινίδης Πάρις P.O. Box 33932, Shreveport-Louisiana 71130, U.S.A.
34. Μάντης Ὀμηρος University of Minnesota, School of Physics and Astronomy, Tate Laboratory of Physics, 116 Church Str. S.E., Minneapolis, Minnesota 55455, U.S.A.
35. Μαυρίδης Λυσίμαχος Σουλιώτη 19 (546 42 Θεσ/νίκη), τηλ. 824-077
36. Μελισσηνός Ἀδριανός University of Rochester, Dept. of Physics, Rochester, N.Y. 14627, U.S.A.
37. Μουτσόπουλος Νικόλαος Μεγ. Ἀλεξάνδρου 23 (546 40 Θεσσαλονίκη)
38. Millieux Roger Μετσόβου 20 (106 82 Ἀθήνα), τηλ. 8221-640
39. Μοσχοβάκης Ἰωάννης University of California, Dept. of Mathematics, 405 Hilgard Ave., Los Angeles, California 90024, U.S.A.
40. Μουράτωφ Γεώργιος 10 Acacia Ave., Berkeley, California 94702, U.S.A.
41. Μπουροδῆμος Εὐστάθιος Ροβέρτου Γάλλι 26 (117 42 Ἀθήνα), τηλ. 9238-227
42. Οἰκονομίδης Νικόλαος Ἰφιγενείας 76 (176 - 72 Καλλιθέα), τηλ. 9560-958
43. Παναγιωτόπουλος Παναγιώτης Ἐρμού 75 (546 23 Θεσ/νίκη), τηλ. 031-279-878

44. Παπαγιάννης Μιχαήλ Dept. of Astronomy, Boston University, 725 Commonwealth Ave., Boston Mass 02215, U.S.A.
45. Ρετζέπης Παναγιώτης Bell Telephone Labs. Room ID-358, 600 Mountain Ave., Murray Hill, New Jersey 07974, U.S.A.
46. Σεβαστιογλου Ίωάννης Karolinska Institutet, Solnavägen 1, 104 01 Stockholm, Sweden
47. Τουρτόγλου Μενέλαος Τραπεζούντος 14 (171 24 Ν. Σμύρνη), τηλ. 9336-738
48. Τσαπόγας Μάκης Director R.M.E.C., P.O. Box 457, Northport, N.Y. 11768, U.S.A.
49. Φραντζεσκάκης Φωκίων 7, Rue Mechain, Paris XIV, France
50. Χατζηϊωάννου Κυριάκος Μάκ Φάντεν 12, Λεμεσός Κύπρου
51. Χριστοφόρου Λουκάς Post Office Box, X. Oak Ridge, Tennessee 37830. U.S.A.
52. Woodhouse Christopher Willow Cottage, Latimer Chesham Bucks, England,
53. Πάτρικ Λή Φέρμορ 240 22 Καρδαμύλη Μεσσηνίας

ΙΓ.' ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΤΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

1. 'Αγγελομάτη - Τσουγκιράκη Περικλέους 29 (152 32 Χαλάνδρι), τηλ. 6817-491
'Ελένη-Νίκη
2. Αίκατερινίδης Γεώργιος Φραγκιαδῶν 34 (185 36 Πειραιάς), τηλ. 4518-255
3. 'Αλατζόγλου-Θέμελη Γραμ. Ρίζου Νερούλου 20-22 (111 41 'Αθήνα), τηλ. 2288-724
4. 'Αλεξάκης 'Ελευθέριος 'Ερεσσού 43 (106 81 'Αθήνα), τηλ. 3619-465
5. 'Ανδρεδάκη 'Ανθούλα Θεάτρου 73 (185 34 Πειραιάς), τηλ. 4110-202
6. 'Ανδρουλάκη-Σακαρέλλου Μαρία Κων/πόλεως 18 (162 32 Βύρωνας), τηλ. 7526-259
7. 'Αραβαντινού-Μπουρλογιάννη Θεμιστοκλέους 19 (175 63 Π. Φάληρο), τηλ. 9817-198
'Αννα
8. 'Αργυρίου-Σαρτζετάκη Εύφρ. 'Ελευθ. Βενιζέλου 91 (155 61 Χολαργός)
9. 'Αφρουδάκης 'Αγγελος 'Ερμαγόρου 12 (104 41 'Αθήνα), τηλ. 5143-256
10. Βαφειάδης Βασίλειος Θεμιστοκλέους 4 (190 10 Καλύβια 'Αττικής),
τηλ. 0299-48-350
11. Βιδάλη Ειρήνη Κουντουριώτου 31 (184 51 Νίκαια)
12. Γαρδίκια-Κατσιαδάκη 'Ελένη Συνεσίτου Κυρήνης 24 (114 71 'Αθήνα), τηλ. 6439-639
13. Γιακουμάκη 'Ελευθερία 'Οδησσού 7 (115 25 'Αθήνα), τηλ. 6931-465.
14. Γιαννουλάκη Μαργαρίτα 'Αμοργού 24-26 (112 56 'Αθήνα), τηλ. 8651-957
15. Γιόκαρης Εύαγγελος 'Αμοργού 24-26 (112 56 'Αθήνα), τηλ. 8651-957
16. Γιοχάλας Τίτος Ειρήνης 69 (153 42 'Αγ. Παρασκευή), τηλ. 6381-329
17. Γκιζέλης Γρηγόριος Μιαούλη 29 (151 21 Πεύκη), τηλ. 8066-423
18. Γκρινιάτσος Γεώργιος Βασ. 'Αλεξάνδρου 2 (143 42 Ν. Φιλαδέλφεια),
τηλ. 2511-808
19. Δανιηλίδου Δέσποινα Κρήτης 30 (164 51 'Αργυρούπολη), τηλ. 9932-545
20. Δάρα-Παπαμαργαρίτη 'Ελένη Καλπακίου 11 (154 52 Ψυχικό)
21. Δερμανούσου Χριστίνα Κωστή Παλαμά 15 (161 22 Καισαριανή), τηλ. 7242-135
22. Δευτεραῖος 'Αγγελος Τσάμη Καρατάσου 32B (117 42 'Αθήνα)
23. Δημητρακόπουλος Γεράσιμος Χρ. Σμύρνης 3 (155 62 Χολαργός), τηλ. 6532-226
24. Εύστρατίου-Παππά Πολυξένη Κιλκίς 25 (104 41 'Αθήνα), τηλ. 5220-432
25. Ζαχαριάδης Θεοδόσιος Πατρ. Γρηγορίου Ε' 4 (151 21 Πεύκη), τηλ. 8053-903
26. 'Ηλιάδου 'Ερμιόνη Πύρρου 42 (116 33 'Αθήνα), τηλ. 7011-950
27. Καλαντζοπούλου Σταματία Κοδριγκτώνος 65 (104 34 'Αθήνα), τηλ. 8227-566
28. Καλλιατάκη-Μερτικοπούλου 'Αναγνωστοπούλου 61 (106 72 'Αθήνα), τηλ. 3609-700
Καλλιόπη
29. Καλπουρτζή-Μιχαλοπούλου Εύα Κυρηναίας 30 (156 69 Παπάγου), τηλ. 6525-531
30. Καμηλάκης Παναγιώτης Τηλεμάχου 13 - 15 (114 72 'Αθήνα), τηλ. 3611-203
31. Καπετανάκη-Δασκαλοπούλου Λομβάρδου 22 (114 73 'Αθήνα), τηλ. 6411-088
Σοφία
32. Καραφάτη 'Ελένη Πρεμετής 29 (121 36 Περιστέρι), τηλ. 5733-941
33. Κασίνης Κωνσταντῖνος Μυρακτής 6 (171 21 Ν. Σμύρνη), τηλ. 9341-992

34. Κατσίκια-Σιδιόρου Σοφία Έλ. Βενιζέλου 93 (155 61 Χολαργός), τηλ. 6858-776
35. Κατσουλέας Σταύρος Θουκιδίδου 2 (155 61 Χολαργός), τηλ. 6512-561
36. Κελεσιδου Άννα Πίνδου 42 (112 55 Άθήνα), τηλ. 2026-023
37. Κερίσογλου Άλέξανδρος Θεμιστοκλέους 92 (106 81 Άθήνα), τηλ. 3641-186
38. Κόλια Ίωάννα Νότου 10 (153 42 Άγ. Παρασκευή), τηλ. 6392-509
39. Κοτίνη - Ζαμπάνα Σταυρούλα Βελεστίνου 26 (115 23 Άθήνα), τηλ. 6932-497
40. Κοσίρας Άθανάσιος Καραμπλιά 4 (171 21 Ν. Σμύρνη), τηλ. 9354-562
41. Λάππας Κωνσταντίνος Πανσελήνου 20 (111 41 Άθήνα), τηλ. 2284-348
42. Λούκος Χρήστος Πυρσόγιαννης 26 (104 46 Άθήνα), τηλ. 8674-128
43. Λυριτζής Ίωάννης Δ. Καζάνη 16 (115 26 Άθήνα), τηλ. 6912-458
44. Μανίνου - Σοφιανού Έλένη Χαρ. Τρικούπη 92 (114 72 Άθήνα), τηλ. 3607-252
45. Μαργαρίτη Σταυρούλα Κασσάνδρας 26 (163 45 Ήλιούπολη), τηλ. 9732-655
46. Μάτσης Πέτρος Χειμάρρας 34Α (162 32 Βύρωνας), τηλ. 7643-358
47. Μαυρίδου Εύφημία Νικ. Καλλισπέρη 11 (117 42 Άθήνα), τηλ. 9225-863
48. Μαυροειδέα Μαρία Θερμοπυλών 19 (162 32 Βύρωνας), τηλ. 7665-817
49. Μουστάκα Άλίκη Δημ. Γούναρη 53 - 55 (145 62 Κηφισιά), τηλ. 8082-600
50. Μουζούρης Νικόλαος Σπαθάρη 3 (171 21 Ν. Σμύρνη), τηλ. 9320-001
51. Μπασέα - Μπεζαντάκου Χριστ. Ταγμ. Βελισσαρίου 19 (142 23 Ν. Ίωνία), τηλ. 2779-828
52. Μπελιά - Πουγγία Άλίκη Άργους 33 (106 44 Άθήνα), τηλ. 5146-970
53. Μπελιά Έλένη Πύλου 14 (104 44 Άθήνα), τηλ. 5145-307
54. Μπίθα Ίωάννα Χελμού 6 (113 63 Άθήνα), τηλ. 8231-250
55. Μπουλάτης Χρήστος Ξάνθου 3 (142 32 Ν. Ίωνία), τηλ. 2528-327
56. Νάκας Άθανάσιος Δοϊράνης 36 (176 71 Καλλιθέα), τηλ. 9521-366
57. Ξανθάκη - Καραμάνου Γεωργία Καραολή 11 (152 37 Φιλοθέη), τηλ. 6812-052
58. Όρφανίδη - Γεωργιάδη Άγλαία Περιστάσεως 33 (172 37 Ύμηττος), τηλ. 9702-932
59. Παληροδήμου Άλίκη Ίφιγενείας 132 (176 76 Καλλιθέα), τηλ. 9561-436
60. Πανούση - Κουντουριώτου Έδαγγελία Άστυπалаίας 51Α (113 64 Άθήνα), τηλ. 8651-463
61. Παπαδής Δημήτριος Προφ. Ήλία 13 (153 41 Άγ. Παρασκευή), τηλ. 6391-489
62. Παπαμιχαήλ - Κουτρούμπα Άννα Άσκληπιοῦ 113 (114 72 Άθήνα), τηλ. 3636-319
63. Παπαρρήγα-Άρτεμιάδη Λυδία Δρυάδων 9 (145 63 Κηφισιά), τηλ. 8011-213
64. Παρίση Αικατερίνη Γεννηματά 13 (115 24 Άθήνα)
65. Πετρόπουλος Βασίλειος Κύπρου 77 (112 54 Άθήνα), τηλ. 8839-798
66. Πιπιλή Μαρία Δημοκρατίας 49 (154 52 Ψυχικό), τηλ. 6723-406
67. Πλαγιανάκου - Μπεικάρη Β. Κυκλάδων 19 (113 61 Άθήνα), τηλ. 8219-557
68. Πολυμέρου - Καμηλάκη Αικ. Τηλεμάχου 13 - 15 (114 72 Άθήνα), τηλ. 3611-203
69. Πουλάκος Κωνσταντίνος Μπουκουβάλα 22Α (114 75 Άθήνα), τηλ. 6461-363
70. Ράνιου Έρασμία Χάλκης 13 (142 32 Ν. Ίωνία), τηλ. 2791-989
71. Ρεπαπής Χρήστος Ίπποκράτους 6 (111 46 Γαλάτσι), τηλ. 2924-496
72. Ροδολάκης Γεώργιος Όρμινίου 34-36 (115 28 Άθήνα), τηλ. 7214-432

73. Ρωπαίτου Ζωή Ἄναστασάκη 4 (157 72 Ζωγράφου), τηλ. 7708-906
74. Σειρά Ἀναστασία Σιφογιάννη 20 (115 24 Ἀθήνα), τηλ. 6922-021
75. Σέρβου Φωτεινή Χρ. Τζαβέλλα 25 - 27 (111 46 Γαλάτσι), τηλ. 2921-880
76. Σιάμπου - Δογάνη Μάρα Ἡριδανού 22 (115 28 Ἀθήνα), τηλ. 7217-756
77. Σιφωνιοῦ - Καράπα Ἀναστ. Ἄλ. Παναγούλη 2 (145 62 Κηφισιά)
78. Σουλογιάννης Εὐθύμιος Πατησίων 195 (112 53 Ἀθήνα), τηλ. 8652-633
79. Σουρανάκη - Ἀρφάνη Μαρία Γιαβάση 20 (153 41 Ἀγία Παρασκευή), τηλ. 6591-457
80. Σοφικὸς Δημήτριος Χαρ. Τρικούπη 92 (114 72 Ἀθήνα), τηλ. 3607-252
81. Σπηλιοποπούλου Μαρία Σουηδίας 51 (106 76 Ἀθήνα), τηλ. 7233-868
82. Στάθη Πηνελόπη Κρυστάλλη 95 (162 31 Βύρωνας), τηλ. 7640-303
83. Σταμούλη Ρόδη - Ἀγγελικὴ Ἀριστοτέλους 169 - 171 (112 51 Ἀθήνα), τηλ. 8655-845
84. Στεργέλλης Ἀριστείδης Κ. Παλαιολόγου 7 (135 62 Ἀγ. Ἀνάργυροι), τηλ. 2627-582
85. Στυλιανούδη Μαρία - Γεωργία Τήνου 37 (113 61 Ἀθήνα)
86. Ταϊφάκος Ἰωάννης Πρατίνου 20 (116 34 Ἀθήνα), τηλ. 7217-457
87. Τεάζη - Ἀντωνοκοπούλου Ἡλιάννα Θήρας 74 (112 52 Ἀθήνα), τηλ. 8671-702
88. Τερζοπούλου Μιράντα Νικοτσάρα 9 (114 71 Ἀθήνα), τηλ. 6410-467
89. Τριτάκης Βασίλειος Σεμέλης 18 (166 74 Γλυφάδα), τηλ. 8941-812
90. Τσίρμπας Νικόλαος Ἀρματολῶν 33 (163 44 Ἡλιούπολη), τηλ. 9703-940
91. Τσιῶρος Ἐμμανουήλ Χρυσ. Τραπεζοῦντος 39 (167 77 Ἑλληνικό), τηλ. 9618-640
92. Τσουγκαράκης Δημήτριος Περικλέους 29 (152 32 Χαλάνδρι), τηλ. 6817-491
93. Τσουνίδας Γεώργιος Θεοδόμαντος 35 (157 71 Ζωγράφου), τηλ. 7759-685
94. Τσουράκη - Ἀργυρίου Ἐλένη Λάκωνος 17 (115 24 Ἀθήνα), τηλ. 6922-364
95. Φιλάνδρας Κων/νος Μάρνη 52 (104 37 Ἀθήνα), τηλ. 5229-733
96. Χατζοῦδη - Τοῦντα Ἐλένη Σγγροῦ 11 καὶ Λεμπέση 13 (117 43 Ἀθήνα), τηλ. 9224-054
97. Χονδρὸς Μιχαήλ Λ. Παπάγου 148 καὶ Σμύρνης 1 (157 72 Ζωγράφου), τηλ. 7778-429
98. Χουβαρδᾶ-Κανάκη Δήμητρα Κυπριῶν 32 (Ἐλευσίνα), τηλ. 5548-072
99. Χριστόπουλος Μενέλαος Κοδριγκτώνας 11 (104 34 Ἀθήνα), τηλ. 8210-065
100. Ψυχογιῶ Ἐλένη Σπυρίδωνος Τρικούπη 50 (106 83 Ἀθήνα), τηλ. 8821-312

Ἀμίσθων ἐπιστημονικῶν συνεργατῶν.

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. Βρανούσης Λέανδρος | ἼΑθανασιάδου 4 (115 21 ἸΑθήνα), τηλ. 6428 338 |
| 2. Γούδας Κωνσταντῖνος | Παναχαϊκοῦ 38 - 40 (262 24 Πάτρα), τηλ. 322-193 |
| 3. Κρεκούκιας Δημήτριος | Κόδρου 4 (175 62 Π. Φάληρο), τηλ. 9815-793 |
| 4. Μακρῆς Κωνσταντῖνος | ἸΕλ. Βενιζέλου 48 (155 61 Χολαργός), τηλ. 6511-560 |
| 5. Μπενάκης Λίνος | Σίνα 58 (106 72 ἸΑθήνα), τηλ. 3641-028 |
| 6. Πρεβελάκης ἸΕλευθέριος | Εὐφρονίου 41 (161 21 Καισαριανή), τηλ. 7212-343 |
| 7. Καζάκης Ἰωάννης | ἸΑγίου Δημητρίου 11 (546 32 Θεσ/νίκη), τηλ. 541-898 |

Βοθητικοῦ προσωπικοῦ.

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Γαλάνη Παναγιώτα | Δελφῶν 2 (141 22 ἸΕράκλειο), τηλ. 2755-394 |
| 2. Καραγιάννης ἸΑνδρέας | Καλλιδρομίου 14 (114 72 ἸΑθήνα) |
| 3. Κατσῶς Παντελῆς | Βαρδουσιῶν 1 (115 26 ἸΑθήνα), τηλ. 6920-477 |
| 4. Κατσῶς ἸΑικατερίνη | Βαρδουσιῶν 1 (115 26 ἸΑθήνα), τηλ. 6920-477 |
| 5. Μπίτας Φώτιος | Κυδωνιῶν 92 - 98 (162 32 Βύρωνας), τηλ. 7663-088 |
| 6. Νέμτσα Φωτεινή | Καρτερίας 5 (113 64 ἸΑθήνα), τηλ. 8616-045 |
| 7. Παντελῆ Σταυρούλα | Μυστρᾶ 6 (141 22 ἸΕράκλειο), τηλ. 8298-417 |
| 8. Παπαδημούλης Χρῆστος | Β. Δίπλα 4 (117 45 ἸΑθήνα), τηλ. 9354-067 |
| 9. Ράπτης Φώτιος | Πανεπιστημίου 28 (106 79 ἸΑθήνα), τηλ. 3600-209 |
| 10. Σωτηρόπουλος Θεόδωρος | Μάρκου Μπότσαρη 13 (166 73 Βούλα), τηλ. 8952-400 |
| 11. Τσελίκης Δημήτριος | ἸΕρας 21 (131 22 Νέα Λύσια), τηλ. 2631-618 |
| 12. Φιλιπούσης Γεώργιος | ἸΑναγνωστοπούλου 14 (106 73 ἸΑθήνα), τηλ. 3601-638 |

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑΙ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 24ΗΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 1991

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΙΩΑΝΝΟΥ ΤΟΥΜΠΑ

ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑ.— Τάση κατανομής του σεισμικού δυναμικού κατά μήκος της νήσου Κρήτης, υπό του 'Ακαδημαϊκού κ. 'Αγγέλου Γ. Γαλανοπούλου*.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε μιὰ χώρα πολλαχῶς διερρηγμένη μετ' μεγάλο ἀριθμὸν μεσογειακῶν καὶ παρακτιῶν ἐγκατακρημνισιγενῶν λεκανῶν, μεγάλη ἔκταση πλειοκαινικῶν καὶ μεταπλειοκαινικῶν χαλαρῶν σχηματισμῶν, ὅπως καὶ πρόσφατων προσχώσεων, καὶ πλῆθος οἰκισμῶν ἐπὶ κορημάτων ὄρεινῶν κλιτύων καὶ προσχωσιγενῶν κόνων, ὅπως εἶναι ἡ Ἑλλάδα, ὅλοι οἱ οἰκισμοί, στὴν μακρὰ πορεία τοῦ χρόνου, διατρέχουν τὸν κίνδυνον νὰ ὑποστοῦν ἀξιόλογες σεισμικὲς βλάβες τοῦ αὐτοῦ περίπου βαθμοῦ τῆς μακροσεισμικῆς κλίμακας ἐντάσεων, ὑπὸ ὅμοιες δομικὲς συνθῆκες.

Μετ' αὐτὸ τὸ δεδομένο, ἡ σεισμικὴ ἐπικινδυνότητα μιᾶς περιοχῆς δὲν μπορεῖ νὰ ὀρισθεῖ ἀκριβῶς μόνον ἀπὸ τὸ μέγιστο ἀναμενόμενο μέγεθος σειμοῦ, ἀλλὰ πρέπει νὰ ἔχει καθορισθεῖ γιὰ τὴν περιοχὴ αὐτὴ καὶ ὁ μέσος χρόνος ἐπαναλήψεως ὁμοιόβαθμων σεισμῶν, ὅπως καὶ ὁ μέγιστος χρόνος ἀναμονῆς ἀνάλογου σειμοῦ ἀπὸ τὸν προηγούμενο τῆς αὐτῆς τάξεως μεγέθους. Δηλαδή, γιὰ νὰ καθορισθεῖ ἀκριβῶς τὸ σεισμικὸ δυναμικὸ μιᾶς περιοχῆς πρέπει νὰ γνωρίζουμε, ἐκτὸς ἀπὸ τὸν μέσο χρόνο ἐπαναλήψεως σεισμῶν ὀρισμένης τάξεως μεγέθους, καὶ τὸν μέγιστο χρόνο ἀναμονῆς αὐτῶν ἀπὸ τὸν προηγούμενο σεισμὸ τῆς αὐτῆς τάξεως μεγέθους. Στὴν πράξιν περισσότερο ἐνδιαφέρον περυσιάζει ἡ γνώση τῶν στοιχείων αὐτῶν γιὰ τοὺς σεισμοὺς ποὺ εἶναι δυνατὸν, ὑπὸ ὀρισμένες γεωλογικὲς καὶ δομικὲς συνθῆκες, νὰ προκαλέσουν βλάβες

* A. G. GALANOPOULOS, Earthquake Potential Trend Along the Island of Crete.

VI βαθμοῦ καὶ ἄνω (λ.χ. με μέγεθος $M_s \geq 5 \frac{1}{2}$), ἢ καὶ καταστροφές VIII βαθμοῦ καὶ ἄνω (λ.χ. με μέγεθος $M_s \geq 7$).

Ἡ σεισμικὴ ἀπειλὴ (earthquake hazard) σὲ ὀρισμένη περιοχὴ ἀναφέρεται στὸ σεισμικὸ δυναμικὸ πού ἐνδημεῖ στὴν περιοχὴ αὐτή. Ὁ σεισμικὸς κίνδυνος (earthquake risk) ἀναφέρεται στὴν ἀναμενόμενη βλάβη σὲ ἀνθρώπινες κατασκευές καὶ γραμμὲς ζωῆς (life lines) ὡς ἀποτέλεσμα τῆς σεισμικῆς ἀπειλῆς. Ὁ σεισμικὸς κίνδυνος δὲν εἶναι σὲ ὅλες τὶς σεισμικὲς περιοχὲς ἀνάλογος πρὸς τὸ μέγεθος τοῦ σεισμικοῦ δυναμικοῦ, ἢ τῆς σεισμικῆς ἀπειλῆς, ἢ τὸ μέγεθος τοῦ ἀναμενόμενου σεισμοῦ.

Τὰ δύο αὐτὰ στοιχεῖα ἐπιτρέπουν, ὅπως εἶναι προφανές, μιὰ καλύτερη διαβάθμιση τῆς σεισμικῆς ἐπικινδυνότητας τῶν διαφόρων περιοχῶν τῆς χώρας καὶ ὀρθότερο προγραμματισμὸ τῶν προληπτικῶν μέτρων πού πρέπει νὰ ληφθοῦν ἀπὸ τὴν Πολιτεία γιὰ τὴν μείωση τῶν βλαβῶν ἀπὸ μελλοντικούς σεισμούς.

ΣΕΙΣΜΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΣΕΙΣΜΙΚΟῦ ΔΥΝΑΜΙΚΟῦ

Ἡ παρούσα ἐργασία εἶναι μιὰ πρώτη ἀπόπειρα ἐφαρμογῆς τῆς νέας αὐτῆς μεθόδου ὑπολογισμοῦ τοῦ σεισμικοῦ δυναμικοῦ στὰ διάφορα διαμερίσματα τῆς Κρήτης, τὰ ὁποῖα φιλοξενοῦν πολλὲς χερσαῖες καὶ παράκτιες σεισμικὲς ἐστίες, μερικὲς ἱκανὲς νὰ ἐλευθερώσουν ἐξαιρετικὰ μεγάλα ποσὰ ἐνέργειας, τῆς αὐτῆς περιόδου τάξεως με αὐτὰ πού παρήχθησαν τὴν 21ην Ἰουλίου 365 ($35 \frac{1}{2}^{\circ}\text{N}$, $23 \frac{1}{2}^{\circ}\text{E}$) καὶ τὴν 12ην Ὀκτωβρίου 1856 ($35 \frac{1}{2}^{\circ}\text{N}$, 26°E), σὲ χρονικὰ διαστήματα κυμαινόμενα μέσα στὸ ἀντίστοιχο μέγιστο χρόνο ἀναμονῆς των (200-1150 ἔτη).

Ἡ Κρήτη εἶναι μέλος τοῦ νότιου κλάδου τοῦ τριτογενοῦς ἰζηματογενοῦς τόξου, στὴν ζώνη ἐπαφῆς τῆς Εὐρωπαϊκῆς πλάκας καὶ τῆς πλάκας τῆς Ἀφρικῆς. Λόγω τῆς συγκλίσεως τῶν δύο πλακῶν, ἡ βόρεια ἡμιωκεάνια παρυφὴ τῆς Ἀφρικῆς (ἢ ὑποπλάκας τῆς ἀνατολικῆς Μεσογείου) βυθίζεται ὡς σφῆνα με $\text{N}\Delta\text{-BA}$ κατεύθυνση (Le Pichon and Angelier, 1979) κάτωθεν τῆς νότιας ἠπειρωτικῆς παρυφῆς τῆς Εὐρώπης (ἢ ὑποπλάκας τοῦ Αἰγαίου). Με τὴν πίεση πού ἀσκεῖται ἀπὸ τὴν βυθιζόμενη πλάκα προκαλοῦνται σὲ περιόδους διαρρήξεως καὶ ἀνατάσεως της μικρὰ ἢ μεγάλα ἄλλατα ἐξάρσεως τοῦ δυτικοῦ τμήματος τῆς νήσου Κρήτης (Galanopoulos, 1985b). Ἡ ἔξαρση τοῦ τμήματος αὐτοῦ ἐλαττώνεται ἀπὸ τὰ $\text{N}\Delta$ πρὸς τὰ BA εἶναι μέγιστη στὴν περιοχὴ τῆς Παλαιοχώρας καὶ ἐλάχιστη λίγα χιλιόμετρα δυτικὰ τοῦ Ρεθύμνου. Κατὰ μῆκος τῆς νότιας ἀκτῆς ἡ ἔξαρση ἐλαττώνεται πρὸς ἀνατολὰς καὶ ἐξαφανίζεται ἀκριβῶς πρὸ τῆς πεδιάδας τῆς Μεσσαράς (Laborel et al., 1979).

Ἡ ἔξαρση αὐτή, ὅπως φαίνεται ἀπὸ τὶς μορφολογικὲς ἀναβαθμίσεις, πού παρατηροῦνται κυρίως στὴν νότια ἀκτῆ τῆς δυτικῆς Κρήτης, ἐκδηλώνεται ἐνίοτε με ἄλλατα

δρισμένης τάξεως μεγέθους (βλ. πίν. 7) παρουσιάζουν ελαφρώς μικρότερο σεισμικό δυναμικό στην κεντρική, $35^{\circ}\text{N } 25^{\circ}\text{E}$, σε σχέση προς την δυτική Κρήτη, $35^{\circ}\text{N } 24^{\circ}\text{E}$ (μεγαλύτερη περίοδο επαναλήψεως στους καταστρεπτικούς σεισμούς μεγέθους 7 και επάνω) και στην ανατολική Κρήτη, $35^{\circ}\text{N } 26^{\circ}\text{E}$ (μεγαλύτερη περίοδο επαναλήψεως στους βλαβερούς σεισμούς μεγέθους $5 \frac{1}{2}$ και επάνω), αλλά η ένδειξη αυτή δεν φαίνεται επαρκώς σαφής για την στήριξη της άποψης ότι η κεντρική Κρήτη βρίσκεται στον άξονα στροφής και κλίσεως της νήσου.

Γεωμορφολογικές έρευνες στα Τυρρήνια και ιστορικά παράλια της νοτιοανατολικής Κρήτης έδειξαν ότι η βαθμιαία εκ δυσμών προς ανατολάς αύξηση της κλίσης που παρατηρείται κατά μήκος της νότιας άκτης της νήσου είναι περισσότερο αισθητή στη βόρεια πλευρά της ανατολικής Κρήτης. Αυτό υποδεικνύει ότι η χερσόνησος της Σητείας αποτελεί χωριστό λιθοσφαιρικό τέμαχος, τελείως αποκομμένο από την υπόλοιπη Κρήτη με την τεκτονική τάφρο 'Αγίου Νικολάου-'Ιεράπετρας, και το τέμαχος αυτό παρουσιάζει, από το Τυρρήνιο τουλάχιστον, σαφή τάση κλίσης προς τα ΒΑ (Montaggioni et al., 1981). 'Ωστόσο, θα ήταν δυνατόν να λεχθεί, ότι η μεγαλύτερη κλίση της βόρειας πλευράς της ανατολικής Κρήτης, σε σχέση προς την βαθμιαία αύξηση της κλίσης που παρατηρείται κατά μήκος της νότιας άκτης της νήσου, είναι δυνατόν να εξηγηθεί και με έναια κλίση ολόκληρης της νήσου όχι από Δ προς Α, αλλά από ΝΔ προς ΒΑ. 'Η άποψη αυτή ενισχύεται από το γεγονός ότι παλαιές γραμμές της άκτης διασταυρώνονται με γνωστά ρήγματα χωρίς παραμόρφωση (Laborel et al., 1979), ως και από την πενιχρή παρουσία επικέντρων στο χερσαίο μέρος της Κρήτης και μεγαλύτερη συγκέντρωση σεισμικών έστιών κανονικών σεισμών έξω από τα νοτιοδυτικά και βορειοανατολικά κράσπεδα της νήσου. 'Η ζώνη μέγιστης εξάρσεως που συνέβη πριν από 1550 χρόνια πρέπει να ήταν λίγο έξω από την νοτιοδυτική άκρη της νήσου (Thomeret's et al., 1981a).

Θα πρέπει, πάντως ν' αναφερθεί ότι σειρά γρήγορων, αλλά τοπικών, μικρής εκτάσεως καθιζήσεων είχαν προηγηθεί της αποτόμου εξάρσεως ύψους 9 μέτρων που συνέβηκε κοντά στην νοτιοδυτική γωνιά της νήσου ('Ελαφόνησος) πριν από 1550 χρόνια περίπου· όκτώ από αυτές συνέβηκαν πριν από 4200 έως 1700 χρόνια περίπου και σε μία περίπτωση τουλάχιστον η καθιζηση φαίνεται να συνέβηκε μετά από κατακόρυφη αντίθετη κίνηση δεκαμετρικής τάξεως και βραχείας διάρκειας (Thomeret's et al., 1981b). Αυτό μαρτυρεί ότι οι καθιζήσεις αυτές είναι αποτέλεσμα βαθμιαίας επαναφοράς της υπερκείμενης πτέρυγας του ρήγματος στην όριζόντια θέση λόγω αποτόμου ανατινάξεώς της στην περιοχή διαρρήξεως επάνω από την θέση αυτή που είναι απαλλαγμένη ελαστικών τάσεων (Γαλανόπουλος, 1971). Στην νότια άκρη της δυτικής Κρήτης σημειώθηκαν 4 τουλάχιστον διαρρήξεις πριν από 1550 χρόνια περίπου.

Για την καλύτερη παρουσίαση τῆς κατανομῆς τοῦ σεισμικοῦ δυναμικοῦ κατὰ μήκος τῆς νήσου Κρήτης χωρίστηκε ὁ σεισμικὸς χῶρος τῆς νήσου ($34^{\circ}\text{N}36^{\circ}$, $22^{\circ}\text{E}28^{\circ}$) σὲ πέντε συνεχόμενα διαμερίσματα-τετράγωνα ἐπιφάνειας 4 τετραγωνικῶν μοιρῶν ($2^{\circ} \times 2^{\circ}$). Τὰ διαμερίσματα αὐτὰ ἀλληλοκαλύπτονται κατὰ τὸ ἥμισυ ($1^{\circ} \times 2^{\circ}$) ἀπὸ γειτονικά των ($34^{\circ}\text{N}36^{\circ}$, $22^{\circ}\text{E}24^{\circ}$ — $34^{\circ}\text{N}36^{\circ}$, $23^{\circ}\text{E}25^{\circ}$ — $34^{\circ}\text{N}36^{\circ}$, $24^{\circ}\text{E}26^{\circ}$ — $34^{\circ}\text{N}36^{\circ}$, $25^{\circ}\text{E}27^{\circ}$ καὶ $34^{\circ}\text{N}36^{\circ}$, $26^{\circ}\text{E}28^{\circ}$). Οἱ τιμὲς τοῦ σεισμικοῦ δυναμικοῦ ποῦ ὑπολογίζονται γιὰ κάθε τετράγωνο ἀναφέρονται στὸ κέντρο του ($35^{\circ}\text{N}, 23^{\circ}\text{E}$ — $35^{\circ}\text{N}, 24^{\circ}\text{E}$ — $35^{\circ}\text{N}, 25^{\circ}\text{E}$ — $35^{\circ}\text{E}, 26^{\circ}\text{E}$ καὶ $35^{\circ}\text{N}, 27^{\circ}\text{E}$).

Τὰ σεισμικὰ δεδομένα γιὰ τὴν παρούσα ἐργασία καλύπτουν τὴν περίοδο 1958-1987. Πρὶν ἀπὸ τὸ 1958 οἱ σεισμοὶ τοῦ Ἑλληνικοῦ χώρου ἀναγράφονταν ἀπὸ σειμογράφους μὲ μηχανικὴ ἀναγραφή. Λόγω τῆς μικρῆς μεγεθύνσεως τῶν ὀργάνων αὐτῶν δὲν ὑπάρχει πλήρης κάλυψη τῶν σεισμῶν μεγέθους $5\frac{1}{2}$ - 6 (Galanopoulos, 1989b). Τὸ ὑλικὸ γιὰ τὴν περίοδο 1958-1983 λήφθηκε ἀπὸ δύο προηγούμενες δημοσιεύσεις (Galanopoulos 1977 καὶ 1985a) καὶ γιὰ τὴν περίοδο 1984-1987 ἀπὸ χειρόγραφο κατάλογο μὲ σεισμικὰ μεγέθη ἐπιφανειακῶν κυμάτων (M_s) ὑπολογισμένα ἀπὸ τὸ πλῆθος τῶν σταθμῶν καὶ τὴν μέγιστη ἀπόσταση ἀναγραφῆς των (Galanopoulos and Makropoulos, 1981). Ἡ πλήρης ἀνταπόκριση τῶν μεγεθῶν αὐτῶν στὴν ἐμπειρικὴ σχέση συχνότητας-μεγέθους Gutenberg-Richter (1941) μαρτυρεῖ ὅτι τὰ μεγέθη ποῦ ὑπολογίζονται κατὰ τὴν μέθοδο αὐτὴ εἶναι σύμφωνα μεταξὺ των (self-consistent). Οἱ ὑπόλοιποι σεισμικοὶ παράμετροι ἔχουν ληφθεῖ ἀπὸ τοὺς σεισμικοὺς καταλόγους τοῦ Διεθνoῦς Σεισμολογικοῦ Κέντρου (ISC).

Οἱ σεισμοὶ τῆς περιόδου 1958-1987 ποῦ προέρχονταν ἀπὸ τὸν σεισμικὸ χῶρο τῆς Κρήτης ($34^{\circ}\text{N}36^{\circ}$, $22^{\circ}\text{E}28^{\circ}$) κατανεμήθηκαν σὲ 5 ἐπὶ μέρους καταλόγους σεισμῶν (πίν. 1-5) ποῦ προέρχονταν ἀπὸ τὰ διαμερίσματα-τετράγωνα ἐπιφάνειας 4 τετραγωνικῶν μοιρῶν ποῦ ἀναφέρθηκαν προηγουμένως. Οἱ ἐπόμενοι πίνακες 1-5 μὲ πρόσθετους δεῖκτες A, B, C, παρέχουν τὴν τεχνικὴ καὶ τὰ ἐξαγόμενα ὑπολογισμοῦ τῶν ἀντίστοιχων ἐμπειρικῶν σχέσεων συχνότητας-μεγέθους καὶ συχνότητας-πραγματικῶν χρόνων ἐπαναλήψεως. Τέλος στὸν πίνακα 6 δίδεται γιὰ τὸ κέντρο κάθε τετραγώνου-σεισμικῆς πηγῆς τὸ εὔρος περιόδων ἐπαναλήψεως τῶν σεισμῶν μεγέθους $5\frac{1}{2}$ καὶ ἄνω ποῦ εἶναι δυνατὸν ὑπὸ ὀρισμένες συνθῆκες νὰ προκαλέσουν βλάβες VI βαθμοῦ καὶ ἄνω, καὶ τῶν σεισμῶν μεγέθους 7 καὶ πάνω ποῦ εἶναι δυνατὸν ὑπὸ ἀνάλογες συνθῆκες νὰ προκαλέσουν καταστροφὲς VIII βαθμοῦ καὶ ἄνω. Ὅπως ἀναφέρθηκε προηγουμένως, τὸ εὔρος τῶν περιόδων ἐπαναλήψεως τῶν σεισμῶν αὐτῶν ἀποτελεῖ συγκρίσιμο δείκτη τοῦ μεγέθους τοῦ σεισμικοῦ δυναμικοῦ πηγῶν ἴσης ἐπιφάνειας.

ΣΧΟΛΙΑ ΕΠΙ ΤΩΝ ΕΞΑΓΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΠΙΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ἀπὸ τὸν ἐστιακὸ χῶρο τῆς Κρήτης ($34^{\circ}\text{N}36^{\circ}$, $22^{\circ}\text{E}28^{\circ}$) ἀναγράφηκαν σὲ διάστημα 30 ἐτῶν (1958-1987) 241 σεισμικὲς δονήσεις μεγέθους $M_s \geq 5\frac{1}{2}$. Ἀπὸ τὶς δονήσεις αὐτὲς μόνον 6, ἢτοι 2,5% περίπου, προκάλυψαν σεισμικὲς βλάβες ἐντάσεως VII καὶ ἐπάνω, καὶ ἀπὸ αὐτὲς μόνον 1 καταστροφὴς ἐντάσεως VIII-IX βαθμοῦ (1959, Μαΐου 14) στὴν νότια περιοχὴ τῆς κεντρικῆς Κρήτης ($35,1^{\circ}\text{N}$, $24,9^{\circ}\text{E}$).

Ἡ μικρὴ σεισμικὴ ἐπικινδυνότητα τῆς νήσου, παρὰ τὸ πλῆθος τῶν σεισμικῶν δονήσεων μεγέθους $M_s \geq 5\frac{1}{2}$ ποὺ παρήχθησαν στὸν ἐστιακὸ τῆς χῶρο κατὰ τὴν περίοδο 1958-1987, ὀφείλεται στὸ γεγονός ὅτι τὸ πλεῖστον τῶν σεισμικῶν ἐστιῶν βρισκόνταν ἔξω ἀπὸ τὸ χερσαῖο τμήμα τῆς νήσου, καὶ ὅτι μόνον 33 δονήσεις, δηλαδὴ περίπου 15%, εἶχαν τὴν ἐστία τους σὲ βῆθος $h \leq 20$ km.

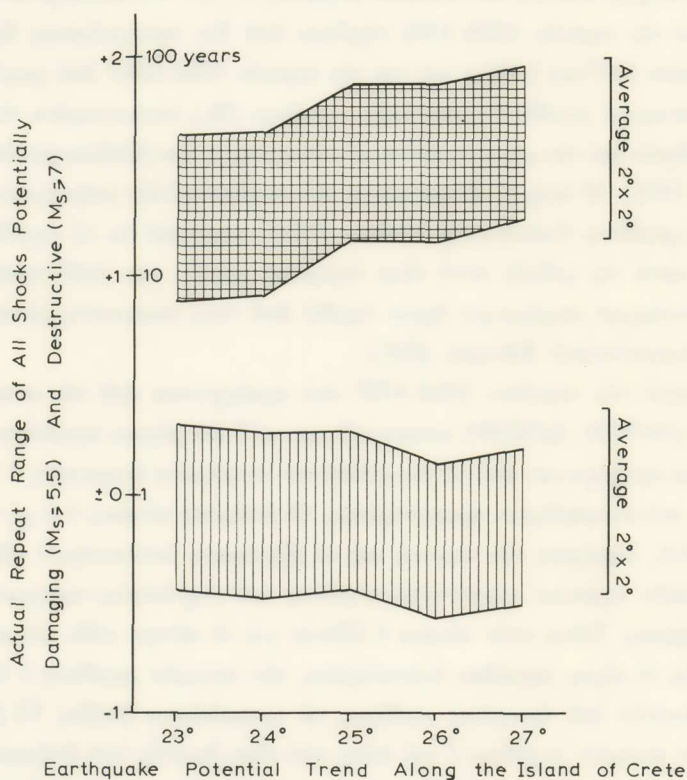


Fig. 2. Earthquake potential trend in terms of actual repeat range of all shocks along the island of Crete.

Στὰ διαγράμματα ποὺ παραθέτουμε (βλ. εἰκ. 2 καὶ 3) παρίσταται γραφικῶς ἡ τάση κατανομῆς τοῦ σεισμικοῦ δυναμικοῦ κατὰ μῆκος τῆς νήσου Κρήτης. Τὸ σεισμικὸ δυ-

ναμικὸ ἀναφέρεται στὸ κέντρο ἐστιακῆς ἐπιφάνειας 4 τετραγωνικῶν μοιρῶν ($2^\circ \times 2^\circ$) καὶ ἐκφράζεται μὲ τὸν μέσο καὶ μέγιστο χρόνο ἐπαναλήψεως, δηλαδή μὲ τὸ εὖρος τοῦ πραγματικοῦ χρόνου ἐπαναλήψεως : (α) ὅλων τῶν σεισμῶν καὶ (β) τῶν κυρίων σεισμῶν ποὺ εἶναι δυνατὸν λόγω μεγέθους νὰ προκαλέσουν σεισμικὲς βλάβες ἐντάσεως VI βαθμοῦ καὶ ἄνω (κάτω διάγραμμα, $M_s \geq 5\frac{1}{2}$) καὶ καταστροφὲς ἐντάσεως VIII βαθμοῦ καὶ ἄνω (ἐπάνω διάγραμμα $M_s \geq 7$).

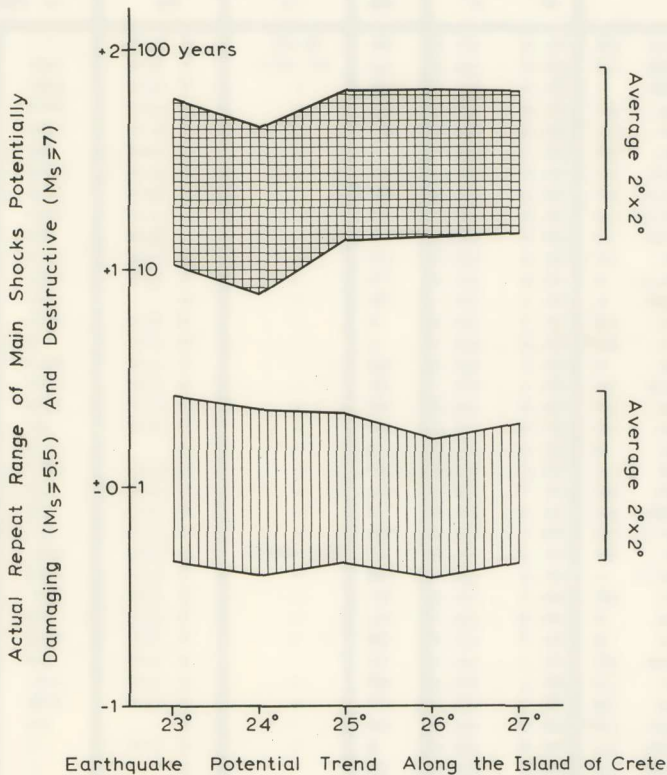


Fig. 3. Earthquake potential trend in terms of actual repeat range of main shocks along the island of Crete.

Ὅσο μεγαλύτερο εἶναι τὸ σχετικὸ εὖρος ἐπαναλήψεως αὐτῶν, τόσο μικρότερο εἶναι τὸ σεισμικὸ δυναμικὸ τῆς περιοχῆς στὴν ὁποία ἀναφέρεται. Γιὰ τοὺς καταστροφικοὺς σεισμοὺς ($M_s \geq 7$), τὸ χρονικὸ εὖρος εἶναι σχετικῶς μεγαλύτερο στὴν κεντρικὴ Κρήτη (35°N , 25°E), σὲ σχέση μὲ αὐτὸ ποὺ προκύπτει γιὰ τὴν ἀνατολικὴ καὶ ἰδίως γιὰ τὴν δυτικὴ Κρήτη (35°N , 24°E). Γιὰ τοὺς βλαβεροὺς σεισμοὺς ($M_s \geq 5\frac{1}{2}$), τὸ χρονικὸ εὖρος εἶναι αἰσθητῶς μεγαλύτερο στὴν κεντρικὴ Κρήτη, σὲ σχέση μὲ αὐτὸ ποὺ παρατηρεῖται στὸ ἀνατολικὸ διαμέρισμα τῆς νήσου (35°N , 26°E).

TABLE 1

List of earthquakes with $M_s \geq 5 \frac{1}{2}$ off the western Crete ($34^\circ N 36^\circ$ and $22^\circ E 24^\circ$). Sample period 1958-1987

No	Date	Location		Depth km	Intensity I _o	Magnitude M _s	Interevent Time in Days	
		N°	E°					
1	1958, July 15	35.4	23.6	20	V-VI	5 1/2	-	-
2	1959, June 10	35.5	23.5	11	VI-VII	5 3/4	330	330
3	1960, Febr. 1	35.3	23.0	15	-	5 1/2	236	236
4	1961, Aug. 27	35.6	23.4	62	-	5 1/2	573	573
5	1961, Dec. 11	36.4	23.4	69	-	5 1/2	106	106
6	1962, Jan. 26	35.2	22.7	0	-	6 1/4	46	46
7	1964, Sept. 30	34.5	23.3	49	-	5 1/2	978	978
8	1965, April 27	35.6	23.5	37	-	5 3/4	209	209
9	1966, April 14	34.5	23.9	14	-	5 1/2	352	352
10	1966, July 12	35.5	22.5	7	-	5 3/4	89	89
11	1966, Nov. 19	35.0	23.5	17	-	6 1/4	130	130
12	1967, April 4	35.6	23.6	73	-	5 1/2	136	136
13	1967, Sept. 6	35.1	23.1	20	-	6	155	155
14	1968, Oct. 19	35.2	23.4	6	-	5 3/4	409	409
15	1968, Oct. 21*	35.2	23.3	1	-	5 1/2	2	-
16	1971, Jan. 2	35.1	23.2	42	-	5 1/2	803	805
17	1971, July 16	35.1	23.1	39	-	5 1/2	194	194
18	1971, Dec. 17	34.9	24.0	26	-	5 1/2	154	154
19	1972, Jan. 12	35.0	23.6	46	-	5 3/4	26	26
20	1972, May 4	35.1	23.6	14	-	6	113	113
21	1973, Jan. 16	35.1	22.7	35	-	5 1/2	257	257
22	1973, Jan. 26	35.7	22.1	41	-	5 1/2	10	10
23	1973, Febr. 20	34.4	23.9	19	-	5 1/2	25	25
24	1973, April 22	35.1	23.4	46	-	5 1/2	61	61
25	1973, Nov. 29	35.2	23.8	37	VII-VIII	6 1/2	221	221
26	1974, April 1	35.6	22.4	58	-	5 1/2	123	123
27	1974, Oct. 25	34.7	23.4	41	-	5 1/2	207	207
28	1975, Jan. 9	34.8	24.0	41	-	5 1/2	76	76
29	1976, May 6	34.7	23.8	38	-	5 1/2	483	483
30	1976, June 25	35.1	23.2	22	-	6 1/4	50	50
31	1976, Nov. 13	35.1	23.4	48	-	6 1/4	141	141
32	1977, Aug. 18	35.3	23.5	47	-	6 1/2	278	278
33	1977, Sept. 10*	34.9	23.1	24	-	6	23	-
34	1977, Sept. 11	34.9	23.0	4	-	6 1/2	1	24
35	1977, Sept. 12*	34.9	23.2	38	-	6	1	-
36	1977, Sept. 13*	34.9	23.2	38	-	5 1/2	1	-
37	1977, Sept. 14*	34.9	23.1	19	-	6	1	-
38	1977, Oct. 22*	34.9	23.2	28	-	6 1/4	38	-
39	1978, Jan. 12	35.8	22.3	59	-	5 1/2	82	123
40	1978, Jan. 28	34.9	23.8	45	-	5 3/4	16	16
41	1979, May 18	34.9	23.4	55	-	5 3/4	110	110
42	1979, May 22	34.9	22.1	37	-	5 1/2	4	4
43	1979, Dec. 10	35.0	23.2	58	-	5 1/2	202	202

cont. Table 1

44	1980. March	4	35.5	. 23.1	51	-	5 3/4	85	85
45	1980. Nov.	9	35.1	. 22.9	45	-	5 3/4	250	250
46	1980. Dec.	11	34.6	. 24.0	41	-	5 1/2	32	32
47	1981. Febr.	10*	34.3	. 23.6	36	-	5 1/2	61	-
48	1981. Febr.	11	34.3	. 23.7	31	-	5 3/4	1	62
49	1981. July	17	34.9	. 22.8	51	-	6 1/4	156	156
50	1982. April	20	35.6	. 23.6	66	-	6	277	277
51	1983. Febr.	5	35.2	. 23.3	57	-	5 1/2	291	291
52	1983. Febr.	10	35.3	. 22.9	56	-	5 3/4	5	5
53	1983. May	17*	35.0	. 22.9	41	-	5 1/2	96	-
54	1983. Sept.	25	34.9	. 22.8	25	-	6	131	227
55	1983. Sept.	26*	34.9	. 22.7	3	-	5 3/4	1	-
56	1983. Dec.	1	35.0	. 22.9	46	-	5 1/2	63	64
57	1984. Jan.	4	34.9	. 23.0	38	-	5 3/4	34	34
58	1984. March	13	34.8	. 23.8	38	-	6 1/2	69	69
59	1984. May	22	35.8	. 22.6	45	-	6 1/2	70	70
60	1984. June	16	35.0	. 22.9	42	-	6	25	25
61	1984. June	17*	34.8	. 22.9	35	-	5 1/2	1	-
62	1984. June	21	35.3	. 23.3	25	V-VI	6 3/4	4	5
63	1984. June	21*	35.2	. 23.1	47	-	5 1/2	0	-
64	1984. June	27*	34.9	. 22.9	41	-	5 1/2	6	-
65	1984. July	2*	34.9	. 23.0	38	-	5 3/4	5	-
66	1984. July	3	34.9	. 22.9	44	-	6	1	12
67	1984. July	5*	35.0	. 22.9	50	-	5 1/2	2	-
68	1984. July	15*	34.9	. 22.9	40	-	5 3/4	10	-
69	1985. April	21	35.7	. 22.2	32	-	6 1/2	280	292
70	1985. May	28	35.5	. 23.6	16	-	5 3/4	37	37
71	1985. July	26	34.6	. 23.4	16	-	5 1/2	59	59
72	1985. Dec.	13	36.1	. 22.2	49	-	6 1/4	140	140
73	1986. Febr.	12	35.1	. 23.5	52	-	5 3/4	61	61
74	1986. April	27	34.7	. 23.3	27	-	6	74	74
75	1986. June	23	34.9	. 23.3	44	-	6	57	57
76	1986. Oct.	5	34.7	. 23.3	33	-	6 1/4	104	104
77	1987. March	12	35.5	. 23.4	53	-	6 1/2	158	158
78	1987. Sept.	10	34.3	. 23.0	33	-	5 1/2	182	182
79	1987. Sept.	12	35.1	. 23.9	24	-	5 3/4	2	2

Fore-and aftershocks denoted by* in the date were discarded in the second sample as interdependent events.

Το μεγαλύτερο σεισμικό δυναμικό που προκύπτει από τους σεισμούς μεγέθους $M_s \geq 7$ για την δυτική Κρήτη σε σχέση προς αυτό της κεντρικής Κρήτης, είναι δυνατόν ν' αποδοθεί στην έξαρση, δηλαδή στην ανάστροφη κίνηση του έπικείμενου τεμάχους των σεισμογόνων μεταπτώσεων που επικρατούν στην δυτική Κρήτη (Zamani and Maroukian, 1981). Αντίθετα, το μεγαλύτερο σεισμικό δυναμικό που προκύπτει από τους σεισμούς μεγέθους $M_s \geq 5\frac{1}{2}$ για την ανατολική Κρήτη, σε σχέση προς αυτό της κεντρικής Κρήτης, οφείλεται προφανώς στην καθίζηση, δηλαδή στην κανονική εύχερη κίνηση του έπικείμενου τεμάχους των κανονικών μεταπτώσεων που παρατηρούνται στην ανατολική Κρήτη. Τοῦτο φαίνεται καί από τὸ μικρότερο συνολικό ποσὸ ἐνέργειας πὸ ἐλευθερώθηκε στὴν ἀνατολική Κρήτη, σὲ σχέση πρὸς αὐτὸ τῆς δυτικῆς Κρήτης (βλ. πίν. 8).

TABLE 1A

Cumulative frequency of earthquakes in magnitude increments
($\Delta m = 1/2$)

Frequency	Magnitude M_m		
	5 1/2	6	6 1/2
All data $\left\{ \begin{array}{l} N_1 \\ N_{c,1} \end{array} \right.$	52	19	8
	79	27	8
Data without inter- dependent events $\left\{ \begin{array}{l} N_2 \\ N_{c,2} \end{array} \right.$	41	15	8
	64	23	8

Gutenberg-Richter's Earthquake Recurrence Model (1954):

$$\text{Log}(N_1) = 7.381 - 0.995 M_m, \quad \sigma = \pm 0.018$$

$$\text{Log}(N_2) = 6.775 - 0.903 M_m, \quad \sigma = \pm 0.004$$

TABLE 1B

Cumulative frequency of earthquake occurrences per actual repeat
time expressed as unit time the average interoccurrence time
($m_1 = 139$, $m_2 = 171$ Days)

Frequency	Repeat Times (t)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
All data $\left\{ \begin{array}{l} N_1 \\ N_{c,1} \end{array} \right.$	52	17	5	1	1	1	0	1
	77	25	8	3	2	1		
Data without inter- dependent events $\left\{ \begin{array}{l} N_2 \\ N_{c,2} \end{array} \right.$	43	14	3	1	1	1		
	63	20	6	3	2	1		

Galanopoulos' Earthquake Recurrence Model (1988):

$$\text{Log}(N_{c1}) = 2.1422 - 0.3756t, \quad \sigma = \pm 0.116, \text{ for } t \leq 6$$

$$\text{Log}(N_{c2}) = 2.0056 - 0.3513t, \quad \sigma = \pm 0.126$$

TABLE 1C

Distribution of percentage of earthquake occurrences in terms
of actual interoccurrence time (t)

Percentage	Repeat Times (t)						
	1	2	3	4	5	6	Total
Sample 1	68	22	6	1	1	1	99
Sample 2	68	22	5	2	2	1	100

TABLE 2

List of earthquakes with $M_s \geq 5 \frac{1}{2}$ in the western Crete ($34^\circ N 36^\circ$ and $23^\circ E 25^\circ$). Sample period 1958-1987

No.	Date	Location		Depth km	Intensity I _o	Magnitude M _s	Interevent Time in Days	
		N°	E°					
1	1958, July 15	35.4	23.6	20	V-VI	5 1/2	-	-
2	1959, May 14	35.1	24.9	6	VIII-IX	6 1/2	303	303
3	1959, June 10	35.5	23.5	11	VI-VII	5 3/4	27	27
4	1960, Febr. 1	35.3	23.0	15	-	5 1/2	236	236
5	1961, Aug. 27	35.6	23.4	62	-	5 1/2	573	573
6	1961, Dec. 11	36.4	23.4	69	-	5 1/2	106	106
7	1962, May 8	35.4	24.2	90	V	5 1/2	148	148
8	1964, April 8	35.0	24.3	64	-	5 1/2	701	701
9	1964, Sept. 30	34.5	23.3	49	-	5 1/2	175	175
10	1965, April 9	35.1	24.3	39	VI-VII	6	191	191
11	1965, April 27	35.6	23.5	37	-	5 3/4	18	18
12	1966, March 11	34.4	24.2	30	-	5 1/2	288	288
13	1966, April 14	34.5	23.9	14	-	5 1/2	34	34
14	1966, Nov. 19	35.0	23.5	17	-	6 1/4	219	219
15	1967, April 4	35.6	23.6	73	-	5 1/2	136	136
16	1967, Sept. 6	35.1	23.1	20	-	5 1/2	155	155
17	1968, Sept. 15	34.7	25.0	17	-	5 3/4	375	375
18	1968, Sept. 18*	34.7	25.0	30	-	5 1/2	3	-
19	1968, Oct. 19	35.2	23.4	6	-	5 3/4	31	34
20	1968, Oct. 21*	35.2	23.3	1	-	5 1/2	2	-
21	1968, Dec. 25	35.0	24.3	58	-	6	65	67
22	1969, June 12	34.4	25.0	22	-	6 1/2	169	169
23	1969, June 14*	34.3	25.0	21	-	5 3/4	2	-
24	1969, Dec. 1	34.8	24.2	35	-	5 3/4	170	172
25	1971, Jan. 2	35.1	23.2	42	-	5 1/2	397	397
26	1971, Jan. 19	34.3	24.1	34	-	5 3/4	17	17
27	1971, April 9	34.8	24.2	42	-	5 1/2	80	80
28	1971, July 16	35.1	23.1	39	-	5 1/2	98	98
29	1971, Dec. 17	34.9	24.0	26	-	5 1/2	154	154
30	1972, Jan. 12	35.0	23.6	46	-	5 3/4	26	26
31	1972, April 29	34.8	24.7	48	-	5 3/4	108	108
32	1972, May 4	35.1	23.6	14	-	6	5	5
33	1972, Nov. 5	35.0	24.8	32	VI-VII	6	185	185
34	1973, Jan. 23	34.3	25.0	37	-	5 1/2	79	79
35	1973, Febr. 20	34.4	23.9	19	-	5 1/2	28	28
36	1973, April 16	34.6	25.0	44	-	5 1/2	55	55
37	1973, April 22	35.1	23.4	46	-	5 1/2	6	6
38	1973, Nov. 29	35.2	23.8	37	VII-VIII	6 1/2	221	221
39	1973, Dec. 24	34.8	24.7	48	-	5 1/2	25	25
40	1974, March 8	34.7	24.7	47	-	5 3/4	74	74
41	1974, March 13*	34.6	24.7	46	-	5 3/4	5	-
42	1974, April 7*	34.7	24.7	38	-	6	25	-
43	1974, Sept. 5	35.7	24.7	53	-	5 3/4	151	181

cont. Table 2

44	1974, Oct.	25	34.7	23.4	41	-	5 1/2	50	50
45	1975, Jan.	9	34.8	24.0	41	-	5 1/2	76	76
46	1975, July	29	34.8	24.9	47	-	5 3/4	201	201
47	1976, April	19	35.5	24.7	64	-	5 3/4	265	265
48	1976, May	6	34.7	23.8	38	-	5 1/2	18	18
49	1976, June	25	35.1	23.2	22	-	6 1/4	50	50
50	1976, Nov.	13	35.1	23.4	48	-	6 1/4	141	141
51	1977, Aug.	18	35.3	23.5	47	-	6 1/2	278	278
52	1977, Sept.	10*	34.9	23.1	24	-	6	23	-
53	1977, Sept.	11	34.9	23.0	4	-	6 1/2	1	24
54	1977, Sept.	12*	34.9	23.2	38	-	6	1	-
55	1977, Sept.	13*	34.9	23.2	38	-	5 1/2	1	-
56	1977, Sept.	14*	34.9	23.1	19	-	6	1	-
57	1977, Oct.	22*	34.9	23.2	28	-	6 1/4	38	-
58	1978, Jan.	28	34.9	23.8	45	-	5 3/4	98	139
59	1979, May	15	34.6	24.4	43	-	6 1/2	472	472
60	1979, May	18	34.9	23.4	55	-	5 3/4	3	3
61	1979, June	15	34.9	24.2	41	-	6 1/4	28	28
62	1979, Dec.	10	35.0	23.2	58	-	5 1/2	178	178
63	1980, March	4	35.5	23.1	51	-	5 3/4	85	85
64	1980, Dec.	11	34.6	24.0	41	-	5 1/2	282	282
65	1981, Febr.	10*	34.3	23.6	36	-	5 1/2	61	-
66	1981, Febr.	11	34.3	23.7	31	-	5 3/4	1	62
67	1981, Sept.	14	34.7	25.0	26	-	6	214	214
68	1981, Sept.	14*	34.7	25.0	9	-	5 1/2	0	-
69	1982, March	10	35.5	26.0	85	-	5 1/2	177	177
70	1982, April	20	35.6	23.6	66	-	6	41	41
71	1982, June	16	35.0	24.2	37	-	5 1/2	57	57
72	1983, Jan.	3	34.5	24.3	71	-	6 1/2	201	201
73	1983, Febr.	5	35.2	23.3	57	-	5 1/2	33	33
74	1983, May	8	35.8	24.2	78	-	5 1/2	92	92
75	1983, Sept.	29	34.6	24.1	36	-	5 3/4	144	144
76	1984, Jan.	4	34.9	23.0	38	-	5 3/4	97	97
77	1984, Jan.	14	35.1	24.5	59	-	6 1/2	10	10
78	1984, Febr.	29	34.4	24.3	37	-	5 3/4	46	46
79	1984, March	13	34.8	23.8	38	-	6 1/2	13	13
80	1984, June	21	35.3	23.3	25	V-VI	6 3/4	100	100
81	1984, June	21*	35.2	23.1	47	-	5 1/2	0	-
82	1984, July	2	34.9	23.0	38	-	5 3/4	11	11
83	1985, May	28	35.5	23.6	16	-	5 3/4	330	330
84	1985, July	26	34.6	23.4	16	-	5 1/2	59	59
85	1986, Febr.	12	35.1	23.5	52	-	5 3/4	201	201
86	1986, Febr.	15	35.0	24.7	44	-	5 3/4	3	3
87	1986, April	27	34.7	23.3	27	-	6	71	71
88	1986, June	23	34.9	23.3	44	-	6	57	57
89	1986, Oct.	5	34.7	23.3	33	-	6 1/4	104	104
90	1987, March	12	35.5	23.4	53	-	6 1/2	158	158
91	1987, Sept.	10	34.3	23.0	33	-	5 1/2	182	182
92	1987, Sept.	12	35.1	23.9	24	-	5 3/4	2	2

TABLE 2A

Cumulative frequency of earthquakes in magnitude increments
($\Delta m = 1/2$)

Frequency	Magnitude M_m		
	5 1/2	6	6 1/2
All data $\left\{ \begin{array}{l} N_1 \\ N_{c-1} \end{array} \right.$	63	18	11
	92	29	11
Data without inter- dependent events $\left\{ \begin{array}{l} N_2 \\ N_{c-2} \end{array} \right.$	55	13	11
	79	24	11

Gutenberg-Richter's Earthquake Recurrence Model (1954):

$$\text{Log}(N_{c1}) = 7.027 - 0.923 M_m, \quad \sigma = \pm 0.023$$

$$\text{Log}(N_{c2}) = 6.582 - 0.857 M_m, \quad \sigma = \pm 0.052$$

TABLE 2B

Cumulative frequency of earthquake occurrences per actual repeat
time expressed as unit time the average interoccurrence time
($m_1 = 119, m_2 = 139$ Days)

Frequency	Repeat Times (t)					
	1	2	3	4	5	6
All data $\left\{ \begin{array}{l} N_1 \\ N_{c-1} \end{array} \right.$	57	23	6	3	1	1
	91	34	11	5	2	1
Data without inter- dependent events $\left\{ \begin{array}{l} N_2 \\ N_{c-2} \end{array} \right.$	45	24	6	1	1	1
	78	33	9	3	2	1

Galanopoulos' Earthquake Recurrence Model (1988) :

$$\text{Log}(N_{c1}) = 2.305 - 0.395t, \quad \sigma = \pm 0.054$$

$$\text{Log}(N_{c2}) = 2.209 - 0.387t, \quad \sigma = \pm 0.115$$

TABLE 2C

Distribution of percentage of earthquake occurrences in terms
of actual interoccurrence time (t)

Percentage	Repeat Times (t)						
	1	2	3	4	5	6	Total
Sample 1	63	25	7	3	1	1	100
Sample 2	58	31	8	1	1	1	100

TABLE 3

List of earthquakes with $M_s \geq 5 \frac{1}{2}$ in the central Crete ($34^\circ N 36^\circ$ and $24^\circ E 26^\circ$).
Sample period 1958-1987

No	Date	Location		Depth km	Intensity I _o	Magnitude M _s	Interevent Time in Days	
		N°	E°					
1	1959. May 14	35.1	24.9	6	VIII-IX	6 1/2	-	-
2	1959. Sept. 16	34.9	25.9	50	-	5 3/4	125	125
3	1960. Oct. 1	35.4	25.9	13	V	5 1/2	381	381
4	1962. April 4*	34.7	25.5	21	-	5 1/2	550	-
5	1962. April 4	34.3	25.1	42	-	5 3/4	0	550
6	1962. May 8	35.4	24.2	90	V	5 1/2	34	34
7	1963. March 4	34.9	25.2	39	VI	5 1/2	300	300
8	1964. April 8	35.0	24.3	64	-	5 1/2	401	401
9	1964. Aug. 17	35.3	25.9	64	VI	5 1/2	131	131
10	1964. Oct. 17	35.0	25.4	18	V	5 1/2	61	61
11	1964. Dec. 31	35.8	25.5	89	-	5 1/2	75	75
12	1965. April 9	35.1	24.3	39	VI-VII	6 1/2	99	99
13	1965. Aug. 25	34.7	25.1	10	V	5 1/2	138	138
14	1966. March 11	34.4	24.2	30	-	5 1/2	198	198
15	1966. April 21	34.5	25.7	51	-	5 1/2	41	41
16	1968. July 8	34.5	25.1	38	-	6	508	508
17	1968. July 9*	34.4	25.1	49	-	5 1/2	1	-
18	1968. Sept. 15	34.7	25.0	17	-	5 3/4	68	69
19	1968. Sept. 18*	34.7	25.0	30	-	5 1/2	3	-
20	1968. Dec. 25	35.0	24.3	58	-	6	98	101
21	1969. June 12	34.4	25.0	22	-	6 1/2	169	169
22	1969. June 13*	34.3	25.1	41	-	5 1/2	1	-
23	1969. June 14*	34.3	25.0	21	-	5 3/4	1	-
24	1969. July 24	34.9	26.0	60	-	5 1/2	40	42
25	1969. Sept. 28*	34.3	25.1	29	-	6 1/4	66	-
26	1969. Dec. 1	34.8	24.2	35	-	5 3/4	54	120
27	1971. Jan. 19	34.3	24.1	34	-	5 3/4	414	414
28	1971. April 9	34.8	24.2	48	-	5 1/2	80	80
29	1971. Dec. 17	34.9	24.0	26	-	5 1/2	252	252
30	1972. April 29	34.8	24.7	48	-	5 3/4	134	134
31	1972. Oct. 10	35.2	25.4	34	VI	5 1/2	164	164
32	1972. Nov. 5	35.0	24.8	32	VI-VII	6	26	26
33	1973. Jan. 23	34.3	25.0	37	-	5 1/2	79	79
34	1973. April 6	34.4	25.2	37	-	6	73	73
35	1973. April 16	34.6	25.0	44	-	5 1/2	10	10
36	1973. Dec. 24	34.8	24.7	48	-	5 1/2	252	252
37	1974. Jan. 27	35.0	25.4	35	-	5 1/2	34	34
38	1974. March 8	34.7	24.7	47	-	5 3/4	40	40
39	1974. March 13*	34.6	24.7	46	-	5 3/4	5	-
40	1974. April 7*	34.7	24.7	38	-	6	25	-
41	1974. Sept. 5	35.7	24.7	53	-	5 3/4	151	181
42	1975. Jan. 9	34.8	24.0	41	-	5 1/2	126	126
43	1975. July 29	34.8	24.9	47	-	5 3/4	201	201

cont. Table 3

44	1976, April	19	35.5	24.7	64	-	5 3/4	265	265
45	1976, May	18	34.9	25.4	71	-	5 3/4	29	29
46	1976, Nov.	29	34.8	25.7	37	-	5 1/2	195	195
47	1978, Jan.	29	34.9	25.7	35	VII-VIII	6 1/4	426	426
48	1978, March	7	34.5	25.2	41	-	6 1/4	37	37
49	1978, March	7*	34.3	25.3	40	-	5 1/2	0	-
50	1978, Aug.	25	34.1	25.2	10	-	5 1/2	171	171
51	1978, Oct.	18	35.0	26.0	10	-	5 1/2	54	54
52	1979, May	15	34.6	24.4	43	-	6 1/2	209	209
53	1979, June	15	34.9	24.2	41	-	6 1/4	31	31
54	1980, Aug.	8	34.0	25.7	33	-	5 1/2	420	420
55	1980, Dec.	11	34.6	24.0	41	-	5 1/2	125	125
56	1981, Jan.	22	34.2	25.2	49	-	5 3/4	42	42
57	1981, Febr.	9	34.1	25.8	27	-	5 3/4	18	18
58	1981, May	9*	34.2	25.8	53	-	5 1/2	89	-
59	1981, Sept.	13	34.8	25.1	39	VI	6 1/4	127	216
60	1981, Sept.	14*	34.7	25.0	26	-	6	1	-
61	1981, Sept.	14*	34.7	25.0	9	-	5 1/2	0	-
62	1981, Sept.	30	34.0	25.6	30	-	6	16	17
63	1982, Febr.	11	34.8	25.2	45	-	5 3/4	134	134
64	1982, March	10	35.5	26.0	85	-	5 1/2	27	27
65	1982, June	16	35.0	24.2	37	-	5 1/2	98	98
66	1982, Sept.	20*	34.3	26.0	39	-	6	96	-
67	1982, Sept.	21	34.3	26.0	42	-	6 1/2	1	97
68	1983, Jan.	3	34.5	24.3	71	-	6 1/2	104	104
69	1983, March	19	35.0	25.3	59	V-VI	6 1/2	75	75
70	1983, May	8	35.8	24.2	78	-	5 1/2	50	50
71	1983, Sept.	28	35.2	25.8	74	-	5 3/4	143	143
72	1983, Sept.	29	34.6	24.1	36	-	5 3/4	1	1
73	1984, Jan.	14	35.1	24.5	59	-	6 1/2	107	107
74	1984, Febr.	18	34.8	26.0	37	-	6	35	35
75	1984, Febr.	29	34.4	24.3	37	-	5 3/4	11	11
76	1984, March	1	35.3	25.5	84	-	5 3/4	1	1
77	1984, June	29	34.4	25.5	45	-	5 3/4	120	120
78	1985, Oct.	26	34.4	25.9	55	-	5 1/2	424	424
79	1986, Febr.	15	35.0	24.7	44	-	5 3/4	112	112
80	1986, Sept.	14	34.3	25.7	39	-	5 1/2	211	211
81	1987, Sept.	20	35.0	25.6	18	V-VI	6	371	371

TABLE 3A
Cumulative frequency of earthquakes in magnitude increments
($\Delta m = 1/2$)

Frequency	Magnitude M_m		
	5 1/2	6	6 1/2
All data $\left\{ \begin{array}{l} N_1 \\ N_{c-1} \end{array} \right.$	58	16	7
	81	23	7
Data without inter- dependent events $\left\{ \begin{array}{l} N_{c2} \\ N_{c-2} \end{array} \right.$	49	12	7
	68	19	7

Gutenberg-Richter's Earthquake Recurrence Model (1954):

$$\text{Log}(N_{c1}) = 7.750 - 1.063 M_m, \quad \sigma = \pm 0.008$$

$$\text{Log}(N_{c2}) = 7.241 - 0.987 M_m, \quad \sigma = \pm 0.034$$

TABLE 3B
Cumulative frequency of earthquake occurrences per actual repeat
time expressed as unit time the average interoccurrence time
($m_1 = 135$, $m_2 = 161$ Days)

Frequency	Repeat Times (t)					
	1	2	3	4	5	6
All data $\left\{ \begin{array}{l} N_1 \\ N_{c-1} \end{array} \right.$	56	14	4	5	1	
	80	24	10	6	1	
Data without inter- dependent events $\left\{ \begin{array}{l} N_{c2} \\ N_{c-2} \end{array} \right.$	44	14	7	2		
	67	23	9	2		

Galanopoulos' Earthquake Recurrence Model (1988):

$$\text{Log}(N_{c1}) = 2.335 - 0.441t, \quad \sigma = \pm 0.128$$

$$\text{Log}(N_{c2}) = 2.365 - 0.298t, \quad \sigma = \pm 0.067$$

TABLE 3C
Distribution of percentage of earthquake occurrences in terms
of actual interoccurrence time (t)

Percentage	Repeat Times (t)						Total
	1	2	3	4	5	6	
Sample 1	70	18	5	6	1	-	100
Sample 2	66	21	10	3	-	-	100

TABLE 4

List of earthquakes with $M_s \geq 5 \frac{1}{2}$ in the eastern Crete
($34^\circ N$ 36° and $25^\circ E$ 27°). Sample period 1958-1987

No	Date	Location		Depth km	Intensity I _o	Magnitude M _s	Interevent Time in Days	
		N°	E°					
1	1959. July 12	36.0	26.3	80	-	5 1/2	-	-
2	1959. Sept. 16	34.9	25.9	50	-	5 3/4	66	66
3	1960. April 28	34.3	26.5	60	-	5 1/2	225	225
4	1960. Aug. 27	34.2	26.2	15	-	5 3/4	121	121
5	1960. Sept. 10*	34.4	26.4	15	-	5 1/2	14	-
6	1960. Oct. 1	35.4	25.9	13	V	5 1/2	21	35
7	1961. Jan. 7	35.4	26.2	75	-	5 1/2	98	98
8	1961. March 13	34.5	26.7	16	-	5 1/2	65	65
9	1962. April 4*	34.7	25.5	21	-	5 1/2	387	-
10	1962. April 4	34.3	25.1	42	-	5 3/4	0	387
11	1962. April 28	36.0	26.9	50	-	6	24	24
12	1962. April 28*	36.1	26.9	50	-	5 3/4	0	-
13	1962. Sept. 10	34.6	26.6	50	-	5 1/2	135	135
14	1963. March 4	34.9	25.2	39	VI	5 1/2	175	175
15	1964. Aug. 17	35.3	25.9	64	VI	5 1/2	532	532
16	1964. Oct. 17	35.0	25.4	18	V	5 1/2	61	61
17	1964. Dec. 31	35.8	25.5	89	-	5 1/2	75	75
18	1965. Aug. 25	34.7	25.1	10	V	5 1/2	237	237
19	1966. April 21	34.5	25.7	51	-	5 1/2	239	239
20	1966. May 9	34.4	26.4	13	-	6	18	18
21	1966. May 9*	34.3	26.4	43	-	5 1/2	0	-
22	1966. May 13*	34.5	26.5	37	-	5 1/2	4	-
23	1966. May 18*	34.5	26.5	41	-	5 1/2	5	-
24	1966. Dec. 18	35.1	26.9	33	-	5 1/2	214	223
25	1967. May 15	34.5	26.6	35	-	5 3/4	148	148
26	1968. July 8	34.5	25.1	38	-	6	420	420
27	1968. July 9*	34.4	25.1	49	-	5 1/2	1	-
28	1968. Aug. 15	35.2	26.7	48	-	6	37	38
29	1968. Sept. 15	34.7	25.0	17	-	5 3/4	31	31
30	1968. Sept. 18*	34.7	25.0	30	-	5 1/2	3	-
31	1969. June 12	34.4	25.0	22	-	6 1/2	267	270
32	1969. June 13*	34.3	25.1	41	-	5 1/2	1	-
33	1969. June 14*	34.3	25.0	21	-	5 3/4	1	-
34	1969. July 24	34.9	26.0	60	-	5 1/2	40	42
35	1969. Sept. 28*	34.3	25.1	29	-	6 1/4	66	-
36	1969. Dec. 31*	34.4	26.1	54	-	5 1/2	94	-
37	1970. April 7	34.6	26.1	20	-	5 3/4	97	257
38	1971. Jan. 3	34.6	26.3	47	-	6	271	271
39	1971. Oct. 3*	34.1	26.1	35	-	5 1/2	273	-
40	1971. Oct. 4*	34.2	26.2	17	-	5 1/2	1	-
41	1971. Oct. 13	34.2	26.1	17	-	6	9	283
42	1972. June 9	34.7	26.5	41	-	5 3/4	240	240
43	1972. Sept. 26	34.2	26.1	21	-	5 3/4	109	109

cont. Table 4

44	1972, Oct.	10	35.2	25.4	34	VI	5 1/2	14	14
45	1973, Jan.	23	34.3	25.0	37	-	5 1/2	105	105
46	1973, April	6	34.4	25.2	37	-	6	73	73
47	1973, April	16	34.6	25.0	44	-	5 1/2	10	10
48	1973, June	26	34.4	26.1	50	-	5 3/4	71	71
49	1973, Oct.	6	34.8	26.3	38	-	5 1/2	102	102
50	1973, Oct.	13*	34.7	26.4	52	-	5 1/2	7	-
51	1973, Oct.	14*	34.7	26.3	51	-	5 1/2	1	-
52	1973, Dec.	5	35.4	26.4	70	V	6	52	60
53	1974, Jan.	27	35.0	25.4	35	-	5 1/2	53	53
54	1974, May	19	35.5	26.3	84	V	6 1/4	112	112
55	1975, Febr.	15	35.8	26.9	46	-	5 3/4	272	272
56	1975, Sept.	22	35.2	26.3	55	V	6 1/2	219	219
57	1976, May	18	34.9	25.4	71	-	5 3/4	242	242
58	1976, Oct.	21	35.8	27.0	89	-	5 1/2	156	156
59	1976, Nov.	29	34.8	25.7	37	-	5 1/2	39	39
60	1977, May	27	35.1	26.6	65	-	5 1/2	179	179
61	1977, Aug.	5	34.3	26.8	33	-	5 1/2	70	70
62	1978, Jan.	29	34.9	25.7	35	VII-VIII	6 1/4	177	177
63	1978, March	7	34.9	25.2	41	-	6 1/4	37	37
64	1978, March	7*	34.3	25.3	40	-	5 1/2	0	-
65	1978, Aug.	25	34.1	25.2	10	-	5 1/2	171	171
66	1978, Oct.	18	35.0	26.0	10	-	5 1/2	54	54
67	1978, Nov.	28	36.0	26.4	114	-	5 3/4	41	41
68	1979, July	23	35.5	26.4	36	V-VI	6 1/2	237	237
69	1979, Aug.	11*	35.4	26.3	40	-	5 3/4	19	-
70	1980, Aug.	8	34.0	25.7	33	-	5 1/2	363	363
71	1981, Jan.	22	34.2	25.2	49	-	5 3/4	167	167
72	1981, Febr.	9	34.1	25.8	27	-	5 3/4	18	18
73	1981, May	9*	34.2	25.8	53	-	5 1/2	89	-
74	1981, June	1	35.5	26.3	81	-	6 1/4	23	112
75	1981, Sept.	13	34.8	25.1	39	VI	6 1/4	104	104
76	1981, Sept.	14*	34.7	25.0	26	-	6	1	-
77	1981, Sept.	14*	34.7	25.0	9	-	5 1/2	0	-
78	1981, Sept.	30	34.0	25.6	30	-	6	16	17
79	1982, Febr.	11	34.8	25.2	45	-	5 3/4	134	134
80	1982, March	10	35.5	26.0	85	-	5 1/2	27	27
81	1982, Sept.	20*	34.3	26.0	39	-	6	194	-
82	1982, Sept.	21	34.3	26.0	42	-	6 1/2	1	195
83	1983, March	19	35.0	25.3	59	V-VI	6 1/2	179	179
84	1983, Sept.	28	35.2	25.8	74	-	5 3/4	193	193
85	1984, Febr.	18	34.8	26.0	37	-	6	143	143
86	1984, March	1	35.3	25.5	84	-	5 3/4	12	12
87	1984, June	10	34.9	26.2	11	-	5 3/4	101	101
88	1984, June	29	34.4	25.5	45	-	5 3/4	19	19
89	1984, Sept.	23	34.8	26.7	55	-	5 3/4	86	86
90	1985, July	14	35.9	26.2	105	-	5 1/2	294	294
91	1985, Sept.	27	34.4	26.5	41	-	6 1/2	75	75
92	1985, Oct.	26	34.4	25.9	55	-	5 1/2	29	29
93	1985, Nov.	21	34.2	26.1	22	-	5 1/2	26	26

cont. Table 4

94	1986, May	22	34.6 , 26.5	48	-	6 1/2	182	182
95	1986, Sept.	14	34.3 , 25.7	39	-	5 1/2	115	115
96	1986, Sept.	26	34.4 , 26.2	49	-	5 3/4	12	12
97	1987, Febr.	9	35.4 , 26.1	18	-	5 1/2	136	136
98	1987, Aug.	15	34.2 , 26.6	20	-	5 1/2	187	187
99	1987, Aug.	25*	34.4 , 26.6	40	-	5 1/2	10	-
100	1987, Sept.	20	35.0 , 25.6	18	V-VI	6	26	36
101	1987, Dec.	10	34.8 , 26.7	7	-	5 3/4	81	81

TABLE 4A

Cumulative frequency of earthquakes in magnitude increments
($\Delta m = 1/2$)

Frequency	Magnitude M_m		
	5 1/2	6	6 1/2
All data $\left\{ \begin{array}{l} N_1 \\ N_{c1} \end{array} \right.$	75	19	7
Data without inter- dependent events $\left\{ \begin{array}{l} N_2 \\ N_{c2} \end{array} \right.$	55	16	7
	78	23	7

Gutenberg-Richter's Earthquake Recurrence Model (1954):

$$\log(N_{c1}) = 8.424 - 1.159 M_m, \quad \sigma = \pm 0.060$$

$$\log(N_{c2}) = 7.648 - 1.047 M_m, \quad \sigma = \pm 0.004$$

TABLE 4B

Cumulative frequency of earthquake occurrences per actual repeat time expressed as unit time the average interoccurrence time ($m_1 = 108$, $m_2 = 139$ Days)

Frequency	Repeat Times (t)					
	1	2	3	4	5	6
All data $\left\{ \begin{array}{l} N_1 \\ N_{c1} \end{array} \right.$	63	21	12	3	1	-
	100	37	16	4	1	-
Data without inter- $\left\{ \begin{array}{l} N_2 \\ N_{c2} \end{array} \right.$	46	25	4	2	-	-
dependent events	77	31	6	2	-	-

Galanopoulos' Earthquake Recurrence Model (1988): μ

$$\text{Log}(N_{c1}) = 2.5646 - 0.4966t, \quad \sigma = \pm 0.084$$

$$\text{Log}(N_{c2}) = 2.481 - 0.5401t, \quad \sigma = \pm 0.063$$

TABLE 4C

Distribution of percentage of earthquake occurrences in terms of actual interoccurrence time (t)

Percentage	Repeat Times (t)						Total
	1	2	3	4	5	6	
Sample 1	63	21	12	3	1	-	100
Sample 2	60	32	5	3	-	-	100

TABLE 5

List of earthquakes with $M_s \geq 5 \frac{1}{2}$ off the eastern Crete (34° N 36° and 26° E 28°). Sample period 1958 - 1987

No	Date	Location		Depth km	Intensity I _o	Magnitude M _s	Interevent Time in Days	
		N°	E°					
1	1959, July 12	36.0	26.3	80	-	5 1/2	-	-
2	1960, April 28	34.3	26.5	60	-	5 1/2	291	291
3	1960, Aug. 8	35.6	27.7	8	V	5 1/2	102	102
4	1960, Aug. 27	34.2	26.2	15	-	5 3/4	19	19
5	1960, Sept. 10*	34.4	26.4	15	-	5 1/2	14	-
6	1961, Jan. 7	35.4	26.2	75	-	5 1/2	119	133
7	1961, March 13	34.5	26.7	16	-	5 1/2	65	65
8	1962, April 28	36.0	26.9	50	-	6	411	411
9	1962, April 28*	36.1	26.9	50	-	5 3/4	0	-
10	1962, Sept. 10	34.6	26.6	50	-	5 1/2	135	135
11	1966, May 9	34.4	26.4	13	-	6	1338	1338
12	1966, May 9*	34.3	26.4	43	-	5 1/2	0	-
13	1966, May 13*	34.5	26.5	37	-	5 1/2	4	-
14	1966, May 18*	34.5	26.5	41	-	5 1/2	5	-
15	1966, Dec. 18	35.1	26.9	33	-	5 1/2	214	223
16	1967, May 15	34.5	26.6	35	-	5 3/4	148	148
17	1968, May 30*	35.4	27.9	27	-	6	381	-
18	1968, July 27	35.4	27.9	29	-	6 1/4	58	439
19	1968, July 31*	35.5	28.0	49	V-VI	5 3/4	4	-
20	1968, Aug. 4*	35.4	27.8	42	-	5 1/2	4	-
21	1968, Aug. 15	35.2	26.7	48	-	6	11	19
22	1969, April 16*	35.3	27.9	55	-	5 3/4	244	-
23	1969, April 16	35.3	27.8	52	-	6	0	244
24	1969, April 16*	35.2	27.7	58	-	6	0	-
25	1969, April 17*	35.2	27.8	55	-	5 3/4	1	-
26	1969, May 1*	35.4	27.7	51	-	6	14	-
27	1969, May 1*	35.4	27.7	67	-	5 3/4	0	-
28	1969, May 14*	35.3	27.7	43	-	6	13	-
29	1969, May 15*	35.3	27.7	46	-	5 3/4	1	-
30	1969, July 24	34.9	26.0	60	-	5 1/2	70	99
31	1969, Sept. 4	35.1	27.2	43	-	5 1/2	42	42
32	1969, Dec. 31*	34.4	26.1	54	-	5 1/2	118	-
33	1970, April 7	34.6	26.1	20	-	5 3/4	97	215
34	1971, Jan. 3	34.6	26.3	47	-	6	271	271
35	1971, July 3	35.1	27.9	40	-	5 3/4	181	181
36	1971, Oct. 3*	34.1	26.1	35	-	5 1/2	92	-
37	1971, Oct. 4*	34.2	26.2	17	-	5 1/2	1	-
38	1971, Oct. 13	34.2	26.1	17	-	6	9	102
39	1971, Nov. 22	35.3	27.8	34	-	5 1/2	40	40
40	1972, June 9	34.7	26.5	41	-	5 3/4	200	200
41	1972, Sept 26	34.2	26.1	23	-	5 3/4	109	109
42	1972, Dec. 2	35.3	27.1	36	-	6	67	67
43	1972, Dec. 19	35.3	27.7	41	-	5 3/4	17	17

cont. Table 5

44	1973.	June	26	34.4	, 26.1	50	-	5 3/4	189	189
45	1973.	Oct.	6	34.8	, 26.3	38	-	5 1/2	102	102
46	1973.	Oct.	13*	34.7	, 26.4	52	-	5 1/2	7	-
47	1973.	Oct.	14*	34.7	, 26.3	51	-	5 1/2	1	-
48	1973.	Nov.	12*	35.3	, 27.7	47	-	5 3/4	29	-
49	1973.	Nov.	12	35.4	, 27.6	21	-	6	0	37
50	1973.	Nov.	14*	35.3	, 27.7	42	-	5 1/2	2	-
51	1973.	Nov.	19*	35.3	, 27.7	60	-	5 1/2	5	-
52	1973.	Dec.	5	35.4	, 26.4	70	-	6	16	23
53	1974.	May	19	35.5	, 26.3	84	V	6 1/4	165	165
54	1974.	Sept.	29	35.4	, 27.9	49	-	5 1/2	133	133
55	1975.	Jan.	3	35.6	, 27.3	42	-	5 3/4	96	96
56	1975.	Febr.	15	35.8	, 26.9	46	-	5 3/4	43	43
57	1975.	Sept.	22	35.2	, 26.3	55	-	6 1/2	219	219
58	1976.	Oct.	21	35.8	, 27.0	89	-	5 1/2	395	395
59	1977.	May	27	35.1	, 26.6	65	-	5 1/2	218	218
60	1977.	Aug.	5	34.3	, 26.8	33	-	5 1/2	70	70
61	1977.	Oct.	27	35.4	, 27.6	46	-	6	83	83
62	1977.	Nov.	28	36.0	, 27.8	81	-	6 1/2	32	32
63	1978.	March	1	36.0	, 27.1	94	-	5 1/2	93	93
64	1978.	Oct.	18	35.0	, 26.0	10	-	5 1/2	231	231
65	1978.	Nov.	18	36.0	, 26.4	114	-	5 3/4	41	41
66	1979.	July	23	35.5	, 26.4	36	V-VI	6 1/2	237	237
67	1979.	Aug.	11*	35.4	, 26.3	40	-	5 3/4	19	-
68	1979.	Aug.	22	35.9	, 27.4	90	V	6 1/4	11	30
69	1980.	May	16	35.9	, 27.3	57	-	6 1/4	268	268
70	1981.	May	8	35.8	, 27.2	110	-	5 3/4	357	357
71	1981.	June	1	35.5	, 26.3	81	-	6 1/4	24	24
72	1982.	Sept.	20*	34.3	, 26.0	39	-	6	476	-
73	1982.	Sept.	21	34.3	, 26.0	42	-	6 1/2	1	477
74	1982.	Oct.	11	35.4	, 27.8	69	-	5 3/4	20	20
75	1983.	Jan.	27	35.3	, 27.4	50	-	5 1/2	108	108
76	1983.	Sept.	9	35.5	, 27.2	35	-	6	225	225
77	1984.	Febr.	18	34.8	, 26.0	37	-	6	162	162
78	1984.	June	10	34.9	, 26.2	11	-	5 3/4	113	113
79	1984.	Sept.	23	34.8	, 26.7	55	-	5 3/4	105	105
80	1985.	May	10	35.4	, 27.2	32	-	5 3/4	229	229
81	1985.	July	14	35.9	, 26.2	105	-	5 1/2	65	65
82	1985.	Sept.	27	34.4	, 26.5	41	-	6 1/2	75	75
83	1985.	Nov.	21	34.2	, 26.1	22	-	5 1/2	55	55
84	1986.	May	22	34.6	, 26.5	48	-	6 1/2	182	182
85	1986.	Sept.	26	34.4	, 26.2	49	-	5 3/4	127	127
86	1987.	Febr.	9	35.4	, 26.1	18	-	5 1/2	136	136
87	1987.	Aug.	15	34.2	, 26.6	20	-	5 1/2	187	187
88	1987.	Aug.	25*	34.4	, 26.6	40	-	5 1/2	10	-
89	1987.	Dec.	10	34.8	, 26.7	7	-	5 3/4	107	117

TABLE 5A

Cumulative frequency of earthquakes in magnitude increments ($\Delta m = 1/2$)

Frequency	Magnitude M_m		
	5 1/2	6	6 1/2
All data $\left\{ \begin{array}{l} N_1 \\ N_{c_1} \end{array} \right.$	61	22	6
	89	28	6
Data without inter- dependent events $\left\{ \begin{array}{l} N_{c_2} \\ N_{c_2} \end{array} \right.$	39	17	6
	62	23	6

Gutenberg-Richter's Earthquake Recurrence Model (1954):

$\text{Log}(N_{c_1}) = 8.417 - 1.171 M_m, \quad \sigma = \pm 0.048$

$\text{Log}(N_{c_2}) = 7.401 - 1.014 M_m, \quad \sigma = \pm 0.045$

TABLE 5B

Cumulative frequency of earthquake occurrences per actual repeat time expressed as unit time the average interoccurrence time ($m_1=123, m_2=177$ Days)

Frequency	Repeat Times (t)					
	1	2	3	4	5	6
All data $\left\{ \begin{array}{l} N_1 \\ N_{c_1} \end{array} \right.$	59	20	4	4		
	87	28	8	4		
Data without inter- dependent events $\left\{ \begin{array}{l} N_{c_2} \\ N_{c_2} \end{array} \right.$	39	17	5	-		
	61	22	5	-		

Galanopoulos' Earthquake Recurrence Model (1988):

$\text{Log}(N_{c_1}) = 2.3625 - 0.4558t, \quad \sigma = \pm 0.067$

$\text{Log}(N_{c_2}) = 2.3613 - 0.543t, \quad \sigma = \pm 0.058$

TABLE 5C

Distribution of percentage of earthquake occurrences in terms of actual interoccurrence time (t)

Percentage	Repeat Times (t)					
	1	2	3	4	5	Total
Sample 1	68	23	5	4	1	100
Sample 2	64	28	8	-	-	100

TABLE 6A

Cumulative frequency of earthquakes with $M_s \geq 5 \frac{1}{2}$ in the focal volume of the whole island of Crete ($34^\circ N 36^\circ$, $22^\circ E 28^\circ$). Sample period 1958-1987: in magnitude increments ($\Delta m = 1/2$)

Frequency	Magnitude M_m		
	5 1/2	6	6 1/2
All data { N_1	167	54	20
	N_{c1}	241	74
Data without inter- dependent events { N_2	127	44	20
	N_{c2}	191	64

Gutenberg-Richter's Earthquake Recurrence Model (1954):

$$\text{Log}(N_{c1}) = 8.3367 - 1.081 M_m, \quad \sigma = \pm 0.016$$

$$\text{Log}(N_{c1}) = 7.676 - 0.98 M_m, \quad \sigma = \pm 0.009$$

TABLE 6B

Cumulative frequency of earthquake occurrences in the focal volume of the whole island of Crete ($34^\circ N 36^\circ$, $22^\circ E 28^\circ$) per actual repeat time expressed as unit time the average interoccurrence time ($m_1=45$, $m_1=57$ Days)

Frequency	Repeat Times (t)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
All data { N_1	167	34	24	8	3	2	1	0	1
	N_{c1}	238	71	37	13	5	2		
Data without inter- dependent events { N_2	125	42	15	5	2	1	0	1	
	N_{c2}	190	65	23	8	3	1		

Galanopoulos' Earthquake Recurrence Model (1988):

$$\text{Log}(N_{c2}) = 2.7473 - 0.4083t, \quad \sigma = \pm 0.045, \quad \text{for } t \leq 6$$

$$\text{Log}(N_{c2}) = 2.7252 - 0.4532t, \quad \sigma = \pm 0.010 \quad \text{for } t \leq 6$$

TABLE 6C

Distribution of percentage of earthquake occurrences in the focal volume of the whole island of Crete ($34^{\circ}\text{N}36^{\circ}$, $22^{\circ}\text{E}28^{\circ}$) in terms of actual interoccurrence time (t)

Percentage	Repeat Times (t)						
	1	2	3	4	5	6	Total
Sample 1	70	14	10	3	1	1	99
Sample 2	66	22	8	3	1	0	100

TABLE 7

Return period range for potentially damaging ($M_s \geq 5 \frac{1}{2}$) and destructive shocks ($M_s \geq 7$)

Centres of Square Sources	Earthquake Hazard $5 \frac{1}{2} M_s$ and over		Earthquake Risk $7 M_s$ and over	
	Sample 1 Years	Sample 2 Years	Sample 1 Years	Sample 2 Years
35°N , 23°E	0.37-2.11	0.47-2.67	11.25- 64.15	10.54-60.20
35°N , 24°E	0.34-1.96	0.41-2.32	8.15- 47.54	7.83-44.72
35°N , 25°E	0.37-1.98	0.46-2.18	14.72- 77.96	13.96-66.08
35°N , 26°E	0.27-1.38	0.37-1.70	14.66- 75.69	14.39-66.09
35°N , 27°E	0.32-1.64	0.45-1.95	18.07- 93.67	14.93-64.92
-----	-----	-----	-----	-----
Average $2^{\circ}\times 2^{\circ}$	0.37-2.46	0.47-2.80	15:29-102.86	13.74-82.63

TABLE 8

Parameters of the earthquake potential of square sources ($2^{\circ} \times 2^{\circ}$) along the focal volume of Crete ($34^{\circ}\text{N}36^{\circ}$, $22^{\circ}\text{E}28^{\circ}$)

Centers of Square Sources $2^{\circ}\times 2^{\circ}$	Number of Earthquakes $M_s \geq 5 \frac{1}{2}$	Released Energy in 10^{21} Ergs	Return Period Range		Once per year Earthquake
			$M_s \geq 5 \frac{1}{2}$ years	$M_s \geq 7$ years	
35°N , 23°E	79	60.79	1.74	52.90	5.9
35°N , 24°E	92	70.69	1.62	39.39	6.0
35°N , 25°E	81	49.18	1.61	63.24	5.9
35°N , 26°E	101	54.29	1.11	61.03	6.0
35°N , 27°E	89	56.68	1.32	75.60	5.9
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Average $2^{\circ}\times 2^{\circ}$	80	51.49	2.09	87.57	5.9

Όπως φαίνεται από τον συνοπτικό πίνακα 8, το σεισμικό δυναμικό που προκύπτει από το χρονικό εύρος του πραγματικού χρόνου επαναλήψεως των σεισμών που είναι δυνατόν να προκαλέσουν βλάβες ($M_s \geq 5 \frac{1}{2}$) και καταστροφές ($M_s \geq 7$) είναι σύμφωνα με τις άλλες παραμέτρους αυτού (πλήθος σεισμών, έκλυθεισα ενέργεια και μεγαλύτερο έτήσιο μέγεθος σεισμοῦ* που μπορεί να παρατηρηθεῖ με πιθανότητα 37%). Και οι τρεις αυτές παράμετροι είναι στην κεντρική Κρήτη σχετικῶς μικρότερες από αυτές που παρατηροῦνται τόσο στην δυτική ὅσο και στην ανατολική Κρήτη.

Ἡ συμφωνία ὄλων αὐτῶν τῶν παραμέτρων ὑποδεικνύει ὅτι ἡ κεντρική Κρήτη φιλοξενεῖ σχετικῶς λιγότερες ἐλαστικὲς τάσεις. Αὐτὸ ὅμως δὲν μαρτυρεῖ ὅτι ὁ σεισμικὸς κίνδυνος εἶναι μικρότερος γιὰ τοὺς οἰκισμοὺς τῆς κεντρικῆς Κρήτης (βλ. εἰκ. 4).

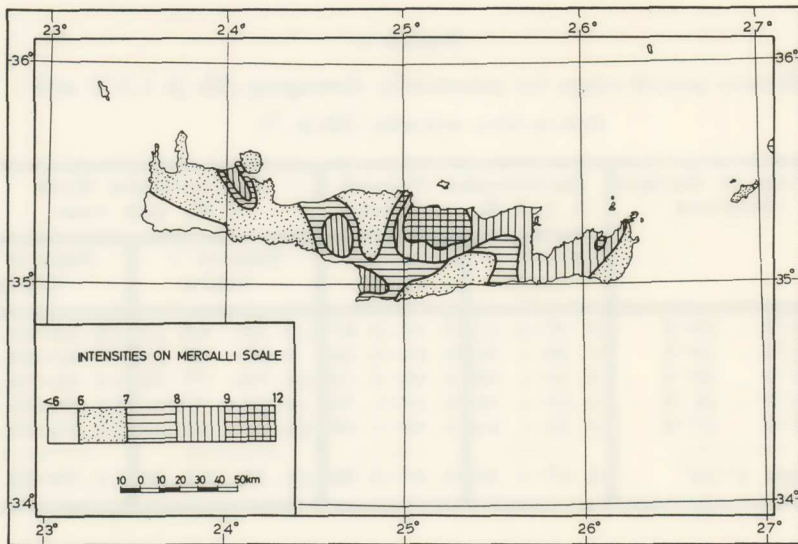


Fig. 4. Isoseismals of maximum intensity observed during the period 1800-1968.

* Τὸ μεγαλύτερο σεισμικὸ μέγεθος πὺ μπορεί νὰ παρατηρηθεῖ σὲ ὀρισμένη περιοχή δύναται νὰ ὑπολογισθεῖ ὡς ἀκολούθως: Εὐρίσκουμεν ἀπὸ τὴν σχέση Gutenberg-Richter τὴν μέση περίοδο ἐπαναλήψεως τοῦ μεγαλύτερου σεισμοῦ πὺ παρατηρήθηκε κατὰ τὴν περίοδο τοῦ δείγματος, καὶ ἀπὸ τὴν σχέση Γαλανοπούλου τὸν μέγιστο χρόνο ἐπαναλήψεως αὐτοῦ. Τὸ μέγεθος τοῦ σεισμοῦ πὺ ἀντιστοιχεῖ στὸν μέγιστο χρόνο ἐπαναλήψεως τοῦ μεγαλύτερου σεισμοῦ πὺ παρατηρήθηκε κατὰ τὴν περίοδο τοῦ δείγματος εἶναι, πιθανῶς, τὸ μεγαλύτερο μέγεθος σεισμοῦ πὺ μπορεί νὰ παρατηρηθεῖ στὴν περιοχή αὐτή. Μὲ αὐτὴ τὴν μέθοδο, τὸ μεγαλύτερο μέγεθος σεισμοῦ πὺ μπορεί νὰ παρατηρηθεῖ στὶς 5 ἐξετασθεῖσες ἐστιακὲς περιοχὲς τῆς Κρήτης εἶναι κατὰ σειράν, ἀπὸ Δ πρὸς Α: 7.4, 7.6, 7.2, 7.1 καὶ 7.1, ἀντιστοίχως.

Ο σεισμικός κίνδυνος δέν μπορεί νά ὀρισθεῖ μόνο ἀπό τὸ σεισμικὸ δυναμικὸ τῆς περιοχῆς. Ο σεισμικός κίνδυνος ὀρίζεται ἀπὸ πολλοὺς παράγοντες (Γαλανόπουλος, 1990) καὶ ἐξαρτᾶται πολὺ ἀπὸ τὸ ἔδαφος θεμελιώσεως τῶν οἰκισμῶν καὶ τὴν στάθμη τοῦ δομικοῦ πολιτισμοῦ αὐτῶν. Αὐτὸς εἶναι καὶ ὁ κύριος λόγος ποὺ ἡ πρόβλεψη τῶν σεισμῶν θεωρεῖται οὐτοπία ἀπὸ πρακτικῆς πλευρᾶς.

Γιὰ συγκριτικούς καὶ μόνον λόγους, ἀναφέρουμε ὅτι τὸ σεισμικὸ δυναμικὸ στὴν περιοχή Κεφαλονιάς-Ζακύνθου (Galanopoulos, 1987), στὸ δυτικὸ ἄκρο τοῦ Ἑλληνικοῦ τόξου (38°N, 21°E) γιὰ ἴση σεισμικὴ ἔκταση, 4^ο, εἶναι περίπου τῆς αὐτῆς τάξεως μὲ αὐτὸ ποὺ ὑπολογίζεται γιὰ τὴν περιοχή τῆς Κρήτης (2,03 - 0,25 ἔτη γιὰ $M_s \geq 5 \frac{1}{2}$ καὶ 76,05 - 9,33 ἔτη γιὰ $M_s \geq 7$). Στὴν περιοχή τῆς Ἀττικῆς (Galanopoulos, 1989a) στὸ ἐσωτερικὸ τοῦ Ἑλληνικοῦ τόξου, σὲ ἀπόσταση περίπου 250 km ἀπὸ τὴν περιοχή συγκρούσεως τῶν πλακῶν Ἀφρικῆς-Εὐρώπης (38°N, 23.5°E) τὸ σεισμικὸ δυναμικὸ εἶναι πολὺ μικρότερο (9,31 - 1,57 ἔτη γιὰ $M_s \geq 5 \frac{1}{2}$ καὶ 311,89 - 52,61 ἔτη γιὰ $M_s \geq 7$). Στὴν περιοχή τῆς Κῶ (Galanopoulos, 1987), σὲ ἀπόσταση περίπου 200 km ἀπὸ τὴν ζώνη ἐπαφῆς τῶν πλακῶν Εὐρώπης-Ἀφρικῆς (37°N, 27°E), τὸ σεισμικὸ δυναμικὸ εἶναι μεγαλύτερο ἀπὸ αὐτὸ τῆς Ἀττικῆς (2,41 - 0,37 ἔτη γιὰ $M_s \geq 5 \frac{1}{2}$ καὶ 214,86 - 33,04 ἔτη γιὰ $M_s \geq 7$). Οἱ διαφορὲς τοῦ σεισμικοῦ δυναμικοῦ ἐκφράζονται καλύτερα ἀπὸ τὸ εὔρος τοῦ χρόνου ἐπαναλήψεως τῶν σεισμῶν μεγαλύτερου μεγέθους ($M_s \geq 7$): Κεφαλονιά-Ζακύνθος 76,05 ἔτη, Κρήτη 102,86 ἔτη, Κῶς 214,86 ἔτη καὶ Ἀττικὴ 311,89 ἔτη. Τὰ ἐξαγόμενα αὐτὰ εἶναι ἰσοδύναμα σὲ ἐνέργεια μὲ ἰσάριθμα μέγιστα ἐτήσια μεγέθη σεισμῶν (once-per-year earthquakes): 5,7 - 5,6 - 5,4 καὶ 5,3 ἀντιστοίχως (Galanopoulos, 1968). Μὲ αὐτὰ τὰ δεδομένα μετὰ ἀπὸ 100 χρόνια ἡρεμίας ὁ μέγιστος ἀναμενόμενος σεισμὸς στὶς περιοχὲς αὐτὲς θὰ ἔχει μέγεθος: 7,0 - 6,9 - 6,7 καὶ 6,6 - ἀντιστοίχως.

SUMMARY

Earthquake Potential Trend Along the Island of Crete

In a multi-dislocated country with several inter-mountainous basins and fault-bounded gulfs with many near-shore cities and numerous villages built on brittle and loose sediments near-by the contact zone of two convergent plates responsible for the development of the tertiary Hellenic arc, the main structural feature of Greece, there is no site that could be considered in the long run earthquake immune.

However, the earthquake potential is not evenly distributed over the whole country. There are several factors affecting it: among them the distance of the fault region considered from the Hellenic trench, the contact zone of the overriding Eurasian plate and the underthrusting African plate. Thus, while in the long run all localities in Greece may suffer damages from earthquakes of the same maximum magnitude, the time intervals of suffering are very much different.

Therefore, the earthquake risk can not be estimated by the possible maximum earthquake magnitude that may experience a certain site. It is imperative to be also known the average repeat time and return period range for potentially damaging ($M_s \geq 5\frac{1}{2}$) and destructive shocks ($M_s \geq 7$).

With this philosophy in mind, an attempt is made to determine the earthquake potential trend along the island of Crete, the southern branch of the Hellenic sedimentary arc. The return period range for potentially damaging and destructive shocks in central Crete indicates an earthquake potential slightly less than that surmised for western and eastern Crete. This is in agreement with the number of shocks and the released energy during the study period (1958-1987), as well as with the once-per-year earthquake, i.e. the annual maximum magnitude that has a probability of 63% of being exceeded in one year.

The return period range for potentially destructive events allows a better insight into the earthquake potential differences in neighbouring regions. The energy corresponding e.g. to a 7 M_s earthquake divided by its return period range in a certain region is equal to the minimum rate of seismic energy accumulation, or the energy corresponding to the annual maximum magnitude, i.e.

the annual minimum rate of earthquake potential of the region. However, the earthquake potential can not by itself define the earthquake risk.

The earthquake risk depends on several additional factors, among them on the focal depth, the onshore or offshore location of the source, the foundation of the site and the dominant level of building construction, i.e. the vulnerability of building structures that are lacking in ductile components, a latent and elusive structural component defect mostly unknown prior to a damaging shaking. This is the main reason why the earthquake prognosis and particularly the earthquake forecasting is considered, from practical point of view, just a very plain utopia.

ACKNOWLEDGMENT

The author is much indebted to Miss Maria Ntailiana for the careful typing of the manuscript. The drafting of the figures is due to the kindness of Mrs. Litsa Skordopoulos.

REFERENCES

- Faugerès L., Zamani A. and V. Sabot, Analyse Morphotectonique de l'Escarpement de la Côte Occidentale de Crète, du Cap Gramvoussa au Cap Krios et à Palaeochora. *Ann. Geol. des Pays Hellén.*, Vol. 33, pp. 1-23, 1987/1988.
- Galanopoulos G. A., On Quantative Determination of Earthquake Risk. *Ann. di Geof.*, Vol. 21, n. 2, pp. 193-206, 1968.
- Γαλανοπούλου Γ. Α., Στοιχεία Σεισμολογίας και Φυσικής του Έσωτερικού της Γης. Δεύτερη Έκδοση σ. 1-405, 'Αθήναι 1971.
- Galanopoulos G. A., On the Difference in the Seismic Risk for Normal and Tall structures at the Same Site. *Publ. Seism. Lab. Univ. Athens*, pp. 1-33, 1977.
- Galanopoulos G. A. and K. C. Makropoulos. On the Accuracy of the m-Determination from the Number of Reporting Stations. Lowering of the Magnitude Threshold and Difference in the Index of Seismic Hazard and Seismic Risk in the Area of Greece. *Proceedings 2nd. Intern. Symp. on the Analysis of Seismicity and on Seismic Hazard*, pp. 574-601, 1981.
- Galanopoulos G. A., On the Earthquake Activity occurring per Month in Greece. *Prakt. Acad. Athenes*, Vol. 60, pp. 152-180, 1985a.
- Galanopoulos G. A., Spreading of Felt Shaking of Recent Interplate Earthquakes of the Hellenic Arc in Africa (Egypt and Libya) Evidences the Reliability of Older Seismic Data. *Prakt. Acad. Athènes*, Vol. 60, pp. 605-624, 1985b.

- Galanopoulos G. A., Difference in the Interoccurrence Time of the Major Interplate and Intraplate Earthquakes in the Most Seismically Active Source Zones of Ionian and Aegean Region. *Prakt. Acad. Athènes*, Vol. 62, pp. 144-162, 1987.
- Galanopoulos G. A., The Earthquake Hazard in the Greater and Lesser Attica. *Prakt. Acad. Athènes*, Vol. 63, pp. 378-387, 1989a.
- Galanopoulos G. A., The Earthquake Hazard in Achaja and Particularly in a Rion-Antirion Coupling. *Prakt. Acad. Athènes*, Vol. 63, pp. 451-463, 1989b.
- Γαλανόπουλος Γ. Α., Γιατί στις περισσότερες περιπτώσεις είναι αδύνατη ή εγκαίρη πρόβλεψη τῶν βλαβερῶν σεισμῶν. *Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν*, Τομ. 64, σ. 318-329, 1990.
- Gutenberg B. and C. F. Richter, Seismicity of the Earth, *Geol. Soc. Am. Spec. Pap.* 34, pp. 1-33, 1941.
- Laborel J., Pirazzoli P. A. and J. Thommeret & Y. Thommeret, Holocene Raised Shorelines in Western Crete (Greece). *Proceedings, 1978 Intern. Symp. on Coastal Evolution in the Quaternary*, pp. 475-501, San Paulo, Brasil, 1979.
- Le Pichon X. and J. Angelier, The Hellenic Arc and Trench System. A Key in the Neotectonic Evolution of the Eastern Mediterranean Area. *Tectonophysics*. Vol. 60, pp. 1-42, 1979.
- Montaggioni L. P., Pirazzoli P. A., Laborel J. et J. & Y. Thommeret, Rivages Tyrrhéniens et Historiques à Strongilo et dans le Sud-Est de la Crète (Grèce). *Actes du Colloque «Niveaux Marins et Tecton. Quater. dans l'Aire Medit.» Paris 1980. Centre Nat. de la Rech. Sci. et Univ. de Paris I.* pp. 67-76, 1981.
- Raulin V., *Description Physique et Naturelle de l'île de Crète*. Arthus Bertrand. 3 Vol. 3, pp. 1078, Paris 1896.
- Spratt T. S., *Travels and Researches in Crete*. J. Van Voorst. Vol., 2 London, 1865.
- Thommeret Y. & J., Laborel J., Montaggioni L. F. and P. A. Pirazzoli, Late Holocene Shoreline Changes and Seismo-tectonic Displacements in Western Crete (Greece). *Z. Geomorph. N. F., Suppl. Bd. 40*, pp. 127-149, Berlin-Stuttgart, December 1981a.
- Thommeret Y. & J., Pirazzoli P. A., Montaggioni L. F. and J. Laborel, Nouvelles Données sur les Rivages Soulevés de l'Holocène dans l'Ouest de la Crète. *Oceanis*. Vol. 7, Fasc. 4, pp. 473-480, 1981b.
- Zamani A. and H. Maroukian, A Morphotectonic Investigation in Northwestern Crete: The Peninsula of Acrotiri. *Z. Geomorph. N. F., Suppl. Bd. 40*, pp. 151-164, 1981.

ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑ.— **On the experimental evidence of a SES vertical component in seismic electric signals**, by *Antonopoulos G.* and *Kopanas J.**, διὰ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Καίσαρος Ἀλεξοπούλου.

ABSTRACT

Since 1988 measurements have been carried out in the Zakynthos area, aiming at the detection of a vertical component in the seismic electric signals (SES).

During almost three years of monitoring a few cases have been noticed in which a vertical-SES component was registered. An example is shown where a signal appeared simultaneously with an SES detected at Ioannina station. On the same registrations the vertical electric component of magnetotelluric disturbance could be studied.

Theoretical aspects for the explanation of the precursor Seismic Electric Signals (SES) (Varotsos and Alexopoulos, 1984) do not preclude, in inhomogeneous areas, the existence of a vertical component. Such an existence enhances the detectability of the VAN-method in view of the following reasons:

1. High frequency magnetotelluric noise as well as cultural noise (of a certain type) is expected to decrease with depth and
2. the ratio and the polarities of the two horizontal SES components contribute to the determination of the epicenter of impending earthquakes (Varotsos and Lazaridou, 1990); therefore the knowledge of a vertical component offers additional information for the improvement of the accuracy of epicentral determination.

It is the scope of the present paper to give a preliminary report on the experimental detection of a SES-vertical component in the area of Zakynthos island (Fig. 1).

The measuring site was on the boundary between the inner island and the rugged coast (Fig. 2). It was intentionally selected to be in the vicinity of an area exhibiting strong changes of local conductivity.

Two independent boreholes (a) and (b) with depth of 200m were used. Electrical dipoles were installed by putting electrodes at the surface and the bottom of the boreholes. The simultaneous appearance of a transient electrical variation at *both* boreholes (lying at a distance of 92 m) excludes the possibility

* Γ. ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΣ καὶ Ι. ΚΟΠΑΝΑΣ, Παρατήρηση κατακόρυφης συνιστώσης εἰς τὰ ἠλεκτρικὰ προσεισμικὰ σήματα ἐντὸς τῆς γῆς.

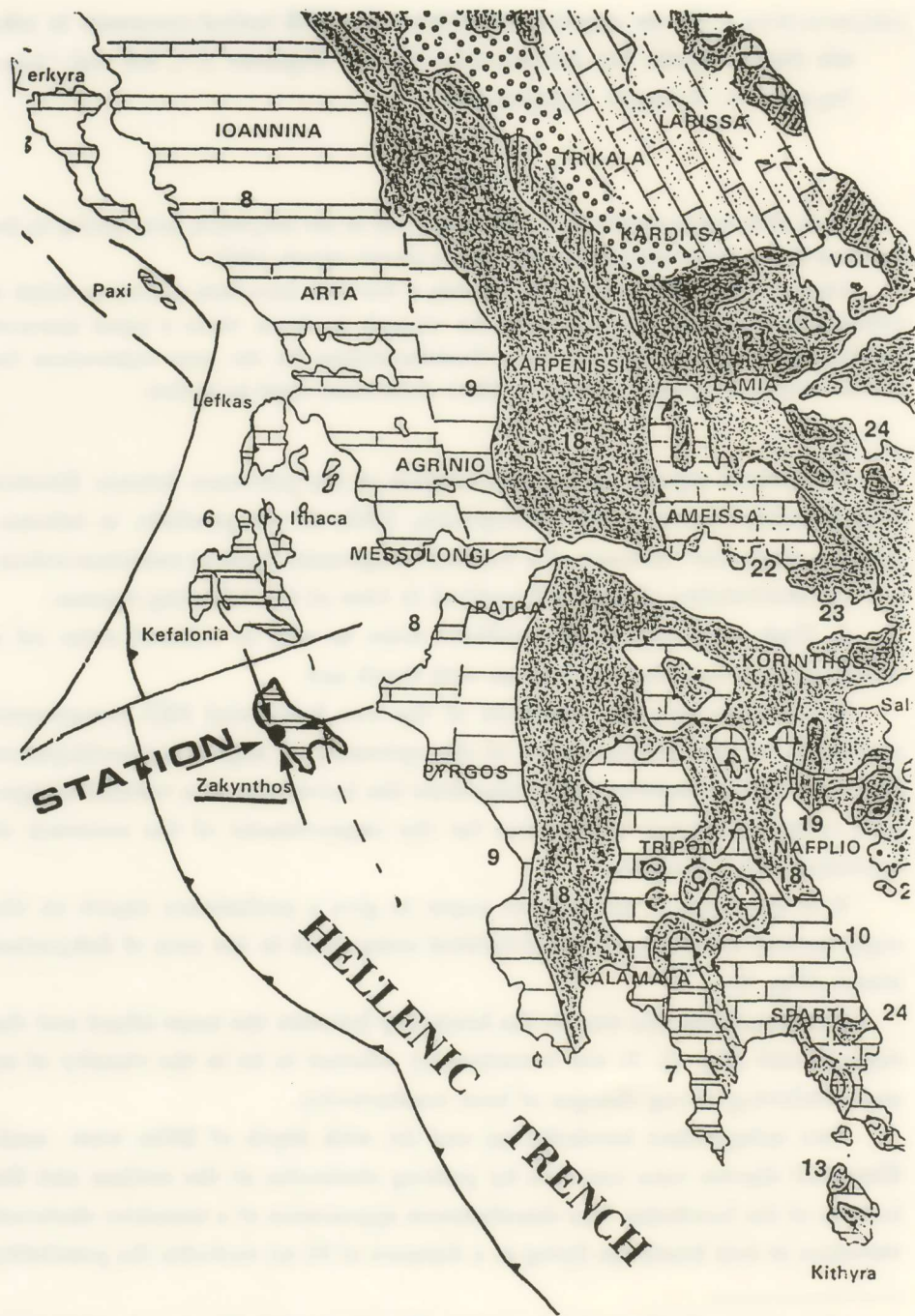


Fig. 1. Map of Zakyntos island showing the site of the station

to attribute them to contact problems of the electrodes (Varotsos and Alexopoulos, 1984).

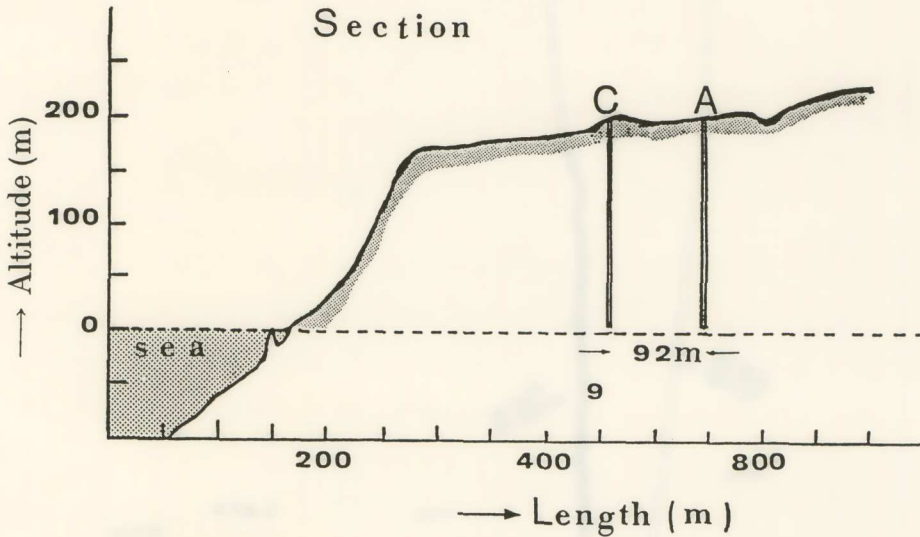


Fig. 2. Profile of the station area indicating the sites of the electrodes

Figure 3 illustrates a transient change of the vertical electric field detected in both dipoles on May 28, 1988. This change was simultaneously detected in the horizontal field at Ioannina station (IOA) lying at a distance about 200 km to the North of Zakyntos. By applying the criteria described by Varotsos and Lazaridou (1990) and by Varotsos, Alexopoulos, Nomicos, Lazaridou, Dologlou, Eftaxias, Hadjicontis, 1990 the Ioannina signal was verified as being a SES.

The Zakyntos station also detects magnetotelluric changes of the electric field of the earth. In Figure 4, curves (a) and (b), are an example of changes detected on the vertical dipoles (a) and (b). Curve (c) shows the field between the lower electrodes and this is an indication of the magnetotelluric field at a depth of 200 m. The fact that these changes are of magnetotelluric origin is verified by comparing to the registrations of the other stations of the VAN-telemetric network (Varotsos and Alexopoulos, 1984).

An analysis for the impedance tensor estimation is currently being carried out.

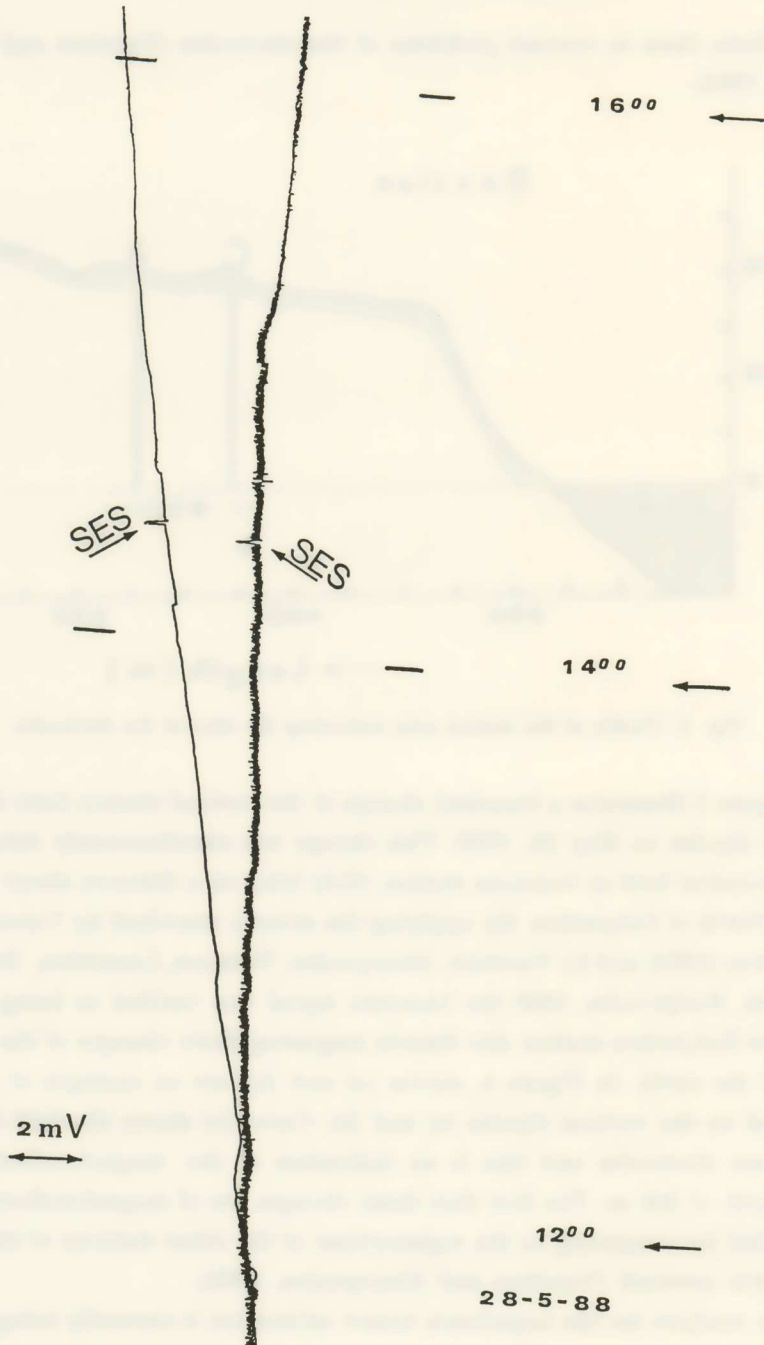


Fig. 3. A SES recorded at two vertical dipoles with the same length ($L = 200\text{m}$) installed at different boreholes. The same SES was simultaneously recorded at IOA station (see the text).

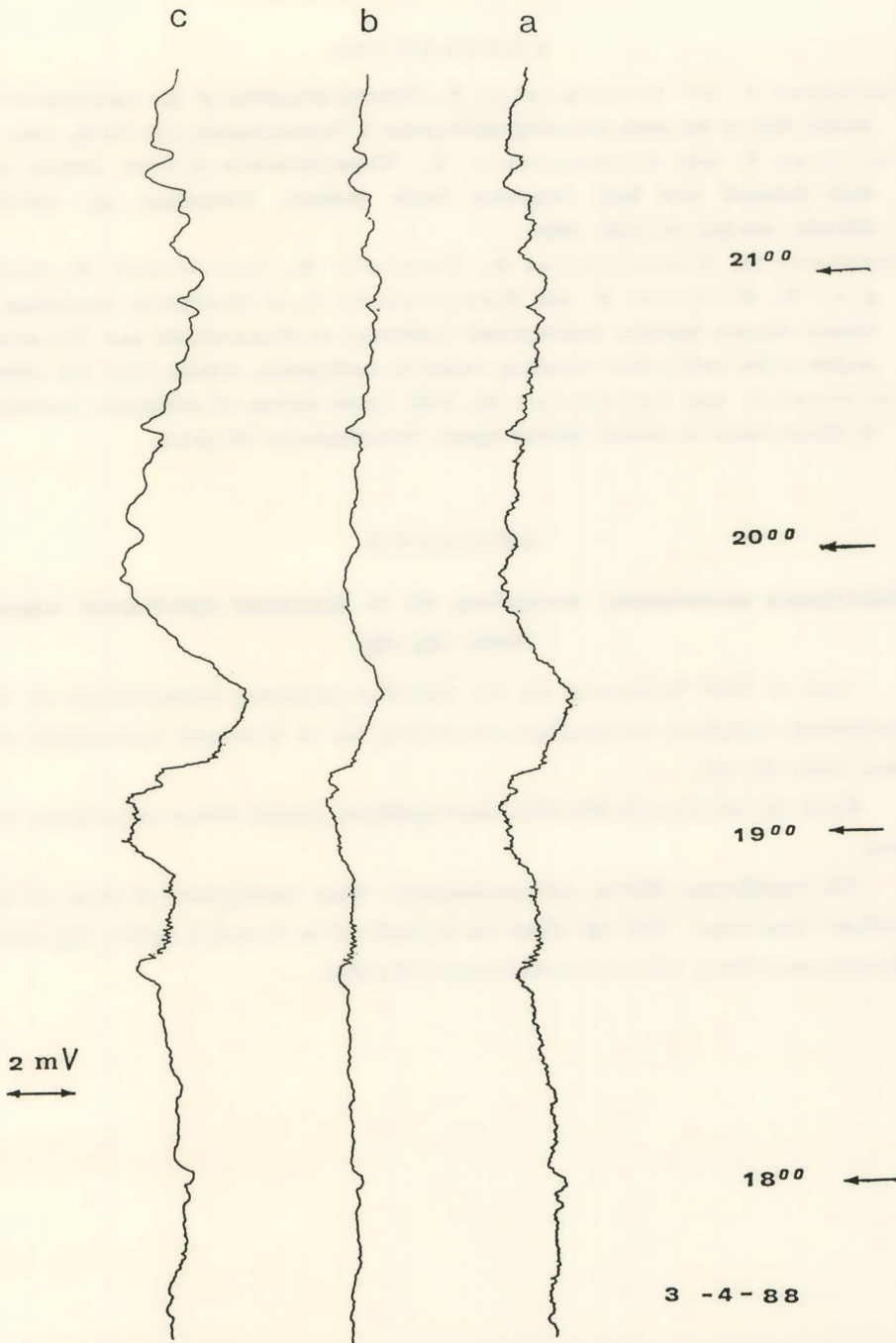


Fig. 4. A magnetotelluric changes observed at horizontal and vertical dipoles: Curves (a) and (b) correspond to two (independent) vertical dipoles installed at the two boreholes; curve (c) correspond to a dipole connecting the electrodes placed at the bottom of the two boreholes.

REFERENCES

- Varotsos P. and Alexopoulos K., Physical properties of the variations of the electric field of the earth preceding earthquakes I. *Tectonophysics*, 110: 73-98, 1984.
- Varotsos P. and Alexopoulos K., *Thermodynamics of Point Defects and their Relation with Bulk Properties*. North Holland; Amsterdam, pp. 136-142, 403-406, 410-412, 417-420, 1986.
- Varotsos P., Alexopoulos K., Nomicos K., Lazaridou M., Dologlou E., Eftaxias K. and Hadjicontis V., in «Continuous Recordings of Seismic Electric Signals»: International Conference on Measurements and Theoretical models of the earth's field variations related to earthquakes, Athens, Febr. 6-8, 1990.
- Varotsos P. and Lazaridou M., 1990. Latest aspects of earthquake prediction in Greece based on seismic electric signals. *Tectonophysics* (in press).

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Παρατήρηση κατακόρυφης συνιστώσης εις τὰ ηλεκτρικά προσεισμικά σήματα εντός τῆς γῆς.

Ἐκ τῆς 1988 διεξάγονται εἰς τὴν Ζάκυνθον μετρήσεις ἀποσκοποῦσαι εἰς τὴν διαπίστωσιν ὑπάρξεως κατακορύφου συνιστώσης εἰς τὰ ηλεκτρικά προσεισμικά σήματα ἐντὸς τῆς γῆς.

Κατὰ τὰς καταγραφὰς δύο ἐτῶν παρετηρήθησαν μερικὰ τέτοια κατακόρυφα σήματα.

Ὡς παράδειγμα δίδεται καὶ κατακόρυφον σῆμα ταυτόχρονον μὲ σῆμα εἰς τὸν σταθμὸν Ἰωαννίνων. Ἐπὶ τῶν ἰδίων καταγραφῶν εἶναι δυνατὴ ἡ μελέτη τῆς κατακόρυφης συνιστώσης τοῦ μαγνητοτελλουρικῆς θορύβου.

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 31^{ΗΣ} ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 1991

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΙΩΑΝΝΟΥ ΤΟΥΜΠΑ

ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ.— Στοιχεῖα Πραξιολογίας στὸν Πολιτικὸ τοῦ Πλάτωνος, ὑπὸ τοῦ
Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Κωνσταντίνου Δεσποτοπούλου*.

Οἱ τρεῖς διάλογοι, *Θεαίτητος*, *Σοφιστής*, *Πολιτικός*, ἔχουν συγγραφῆ ἀπὸ τὸν Πλάτωνα στὴν ἑβδομη δεκαετία τῆς ζωῆς του, ὡς ἔργα μὲ συνάφεια μεταξὺ τους.

Σπουδαία ὑπῆρξε καὶ ὑπάρχει ἡ συμβολὴ τοῦ *Θεαίτητου* κυρίως στὴ γνωσιολογία, ἐνῶ ἡ συμβολὴ τοῦ *Σοφιστοῦ* εἶναι μᾶλλον στὴν ὄντολογία. Ὁ *Πολιτικός* ἐνέχει συμβολὴ στὴν πολιτειολογία, ἐπίσης ὅμως στὴ φιλοσοφία τῆς ἱστορίας, ὅπως ἔχω ἐκθέσει ἄλλοτε¹, καὶ ἀκόμη, καθὼς σκοπεύω νὰ καταδείξω τώρα, περιέχει στοιχεῖα πραξιολογίας.

Ἀντικείμενο τῆς πραξιολογίας εἶναι ἡ πράξις, καὶ εἰδικὰ σὲ ὅ,τι ριζικὰ διαφέρει ἀπὸ τὴ γνώση. Ἡ πράξις διαιρεῖται σὲ δύο μέρη: τὸν λογισμό καὶ τὴν ἐκτέλεση. Ὁ συστατικὸς τῆς λογισμὸς, ὁ (καθορισμὸς), καθὼς τὸν ὀνομάζω, εἶναι παλίντροπη δεοντο-δυνατο-λογικὴ πρόβαση πρὸς καὶ ἀπὸ τὴν ἀντίστοιχη ἔγχρονη πραγματικότητα. Ἡ «ἐκτέλεση» εἶναι ἀπλῆ ψυχικο-σωματικὴ πρόβαση, ἀλλοιωτικὴ τῆς ἀντίστοιχης ἔγχρονης πραγματικότητος, σύνδρομη καὶ ὁμόροπη μὲ τὴν τελευταία φάση τοῦ (καθορισμοῦ)².

Ἡ πράξις ὅμως, ἂν καὶ σύμφυτη μὲ τὴν ὑπαρξὴ τοῦ ἀνθρώπου, δὲν βρέθηκε στὸ ἐπίκεντρο τῶν φιλοσοφικῶν ἀναζητήσεων, ὅσο βρέθηκε π.χ. ἡ γνώση, καὶ προπάντων

* CONSTANTIN DESPOTOPOULOS, *Éléments de praxéologie dans le Politique de Platon*.

1. Βλ. Δεσποτοπούλου, *Φιλοσοφία τῆς Ἱστορίας κατὰ Πλάτωνα*, Ἀθῆναι, 1982, σ. 32-34.

2. Βλ. Δεσποτοπούλου, *Φιλοσοφία τοῦ Δικαίου*, Ἀθῆναι, 1954, σ. 19-35, *Μελετήματα Φιλοσοφίας* II, Ἀθῆναι, 1980, σ. 107-134.

δὲν ἀναλύθηκε βαθιὰ στὴν ἀρθρωσὴ τῆς, ὥστε καὶ νὰ συλληφθεῖ μὲ ἀκρίβεια ὁ πρακτικὸς λογισμὸς στὴν ἰδιοσυστασία του καὶ ἰδιολειτουργία του.

Ἡ μὴ ἀνάπτυξη τῆς πραξιολογίας εἶναι τὸ μέγα ἔλλειμμα τῆς φιλοσοφίας ἕως σήμερα, παρὰ τὶς ἐπανειλημμένες ἀπὸ φιλοσόφους ἀντιμετωπίσεις τῶν συνυφασμένων μὲ τὴν πράξη προβλημάτων³.

Ἀξίζει ἄρα νὰ ἐπισημανθοῦν καὶ νὰ ἐξαρθοῦν ὅποια στοιχεῖα πραξιολογίας, διάσπαρτα ἔστω, ὑπάρχουν στὰ ἔργα τῶν κλασσικῶν ἰδιαίτερα φιλοσόφων.

Ἐπιμαρτυρία γιὰ τὴν πραγματεία καὶ θεμάτων πραξιολογίας στὸν *Πολιτικὸ* τοῦ Πλάτωνος ὑπάρχει στὸ ἴδιο τὸ κείμενό του: «οὐ γὰρ δυνατόν γε οὔτε πολιτικὸν οὔτ' ἄλλον τινὰ τῶν περὶ τὰς πράξεις ἐπιστήμονα ἀναμφισβητήτως γεγονέναι τούτου μὴ συνομολογηθέντος» (284c). Στὸ χωρίο αὐτὸ ρητὰ κατονομάζεται ὄχι ὁ «πολιτικὸς» μόνον, ἀλλὰ καὶ γενικὰ ὁ («περὶ τὰς πράξεις ἐπιστήμων»), καὶ οἱ προκείμενες συζητήσεις («... τούτου μὴ συνομολογηθέντος») ἀφοροῦν στὶς προϋποθέσεις γιὰ τὴν ὑπόσταση καὶ αὐτοῦ.

Ἀναφέρονται ἄμεσα, ὅμως, στὴν πραξιολογία, ἐνέχουν δηλαδὴ στοιχεῖα πραξιολογίας, πολλὲς βασικὲς ἀναζητήσεις, ἐκφρασμένες σὲ ἄλλα χωρία τοῦ ἴδιου ἔργου.

Ἴδου, ἀπὸ τὶς πρῶτες σελίδες του, καίρια διάκριση μεταξὺ «τεχνῶν»: «ἀριθμητικὴ μὲν καὶ τινες ἕτεραι ταύτῃ συγγενεῖς τέχναι ψιλὰι τῶν πράξεων εἴσι, τὸ δὲ γινῶναι παρέσχοντο μόνον» (258d), δηλαδὴ ἡ ἀριθμητικὴ, ὅπως καὶ ἄλλες «τέχνες», συγγενικὲς τῆς, εἶναι μόνον γνωσιακὲς, χωρὶς καμιά σύνδεση μὲ τὶς πράξεις· «αἱ δὲ γε περὶ τεκτονικὴν αὖ καὶ σύμπασαν χειρουργίαν ὥσπερ ἐν ταῖς πράξεσιν ἐνοῦσαν σύμφυτον τὴν ἐπιστήμην κέκτηνται, καὶ συναποτελοῦσι τὰ γινόμενα ὑπ' αὐτῶν σώματα πρότερον οὐκ ὄντα» (258de), δηλαδὴ, ἀντίθετα, οἱ σχετικὲς μὲ τὴν «τεκτονικὴν», ὅπως καὶ ὅλες οἱ χειρωνακτικὲς τέχνες, σὰν νὰ ἔχουν τὴν ἐπιστημοσύνη σύμφυτη μὲ τὶς ἴδιες τὶς πράξεις, ἐνῶ ἐξἄλλου συνεργοῦν στὴν ἀπὸ αὐτὲς δημιουργία πραγμάτων ἀνύπαρκτων πρὶν.

Μὲ τὰ δύο αὐτὰ συνεχόμενα χωρία ὑποδηλώνεται ἡ ριζικὴ διάκριση τῆς καθαρὰ γνωσιακῆς ἀπὸ τὴν πρακτικὴ λειτουργία τοῦ ἀνθρώπινου πνεύματος. Προπάντων ὅμως, στὸ δεύτερο ἀπὸ αὐτὰ ὑποσημαίνεται ἡ ἰδιοσυστασία τοῦ πρακτικοῦ λογισμοῦ, ἀλλὰ καὶ ρητὰ ἐπισημαίνεται ἡ ἀπόληξη τῶν πράξεων σὲ δημιουργία.

Στὸ δεύτερο ἀπὸ τὰ δύο αὐτὰ χωρία τονίζεται ἡ ἐνυπαρξία καὶ ἡ σύμφυση τῆς προκειμένης ἐπιστημοσύνης στὶς ἴδιες τὶς πράξεις, δηλαδὴ ὅτι δὲν ὑπάρχουν χωριστὰ οἱ πράξεις καὶ χωριστὰ ἡ κατευθυντικὴ τους νοητικὴ πρόβαση, ἀλλὰ στὶς ἴδιες τὶς πρά-

3. Βλ. ὅπ.ἀν., σ. 135 κ.ἐπ.

Ξεις έμπεριέχεται ή νοητική σύστασή τους, ή άλλωστε συμφύομενη είτε συναναπτυσσόμενη με αυτές. Διαβλέπει, άρα, ό Πλάτων, ότι και ή πράξη ένέχει στη μύχια σύστασή της πρόβαση νοητική, μάλιστα ριζικά διαφορετική από τή γνωσιακή άπλώς νοητική πρόβαση. Έξάλλου, στο ίδιο αυτό χωρίο εξάίρεται, ότι από τήν άσκηση τών «περι... σύμπασαν χειρουργίαν» τεχνών προκύπτει γένεση, δημιουργία δηλαδή, «σωμάτων» άνύπαρκτων πριν, αλλά και ύποσημαίνεται, από τó ρήμα «συναποτελοῦσι», με πρόδηλο ύποκείμενο τις «περι... σύμπασαν χειρουργίαν» τέχνες, ότι και ή συστατική τοῦ κύριου μέρους τών πράξεων νοητική πρόβαση, όπου κατ' έξοχήν εκδηλώνεται ή «τέχνη», συνεργεί στη γένεση τών άνύπαρκτων πριν «σωμάτων», και ότι άρα ή γένεση αυτή επιτελείται όχι μόνο από τήν καταληκτική τών πράξεων «εκτέλεση», τή συνιστάμενη σε ψυχικοσωματική πρόβαση άπλώς.

Συνεπέστατα πρòς τήν εὔστοχη διάκριση μεταξύ «άριθμητικῆς» άφ' ένòς και τών άλλων καθαρὰ γνωσιακῶν «τεχνῶν» και άφ' έτέρου τών «περι... σύμπασαν χειρουργίαν» τεχνῶν (258de) συνάγεται διαίρεση τῆς «όλης» «έπιστήμης» σε «είδη δύο», και συγκεκριμένα «τὴν μὲν πρακτικὴν... τὴν δὲ μόνον γνωστικὴν» (258e).

Άξίζει όμως νά τονισθεῖ, ότι ή βασική αυτή διαίρεση τών «έπιστημῶν» θέτει ως πρῶτο «είδος» τήν «πρακτικὴν» άπλώς, ένῶ θέτει ως έτερο «είδος» όχι τήν «γνωστικὴν» άπλώς, αλλά τήν «μόνον γνωστικὴν», δηλαδή τήν όνομαστέα σήμερα καθαρὴ έπιστήμη, τήν περιορισμένη σε παροχή γνώσεων για τις ίδιες τις γνώσεις, χωρίς καμιά συνάφεια πρòς τις πράξεις· ώστε ή τυχόν «γνωστικὴ», αλλά όχι «μόνον γνωστικὴ», νά μὴ χαρακτηρίζεται ως έτερο «είδος», αντίθετο πρòς τήν «πρακτικὴν».

Πρέπει επίσης νά έπισημανθεῖ, ότι έχει προταχθεῖ από τή διάκριση αυτή, και από τή διαίρεση αυτή, κάτι σαν παραγγελία έπιτακτική: «δεῖ γάρ... άπάσας τὰς έπιστήμας ως οὔσας δύο είδη διανοηθῆναι τὴν ψυχὴν ἡμῶν ποιῆσαι» (258e). Άρα ή διαίρεση τών «έπιστημῶν» σε «είδη δύο» έμφανίζεται μάλλον ως αίτημα τοῦ ανθρώπινου πνεύματος («δεῖ γάρ... διανοηθῆναι τὴν ψυχὴν ἡμῶν ποιῆσαι») είτε ως εκπλήρωση διαλεκτικοῦ αίτήματος, καθώς σημαίνεται και από τó ίδιο τó χωρίο 258e: «Ταύτη τοίνυν συμπάσας έπιστήμας διαίρει...».

Σε χωρίο τῆς επόμενης σελίδας τοῦ Πολιτικοῦ προκύπτει φαινόμενη τουλάχιστον άσυνέπεια πρòς τὰ μόλις παραδεγμένα, καθὼς με προϋπόθεση αυτά έπιχειρεῖται ή λογική ένταξη τῆς «τέχνης» ή «έπιστήμης» τοῦ πολιτικοῦ στο σύστημα τών έπιστημῶν.

Πράγματι, άφοῦ έχει έξάρει ό Πλάτων ως παράγοντες κατ' έξοχήν συντελεστικούς «εις τó κατέχειν τὴν άρχὴν» (259e) «τὴν τῆς ψυχῆς σύνεσιν και ρώμην» τοῦ πολιτικοῦ σε άντιδιαστολή πρòς τὰ χέρια του και όλικά τó σῶμα του, παρασύρεται κάπως

ἀπὸ τὴν ἔξαρση αὐτὴ καὶ προβαίνει στὴν ἔκφραση τῆς γνώμης, ὅτι ὁ «βασιλεύς», δηλαδὴ ὁ πολιτικός, εἶναι «οἰκειότερος» «τῆς γνωστικῆς μᾶλλον ἢ τῆς χειροτεχνικῆς καὶ ὅλως πρακτικῆς» (259cd).

Μὲ τὴν φράση αὐτὴ ὁ πολιτικός φέρεται νὰ εἶναι κάτοχος «τέχνης» ἢ «ἐπιστήμης» χαρακτηριστέας ὡς «γνωστικῆς μᾶλλον», καὶ μάλιστα ἐλάχιστα «ἐπιστήμης» ἢ «τέχνης», χαρακτηριστέας ὡς «χειροτεχνικῆς καὶ ὅλως πρακτικῆς».

Ἡ λέξις «ὅλως» θέτει πρόβλημα ἑρμηνείας τῆς: σημαίνει τυχὸν ὅ,τι σήμερα ἡ λέξις «γενικᾶ», ὁπότε ἡ ἔκφραση «ὅλως πρακτικῆς» ὑποδηλώνει ἀπλῶς τὸ σύνολο τῶν πρακτικῶν «ἐπιστημῶν»; ἢ ἔχει ἔντονη σημασία, δηλαδὴ σημαίνει ὀλικὰ εἴτε ὀριακὰ; Ἡ δευτέρη αὐτὴ ἑρμηνεία τῆς συνεπάγεται, ὅτι ἡ ἔκφραση «ὅλως πρακτικῆς» (259d) εἶναι ἀντίστοιχη λογικὰ πρὸς τὴν ἔκφραση «μόνον γνωστικῆν» (258e), καὶ ἄρα ὅτι ἡ σημασία τοῦ χωρίου εἶναι ἡ ἐξῆς: Ἐνὴν μᾶλλον ἢ ἐλάχιστα σχετικὴ πρὸς τὴν «τέχνην» τοῦ πολιτικοῦ εἶναι ὄχι γενικὰ ἢ πρακτικῆ, ἀλλὰ μόνο ἢ ὀριακὰ πρακτικῆ, ἢ ταυτισμένη δηλαδὴ μὲ τὴν καθαρὰ χειρωναξία.

Ἡ χρῆση τῶν λέξεων «ὅλως» (259d) καὶ «μόνον» (258e) φανερώνει τὴ δυσχέρεια καὶ τὴν προσπάθεια τοῦ Πλάτωνος νὰ ἐκφράσει τὸν διαχωρισμὸ τῆς πολιτικῆς ἀπὸ τὴν καθαρὰ γνωσιακὴ ἐπιστήμη, χωρὶς νὰ παραγνωρίσει τὸ νοητικὸ στοιχεῖο, τὸ κυρίαρχο στὴ σύσταση τῆς πολιτικῆς. Ἡ ὀρολογία, ἡ διαθέσιμη στὴν ἐποχὴ του, ὑπῆρξε δημιουργὸς παγίδων στὴν ἔκφραση τοῦ χαρακτηρισμοῦ τῆς πολιτικῆς. Ἡ παγιδευτικὴ λέξις εἶναι τὸ ἐπίθετο «γνωστικῆ», μὲ σημασία τότε περιεκτικὴ ἀδιάκριτα, ἢ ἔστω δυσδιάκριτα, ὄχι μόνο καθαρὰ γνωσιακῶν νοημάτων, ἀλλὰ καὶ νοημάτων πρακτικῶν.

Ἀπόδειξις, ὅτι ὁ Πλάτων εἶχε συναίσθησι τῆς δισημίας τοῦ ἐπιθέτου «γνωστικῆ», προκύπτει ἀπὸ τὸ χωρίο 259d καὶ τὴ συνέχειά του. Ἐκεῖ διατυπώνεται ρητὰ ἡ ἀνάγκη νὰ ἐπιζητηθεῖ λογικὴ διαίρεσις τῆς «γνωστικῆς» («Οὐκοῦν πορευοίμεθ' ἂν ἐξῆς, εἰ μετὰ ταῦτα τὴν γνωστικὴν διορίζοίμεθα», 259d), καὶ νὰ διαπιστωθεῖ ἡ δυαδικὴ σύστασίς τῆς («Πρόσεχε δὴ τὸν νοῦν ἂν ἄρα ἐν αὐτῇ τινα διαφυὴν κατανοήσωμεν», 259d).

Στὴ διαλεκτικὴ αὐτὴ ἀναζήτησις ἐμφανίζεται πάλιν ἡ «ἀριθμητικὴ» τοῦ χωρίου 258d, ὀνομασμένη τῶρα «λογιστικῆ» «τέχνη» (259e), καὶ χαρακτηρίζεται «τῶν γνωστικῶν παντάπασι τεχνῶν» (259e). Ἡ ἔκφρασις αὐτὴ εἶναι ἀντίστοιχη ἀντιθετικὰ πρὸς τὴν ἔκφρασις «ὅλως πρακτικῆς» τοῦ χωρίου 259d, καὶ ταυτόσημη ἐξᾴλλου πρὸς τὴν ἔκφρασις «μόνον γνωστικῆν» τοῦ χωρίου 258e.

Καὶ προβαίνει ὁ Πλάτων ἤδη στὴν ἀνακάλυψι καὶ προβολὴ ιδιότητος καίριας τῆς «λογιστικῆς», ἀποφασιστικῆς γιὰ τὴ διάκρισι τῆς καθαρὰ γνωσιακῆς «τέχνης» ἀπὸ

τις άλλες: «Γνούση δὴ λογιστικῆ τὴν ἐν τοῖς ἀριθμοῖς διαφορὰν μῶν τι πλέον ἔργον δώσομεν ἢ τὰ γνωσθέντα κρῖναι; — Τί μὴν;» (259e). Δηλαδή, ἡ «λογιστικὴ», ὡς «τέχνη» καθαρὰ γνωσιακὴ, ὁλοκληρώνει τὸ ἔργο τῆς μὲ τὴν κριτικὴ γνώση τοῦ ἀντικειμένου τῆς, χωρὶς τίποτε ἄλλο ἐκτὸς ἀπὸ τὴν καθαρὴ αὐτὴ γνώση.

Τὴν ιδιότητα λοιπὸν αὐτῆ, νὰ ὁλοκληρώνεται κάθε φορὰ τὸ ἔργο τους μὲ τὴν ἐπιτευγμένη καθαρὴ γνώση, δὲν ἔχουν οἱ «τέχνες», οἱ μὴ καθαρὰ γνωσιακές. Παράδειγμά τους ἡ «τέχνη» τοῦ ἀρχιτέκτονος. Ὑπενθυμίζεται ὅτι «ἀρχιτέκτων γε πᾶς οὐκ αὐτὸς ἐργατικός, ἀλλ' ἐργατῶν ἄρχων» (259e), καὶ ὅτι ὡς «ἐργατῶν ἄρχων» παρέχει πρὸς τοὺς ἐργάτες «γνώσιν, ἀλλ' οὐ χειρουργίαν» (259e). Καὶ συνάγεται ἀπὸ αὐτὰ γιὰ τὸν ἀρχιτέκτονα, ὅτι «δικαίως δὴ μετέχειν ἂν λέγοιτο τῆς γνωστικῆς ἐπιστήμης» (260a). Ἡ συμπερασματικὴ αὐτὴ ἔκφραση εἶναι πολὺ συγκρατημένη: Εἶναι δυνατόν νὰ λεχθεῖ, ὅχι ἄδικα, ὅτι ὁ ἀρχιτέκτων «μετέχει» ἀπλῶς «τῆς γνωστικῆς ἐπιστήμης», δηλαδή ἐπιτελεῖ τὸ ἔργο του μὲ παραγωγὴ καὶ χρῆση νοημάτων, καὶ ἄρα δὲν εἶναι ἀμέτοχος «γνωστικῆς ἐπιστήμης», χωρὶς ὅμως νὰ εἶναι δυνατόν νὰ λεχθεῖ γιὰ τὴν «τέχνη» του ὅτι εἶναι μία τῶν «γνωστικῶν παντάπασι τεχνῶν».

Ἐξάλλου, ὅμως, τὸ ἔργο τοῦ ἀρχιτέκτονος δὲν ἐξαντλεῖται μὲ τὴν παραγωγὴ αὐτῆ καὶ χρῆση νοημάτων, ἐνῶ καὶ παραμένει ἀδιευκρίνιστο ἀκόμη τὸ ποιὸν τῶν νοημάτων αὐτῶν, ἂν εἶναι δηλαδή ὅμοια ἢ διαφορετικὰ πρὸς τὰ νοήματα, ὅσα ἐνέχει ἡ «λογιστικὴ» εἴτε «ἀριθμητικὴ» ἢ καὶ γενικὰ ἢ καθαρὰ γνωσιακὴ «ἐπιστήμη».

Ἄλλὰ ἰδοῦ, εὐθὺς ἔπειτα προβάλλεται ἡ κρίσιμη ἀνάμεσά τους διαφορὰ, ἔστω ἔμμεσα: «Τούτω δέ γε, οἶμαι, προσήκει κρίναντι μὴ τέλος ἔχειν, μηδ' ἀπὸλλάχθαι, καθάπερ ὁ λογιστὴς ἀπὸλλακτο, προστάττειν δὲ ἐκάστοις τῶν ἐργατῶν τό γε πρόσφορον ἕως ἂν ἀπεργάσωνται τὸ προσταχθέν» (260e). Δηλαδή ὁ ἀρχιτέκτων δὲν ὁλοκληρώνει τὸ ἔργο του («μὴ τέλος ἔχειν») καὶ δὲν ἀπαλλάσσεται («μηδ' ἀπὸλλάχθαι, καθάπερ ὁ λογιστὴς ἀπὸλλακτο») μὲ ἐπιτύχει τὴν ἐπίλυση τοῦ ἐκάστοτε προβλήματος («κρίναντι»), ἀλλὰ σὲ ἀντίθεση πρὸς τὸν «λογιστὴν», ἀφοῦ ἐπιλύσει τὸ ἐκάστοτε πρόβλημα, ἔχει τὸ περαιτέρω καθῆκον («τούτω προσήκει») πρὸς ὁλοκλήρωση τοῦ ἔργου του νὰ παρέχει πρόσφορες ὁδηγίες στοὺς ἐργάτες καὶ στὸν καθένα τους χωριστὰ («προστάττειν δὲ ἐκάστοις τῶν ἐργατῶν τό γε πρόσφορον») ἕως ὅτου πραγματώσουν τὸ ὑπαγορευμένο σ' αὐτοὺς σχέδιό του («ἕως ἂν ἀπεργάσωνται τὸ προσταχθέν»).

Καὶ ἰδοῦ ἀκόμη, στὸ ἀμέσως ἐπόμενο χωρίο, κατονομάζονται δύο λειτουργικὰ στοιχεῖα, διαφορετικὰ τῶν δύο «γενῶν» τῶν «ἐπιστημῶν» ἢ «τεχνῶν», ἂν καὶ χαρακτηρισμένων πάλι καὶ τῶν δύο μὲ τὸ ἐπίθετο «γνωστικῶν»: «Οὐκοῦν γνωστικαὶ μὲν αἶ τε τοιαῦται σύμπασαι καὶ ὀπόσαι συνέπονται τῇ λογιστικῇ, κρίσει δὲ καὶ ἐπιτάξει διαφέρετον ἀλλήλοις τούτω τῷ γένει; — Φαίνεσθον» (260ab). Δηλαδή, καὶ ὅλες οἱ

ἐπιστῆμες ἢ τέχνες σάν τὴν «ἀρχιτεκτονικὴν» καὶ ὅλες τῆς ἴδιας ὁμοταξίας μὲ τὴν «λογιστικὴν» ἔχουν τὸ κοινὸ μεταξὺ τους ὅτι εἶναι «γνωστικά», ἀλλὰ καὶ διαφέρουν μεταξὺ τους, καθὼς κύριο λειτουργικὸ στοιχεῖο τῶν ὁμότακτων μὲ τὴν «λογιστικὴν» εἶναι ἡ «κρίσις», ἐνῶ τῶν παρόμοιων τῆς «ἀρχιτεκτονικῆς» εἶναι ἡ «ἐπίταξις». Καὶ συγκεφαλαιωτικὰ ἤδη παρουσιάζεται ὡς συναγμένη ὀρθὰ ἡ λογικὴ διαίρεση σὲ δύο μέρη «συμπάσης τῆς γνωστικῆς»: «ἐπιτακτικόν», «κριτικόν» (260b).

Πρόδηλο εἶναι ὅτι συνεχίζεται ἡ ἐκφραστικὴ ἀνακρίβεια, ἡ συνυφασμένη μὲ τὴ λέξι «γνωστικὴ», παρὰ τὴν καίρια σύλληψη τῆς ἰδιοσυστασίας τῶν πρακτικῶν νοημάτων, ὡς ὑποκινητικῶν περαιτέρω τῶν συνειδήσεων, ἀντίθετα πρὸς τὴ σύσταση τῶν καθαρὰ γνωσιακῶν νοημάτων, ἐπαναπαυτικῶν τῶν συνειδήσεων καὶ ἀπαλλακτικῶν τους ἀπὸ κάθε περαιτέρω προσπάθεια. Ἐξάλλου σχηματικὴ ἀπαράδεκτα, καὶ ἄρα σφαλερὴ κάπως, εἶναι ἡ ἐπακόλουθη ὀνομασία τῶν δύο κύριων γενῶν («ἐπιστημῶν» ἢ «τεχνῶν»), τῶν ἀντίστοιχων πρὸς τὸ ἔργο τοῦ «λογιστοῦ» καὶ πρὸς τὸ ἔργο τοῦ «ἀρχιτέκτονος», μὲ τίς δύο ἐκφράσεις «κριτικῆς», «ἐπιτακτικῆς» (260c), ὡς ἐὰν ὁ ἀρχιτέκτων ἀσκοῦσε τὸ ἔργο του δίχως «κρίσιν» καὶ μόνο μὲ «ἐπίταξιν», ἐνῶ τὸ ἔργο του ἐμπεριέχει ἐπίσης «κρίσιν», καὶ ἀπλῶς τὰ συστατικά της νοήματα εἶναι ὅχι καθαρῶς γνωσιακά, ἐφόσον εἶναι «ἐπιτακτικά». Τὴν ἀπαράδεκτη αὐτὴ σχηματικότητα ἐμφανίζει ἄλλωστε ἤδη τὸ χωρίο 260ab «κρίσει δὲ καὶ ἐπιτάξει διαφέρετον ἀλλήλοισι», κατὰ ἔντονη ἀσυμφωνία πρὸς τὸ ἀμέσως προηγούμενόν του 260a «τούτω δὲ προσήκει κρίναντι μὴ τέλος ἔχειν», ὅπου ὑποκείμενο τοῦ «κρίναντι» εἶναι ὁ ἀρχιτέκτων.

Ἡ ἀνάλυση ὅμως τῆς διαφορᾶς μεταξὺ τῶν δύο «γενῶν» τῶν «ἐπιστημῶν» ἢ «τεχνῶν» ὀλοκληρώνεται μὲ τὴν ἐνυπαρξία δύο σημαντικῶν λέξεων στὸ χωρίο 260c, ὅπου καὶ ἡ ἀπότοκη τῆς σχηματικῆς ἀντιπαραβολῆς «κριτικῆς» «ἐπιτακτικῆς... τέχνης», ἀμελητέα γιὰ τὸ ἤδη προκείμενο, ἀνακρίβεια. Ἴδου ὀλόκληρο τὸ χωρίο: «Φέρε δὴ, ταύταις ταῖς τέχναις ἡμῖν τὸν βασιλικὸν ἐν ποτέρᾳ θετέον, ἄρ' ἐν τῇ κριτικῇ, καθάπερ τινα θεατῆν, ἢ μᾶλλον τῆς ἐπιτακτικῆς ὡς ὄντα αὐτὸν τέχνης θήσομεν, δεσπόζοντά γε; — Πῶς γὰρ οὐ μᾶλλον;» (260e).

Μὲ τίς δύο λέξεις «θεατῆν» καὶ «δεσπόζοντα» ὁ Πλάτων ἐκφράζει ἀδρὰ τὴ διαφορὰ μεταξὺ ἀφ' ἑνὸς τῆς καθαρὰ γνωσιακῆς λειτουργίας τοῦ ἀνθρώπου ὡς θεωρίας («τινα θεατῆν») καὶ ἀφ' ἑτέρου τῶν πρακτικῶν ἐπιδόσεών του («δεσπόζοντα») — μονολεκτικὴ ἐκφραση ἀντίστοιχη τοῦ «προσάττειν δὲ ἐκάστοις τῶν ἐργατῶν τό γε πρόσφορον...» 260a).

Τὸ παράδειγμα τοῦ ἔργου τοῦ «ἀρχιτέκτονος» ἔχει ἐπιβάλλει στίς ἀναπτύξεις τοῦ Πλάτωνος κάποια ἐξωτερικότητα καὶ οἰονεὶ ἐμπειρικότητα. Διαμέσου ὅμως αὐτῶν διαφαίνεται ἡ ἀπαρχὴ νοητικῆς πορείας πρὸς τὴν ἀκέραιη πραξιολογία, δηλαδή τὴν

έσωτερικευμένη έρευνα τῶν φάσεων τοῦ πρακτικοῦ λογισμοῦ ἕως τὴν ὀλοκλήρωσή του μὲ τὴν ἄμεσα ἐκτελέσιμη φάση του καὶ ἕως τὴ συνακόλουθὴ τῆς «ἐκτέλεση» καὶ ἀλλοίωση τῆς προκείμενης πραγματικότητας.

Ἐκτὸς ἀπὸ αὐτά, ὑπάρχουν καὶ ἄλλα στοιχεῖα πραξιολογίας, καὶ ἀξιζαν νὰ ἀνιχνευθοῦν, στὸν *Πολιτικὸ* τοῦ Πλάτωνος. Συνοψίζω τὰ παρουσιασμένα σήμερα: Προβάλλεται ἡ καίρια διαφορὰ τῆς καθαρὰ γνωσιακῆς ἐπιστήμης, ὅπως ἡ «ἀριθμητικὴ» εἶτε «λογιστικὴ» π.χ., ἀπὸ τὶς πρακτικὲς ἐπιστῆμες ἢ τέχνες, ὅπως π.χ. ἡ «ἀρχιτεκτονικὴ». Ὑποδηλώνεται ὁ μὴ γνωσιακὸς ἀπλῶς χαρακτήρας τῶν πρακτικῶν ἐπιστιμῶν, ἀν καὶ ὀνομασμένων καὶ αὐτῶν «γνωστικῶν»: τονίζεται δηλαδὴ ὅτι ἡ ἐπίλυση τοῦ προβλήματος γιὰ τὸ πρακτέο δὲν εἶναι παρόμοια πρὸς τὴν ἐπίλυση γνωσιακοῦ προβλήματος, δὲν ἐπιφέρει «θέα» τοῦ κατακτημένου ἤδη νοήματος, ἐπαναπαυτικὴ τῶν συνειδήσεων, ἀλλὰ ἐνέχει ἀντίθετα προσαγὴ πρὸς περαιτέρω νοητικὴ πρόβαση, μὲ παραγωγὴ καὶ χρῆση πρόσφορων εἰδικώτερων νοημάτων, ἕως καὶ τὴν λεγόμενη σήμερα «ἐκτέλεση» καὶ τὴ μὲ αὐτὴν ἀπεργασία τοῦ ἀρχικοῦ ἐπιτακτικοῦ νοήματος — δέοντος ἢ σκοποῦ στὴ σύγχρονή μας ὀρολογία. Περὶ τῶν ἄλλων ἄλλοτε. Καὶ ἄλλα ἐνωῶ («τὸ μέτριον», «τὸ πρέπον», τὸ «δέον», τὸν «καιρόν»).

R É S U M É

Éléments de praxéologie dans le *Politique* de Platon

Après un bref exposé sur la praxéologie, secteur de la philosophie négligé ou du moins non-développé, l'auteur de cette communication procède à l'investigation d'éléments importants de praxéologie dans le *Politique* de Platon.

C'est d'abord la distinction radicale entre toutes les sciences (les «arts») purement cognitives et tous les arts manuels qui ont la «science» comme originellement immanente aux actions et qui prêtent leur concours à la création par celles-ci de choses inexistantes auparavant (258 de); d'où la division de l'ensemble des sciences en deux genres: sciences pratiques et sciences seulement cognitives (258e).

C'est ensuite une distinction plus approfondie entre ces deux genres de sciences. L'élément noétique, propre à la «logistique», prise comme exemple des sciences purement cognitives, est tel qu'une fois établi comporte l'achèvement du processus intellectuel respectif; alors que l'élément noétique, propre à l'architecture, prise comme exemple des sciences pratiques, est tel que lors-

qu'il est établi ne comporte pas l'achèvement du processus intellectuel respectif, ne permet donc pas à l'architecte de se croire quitte et s'en aller, mais au contraire il lui impose le devoir de continuer sa tâche en commandant à chaque ouvrier ce que celui-ci doit faire jusqu'à ce que le dessein de construction, c'est-à-dire l'élément noétique établi par l'architecte, soit pleinement réalisé (260a); d'où la qualification des sciences de l'un genre de «critiques» et des sciences de l'autre genre de «directives» — une distinction par ailleurs trop scématique. En outre, cette différence entre sciences pratiques et sciences seulement cognitives s'éclaire mieux encore : l'homme de science purement cognitive ressemble à un «spectateur», il se borne donc à contempler l'objet de l'opération cognitive, à faire de la théorie; alors que l'homme d'art pratique, tel que le politique, est un homme d'action, puisqu'il commande en maître (260e).

Entre temps apparaissent maintes difficultés autour de cette distinction capitale, dues à l'ambiguïté du mot «cognitive» («γνωστική»), lesquelles sont dissipées par des raisonnements subtils de l'auteur.

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 14ΗΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 1991

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΙΩΑΝΝΟΥ ΤΟΥΜΠΑ

ΓΕΩΧΗΜΕΙΑ - ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑ.— **Mineralogy and Geochemistry of Mn-mineralization from Vani area of Milos Island-Its genesis problem**, by *A. E. Kelerpertzis and K. G. Kyriakopoulos**, διὰ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Λουκᾶ Μουσόλου.

ABSTRACT

The manganese mineralization at Vani area occurs in potassium-rich tuffs of Milos island. The tuffs enclosing the manganese and iron oxides are of Pliocene age. The mineralization appears in two forms: as stratified mineralization forming the main manganese and iron layers and as veinlet mineralization which can be result of secondary remobilization. The mineralogy of the manganiferous tuffs includes the following minerals: silicates (sanidine, albite), quartz, cristobalite); manganese oxides (pyrolusite, hollandite, ramsdellite; cryptomelane); iron oxides; sulphates (barite); sulphides (galena); carbonates (calcite); and chlorides (halite). The geochemistry is determined mainly by the contents of K_2O , Na_2O , MnO , Fe_2O_3 , which reflect the presence of sanidine, albite, manganese and iron oxides respectively. The high K_2O contents of tuffs are due to the K-metasomatism. The large enrichment of manganese relative to iron as compared to crustal averages, the presence of barite and galena, the peculiar chemical composition of the Vani tuffs and the presence of alteration minerals suggest hydrothermal solutions as a source of the manganese, iron, barium and lead. These metals were leached by the interaction between the Plio-pleistocene volcanics and circulating pore hydrothermal solutions. During or soon after deposition of tuffs, acid or neutral reducing hydrothermal solutions supplied Mn^{2+} and Fe^{2+} to the marine basin. By an increase in the pH and Eh through mixing with oxygenated sea water iron and manganese oxides were precipitated.

*Α. ΚΕΛΕΡΠΕΡΤΖΗΣ καὶ Κ. Γ. ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, Ὀρυκτολογία καὶ γεωχημεία τῆς μαγνιούχου μεταλλοφορίας ἀπὸ τὴν περιοχὴ Βάνη τῆς νήσου Μήλου — Τὸ πρόβλημα τῆς γένεσής της.

INTRODUCTION

The island of Milos is located in the central part of the South Aegean active volcanic arc (Fig. 1). A small exposure of metamorphic rocks occurs at the

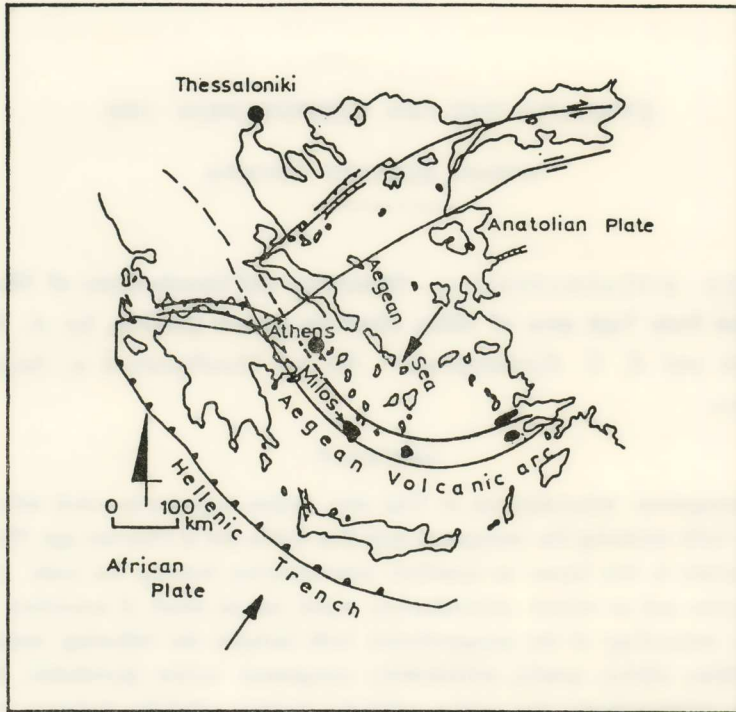


Fig. 1 Map of Greece showing Milos island and the South Aegean Volcanic Arc. On the same map the studied area is also shown.

southern part of the island where there are flysch formation rocks (phyllites), ophiolites and allochthonous blocks of limestones (Fytikas, 1977). Most of the island consists of volcanic rocks, which are part of the southern Aegean island arc, and which were formed during the Pliocene as a consequence of the northward subduction of the African plate beneath the Aegean one (Fytikas et al., 1984). The volcanic rocks are calc-alkaline andesites and rhyolites accompanied by tuffs, ignimbrites and pyroclastic rocks.

On Milos there is a high enthalpy geothermal field (Fytikas and Marinelli, 1976). The fluids have caused intense hydrothermal alteration with widespread bentonization and alunization, kaolinization and the formation of various

hydrothermal mineral deposits (kaolinite, bentonite, sulphur, barite, galena, alunite, and manganese deposits). Based on sulphur isotope ratios and geochemical data (Hauk, 1988), the major part of sulphur originated from sea-water.

Fumaroles (up to 102° C), submarine gas leakage (50° C), thermal springs (up to 75° C), and hot grounds (up to 100° C) are surface thermal manifestations.

This paper is mainly concerned with the mineralogical and geochemical study of the manganiferous tuffs. An attempt has been also made to describe the geological setting of the manganese layers and to interpret their genesis on the basis of geological and geochemical investigations.

GEOLOGY OF THE VANI AREA

The Vani area is located in the NW part of Milos and is an uninhabited area covered by vegetation of small bushy plants.

The landscape is flat — lying and forms a basin which is surrounded by dacitic outcrops to a height up to 150 m above sea level at Katsimoutis, and 90 m at Vani cape. The near level landscape is formed by manganiferous tuffs and there are some abandoned open pit mines.

The geological formations of the Vani area are shown in Figure 2 (Kelepertzis and Chatzitheodoridis, 1989). The following geological formations are encountered in the Vani area: dacites; conglomerates consisting of pebbles of various size and transgressive on the dacites; and almost horizontal layers of sandy tuffs near conformable with the conglomerates. The manganese mineralization occurs as distinct intercalations within the tuffs. The tuffs have a maximum thickness of 60 m, and are normally white or yellowish pink owing to the presence of well stratified iron oxides.

SAMPLING AND ANALYTICAL TECHNIQUES

Ten tuff samples were collected from a representative vertical section in one of the open pits. Figure 3 shows the section and gives the lithological descriptions of the different layers. Ten more samples were also collected from surface exposures of the Vani tuffs (Fig. 2).

The samples were all examined by XRD using a Philips PW 1010 diffractometer operated with Ni — filtered Cu - K α radiation at 36 Kv and 24 mA, at the Department of Geology, University of Athens. Chemical analyses for

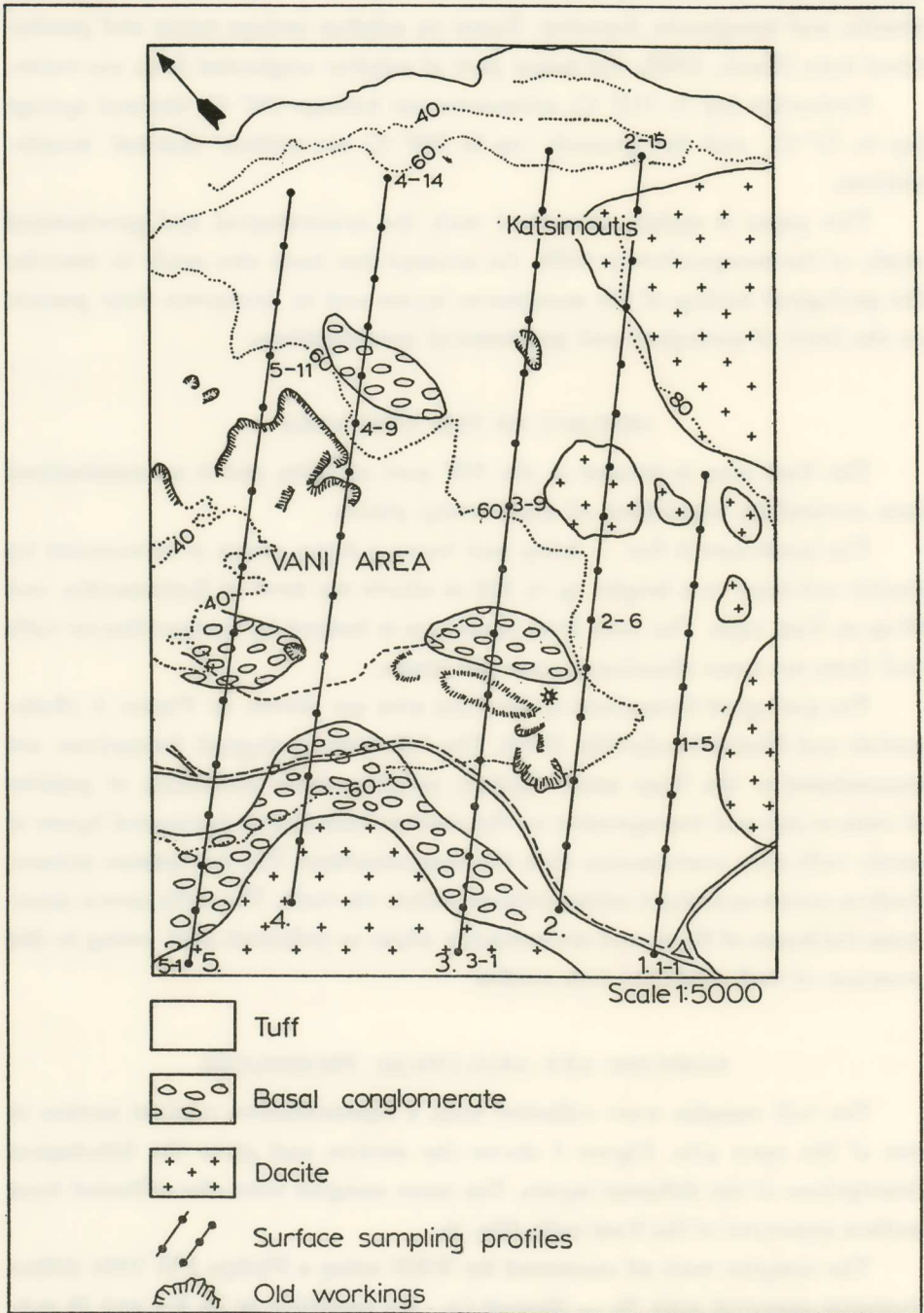


Fig. 2 Geological map of Vani area (from Kelepertzis and Chatzitheodoridis, 1989).

major and trace elements of the samples from the vertical section were carried out at the chemical laboratory of the Pisa University, by XRF methods. The instrument used was a PW 1410 Philips spectrometer following methods described by Franzini et al., 1972 for major elements and Leoni and Saitta, 1976 for trace elements. X-ray diffraction and chemical results are shown in tables 1 and 2, respectively.

MINERALIZATION

The manganese deposits of Vani area were exploited for 40 years (1890—1928) and again intensively during the Second World War. Since then no further work or exploitation has taken place.

The manganese mineralization occurs mainly in the form of layers of various thickness (1mm-35 cm) through the series of the Vani tuffs. A second type of mineralization occurs in the same area and it is in the form of veins cross-cutting the stratiform type Mn— mineralization. The ore in the veins, which has a thickness less than 15 cm, is mainly barite. This vein-type mineralization is younger than the stratiform layers and is probably the result of secondary mobilization.

Brief details of the manganiferous deposits of the Vani area have been given by Liatsikas (1955), Spathi (1964), and Fytikas (1977). The Vani manganese deposit shows many similarities to the Lucifer Manganese Deposit, Baja California Sur, Mexico (Freiberg, 1983) and deposits at Jalisco, Mexico (Zantor, 1978). These deposits are stratified within Tertiary tuffs.

PETROGRAPHY — MINERALOGY

The Vani tuffs without Mn - mineralization is a white, gray, yellowish, and purple, fine — grained tuff that consists of angular fragments of crystals. Crystal fragments are more abundant than lithic fragments, while glassy material is rare. The crystals which are broken are dominantly potassic feldspar, with minor plagioclase, quartz, sphene, hornblende, and biotite. The potassic feldspar is sanidine, while the plagioclase is albite. Quartz appears in the form of microcrystalline silica. The rock under the microscope shows a porphyritic texture with broken crystals of potassic feldspars or euhedral crystals embedded in a matrix of microcrystalline to cryptocrystalline potassic feldspar and sodic plagioclase. There is no indication of rework of the tuff crystal fragments. Intense alteration has locally led to sericitization of the

feldspar crystals to the formation of clay minerals and calcite. Mafic minerals (biotite, hornblende) have been altered to iron oxides and chlorite.

Table 1 shows the mineralogy of each sample as determined by XRD analysis. The following minerals were identified: high sanidine, albite, quartz, halite, barite, galena, and anorthite. Sericite, kaolinite, cristobalite, chlorite, calcite are among the alteration minerals. The manganese minerals include: pyrolusite, hollandite, ramsdellite, and cryptomelane. From Table 2 it is obvious that all tuff layers sampled include Mn-bearing minerals. Sanidine, albite, quartz, biotite, sphene, hornblende are the primary volcanic minerals, while the manganese minerals, galena, and barite are the hydrothermal mineral phases.

The examination of polished sections of the ore under the microscope revealed replacement of the central parts of potassium feldspars by manganese oxides and barite and ramsdellite by hollandite. Within the Mn-ore, microfossils and lamellibranches are present, replaced by Mn-minerals.

Alteration minerals are present and include sericite which was detected in three samples, kaolinite in one sample 3-1 and chlorite in one sample (TA-8). Sericite is the alteration product of potassium feldspar.

CHEMISTRY

The MnO contents of the analysed tuffs vary between 0.69 and 33.25%, while the Fe₂O₃ contents between 3.15 and 37.76%. From the Table 2 it is obvious that there is a negative correlation between MnO and Fe₂O₃ contents. The completeness of separation of manganese oxides and the iron oxides is well illustrated in Fig. 4. The high K₂O levels (4.88 to 11.23%, excluding the value of 1.89%) reflect the abundance of potassium feldspars (sanidine). SiO₂, Al₂O₃, MgO, CaO, and Na₂O are in the structure of other aluminosilicate minerals, especially plagioclase (albite). A small part of Na₂O is present also in halite, while free SiO₂ reflects the presence of quartz and cristobalite. Part of the CaO is also present in carbonates (calcite). The barium contents are high (1054 - 30271 ppm), excluding the two values 789 and 996 ppm for the samples TA-1 and TA-11 respectively, and reflect the amounts of the barite present.

The levels of the trace elements Ni, Cr, V usually associated with mafic minerals are low and this is consistent with the absence of any mafic minerals in the volcanic material of the tuffs. With respect to oceanic manganese no-

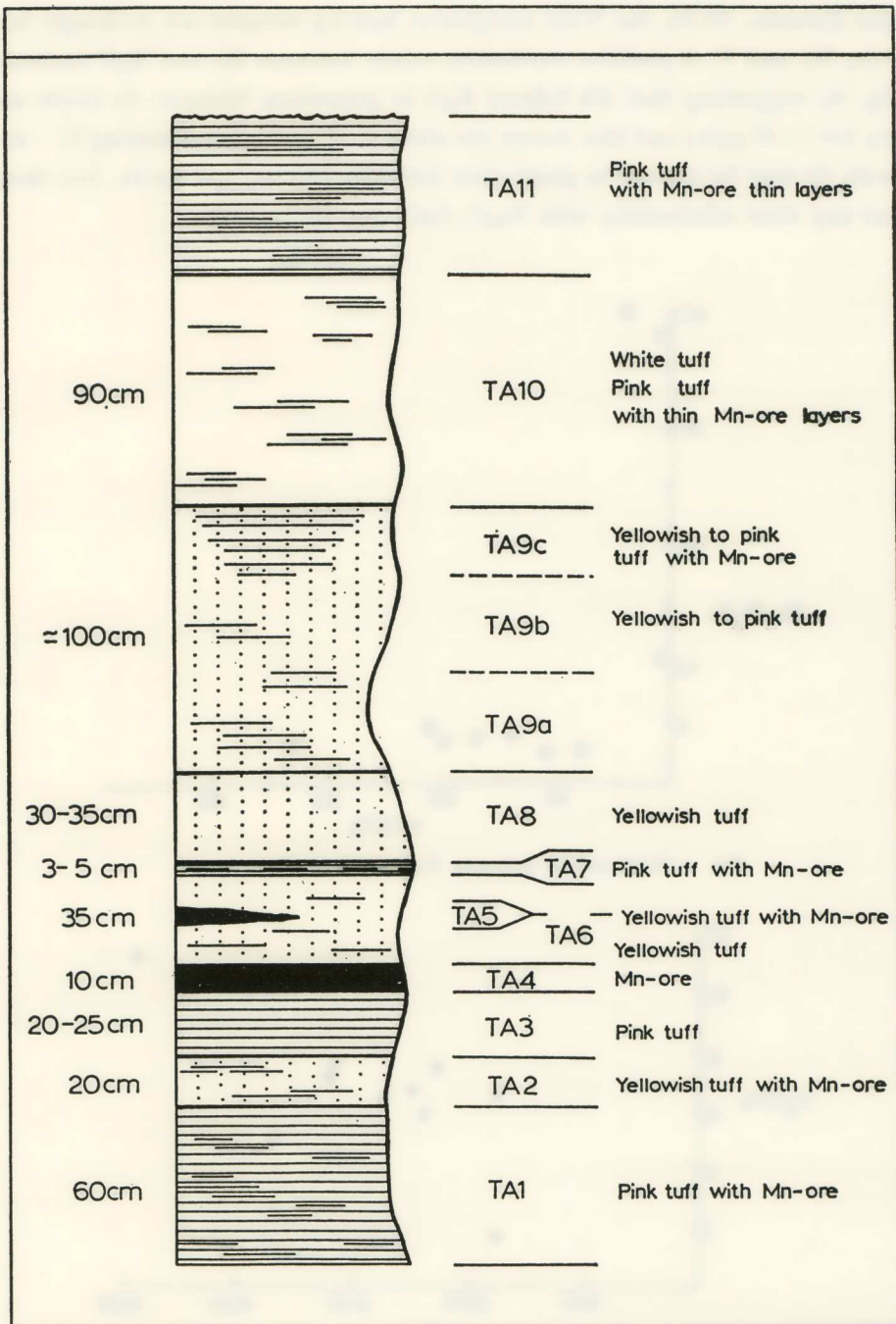


Fig. 3 Lithological section through the maganiferous tuffs at an open mining excavation (from Kelepertzis and Chatzitheodoridis, 1989).

dules (Cronan, 1976), the Vani manganese bearing samples are strikingly low in Co, Ni, and V. A positive correlation exists between Rb and K_2O contents (Fig. 5), suggesting that Rb follows K_2O in potassium feldspar. Zr levels are very low (<83 ppm) and this means the absence of any detrital bearing Zr - minerals. Sr may be present in plagioclase feldspars (albite) and barite, but there is no any clear relationship with Na_2O , CaO, and Ba contents.

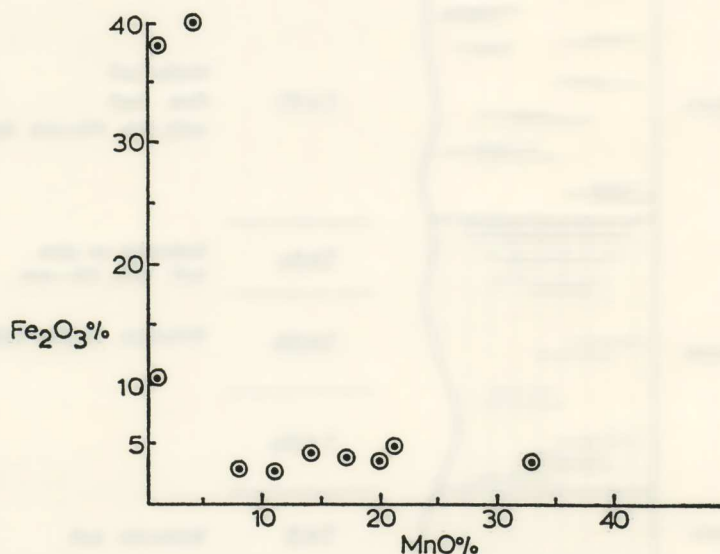


Fig. 4 Relationship between Fe_2O_3 and MnO contents.

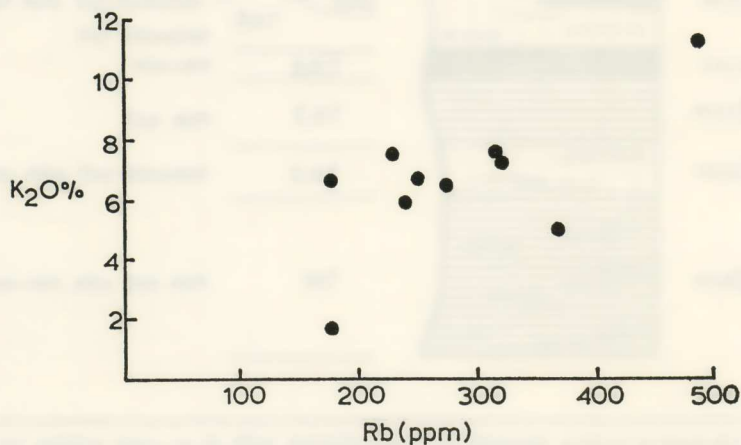


Fig. 5 Relationship between K_2O and Rb contents.

The volcanic rocks around the caldera of Vani belong to dacite according to the classification diagram K_2O-SiO_2 (Peccerillo and Taylor, 1976 - Ewart, 1982), while the tuffs are classified as trachyte. The K_2O/Na_2O ratio in the dacite is 0.5 and in the tuffs 8.19 and this is indicative that the plagioclase feldspars of tuffs have been transformed to K-feldspars. This is in agreement with observations under the microscope where plagioclase feldspar (**albite**) is seen to be replaced by K-feldspar. The transformation of plagioclase feldspar to K-feldspar is also indicated by the decrease of the CaO content in the unmineralized tuffs.

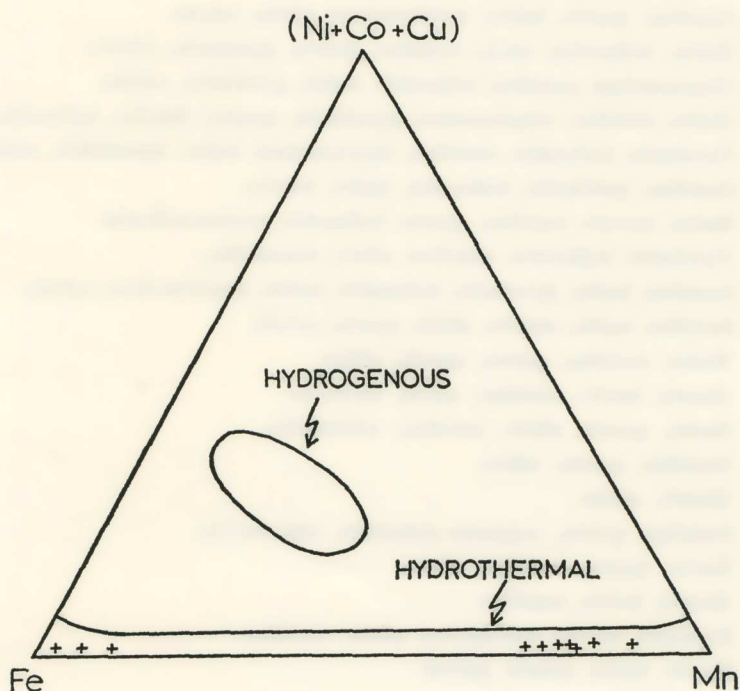


Fig. 6 Triangle diagram $Fe_2O_3/MnO/Co+Cu+Ni$ after Bonatti et al. 1972.

The samples studied are plotted in the hydrothermal field.

Table 2 shows that the contents of SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , MgO , K_2O , Na_2O are much lower in the Fe-rich tuffs (sample TA-9c) than the contents in the unmineralized tuffs, while the contents of CaO are much higher due to the presence of calcite (Table 1). Comparison of the chemistry between the Mn-rich tuff (TA-7) and the unmineralized tuffs showed that the contents of SiO_2 , TiO_2 ,

Al_2O_3 , MgO, CaO, K_2O are much lower than the contents in the unmineralized tuffs while the Na_2O contents in all the Mn-rich samples, except TA-7 is higher due to the presence of halite introduced with the metal rich hydrothermal solutions.

TABLE 1.
Mineralogical composition of samples.

TA-1	Sanidine, halite, hollandite, pyrolusite.
TA-2	Halite, sanidine, cryptomelane.
TA-3	Sanidine, hollandite, pyrolusite, halite.
TA-4	Sanidine, cryptomelane, halite, calcite.
TA-5	Sanidine, quartz, halite, cryptomelane, albite, calcite.
TA-6	Halite, hollandite, albite, sanidine, quartz, pyrolusite, calcite.
TA-7	Cryptomelane, sanidine, hollandite, halite, pyrolusite, calcite.
TA-8	Halite, sanidine, cryptomelane, pyrolusite, quartz, chlorite, hollandite, calcite
TA-9a	Pyrolusite, hollandite, sanidine, cryptomelane, halite, ramsdellite, calcite.
TA-9b	Sanidine, pyrolusite, hollandite, halite, sericite.
TA-9c	Barite, sericite, sanidine, quartz, hollandite, montmorillonite.
TA-9d	Pyrolusite, hollandite, sanidine, albite, ramsdellite.
TA-10	Sanidine, halite, pyrolusite, hollandite, barite, cryptomelane, calcite.
TA-11	Sanidine, barite, sericite, albite, quartz, calcite.
4-14	Barite, sanidine, galena, quartz, albite.
2-6	Quartz, barite, sanidine, albite, anorthite.
2-15	Barite, quartz, albite, sanidine, cristobalite.
1-1	Sanidine, quartz, albite.
5-1	Quartz, albite.
1-5	Sanidine, quartz, magnesio-riebeckite, cristobalite.
3-9	Barite, quartz, sanidine, albite.
5-11	Quartz, barite, sanidine.
3-1	Kaolinite, quartz, cristobalite, albite, sanidine.
4-9	Barite, albite, quartz, galena.

The reaction of acid hydrothermal solutions with the aluminosilicate minerals of the Milos volcanic rocks favoured the release of elements such as Al, Si, K, Na, Ca, Fe and trace metals such as Mn, Ba, Pb, Cu, Zn mainly present in the structure of mafic minerals and feldspars substituting for major elements. Silicified tuffs, kaoline and bentonite which are the residues of strong hydrothermal leaching near the surface and ground water level are depleted in the trace elements Sr, Ba, Cu, Pb, Zn, Mn compared with their parental rock. So, leaching of the Milos volcanics by convecting hot acid aqueous solu-

TABLE 2
Chemical analyses of the Vani manganeseiferous tuffs

	TA-1	TA-2	TA-3	TA-6	TA-7	TA-8	TA-9b	TA-9c	TA-10	TA-11	Vd*	Vt*
SiO ₂	40.91	45.03	55.18	43.28	34.19	43.44	43.97	33.34	45.11	40.45	62.00	62.80
Al ₂ O ₃	13.98	14.40	16.19	14.84	11.16	14.02	16.90	12.19	16.94	9.71	16.80	16.90
(Fe ₂ O ₃)	3.82	3.33	3.15	4.10	4.13	4.98	10.56	37.76	4.41	33.99	4.60	3.00
MnO	19.57	11.37	8.31	17.16	33.25	20.90	0.69	1.37	13.83	4.41	0.10	0.13
MgO	1.02	3.37	1.51	1.73	0.94	1.75	1.26	0.51	1.84	0.50	2.60	1.66
CaO	1.20	1.07	0.93	2.41	0.73	2.18	5.05	4.74	2.30	5.92	6.60	2.00
Na ₂ O	3.80	2.41	1.56	3.51	1.18	2.64	3.52	0.72	2.28	2.24	3.30	1.20
K ₂ O	7.58	7.46	11.23	6.49	6.72	6.00	7.40	4.88	6.74	1.89	1.60	10.00
TiO ₂	0.16	0.20	0.28	0.23	0.21	0.41	0.63	0.32	0.37	0.32	0.70	0.40
P ₂ O ₅	0.02	0.03	0.03	0.02	0.00	0.05	0.09	0.14	0.05	0.05	—	—
L.O.I.	7.93	11.22	3.54	6.23	7.47	5.62	3.93	4.05	6.13	4.21	1.70	2.00
Total	99.99	99.99	99.46	100.00	99.98	99.99	100.00	100.00	100.00	100.02	100.00	100.09
Nb	1	1	2	2	1	3	4	4	3	4		
Zr	0	35	42	11	0	21	54	83	59	64		
Y	0	0	0	0	0	0	3	20	0	29		
Sr	550	127	165	522	495	528	587	282	249	316		
Rb	86	101	81	130	202	38	138	210	68	177		
Ce	29	17	25	24	37	24	149	179	63	206		
Ba	789	11303	2580	3772	5203	2863	30271	1 054	9489	996		
La	11	5	9	2	20	2	13	34	10	26		
Ni	12	13	15	13	9	13	22	25	15	26		
Cr	6	4	8	4	5	5	4	8	3	10		
V	24	20	37	30	38	49	30	80	48	70		

Analyst: Mr. Mass. MENICCHINI (Centro di Geologia e Dinamica dell' Appennino, Via S. Maria 53, University of Pisa).

Vd* = dacite

Vt* = unmineralised tuff

tions constitutes the most important source of manganese and other metals at Vani area. This is indicated by comparison of the Mn, Ba contents of these elements in the hydrothermally altered zones. Up to 0.14% MnO and 500 ppm Ba was detected in the fresh volcanics and only 0.05% and 40 ppm respectively or less in the kaolinized rocks.

DISCUSSION

As mentioned earlier, there is a high enthalpy geothermal field (Fytikas and Marinelli, 1976) and intense hydrothermal activity has caused widespread bentonization, alunization, and kaolinization. The volcanic rocks were formed during the Pliocene as a consequence of the northward subduction of the African plate beneath the Aegean one (Fytikas et al., 1984). Thermal springs are very common as surface manifestations and the alteration processes are still acting today in various places on Milos giving genesis to silica minerals, sulphates, sulphur, chlorides, and kaolinite (Kelepertzis, 1989).

According to Bonatti et al., (1972), the ratio Fe, Mn, Cu+Ni+Co in submarine ferromanganese deposits can be used as an indicator of the mode of their formation. Hydrothermal deposits are characterized by relatively low concentrations of Cu, Ni, and Co. By contrast, hydrogenous deposits (formed by slow precipitation from sea-water) have relatively high concentrations of Cu, Ni, and Co and they fall in the central field of the triangle. The hydrothermal character of the Vani manganese deposits studied is shown in Figure 6.

The low concentrations of V, Ni, Cr in the Vani manganese deposits may be explained by two reasons: (a) the low concentrations of these metals in the hydrothermal solutions due to nature of the leached volcanic rocks (dacites) and (b) the rate of deposition. It is suggested that the rate of deposition of the manganese minerals was high and the time of their residence in the sea-water was short, so the scavenging was limited.

The manganese mineralization itself displays a variety of characteristics suggestive that the Mn formed during or soon after the deposition of the tuffs. These characteristics are: (a) the stratification of the manganese ore, (b) the appearance of pisolitic structures and concretions, (c) the intraformational clastic textures of the ore, (d) the lack of indications of structural control on ore deposition, (e) the interstratification of manganese oxides and tuffs, (f) the presence of many fossils (gastropodes, lamellibranches) in the ore horizons.

These fossils are the same with those found in the tuff beds and are replaced by Mn-minerals.

The presence of marine fauna (*Pecten*, *Chlamys*, *Ostrea* etc) is indicative of shallow marine depositional environment.

The previous described negative correlation between Mn and Fe at Vani area is a reflection of the fractionation between Mn and Fe. Such fractionation between Fe and Mn has been reported from the hydrothermal deposits of the Red Sea, where a pattern including geochemical zones was found around the Atlantis II deep (Bingell et al., 1976), and from the Galapagos Spreading Centre, where the results of the fractionation are presented vertically (Varnavas and Cronan, 1981). The complete separation of the two elements in the Vani manganese formation is in accordance with the experimental results (Krauskopf, 1957, Collins and Buol, 1970).

Based on the above discussion, the proposed model is as follows: acid or neutral reducing hydrothermal solutions supplied Mn^{2+} and Fe^{2+} to the depositional basin. By an increase in the pH and Eh of the solutions through mixing with alkaline and well oxygenated sea-waters in the basin first iron oxides, then manganese oxides were precipitated. Ba and Pb were leached also from the volcanic tuffs by interaction with circulating hydrothermal pore solutions. This hydrothermal leaching of the rocks was controlled by the temperature, the pH-value, and the Eh-conditions.

The described processes of Mn and Fe deposition depend on the intensity of the supply of hydrothermal solutions. In the field, the Mn-bearing tuffs extend to the north and northwest direction, their continuation is interrupted by the sea due to Quaternary orogenetic movements in the Aegean region.

REFERENCES

- Bingell, R. D., Cronan, D. S. and Tooms, J. W. (1976). Metal dispersion in the Red Sea as an aid to marine geochemical exploration. *Trans. Inst. Min. Metall. (B)*, 85 pp. B 274-B 278.
- Bonatti, E., Kraemer, T. and Rydell, H. 1972. Classification and genesis of submarine iron-manganese deposits. In papers from a Conference of Ferromanganese deposits on the ocean floor, D. R. Horn (ed.), pp. 149-166, IDOE/NSF, Washington.
- Collins, J. F., and Buol, S. W. 1970. Patterns of iron and manganese precipitation under specified Eh-pH conditions: *Soil Sci. Soc. America Proc.*, P. 157-162.
- Cronan, D. S. 1976. Manganese nodules and other ferro-manganese oxide deposits. In *Chemical Oceanography*, 2nd edn. Ceds. J. P. RILEY and R. CHESTER, vol. 5, pp. 217-263. *Academic*.

- E w a r t, A., 1982. The mineralogy and petrology of Tertiary - Recent orogenic volcanic rocks: with special reference to the andesitic-basaltic compositional range in Andesites, THORPE, R, S, (eds), pp. 25-95.
- F r a n z i n i, M., L e o n i, L. and S a i t a M. (1972). A simple method to evaluate the matrix effects in X-ray fluorescence analysis. X-ray spectrum 1, 151-154.
- F r e i b e r g, D. A., 1983. Geologic setting and origin of the Lucifer Manganese Deposit, Baja California Sur, Mexico, Econ. Geol. Vol. 78, pp. 931-943.
- F y t i k a s, M. and M a r i n e l l i, G., 1976. Geology and geothermics of the island of Milos (Greece). Proc. Geothermal energy, Vol. 1, 516-524.
- F y t i k a s, M., 1977. Geology and geothermics of Milos island. Ph. D. Thesis, University of Thessaloniki, 228 p. (in Greek with English summary).
- F y t i k a s, M., I n n o c e n t i, F., M a n e t t i, P., M a z z u o l i, R., P e c c e r i l l o, A., and V i l l a r i, L., 1984. Tertiary to Quaternary evolution of volcanism in the Aegean Region. In: J. E. Dixon and A.H.F Roberston (Editors). The Geological evolution of the Eastern Mediterranean, Geol. Soc. London, Spec. Publ., 7,687-699.
- F y t i k a s, M., I n n o c e n t i, F., K o l i o s, N., M a n e t t i, P., M a z z u o l i, R., P o l i, G., R i t a, F. and V i l l a r i, L., 1986. Volcanology and Petrology of volcanic products from the island of Milos and neighbouring islets. J. Volcanol. Res., 28,247-317.
- H a u c k, M. B., 1988. Kuroko-Type Ore Deposits on the Aegean Islands, Greece. In Base Metal Sulphide Deposits, G. H. Friedrich, P. M. Herzig (Eds.) Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- K e l e p e r t z i s A. E., 1989. Formation of sulphates and other minerals at the Thiaphes area of Milos island. Possible precursors of Kaolin hydrothermal mineralization. Canadian Mineralogist, vol. 27, pp. 241-245.
- K e l e p e r t z i s, A. E. and C h a t z i t h e o d o r i d i s E., 1989. Dispersion halos of Mn, Pb, Zn, Ba, Cu, K, and Na in weathering products of the Vani area, Milos island, Greece, for geochemical exploration of manganese, barite and sulphide deposits. weathering, Vol. II, Products-deposits. Theophrastus publications, S. A. Zographou, Athens, Greece.
- K r a u s k o p f, K. B., 1957. Separation of manganese from iron in sedimentary processes. Geochim. Cosmochim. Acta, V. 12, pp. 61-84.
- L e o n i, L. and S a i t a, 1976. X-ray fluorescence analysis of 29 trace elements in rocks and mineral standards. Rend. Soc. Ital. Mineral. Petrol., 32, 497-510.
- L i a t s i k a s, N., 1955. Geology and ore deposits of Milos island. Institute for Geology and Mineral Exploration (I.G.M.E.). Internal report, pp. 20, Athens.
- S p a t h i, K., 1964. The mineralogy of Greek manganese ores. Thesis, Thessaloniki.
- V a r n a v a s, S. P. and C r o n a n, D. S., 1981. Partition geochemistry of metalliferous sediments from the Galapagos hydrothermal mounds field. Min-Mag. 44, pp. 325-331.
- Z a n t o p, H., 1978. Geologic Setting and Genesis of Iron Oxides and Manganese Oxides in the San Francisco Manganese Deposit, Jalisco, Mexico, Econ. Geol., Vol. 78, pp. 1137-1149.

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Η

Όρυκτολογία και γεωχημεία τής μαγγανιούχου μεταλλοφορίας από την περιοχή Βάνη τής νήσου Μήλου – Το πρόβλημα τής γένεσής της.

Η μεταλλοφορία μαγγανίου άπαντᾶ μέσα σέ καλιούχους τόφφους στην περιοχή Βάνη τής νήσου Μήλου. Η ηλικία τών τόφφων είναι Πλειοκαινική. Συναντῶνται δύο τύποι τής μεταλλοφορίας: (α) Ό στρωματόμορφος τύπος πού σχηματίζει τὰ κύρια στρώματα όρυκτῶν μαγγανίου καί σιδήρου καί (β) ό φλεβικός τύπος πού είναι τὸ άποτέλεσμα δευτερογενούς κινητοποίησης. Η όρυκτολογική σύσταση τών μαγγανιούχων τόφφων περιλαμβάνει τὰ ακόλουθα όρυκτά: πυριτικά (σανίδινο, άλβίτη), χαλαζία, χριστοβαλίτη, όξειδία τοῦ μαγγανίου (πυρολουσίτη, όλλανδίτη, ραμσντελίτη, κρυπτομέλινα), όξειδία τοῦ σιδήρου, θειικά (βαρύτη), θειούχα (γαληνίτη) άνθρακικά (άσβεσίτη) καί γλωριούχα (άλιτη).

Η γεωχημεία τών μαγγανιούχων τόφφων καθορίζεται κυρίως από τὰ περιεχόμενα τών όξειδίων K_2O , Na_2O , MnO , Fe_2O_3 , πού άνακλοῦν τήν παρουσία σανιδινοῦ, άλβίτη, όξειδίων τοῦ μαγγανίου καί σιδήρου αντίστοιχα. Τὰ ύψηλά περιεχόμενα K_2O τών τόφφων όφείλονται στη μετασωμάτωση καλίου. Ό μεγάλος έμπλουτισμός μαγγανίου σέ σχέση πρὸς τὸ σίδηρο συγκρινόμενος πρὸς μέσες τιμές τοῦ φλοιοῦ, ή παρουσία βαρύτη καί γαληνίτη, ή ιδιόρρυθμη χημική σύσταση τών τόφφων Βάνη καί ή παρουσία όρυκτῶν έξαλλοίωσης ύποδηλοῦν ότι ή πηγὴ τοῦ μαγγανίου, σιδήρου, βαρίου καί μολύβδου ήταν ύδροθερμικά διαλύματα. Τὰ μέταλλα αυτά έππλύθησαν κατόπιν άλληλοαντίδρασης μεταξύ τών Πλειο-Πλειστοκαινικῶν ήφαιστειακῶν πετρωμάτων καί τών κυκλοφορούντων στους πόρους ύδροθερμικῶν διαλυμάτων. Όξίνα ή οὐδέτερα άναγωγικά ύδροθερμικά διαλύματα παρεῖχαν τὰ ίόντα Mn^{2+} καί Fe^{2+} στη θαλάσσια λεκάνη κατὰ τή διάρκεια ή άμέσως μετὰ τήν άπόθεση τών τόφφων. Με τήν αύξηση τοῦ pH καί τοῦ δυναμικοῦ όξειδοαναγωγής (Eh) άπετέθησαν τὰ όξειδία τοῦ σιδήρου καί μαγγανίου διὰ τής άνάμιξης ύδροθερμικῶν διαλυμάτων με όξυγονούχο θαλάσσιο νερό.

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 28ΗΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 1991

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΙΩΑΝΝΟΥ ΤΟΥΜΠΑ

ΓΕΩΛΟΓΙΑ.— Σχέση μεταξύ τῶν ἀνωτριάδικῶν κλαστικῶν - ἀνθρακικῶν ἰζημάτων τῆς ζώνης Γαβρόβου - Τριπόλεως στὴ βορειοκεντρικὴ Κρήτη, ὑπὸ Ν. Κατσιαβριά*, διὰ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Λουκᾶ Μουσοῦλου.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στὴν περιοχὴ μεταξύ τῶν χωριῶν Γαράζο καὶ Ἀΐμονα τοῦ νομοῦ Ρεθύμνης ἐμφανίζονται σὲ μεγάλη ἔκταση τὰ παλαιότερα κλαστικὰ καὶ ἀνθρακικὰ ἰζήματα, ἐν μέρει στρώματα ραβδόυχα (Sannemann & Seidel, 1976), τῆς ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως ἐπωθημένα στοὺς πλακώδεις ἀσβεστολίθους τῆς Ἴονιου ζώνης.

Μεταξὺ Ἀξοῦ καὶ Τσαχιανῶν ἐμφανίζονται τρεῖς μικρὲς ἐμφανίσεις τεφρόλευκων, πλακωδῶν καὶ ἀνακρυσταλλωμένων ἀσβεστολίθων ἀνάλογων μὲ αὐτῶν ποὺ περιέγραψε ὁ Martini (1956). Οἱ ἀσβεστόλιθοι εἶναι ἔντονα πτυχωμένοι καὶ ὑπέρκεινται κανονικὰ σὲ σχιστολίθους. Εἶναι δὲ αὐτοὶ ἀποκολλημένοι ἀπὸ τὰ ὑπερκείμενά τους δολομιτικὰ στρώματα τοῦ Ἀνωτέρου Τριαδικοῦ, ποὺ ἐμφανίζονται νοτιότερα καὶ δυτικὰ ἀπὸ αὐτούς.

Δυτικὰ ἀπὸ τὰ Κατεριανὰ (Εἰκ. 1), ἐμφανίζονται σὲ μεγάλη ἔκταση τὰ παλαιότερα γνωστά, μέχρι σήμερα, κλαστικὰ ἰζήματα τῆς ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως τὰ ὁποῖα εἶναι ἀνεστραμμένα καὶ ὑπέρκεινται τῶν δολομιτῶν. Κατὰ μῆκος τῶν ἀνεστραμμένων ἐπαφῶν τῶν δολομιτῶν καὶ κλαστικῶν ὑλικῶν ἀναπτύσσεται μικρὸς ἀσβεστοσχιστολιθικός ὀρίζοντας, ποὺ διαφέρει λιθολογικὰ κατὰ μῆκος τῆς ὀριζόντιας καὶ κατακόρυφης ἀνάπτυξής του.

* N. KATSIAVRIAS, Relationships between the clastic and the carbonate Uppertriassic sediments of the Gavrovo - Tripolis zone in North - Central Crete, Greece.

Στήν παρούσα έργασία περιγράφεται ή άκριβής εξέλιξη και μετάβαση τών στρώματων εκείνων, πού χαρακτηρίζουν τή μετάβαση από τά κλαστικά στα άνθρακικά ιζήματα του 'Ανωτέρου Τριαδικού τής ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως. 'Αποδεικνύεται δέ, για πρώτη φορά, ή άσύμφωνη άπόθεση τών δολομιτών στα στρώματα μετάβασης προς τούς σχιστολίθους, ό έκφυλισμός αυτών και ή άπότομη άπόθεση δολομιτών πάνω σε σχιστολίθους.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

'Ο Martini, H., 1956, περιγράφει κονδυλώδη μάρμαρα, δολομίτες, φυλλίτες, χαλαζίτες και κροκαλοπαγή σε έναλλασσόμενα στρώματα να υπέρκεινται τών μεταμορφωμένων κλαστικών ιζημάτων δυτικά τής Σπηλιάς τής βορειοκεντρικής Κρήτης.

Οί Aubouin, J. & Dercourt, J., 1965, όνομάζουν σχηματισμό Κακόπετρας τά παλαιότερα κλαστικά ιζήματα τής ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως και σχηματισμό Σκλαβοπούλας τά στρώματα μετάβασης (τά όποια άποτελούνται από δολομίτες, άββεστολίθους και σχιστολίθους) από τά κλαστικά στα άνθρακικά ιζήματα τής 'ΐδιας ζώνης.

Οί Creutzburg, N. & Papastamatiou, J., 1966, άναφέρουν τήν παρουσία τεκτονικού λατυποπαγοϋς στην έπαφή μεταξύ άββεστολίθων τής ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως και τών υποκειμένων φυλλιτών δυτικά του Κρουσσώνα.

'Ο Φυτρολάκης, N., 1972, παρατήρησε για πρώτη φορά τή στρωματογραφική άσυμφωνία μεταξύ τής άνθρακικής σειράς τής ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως και τής υποκειμένης κλαστικής σειράς νοτιοανατολικά του Παλαιοκάστρου τής Σητείας. 'Αναφέρει επίσης ότι σε άλλες θέσεις ή έπαφή άνθρακικών - κλαστικών ιζημάτων είναι τεκτονική, όπως αναφέρεται και από όλους τούς έρευνητές, πού μελέτησαν τά ιζήματα αυτά στην Κρήτη.

Οί Sannemann, W. & Seidel, E., 1976, όνομάζουν «Στρώματα Ραβδούχα» τά κλαστικά ιζήματα και τά υπερκείμενά τους στρώματα μετάβασης προς τήν άνθρακική σειρά τής ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως και διαπίστωσαν όπως και οί Kopp, K. O. & Ott, E. (1977) τήν κανονική εξέλιξη τών στρωμάτων μετάβασης στους υπερκείμενους δολομίτες στη βορειοδυτική Κρήτη.

'Ο Karakitsios, V., 1979, άναφέρει ότι πάνω από τά στρώματα ραβδούχων άναπτύσσονται σύμφωνα τά μαζώδη άνθρακικά ιζήματα τής ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως στην περιοχή Σελλάς τής νοτιοκεντρικής Κρήτης.

'Ο συγγραφέας κατά τή διάρκεια τής χαρτογράφησης του φύλλου «'Ανώγεια» διέκρινε τά υποκείμενα τών άνθρακικών ιζημάτων τής ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως από έκείνα τής ζώνης 'Ιονίου, τά όποια μέχρι σήμερα όλα μαζί και όμόφωνα από όλους τούς έρευνητές πού έργάστηκαν στην Κρήτη, όνομάζονται ως «Φυλλιτική Χαλαζιτική

Σειρά». Διεπίστωσε δὲ ὅτι σὲ πολλές θέσεις ὅπως στὴν περιοχή βορειοδυτικὰ τοῦ Κρουσσώνα καὶ κατὰ μῆκος τῆς νοητῆς γραμμῆς Μαραθίου - Δαμάστας - Ἀτμίονα ἡ σχέση τῶν κλαστικῶν μὲ τὰ ἀνωτριάδικα ἀνθρακικά ἰζήματα τῆς ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως εἶναι τεκτονική.

Σὲ μερικὲς θέσεις, ὅμως, ὅπως δυτικὰ τῶν Κατεριανῶν εὐκόλα παρατηρεῖ κανεὶς σὲ πολλὰ σημεῖα τὴν κανονικὴ καὶ ἀδιατάραχτη ἀρχικὴ στρωματογραφικὴ σχέση τῶν ἀποθέσεων αὐτῶν.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Στὴν περιοχή μεταξύ τῶν χωριῶν Κατεριανὰ καὶ Ὀμάλα ἐμφανίζονται σὲ μεγάλη ἔκταση τὰ παλαιότερα ἀνθρακικά καὶ νεότερα κλαστικά ἰζήματα τῆς ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως (Εἰκ. 1). Αὐτὰ εἶναι ἀνεστραμμένα καὶ τὰ παλαιότερα, τὰ κλαστικά, ὑπέγκεινται τῶν ἀνθρακικῶν. Μεταξὺ τῶν δύο αὐτῶν σχηματισμῶν, συνήθως, ἐμφανίζονται ἀσβεστοσχιστολιθικά στρώματα διαφόρου λιθολογικῆς σύστασης, ὕψους καὶ θέσης.

Οἱ ἀντιπροσωπευτικὲς ἐμφανίσεις ποὺ δείχνουν τὶς κατὰ θέσεις διαφορὰς μεταξύ τῶν ἀσβεστοσχιστολιθικῶν στρωμάτων, καθὼς ἐπίσης καὶ τὴ σχέση αὐτῶν μὲ τὰ ὑπερκείμενα ἀνθρακικά καὶ ὑποκείμενα κλαστικά ἰζήματα εἶναι οἱ ἑξῆς:

Θ ἔ σ η 1η:

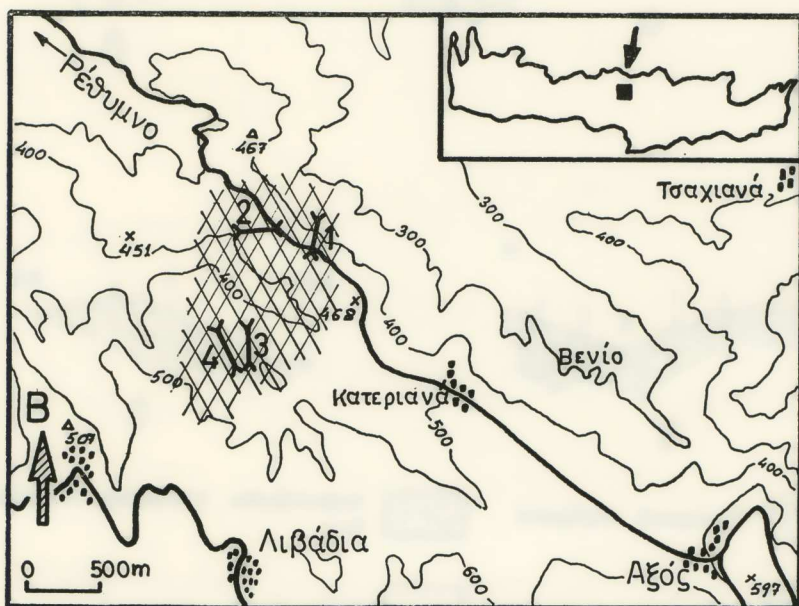
Βορειοδυτικὰ τῶν Κατεριανῶν 700μ. περίπου (Εἰκ. 1) καὶ 20 μ. βόρεια τοῦ δρόμου Κατεριανῶν - Ὀμάλας καὶ κατὰ μῆκος τοῦ μονοπατιοῦ πρὸς τὸ Γεροπόταμο, ἀπὸ Β πρὸς Ν παρατηρήσαμε (Εἰκ. 2α).


α. Τὰ ἀνώτερα μέλη ἀπὸ τὰ ἀνεστραμμένα κλαστικά ἰζήματα τὰ ὁποῖα συνίστανται ἀπὸ χρυσαφιούς, τεφροπρασινωπούς καὶ ὀξειδωμένους, λεπτοφυλλώδεις, σερικιτικούς, ἀνθρακομιγεῖς σχιστολίθους.

β. Κανονικὰ κάτω ἀπὸ τοὺς σχιστολίθους ἀναπτύσσονται 5μ. περίπου τεφροχρυσαφιοί, ἀνθρακικοί, λεπτοστρωματώδεις σχιστόλιθοι οἱ ὁποῖοι ἐναλλάσσονται μὲ τεφροκαστανωπούς, λεπτομερεῖς, σακχαρώδεις, φύλλο-λεπτοστρωματώδεις, κλαστικούς ἀσβεστολίθους (Εἰκ. 3). Στὴ συνέχεια τὰ κλαστικά ὕλικά μειώνονται καὶ παρατηρεῖται μία αὐξηση στὸ πάχος τῶν ἀσβεστολίθων, οἱ ὁποῖοι εἶναι τεφρόμαυροι, λεπτοστρωματώδεις, σακχαρώδεις, κοκκώδεις, συμπαγεῖς, ἀνακρυσταλλωμένοι, δολομιτιωμένοι μὲ κυματοειδῆ, ψευδοπαράλληλη στρώση.

Στὰ μεσαῖα μέλη οἱ ἀσβεστόλιθοι εἶναι ψευδοπλακώδεις, ἀνακρυσταλλωμένοι καὶ ἐναλλάσσονται ψευδορυθμικά μὲ ἰώδεις, λεπτοστρωματώδεις, ἀνθρακομιγεῖς σχιστολίθους.

Στά ανώτερα μέλη οι άσβεστολίθοι είναι τεφρόμαυροι, κοκκώδεις, δολομιτωμένοι, λεπτοστρωματώδεις, ψευδοκονδυλώδεις, και διασχίζονται όπως και οι υποκείμενοί τους, από χαώδες και πυκνό δίκτυο φλεβών άσβεστίτη. Αυτοί éναλλάσσονται με κιτρινωπού - χαλί χρώματος, λεπτοστρωματώδεις, άσβεστιτικούς σχιστολίθους. Στην κορυφή υπάρχουν συνεκτικά, έτερογενή λατυποπαγή. Οι λατύπες είναι διαφόρων διαστάσεων από λίγα χιλιοστά μέχρι και 20 έκατ. Αυτές συνίστανται από τεφρόμαυρους, πλακώδεις άσβεστολίθους ίδιους με τους υποκείμενους άσβεστολίθους και τεφρόλευκους δολομίτες που είναι όμοιοι με τών υπερκειμένων δολομιτών.

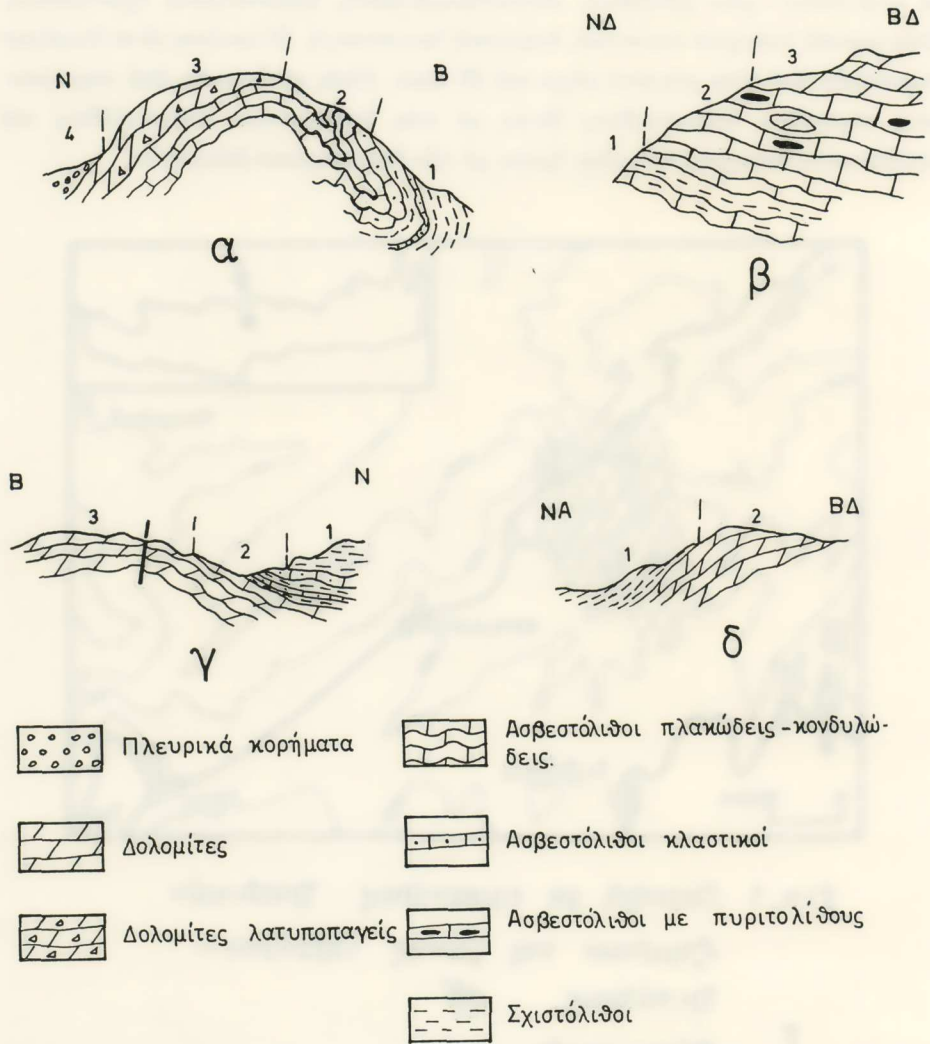


Εικ.1 Περιοχή με εμφανίσεις Τριαδικών
ιζημάτων της ζώνης Γαβρόβου -
Τριπόλεως. 

I Θέση τομής

γ. Άσύμφωνα πάνω στα λατυποπαγή ή στους πλακώδεις άσβεστολίθους, κατά μήκος μιās εϋδιάκριτης κυματοειδούς επιφάνειας, αναπτύσσονται τεφρόλευκοι, άστρωτοι δολομίτες (Εικ. 4Δ). Στη βάση τών δολομιτών και άκριβώς στο σημείο συρραφής υπάρχουν πολυγωνικές λατύπες διαφόρων διαστάσεων συγκολλημένες με άσβε-

στιτικό τσιμέντο, από τεφρόλευκους δολομίτες, πλακώδεις, τεφρόμαυρους άσβεστολίθους καθώς και από άσβεστιτικούς, μαρμαρυγιακούς σχιστολίθους (Είκ. 4Λ).



Είκ. 2. Σχηματικές τομές Β. από τὰ Λιβάδια Ρεθύμνου. Σχέση τριαδικῶν ἀνθρακικῶν-κλαστικῶν ἰζημάτων τῆς ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως.

Θέση 2η:

Βορειοδυτικά 400 μ. περίπου, από την προηγούμενη τομή που περιγράψαμε εμφανίζονται (Είκ. 1 και Είκ. 2β) τεφρόμαυροι, ιώδεις, κοκκώδεις, κλαστικοί, ψευδοκονδυλώδεις, λεπτοπλακώδεις με πλάγια ή ψευδοπαράλληλη στρώση άσβεστόλιθοι,



Είκ. 3. Μετάβαση των σχιστολίθων (Σ) στα στρώματα μετάβασης (ΣΜ) προς τους δολομίτες.

που εναλλάσσονται με ιώδεις, άσβεστιτικούς σχιστολίθους. Αυτοί στα άνωτερα μέλη εξελίσσονται σε τεφρόμαυρους, πλακώδεις με πλάγια στρώση άσβεστολίθους, που περιέχουν φακούς και διαστρώσεις πυριτολίθων (Είκ. 5). Δείγμα άσβεστολίθου προερχόμενο από την κορυφή των πλακωδών άσβεστολίθων αναλύθηκε και έδωσε τα Κωνόδοντα (τα όποια προσδιορίστηκαν από την Καθηγ. Paola De Caroa-Bonardi την όποια εύχαριστώ θερμά):

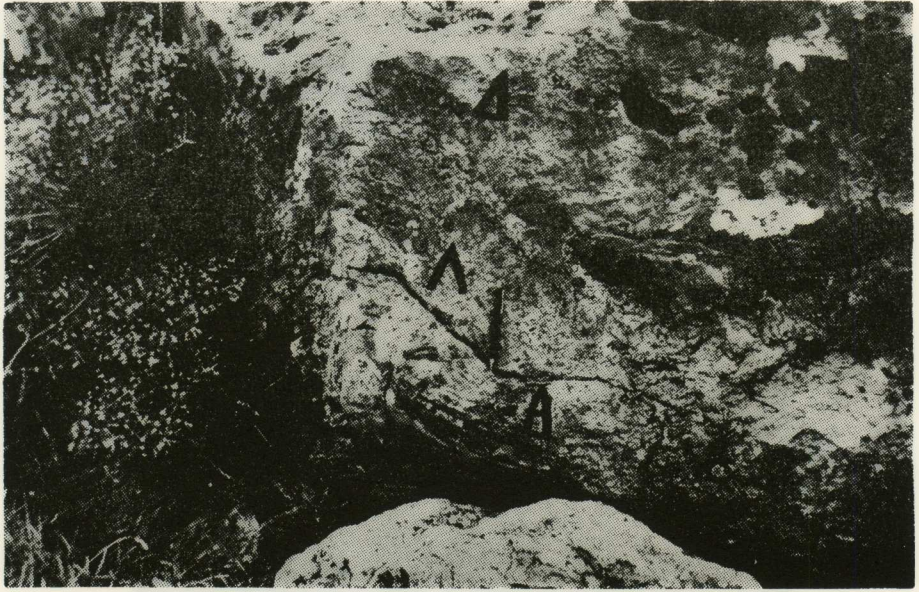
Epigodolella permica Hayashi

Epigodolella abneptis Huckriede

ήλικίας Άνωτέρου Καρνίου (Tuval 3).

Ή ύπαρξη όμως δολομιτικού φακού στα άνωτερα μέλη των πλακωδών άσβεστολίθων (Είκ. 5) μαρτυρεί ότι σε προσκειμένα μέρη, ήδη στο τέλος του Άνωτέρου Καρνίου αποτίθονταν δολομίτες. Το στοιχείο αυτό βεβαιώνει το διαχρονισμό, όσον άφορα

τὴν ἑναρξὴ ἀπόθεσης τῶν δολομιτῶν, πού ὅμως δὲν ἐπιβεβαιώθηκε παλαιοντολογικά, ἐπειδὴ οἱ ἀσβεστόλιθοι εἶναι ἀνακρυσταλλωμένοι καὶ τὰ ἀπολιθώματα παραμορφωμένα ἢ καὶ ἐντελῶς κατεστραμμένα.



Εἰκ. 4. Ἀσύμφωνη καὶ ἀπότομη ἀνάπτυξη δολομιτῶν (Δ) διὰ μέσου μικροῦ ὀριζοντος λατυποπαγῶν (Λ) πάνω σὲ πλακώδεις ἀσβεστολίθους (Α).

Θέση 3η:

Βόρεια ἀπὸ τὰ Λιβιάδια 750 μ. περίπου (Εἰκ. 1) τὰ παλαιότερα στρώματα τῆς ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως εἶναι ἀνεστραμμένα. Τὰ ὑψηλότερα στρωματογραφικὰ στρώματα συνίστανται ἀπὸ τεφρούς, κιτρινίζοντες, μαρμαρυγιακοὺς σχιστολίθους. Κανονικὰ κάτω ἀπὸ τοὺς σχιστολίθους ἀναπτύσσονται ἐναλλαγές τεφροκιτρινωπῶν, ἀνθρακικῶν, μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων καὶ τεφροκιτρινωπῶν, λεπτοπλακωδῶν, κλαστικῶν καὶ ἀνακρυσταλλωμένων ἀσβεστολίθων (Εἰκ. 2γ). Χαμηλότερα τὰ κλαστικά ἰζήματα μειώνονται σταδιακὰ μέχρι καὶ τὴν ἐξαφάνισή τους καὶ ἀναπτύσσονται τεφρόμαυροι, μὲ πλάγια στρώση, ψευδοκονδυλώδεις, δολομιτιωμένοι, μὲ πυκνὸ καὶ χαῶδες δίκτυο φλεβῶν, ἀσβεστίτη, ἀσβεστόλιθοι (Εἰκ. 6). Ἀπότομα κάτω ἀπὸ τοὺς πλακώδεις ἀσβεστολίθους ἀναπτύσσονται τεφρόμαυροι, ἄστρωτοι καὶ καρστικοὶ δολομίτες.



Εικ. 5. 'Ασύμφωνη και απότομη ανάπτυξη δολομιτών (Δ) πάνω σε πλακώδεις άσβεστολίθους (Α) με ποριτολίθους (Π) (Φ. δολομιτικές φακίδες).



Εικ. 6. 'Εκφυλισμός των στρωμάτων μετάβασης (Σ Μ) και απότομη ανάπτυξη τών δολομιτών (Δ) πάνω σε σχιστολίθους (Σ).

Θέση 4η:

Δυτικά 30 μ. περίπου από την προηγούμενη τομή (Εικ. 1) αρχίζει ή μείωση του πάχους τῶν ἀσβεστοσχιστολιθικῶν στρωμάτων μέχρι και τὸν ἐκφυλισμὸ τους στὴν ἀνατολική πλευρὰ τοῦ αὐχένα (Εικ. 2δ). Ἀναπτύσσονται δὲ τεφρόμαυροι, μαρμαρυγιακοὶ σχιστόλιθοι οἱ ὁποῖοι στὰ ἀνώτερα μέλη τους εἶναι ἀνθρακομιγεῖς καὶ γραφιτικοὶ (Εικ. 6). Κάτω ἀπὸ τοὺς σχιστολίθους ἀναπτύσσονται κανονικὰ ἄλλα ἀπότομα, τεφρόμαυροι καὶ ἄστρωτοι δολομίτες.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τὰ κλαστικὰ ἰζήματα τοῦ Τριαδικοῦ - Περιμίου (;) τῆς ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως ἐξελίσσονται σταδιακὰ σὲ ἀνθρακομιγεῖς σχιστολίθους. Αὐτοὶ σὲ κλαστικούς ἀσβεστολίθους καὶ στὴ συνέχεια σὲ ἀσβεστολίθους. Τὰ ἐν λόγω στρώματα πάχους 0-15 μ. εἶναι φακοειδοῦς μορφῆς καὶ ἀποτελοῦν τὰ κατὰ τόπους μεταβατικὰ στρώματα ἀπὸ τὰ κλαστικὰ στὰ νηρητικὰ ἰζήματα τοῦ Ἀνωτέρου Καρνίου τῆς ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως.

Πάνω στὰ στρώματα μετάβασης, μετὰ ἀπὸ κάποια διατάραξη στὸ Ἀνώτερο Κάρνιο ἢ ὁποῖα προκάλεσε τὸ κυματοειδοῦς μορφῆς παλαιοανάγλυφο, ἀποτέθηκαν ἀπότομα καὶ ἀσύμφωνα τεφρόλευκοὶ δολομίτες.

Τὰ στρώματα μετάβασης στὴν ὀριζόντια ἀνάπτυξή τους μειώνονται σταδιακὰ σὲ πάχος καὶ κατὰ θέσεις ἐκφυλίζονται. Στὶς θέσεις αὐτὲς ἀναπτύχθηκαν γραφιτικοὶ σχιστόλιθοι, πάνω στοὺς ὁποίους ἀποτέθηκαν ἀπότομα τεφρόμαυροι δολομίτες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Aubouin, J. & Dercourt, J., 1965, Sur la géologie de l' Egée: regard sur la Crète. Bull. Soc. Géol. Fr., v. 7 (7), p. 787-821.
- Bonneau, M., 1973, Sur les affinités ioniennes des «calcaires en plaquettes» le shariage de la série de Gavrovo-Tripolitza et la structure de l' arc égéen. C. R. Acad. Sci., D. 277, p. 2453-2456.
- Cayeux, L., 1902, Sur la composition et l' âge de terrains métamorphiques de la Crète. C. R. Acad. Sci. v. 134, p. 1116-1119.
- Creutzburg, N. & Papastamatiou, J. 1966, Neue Beiträge zur Geologie der Insel Kreta. Geol. Geophys. Res. v. 11, s. 173-185, Athen.
- Φυτρολάκης, Ν., 1972, Ἡ ἐπίδραση ὀρογενετικῶν τινῶν κινήσεων καὶ ὁ σχηματισμὸς τῆς γύψου εἰς τὴν Ἀνατολικὴν Κρήτη (Ἐπαρχία Σητείας). Δελτ. Ἑλλ. Γεωλ. Ἐτ. τ. 9(1), σ. 81-100.
- Φυτρολάκης, Ν., 1978, Συμβολὴ στὴ γεωλογικὴ ἔρευνα τῆς Κρήτης. Δελτ. Ἑλλ. Γεωλ. Ἐτ. τ. 13(2), σ. 101-105.

- Karakitsios, V. 1979. Etude de la région de Sellia (Crète moyenne-occidentale, Grèce). Thèse 3e Cycle, p. 157, Paris.
- Κατσικαβρίτζης, Ν. Γεωλογικός χάρτης, κλίμ. 1:50.000 φύλλο «Ανώγεια» (υπό έκτύπωση) ΙΓΜΕ.
- Martini, H. J., 1956, Γεωλογικός χάρτης κλίμ. 1:50.000 φύλλο «Πλατανιάς». ΙΓΕΥ.
- Kopp, K. O. & Ott, E., 1977, Spezialkartierungen im Umkreis neuer fossilfunde in Trypali und Tripolitzakalken west Kretas. N. Jb. Geol. Paläont. Mh., H. 4, s. 217-238.
- Renz, C., 1930, Geologische Voruntersuchungen auf Kreta. Prakt. Akad. Athen t. 5, s. 271-280.
- Renz, C., 1955, Die vorneogene Stratigraphie der normalsedimentären Formation Griechenlands. Inst. Geol. and Subsurf. Res., s. 627 Athen.
- Sannemann, W. & Seidel, E., 1976, Die Trias-Schichten von Ravducha NW Kreta. N. Jb. Geol. Paläont. Mh., H. 4, s. 221-228.
- Wurm, A., 1950, Zur Kenntnis des Metamorphikums der Insel Kreta. N. Jb. Geol. Paläont. Mh. s. 206-239.

SUMMARY

Relationships between the clastic and the carbonate Uppertriassic sediments of the Gavrovo-Tripolis zone in North-Central Crete, Greece.

The following observations were carried out in the area between Kateriana and Omala villages in Rethymno, north-central Crete: a) It was located the regular transition of the clastic sediments of the Gavrovo-Tripolis zone into calc-schist beds of Carnian age. The latter are abruptly and unconformably overlain by white-grey massive dolomites. b) it was certified that locally the calc-schist beds are gradually disappearing and are replaced by the development of the black-grey graphite schists. Those schists are overlain abruptly by black-grey massive dolomites.

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 14^{ΗΣ} ΜΑΡΤΙΟΥ 1991

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΙΩΑΝΝΟΥ ΤΟΥΜΠΙΑ

ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΦΙΛΟΛΟΓΙΑ. — 'Ορολογία και «θεωρία» περί μυθιστορήματος στην 'Ελλάδα (1760-1850), ὑπὸ τοῦ 'Ακαδημαϊκοῦ κ. 'Αποστόλου Σαχίνη.

Πρὶν ἀπὸ τριάντα χρόνια εἶχα ἀρχίσει μιὰ ἔρευνα, πού θά τὴν τιτλοφοροῦσα «'Ιδέες ἢ ἀντιλήψεις περὶ τοῦ μυθιστορήματος στὴν 'Ελλάδα (1800-1863)» θά περιελάμβανε τὴ μελέτη ὅλων τῶν ἄρθρων ἢ τῶν σημειωμάτων περὶ τοῦ «εἴδους», πού δημοσιεύτηκαν στὰ λογοτεχνικά περιοδικὰ τῆς περιόδου αὐτῆς, καθὼς καὶ τῶν προλόγων ὅλων τῶν μυθιστορημάτων, πρωτότυπων ἢ μεταφρασμένων, τῆς ἴδιας ἐποχῆς. 'Απὸ τὴ συγκεντρωτικὴ αὐτὴ μελέτη θά μπορούσε νὰ συναγάγει κανεὶς ἐνδιαφέροντα γενικὰ συμπεράσματα γιὰ τὴν ὀρολογία καὶ τὴ «θεωρία» περὶ τοῦ μυθιστορηματικοῦ εἴδους κατὰ τὴν, ἀνεξέλικτη ἀκόμα γιὰ τὴ νεοελληνικὴ ἀφηγηματικὴ πεζογραφία, περίοδο τῶν ἀρχῶν καὶ τῶν μέσων τοῦ 19ου αἰώνα. 'Ωστόσο ἡ πλήρης αὐτὴ ἔρευνα, ὅπως τὴν εἶχα σχεδιάσει ἀρχικά, μὲ τὸν ἐνθουσιασμό τῆς νεότερης ἡλικίας, ἀποδείχτηκε ἀνεφικτὴ γιὰ ἓνα καὶ μόνο πρόσωπο· προϋπέθετε συλλογικὴ ἐργασία ἀμοιβομένων ἐρευνητῶν, ἢ ὁποῖα δὲν κατέστη δυνατὸν νὰ πραγματοποιηθεῖ. Παρ' ὅλα αὐτά, ὅσα στοιχεῖα εἶχα συγκεντρώσει τότε ἀπὸ τὴν ἔρευνά μου στὴ βιβλιοθήκη τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης — ἢ ὁποῖα περιλαμβάνει καὶ τὰ βιβλία τῆς βιβλιοθήκης Νικολάου Πολίτη — καὶ στὴ Δημοτικὴ βιβλιοθήκη Θεσσαλονίκης — ἢ ὁποῖα περιλαμβάνει καὶ μέρος τῶν βιβλίων τοῦ συλλέκτη Λευκαδίτη — ἔρευνα πού, στὶς περιπτώσεις αὐτές, ὑπῆρξε ἐξαντλητικὴ, καθὼς καὶ ἀπὸ τὴ μελέτη τῶν λογοτεχνικῶν περιοδικῶν τῆς περιόδου 1811-1863, συμπληρωμένα ἀπὸ ὀρισμένες νεότερες ἔρευνές μου σὲ δημόσιες βιβλιοθήκες τῆς 'Αθήνας, εἶναι νομίζω ἀρκετά, ὥστε νὰ μπορούν νὰ μᾶς δώσουν μιὰ εὐλογικὴ εἰκόνα τῶν ἀντιλήψεων τῆς ἐποχῆς ἐκείνης περὶ τοῦ μυθιστορηματικοῦ εἴδους. Τὰ

στοιχεῖα αὐτὰ προσπάθησα νὰ συνθέσω στὴν παροῦσα ἐργασία μου. Εὐχομαι νεότεροι ἐρευνητὲς νὰ ἀσχοληθοῦν μὲ τὸ ἐνδιαφέρον αὐτὸ θέμα καὶ νὰ συμπληρώσουν τὰ ἐνδεχόμενα κενά.

Ὁ πρῶτος, ὅσο γνωρίζω, πού ἐπιχείρησε νὰ δημιουργήσει ἕναν ὄρο στὰ νεοελληνικὰ γιὰ τὸ μυθιστορηματικὸ εἶδος εἶναι ὁ Ἰώσηπος Μοισιόδαξ τὸ 1761. Στὴ μετάφρασή του τῆς *Ἠθικῆς Φιλοσοφίας* τοῦ Ἰταλοῦ λογίου Lodovico Antonio Muratori (1651-1715) χρησιμοποιοῖ τὴ λέξη «Ρωμάνσον» γιὰ τὸ ἔργο τοῦ Fénelon *Les Aventures de Télémaque* (1699). Μεταφράζει: «Ἐμὲ πολλὰ μ' εὐχαρίστησεν ὁ τρόπος μὲ τὸν ὁποῖον ὁ Μέντων τοῦ περιφήμου Ρωμάνσου τοῦ Τηλεμάχου¹, εἴλκυσε τὸν αὐτὸν Τηλέμαχον ἀπὸ τὰ δίκτυα ἐνὸς Ἑρωτος, ὁποῦ ἐνίκα ἔλας τὰς συμβουλὰς, ἔλα τὰ δίκαια»². Ἑπτὰ χρόνια ἀργότερα, τὸ 1768, ὁ Εὐγένιος Βούλγαρης, σὲ μιὰ σημειώσή του στὸ μεταφρασμένο ἀπὸ τὸν ἴδιο *Λοκίμιον περὶ τῶν διχονοιῶν τῶν ἐν ταῖς ἐκκλησίαις τῆς Πολονίας* τοῦ Voltaire (1694-1778), προσπάθησε νὰ εἰσαγάγει ἕναν νέο ὄρο γιὰ τὸ μυθιστόρημα: τὸ ὀνομάζει «πλασματικὸν ἱστόρημα». Γράφει: «Ὁ συγγραφεὺς τοῦ πλασματικῶ ἱστορήματος, ὃ ἐπιγραφὴ *Βελισάριος* τὸ ὁποῖον διεδόθη μὲ τόσην φήμην καὶ ἐπροξένησε τόσην ταραχὴν εἰς τὰς ἡμέρας μας...»³. τὸ ἔργο αὐτὸ εἶναι ὁ *Bélissaire*⁴ τοῦ Marmontel (1723-1799). Ἡ προσπάθεια τοῦ Βούλγαρη δὲν εὐδοκίμησε, ἴσως γιὰτὶ ὁ Κοραῖς τὸ 1804 ἀπέκρουσε τὸν ὄρο ὡς ἀδόκιμο, εἰσάγοντας ἕναν ἄλλο: τὸν «μυθιστορία»⁵, ὁ ὁποῖος ἐπικράτησε γιὰ πολλὰ χρόνια.

1. Τὸ «Ρωμάνσον τοῦ Τηλεμάχου» εἶναι τὸ μυθιστόρημα τοῦ Fénelon· τὸ «Μέντων» εἶναι προφανῶς τυπογραφικὸ λάθος: τὸ σχετικὸ λογοτεχνικὸ πρόσωπο τοῦ Γάλλου συγγραφέα εἶναι ὁ Μέντωρ, βασιλεὺς τῆς Ἰθάκης. Πρὶν ἀπὸ τὸν Μοισιόδακα, σὲ ἀνέκδοτη ἀλληλογραφία Φαναριωτῶν λογίων, συναντᾶται ἐπίσης ὁ ὄρος «ρομάντζο». Ὁ Θωμᾶς Τεσταμπούζας, πιθανὸς διδάσκαλος τοῦ Σιακράτου Μαυροκορδάτου — γιοῦ τοῦ Νικολάου, συγγραφέα τοῦ ἀφηγήματος *Φιλοθέου Πάρεργα* — σὲ ἐπιστολὴ τῆς 21 Ἰανουαρίου 1721 πρὸς τὸ μαθητὴ του, ὀμιλεῖ περὶ «κάποιων ρομάντζων», βλ. Ἄννας Ταμπάκη, *Ὁ Μολιέρος στὴ φαναριώτικη παιδεία*, *Τετράδια Ἑργασίας* 14, 1988, σ. 20-22.

2. Βλ. *Ἠθικὴ Φιλοσοφία*, μεταφρασθεῖσα ἐκ τοῦ Ἰταλικῶ ἰδιώματος παρὰ Ἰωσήπου ἱεροδιακόνου τοῦ Μοισιόδακος, Ἐνετίησι 1761, τόμος Α', σ. 134.

3. Βλ. *Περὶ τῶν Διχονοιῶν τῶν ἐν ταῖς Ἐκκλησίαις τῆς Πολονίας Λοκίμιον Ἱστορικὸν καὶ κριτικὸν*, ἐκ τῆς Γαλλικῆς εἰς τὴν κοινοτέραν τῶν καθ' ἡμᾶς Ἑλλήνων Διάλεκτον μεταφρασθὲν, 1768, σ. 101.

4. Τὸ ἔργο μεταφράστηκε ἀργότερα καὶ στὰ ἑλληνικά. Βλ. *Ἠθικὴ Ἱστορία Βελισσαρίου*, Βιέννη 1783, καὶ *Ὁ Βελισάριος*, σύγγραμμα τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ Μαρμοντέλλου, μεταφρασθὲν ἐκ τοῦ Γαλλικοῦ ὑπὸ Ἀλεξάνδρου Παγκάλου, ἐν Ὁδησσῷ 1845, σ. IV + 238.

5. Βλ. Ἀδαμαντίου Κοραῖ, *Ἐπιστολὴ πρὸς Ἀλέξανδρον Βασιλεῖον*, Προλεγόμενα στὴν ἔκ-

Στους πνευματικούς κύκλους τῶν Φαναριωτῶν τῆς Κωνσταντινούπολης καὶ τῶν παραδουναβείων ἡγεμονιῶν, τοὺς ἐπηρεασμένους ἀπὸ τῆ γαλλικῆ παιδεία καὶ λογοτεχνία, παρατηρήθηκε ἀρχικὰ μιὰ εὐνοϊκὴ στάση ἀντίκρου στὸ μυθιστορηματικὸ καὶ τὸ ἀφηγηματικὸ εἶδος, καὶ στὴν ψυχαγωγικὴ ἀποστολὴ του· στόχος τοὺς ἦταν, ὅπως ἔγραφαν, ὁ συνδυασμὸς τοῦ τερπνοῦ μὲ τὸ ὠφέλιμο. Ἀπὸ τὴν ἄλλη μεριά, ἀναφορικὰ μὲ τὴν ὁρολογία, οἱ κύκλοι αὐτοὶ ἐπέμεναν στὸν ὄρο «ρομάντζο» γιὰ τὸ μυθιστόρημα. Ἦδη τὸ 1790 ὁ Ρήγας, στὸν πρόλογο «Πρὸς τοὺς ἀναγνώστας» τῶν μεταφρασμένων ἀπὸ τὸν ἴδιο ἀφηγημάτων τοῦ Γάλλου πεζογράφου Rétif de la Bretonne (1734-1806), μὲ τὸν τίτλο *Σχολεῖον τῶν ντελικάτων ἐραστῶν*, σημειώνει: «Ἡ ἄκρα ἔφεσις ὅπου ἔχω εἰς τὸ νὰ δώσω μιὰν ἀμυδρὰν ἰδέαν τῶν κατὰ τὴν Εὐρώπην ἡδονικῶν ἀναγνώσεων, αἱ ὁποῖαι καὶ εὐφραίνουσι καὶ τὰ ἤθη τρόπον τινὰ ἐπανορθοῦν, μὲ παρεκίνησε νὰ ἀναλάβω τὴν μετάφρασιν τῶν ἱστοριῶν τούτων, ὅπου ἐνταυτῷ νὰ ἡδύναω καὶ νὰ ὠφελήσω τὸν ἀναγνώστην μου»⁶. Ἐξἄλλου, στὴν πρώτη ἱστορία τοῦ τόμου *Ἐρωτος Ἀποτελέσματα*, ὁ ὁποῖος πρωτοδημοσιεύτηκε στὴ Βιέννη τὸ 1792, μᾶς παραδόθηκε ἀνωνύμως καὶ περιλαμβάνει πρωτότυπα ἐκτενῆ διηγήματα, ὁ ἀφηγητὴς, μιλώντας γιὰ τὸν κύριο ἥρωά του, ὀρίζει καὶ χαρακτηρίζει σὲ παρενθετικῆ φράση τὰ μυθιστορήματα: «Ἐκεῖ, λέγω, ὅπου ἐσολατζάριζεν ἄνω-κάτω, ἀναγινώσκοντας ἕνα φραντζέζικον βιβλίον περὶ ἔρωτος (ἐπειδὴ οἱ εὐγενεῖς τῆς Κωνσταντινουπόλεως συνηθίζουν, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, τὴν γαλλικὴν γλῶσσαν νὰ μανθάνουν καλύτερα ἀπὸ τὴν ἑλληνικὴν, διὰ νὰ ἡδύωνται μὲ τὰ διάφορα ρομάντζα ὅπου ἔχει)»⁷.

Μὲ τίς παραπάνω ἀντιλήψεις περὶ τοῦ μυθιστορήματος πρέπει νὰ συνδυαστεῖ καὶ ὁ ἰδιαίτερα ἐνδιαφέρων πρόλογος στὴ δευτέρη ἐκδοσὴ τοῦ *Ἐρωτος Ἀποτελέσματα* (1809). Ὁ πρόλογος αὐτὸς εἶναι γραμμένος ἀπὸ τὸν νέο ἐκδότη τοῦ κειμένου, τὸν Κωνσταντῖνο Κουσκουρούλη, τὸν «ἀπὸ Λαρίσης», ὁ ὁποῖος ἀποδεικνύεται ἐνθερμος ὑποστηρικτὴς τοῦ μυθιστορηματικοῦ εἴδους, βασιζόμενος στὸν ψυχαγωγικὸ, ἀλλὰ κυρίως στὸν παιδευτικὸ χαρακτήρα του. Τέτοιες ἀπόψεις μπορεῖ νὰ χαρακτηριστοῦν ὡς ἐξαιρετικὰ προηγμένες γιὰ τὴ νεοελληνικὴ διανόηση τῶν ἀρχῶν τοῦ 19ου αἰῶνα. Ὡς πρὸς

δοσὴ τῶν *Αἰθιοπικῶν* τοῦ Ἡλιοδώρου, Παρίσιος 1804, σ. ζ'. Βλ. ἐπίσης τὴ *Συλλογὴ τῶν Προλεγομένων* τοῦ Ἀδαμαντίου Κοραῆ, τόμος πρῶτος, ἐν Παρίσιος 1833, σ. 5, καὶ τὴν ἀνατύπωση τοῦ Μ.Ι.Ε.Τ., Ἀθήνα 1986, σ. 5. Ὁ Κοραῆς δὲν ἀναφέρει ὀνομαστικῶς τὸν Εὐγένιο Βούλγαρη, ἀλλὰ ὁ Κωνσταντῖνος Ἀσώπιος, ἀφοῦ σημειώσει τὸ σχετικὸ παράθεμα τοῦ Κοραῆ, προσθέτει: «Ἐννοεῖ δὲ βεβαίως τὸν Εὐγένιον οὕτω μεταφράσαντα τὴν λέξιν (Περὶ Διχνοιῶν Πολωνίας κτλ. ἐν σημειώσει 99)» (βλ. *Τὰ Σούτσεια*, ἐν Ἀθήναις 1853, σ. 93).

6. Βλ. Ρήγα, *Σχολεῖον τῶν ντελικάτων ἐραστῶν*, ἐπιμέλεια Παναγιώτης Πίστας, 1971, σ. 1.

7. Βλ. *Ἐρωτος Ἀποτελέσματα*, ἐν Βενετία 1836, σ. 4. Γιὰ τὰ *Ἐρωτος Ἀποτελέσματα* βλ. Ἀπόστολου Σαχίνη, *Τετράδια Κριτικῆς*, Τρίτη σειρά, 1983, σ. 129-136.

τὴν ὁρολογία, ὁ Κουσκουρούλης κρατᾶ τὴ λέξη «ρωμάντζο» γιὰ τὸ μυθιστόρημα. Γράφει: «Ἄν ἴσως καί, τρόπον τινά, κατὰ καιροῦς, παραπονήσθε (ὅσοι, ἀπὸ ὑμᾶς, ξένας γλώσσας, ὅλως, δὲν ἐδιδάχθητε) ὅτι ἡ καθομιλουμένη ταύτη γλῶσσα μας εἶναι ὑστερημένη, τυχόν, πρὸς τοῖς ἄλλοις, καὶ ἀπὸ βιβλία ὅπου δίδουν κάποιαν εὐθυμίαν καὶ ἄνεσιν, καὶ τῶν ἡθῶν σας ὁμοῦ διόρθωσιν, καθὼς εἶναι ἐκεῖνα, ἀπὸ τὰ ὅποια ὅλα, σχεδόν, τὰ Εὐρωπαϊότερα γένη καὶ Δυτικώτερα, εἶναι ἐστολισμένα (καὶ περισσότερον ἐκεῖνα τῆς Ἀγγλίας, Γαλλίας καὶ Ἰταλίας) ἀπὸ Κωμωδίας δηλονότι καὶ Τραγωδίας Θεατρικῆς κ.τ.λ. καὶ μάλιστα τὰ ῬΩΜΑΝΤΖΑ καλούμενα· τὰ ὅποια εἶναι γεμάτα, ὡς ἀληθῶς, ὄχι μόνον ἀπὸ μίαν ἔμμουσον ἡδονὴν καὶ γλυκύτητα, ἥτις τέρειπει ἅμα καὶ τρέφει τῶν ἀναγινωσκόντων τὸν νοῦν, καὶ κατ' ἐξάίρεσιν τῆς νεότητος: ἀλλὰ καὶ ἀπὸ μίαν ἀξίεπαινον καὶ ἀπλοϊκὴν Ἡθικὴν· διὰ τῆς ὁποίας στολίζονται καὶ ἐν ταυτῷ διορθοῦνται τὰ ἤθη...»⁸.

Ἔνας ἄλλος ὡστόσο λόγιος τοῦ κύκλου τῶν Φαναριωτῶν, ὁ Ἀλέξανδρος Κάλφογλου, στὴν Ἡθικὴ Στιχοουργία του, ἀκολουθεῖ ἀπὸ τὴ μιὰ μεριὰ τὸν ὄρο «ρωμάντζο», ἀλλὰ στρέφεται ἀπὸ τὴν ἄλλη κατὰ τῶν «ρωμαντζολόγων νέων» τῆς ἐποχῆς του καὶ κατὰ τῶν «γαλλικῶν» μυθιστορημάτων, ποὺ φθείρουν τὰ χρηστὰ ἤθη καὶ τὴν πίστη πρὸς τὰ θεῖα. Τὸ στιχοῦργημά του αὐτό, ποὺ «ἐτελειώθη τῇ 7 Ἰανουαρίου 1794», «εὐρέθη ἐν Κωνσταντινουπόλει ἐπὶ ἔτους 1797»⁹ καὶ δημοσιεύτηκε πολὺ ἀργότερα, εἶναι γραμμένο σὲ ἐλαφροῦς, εὐθυμογραφικούς καὶ εἰρωνικούς τόνους. Διαβάζουμε ἐκεῖ, ἀνάμεσα σὲ ἄλλα, γιὰ τοὺς νέους τῆς ἐποχῆς:

*Λέγουν «ἔχομε» βιβλία καὶ ρ ω μ ἄ ν τ ζ α γαλλικά,
ὅλα τ' ἄλλα τὰ βιβλία εἶναι μελαγχολικά...».*

*Οἱ ρ ω μ α ν τ ζ ο λ ό γ ο ι νέοι, φωτισμένοι, εὐγενεῖς,
οὔτε πίστιν εἰς τὰ θεῖα, οὔτε σέβας εἰς γονεῖς¹⁰.*

Ἐξάιρεση, στὴν περίοδο αὐτὴ, ἀποτελοῦν ὁ ποιητὴς Γεώργιος Σακελλάριος καὶ ὁ Γρηγόριος Κωνσταντᾶς. Χωρὶς καὶ οἱ δυὸ νὰ ἔχουν τὴ συνειδητὴ πρόθεση νὰ πλάσουν ὄρους, φαίνεται πὼς ἀποδίδουν τὸ μυθιστόρημα μὲ τὴ φράση «μυθώδης ἱστορία». Ὁ Σακελλάριος, στὸν πρόλόγόν του «Τοῖς φιλέλλησιν ἀναγνώσταις» γιὰ τὴ μετάφρασή του

8. Βλ. Ἔρωτος Ἀποτελέσματα, ἐν Βιέννῃ 1809, σ. 1 (χωρὶς ἀρίθμηση)· τὸ «ρωμάντζο» μὲ κεφαλαῖα στὸ κείμενο.

9. Βλ. Ἐπιστολαὶ Γ. Π. Κρέμου καὶ Ἡθικὴ Στιχοουργία Ἀ.[λεξ.]/Κ.[άλφογλου] Βυζαντίου, ἐκδιδόμενα ὑπὸ Γ. Π. Κρέμου, ἐν Λειψία 1870, σ. 50.

10. Ἐ.ἀ., σ. 65 καὶ 66 ἀντίστοιχα.

τῆς *Περιηγήσεως τοῦ Νέου Ἀναχάρισιδος εἰς τὴν Ἑλλάδα* (1797) τοῦ ἀββᾶ Barthélemy (1716-1795), σημειώνει: «Ὁ συγγραφεὺς τῆς παρούσης περιηγήσεως κύριος Βαρθολομαῖος, θέλων νὰ ἐκθέσῃ μίαν ἀκριβῆ περιγραφὴν ὅλων ὅσα εἶναι ἀναγκαῖα εἰς τὴν ἀληθῆ γινῶσιν τῶν Ἑλλήνων... καὶ διὰ νὰ καταστήσῃ τὸ πόνημά του μερίζονος περιεργείας ἄξιον, ὑπέθεσεν ἓνα Σκύθην ὀνομαζόμενον Ἀνάχαρσιν, ὅστις... ἀφοῦ ὑπέστρεψεν εἰς τὴν πατρίδα του, ἐξέθεσεν ὅσα ἐκεῖ εἶδεν ἢ ἤκουσε. Μὲ τοῦτο ὅμως δὲν ἠθέλησε νὰ πλάσῃ μίαν μυθώδη ἱστορίαν, προσθέτων ἓνα ἐπίπλαστον περιηγητὴν καὶ πολλάκις ἐπίπλαστα πρόσωπα, μεθ' ὧν οὗτος ὁμιλεῖ· διότι κάθε ὕλη, ἣτις προβαίνει εἰς τὰς ὁμιλίαις των, εἶναι ἀπανθισμένη ἀπὸ παλαιούς συγγραφεῖς, ὡς ἐν ταῖς ὑποσημειώσεσι φαίνεται»¹¹. Ὁ Γρηγόριος Κωνσταντᾶς, ἐξᾴλλου, ἐκδίδοντας τὰ *Φιλοθέου Πάρεργα*, παλαιότερο ἀφηγηματικὸν ἔργο τοῦ Νικολάου Μαυροκορδάτου, ποὺ εἶναι ἓνα εἶδος μυθιστορήματος, γράφει στὸν πρόλόγόν του: «Τὰ *Πάρεργα Φιλοθέου*, ἃ φέρει μετὰ χειρᾶς φιλόμουσε, ἱστορία τίς ἐστι πεπλασμένη καὶ μυθώδης... ἤθη τε γὰρ καὶ χαρακτῆρας τῶν καθ' ἡμᾶς προυχόντων ἔθνων περιγράφει»¹². Στὸ ἴδιο βιβλίον ἐπίσης, μὴ φράση γαλλικῆς ἐπιστολῆς, ἣ ὁποία χαρακτηρίζει τὸ ἔργο ὡς «une espèce de Roman fort instructif, et très amusant», ἀποδίδεται στὰ ἑλληνικὰ ὡς ἐξῆς: «Ἔστι δὲ πλάσμα τι διδακτικώτατόν τε ἅμα καὶ τερπνότατον»¹³· ὁπότε γιὰ τὸ «roman» ἔχουμε ἐδῶ τὴ λέξη «πλάσμα».

Τὸ 1802 ὁ Κοραῆς ἀποφασίζει νὰ ἀσχοληθεῖ γιὰ πρώτη φορὰ μὲ τὴν ὀρολογία τοῦ μυθιστορήματος, εἰσάγοντας, ἐπίσης γιὰ πρώτη φορὰ στὰ νεοελληνικὰ γράμματα, τὸν ὄρο «μυθιστορία»· καὶ τοῦτο πρὶν νὰ μελετήσῃ, κάπως συστηματικότερα, τὸ εἶδος αὐτὸ στὰ *Προλεγόμενα τῶν Αἰθιοπικῶν* τοῦ Ἡλιοδώρου, τὸ 1804. Σὲ μιὰ πολὺ λίγη γνωστὴ σημειώσή του στὴ μετάφρασή του τοῦ *Περὶ ἁμαρτημάτων καὶ ποιῶν* τοῦ Cesare Beccaria ἐπεξηγεῖ τὴ λέξη «μυθιστορία», τὴν ὁποία πλάθει ὁ ἴδιος. Γράφει ἐκεῖ: «Μυθιστορίαν ὀνομάζω ἐκεῖνο τῶν συγγραμμάτων τὸ εἶδος, τὸ ὁποῖον οἱ Γάλλοι καλοῦσι roman, καὶ οἱ Ἱταλοὶ romanzo. Τοιαῦται μυθιστορίαι εὐρίσκονται εἰς τὴν γλῶσσαν τῶν Ἑλλήνων, τὰ *Αἰθιοπικά* τοῦ Ἡλιοδώρου, τὰ *Ποιμενικά* τοῦ Λόγγου καὶ ἄλλαι τινὲς ὀλίγαι, εἰς δὲ τὰς νεωτέρας τῆς Εὐρώπης γλώσσας τοσαῦται τὸν ἀριθμόν, ὥστε νὰ εἶναι μάταιον τὸ νὰ μνημονεύσῃ τις καὶ τὸ ἐλάχιστον αὐτῶν μέρος»¹⁴. Συμ-

11. Βλ. *Περιήγησις τοῦ Νέου Ἀναχάρισιδος εἰς τὴν Ἑλλάδα*, συντεθεῖσα ἐν τῇ γαλλικῇ διαλέκτῳ παρὰ τοῦ κυρίου Βαρθολομαίου καὶ μεταφρασθεῖσα παρὰ Γεωργίου Κωνσταντινίου Σακελλαρίου, τοῦ ἐκ Κοζάνης, τόμος πρῶτος, ἐν Βιέννῃ 1797· καὶ τώρα Λ. Ι. Βρανούση, *Ρήγας*, «Βασικὴ Βιβλιοθήκη», τόμος 10, 1953, σ. 333.

12. Βλ. *Φιλοθέου Πάρεργα*, ἐν Βιέννῃ 1800, σ. 3.

13. Ἔ.ἀ., σ. 9 καὶ 11 ἀντίστοιχα.

14. Βλ. *Περὶ ἁμαρτημάτων καὶ ποιῶν*, πολιτικῶς θεωρουμένων. Σύγγραμμα Καίσαρος

περαίνει κανείς, και από την άπλη αυτή αναφορά στην όρολογία του μυθιστορήματος, πώς ο Κοραΐς είχε κάποια οικείωση και γνώση τῶν σχετικῶν πρὸς τὸ «εἶδος» θεμάτων, πὼς κυοφοροῦσε ἤδη και ἐνδεχομένως σχεδίαζε τις θεωρητικὲς ἀπόψεις του γι' αὐτό, πὼς ἐξέθεσε δυὸ χρόνια ἀργότερα στὰ *Προλεγόμενα* τῶν *Αἰθιοπικῶν*, και πὼς, μὴν διαθέτοντας νεοελληνικά παραδείγματα τοῦ «εἶδους», προσέτρεξε στὰ ἀρχαῖα ἑλληνικά μυθιστορήματα. Ἀπὸ τὸ 1802, και πολὺ περισσότερο ἀπὸ τὸ 1804 κ' ἔπειτα, γιὰ ἓνα μεγάλο χρονικὸ διάστημα, χάρις στὸν Κοραΐ, ἐπικράτησε στὴ νεοελληνικὴ φιλολογία ὁ ὅρος «μυθιστορία». Στὶς 6 Αὐγούστου 1804 ὁ Κοραΐς χρησιμοποιεῖ ξανά τὸν ὅρο «μυθιστορία» σὲ μιὰ ἰδιωτικὴ ἐπιστολὴ του στὸν Ἀλέξανδρο Βασιλείου¹⁵, ἀλλὰ ἡ πιὸ οὐσιαστικὴ και σημαντικὴ συμβολὴ του στὴ «θεωρία» τοῦ μυθιστορήματος ὑπῆρξαν τὰ *Προλεγόμενα* στὰ *Αἰθιοπικά*.

Τὰ *Προλεγόμενα* στὰ *Αἰθιοπικά* εἶναι ἓνα στοχαστικὸ κριτικὸ δοκίμιο 56 σελίδων, πὼς ἔχει κατὰ πρῶτο λόγο ἱστορικὸ χαρακτῆρα γιὰ τὸ ἀρχαῖο ἑλληνικὸ μυθιστόρημα και κατὰ δεύτερον, θεωρητικὸ χαρακτῆρα γιὰ τὸ μυθιστορηματικὸ εἶδος γενικά. Ὁ Κοραΐς ἀρχίζει ἐδῶ τις θεωρητικὲς ἀναπτύξεις του διορθώνοντας και συμπληρώνοντας τὸν ὀρισμὸ πὼς ἔδωσε ὁ Pierre-Daniel Huet (1630-1721), μὲ τὸ περίφημο ἔργο του *Lettre-traité sur l'origine des romans* (1669), στὰ μυθιστορήματα, γράφοντας ὅτι εἶναι «des histoires feintes d'aventures amoureuses, écrites en prose avec art, pour le plaisir et l'instruction des lecteurs»¹⁶. Γιὰ τὸν ὀρισμὸ αὐτὸ ἔχει τρεῖς ἀντιρρήσεις. Ἡ πρώτη ἀναφέρεται στὶς πλαστὲς ἱστορίες τῶν ἐρωτικῶν παθημάτων, «ἐπειδὴ εἰς τοὺς ἡμετέρους καιροὺς εἶδομεν τοιαῦτα συγγράμματα, εἰς τὰ ὁποῖα ὁ ἔρωτος, ἡ δὲν ἔχει χώραν οὐδεμίαν, ἢ δὲν ἀναφέρεται, πλὴν ἐπεισοδιακῶς και ἐν παρόδῳ»¹⁷. Ἡ δεύτερη στὸ «πρὸς ὠφέλειαν τῶν ἀναγινωσκόντων», «ἐπειδὴ ἀποκλείει πολλὰ τούτου τοῦ εἶδους συγγράμματα και παλαιὰ και νέα, τῶν ὁποίων ἡ ἀνάγνωσις ἀπώλειαν, και ὄχι ὠφέλειαν, δύναται νὰ προζενήσῃ... Εὐλογον φαίνεται ν' ἀφήσωμεν εἰς τὸν ὀρισμὸν τοῦ εἶδους και τὰ τοιαῦτα ἀχρεῖα συγγράμματα, ἀρκούμενοι εἰς τὸ νὰ μακρύνωμεν ἀπὸ τὴν ἀνάγνωσιν αὐτῶν τοὺς νέους»¹⁸. Ἡ τρίτη στὸ «γεγραμμένον εἰς πεζὸν λό-

Βεκαρίου, μεταφρασθὲν ἐκ τῆς Ἱταλικῆς γλώσσης, και διὰ σημειώσεων ἐξηγηθὲν ὑπὸ Δ. [ιαμαντῆ] Κοραΐ, ἱατροῦ, ἐν Παρισίοις 1802, σ. 203. Εἶναι ἡ σημείωση πὼς ἐπεξηγεῖ τὴ λέξη «μυθιστορία» τῆς σ. 7.

15. Βλ. Ἀδαμαντίου Κοραΐ, *Ἀλληλογραφία* 2, 1966, σ. 180.

16. Βλ. Fabienne Gégou, *Lettre-traité de Pierre-Daniel Huet sur l'origine des romans*, 1971, σ. 46-47.

17. Βλ. *Συλλογὴ τῶν Προλεγόμενων* τοῦ Ἀδαμαντίου Κοραΐ, τόμος πρῶτος, ἐν Παρισίοις 1833, σ. 2, ἢ τὴν ἀνατύπωση τοῦ Μ.Ι.Ε.Τ., 1986, σ. 2.

18. Ἐ.ἀ., σ. 2.

γον», ἐπειδὴ, ἂν καὶ στὴν ἐποχὴ τοῦ τὰ μυθιστορήματα δὲν γράφονταν πιὰ παρὰ σὲ πεζὸ λόγῳ, ὑπῆρχαν σὲ παλαιότερες ἐποχὲς ὀρισμένα, ποὺ ἦταν στιχουργημένα (ἔ.ἀ., σ. 2-3). Ἔτσι, τροποποιεῖ περίπου τελείως τὸν ὀρισμὸ τοῦ Huet καὶ διαμορφώνει τὸν προσωπικό, τὸν δικό του, λέγοντας πὼς ἡ «μυθιστορία» ἀποτελεῖ «πλαστὴν, ἀλλὰ πιθανὴν ἱστορίαν ἐρωτικῶν παθημάτων, γραμμένην ἐντέχνως καὶ δραματικῶς, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰς πεζὸν λόγον» (σ. 3).

Στὴ συνέχεια τοῦ δοκιμίου τοῦ ὁ Κοραῆς, ἀφοῦ διαπιστώσει πὼς «εἰς ὑμᾶς ὄνομα ἀκόμη δὲν ἔλαβον τὰ τοιαῦτα [συγγράμματα, δηλαδὴ τὰ μυθιστορήματα]» (σ. 5) καὶ πὼς εἶναι καιρὸς νὰ διαμορφωθεῖ ἡ σχετικὴ ὀρολογία τους, ἐπιχειρεῖ νὰ πλάσει τὸν ὀρθό, κατὰ τὴ γνώμη του, ὄρο. Ἐποικοῦ ἀρχικὰ τοὺς ὄρους «ρωμανόν» (ὡς μετάφραση τοῦ γαλλικοῦ roman καὶ τοῦ ἰταλικοῦ romanzo) καὶ «πλασματικὸν ἰστόρημα» (τοῦ Εὐγενίου Βούλγαρη), καὶ προτείνει τὸν δικό του: «μυθιστορία», ὡς σύντομο καὶ κατάλληλο, ὡς ἀποτελούμενο ἀπὸ μιὰ μόνη λέξη καὶ ὡς ἐλληνικότατο (σ. 4-5). Ἀμέσως πῶς κάτω χρησιμοποιοῖ συχνὰ γιὰ πρώτη, ὅσο γνωρίζω, φορὰ καὶ καθιερώνει τὴ λέξη «μυθιστοριογράφος» (πρβλ. τίς σ. 5, 6, 11, 18, 24, 25, 29 κ.ἀ.). Ἐκτὸς ἀπὸ τίς γενικὲς θεωρητικὲς κρίσεις τοῦ γιὰ τὸ μυθιστόρημα, σ' αὐτὲς τίς πέντε πρῶτες σελίδες τοῦ δοκιμίου τοῦ (οἱ ὑπόλοιπες ἀναφέρονται στὴν ἱστορία τοῦ ἀρχαίου ἐλληνικοῦ μυθιστορήματος — κυρίως στὰ *Αἰθιοπικὰ* τοῦ Ἡλιοδώρου — καὶ στὴν ἐλληνικὴ γλῶσσα), ὁ Κοραῆς διατυπώνει ἀκόμα, στὸ ἱστορικὸ μέρος του, καὶ ὀρισμένες εἰδικὲς κριτικὲς παρατηρήσεις γιὰ τὸ μυθιστόρημα, ποὺ μαρτυροῦν ὅτι γνώριζε ὄχι μόνον τὴ σημασία του ὡς λογοτεχνικοῦ εἴδους, ἀλλὰ καὶ τὰ μυστικὰ τῆς τεχνικῆς του καὶ τῆς ἐπιτυχίας του, καὶ τοὺς τρόπους τῆς κριτικῆς του. Γράφει π.χ.: «Ἐὰν ἡ Μυθιστορία, διὰ νὰ ἦναι ἔντεχνος, ἤγουν ἀληθῶς δραματικὴ, πρέπει νὰ ἔχη, καθὼς τὰ δραματικὰ ποιήματα, Δέσιν, Λύσιν, Περιπετείας, Ἐπεισόδια, καὶ σχεδὸν ὅλα ὅσα ἀναφέρει εἰς τὸ περὶ *Ποιητικῆς*, ὡς κανόνες τῆς τέχνης, ὁ Ἀριστοτέλης, τὰ *Αἰθιοπικὰ* εἶναι ἀναμφιβόλως παρὰ τὰς σωζομένας ὅλας Ἑλληνικὰς Μυθιστορίας ἢ τεχνικωτέρα» (σ. 19). Καὶ ἄλλοῦ: «Τῶν Μυθιστοριῶν ὅστις ὀρθῶς θέλει νὰ κρίνη τὴν πιθανότητα, πρέπει νὰ θεωρῇ ὅλην ἐνταυτῶ τὴν πλοκὴν τοῦ δράματος» (σ. 23). Καὶ παρακάτω: «Δὲν εἶναι... μόνον οἱ κανόνες οὗτοι, τοὺς ὁποίους χρεωστεῖ νὰ φυλάσσει ὁ Μυθιστοριογράφος. Αὐτὸ τῆς Μυθιστορίας τὸνομα ἱκανῶς διδάσκει, ὅτι τὸ δράμα δὲν περιορίζεται εἰς μόνον ἀπλῶς τὸν μῦθον, ἀλλ' ἔχει ἐξ ἀνάγκης καὶ μέρος τι ἱστορικόν. Συγχωρεῖται βέβαια εἰς τὸν συγγραφέα, νὰ πλάσῃ, ὡς τὸν δόξει, τὰ πρόσωπα τοῦ δράματος, νὰ δώσῃ εἰς αὐτὰ ὅ,τι ὄνομα, καὶ νὰ τὰ θέσῃ εἰς ὅτινα τόπον ἀρέσει τὴν φαντασίαν του· ἀλλ' ἐπειδὴ τὰ πλάστὰ ταῦτα πρόσωπα δὲν κατοικοῦν τὴν Σελήνην,... δὲν εἶναι συγχωρημένον εἰς αὐτὸν νὰ ψεύδεται μὴτ' εἰς τὴν γεωγραφίαν τοῦ τόπου, μὴτ' εἰς τὴν διήγησιν τῶν ἡθῶν τοῦ ἔθνους, ὅπου πλάσσει τὴν σκηνὴν τοῦ δράματος» (σ. 24. Πρβλ.

ἐπίσης ὅσα λέει γιὰ τὴν ἐνότητα τοῦ μυθιστορήματος, στὴ σ. 20, καὶ γιὰ «τὸ τέλος [= τὸ σκοπὸ] τοῦ ψεύδους τῆς Μυθιστορίας», πού «εἶναι ἡ ἡδονὴ τοῦ ἀναγινώσκοντος», στὴ σ. 24).

Ὁ Κοραῆς βλέπει σωστὰ τὸ μυθιστορηματικὸ εἶδος γενικὰ καὶ διατυπώνει εὐστοχες κριτικὲς παρατηρήσεις γι' αὐτό, βασιζόμενος στὰ ἀρχαῖα ἑλληνικὰ μυθιστορήματα (βλ. σ. 3), τὰ ὁποῖα καταδικάζει στὸ σύνολό τους, κυρίως γιὰ τὴν «ἄκρατον αἰσχολογίαν» τους (σ. 13), ἀλλὰ καὶ γιὰ ἄλλους λόγους, σχετικὸς μὲ τὴ μορφή καὶ τὴν τεχνικὴ τους — ἐκτὸς βέβαια ἀπὸ τὰ *Αἰθιοπικὰ* τοῦ Ἑλίουδώρου, πού τὰ ξεχωρίζει καὶ τὰ ἐπαινεῖ. Δὲν ὑπάρχει ἀμφιβολία πὼς ὁ Κοραῆς ἐπηρέασθηκε καὶ στὴ συγγραφή τῶν *Προλεγομένων* στὰ *Αἰθιοπικὰ* καὶ στὴν προτίμησή του πρὸς τὸν Ἑλίουδώρο, ἀπὸ τὸ *Lettre-traité sur l'origine des romans* τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ Pierre-Daniel Huet, ὁ ὁποῖος ἦταν, κατὰ τὸν La Fontaine, «un homme unanimement reconnu comme le plus savant de son siècle»¹⁹. Ὡστόσο τὸν Huet στὸ *Lettre-traité* — πού ἀποτελοῦσε γιὰ δεκαετίες τὸ πιὸ φημισμένο ἐγχειρίδιο περὶ μυθιστορήματος — δὲν τὸν χαρακτηρίζει μόνο ἡ σοφία, ἀλλὰ καὶ ἡ εὐθυκρισία. Σὲ πολὺ πρόωμη ἐποχῇ, μὲ εὐθύβολες καὶ ὀξυδερκεῖς κριτικὲς παρατηρήσεις, τάχθηκε γενικῶς ὑπὲρ τοῦ μυθιστορήματος ὡς λογοτεχνικοῦ εἴδους καὶ ἀντέκρουσε τοὺς ἐπικριτὲς του, πού ἀφθονοῦσαν ἐκείνη τὴν ἐποχῇ. Εἶχε ἐπίσης τὸ χάρισμα τῆς πυκνῆς κι' ἐπιγραμματικῆς διατύπωσης ὀρισμῶν καὶ χαρακτηρισμῶν, πού διατηροῦν τὴν ἀξία τους ὡς τίς μέρες μας. Θαυμαστής τοῦ Ἑλίουδώρου, τοῦ Honoré d'Urfé, τῆς M^{lle} de Scudéry καὶ ἐγκωμιστῆς τῆς M^{me} de Lafayette καὶ τοῦ μυθιστορηματῆς τῆς *Zaïde* (ὡς εἰσαγωγή τοῦ ὁποίου ἄλλωστε δημοσιεύτηκε), ὁ Huet ἔγραψε ἓνα σπουδαῖο κριτικὸ κείμενο γιὰ τὸ μυθιστόρημα, τὸ ὁποῖο ἔχει ἰδιαίτερη σημασία καὶ γιὰ τὰ νεοελληνικὰ γράμματα: ἐπηρέασε τὸν Κοραῆ στὴ συγγραφή καὶ τὴ σύνθεση τοῦ ἀναλόγου δοκιμίου του γιὰ τὸ μυθιστορηματικὸ εἶδος. Οἱ ὁμοιότητες ἀνάμεσα στὰ δύο ἔργα εἶναι πολλές. Πρῶτα πρῶτα, ἡ σύνθεση τοῦ δοκιμίου τοῦ Κοραῆ εἶναι περίπου ἴδια μὲ τὴ σύνθεση τοῦ δοκιμίου τοῦ Huet, ὁ ὁποῖος ἀφιερώνει στὴν ἀρχὴ τοῦ ἔργου του λίγες θεωρητικὲς σελίδες γιὰ τὸ μυθιστόρημα καὶ κατόπι ἀναπτύσσει ἀναλυτικὰ τὰ ἱστορικὰ τοῦ εἴδους· τὸ ἴδιο ἐπιχειρεῖ καὶ ὁ Κοραῆς, περιοριζόμενος κυρίως στὸν Ἑλίουδώρο καὶ στὰ ἱστορικὰ τοῦ ἀρχαίου ἑλληνικοῦ μυθιστορήματος. Ἐπειτα, ὁ Huet παρεμβάλλει λίγες, ἀλλὰ οὐσιαστικὲς θεωρητικὲς παρατηρήσεις γιὰ τὸ μυθιστορηματικὸ εἶδος στὸ ἱστορικὸ μέρος τοῦ δοκιμίου του· τὸ ἴδιο πράττει καὶ ὁ Κοραῆς. Τέλος, ὁ Huet ἐγκωμιάζει,

19. Βλ. Fabienne Gégou, ἑ.ἄ., σ. 29. Γιὰ τὸν Huet καὶ τὴ γνωριμία του μὲ τὴ νεοελληνικὴ λογοτεχνία καὶ γλώσσα βλ. Ν. Παναγιωτάκη, «Μελετήματα περὶ Σαχλίκη», στὸ περ. *Κρητικὰ Χρονικά* 27(1987) 50-57.

ὅπως ὁ Κοραΐς, τὸν Ἡλιοδώρο ὡς μυθιστοριογράφου — καὶ μάλιστα μὲ τὰ ἴδια ἐπιχειρήματα: τῆς κοσμιότητος καὶ τῆς ἔλλειψης αἰσχρολογιῶν, οἱ ὁποῖες χαρακτηρίζουν, κατὰ τὴ γνώμη τους, ὅλα τὰ ἄλλα ἀρχαῖα ἑλληνικὰ μυθιστορήματα. Ἡ Fabienne Gégou, σὲ σημείωσή της, παρατηρεῖ πὼς τὸ ὄνομα τοῦ Ἡλιοδώρου «*reste fameux, peut-être en partie grâce à Racine qui fit ses délices de Théagene et Chariclée*» ὁ Racine, προσθέτει, κατὰ τὴ νεότητά του, στὸ Port-Royal, «*avait appris ce roman par coeur*»²⁰. Δὲν ἀποκλείεται λοιπὸν νὰ ἔχουμε ἐδῶ μιὰ ἐνδιαφέρουσα γραμμὴ ἐπίδρασης, σχετικὰ μὲ τὴν προτίμηση πρὸς τὸν Ἡλιοδώρο: Racine-Huet-Κοραΐς.

Ὁ ὅρος «μυθιστορία» τοῦ Κοραΐ φαίνεται πὼς ἐπικράτησε τότε ἀμέσως στὰ νεοελληνικὰ γράμματα. Τὸ 1807 δημοσιεύτηκε στὴν Κέρκυρα ἓνα βιβλίο (262 σελίδων) μὲ τίτλο *Συλλογὴ ποικίλης Μυθιστορίας*, «ἐρανησιθεῖσα ἐκ διαφόρων συγγραφέων καὶ εἰς τὴν κοινὴν ἑλληνικὴν διάλεκτον μετενεχθεῖσα, πρὸς εὐφρόσυνον διασκέδασις ἐκάστης ἡλικίας καὶ γένους τῶν ὁμογενῶν, οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ ἐπωφελετὴ κατάληψιν τινα ἠθικῆς, τῶν ταύτην ἐμφρόνως ἀνθολογουμένων». Εἶναι φανερὸ πὼς ἐδῶ πρόκειται περὶ ἀνθολογίας μεταφρασμένων ἀφηγημάτων· σημασία ὡστόσο ἔχει ὁ ὅρος «μυθιστορία» καὶ ἡ προσπάθεια τοῦ ἀνθολόγου νὰ συνδυάσει τὸν ψυχαγωγικὸ μὲ τὸν ἠθοπλαστικὸ σκοπὸ. Στὸν *Ἐρμῆ τὸν Λόγιον* τοῦ 1812, ἐξάλλου, σὲ ἀνυπόγραφη βιβλιοκρισία γιὰ ἓνα βιβλίο τοῦ Chardon de la Rochette, συναντοῦμε καὶ πάλι τὸν ὄρο «μυθιστορία» ἀναφορικὰ μὲ βυζαντινὰ καὶ ἀρχαῖα ἑλληνικὰ μυθιστορήματα²¹. Ἰδιαιτέρως σημαντικὰ εἶναι τὰ «Προλεγόμενα» τοῦ Κ. Μ. Κούμα, στὸ μεταφρασμένο ἀπὸ τὸν ἴδιο μυθιστόρημα *Geschichte des Agathon* (1766-1767) τοῦ Christoph Martin Wieland (1733-1813), ποὺ δημοσιεύτηκε στὴ Βιέννη τὸ 1814, ὅχι μόνον γιὰ τὸ συγγραφέα τους διατηρεῖ τὸν ὄρο «μυθιστορία» καὶ ἀπαιτεῖ τὸ συνδυασμὸ τοῦ τερπνοῦ μὲ τὸ ὠφέλιμο στὴ μυθιστοριογραφία, ἀλλὰ καὶ γιὰ τὸ ὑποδεικνύει τὴ σημασία τῶν ἑλληνικῶν θεμάτων καὶ εἰσάγει, γιὰ πρώτη φορὰ στὴ φιλολογία μας, τὸν ὄρο «μυθιστόρημα», στὸν ὁποῖο ὡστόσο δὲν ἐπιμένει, χρησιμοποιώντας τον μιὰ μόνον φορὰ στὸ ἐκτενὲς προλογικὸ κείμενό του. Γράφει ὁ Κούμας: «Ὁ Ποιητὴς μας ἐμεταχειρίσθη τὴν ποιητικὴν ἐλευθερίαν ὅχι μὲ ἄλλον σκοπὸν, εἰ μὴ νὰ διορίσῃ ἀκριβέστερα καὶ νὰ ζωγραφῆσῃ τελειότερα τὰς ἱστορικὰς διηγήσεις προσθέτων ὅσα, καὶ ἐὰν δὲν ἔγιναν, ἦσαν ὅμως προσφυσέστατα εἰς τὸν χαρακτῆρα τῶν εἰσαγομένων προσώπων· καὶ οὕτω

20. Βλ. ἔ.ἀ., σ. 77. Γιὰ τὸ ὅτι ὁ Racine γνώριζε καὶ ἀγαποῦσε τὰ Αἰθιοπικὰ (ἀπὸ τὴ μετάφραση τοῦ Jacques Amyot, 1547) καὶ γιὰ τὸ ὅτι τὰ εἶχε ἀποστηθίσει στὸ Port-Royal, βλ. Tomas Hägg, *The Novel in Antiquity*, 1983, σ. 205-206.

21. Βλ. περ. *Ἐρμῆς ὁ Λόγιος* 2 (1812) 228, 229 καὶ 230. Τὸ βιβλίο τοῦ Chardon de la Rochette εἶναι τὸ *Mélanges de critique et de philosophie*, Paris 1812.

νά ἐπιτύχη ἐντελῶς τῆς Ἡθικῆς τὸν σκοπὸν, διὰ τὸν ὁποῖον συντάξε τὸ φιλοσοφικὸν τοῦτο *μυθιστόρημα*» (ἡ ὑπογράμμισή δική μου)²².

Ἐδῶ ὁ Κούμας φαίνεται νὰ γνωρίζει τὰ σχετικὰ πρὸς τὴν τέχνη τοῦ μυθιστορηματος, ὑπονοώντας, ἀναφορικὰ μὲ τὴ διαγραφὴ τῶν μυθιστορηματικῶν προσώπων, πὼς γιὰ τὴν ἐπιτυχία της δὲν ἀρκεῖ τὸ πραγματικὸ καὶ τὸ ἀληθινὸ, ἀλλὰ χρειάζεται καὶ τὸ πιθανὸ καὶ τὸ ἀληθοφανές· ὡστόσο στὴ συνέχεια τῶν «Προλεγομένων» του ζητᾶ ἀπὸ τὰ μυθιστορήματα «διόρθωσιν τῶν ἡθῶν» καὶ ἐπιτίθεται ἐναντίον τους, γιὰ τὰ περισσότερα εἶναι ἄχρηστα καὶ ἀνωφελῆ, ἀφοῦ συμβάλλουν στὴ διαφθορὰ τῶν ἡθῶν. Παρατηρεῖ: «Δὲν εἶναι ἀμφιβολία, ὅτι θέλουσι προθυμηθῆν καὶ τινες νὰ μεταδώσωσιν εἰς τοὺς ὁμογενεῖς των καὶ καμμίαν ἀπὸ τὰς τῶν νεωτέρων μυθιστορίας, τὰς παρ' αὐτῶν ὀνομαζομένας Ρωμανά. Ἀλλὰ πολλὰ ὀλίγα ἐξ αὐτῶν ἔχουσιν ἀναμιγμένον μὲ τὴν τέρψιν καὶ μέρος τῆς ὠφελείας ἀνάλογον· αἱ περισσότεραι, ἔχουσι σκοπὸν μόνον τὸ νὰ ἡδύνωσι τοὺς νέους ἀναγνώστας, ὅχι μόνον ἀμελοῦσι τῶν ἡθῶν τὴν διόρθωσιν, ἀλλὰ πολλάκις συμβάλλουσι καὶ εἰς τὴν διαφθορὰν των. Πλήθος τοιούτων μυθιστοριῶν εἶναι γραμμένα γαλλιστὶ καὶ καθ' ὅλας σχεδὸν τῶν Εὐρωπαϊκῶν ἔθνῶν τὰς γλώσσας. Διὰ νὰ γείνη λοιπὸν ἀρχὴ καλὴ τῆς εἰς τὸ γένος ἡμῶν ἐκδόσεως τοῦ τοιούτου τῶν συγγραμμάτων εἶδους, καὶ διὰ νὰ ἐμφραγῆ ἡ εἴσοδος εἰς τὰ ἄχρηστα καὶ τὰ ἀνωφελῆ, ἐστοχάσθην ὅτι ὁ Ἀγάθων οὗτος εἶναι ἄξιός νὰ γνωρισθῆ εἰς τοὺς νέους Ἕλληνας. Τοῦ Ἀγάθωνος τὸ καλὸν παρεκτὸς τῶν πανταχοῦ διεσκορπισμένων ἡθικῶν παραγγεμάτων συνίσταται μάλιστα εἰς τοῦτο, ὅτι ἡ ὕλη του εἶναι Ἑλληνική... Παρὰ νὰ μανθάνωμεν ἦθη καὶ ἔθη τῶν νεωτέρων Εὐρωπαϊκῶν, ἢ Ἰνδῶν, καὶ ἄλλων Ἀσιατικῶν, καὶ Ἀμερικανῶν, καθὼς πλάττονται εἰς τὰς πλειοτέρας μυθιστορίας, ἀσυγκρίτως εἶναι κάλλιον νὰ τέρπωνται οἱ νέοι μας ἀναγνώσται μὲ τὴν εὐφρόσυνον ἐξέτασιν τῶν προπατορικῶν μας καλῶν ἢ κακῶν· διότι καὶ τὰ καλὰ των μᾶς ὠφελοῦσι μὲ τὴν μίμησιν· καὶ τὰ κακά των, μὲ τὴν ἀποφυγὴν. Ἡὐχόμην ἐκ ψυχῆς νὰ ἐδίδασκεν ὁ Ἀγάθων τοὺς ὁμογενεῖς μου φιλομούσους νέους, ὅτι βιβλίον μυθιστορικὸν δὲν χρειαζόμεθα ἀπὸ τὴν φωτισμένην Εὐρώπην, παρεκτὸς ἐὰν λανθάνοντως μᾶς διδάσκη τὰ προπατορικά μας ἦθη μὲ τὴν γοητείαν τῆς μυθιστορικῆς διηγήσεως» (σ. μθ'-ν'). Ἐπειτα ἀπὸ τὰ παραπάνω, παρατηρεῖ κανεὶς ὅτι τελικὰ, στὴν κρίσιν τοῦ Κούμα, ἐπικρατοῦν καὶ ἐπιβάλλονται, ὡς σκοποὶ τοῦ μυθιστορηματος, ἡ ἠθοπλασία καὶ ἡ πατραγαθία — ἀλλὰ μόνον ὅταν μᾶς ὑποβάλλονται «λανθάνοντως», δηλαδὴ μὲ τὴν ἀφηγηματικὴ τέχνη καὶ τὰ μυθιστοριογραφικὰ χαρίσματα.

Ἐνδιαφέρον παρουσιάζει καὶ ἡ ἀνυπόγραφη βιβλιοκρισία γιὰ τὴ μετάφραση τοῦ

22. Βλ. Βελιάνδου, Ἀγάθων, μεταφρασθεὶς ἀπὸ τὴν γερμανικὴν γλῶσσαν ὑπὸ Κ. Μ. Κούμα, ἐν Βιέννῃ 1814, τόμος πρῶτος, σ. με'-μστ'.

Ἄγαθωνος, ἡ ὁποία δημοσιεύτηκε στὸν Ἑρμοῦ τὸν Λόγιον τοῦ 1814, ὅπου ἐπαινεῖται ὁ «σοφὸς μεταφραστὴς») καὶ τὰ «σοφὰ προλεγόμενά» του, ἀποκαλεῖται τὸ ἔργο «μυθιστορικὸν σύγγραμμα»²³ καὶ συγκρίνεται μὲ τὴν *Κύρου Παιδεία* τοῦ Ξενοφῶντος. «Τὸ μυθιστορικὸν τοῦτο σύγγραμμα», σημειώνει ὁ συγγραφέας τῆς βιβλιοκρισίας, «... ὑποκείμενον ἔχον τὴν Ἠθικὴν, ὁμοιάζει πολλὰ μὲ τὴν τοῦ Ξενοφῶντος *Κύρου Παιδείαν*, διότι καὶ ὁ Βειλάνδος εἰσάγει πρόσωπα ἀληθινὰ καὶ ἱστορικά, πλάττων καὶ πράξεις ἀνυπάρχτους εἰς τὰ ἀληθινὰ πρόσωπα κατὰ τὸν σκοπὸν του, καθὼς καὶ ὁ Ξενοφῶν διαφέρει δὲ κατὰ τοῦτο μόνον, ὅτι ὁ μὲν Ξενοφῶν σκοπὸν εἶχε νὰ παραστήσῃ διὰ τοῦ Κύρου τοῦ ὁποῖος πρέπει νὰ εἶναι ὁ Ἠγεμὼν· ὁ δὲ Βειλάνδος διὰ τοῦ Ἄγαθωνός του, ὁποῖος πρέπει νὰ εἶναι ὁ Πολίτης καὶ πόσον ἐμπορεῖ νὰ προκόψῃ εἰς τὴν Ἀρετὴν καὶ τὴν Σοφίαν» (σ. 46).

Στὴ διαμάχη γιὰ τὴν ὀρολογία τοῦ μυθιστορήματος δὲν ἔμεινε ἀμέτοχος καὶ ὁ Παναγιώτης Κοδρικᾶς — συνεχίζοντας ἔτσι τὴ γενικότερη ἀντίθεση καὶ ἀντιπαράθεσή του πρὸς τὸν Κοραῖ, τὸν κοραϊκὸ κύκλο καὶ τὸν Ἑρμοῦ τὸν Λόγιον ἀναφορικὰ μὲ τὴν ἑλληνικὴ γλῶσσα καὶ μὲ «τὰς ἐκτρομακτικὰς νεολογίας, αἱ ὁποῖαι ἀτεχνῶς ἑτεραουργήθησαν, εἰς τὸ τῆς νέας γλωσσονομίας γραικοβάρβαρον ἐργαστήριον»²⁴. Ὁ Κοδρικᾶς, γύρο στὸ 1815, σὲ ἀνέκδοτες ἀκόμα σημειώσεις του γιὰ τὰ *Λυρικὰ* τοῦ Ἀθανάσιου Χριστόπουλου, ἐπιτίθεται μὲ ὀξύτητα καὶ σφοδρότητα ἐναντίον τοῦ «φραγκοειδεστάτου» ὄρου «μυθιστορία», ποῦ εἶναι, κατὰ τὴ γνώμη του, «ξενικὸς» καὶ «ἀλλόκοτος». Γράφει: «Ξενικὸν καὶ ἀλλόκοτον... εἶναι καὶ τὸ φραγκοειδέστατον μυθιστορία, τὸ ὁποῖον οὔτε εἰς τὴν γλῶσσαν ἔρχεται, οὔτε εἰς τὸν νοῦν παραστήγει καμμίαν ἐξηκριβωμένην ἰδέαν, καθ' ὅτι σύγκειται ἐκ δύο ἀντιφατικῶν ὀνομάτων ὧν τὸ ἓν ἀνατρέπει τὸ ἄλλο, ὡσὰν νὰ εἰπῆ τινὰς ψευδαλήθεια... Ἀλλὰ δὲν ἔχομεν, λέγουν οἱ φιλόσοφοι, λέξιν εἰς τὴν γλῶσσαν μας ἡ ὁποία νὰ ἐρμηνεύῃ τὴν ξένην ὀνομασίαν ρομάνς, καὶ ἀκολούθως πρέπει νὰ φτιάσωμεν. Καὶ φτιάσαι λοιπὸν μίαν λέξιν ὁποῦ νὰ ἔχῃ καὶ γνησιότητα μὲ τὸν τύπον τῆς γλῶσσης καὶ νὰ παραστήσῃ μίαν ὁποιαδήποτε ἐξηκριβωμένην ἰδέαν, καὶ ὅχι νὰ μοι πλάσῃς τραγέλαφον. Ἐπειδὴ καὶ δὲν εὐχαριστεῖσαι εἰς τὰς ὀνομασίας ὁποῦ ἐμεταχειρίσθησαν ἐκεῖνοι ὁποῦ μὲ τόσην κομψότητα ἐσύνθεσαν πρῶτον εἰς τὴν γλῶσσαν μας τὰς τοιαύτας μυθοποιίας, ὀνόμασαι τα παραμύθια, πλάσματα ἢ τέλους πάντων δὲς τὴν λέξιν ρομάντζο ὡς γλῶσσαν ἑθνικὴν, ἢ ἄλλως πως ὅπως θέλῃς, δόσαι ὅμως μίαν ὀνομασίαν ἀπλῆν, εὐληπτον, ἑλληνικὴν, καὶ ὅχι ξένην, κακοςύνθετον καὶ ἀντιφατικὴν, ἥτις καὶ μὲ ὅλα αὐτὰ τὰ κατὰ τὸν τύπον καὶ κατὰ τὴν σημασίαν ἐλατ-

23. Δυὸ φορές, βλ. περ. Ἑρμοῦς ὁ Λόγιος 4 (1814) 45 καὶ 46.

24. Βλ. Παν. Κοδρικᾶ, Πρὸς τοὺς ἐλλογιμοτάτους νέους ἐκδότας τοῦ Λογίου Ἑρμοῦ, Παρίσι 1 Ἀπριλίου 1816, σ. 4.

τώματα οὐχ ἦττον ἀπολείπεται ἀπὸ τὴν ἔννοιαν τοῦ σημαιομένου. Καθ' ὅ,τι ἂν εἰπῶ μυθιστορίαν τὸ ἀπλῶς ρομάνς, πῶς ἔχω νὰ εἰπῶ τὸ roman historiques;»²⁵. Στὸ ἄγνωστο καὶ ἀξιοσημείωτο αὐτὸ ἐπιθετικὸ κείμενο διακρίνει κανεὶς ἐριστικὴ καὶ ἀρνητικὴ διάθεση, ἀλλὰ καὶ προσωπικὴ σκέψη καὶ γνώση τῶν σχετικῶν θεμάτων. Ὁ Κοδρικᾶς ὑποδεικνύει ἐδῶ ἔμμεσα καὶ μὲ πολὺ δισταγμὸ τοὺς ὅρους «μυθοποιΐα», «παραμύθι», «πλάσμα», «ρομάντζο»²⁶ γιὰ τὸ μυθιστόρημα, χωρὶς νὰ προτείνει μὲ βεβαιότητα κανέναν, γιὰτὶ φαίνεται πῶς δὲν ἔχει πεισθεῖ ἀπολύτως γιὰ τὴν ὀρθότητα κάποιου ἀπ' αὐτοῦς· ἀποκλειστικὸς στόχος του εἶναι νὰ ἀποκρούσει καὶ νὰ ἀπορρίψει τὸν ὄρο «μυθιστορία» τοῦ Κοραῆ. Ἐξάλλου, στὸ φυλλάδιό του *Πρὸς τοὺς ἐλλογιμοτάτους νέους ἐκδότας τοῦ Λογίου Ἐρμοῦ* ἐπανέρχεται κατὰ τῶν ὅρων «μυθιστορία», «φρασεολογία» κ.τ.λ. καὶ τοὺς ἀποκαλεῖ «τραγελαφικὰ ἐκτρόματα, τῶν ὁποίων μῆτε ἡ μορφή, μῆτε τὸ σχῆμα, μῆτε ἡ ἔννοια εἶναι ὀρθὴ ἢ προσφυῆς εἰς τὴν γλῶσσαν μας»²⁷.

Ὡστόσο ἡ ἐπικράτηση τοῦ ὄρου «μυθιστορία» συνεχίζεται. Ὁ Στέφανος Καραθεοδωρῆς, στὸν πρόλογο τοῦ βιβλίου του *Εἰδύλλια* (1816), διατηρεῖ τὸν ὄρο «μυθιστορία», ἔχει τὴ γνώμη πῶς ἡ ἀνάγνωσή τους τέρπει συνάμα καὶ διδάσκει, καὶ ἐπιδεικνύει φεμινιστικὲς διαθέσεις, ἐγκωμιάζοντας τὶς γυναῖκες καὶ ὑποστηρίζοντας πῶς μὲ τὰ «τερπνὰ μυθιστορικὰ» βιβλία θὰ ἐθισθοῦν στὸ διάβασμα. Σημειώνει ἐκεῖ: «Συμφέρον ἦτο νὰ γενῶσι μετ' ἐκλογῆς μεταφράσεις ἠθικῶν ποιημάτων καὶ μυθιστοριῶν, ἀρμοδίων ὅμως εἰς τὴν παροῦσαν ἡμῶν κατάστασιν καὶ τὰ ἐπικρατοῦντα ἤθη, ἐπειδὴ ὁμολογῶ ἐκ πείρας καὶ μετὰ λύπης μου, ὅτι δὲν ἔχομεν κανὲν βιβλίον νὰ τέρψη, διδάξη καὶ ἐκθλίψη δάκρυα τρυφερότητος ἀπὸ τὰ πτωχὰ καὶ φύσει αἰσθητικὰ γραικόπουλα»²⁸. Πιο κάτω στὸν πρόλογο διαβάζουμε: «Τὸ κατ' ἐμέ, διὰ τὴν φιλομάθειαν τῶν ἡμετέρων γυναικῶν, διὰ τὰς συχνάς ἐσοτάς, καὶ διὰ τὸ ἐγκλειστον τῆς διαγωγῆς των στοχάζομαι εὐκόλον τὴν εἰσαγωγὴν τῆς ἀναγνώσεως μεταξὺ αὐτῶν· ἀλλὰ πάλιν τὸ λέγω εἰς τοῦτο χρειάζονται τερπνὰ μυθιστορικά, οὐχὶ φιλοσοφικά, ἀλλ' αἰσθηματικά καὶ ἀνάλογα κατὰ τὴν φράσιν καὶ τὸ νόημα μὲ τὰς παρούσας των ἰδέας, ἐπιτήδεια νὰ ἔμβωσι καὶ εἰς τὰς καλύβας τῶν πτωχῶν, καὶ εἰς τὰ παλάτια τῶν πλουσίων, μυθιστορικὰ

25. Βλ. Αἰκατερίνης Κουμαριανοῦ καὶ Δ. Ἀγγελάτου, Ἀρχεῖο Π. Κοδρικᾶ. Κατάλογος, ἀνάτυπο ἀπὸ τὸ περ. *Τετράδια Ἐργασίας* 11, 1987, σ. 89 [= Φάκελος ΙΓ' τοῦ ἀρχείου].

26. Ὅπως εἶδαμε οἱ λέξεις «ρομάντζο» καὶ «πλάσμα» εἶχαν προταθεῖ γιὰ τὸ μυθιστόρημα καὶ στὰ προηγούμενα χρόνια.

27. Βλ. ἔ.ά., σ. 4. Στὸ φυλλάδιο αὐτὸ ἀπάντησαν οἱ Θεόκλητος Φαρμακίδης καὶ Κ. Κοκκινάκης μὲ τὸ φυλλάδιό τους *Λόγος πρὸς τοὺς Ἕλληνας*, Βιέννη 1816.

28. Βλ. *Εἰδύλλια*, ἐν Τεργέστη 1816, σ. 9. Ἡ ἀφιέρωση τοῦ Σ. Καραθεοδωρῆ στὸν Ι. Χρ. Ρενιέρη ἔχει ἡμερομηνία 15 Νοεμβρίου 1815.

γραμμένα μάλιστα από γυναίκα, διὰ τὰ συμφωνῆ ὁ χαρακτήρ τῆς αἰσθήσεως καὶ τοῦ συλλογίζεσθαι» (σ. 13-14). Τὸν ἴδιο χρόνο, στὸν πρόλογο «Τοῖς φιλαναγνώσταις», μετ' ἡμερομηνία 10 Μαΐου 1816, τοῦ μεταφρασμένου ἀπὸ τὸν Κωνσταντῖνο Οἰκονόμο βιβλίου μετ' τίτλο *Ἡθικὰ Διηγήματα*, τοῦ Φραγκίσκου Σοαβίου, ἀναφέρονται τὰ ἀκόλουθα: «Μετὰ τὸν πίνακα τῶν Ἡθικῶν τούτων Διηγημάτων, ἐν εἶδει παραρτήματος, ... προσεθέμην τὴν περὶ τῆς Ἄννης Βῆλλ Μυθιστορίαν τοῦ περιφήμου Γάλλου κυρίου Δαρνώ (D'Arnaud). Καὶ ταύτης παρομοίως τὸ Ἡθικὸν εἶναι ὑγιὲς καὶ ὠφέλιμον»²⁹.

Τὸ 1817 δημοσιεύτηκε στὴν Κέρκυρα ἡ μετάφραση τοῦ μυθιστορήματος *The History of Rasselas, Prince of Abissinia* (1759), τοῦ Samuel Johnson (1709-1784) ἀπὸ τὸν Πλάτωνα Πετρίδη. Στὴν ἀφιέρωσή του («Τῷ στρατηγῷ σὶρ Φρειδερίκῳ Ἄδαμ») ὁ μεταφραστὴς γράφει: «Ἡ μετάφρασις μιᾶς τῶν ἀξιολογωτέρων καὶ διδακτικῶν Μυθιστοριῶν ἀπὸ τὸ Ἀγγλικόν... ἔχει κάθε δικαίωμα νὰ προσφερθῆ εἰς ἐσέ»³⁰. Στὸ κείμενο «Περὶ τοῦ συγγραφέως», ποὺ ἀκολουθεῖ καὶ ποὺ δὲν φαίνεται νὰ εἶναι τοῦ Π. Πετρίδη, ἀλλὰ μεταφρασμένο ἀπὸ τὰ ἀγγλικά, μετὰ πολὺ εὐστοχες κρίσεις γιὰ τὸ ἔργο τοῦ Samuel Johnson, ἐπαναλαμβάνεται ὁ ὅρος «μυθιστορία» (σ. θ' καὶ ιστ')³¹. Τὸ 1817 καὶ τὸ 1819, ἀντίστοιχα, συναντοῦμε τὸν ὄρο «ρομάντζο», νὰ ἐπανέρχεται καὶ πάλι ἀπὸ λογίους τοῦ κύκλου τῶν Φαναριωτῶν ὡστόσο προσωρινὰ — γιὰτὶ ἀμέσως κατόπι ἐξαφανίζεται ὀριστικά. Εἶναι χαρακτηριστικὸ πάντως πῶς καὶ οἱ δύο αὐτοὶ λόγιοι, ὁ Γεώργιος Ρουσιάδης καὶ ὁ Διονύσιος Φωτεινός, μιλοῦν ὑποτιμητικά καὶ περιφρονητικά γιὰ τὸ μυθιστόρημα. Ὁ πρῶτος, ἀναφερόμενος στοὺς «πεφωτισμένους νέους», τοὺς «πάντα εἰδέναι φανταζομένους», παρατηρεῖ εἰρωνικά πῶς δὲν γνωρίζουν τίποτα ἄλλο παρὰ (νὰ φροντίζωσι τὸν περαιτέρω τοῦ πνεύματός των φωτισμὸν μετὰ τὴν ἀνάγνωσιν Ρωμάντζων, τὰ ὁποῖα εἰσὶν αἱ θεῖαι γραφαὶ αὐτῶν, καὶ τῶν ἔρωτικῶν συγγραμμάτων, ὅπου εὐρίσκουσι τὴν παρ' αὐτῶν φανταζομένην ἀληθῆ τοῦ κόσμου εὐδαιμονίαν, καλλωπισμὸν τῶν ἡθῶν, καὶ μίαν εὐτυχοῦς βίου διαγωγῆς ὁδη-

29. Βλ. *Ἡθικὰ Διηγήματα* τοῦ Φραγκίσκου Σοαβίου, νῦν τὸ πρῶτον μεταφρασθέντα παρὰ Κωνσταντῖνου Οἰκονόμου, ἐν Βενετίᾳ, 1816, σ. ζ'.

30. Βλ. *Μυθιστορία ὁ Ρασσέλας* παρὰ Δε Σαμουὴλ Γιονσονῆ, μεταφρασθεῖσα παρὰ Π.[λάτωνος] Π.[ετρίδου], Κέρκυρα 1817, σ. α'.

31. Στὴ σ. ιστ' διαβάζουμε τίς ἀκόλουθες, ἐξαιρετικά ἐπιτυχημένες, κρίσεις γιὰ τὸ ἔργο: «Τὸ ὅλον ὕψασμα αὐτῆς τῆς Μυθιστορίας ἀληθινὰ δὲν ποικίλλεται ἀπὸ ἐκείνην τὴν αἰφνιδιότητα τῶν συμβάντων, τὰ ὁποῖα κρατοῦν διὰ πάντα τὴν προσοχὴν ἔντονον... Δὲν ἔχει ἴσως ἐκείνην τὴν ποιητικὴν ζωηρότητα, ἡ ὁποία θέλγει καὶ εὐφραίνει κάθε τάξεως ἄνθρωπον· περιέχει ὅμως ἐκείνην τὴν δύναμιν τῆς ἀναλυτικῆς παρατηρήσεως, ἡ ὁποία ξεδιπλώνοντας καὶ τὰ πλέον ἐνδόμυχα καὶ τὰ ἐλάχιστα μέρη τῆς ἡθικῆς τοῦ ἀνθρώπου καταστάσεως, μιᾶς δείχνει τὴν ματαιότητα τῶν αὐτῆς ἐπιθυμιῶν, τὴν φανταστικότητα τῶν ἐλπίδων μας, καὶ τὴν ἀπατηλότητα τοῦ πολυμόρφου μας αὐτοῦ βίου».

γίαν»³². Και ο δεύτερος σημειώνει: «Σπανίως εύρίσκει τις εκ τῶν εύγενῶν φιλαναγνώστας εἰς συγγράμματα συντείνοντα τῇ πολιτικῇ διοικήσει, καὶ πρὸς καλλωπισμὸν τῶν ἡθῶν· εἶναι μὲν πάντες ὄντως φιλαναγνώσται οἱ τῆς Γαλλικῆς διαλέκτου εἰδήμονες, ἀλλ' εἰς Ρωμάντζα καὶ ἄλλα παρόμοια»³³.

Στὸν Ἑρμῆ τὸν Λόγιο τῆς 1 Φεβρουαρίου 1819 δημοσιεύτηκε ἐπιστολὴ ἐνὸς Π. Μ. ἀπὸ τὴν Κωνσταντινούπολη, ὁ ὁποῖος χρησιμοποιεῖ τὸν ὄρο «μυθιστορία» κι' ἐπικρίνει τὴ μεταφραστὴ τοῦ *Rasselas* ἀπὸ τὸν Πλάτωνα Πετρίδη. Γράφει: «Ἡῦρα εὐκαιρίαν νὰ διαβάσω ἡσύχως ἕως τρία κεφάλαια τῆς μυθιστορίας τοῦ Πετρίδου· ἀλλὰ πῶς; Προφέρων εἰς τὸ τέλος ἐκάστης σελίδος: Ρῦσε ἡμᾶς Κύριε ἀπὸ τῆς μανίας τῶν μεταφράσεων· ἀδύνατον μέχρι κορωνίδος αὐτὴν διελθεῖν. Τὸ βασιλόπουλον τῆς Ἀβουσσινίας, τὸ ὁποῖον δὲν μὲ φαίνεται νὰ συνήργησεν οὐδ' ὅπως οὖν εἰς τοῦ Γιονσόνου τὴν δόξαν, μᾶς ἔδειξεν ὅτι ὁ κυρ Πετρίδης καὶ εἰς τὸ πεζὸν ἀτυχεῖ...»³⁴. Βλέπουμε ἀκόμα ἐδῶ πῶς ἐκφράζονται ἐπιφυλάξεις καὶ γιὰ τὴν ἀξία τοῦ μυθιστορήματος τοῦ Samuel Johnson. Ἐνδιαφέρον παρουσιάζει, τὸν ἴδιο χρόνο, μιὰ «Προκήρυξι», ἀπὸ ἓνα ἀνώνυμο μεταφραστὴ τοῦ μυθιστορήματος *Τὰ κατὰ Χαρίτην καὶ Πολύδωρον* τοῦ ἀββᾶ Barthélemy, ποὺ δημοσιεύτηκε στὸ περιοδικὸ *Καλλιόπη* τὴν 1 Ὀκτωβρίου 1819, μὲ τὴν ὁποία ζητᾶ τὴν ἐγγραφὴ συνδρομητῶν. Στὴν «Προκήρυξι» αὐτὴ ἐπαναλαμβάνεται, καθιερωμένος πιά, ὁ ὅρος «μυθιστορία» καὶ ἀκούγονται καλὰ λόγια σχετικὰ μὲ τὸ «εἶδος» — ὄχι τόσο γιὰ τὸν ψυχαγωγικὸ χαρακτῆρα του, ποὺ δὲν παραγνωρίζεται, ὅσο γιὰ τὴν ἠθοπλαστικὴ ἀπουστολή του. Διαβάζουμε: «Ὅτι μὲν ἡ Μυθιστορία, ἐκτὸς τῆς ἧς προξενεῖ ψυχαγωγίας εἰς τοὺς ἀναγνώστας, συμβάλλει καὶ αὕτη οὐκ ὀλίγον εἰς τὴν ρύθμισιν τῶν ἡθῶν, τοῖς πᾶσιν ὁμολογούμενον, ὅτι δὲ ἡ ἀρίστη ἐκλογή τῶν τοιούτων μυθῶν διηγημάτων ἐστὶ πρὸ πάντων ἀναγκαιοτάτη, μήπως αὐτὰ παρεκβαίνοντα τὰ ὅρια τῆς χρηστοηθείας, ἐν ᾧ τέρπουσι τὸν ἀναγνώστην, τὸν παρασύρωσιν ἀνεπαισθήτως εἰς τὸν ὄλισθον τῆς κακοηθείας, καὶ τοῦτο ἀναντίρρητον. Εἷς λοιπὸν ἐκ τῶν φιλογενῶν Βυζαντιῶν, ... μεταφράσας εἰς τὴν καθομιλουμένην ἀπλοελληνικὴν διάλεκτον τὴν ὑπὸ τοῦ περιφήμου Ἰακώβου Βαρθολομαίου συγγραφεῖσαν, καὶ πολλάκις εἰς φῶς ἐκδοθεῖσαν Μυθιστορίαν τῶν κατὰ Χαρίτην καὶ Πολύδωρον, καὶ ἐτοιμοτάτην ἔχων αὐτὴν εἰς ἐκδοσιν, ἐλπίζει ὅτι αὕτη ἡ ἐκλογή του δὲν θέλει ἀπαρέσει εἰς τοὺς φιλομούσους τοῦ γένους»³⁵. Ἐγγύηση πῶς τὸ ἔργο αὐτὸ θὰ εἶναι «καλὸν καὶ ἐπωφελές»,

32. Βλ. Ἑρμῆ τὸν Ἰλιάς, παραφρασθεῖσα καὶ ὁμοιοκατλήκτως στιχορρηγηθεῖσα παρὰ Γεωργίου Ρουσιάδου, τοῦ ἐκ Κοζάνης, τόμος Α', ἐν Βιέννῃ 1817, σ. λη' (ὑποσημείωση).

33. Βλ. Διονυσίου Φωτεινοῦ, *Ἱστορία τῆς πάλαι ποτὲ Δακίας, τὰ νῦν Τρανσυλβανίας, Βλαχίας καὶ Μολδαβίας*, τόμος Γ', Βιέννη 1819, σ. 177.

34. Βλ. περ. Ἑρμῆς ὁ Λόγιος 9(1819) 92-93.

35. Βλ. περ. *Καλλιόπη* 1(1819) 198. Τὸ βιβλίον ἐκδόθηκε ἓνα χρόνο ἀργότερα μὲ τίτλο: *Τὰ*

μᾶς λέει πιὸ κάτω ὁ μεταφραστής, ἀποτελεῖ καὶ «μόνον τὸ ὄνομα τοῦ συγγραψάντος αὐτὴν [τὴν μυθιστορίαν] Βαρθολομαίου», πού ἔγινε «περιβόητον» «ἐκ τοῦ ἀπαραιμίλλου του συγγράμματος τῆς περιηγήσεως τοῦ νέου Ἀναχάρσιδος».

Ἰδιαίτερα σημαντικὴ ὥστόσο εἶναι μιὰ ἄλλη ἐπιστολή, ἐνὸς Ν. Ι. ἀπὸ τῆ Χίο, δημοσιευμένη στὸν Ἑρμῆ τὸν Λόγιο τῆς 15 Φεβρουαρίου 1820, ἡ ὁποία ἀναφέρεται καὶ στὴν προηγούμενη ἐπιστολή τοῦ Π. Μ. καὶ στὸν *Rasselas* τοῦ Samuel Johnson, ἀλλὰ περιλαμβάνει οὐσιαστικὲς κρίσεις καὶ ὀρθὲς ἀντιλήψεις γιὰ τὸ μυθιστορηματικὸ εἶδος. Ὁ Ν.Ι. χρησιμοποιοῖ τοὺς ὄρους «μυθιστορία» καὶ «μυθιστοριογράφος», ἐπικρίνει σωστὰ τὸν *Rasselas* ὡς διδακτικὸ καὶ «σκυθρωπὸ» μυθιστόρημα, ὑποδεικνύοντας, ἀντὶ γιὰ τὸ ἔργο αὐτό, τὴ μετάφραση τοῦ *Tom Jones* (1749) τοῦ Henry Fielding (1707-1754), καὶ ὑποστηρίζει, μὲ χαρακτηριστικὴ ὀξύδερκεια καὶ γνώση τῶν σχετικῶν μὲ τὸ «εἶδος», πὼς χωρὶς τὴν «τέρψη» δὲν μπορεῖ νὰ ὑπάρξει «ὠφέλεια» ἀπὸ τὰ μυθιστορήματα· πὼς χωρὶς τὴν «ἡδονή», πού προκαλεῖται ἀπὸ τὴς ἀφηγηματικὲς ἰκανότητες τοῦ συγγραφέα, δὲν μπορεῖ νὰ ἐπιτευχθεῖ ὁ «ἠθικὸς» σκοπὸς του. Γιὰ τὸν Ν. Ι. προηγεῖται καὶ πρόχει, σωστὰ, στὴ λογοτεχνία τὸ «τερπνὸ» καὶ τὸ «ἡδονικὸ» τῆς ἀνάγνωσης, ἀπὸ τὸ ὁποῖο «γεννᾶται ἀνεπαισθήτως ὠφέλεια». Αὐτὲς ἦταν ἐξελιγμένες καὶ προηγμένες, γιὰ τὴν ἐποχὴ ἐκείνη τῶν νεοελληνικῶν γραμμάτων, ἀντιλήψεις, πού φανερώσουν, ὅπως καὶ ἡ μνεία τοῦ Fielding³⁶ καὶ τοῦ σπουδαίου Γάλλου κριτικοῦ καὶ ἱστορικοῦ τῆς λογοτεχνίας La Harpe (1739-1803), πὼς ὁ Ν. Ι. ἦταν ἓνας ἐνημερωμένος λόγιος, μὲ εὐθυκρισία καὶ λογοτεχνικὴ παιδεία. Μᾶς λέει: «Τὴν μυθιστορίαν [τὸν *Rasselas*] ἐδιάβασα εἰς τὸ πρωτότυπον... Δὲν περιέχει τίποτε ἰκανὸν νὰ κινήσῃ τὴν περιέργειαν³⁷, ἢ τὴν ψυχὴν· εἶναι δὲ ὡς ἐκ τῆς ὑποθέσεως συμπεραίνεις [τὴν ὁποία εἶχε ἡδὴ ἐκθέσει συνοπτικᾶ] γεμάτον [τὸ βιβλίον] ἀπὸ διδαχῶν καὶ γνωμικῶν, καὶ σκυθρωπᾶς συζητήσεως περὶ εὐδαιμονίας. Πολλοὶ τοιοῦτοι μυθιστοριογράφοι φοβούμενοι μήπως ἢ ἐκ τῆς ἀναγνώσεως ἡδονὴ φθείρῃ τῶν ἀναγινωσκόντων νέων τὰ ἦθη, στήριζουσι τὰς μυθιστορίας των εἰς τὴν ἠθικὴν, καὶ ἀσχολοῦνται νὰ τὰς κάμνουν ὠφελιμωτέρας μᾶλλον παρὰ τερπνάς· ὡς νὰ μὴν εἶναι δυνατὸν νὰ ἡδύνουν χωρὶς νὰ βλάψουν, ἢ νὰ ὠφελήσωσι χωρὶς νὰ πλῆξουν. Ὅστις δὲν ἠμπορεῖ ἐντὸς τοῦ νοῦς νὰ συμβιβάσῃ τὸ ἡδονικὸν μὲ τὸ ὠφέλιμον, καὶ νὰ τὸ συμπλέξῃ εἰς τρόπον, ὥστε ἐκ τῆς ἡδονῆς νὰ γεννᾶται ἀνεπαισθήτως ἢ ὠφέλεια, καὶ ὅχι ἐκ τῆς ὠφελείας ἢ ἡδονῆς, αὐτὸς συνθέτει θαυμαστοὺς *Ρασέλας*, τοὺς ὁποίους ἐπαινοῦμεν ὅλοι διὰ τὴν ἠθικὴν· ἀλλ' ὅταν ἔχομεν

κατὰ Χαριτῶ καὶ Πολύδωρον, Μυθιστορία. Παραφρασθεῖσα ἐκ τοῦ Γαλλικοῦ παρὰ τινος φιλογενοῦς Βυζαντίου, ἐν Βουκουρεστίῳ 1820.

36. Γιὰ τὸν Fielding καὶ τὸν *Tom Jones*, βλ. Ἐπίστολου Σαχίνη, «Ἐνα μυθιστόρημα σταθμὸς στὴν ἱστορία τοῦ εἶδους», στὸ βιβλίο του *Προσεγγίσεις*, 1989, σ. 161-175.

37. Βλ. περ. Ἑρμῆς ὁ Λόγιος 10(1820) 116.

ὄρεξιν νὰ διαβάσωμεν μυθιστορίας προτιμῶμεν ἄλλας. Διότι κατὰ δυστυχίαν κανεὶς δὲν λαμβάνει εἰς χεῖρας τοιαῦτα συγγράμματα μὲ σκοπὸν νὰ ὠφελῆθῃ· ἔπειτα ὁ μυθιστοριογράφος ἐκπληροῖ τὸ χρέος του ὅταν προσέχη νὰ μὴ βλάβη τὰ ἤθη... Τίς ἢ χρεία νὰ παρρησιάζεται αὐτὸς εἰς κάθε κεφάλαιον, καὶ ὡς ρασοφόρος ἱεροκλήρυξ νὰ λαλῆ περὶ μετανοίας;... Μ' ὄλον τὸ δυσάρεστόν μου περὶ τὰ τοιαῦτα, τὸ ὁποῖον θεώρησε ὡς ἀποτέλεσμα τῆς εἰς τὰς μυθιστορίας νεανικῆς ματαιοσχολίας μου, δὲν ἀρνοῦμαι τὸ φιλόμουσον τοῦ κῦρ Πετρίδη διὰ τὴν μετάφρασιν τοῦ *Ρασέλα*, ἀλλὰ νομίζω, ὅτι ἤθελε δείξει περισσοτέραν φιλοκαλίαν, ἢ, ἀποφασίσας νὰ μεταφράσῃ τοιοῦτου εἴδους σύγγραμμα, ἐπροτιμοῦσε τοῦ Φιελδίνγγου τὸν χαριέστατον *Tom Jones*, τὸ κατὰ τὸν Γάλλον *Λαχάρπιον* ἀριστοῦργημα τῆς μυθιστορίας, ἢ κανὲν τῶν νεωτέρων τοιούτων Ἀγγλικῶν, ὅπου ἡ εὐφυῆς πλοκὴ τῶν περιστάσεων, ἡ δριμύτης τοῦ δραματικοῦ, τὰ ἀπροσδόκητα συμβάντα, ἡ πάλη τῶν παθῶν, ἡ μεταβολὴ τῶν χαρακτήρων, καὶ ὁ ἀγχινοῦστατος καὶ σεμνὸς ἔρωσ γοητεύουσι τὸν ἀναγνώστην» (ἔ.ἀ., σ. 117).

Ὁ ὅρος «μυθιστορία» ἐξακολουθεῖ νὰ ἐπικρατεῖ καὶ νὰ χρησιμοποιεῖται, κατὰ ἀποκλειστικὸν τρόπον, ἀπὸ ὄλους ὅσοι ἀσχολοῦνται μὲ τὰ σχετικὰ θέματα, κ' ἔπειτα ἀπὸ τὸ τέλος τῆς Ἑλληνικῆς Ἐπανάστασης τοῦ 1821. Τὸν χρησιμοποιεῖ καὶ πάλι ὁ Κ. Μ. Κούμας τὸ 1827. Τὸν χρησιμοποιεῖ ἐπίσης ὁ Ἀ. Μουστοξύδης τὸ 1834. Ὁ Κούμας, στὸν «Πρόλογο τοῦ μεταφραστοῦ», χαρακτηρίζει τὸ βιβλίον *Τῶν Ἀβδηριτῶν ἢ ἱστορία* τοῦ Wieland, τὸ ὁποῖο μεταφράζει, «κωμικὴν μυθιστορίαν»³⁸ καὶ τὸ ἐγκωμιάζει. Ὁ Μουστοξύδης, ἐξάλλου, φαίνεται πὼς τάσσεται ὑπὲρ τῆς «διδασκτικῆς μυθιστορίας»³⁹, ἀπὸ ὅπου πρέπει νὰ ἀντλοῦνται «ἠθικὰ μαθήματα» (ἔ.ἀ., σ. 7). Στὴν «Σύντομον διατριβὴν ἐν εἴδει εἰσαγωγῆς», ποὺ τὴν προτάσσει στὸ πρῶτον τεῦχος τοῦ περιοδικοῦ του *Ἰόνιος Ἀνθολογία*, σημειώνει: «[Ἡ Φιλοσοφία] δεικνύει τὰς περαιτέρω προόδους τοῦ ἀνθρώπου εἰς τὰς ὠφελίμους τέχνας καὶ ἐν καιρῷ τὴν ἐπιρροὴν αὐτῶν εἰς τὸν χαρακτήρα τοῦ ἰδίου. Τοιαύτη εἶναι καὶ ἡ Μυθιστορία, διότι ἡ φαντασία, συντελοῦσα καὶ αὕτη εἰς προσφορὰν λατρείας πρὸς τὰς εἰκόνας τῆς Σοφίας καὶ τῆς Ἀγαθότητος, πορίζεται ἠθικὰ μαθήματα ἐκ τῶν ἀντιθέτων (σ. 7) φύσεων καὶ διαθέσεων τὰς ὁποίας μᾶς ζωγραφῶσι τὰ πεπλασμένα ἀπὸ τὴν Μυθιστορίαν πρόσωπα καὶ συμβάντα» (σ. 9)· καὶ ὁ Μουστοξύδης τελειώνει τὴ «Διατριβήν» του αὐτὴ μετὰ τὴν ἀκόλουθη παρατήρησι: «Ἡ φύσις αὐτῆς τῆς γῆς [τῆς Ἐπτανήσου], ἡ τῆς παρακειμένης Ἠπείρου καὶ τῆς Ἑλλάδος, τὰ ἤθη τῶν κατοίκων των καὶ τὸ ποικιλόμορφον τῶν

38. Βλ. Βελάνδου, *Τῶν Ἀβδηριτῶν ἢ ἱστορία*, μεταφρασθεῖσα ἀπὸ τὴν γερμανικὴν γλῶσσαν, ἐν Βιέννῃ 1827, σ. στ'.

39. Βλ. περ. *Ἰόνιος Ἀνθολογία* 1 (1834) 21.

κοινοτήτων αὐτῶν, ὅλα συνέρχονται διὰ τὸ νὰ ἐμπνεύσωσι τὴν ἔφεισιν πρὸς συγγραφὴν διδακτικῆς μυθιστορίας» (σ. 21).

Τὴν 5 Ἰουνίου 1834 ὁ Ἰάκωβος Πιτζιπιδὸς δημοσίευσεν στὴν Ὀδησοῦ μιὰ «Προκλήρυξιν», μὲ τὴν ὁποία ἀναγγέλλει τὴν προσεχῆ ἔκδοσιν τοῦ μυθιστορηματὸς τοῦ Ἑρμούφωφου τῆς Χίου ἢ ὁ θρίαμβος τῆς ἀρετῆς καὶ ζητᾷ τὴν ἐγγραφήν συνδρομητῶν. Στὴν «Προκλήρυξιν» αὐτὴ ὁ Πιτζιπιδὸς μᾶς λέει ἀρκετὰ ἐνδιαφέροντα πράγματα γιὰ τὸ μυθιστορηματικὸ εἶδος γενικῶς καὶ γιὰ τὴ δικήν του προσπάθειαν εἰς τὴν μυθιστοριογραφίαν εἰδικότερα: διατηρεῖ τὸν ὄρον «μυθιστορία», ἀπορρίπτοντας τὸν ὄρον «ρωμανόν»: ἐγκωμιάζει τὸν Κοραῖν γιὰ τὰ *Προλεγόμενα* καὶ τὴν ἔκδοσιν τῶν *Αἰθιοπικῶν*: ὑποστηρίζει τὴν ἀναγκαιότητα τῶν «ἠθικῶν μυθιστοριῶν», κυρίως γιὰ τὴ διαπαιδαγώγησιν τῶν νέων· χαρακτηρίζει τὴν Ὀρφανὴν τῆς Χίου στὴν ἀρχὴν «πονητικὴν μυθιστορίαν» καὶ κατόπι «ἠθικὴν μυθιστορίαν»: δηλώνει, τέλος, καυχώμενος, ὅτι «πρῶτος ἐπεχείρησα νὰ εἰσάξω εἰς τὴν νεωτέραν ἑλληνικὴν τοιοῦτου εἴδους Πρωτότυπον Σύγγραμμα», δηλαδή μυθιστόρημα. Ἀλλὰ ἂς διαβάσωμε τὰ κυριότερα σημεῖα τοῦ κειμένου τοῦ αὐτοῦ: «Ὀλίγα Συγγράμματα τῶν παλαιῶν Ἑλλήνων», παρατηρεῖ, «ἀδισώθησαν μέχρι τῶν ἡμερῶν μας, ἐκ τοῦ εἴδους ἐκείνου, τὰ ὅποια οἱ μὲν Εὐρωπαῖοι ὀνομάζουσι *Ρωμανά*, οἱ δὲ νεώτεροι «Ἑλληνες Μυθιστορίας» εἰς δὲ τὴν Καθομιλουμένην Γλῶσσαν μας, δὲν ἔχομεν ἀκόμη κανὲν τοιοῦτον Πρωτότυπον, μολοντί οἱ Πρῶτοι αὐτῶν Εἰσηγηταὶ ἦσαν οἱ Ἑλληνες, ὡς ἐκτεταμένως ἀναφέρει ὁ ἀοίδιμος Κοραῖς, εἰς τὴν ὑπ' αὐτοῦ γενομένην ἔκδοσιν τῶν *Αἰθιοπικῶν* τοῦ Ἡλιοδώρου. Ὁ Περιβόητος οὗτος Κριτικὸς εὐχόμενος εἰς τὸν Ἑλληνικὸν Ἔθνος τοιοῦτου εἴδους Ἠθικὰ Συγγράμματα καὶ ἐξοδεύων τὸν πολῦτιμον καιρὸν του εἰς τὸ νὰ κάμῃ νέαν ἔκδοσιν τῆς ρηθείσης Μυθιστορίας, τὴν ὁποίαν ἐστόλισεν μὲ ἀξιολόγους Σημειώσεις καὶ Παρατηρήσεις, ἀποδεικνύει ἐναργῶς πόσον ἐγνώριζε τὴν ἀλήθειαν ὅτι, αἱ Ἠθικαὶ Μυθιστορίαι εἶναι ἀναγκαῖαι εἰς ἕκαστον Ἔθνος. Καὶ τῷ ὄντι τὰ τοιαῦτα συγγράμματα παριστῶσιν ἐγκαίρως εἰς τοὺς νέους, ὑπὸ τὸ ἥδὺ κάλυμμα τῆς ποικίλης ἐξιστορήσεως εὐφροσύνων καὶ παθητικῶν ἀκουσμάτων, ἐξ ἑνὸς μέρους τὴν μεγαλοπρέπειαν τῶν ἐναρέτων πράξεων καὶ τὴν ἐκ τῆς χαλιναγωγίας τῶν ψυχικῶν παθῶν ἀληθῆ εὐδαιμονίαν, καὶ ἐκ τοῦ ἄλλου τὰς ἐκ τῆς ἀκρατείας αὐτῶν ὀλεθρίους συμφορὰς καὶ τὴν ἄφυκτον θείαν δίκην κατὰ τῆς προσκαίρας θριαμβευοῦσης κακίας, τοὺς προφυλάττουσιν ἀπὸ τοὺς φοβερωτέρους σκοπέλους τῆς ἀνθρωπίνης ζωῆς, καὶ τοὺς ἐμπνέουσι τὴν φοβικὴν καὶ ἀποστροφὴν τῆς κακίας, καὶ τὸν ἔρωτα καὶ τὴν πρᾶξιν τῆς ἀρετῆς· διδάσκουσαί τους εὐστόχως τὰ ἱερώτερα χρέη τοῦ κοινωνικοῦ ἀνθρώπου, τοῦ ἀληθοῦς Χριστιανοῦ, τοῦ φιλοπάτριδος πολίτου. Τὸ Σύγγραμμά μου ἐπιγράφεται Ἑρμούφωφου τῆς Χίου ἢ ὁ θρίαμβος τῆς ἀρετῆς... Εἶναι ὅλον γεγραμμένον εἰς πεζὸν μὲν λόγον, ἀλλ' εἰς ὕφος ποιητικόν, ὡς ἐκεῖνα τὰ ὅποια οἱ Εὐρωπαῖοι ὀνομάζουσι *Ποιητικὰς Μυθιστορίας*... Ἐπειδὴ δὲ πρῶτος ἐπεχείρησα νὰ

εισάξω εἰς τὴν νεωτέραν Ἑλληνικὴν τοιοῦτου εἴδους Πρωτότυπον Σύγγραμμα, συνολογῶ μετὰ τῶν αὐστηρῶν Κριτῶν μου, ὅτι ἡ τόλμη μου εἶναι μεγάλη καὶ τὸ ἐπιχείρημά μου ἀνώτερον τῶν πλεονεκτημάτων μου· ἀλλ' ἡ ἀνθρώπινος φύσις διὰ τὰ κατορθώσῃ τὰ τέλεια ἀριστουργήματα, πρέπει ἀφεύκτως ν' ἀρχίσῃ ἀπὸ ἔργα ὀπωσοῦν ἀτελεῖ· καὶ προσέτι ἦτο καιρὸς νὰ φανῇ καὶ ἡ εἰς τὴν γλῶσσαν μας πρώτη Ἡθικὴ Μυθιστορία, τουλάχιστον διὰ τὰ προκαλέσῃ τὰς μετὰ ταῦτα τελειοτέρας»⁴⁰. Εἶναι φανερὸ πὼς γιὰ τὸν Πιτζιπιό, ἀντίθετα πρὸς τὸν Ν. Ι. (στὸν Ἑρμῆ τὸν Λόγιο τοῦ 1820), πρέπει νὰ προέχει καὶ νὰ κυριαρχεῖ, ὅχι ὁ ψυχαγωγικὸς, ἀλλὰ ὁ διδακτικὸς καὶ ὁ ἠθοπλαστικὸς σκοπὸς τοῦ μυθιστορήματος.

Ἔστωσθε Ἡ Ὀρφανὴ τῆς Χίου δημοσιεύτηκε πέντε χρόνια ἀργότερα, τὸ 1839. Ἔτσι ὁ Πιτζιπιὸς ἔχασε τὰ πρωτεῖα στὴ νεοελληνικὴ μυθιστοριογραφία, γιὰ τὴν πραγματικότητά (πρῶτος εἰσήγαγε) τὸ λογοτεχνικὸ αὐτὸ εἶδος ὁ Παναγιώτης Σοῦτσος μετὰ τὸν Λέανδρον (1834), ὅπως ἄλλωστε τὸ δηλώνει ὁ ἴδιος στὸν (πρόλογόν) του, ὅπου σημειώνει: «Εἰς τὴν ἀναγεννωμένην Ἑλλάδα τολμῶμεν ἡμεῖς πρῶτοι νὰ δώσωμεν εἰς τὸ κοινὸν τὸν Λέανδρον. Εὐτυχεῖς, ἂν εἰς τὴν ὁδόν, τὴν ὁποίαν ἐνεχαράξαμεν ἰδῶμεν μετ' ὀλίγον ἄλλους δοκιμωτέρους συγγραφεῖς μυθιστοριῶν»⁴¹. Ὁ Παναγιώτης Σοῦτσος χρησιμοποιοῖ παντοῦ, στὸν πρόλογόν του, τὸν ὄρο «μυθιστορία» καὶ ἔχει τὴ συνείδηση πὼς ἀνοίγει ἕναν νέο δρόμον στὰ νεοελληνικὰ γράμματα· εἶναι, ἐξἄλλου, ὅπως φαίνεται καθαρὰ ἀπὸ τὸν πρόλογόν του, ἐνημερωμένος στὰ διεθνή λογοτεχνικὰ ρεύματα καὶ στὶς πρῶτες ἐπιτυχίες ποὺ σημειώνει τὸ μυθιστόρημα στὴ δυτικὴ Εὐρώπῃ. «Οἱ μεγαλύτεροι συγγραφεῖς καὶ φιλόσοφοι», παρατηρεῖ ἐκεῖ, «συνέγραψαν μυθιστορικὰ πονήματα· ὁ Ρουσσὸς εἰς τὴν Γαλλίαν, ὁ Βαλτερσκῶτος εἰς τὴν Ἀγγλίαν, ὁ Γκέτης εἰς τὴν Γερμανίαν, ὁ Φόσκολος εἰς τὴν Ἰταλίαν καὶ ὁ Κουπέρις⁴² εἰς τὴν ἐλευθέραν Ἀμερικὴν· εἴτε διότι ἐνεκρίθησαν πολῦτιμα τὰ τοιαύτης φύσεως πονήματα, ὡς συμμιγνύοντα τὸ ἥδὺ μετὰ τοῦ ὠφελίμου, εἴτε διότι ἀναγκαῖα σχεδὸν ἀποβαίνει εἰς ὀργώσας φαντασίας ἢ ἔκχυσις τῶν φλογερῶν τῶν ἐντυπώσεων» (σ. α'). Ὁ Παναγιώτης Σοῦτσος γνωρίζει, καθὼς βλέπουμε, πὼς τὸ μυθιστόρημα «συμμιγνύει» τὸ ἥδὺ μετὰ τὸ ὠφέλιμο, ἀλλὰ φροντίζει κυρίως γιὰ τὸ δεύτερο, γιὰ τὴν ἠθικὴ δηλαδὴ πλευρὰ τοῦ

40. Βλ. Φίλιππου Ἡλιοῦ, *Ἑλληνικὴ βιβλιογραφία 1800-1863*. Προσθῆκες Συμπληρώσεις, 1983, σ. 91. *Γιὰ τὴν Ὀρφανὴ τῆς Χίου*, βλ. Ἀπόστολου Σαχίνη, *Τὸ Νεοελληνικὸ Μυθιστόρημα* ⁵1980, σ. 57-60.

41. Βλ. Παναγιώτου Σοῦτσου, *Ὁ Λέανδρος*, ἐν Ναυπλίῳ 1834, σ. α', καὶ Π.Δ. Μαστροδημήτηρ, *Πρόλογοι νεοελληνικῶν μυθιστορημάτων*, ²1984, σ. 133. *Γιὰ τὸν Λέανδρον* βλ. Ἀπόστολου Σαχίνη, *Τὸ Νεοελληνικὸ Μυθιστόρημα*, ⁵1980, σ. 44-47.

42. «Κουπέρις» εἶναι ὁ Ἀμερικανὸς μυθιστοριογράφος James Fenimore Cooper (1789-1851).

Λεάνδρου, επίσημαίνοντας πιό κάτω ότι «όλα τὰ μαγευτικά θέληγτρα τῶν πρώτων ἡμερῶν τοῦ ἔρωτος ἐξιστοροῦνται ἀκριβῶς παρὰ τοῦ συγγραφέως, ἀλλ' ἀκριβῆς οὗτος φύλαξ καὶ τῶν κανόνων τῆς ὀρθῆς Ἡθικῆς» (σ. β'). Πρὸς τὸ τέλος τοῦ προλόγου του, διαπιστώνοντας φαίνεται καὶ ὁ ἴδιος ὀρισμένες ὁμοιότητες τοῦ Λεάνδρου μὲ τὸν *Jacopo Ortis* καὶ τὸν *Werther*, προσπαθεῖ νὰ προκαταλάβει τοὺς ἐνδεχόμενους ἐπικριτές του γιὰ μίμηση ξένων ἔργων, καὶ σημειώνει: «Θέλουσιν ἴσως μᾶς συκοφαντήσῃ τινές, ὅτι ἐμιμήθημεν τὸν Ἰάκωβον Ὁρτην τοῦ Φοσκόλου, ἢ τὸν Βερτέλον τοῦ Γκέτου· ὄντα δὲ τὰ βιβλία ταῦτα εἰς χεῖρας τῶν ἀναγνωστῶν, δύνανται ὑπὲρ ἡμῶν νὰ ὀμιλήσωσιν» (σ. δ').

Ἄλλὰ παρ' ὅλα αὐτὰ ὁ Παναγιώτης Σοῦτσος δὲν μπόρεσε νὰ ἀποφύγει τὶς ἐπικρίσεις. Κάποιος, ποὺ ὑπογράφεται μὲ τὸ ἀρχικὸ «Λ», δημοσίευσε τὸν ἴδιο χρόνο (1834) στὴν ἐφημερίδα Ἰθηνᾶ (Ναύπλιο) τοῦ Ἐμμανουὴλ Ἀντωνιάδη μιὰ βιβλιοκρισία γιὰ τὸν Λεάνδρο, καὶ τὸν ἔκρινε αὐστηρὰ μὲ βᾶση τὶς «μιμήσεις» καὶ τὶς «ποιήσεις» του — δηλαδὴ τὴ δουλικὴ προσκόλλησι σὲ ξένα ἔργα καὶ τὴν παράθεσι πολλῶν στιχουργημάτων. Ὡστόσο ὁ «Λ», ποὺ διατηρεῖ τὸν ὄρο «μυθιστορία», γνώριζε ἀρκετὰ πράγματα γιὰ τὸ μυθιστορηματικὸ εἶδος, ἀφοῦ παρατηρεῖ: «Τί ἄλλο εἶναι ἢ μυθιστορία παρὰ δρᾶμα τὸ ὁποῖον ἀδιακόπως εὐρίσκεται ἐν ἐνεργείᾳ καὶ δὲν ἀφήνει ποτὲ νὰ νεκρωθῇ τὸ διάφορον (l'interêt)»⁴³. Γιὰ τὶς «μιμήσεις», ἐξάλλου, τοῦ Παναγιώτη Σοῦτσου ὁ «Λ» μᾶς λέει: «Ὅταν ἐτελείωσα τὴν ἀνάγνωσιν τοῦ βιβλίου του ἐφρόνουν ὅτι ἤμην εἰς τὰς ἐποχὰς ἐκείνας καθ' ἃς ἡ πειρατεία... ἐπεκράτει εἰς τὴν Ἑλλάδα... Ὁ κύριος Σοῦτσος ἐμπορεῖ νὰ προβάλλῃ ὅτι αἱ ιδέαι εἶναι *res communis*, κοινὸν πρᾶγμα... Μὲ τοῦτο δὲν θέλει ἀθωωθεῖ· καὶ ἐὰν ὁ Λαμαρτῆνος, ὁ Ρασίν, ὁ Φόσκολος καὶ ἡ Σταεὶλ ἐκίνουν ἀγωγὴν, βεβαίως ἤθελον γυμνώσει τὸν Λεάνδρον ἀφ' ὅλας τὰς ιδέας του μὲ τὰς ὁποίας ἐνεδύθη» (ἐ.ἀ.)· καὶ, ἀναφορικὰ μὲ τὶς «ποιήσεις» του, ἀφοῦ παρομοιάσει τὸν Λεάνδρο μὲ τὰ Ἐρωτος Ἀποτελέσματα, γιὰ νὰ ἐπικρίνει τὰ πολλὰ στιχουργήματά του, τὰ ἀσυμβίβαστα πρὸς τὴν ἀφηγηματικὴν πεζογραφίαν, σημειώνει: «Ὁ κύριος Παναγιώτης Σοῦτσος εἶχε καὶ αὐτὸς ιδέας τινὰς νὰ ρίψῃ εἰς τὸ κοινόν· δὲν ἦτο ἐπιθυμητότερον νὰ τὰς δώσῃ εἰς μορφὰς ὠδῶν παρὰ νὰ τὰς συρράψῃ εἰς μυθιστορίας διὰ γραμμάτων;» (ἐ.ἀ.).

Τὸν ἐπόμενο χρόνο ὁ ἀδελφὸς τοῦ Παναγιώτη Ἀλέξανδρος Σοῦτσος δέχεται στὸν πρόλόγόν του, πῶς τὸ μυθιστόρημά του Ὁ Ἐξόριστος τοῦ 1831 ἔχει καὶ «ἱστορικόν» καὶ «μυθιστορικόν» χαρακτῆρα. Ἀφοῦ ἐξηγήσῃ ἐκεῖ τὸ ἱστορικὸ μέρος τοῦ

43. Βλ. ἐφ. Ἰθηνᾶ (Ναυπλίου), Ἔτος Γ', ἀριθ. 151, 8 Ἰουνίου 1834. Στὴ βιβλιοκρισία αὐτὴ ἀπάντησε στὸ ἐπόμενο τεῦχος τῆς ἐφημερίδας (13.6.1834) ὁ «Ρ», ποὺ εἶναι ὁ Ἄ. Ρ. Ραγκαβῆς (βλ. Ἀπόστολου Σαχλίνη, *Τετράδια Κριτικῆς*, Τρίτη σειρά, 1983, σ. 131).

έργου του αὐτοῦ, δηλώνει ὅτι ἀφήνει στὸν ἀναγνώστη νὰ κρίνει τὰ σχετικὰ μὲ τὸ μυθιστορικό μέρος του. Γράφει: «Παρέστησα μυθιστορικῶς ἓνα μῦθον χρόνου, ἓνα χειμῶνα τῆς Ἑλλάδος δριμύ», γιὰ νὰ καταλήξει μὲ τὰ ἀκόλουθα: «Ταῦτα μὲν περὶ τοῦ ἱστορικοῦ μέρους τῆς συγγραφῆς μου· περὶ δὲ τοῦ μυθιστορικοῦ, ἃς κρίνη ὁ ἀναγνώστης»⁴⁴. Περισσότερο ἐνδιαφέρον ὅμως παρουσιάζει, τὸν ἴδιο χρόνο (1835), ὁ ἐκτενὴς πρόλογος «Πρὸς τοὺς ὁμογενεῖς ἀναγνώστας» τοῦ Ε.Α. Σίμου στὴ μετάφρασή του τοῦ μυθιστορήματος *Corinne ou l'Italie* (1807) τῆς M^{me} de Staël (1766-1817). Ὁ Σίμος χρησιμοποιοῖ πάντα τὸν ὄρο «μυθιστορία»⁴⁵, παραδέχεται πὼς εἶναι τὸ πιὸ διαδεδομένο λογοτεχνικό εἶδος καὶ δὲν διστάζει νὰ τὸ ὑπερασπιστεῖ ὡς «εἶδος», μὲ τὰ ἐπιχειρήματα ὅτι συνδυάζει τὸ τερπνὸ μὲ τὸ ὠφέλιμο καὶ ὅτι πρέπει νὰ καταδικάζονται μόνο ὅσα μυθιστορήματα «πηγάζουν ἀπὸ ἀρχὰς διαφθορᾶς καὶ ἀναιδείας». Σημειώνει στὸν πρόλόγό του: «Ὅμολογῶ ἐπίσης, μετὰ σκέψιν ὄριμον, ὅτι, καὶ τὴν σήμερον ἂν ἐπρόκειτο λόγος νὰ ἐκλέξω βιβλίον ἀρμόζον εἰς ὅσον τὸ δυνατὸν περισσοτέρους ἀναγνώστας, καί, κατὰ τὸν ρωμαῖον ποιητὴν, μεμιγμένον φέρον τὸ ἥδὺ μετὰ τοῦ ὠφελίμου, δὲν ἤθελεν ἐν πρώτοις μ' ἀναχαιτίσει ποσῶς τοῦ σκοποῦ ἢ ἐπιγραφῆ τῆς μυθιστορίας, καθότι δὲν νομίζω ἐπιβλαβῆ εἰμὴ ἐκεῖνα μόνον τῶν μυθιστορικῶν συγγραμμάτων, ὅσα πηγάζουν ἀπὸ ἀρχὰς (σ. ἡ') διαφθορᾶς καὶ ἀναιδείας· ἐξ ἐναντίας πιστεύω ὅτι αἱ καλαὶ μυθιστορίαι συντείνουσι πάντοτε εἰς τὴν ἐξημέρωσιν τῶν ἡθῶν, καὶ ἐμπνεύουσι τὴν ἀγάπην τῆς ἀναγνώσεως, καλὸν μέγιστον διὰ τὴν ἡμετέραν νεολαίαν» (σ. θ').

Τὸ 1836 ἀρχίζει νὰ σημειώνεται — ἔπειτα ἀπὸ τὰ «Προλεγόμενα» στὴ μετάφραση τοῦ Ἀγάθωνος τοῦ Κ. Μ. Κούμα, ὁ ὁποῖος χρησιμοποίησε διστακτικὰ, μὴ μόνον φορὰ, τὸν ὄρο «μυθιστόρημα» — μὴ σημαντικὴ ἀλλαγὴ στὴν ὀρολογία τοῦ μυθιστορηματικοῦ εἶδους: εἰσάγεται σταθερὰ καὶ ἀποφασιστικὰ ἀπὸ τὸν Μ. Κροικιδᾶ, στὸν πρόλογο τῆς μετάφρασης τῆς *Estelle* (1788) τοῦ Florian (1755-1794), γιὰ πρώτη φορὰ στὴ νεοελληνικὴ φιλολογία, ὁ ὄρος «μυθιστόρημα»: ὁ πρόλογος αὐτὸς ἔχει ἡμερομηνία 1 Μαρτίου 1836. Τρεῖς μῆνες ἀργότερα, στὸ τεῦχος τῆς 30 Μαΐου 1836 τοῦ περιοδικοῦ Ἡώς, ὁ ἴδιος ὄρος ἐναλλάσσεται μὲ τὸν ὄρο «μυθιστορία» σὲ ἀνυπόγραφο ἄρθρο (μὲ τίτλο: «Φιλολογία. Βιβλιογραφικῶς θεωρουμένη»), ποῦ σίγουρα ὀφείλεται στοὺς ἐκδότες: τὸν Ἰ. Ν. Λειβαδιέα καὶ τὸν Ἐμμ. Ἀντωνιάδη. Στὸν πρόλόγό του «Πρὸς τοὺς

44. Βλ. Ἀλεξάνδρου Σούτσου, Ὁ Ἐξόριστος τοῦ 1831, ἐν Ἀθήναις 1835, σ. α' - στ', καὶ πιὸ συγκεκριμένα Π. Δ. Μαστροδημήτρη, Πρόλογοι νεοελληνικῶν μυθιστορημάτων, ²1984, σ. 142 καὶ 144. Γιὰ τὸν Ἐξόριστο βλ. Ἀπόστολου Σαχίνη, Τὸ Νεοελληνικὸ Μυθιστόρημα, ⁵1980, σ. 49-53.

45. Βλ. Κορίννα ἢ Τὰ Ἰταλικά ἐκ τοῦ Γαλλικοῦ τῆς κυρίας Στάελ ὑπὸ Ε.Α. Σίμου, τόμος Α', ἐν Ἀθήναις 1835, σ. ἡ' θ' καὶ κθ'. Γιὰ τὸ *Corinne ou l'Italie* βλ. Ἀπόστολου Σαχίνη, Τετράδια Κριτικῆς, Τέταρτη σειρά, 1985, σ. 71-74.

ἀναγνώστας» τῆς *Ἐστέλλης* τοῦ Φλωριανοῦ, ὁ μεταφραστὴς Μ. Κροικιδᾶς χρησιμοποιεῖ τρεῖς φορές τὸν ὄρο «μυθιστόρημα» καὶ φαίνεται σὰν νὰ ἀπολογεῖται, γιὰτὶ ἀσχολήθηκε μὲ μετάφραση μυθιστορηματικοῦ ἔργου· ἔτσι, ἀπαριθμεῖ τὰ καλὰ στοιχεῖα τῆς *Ἐστέλλης*, ἐξαιρεῖ τὸν διδακτικὸ καὶ ἠθοπλαστικὸ χαρακτήρα τῆς καὶ ἐπισημαίνει ὅτι παντοῦ στὸ ἔργο ἐγκωμιάζεται καὶ θριαμβεύει ἡ ἀρετὴ. Γράφει: «Ἐλέχθησαν πολλὰ μέχρι ταύτης ὑπὲρ καὶ κατὰ τῆς μεταφράσεως τῶν μυθιστορημάτων, καὶ διὰ τοῦτο κρίνω περιττὸν νὰ εἰπῶ καὶ ἐγὼ τι, ἀφίνων ἕκαστον νὰ δοξάσῃ ὅπως θέλῃ. Ἐπὶ τοῦ παρόντος δὲν λέγω εἰμὴ μόνον ὅτι, ἂν τὸ παραδείγμα μου παρακινήσῃ ἄλλους νὰ ἀπασχοληθοῦν εἰς τὴν μετάφρασιν ὠφελιμωτέρων βιβλίων, βεβαίως τότε δὲν ἠγωνίσθην ἐπὶ ματαίῳ. Ἐπειτα θέλει μὲ δικαιοῦσαι ἕκαστος διὰ τὴν εἰς μυθιστόρημα ἐπασχόλησίν μου, ὅταν παρατηρήσῃ ὅτι οἱ πλέον πεπαιδευμένοι ἄνδρες ἐνησχολήθησαν εἰς τὴν σύνθεσίν των. Δὲν πρέπει ὅμως ἀφ' ἑτέρου νὰ συγχύσῃ τις ἐν πόνημα (μάλιστα ἐκ τῶν βουκολικῶν) τοῦ ἐνδοξοτέρου μυθιστοριογράφου τῆς Γαλλίας μὲ τὰ κοινὰ μυθιστορήματα. Εἰς τὸ πόνημα τοῦτο ὁ συγγραφεὺς προσωποποιεῖ τὴν ἀρετὴν, τὴν δεικνύει ὑπὸ διαφόρους ὄψεις, θυσιάζει εἰς αὐτὴν τὰ φλογερότερα πάθη τῆς ἀνθρωπίνης φύσεως, ἀνταμείβει τὴν ἐκπλήρωσιν τῶν χρεῶν καὶ ταῦτα πάντα, ἀκολουθῶν πάντοτε τὸν δρόμον τῆς ἀρετῆς, καὶ ἐξορίζων ὀλοτελῶς τὴν κακίαν διὰ νὰ μὴν μολύνη καθ' οἷονδῆποτε τρόπον καὶ ἂν ἤθελε εἰσαχθῆ μὲ τοὺς μισαρούς τῆς πόδας τὸ καθαρὸν ἔδαφος τῆς ἀρετῆς»⁴⁶.

Ἀπὸ τὴν ἄλλη μεριά, οἱ Ἰ. Ν. Λειβαδιεὺς καὶ Ἐμμ. Ἀντωνιάδης, στὸ ἄρθρο τους στὴν *Ἡώ*, δὲν ἀρνοῦνται κάποια σχετικὴ ἀξία στὸ μυθιστόρημα· ὠστόσο, ἀναφέροντας πολλὰ ὀνόματα παλαιότερων καὶ καθιερωμένων στὴν κοινὴ γνώμη μυθιστοριογράφων καὶ συγκρίνοντάς τους μὲ τὴ σύγχρονή τους μυθιστοριογραφικὴ παραγωγὴ, θεωροῦν πὼς τὸ «εἶδος» ἔχει παρακμάσει καὶ ἐκπέσει ἀπὸ τὴν προηγούμενη αἴγλη του. Στὸ ἄρθρο τους «Φιλολογία» σημειώνουν: «Παρεβλέψαμεν... ὡς μάταια καὶ ἀνεμώλια τὰ πλεῖστα τῆς μυθιστορίας διηγήματα. Δὲν ἀρνούμεθα ὅτι ἡ μυθιστορία μαλάσσει τὴν τραχύτητα τοῦ χαρακτήρος, ἀποκοιμίζει τὰς ἀγρύπνους καὶ τυραννικὰς φροντίδας, ἀντανανκᾶ ὡς καθρέπτῃς ὅλα τῆς καρδίας τὰ πάθη, ἐμπνέει πολλάκις σέβας πρὸς τὴν δυστυχίαν, ἔλεον πρὸς τοὺς πάσχοντας, ἀγάπην πρὸς τὴν ἀνθρωπότητα. Ἄλλ' ὅλοι δὲν αἰσθάνονται ὁμοίως τὸ καλόν, τὴν ἀρετὴν, τὸν ἔρωτα καὶ τῆς ζωῆς τὰς θλίψεις. Ὅθεν τὸ ἄλλως ἀβρὸν καὶ ἐπαφρόδιτον τοῦτο τῆς φιλολογίας εἶδος κιβδηλευόμενον μᾶλλον καὶ μᾶλλον, ἐξευτελίσθη καὶ ἐξέπεσε τῆς πρώτης αὐτοῦ ἀξίας, τῆς φυσικῆς ἀπλότητος, καὶ τῆς βιωτικῆς ἐπιστήμης, τὰς ὁποίας ἐνασμενιζόμεθα βλέποντες εἰς τὰ

46. Βλ. *Ἐστέλλη*, μυθιστορία βουκολικὴ τοῦ κυρίου Φλωριανοῦ, ἐκ τοῦ Γαλλικοῦ ὑπὸ Μ. Κροικιδᾶ, ἐν Ἀθήναις 1836, σ. γ'.

κατὰ *Παῦλον* καὶ *Βιργινίαν*, τὸν *Δογκισῶτον*, τὸν *Ροβισόν*, τὸν *Werther*, τὸν *Γκίλ-βλας*, τὴν *Μαλβίνα*, τὸν *Οὐάκφιλδ*, τὴν *Νέαν Ἐλοΐζαν*, τὸν Ἀδόλφον καὶ μάλιστα τὸν *Νέον Ἀνάχαρσιν* καὶ τὸν *Τηλέμαχον*. Ἐπειδὴ τὰ σημερινὰ μυθιστορήματα κατασκευάζονται ὁμοίμορφα ὅλα, ὡς οἰκίαι κατατεταγμέναι εἰς τὴν αὐτὴν ἀκριβῶς γραμμὴν»⁴⁷. Τὸ 1836 ἐπίσης συναντοῦμε τὸ ἐγκώμιον τοῦ Lesage (1668-1747) ὡς «μυθιστοριογράφου» καὶ τοῦ μυθιστορήματός του *Gil Blas de Santillane* (1715-1735) ἀπὸ τὸν Μανουὴλ Σεργιάδη, ὁ ὁποῖος τὸ παρέφρασε. Στὸν πρόλογό του γράφει: «Μόνος ὁ Λεσάζ συγκρίνεται μὲ τὸν Μολιέρ κατὰ τὴν Κωμικὴν Δύναμιν καὶ τὴν Ἡθοποιίαν τῶν προσώπων. Εἰς δὲ τὴν ἐφεύρεσιν, τὴν πλοκὴν καὶ τὴν Διήγησιν φέρει ἀναντιρρήτως τὰ πρωτεῖα μεταξὺ τῶν μυθιστοριογράφων...»⁴⁸ Δὲν εἶναι λοιπὸν παράδοξον ἂν τοιοῦτον ἀριστοῦργημα μετεφράσθη εἰς ὅλας τὰς γλώσσας, καὶ μετὰ μυρίας ἐκδόσεις ἐκδίδεται ἀκαταπαύστως καὶ θαυμάζεται εἰς ὅλα τὰ ἔθνη» (σ. ε').

Τὸ 1838 χρησιμοποιεῖται καὶ πάλι σταθερὰ καὶ ἀποκλειστικὰ ἀπὸ τοὺς μεταφραστές τοῦ *Le Ultime Lettere di Jacopo Ortis* (1802) τοῦ Ugo Foscolo (1778-1827), τὸν Η. Κ. Καλαμογδάρτη καὶ τὸν Χ. Χριστόπουλο (στὸ «Προοίμιό» τους καὶ στὸ κείμενό τους «Περὶ τοῦ βίου καὶ τῶν συγγραμμάτων τοῦ Φοσκόλου») ὁ ὅρος «μυθιστόρημα» — συνολικὰ ἕξι φορές⁴⁹ ἐπιχειρεῖται ἐπίσης ἐκεῖ μιὰ υπεράσπιση τοῦ *Jacopo Ortis* ἀντίκρου στὸν *Werther* (1774) τοῦ Goethe καὶ μιὰ ἐνδιαφέρουσα σύγκριση τῶν δυὸ αὐτῶν ἔργων. «Ἄδεται ὅτι τὸ πραγματικὸν μέρος τοῦ μυθιστορήματος τούτου», παρατηροῦν οἱ μεταφραστές, «στηρίζεται εἰς ἀληθείας τινάς (σ. 12)... Ὅλα ὅμως τὰ ἄλλα περιστατικὰ τοῦ προκειμένου μυθιστορήματος εἶναι ὑποθετικά, καὶ ἀπομακρύνονται πολὺ ἀπὸ πραγματικὰς αἰτίας, προσλαμβάνοντα σχεδὸν τὰ τοῦ γνωστοῦ μυθιστορήματος, τοῦ *Βέρτερ*. Τοῦτο ὅμως δὲν δικαιώνει ποσῶς ὅσους ἤθελσαν νὰ κατηγορήσωσι τὸν συγγραφέα, ὡς φανερόν πλαγιογράφον· ἐπειδὴ ἐκτὸς ὀλίγων περιστατικῶν αὐτοῦ καὶ τῆς λύσεως, καμμία ἄλλη ὁμοιότης δὲν ὑπάρχει εἰς τὰ δύο

47. Βλ. περ. Ἡὼς 1(1836), ἀριθ. 5, σ. 12. Εἶναι τὸ τεῦχος τῆς 30 Μαΐου 1836. Τὸ *Paul et Virginie* (1787) εἶναι τοῦ Bernardin de Saint-Pierre (1737-1814)· τὸ «Γκίλβλας» εἶναι τὸ *Gil Blas* τοῦ Lesage· ἡ *Μαλβίνα* εἶναι ἔργο τῆς M. R. Cottin, ποὺ μεταφράστηκε ἀργότερα στὰ ἑλληνικὰ (βλ. *Μαλβίνα* τῆς Γαλλίδος Κοττίνης, μεταφρασθὲν ὑπὸ Ἰωάννου Νικολάου, τρεῖς τόμοι, Ἐρμούπολις 1842)· ὁ «Οὐάκφιλδ» εἶναι τὸ *The Vicar of Wakefield* (1766) τοῦ Oliver Goldsmith (1730-1774)· *La Nouvelle Héloïse* (1761) εἶναι τοῦ Rousseau (1712-1778)· ὁ *Adolphe* (1816) εἶναι τοῦ Benjamin Constant (1767-1816)· ὁ *Νέος Ἀνάχαρσις* τοῦ abbé Barthélemy· καὶ ὁ *Τηλέμαχος* τὸ *Les Aventures de Télémaque* (1699) τοῦ Fénelon (1651-1715).

48. Βλ. Ἱστορία τοῦ Ζιλβλά Σαντιλάν, παραφρασθεῖσα ἐκ τοῦ Γαλλικοῦ εἰς τὴν Καθολομολογίαν παρὰ Μανουὴλ Σεργιάδη, τόμος Α', ἐν Βουκουρεστίῳ 1836, σ. 8'.

49. Βλ. *Αἱ τελευταῖαι ἐπιστολαὶ τοῦ Ἰακώβου Ὁρτις*, μεταφρασθεῖσαι ἐκ τοῦ Ἰταλικοῦ παρὰ

ταῦτα μυθιστορήματα. Ἡ πολιτικὴ ὕλη τὴν ὁποίαν διόλου δὲν ἐπραγματεύθη ὁ Γκαί-της (Goethe) εἶναι ἔλη τοῦ Φοσκόλου· κ' ἐὰν τὸ βιβλίον τοῦ Γερμανοῦ ἦνε παθητικώ-τερον καὶ δραματικώτερον ἴσως, τὸ τοῦ Ἴταλοῦ πλουτεῖ μᾶλλον ὑψηλῆς φιλοσοφίας, καὶ ἔχει χαρακτῆρας ἀνδρικωτέρους καὶ ζωηροτέρους, καὶ δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν, ὅτι, ἐπειδὴ τὸ μυθιστόρημα τοῦτο ἦτον τὸ πρῶτον, διὰ τὸ ὅποιον (σ. 13) ἐδύνατο νὰ καυ-χηθῆ ἡ Ἴταλία, θέλει μείνει πάντοτε καὶ μοναδικόν» (σ. 14).

Ὁ ὅρος μυθιστόρημα, ὡστόσο δὲν ἐπικράτησε τότε στὴ νεοελληνικὴ φιλολογία· οἱ περισσότεροι ἐπιμένουν νὰ χρησιμοποιοῦν ἀκόμα τὸν ὅρο «μυθιστορία», ὅπως π.χ. ὁ Δ. Κ. Χ. Ἀσλάνης τὸ 1839 στὸν πρόλογο τῶν ἐρρανισμένων ἀπὸ τὸν ἴδιο *Μύθων, μυθιστοριῶν καὶ διηγημάτων*, ὅπου σημειώνει: «Εἶναι παρατηρημένον ὅτι εἰς τοὺς Μύθους, εἰς τὰς Μυθιστορίας, καὶ εἰς τὰ διηγήματα φυσικῶς οἱ ἄνθρωποι δίδουν ὄσα ἀκοῆς, καὶ κλίνουν εἰς τὴν ἀνάγνωσιν αὐτῶν, καθηδυνόμενοι οἱ πλεῖστοι ἐκ τούτων μᾶλλον, ἢ ἐκ τῶν ἀποτόμων σοφῶν διδασκαλιῶν, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δὲ ἀφορωσῶν τὴν ἠθικὴν κατάστασιν πάσης φύσεως ἀνθρώπων»⁵⁰. Τὸν ὅρο «μυθιστορία» χρησιμοποιεῖ, σὲ ὅλα του τὰ γραψίματα (στὴν «Προκήρυξι» του στὴν ἐφημερίδα *Ἀθηνα* (1839) καὶ στὰ μυθιστορήματά του *Ὁ Πολυπαθῆς* (1839) καὶ *Ὁ Ζωγράφος* (1842)), ὁ Γρηγόριος Παλαιολόγος. Στὴν «Προκήρυξι» του, μὲ τὴν ὁποία ἀναγγέλλει τὴ δημοσίευσιν τοῦ *Πολυπαθοῦς καὶ Ζητᾶ* συνδρομητῆς, δηλώνει ἐπίσης πῶς στὸ μυθιστόρημά του αὐτὸ προσπάθησε νὰ ἐνώσει («τὸ ἡδὺ μὲ τὸ ὠφέλιμον»). Γράφει: «Εἰς τὴν γλῶσσαν μας με-τεφράσθησαν τινὲς μυθιστορίαί, ἀλλὰ πρωτότυπον τοιοῦτου εἶδους βιβλίον οὐδεὶς μέχρι τοῦδε ἔγραψε... Εἰς τὰς ξένας διαλέκτους καὶ πρὸ πάντων εἰς τὴν Γαλλικὴν, ὑπάρχουσι πολλότατα μυθιστορίαί κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἤττον τερπναί, οὐχὶ δὲ ὅλαι τείνουσαι πρὸς διόρθωσιν τῶν ἠθῶν. Ἐγὼ ἐπροσπάθησα νὰ ἐνώσω τὸ ἡδὺ μὲ τὸ ὠφέλιμον... Ἡ ἀνάγνωσις τῆς Μυθιστορίας ταύτης εἶναι περίεργος καὶ διδασκτικὴ, χω-ρίς νὰ προσβάλλῃ τὴν εὐπρέπειαν, ἢ νὰ ἐρεθίσῃ τὴν Εἰσαγγελικὴν χολήν... Τὰ σπου-δαῖα βιβλία ἔχουν παντοῦ τὴν αὐτὴν τύχην, πρὸ πάντων εἰς τὰ ζωηρὰ ἔθνη, ὅπου περισσότερον ἀναγινώσκονται καὶ πωλοῦνται αἱ Μυθιστορίαί, αἱ σάτυραι, αἱ κωμωδίαί καὶ αἱ ποιήσεις, παρὰ τὰ ἐπιστημονικὰ καὶ φιλοσοφικὰ συγγράμματα»⁵¹.

Στὸν πρόλογό του «Πρὸς τὸ κοινόν» τοῦ *Πολυπαθοῦς* (1839) ὁ Γρηγόριος Πα-

Η. Γ. Καλαμογδάρτου καὶ Χ. Χριστοπούλου, τόμος Α', ἐν Ἀθήναις 1838, σ. ε', 12 καὶ 13. Γιὰ τὸν *Jacopo Ortis* βλ. Ἀπόστολου Σαχίνη, *Τετράδια Κριτικῆς*, Τέταρτη σειρὰ, 1985, σ. 80-83.

50. Βλ. *Μῦθοι, μυθιστορίαί καὶ διηγήματα*, ἐκδοθέντα παρὰ Δ. Κ. Χ. Ἀσλάνη, Βυζαντίου, ἐν Ἀθήναις 1839, σ. γ'.

51. Βλ. ἐφ. *Ἀθηνα*, ἔτος Η', ἀριθ. 671, 22 Νοεμβρίου 1839, καὶ τῶρα Δημητρίου Ζωγράφου, *Ἱστορία τῆς παρ' ἡμῖν γεωργικῆς ἐκπαιδεύσεως* 1, 1936, σ. 55-56.

λαιολόγος μᾶς λέει περίπου τὰ ἴδια: «Δύο κυρίους σκοπούς ἔχουν», σημειώνει ἐκεῖ, «ἢ τουλάχιστον πρέπει νὰ ἔχουν, ὅλα τὰ βιβλία: νὰ διδάσκουν ἢ νὰ τέρπουν. Τινὰ ἐνώνουν τὸ ἥδὺ μὲ τὸ ὠφέλιμον, καὶ τοιαῦτα εἶναι, πρὸς τοῖς ἄλλοις, αἱ παρ' ἡμῖν ὀνομασθεῖσαι *Μυθιστορίαι*, παρὰ δὲ τῶν Γάλλων *Romans*... Τινὲς ἐκ τῶν χαρακτηρῶν τῆς μυθιστορίας μου εὐρίσκονται ἴσως καὶ εἰς ἄλλα ξένα συγγράμματα... 'Ομολογῶ ὅτι ἐδανείσθην τινὰς ἰδέας ἀπὸ ἀρχαιοτέρους ἠθογράφους· ἀλλ' οὐδένα ἀντέγραψα»⁵². 'Αλλὰ καὶ στὶς βιβλιοκρισίες γιὰ τὸν *Πολυπαθῆ* χρησιμοποιεῖται ὁ ὅρος «μυθιστορία». Στὴν ἐφημερίδα *Ἄθηνᾶ* π.χ. ὁ «Λ» σημειώνει «ὅτι ἡ μυθιστορία αὕτη ἤμπορεῖ νὰ θεωρηθῆ ὡς κλασικὴ εἰς τὸ εἶδος τῆς»⁵³. στὸ περιοδικὸν *Εὐρωπαϊκὸς Ἑραμιστῆς* ὁ ἀνώνυμος κριτικὸς παρατηρεῖ πὼς «πολλάκις ἡ κακία, κεκοσμημένη μάλιστα μὲ τῆς μυθιστορίας τὰ ἄνθη... κινδυνεύει νὰ γίνῃ μιμήσεως μᾶλλον ἢ ἀποστροφῆς ἀντικείμενον. Τοῦτο φοβοῦμεθα συνέβη εἰς τὸ σύγγραμμα τοῦ κυρίου Παλαιολόγου»⁵⁴. Τέλος στὴν ἐφημερίδα *Ὁ Φίλος τοῦ Λαοῦ* ὁ ἐπίσης ἀνώνυμος κριτῆς τοῦ *Πολυπαθοῦς* χρησιμοποιεῖ τοὺς ὅρους «μυθιστορία» καὶ «μυθιστοριογράφος», ἀναφέρει ὀνόματα ξένων συγγραφέων ἢ τίτλους ξένων μυθιστοριογράφων (π.χ. τοῦ *Walter Scott*, τοῦ *Rousseau*, τῆς *Staël* ἢ τοῦ *Don Quixote* καὶ τοῦ *Gil Blas*) καὶ καταλήγει στὴν καταδίκη τοῦ ἔργου, «ὡς συγγράμματος τείνοντος νὰ διαφθείρῃ τὰ ἦθη, νὰ προτρέψῃ εἰς κακίαν καὶ παρεκτροπὰς, τὰς ὁποίας προσποιεῖται ὅτι σατυρίζει καὶ ἀποδοκιμάζει»⁵⁵. Στὶς ἐπικρίσεις τοῦ τελευταίου ἀπάντησε, ἀπολογούμενος καὶ παραπονούμενος γιὰ τὴν αὐστηρότητα, ὁ Γρηγόριος Παλαιολόγος. Τὰ πιὸ ἐνδιαφέροντα ὡστόσο σημεῖα τῆς ἀπάντησής του ἀποτελοῦν οἱ δύο χαρακτηρισμοὶ τοῦ *Πολυπαθοῦς*, πού καὶ ἀντιφατικοὶ εἶναι καὶ διαφορετικοὶ στὴν ὀρολογία τους γιὰ τὸ μυθιστορηματικὸ εἶδος. Ὁ Παλαιολόγος γράφει ἐκεῖ, ἀπὸ τῆ μιᾶ μεριά πὼς «Ἡ προκήρυξις μας ἀνήγγειλε σατυρικὴν μυθιστορίαν, καὶ διὰ νὰ σατυρῆ τις πάθη τῶν ἀνθρώπων πρέπει νὰ τοὺς θέσῃ μὲ τὰ πάθη καὶ τὰς ἀδυναμίας των εἰς τὴν σκηνήν», καὶ ἀπὸ τὴν ἄλλη πὼς «χωρὶς ἀπαιτήσεις καὶ μὲ μεγάλην μάλιστα μετριοφροσύνην ἐδοκίμασε πρῶτος νὰ γράψῃ ἠθογραφι-

52. Βλ. Γρηγορίου Παλαιολόγου, *Ὁ Πολυπαθῆς*, ἐπιμέλεια Ἀλκῆς Ἀγγέλου, 1989, σ. 1. Ὁ ὅρος «μυθιστορία, διατηρεῖται καὶ στὸ κείμενο τοῦ μυθιστορήματος, βλ. π.χ. ἔ.ἀ., σ. 150, 228, 241. Ἐπίσης στὸ μυθιστόρημά του *Ὁ Ζωγράφος* (1842) ὁ Παλαιολόγος χρησιμοποιεῖ καὶ πάλι τὸν ὅρο «μυθιστορία»: βλ. τὴν ἔκδοσιν τοῦ 1989, ἐπιμέλεια Ἀλκῆς Ἀγγέλου, σ. 139, 186, 187, 253, 254, 258. Μιὰ μόνο φορὰ ἀναφέρεται ὁ ὅρος «μυθιστόρημα»: στὴ σ. 187. Γιὰ τὸν *Ζωγράφο* βλ. Ἀπόστολου Σαχίνη, *Τὸ Νεοελληνικὸ Μυθιστόρημα*, ⁵1980, σ. 60-64.

53. Ἐφ. *Ἄθηνᾶ*, ἔτος Θ', ἀριθ. 687, 20 Ἰανουαρίου 1840.

54. Περ. *Εὐρωπαϊκὸς Ἑραμιστῆς* 1(1840) 109.

55. Ἐφ. *Ὁ Φίλος τοῦ Λαοῦ*, ἀριθ. 34, 27 Φεβρουαρίου 1840.

κόν μυθιστόρημα»⁵⁶. Προσθέτω ὅτι ἐδῶ ὁ Παλαιολόγος γιὰ πρώτη φορά (ἀπὸ τὶς δυὸ συνολικά) στὰ γραψίματά του χρησιμοποιεῖ τὸν ὄρο «μυθιστόρημα» — ἡ δεύτερη ἦταν τὸ 1842 στὸν *Ζωγράφου* (βλ. ἔ.ἀ. τὴν ἔκδοσιν Ἀ. Ἀγγέλου, σ. 187).

Τὸν «ἠθικὸν» χαρακτήρα τοῦ μυθιστορηματικοῦ εἴδους τονίζει τὸν ἴδιο χρόνο (1840) ὁ Περικλῆς Ραυτοπούλου στὸν πρόλογο τοῦ μεταφρασμένου ἀπὸ τὸν ἴδιο *Robinson Crusoe* (1719) τοῦ Daniel Defoe (1660-1731), χρησιμοποιώντας τὸν ὄρο «μυθιστορία». Σημειώνει: «Κυρίαί, εἰς σᾶς κρίνω ἄξιον νὰ προσφωνήσω τὴν ἐκ τοῦ Ἀγγλικοῦ Μετάφρασιν τῆς ἠθικωτάτης ταύτης Μυθιστορίας, διότι προνοοῦσαι περὶ τῆς ἠθικῆς τῶν τέκνων ἀνατροφῆς, θέλετε τὰ χειραγωγῆσαι εἰς τὴν ὁδὸν τὴν ὁποίαν πρέπει νὰ βαδίσωσιν»⁵⁷. Πιὸ ἐνδιαφέρουσα παρουσιάζεται ἡ βιβλιοκρισία τῆς μετάφρασης, ποὺ δημοσιεύτηκε ἀνωνύμως στὸ περιοδικὸν *Ἐθροπαικὸς Ἐραμιστής* (1840). Ὁ συγγραφέας τῆς διατηρεῖ τὸν ὄρο «μυθιστορία», χαρακτηρίζει τὸν *Robinson Crusoe* «ὡς ἐν τῶν διδασκτικωτάτων βιβλίων διὰ τὴν νεολαίαν εἰς τὴν ὁποίαν διδάσκει τὸ μέγα μάθημα τοῦ ἀσκεῖν τὰς ψυχικὰς καὶ σωματικὰς δυνάμεις»⁵⁸ καὶ ἐπίσης «τερπνὸν καὶ ὠφέλιμον βιβλίον» (ἔ.ἀ., σ. 304), καὶ παραθέτει τὶς ἐπαινετικὰς γνώμες γι' αὐτὸ πολλῶν ξένων μυθιστοριογράφων καὶ μελετητῶν, φανερώνοντας μ' αὐτὸ τὸν τρόπο τὴν ἀξιοσημείωτη γιὰ τὴν ἐποχὴ ἐκείνη ἐνημέρωσή του. Ἔτσι, ἐκθέτουν ἐδῶ, μεταφρασμένες, τὶς ἐγκωμιαστικὰς ἀπόψεις τοὺς γιὰ τὸν *Robinson Crusoe* «ὁ Ρουσσώ, ὁ αὐστηρὸς ἐκείνος κριτής», «ὁ κατ' ἐξοχὴν κριτικὸς Λαάρπος», «ὁ Μαρμοντέλος» «ὁ Βαλτερσκώτ, ὁ πρῶτος τῶν μυθιστοριογράφων», «ὁ συμπατριώτης τοῦ Βλαῖρος», ὁ «Ἰόνσω» καὶ ὁ «Κάρολος Λάμβος»⁵⁹.

Τὸ 1840 ἐπίσης κυκλοφόρησε τὸ πρωτότυπο μυθιστόρημα Ὁ *Μεγακλῆς ἢ ὁ ἀτυχῆς ἔρω* τοῦ Γεωργίου Δ. Ροδοκανάκη. Ὁ συγγραφέας τοῦ χρησιμοποιεῖ στὸν ὑπότιτλο τοῦ ἔργου, στὴν «ἀφιέρωσή» του (δυὸ φορές) καὶ στὸν «πρόλογό» του τὸν ὄρο «μυθιστορία» καὶ φαίνεται πὼς εἶχε συνείδηση τῶν δυσκολιῶν ποὺ παρουσιάζει ἡ μυθιστοριογραφία, γιὰτὶ μιλά μὲ κάποιον δέος γιὰ τὸν «μυθιστοριογράφο» καὶ γιὰ «τὸ δυσχερὲς καὶ πρωτοφανὲς τῆς ὕλης» του⁶⁰. Στὸν διδασκτικὸ σκοπὸ τῆς μυθιστοριογρα-

56. Ἐφ. Ὁ *Φίλος τοῦ Λαοῦ*, ἀριθ. 36, 11 Δεκεμβρίου 1840.

57. Βλ. *Τὰ τεράστια συμβάντα τοῦ Ροβινσώου Κρούσου*, ἐκ τοῦ Ἀγγλικοῦ ὑπὸ Περικλέους Α. Ραυτοπούλου, τόμος Α', 1840, σ. ε'-στ'. Στὸν πρόλογο σημειώνεται: «Ἐν Ἀθήναις τὴν 1 Ἰουνίου 1840».

58. Περ. *Ἐθροπαικὸς Ἐραμιστής* 2 (1840) 302.

59. Ἐ.ἀ., σ. 302-304. «Λαάρπος» εἶναι ὁ La Harpe· «Βλαῖρος» ὁ Hugh Blair (1718-1800), καθηγητῆς τῆς λογοτεχνίας στὸ Πανεπιστήμιον τοῦ Ἐδιμβούργου· «Ἰόνσω» ὁ Samuel Johnson καὶ «Λάμβος» ὁ Charles Lamb (1775-1834), σπουδαῖος Ἀγγλὸς λογοτεχνικὸς κριτικὸς.

60. Βλ. Ὁ *Μεγακλῆς ἢ ὁ ἀτυχῆς ἔρω*, παρὰ Γεωργίου Δ. Ροδοκανάκη, Χίου, ἐν Ἐρμουπόλει

φίας και στὸν ὄρο «μυθιστορία» ἐπιμένει στὰ 1841-1842 ὁ ἀνώνυμος συγγραφέας τῆς βιβλιοκρισίας τοῦ *Ἐρρέστη*, μεταφρασμένου μυθιστορήματος τοῦ Γουσταίου Δρουϊνῶ⁶¹, στὸ περιοδικὸ *Ἡ Φιλολογία*, ποῦ τὸ ἐξέδιδε στὴ Σμύρνη ὁ Ζαχαρίας Δ. Λαμπίσης. «Ἡ μυθιστορία αὕτη», διαβάζουμε ἐκεῖ, «εἶναι ἀστεία καὶ θελκτικὴ, καὶ ὁ Συγγραφεὺς αὐτῆς ἐπέτυχεν ἱκανῶς τοῦ σκοποῦ του. Ἐκφραστικώτερον βέβαια δὲν ἠδύνατό τις νὰ παραστήσῃ τὴν διαστροφὴν τοῦ αἰῶνος μας. Αἱ παγίδες τὰς ὁποίας ἡ Κακία στήνει κατὰ τῆς ἀρετῆς περιγράφονται εἰς αὐτὴν ἀξιολογώτατα»⁶². Ἐνα ἄλλο, μεταφρασμένο τὸ 1844 ἀπὸ τὰ γαλλικὰ, μυθιστόρημα τοῦ Florian ἔχει ὡς ὑπότιτλο «μυθιστορικὸν σύγγραμμα»⁶³. Ὁ Γεώργιος Δ. Ροδοκανάκης, ὁ συγγραφέας τοῦ *Μεγακλῆ*, στὴν «ἀφιέρωση» τοῦ μεταφρασμένου ἀπὸ τὸν ἴδιο (τὸ 1845) μυθιστορήματος *Ὁ Περιπλανώμενος Ἰουδαῖος* τοῦ Eugène Sue, ὁμιλεῖ περὶ «μυθιστορίας» καὶ ὑποστηρίζει πῶς τὰ μυθιστορήματα, διὰ τῆς τέρψεως, ὠφελοῦν συγχρόνως τοὺς ἀναγνώστες. Γράφει ἀποτεινόμενος στὸν Sue: «Κύριε! Ἡ βαθεῖα συγκίνησις, τὴν ὁποῖαν μ' ἐπροξένησεν ἡ ἀνάγνωσις τῆς παρ' Ὑμῶν συνταχθείσης Μυθιστορίας *Ὁ Περιπλανώμενος Ἰουδαῖος*, μολονότι ἀτελειώτου εἰσέτι, καὶ αἱ ὠφέλειαί αἵτινες ἐκ ταύτης δύνανται νὰ προκύψωσι, μὲ παρεκίνησαν ν' ἀναδεχθῶ τὴν μετάφρασίν της, καὶ νὰ τὴν καταστήσω κοινὴν εἰς τοὺς νέους Ἕλληνας, οἵτινες, ἐνῶ ἄλλοτε ἐφώτισαν ὅλον τὸν κόσμον, στεροῦνται σήμερον τοιοῦτου εἴδους συγγραμμάτων, τὰ ὁποῖα τέρποντα ὠφελοῦσι συγχρόνως τοὺς ἀναγνώστους»⁶⁴. Στὸν τόμο *Διηγήματα* (1845), ἐξάλλου, τοῦ Ἰω. Δελιγιάννη δημοσιεύτηκε τὸν ἴδιο χρόνον, στὰ γαλλικὰ καὶ στὰ ἑλληνικὰ, ἓνα προλογικὸ

1840, σ. γ'-στ'. Γιὰ τὸν *Μεγακλῆ* βλ. Ἀπόστολου Σαχλίνη, *Ἐξὶ ἄγνωστα ἀφηγηματικὰ ἔργα τοῦ 19ου αἰῶνος, ἀνάτυπο ἀπὸ τὰ Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, τόμος 64, 1989, σ. 64-67.

61. Ὁ πλήρης τίτλος τοῦ βιβλίου εἶναι: *Ἐρρέστης ἦτοι ἡ διαστροφή τοῦ αἰῶνος* ὑπὸ Γουσταίου Δρουϊνῶ, μεταφρασθεῖσα ἐκ τοῦ Γαλλικοῦ ὑπὸ Ν. Ι. Σαλτέλη, δυὸ τόμοι, Σμύρνη 1841.

62. Βλ. περ. *Ἡ Φιλολογία* (Σμύρνης) 1 (1841-1842) 160. Τὸ 1843 δημοσιεύτηκε τὸ βιβλίον *Βέρετος* ἐκ τοῦ Γαλλικοῦ ὑπὸ Ι. Γ. Σεμτέλλου, ἐν Ἀθήναις, δυὸ τόμοι, σ. μη' + 184 καὶ 194, ποῦ ἔχει ἐκτενὴ εἰσαγωγὴ (σ. μη') καὶ ἐνδεχομένως ἀπόψεις τοῦ μεταφραστῆ περὶ μυθιστορήματος. Στὴν *Ἑλληνικὴ Βιβλιογραφία 1800-1863* τῶν Δ. Γκίνη καὶ Β. Μέξια σημειώνεται πῶς τὸ βιβλίον ὑπῆρχε μόνον στὴ Γεννάδειο Βιβλιοθήκη καὶ στὴ βιβλιοθήκη τοῦ συλλόγου «Παρνασσός»· σήμερα, δυστυχῶς, ἔχει ἀπολεσθεῖ καὶ, παρὰ τίς ἀναζητήσεις μου, δὲν κατόρθωσα νὰ τὸ βρῶ σὲ καμιά δημόσια βιβλιοθήκη τῆς Ἀθήνας.

63. Βλ. *Ὁ Γονζουάβης Κορδούβιος ἢ ἡ Γρανάδα ἀνακτηθεῖσα*, μυθιστορικὸν σύγγραμμα τοῦ Γάλλου Φλωριανοῦ, μεταφρασθεῖσα ἐκ τοῦ Γαλλικοῦ ὑπὸ Γεωργίου Δ. Συγγροῦ, ἐν Ἐρμουπόλει 1844.

64. Βλ. *Ὁ Περιπλανώμενος Ἰουδαῖος*, μυθιστορία ὑπὸ Εὐγενίου Σῦου, μεταφρασθεῖσα ὑπὸ Γεωργίου Δ. Ροδοκανάκη, τόμος Α', ἐν Σμύρνη 1845, σ. 7. Ἡ ἀφιέρωση ἔχει χρονολογία: Ἰανουάριος 1845.

κείμενο του Μιχαήλ Μασσών (Michel Masson), όπου χαρακτηρίζονται «αί μυθιστορία»: «Αί μυθιστορία», σημειώνεται εκεί σωστά, «παριστώσι ὅ,τι καὶ τὰ πλεῖστα τῶν πραγμάτων ἐν τῷ κόσμῳ: ἄτοπον εἶναι τὸ νὰ τὰς πιστεύῃ τις τυφλῶς· ἀλλ' ἄτοπον ὡσαύτως καὶ τὸ νὰ νομίζῃ ὅτι τὰ πάντα ἐν αὐταῖς εἰσὶ πλάσματα καὶ ψεύδη»⁶⁵.

Πολὺ σπουδαιότερος εἶναι ὁ ἔκτενης πρόλογος «Τοῖς ἀναγινώσκουσι» (σ. ε'-λθ') τοῦ Δ. Σ., στὴ μετάφρασή του τῆς *Lélia* (1833) τῆς George Sand (1804-1876), ποὺ τὸν ἔγραψε στὴν Κωνσταντινούπολη τὸ 1845 καὶ μὲ τὸν ὁποῖο φιλοδοξεῖ νὰ συνθέσει ἕνα ὀλοκληρωμένο δοκίμιο γιὰ τὸ μυθιστόρημα. Στὸ δοκίμιό του αὐτὸ ὁ Δ.Σ. φαίνεται πλήρως ἐνημερωμένος στὰ σχετικὰ μὲ τὸ μυθιστορηματικὸ εἶδος: γνωρίζει ὅσα σημαντικὰ γράφτηκαν γιὰ τὸ μυθιστόρημα στὴν ἑλληνικὴ γλῶσσα — ἀκόμα καὶ τὴν *Μυριόβιβλο* τοῦ Φωτίου· ἐξαίρει τὰ *Προλεγόμενα* τοῦ Κοραῆ στὸν Ἡλιόδωρο καὶ τοῦ Κούμα στὸν *Ἀγάθωνα* τοῦ Wieland· ἐναλλάσσει τοὺς ὄρους «μυθιστορία» καὶ «μυθιστόρημα», χρησιμοποιοῦντας ὡστόσο τὸν δεύτερο πολὺ περισσότερες φορές⁶⁶. ὑποστηρίζει πὼς τὸ μυθιστορηματικὸ εἶδος ἔχει πιά ὠριμάσει, πὼς ἀπομακρύνθηκε ἀπὸ τὴν «νηπιότητα» καὶ πὼς ἔχει τὰς δυνάμεις νὰ μᾶς δώσει ἀξιόλογα ἔργα· ἐπισημαίνει ὅτι τὸ μυθιστόρημα μπορεῖ νὰ εἶναι φθοροποιό, ἀλλὰ καὶ «ἠθοποιό», «χαμαί-ζηλο» καὶ εὐτελές, ἀλλὰ καὶ ὑψηλὸ καὶ «εὐγενές»· συνδέει, τέλος, σωστὰ τὸ ρομαντικὸ μυθιστόρημα τῆς Sand, τὸ ὁποῖο μεταφράζει, μὲ τοὺς ἐξέχοντες ρομαντικούς τῆς ἴδιας ἐποχῆς (Byron, Lamartine, Chateaubriand). «Ὅτι μὲν ἡ Μυθιστορία», γράφει ὁ Δ. Σ., «εὐρημα ἐστὶν Ἑλληνικὸν ἐπινοηθέν τε καὶ κηδευθὲν παρὰ τῶν πᾶσαν ὁδὸν ἐπιστήμης ἐξευραμένων καὶ πᾶσαν ἰδέαν λόγου δαιμονίως ἀκριβισάντων ἐνδόξων ἡμῶν Προγόνων, οὐδεὶς ἀγνοεῖ... Ὅτι δέ, καθὼς καὶ πᾶσα ἄλλη γνῶσις καὶ τέχνη, παρομοίως καὶ ἡ Μυθιστορία, μετὰ τῆς προκοπούσης ὁσημέραι ἀνθρωπότητος συνηλικιωθεῖσα, διέρρηξε μὲν, ὡς εἰκός, τῆς πρῶην νηπιότητος τὰ σπάργανα, ἐνεδύθη δὲ στολὴν εὐπρεπεστέραν τε καὶ ποικιλοτέραν, μαρτυρεῖ ἡ περὶ αὐτὴν περιεργὸς τῶν καθ' ἡμᾶς χρόνων σπουδῆ καὶ ὁ πολὺς ἐκεῖνος τῶν Μυθιστορημάτων ἐσμός, ὅστις στροβιλοῖ ἀδιακόπως τὰ ἀπανταχοῦ τῆς ὑψηλίου τυπογραφικῆς πισστήρια» (ἔ.ἀ., σ. ε-στ').

Πιο κάτω ὁ Δ. Σ. μᾶς λέει ὅτι παραιτεῖται ἀπὸ τὴν ἐξέταση τῆς «φύσεως» τῆς «μυθιστορίας» καὶ τῆς διαφορᾶς της ἀπὸ τὴν «ἔμμετρον ποίησιν», γιὰ αὐτὸ τὸ ἔπραξαν ἤδη ἄλλοι «ἐπισταμένως», καὶ συνεχίζει μὲ τὰ ἀκόλουθα: «Ἐκεῖνο δὲ μάλιστα

65. Βλ. *Διηγήματα* ὑπὸ Ἰω. Δελιγιάννη, ἐν Ἀθήναις 1845, σ. 5. Γιὰ τὸ ἔργο αὐτὸ βλ. Ἀπόστολου Σαχλίνη, *Ἐξὶ ἄγνωστα ἀφηγηματικὰ ἔργα τοῦ 19ου αἰῶνα*, ἔ.ἀ., 1989, 67-70.

66. Ὁ Δ. Σ. χρησιμοποιοεῖ ἐπίσης τὸν ὄρο «μυθιστοριοποιεῖς» ἀντὶ τοῦ μυθιστοριογράφου, βλ. Γεωργίας Σάνδης, *Λαιλία*, μετάφρασις ἐκ τοῦ Γαλλικοῦ ὑπὸ Δ. Σ., ἐν Σμύρῃ 1845, σ. κα'. Γιὰ τὴν *Lélia* βλ. Ἀπόστολου Σαχλίνη, *Τετράδια Κριτικῆς*, Τρίτη σειρά, 1983, σ. 86-90.

ἡδέως ἂν ὑπεμνήσαμεν· τὸ ποῖον; "Ὅτι τῆς Μυθιστορίας τὸ μὲν ἔστι βάναισον καὶ χαμαίζηλον καὶ πρὸς ἀνάγνωσιν ὀλισθηρὸν καὶ ἐπικίνδυνον, ἄτε ἀνάπτον τὴν νεανικὴν καὶ παράθερμον φαντασίαν διὰ παντοίας μαγγανείας τε καὶ τερατείαις καὶ γαργαλίζον τὴν καρδίαν δι' ἀναιδῶν καὶ ἀκολάστων ἀνατυπώσεων· τὸ δέ, τουναντίον, ὑψηλὸν καὶ εὐγενές καὶ ἠθοποιὸν καὶ πρὸς ἀνάγνωσιν χρήσιμον, καὶ πρὸς φιλοσοφίαν ἐπαγωγόν, ἡρέμα προσανέλκον τὴν ψυχὴν εἰς τὴν ἀρετὴν καὶ ἀποσπῶν ἀπὸ τῆς κακίας διὰ τοῦ προσήμοντος τέλους ἐκατέρας, ὡς ἔκρινε περὶ τῶν τοιούτων ὁ κριτικώτατος Φώτιος (σ. ζ')... Ἄλλὰ τὸ ἀνὰ χεῖρας τοῦτο Μυθιστόρημα, ... ποτέρας ἔστιν ἄραγε τάξεως; Ἐγὼ μὲν ἐκ προοιμίου ὁμολογῶ, ὅτι διστάζω καὶ αὐτὸς» (σ. ζ'). Στὴ συνέχεια τῶν ἀναπτύξεών του, ἀφοῦ ἐξετάσει τὴν ἠθικὴ πλευρὰ τῆς *Lélia*, ἐγκωμιάζει τὴν αἰσθητικὴ καὶ ποιητικὴ: «Ἄλλ' ὅμως», παρατηρεῖ, «ἔσον ἀόριστόν ἐστι τὸ ἠθικὸν διάφορον τοῦ Μυθιστορήματος, τοσοῦτον ἀναντίρρητός ἐστι ἡ ποιητικὴ αὐτοῦ ἀξία. Ἐκφρασις ποικίλη καὶ καινοπρεπὴς καὶ παράτολμος, εἰκόνες ζωηραὶ καὶ γραφικώταται καὶ εὐφάνταστοι, μεταβολαὶ ὀξεῖαι καὶ ἀπροσδόκητοι, πάθους ἀλγεινοῦ ἀγρία οἰμωγὴ καὶ γόος ἄθριπτος καὶ ἄδακρυς, καὶ πᾶσα ἀντίθετος ἰδέα λόγου ἐντέχνως ἐνυφαίνεται εἰς τὸ Ποίημα. Ἐνίοτε μὲν ὁ Ποιητὴς βλασφημεῖ ἐν ἀπονίᾳ, ὡς ὁ Βύρων, καὶ γελᾷ ὡς ἐκεῖνος τραχὺν καὶ Σαρδόνιον καὶ φόβον ἐμπνέοντα γέλωτα· ἐνίοτε δὲ προσεῦχεται καὶ ἄδει, ὡς ὁ Λαμαρτίνος, καὶ κλαίει καὶ ἐξίσταται, ὡς ὁ Θεόπνευστος Συγγραφεὺς τῆς Ἐτάλας καὶ τοῦ *Ρενέ*» (σ. λα'-λβ').

Ὁ Ἐπαμεινώνδας Ι. Φραγκοῦδης τὸ 1847, συγγραφέας τοῦ πρωτότυπου μυθιστορήματος Ὁ Θέροςανδρος, χαρακτηρίζει τὸ ἔργο του αὐτό, στὸν ὑπότιτλό του, «μυθιστορία»⁶⁷. Τὸν ἴδιο χρόνο, ἀντίθετα, ὁ Γεώργιος Δ. Λαμπίσης, μεταφραστὴς τοῦ *Ivanhoe* (1819) τοῦ Walter Scott (1771-1832), στὴν «Ἐπίτομον βιογραφίαν τοῦ Οὐάλτερ Σκώττου», ποὺ προτάσσεται, χρησιμοποιοῖ τοὺς ὄρους «μυθιστόρημα» καὶ «μυθιστοριογράφος»⁶⁸. Ἐξχωριστὸ ὥστόσο ἐνδιαφέρον παρουσιάζει ὁ πρόλογος (μὲ ἡμερομηνία 15 Δεκεμβρίου 1847) τοῦ Λ. Σ. Καλλογεροπούλου, συγγραφέα τοῦ πρωτότυπου μυθιστορήματος Ὁ Φλῶρος. Διαβάζουμε ἐκεῖ: «Ἡ μυθιστορία ὡς ἡ ποίησις θέλγει, ὡς ἐκείνη διάφορα ἐγείρουσα αἰσθήματα συγκινεῖ τὴν καρδίαν, τὴν φαντασίαν ζωογονεῖ, καὶ πολλάκις διδάσκει περισσότερον. Ὡς οἱ Ἴατροὶ τὰ πικρὰ φάρμακά των ὑπὸ γλυκᾶς παρεσκευάζοντες οὐσίας ἐπιτυχεστέραν τὴν θεραπείαν ἐπιφέρουσι, οὕτως εὐτυχεῖς τινες κάλαμοι δι' ἀμιμῆτου τρόπου τὴν ἀνθρώπινον καρδίαν

67. Βλ. Ὁ Θέροςανδρος, Μυθιστορία Ἐπαμεινώνδου Ι. Φραγκοῦδη, Ἀθήνησιν 1847. Γιὰ τὸ μυθιστόρημα αὐτὸ βλ. Ἀπόστολου Σαχίνη, *Τὸ Νεοελληνικὸ Μυθιστόρημα*, ⁵1980, σ. 64-67.

68. Βλ. Ἰβανώης τοῦ Οὐάλτερ Σκώττου, ἐξελληνισθεὶς ἐκ τοῦ Ἀγγλικοῦ ὑπὸ Γεωργίου Δ. Λαμπίση, Σμύρνη 1847, σ. θ' καὶ ι'. Γιὰ τὸν Walter Scott βλ. Ἀπόστολου Σαχίνη, *Τὸ Ἱστορικὸ Μυθιστόρημα*, ³1981, σ. 11-27 καὶ 64-67.

ἀνατέμνοντες, διὰ τοῦ τερπνοῦ ρίπτουσι ἐν αὐτῇ πλέον ἐπωφελῆ μαθήματα, ἀφ' ὅσα, ἴσως, ὀλόκληροι τόμοι ξηρικῆς ἠθικῆς φιλοσοφίας δὲν ἤθελον δόσει. Ἐπὶ τὸ ἀνὰ χεῖρας μυθιστόρημα ὁ ἀναγνώστης δὲν πρέπει νὰ περιμένη τοιοῦτον ἀποτέλεσμα. Οὐτε περιγραφαὶ τῶν καθ' ἑκάστην ἐν τῇ κοινωνίᾳ ἐπαναλαμβανομένων σκηνῶν, οὔτε ἐξεικόνισις ἠθῶν καὶ χαρακτήρων τῶν διαφόρων κοινωνικῶν κλάσεων συναντῶνται ἐν αὐτῷ. Τοῦτο ὑπῆρξε ὑπὲρ τὰς δυνάμεις τοῦ Συγγραφέως, ὡς ἀπαιτοῦν πεῖραν τῆς κοινωνίας καὶ μεγάλην τῆς ἀνθρωπίνης καρδίας γνώσιν»⁶⁹ καὶ παρακάτω: «Ὁ Συγγραφεὺς ἐφρόντισεν ἐν μέσῳ τῶν ὁρῶν τῆς φαντασίας του νὰ μὴν μακρυνθῇ τοῦ ἠθικοῦ σκοποῦ. Εἶναι βέβαιον ὅτι τὰ κυριώτερα τοῦ μυθιστορήματος πρόσωπα δὲν ἐπιζῶσι· ἀλλὰ ποία ἡ διαφορὰ μεταξὺ τοῦ τέλους τῆς κακίας καὶ τῆς ἀρετῆς; Ἡ δευτέρα ὑπέκει εἰρηρικῶς εἰς τὴν εἰμαρμένην καθὼς ὅλα τὰ ἀνθρώπινα πράγματα τάχιον ἢ βραδυτέρον. Οὐχ ἤττον δ' ἐπροσπάθησε νὰ μεταχειρισθῇ γλῶσσαν καθαρὰν καὶ ἀφελῆ· ἤττον ἄραγε ἢ κατάλληλος; Οὐδεὶς δύναται νὰ ἀρνηθῇ ὅτι ἡ μυθιστορία ἀπαιτεῖ ὕφος ἰδιάζον, τὸ ὁποῖον δυστυχῶς δὲν ἐκανονίσαμεν» (ἐ.ἀ., σ. στ' - ζ'). Καθὼς βλέπουμε, ὁ Α.Σ. Καλλογερόπουλος ἐναλλάσσει τοὺς ὄρους «μυθιστορία» καὶ «μυθιστόρημα», δείχνοντας κάποια προτίμηση στὸν τελευταῖο, καὶ δὲν παραγνωρίζει τὸν «ἠθικὸν σκοπὸν» τοῦ ἔργου του, πού προσπαθεῖ νὰ τὸν πετύχει διὰ τοῦ τερπνοῦ καὶ τοῦ ψυχαγωγικοῦ στοιχείου. Τὰ παραθέματα αὐτὰ μᾶς φανερῶνουν ἐπίσης πῶς ὁ συγγραφεὺς εἶχε προσωπικὰ καὶ ὀρθὰς ἀπόψεις γιὰ τὸ μυθιστορηματικὸ εἶδος, σχηματισμένες εἴτε ἀπὸ διαβάσματά του ξένων συγγραφέων εἴτε ἀπὸ τὴ συγγραφικὴ διαίσθησή του. Μᾶς λέει πῶς τὸ μυθιστόρημα ἐξεικονίζει τὴν κοινωνικὴ ζωὴ — πράγμα πολὺ σημαντικό γιὰ τὰ χρόνια ἐκεῖνα· μᾶς λέει ἀκόμα πῶς τὸ μυθιστόρημα ἀπαιτεῖ «ὕφος ἰδιάζον», δηλαδὴ διαφορετικὴ ἀφηγηματικὴ γλῶσσα — κι' ἐδῶ ἡ διαίσθησή του (ἢ οἱ γνώσεις του) δὲν τὸν ἀπατᾷ· φαίνεται, τέλος, νὰ ἔχει καλὴν ἰδέαν γιὰ τὸ μυθιστόρημα (βλ. τὴν πρώτην φράσην του) καὶ νὰ μὴν τὸ θεωρεῖ κατώτερον λογοτεχνικὸ εἶδος ἢ «ἐλαφρὰ φιλολογία», ὅπως ἦταν ἡ κρατούσα γνώμη τῆς ἐποχῆς.

Τὴν 1 Μαρτίου 1848 ὁ Γρηγόριος Καμπούρογλου, ἰδρυτὴς τοῦ περιοδικοῦ *Ἡ Ἐυτέρπη*, σὲ «Ἀγγελία» πρὸς τοὺς συνδρομητὰς του, ὁμιλεῖ περὶ «μυθιστορήματος» — ὄχι περὶ «μυθιστορίας». Γράφει: «Μετὰ τὸ μυθιστόρημα *Οἱ Ἰππῶται τοῦ στερεώματος*, θέλομεν ἀρχίσει τὴν δημοσίευσιν τοῦ *Υποκόμητος τῆς Βραζελοῦνης*, τοῦ νεωτέρου τῶν ἱστορικῶν μυθιστορημάτων τοῦ περιφήμου Ἄλ. Δουμᾶς, τοῦ ὁποίου τὴν μετάφρασιν χρεωστοῦμεν εἰς γνωστὸν διὰ τὴν γλαφυρότητά του κάλαμον. Μετὰ δὲ τὸ

69. Βλ. *Ὁ Φλώρος*, μυθιστόρημα ὑπὸ Α. Σ. Καλλογεροπούλου, ἐν Ἀθήναις 1847, σ. ε'-στ'. Γιὰ τὸν Φλώρο βλ. Ἀπόστολου Σαχίνη, *Ἐξὶ ἀγνωστα ἀφηγηματικὰ κείμενα τοῦ 19ου αἰῶνα*, ἐ.ἀ., 1989, σ. 70-74.

μυθιστόρημα τούτο θέλομεν δημοσιεύσει τὰ Ἀπόκρυφα τῶν Ἀθηῶν, μυθιστόρημα πρωτότυπον ὑπὸ Γοργίου⁷⁰ καὶ Ἀναξαγόρου, περὶ τῶν ἡθῶν καὶ ἐθίμων τῆς νεωτέρας Ἑλλάδος πραγματευόμενον»⁷¹. Λίγους μῆνες ἀργότερα, τὸν Νοέμβριον τοῦ 1848, δημοσιεύτηκε στὸ περιοδικὸ Ἀποθήκη τῶν ὠφελίμων καὶ τερπνῶν γνώσεων μιὰ ἐκτενὴς καὶ δλοκληρωμένη μελέτη γιὰ τὸ μυθιστόρημα, μὲ τίτλον «Περὶ τοῦ ὀρισμοῦ τῆς μυθιστορίας (Roman)», ἀπὸ τὸν Ἄ. Διαμαντόπουλον — δικηγόρον, ὅπως αὐτοχαρακτηρίζεται. Ὁ Διαμαντόπουλος γνωρίζει τὸ *Lettre-Traité sur l'origine des romans* τοῦ Huet καὶ τὰ Προλεγόμενα στὰ Αἰθιοπικὰ τοῦ Κοραῆ, τὰ συζητεῖ γιὰ νὰ ἀπορρίψει, μὲ προσωπικὰ ἐπιχειρήματα, τοὺς ὀρισμοὺς καὶ τοὺς χαρακτηρισμοὺς τοὺς, καὶ ἀναπτύσσει γενικῶς ἐνδιαφέρουσες ἀπόψεις, ποὺ μαρτυροῦν ἐνημέρωση καὶ γνώση τοῦ θέματος. Στὴν ἀρχὴ μᾶς λέει πῶς «Ἡ Μυθιστορία κατατάσσεται εἰς τὴν διηγηματικὴν καὶ δραματικὴν ποίησιν, καθότι ἄλλοτε μὲν ἡ παράστασις ἐν εἴδει διηγήσεως γίνεται, πολλάκις ὅμως τὰ πρόσωπα πράττουσιν καὶ ἐνεργοῦν ἀμέσως, ὡς ἐν ταῖς τραγωδίαις καὶ κωμωδίαις»⁷². Σκοπὸς τῆς «Μυθιστορίας», ὅπως καὶ τῶν ἄλλων τεχνῶν, εἶναι, κατὰ τὸν συγγραφέα, ἡ μίμησις: «ἡ μίμησις ὅμως, ἐπὶ τοῦ προκειμένου, δὲν εἶναι ἀντιγραφή τοῦ μιμουμένου πράγματος καθότι, ἂν τοιαύτην εἰς τὸν Ἀριστοτέλην δώσωμεν ἐρμηνείαν, οἱ ποιηταὶ γίνονται πίθηκες» (ἔ.ἀ., σ. 243-244). Κατόπι ὁ Διαμαντόπουλος ἀντικρούει τὸν ὀρισμὸν τοῦ μυθιστορηματος ἀπὸ τὸν Huet πρῶτα πρῶτα γιὰτὶ «ἀναγκάζει τοὺς ποιητὰς [= συγγραφεῖς] μόνον εἰς πεζὸν λόγον νὰ γράψωσι τὰς Μυθιστορίας τῶν», ἐνῶ «εἶναι ἀδιάφορον ἂν ἐμέτρως ἢ ἀμέτρως αἱ Μυθιστορίαι γράφονται καί... κατὰ τοῦτο δὲν εἶναι ὀρθὸς ὁ ὀρισμὸς τοῦ Ἰετίου» (σ. 244).

Κατὰ δεῦτερον λόγον δὲν εἶναι ὀρθὸς ὁ ὀρισμὸς τοῦ ἐπειδὴ, σύμφωνα μ' αὐτόν, ἡ «μυθιστορία» ἔχει σκοπὸν καὶ κύριον ἀντικείμενον «τὴν ὠφέλειαν καὶ τὴν ἡδονὴν τῶν ἀναγνωσκόντων». Ἄν ὁ μυθιστοριογράφος, ὑποστηρίζει ὁ Διαμαντόπουλος, εἶχε σκοπὸν τὴν «ἡδονὴν» τῶν ἀναγνωστῶν καὶ ἔγραφε σὲ μιὰ διεφθαρμένη κοινωνία, θὰ ἔπρεπε «διὰ νὰ ἀρέσῃ νὰ ἐκθέσῃ τοιαῦτα ἄσεμνα, ἀκολάστου φαντασίας γεννήματα», ὅπως π.χ. τὰ Μιλησιακὰ καὶ τὰ αἰσχρὰ διηγήματα τοῦ Βοκκακίου (σ. 244). Πιὸ οὐσιαστικὰ καὶ σημαντικὰ εἶναι τὰ ἐπιχειρήματα ποὺ ἀναπτύσσει, γιὰ νὰ ἀντικρούσῃ τὴν «ὠφέλεια» τῶν ἀναγνωστῶν ὡς σκοπὸν τοῦ μυθιστοριογράφου. Σημειώνει τὰ ἐξῆς ἐνδια-

70. «Γοργίας» εἶναι τὸ φιλολογικὸ ψευδώνυμον τοῦ Κωνσταντίνου Πάπ.

71. Βλ. περ. Ἡ *Ἐδύτη* 1(1847-1848) φυλλ. ΙΓ'. Οἱ Ἰπαῖτοι τοῦ στερεώματος, τοῦ Paul Féval, μεταφράστηκε ἀπὸ τὸν Α. Ρ. Ραγκαβῆ. Ὁ Ὑποκόμης τῆς Βραζελόννης, μεταφρασμένος ἀπὸ τὸν Ε. Σίμο, δημοσιεύτηκε τὸ 1848-1849 στὸ περιοδικό, ἐνῶ δὲν δημοσιεύτηκαν τὰ Ἀπόκρυφα τῶν Ἀθηῶν.

72. Βλ. Ἄ. Διαμαντοπούλου, «Περὶ τοῦ ὀρισμοῦ τῆς μυθιστορίας (Roman)», περ. Ἀποθήκη τῶν ὠφελίμων καὶ τερπνῶν γνώσεων 2(1848) 243.

φέροντα: «Δὲν εἶναι ὀρθὸν ἐπίσης, ὅτι ἡ Μυθιστορία ἔχει σκοπὸν τὴν ὠφέλειαν τῶν ἀναγινωσκόντων, καθότι πρέπει νὰ διακρίνωμεν τὸν σκοπὸν ἢ τὸ ἀποτέλεσμα. Ὁ τῶν ὠραίων τεχνῶν κύριος σκοπὸς εἶναι ἡ τοῦ καλοῦ ἀπεικόνισις, ἐὰν ὅμως ὁ ποιητὴς ἔχει ὑπ' ὄψιν τοῦ ἄλλο τι σχετικόν, ἢ ποιήσῃς του δὲν εἶναι ἀγνή τῆς Μούσης ἔμπνευσις, ἀλλὰ τέρας ἀλλόκοτον... Τὸ καλόν, ἰδέα ἀπόλυτος, ὡς ἡ τοῦ δικαίου ἰδέα, δὲν δύναται νὰ γίνῃ ἄλλου σκοποῦ μέσον, ἄλλως καταστρέφεται ἢ ἀληθῆς φύσις του. Ὁ ποιητὴς, ἔχων ἀνὰ πᾶσαν στιγμὴν ὑπ' ὄψιν τοῦ τὴν ὠφέλειαν τῶν ἀναγινωσκόντων, ἢ ἄλλον τινὰ πεπερασμένον σκοπόν, ἐμπορεύεται τὴν ἀγνήν τῆς Μούσης φωνὴν καὶ διαγράφει πέραν τῆς φαντασίας τοῦ ὅρια, τὰ ὁποῖα τὴν ἔμπνευσίν του ὑποδουλώνουσιν... Ἀποτέλεσμα ἐπομένως ἄμεσον τῆς οὕτω ἐννοουμένης ποιήσεως εἶναι ἡ ὠφέλεια τῶν ἀναγινωσκόντων, οὐχὶ ὅμως σκοπὸς καὶ κύριον αὐτῆς ἀντικείμενον» (σ. 244-245). Μιὰ τρίτη ἀδυναμία τοῦ ὀρισμοῦ τοῦ Huet, κατὰ τὸν Διαμαντόπουλο, ἀποτελεῖ τὸ ὅτι περιορίζει «στενωῶς τὸν κύκλον τῶν Μυθιστοριῶν, διὰ τῆς φράσεως "ἱστορία ἐρωτικῶν παθημάτων", εἰς ἐκείνας μόνον, ὅσαι περιγράφουσι ἔρωτας. Τὸ ὑποκείμενον τῶν Μυθιστοριῶν δὲν εἶναι μόνον ἔρωτος, ἔχουσιν αὐταί, ὡς αἱ ὠραῖαι τέχναι ἅπασαι τὰ ἀπώτατα τῆς φύσεως, τὴν ὁποῖαν μιμοῦνται εἰς τὴν ἀπεικόνισιν τοῦ καλοῦ, ὅρια. Ὁ Κοραῆς, ἐπικρίνων τὸν Ὑέτιον, ἀποφαίνεται ἀνάρμοστον εἰς τὴν φύσιν τῶν Μυθιστοριῶν περιρισμὸν τοιοῦτον καὶ μολαταῦτα τὸν παραδέχεται» (σ. 245).

Στὴ συνέχεια τοῦ ἄρθρου τοῦ ὁ Διαμαντόπουλος ἀμφισβητεῖ τὴν ὀρθότητα τοῦ ὅρου «μυθιστορία» τοῦ Κοραῆ, ἀλλὰ τὸν δικαιολογεῖ, λέγοντας ὅτι «μὴ ἐπιλαμβανόμενος τῆς γενικῆς θεωρίας τῶν τοιούτων συγγραμμάτων, ἔδωκεν ὀρισμὸν ἐρμηνεύοντα τὰς Ἑλληνικὰς ὁπωσοῦν Μυθιστορίας» (σ. 246). Πιὸ κάτω ἀναγνωρίζει τὴν ἀξία τοῦ μυθιστορηματικοῦ εἴδους καὶ προφητεύει, εὐστοχα καὶ μὲ διορατικότητα, τὴ μελλοντικὴ ἀκμὴ του. Σημειώνει: «Κατὰ τοὺς νεώτερους χρόνους αἱ Μυθιστορίαι καὶ τὸ ὑποκείμενον αὐτῶν ἐπὶ τοσοῦτον ἐπολλαπλασιάσθησαν, ὥστε δικαίως νὰ ὑποπτευθῇ τις δύναται μὴ διαδεχθῶσιν ὅλους τοὺς ἄλλους τῆς ποιήσεως κλάδους» (σ. 246). Καταλήγοντας, ὁ συγγραφέας τοῦ ἄρθρου ἐπισημαίνει ὅτι χρησιμοποίησε στὸν τίτλο τοῦ τὸν ὄρο «μυθιστορία», γιατί ἔχει ἐπικρατήσῃ, ἀλλὰ «ὅτι προτιμώτερον ἤθελεν εἶσθαι ἂν καὶ παρ' ἡμῖν ἢ αὐτῇ [δηλαδή ὅπως καὶ στίς δυτικοευρωπαϊκὰς λογοτεχνίας] ἐπωνυμία *Ρωμανὰ* διετηρεῖτο». Καὶ τοῦτο γιὰ τοὺς ἀκόλουθους τρεῖς, κατὰ τὴ γνώμη του, λόγους: (α) Διότι ἡ λέξις *Ρωμανὰ* κατὰ συνθήκην ἐπεκράτησεν εἰς ὅλην τὴν Εὐρώπην καὶ ἐξηγεῖ ἐναργῶς τὴν φύσιν τοῦ πράγματος, β) διότι δὲν ἔχομεν δικαίωμα νὰ μεταβάλωμεν τὴν ἐπωνυμίαν τῶν συγγραμμάτων τῶν ξένων ἐθνῶν, ἀποκαλοῦντες αὐτὰ ἄλλως, παρὰ ὡς οἱ ἴδιοι τὰ ὀνομάζουσιν, γ) διότι τὸ *Ρωμανὸν* εἰς τὴν ἀρχικὴν σημασίαν του, δὲν σημαίνει ἄλλο τι, εἰμὴ σύγγραμμα εἰς τὴν *Ρωμανήν*, τῆς Προβηγκίας, γλῶσσαν καὶ μολαταῦτα οἱ Ἕλληνοὶ καὶ οἱ Γερμανοί, οὔτινες οὐδὲν μετὰ τῆς *Ρωμανῆς*

γλώσσης κοινόν ἔχουσι, δὲν τὸ ἀπέβαλον, ὀνομάζοντες καὶ οὗτοι τὰς Μυθιστορίας τῶν Ρωμανά, (οἱ Γερμανοὶ Roman, οἱ Ἕλληνοὶ Romance)· δὲν θεωρῶ δὲ εὐτύχημα νὰ θηρεύσωμεν ἡμεῖς μόνον καινοτομίας, αἵτινες ἄλλως διαστρέφουν τὴν ἔννοιαν» (σ. 246). Ἡ πρότασις ὡστόσο τοῦ Διαμαντόπουλου γιὰ νέα ὀρολογία τοῦ μυθιστορηματικοῦ εἴδους ἤρθε πολὺ ἄργα στὴ νεοελληνικὴ φιλολογία, ἀφοῦ εἶχε ἐπικρατήσει ἀπὸ πολλὰ χρόνια ὁ ὅρος «μυθιστορία» καὶ εἶχε ἤδη εἰσαχθεῖ ὁ ὅρος «μυθιστόρημα», πού ἐπικράτησε ἀργότερα.

Τὸν ὅρο «μυθιστόρημα», ἐξάλλου, χρησιμοποιοῦ καὶ ὁ Ξενοφῶν Ραφόπουλος στὴν «ἀφιέρωσι» στὸν Ἀλέξανδρο Ρίζο Ραγκαβῆ τοῦ πρωτότυπου ἀφηγήματός του *Τὸ Φρικτὸν Λάθος* (1850). Γράφει ἐκεῖ: «Φίλτατε Ποιητά, εἰς ὅλα ἡ ἄμιλλα ὠφέλησε καὶ πολλοὺς Θεμιστοκλεῖς ἀσήμους Μιλτιάδας ἀνέδειξε. Δέξαι γοῦν τὸ ὡς δεῖγμα ἰκανῆς πραγματείας μυθιστόρημα τοῦτο νέου ὅστις ὀργᾶ ν' ἀκολουθήσῃ τὰ ἔχνη σου»⁷³. Γιὰ τὸ περίεργο τοῦ πράγματος παραθέτω ἐδῶ καὶ μιά, λίγο μεταγενέστερη, ἀποψη σχετικὴ μὲ τὴν ὀρολογία τοῦ μυθιστορηματικοῦ εἴδους: τοῦ Δημητρίου Ἀλ. Χαντσερῆ, (ἐξ Ἰωαννίνων), ὁ ὁποῖος, στὸ φυλλάδιό του *Ἀγγελία περιοδικοῦ συγγράμματος* (1854) προβαίνει γενικῶς σὲ γλωσσικὲς παρατηρήσεις καὶ καταφέρεται κατὰ τῶν ὄρων «μυθιστορία» καὶ «μυθιστόρημα», προτείνοντας εἰρωνικὰ τὴ λέξι «φαντασιοπληκτογράφημα». Σημειῶνει: «Τὸ δὲ περιβόητον: *μυθιστορία καὶ μυθιστόρημα* ἄξει ποτὲ ἡμᾶς σὺν Θεῷ καὶ εἰς τὰ ἀνάλογα τάδε: σκοτόφως, τριγωνόκυκλος, οὐρανόγαιος, βορειονότιος καὶ τὰ τοιαῦτα!» καὶ, σὲ ὑποσημείωσή του στὴ λέξι μυθιστόρημα, προσθέτει: «Ἴσως ἀντὶ τοῦ «φαντασία» ἢ φαντασιογραφία ἢ φαντασιογράφημα καὶ φαντασιογράφος καὶ φαντασιογραφεῖ κ.τ.έ. καὶ ἐκτός τινων ἐλαχίστων τοιοῦτων συγγραμμάτων ἴσως ἂν ἀρμόττοι ὁ ὅρος: φαντασιοπληκτογράφημα!»⁷⁴. Τὸν Χαντσερῆ ἀναφέρει καὶ ὁ Κ. Ἀσώπιος στὰ *Σούτσεια*, γιὰ νὰ τὸν καταδικάσει γράφοντας: «Ὁ δὲ κύριος Δ. Ἀλ. Χαντσερῆς, πάντα ταῦτα ἐκφυλίσας καὶ χλευάσας, προὔτεινε τὴν λέξιν *φαντασιοπληκτογράφημα*»⁷⁵.

Συγχεφαλαιώνοντας παρατηρῶ πὼς οἱ ἐξέχοντες νεοέλληνες λόγιοι τοῦ τέλους τοῦ 18ου καὶ τῶν ἀρχῶν τοῦ 19ου αἰῶνα, ὅπως π.χ. ὁ Βούλγαρης, ὁ Ρήγας, ὁ Κοραῆς, ὁ Κούμας, ὁ Κοδρικᾶς, ἀσχολήθηκαν μὲ τὴν ὀρολογία καί, ὀρισμένοι, μὲ τὴ «θεωρία» τοῦ μυθιστορηματικοῦ εἴδους, κι ἔγραψαν σημαντικὰ ἢ ἐνδιαφέροντα πράγματα. Τρεῖς

73. Βλ. *Τὸ Φρικτὸν Λάθος*, παρὰ Ξενοφῶντος Ραφοπούλου, ἐν Σμύρῃ 1850, σ. 3.

74. Βλ. Δημητρίου Ἀλ. Χαντσερῆ, *Ἀγγελία περιοδικοῦ συγγράμματος*, ἐν Κερκύρα, 1854 σ. 25.

75. Βλ. *Τὰ Σούτσεια*, ἐν Ἀθήναις 1853, σ. 93. Τὸ «πάντα ταῦτα» ἀναφέρεται στὶς προηγούμενες, σοβαρὲς προσπάθειες γιὰ τὴν ὀρολογία τοῦ μυθιστορήματος.

κυρίως ὄροι γιὰ τὸ μυθιστόρημα ἐπικράτησαν διαδοχικά, κατὰ καιρούς, στὰ νεοελληνικά γράμματα: πρῶτα «ρομάντζο» (Φαναριῶτες λόγιοι), ἔπειτα «μυθιστορία» (Κοραῆς, κοραϊκὸς κύκλος), τέλος «μυθιστόρημα» (Κούμας, διστακτικά, τὸ 1814· κατόπι, ἀποφασιστικά, οἱ μεταφραστὲς τῆς Ἑστέλλης τοῦ Φλωριανοῦ τὸ 1836 καὶ τοῦ Ἰακώβου Ὁρτίς τὸ 1838). Ἀναφορικὰ μὲ τὴ «θεωρία» τοῦ εἴδους, θὰ μπορούσε νὰ υποστηρίξει κανεὶς πῶς τὴν ἐποχὴ ἐκείνη ἐπικρατοῦσε — παρὰ τὶς κάποιες, μεμονωμένες, ἐπιφυλάξεις — καλὴ κι' εὐνοϊκὴ γνώμη γιὰ τὰ μυθιστορήματα, μὲ κύρια ἐπιχειρήματα ὅτι συντείνουν στὴν ἐξημέρωση τῶν ἡθῶν καὶ ὅτι ἐμπνέουν τὴν ἀγάπη τῆς ἀνάγνωστος· τοῦτο εἶναι ἰδιαιτέρα σημαντικὸ καὶ χαρακτηριστικὸ τῶν προηγμένων καὶ ἐξελιγμένων ἀντιλήψεων τῆς περιόδου αὐτῆς, γιὰτὶ ἀργότερα στὴ νεοελληνικὴ φιλολογία, κυρίως ἀπὸ τὸ 1855 καὶ πέρα, τὸ μυθιστόρημα δέχτηκε σφοδρὲς ἐπιθέσεις ἀπὸ πολλοὺς λογίους, μὲ βασικὸ ἐπιχείρημα ὅτι διαφθείρει τὰ χρηστὰ ἤθη τῶν ἀναγνωστῶν. Ἡ κρατοῦσα «θεωρία» τῶν χρόνων 1760-1850 γιὰ τὸ μυθιστόρημα κατὰ κανόνα συνδύαζε τὸ «ἡδὺ μετὰ τοῦ ὠφελίμου», τὸ τερπνὸ μὲ τὸ διδακτικὸ καὶ τὸ ἠθοπλαστικὸ στοιχεῖο· αὐτὸ ἦταν σὰν ἓνα κοινὸ καὶ ὁλοένα ἐπαναλαμβανόμενον σύνθημα, ποὺ ἐκάλυπτε ὅλες τὶς περιπτώσεις — ἐκτὸς βέβαια, κατ' ἐξαίρεση, ἀπὸ ὀρισμένους συγγραφεῖς, οἱ ὁποῖοι ἤθελαν τὰ πρωτεῖα νὰ ἀνήκουν στὴν «ἠθικὴ» πλευρὰ τοῦ μυθιστορήματος (ὅπως π.χ. ὁ Πιτζίπιὸς τὸ 1834) ἢ τὴν ψυχαγωγικὴ (ὅπως π.χ. ὁ Ν. Ι. στὸν Ἑρμῆ τὸν Λόγιο τοῦ 1820).

ΕΠΙΜΕΤΡΟ

Ἐπειτα ἀπὸ τὸ 1855 δημοσιεύτηκαν, ὅπως ἦταν ἐπόμενο, περισσότερα κείμενα γιὰ τὸ μυθιστορηματικὸ εἶδος, εἴτε ὡς πρόλογοι σὲ πρωτότυπα ἢ μεταφρασμένα μυθιστορήματα, εἴτε ὡς ἄρθρα ἢ βιβλιοκρισίες στὰ διάφορα λογοτεχνικά περιοδικά. Θὰ ἀσχοληθῶ ἐδῶ συνοπτικά — κατὰ ἐνδεικτικὸ καὶ ὄχι κατὰ περιοριστικὸ τρόπο — με ὀρισμένα ἀπ' αὐτά, ποὺ φανεροῦν τὰ δυὸ κύρια γνωρίσματα τῆς στάσης τῶν νεοελλήνων λογίων ἀντίκρου στὸ μυθιστόρημα μετὰ τὴ χρονολογία αὐτή, ποὺ εἶναι πρῶτα πρῶτα: ἡ βαθμιαία καὶ προοδευτικὴ ἐπικράτηση τοῦ ὄρου «μυθιστόρημα» ἀπέναντι στὸ «μυθιστορία»· καὶ ἔπειτα: οἱ ὀργισμένες ἐπιθέσεις κατὰ τοῦ εἴδους, καὶ ἰδίως κατὰ τῶν μεταφρασμένων γαλλικῶν μυθιστορημάτων, ἀπὸ πολλοὺς συγγραφεῖς, οἱ ὁποῖοι ἐπέμεναν ὅτι αὐτὰ εἰσάγουν ξένα ἤθη καὶ διαφθείρουν τὴ νεότητα. Θὰ ἐξετάσω ἐδῶ ξεχωριστά, ἀπὸ τὴ μιὰ μεριά τοὺς προλόγους τῶν πρωτότυπων ἢ τῶν μεταφρασμένων μυθιστορημάτων, καὶ ἀπὸ τὴν ἄλλη τὰ ἄρθρα ποὺ δημοσιεύτηκαν στὰ περιοδικὰ τῆς ἐποχῆς· καὶ τοῦτο γιὰτὶ ἀνάμεσά τους ὑπάρχει ἐμφανὴς διαχωρισμός. Οἱ συγγραφεῖς καὶ οἱ μεταφραστὲς μυθιστορημάτων σπάνια κατηγοροῦν, στοὺς προλόγους τους, τὸ εἶδος ποὺ ὑπηρετοῦν: Ἦταν φυσικὸ νὰ τηροῦν εἴτε θετικὴ καὶ ἐπαινετικὴ, εἴτε οὐδέτερη στάση ἀντίκρου στὸ λογοτεχνικὸ αὐτὸ εἶδος.

Ἐπτὰ μεταφρασμένα ξένα μυθιστορήματα, ὅλα ἀπὸ τὴ γαλλικὴ λογοτεχνία, ποὺ δημοσιεύτηκαν στὰ χρόνια 1858-1863, ἔχουν σχετικὰ σύντομους προλόγους, στοὺς ὁποίους οἱ μεταφραστὲς δὲν λαμβάνουν θέση ὑπὲρ ἢ κατὰ τοῦ μυθιστορήματος, οὔτε ἀναπτύσσουν γενικότερες ἀπόψεις γιὰ τὸ εἶδος. Χρησιμοποιοῦν ὡστόσο τοὺς ὄρους «μυθιστορία» ἢ «μυθιστόρημα» κατὰ τρεῖς διαφορετικὸς τρόπους — τοὺς ἀκόλουθους: εἴτε χρησιμοποιοῦν ἀποκλειστικὰ τὸν ὄρο «μυθιστορία» (δυὸ μεταφραστὲς)¹, εἴτε ἐναλλάσσουν τὸ «μυθιστορία» μετὰ τὸ «μυθιστόρημα» (τρεῖς μεταφραστὲς)², εἴτε

1. Βλ. *Παῦλα Μόντη ἢ τὸ μέγαρον Λαμπέρ*, μυθιστορία Εὐγενίου Σύη, Ἀθήνησι 1858, σ. στ', ζ' καὶ ια' [ὁ μεταφραστὴς εἶναι ἀνώνυμος]· καὶ *Βασιλικοὶ Ἔρωτες*, συναχθέντες μὲν ὑπὸ τοῦ Γάλλου Μαυραγίου, μεταφρασθέντες δὲ καὶ ἐκδοθέντες ὑπὸ τοῦ Βασιλείου Σ. Λογοθετίδου, ἐν Ἀθήναις 1863, σ. ε' καὶ στ'.

2. Βλ. *Ὁ Πειρατὴς ἢ Ὑσκόκ*, μυθιστόρημα τοῦ Γεωργίου Σάνδ, μεταφρασθὲν ἐκ τοῦ Γαλλικοῦ ὑπὸ Διον. Π. Τσουκαλά καὶ Λεων. Ράγκου, ἐν Ἀθήναις 1858, σ. 5 (μυθιστορία) καὶ 6 (μυθιστόρημα)· *Ὁ Βασιλεὺς τῶν Βουνῶν*, μυθιστορία Ἐδμόνδου Ἀβούτ, ἐκ τοῦ Γαλλικοῦ, ἐν Ἀθήναις 1858, σ. α' (μυθιστορία) καὶ β' (μυθιστόρημα) [ὁ μεταφραστὴς ἀνώνυμος]· καὶ *Βαλεντίνη*, μυθιστορία Γεωργίας Σάνδ (George Sand), μεταφρασθεῖσα ἐκ τοῦ Γαλλικοῦ ὑπὸ Ἀγγέλου Στ. Βλάχου, Ἀθήναις 1859, σ. α' (μυθιστορία 2 φορές, μυθιστόρημα 1 φορά) καὶ β' (μυθιστορία).

χρησιμοποιούν αποκλειστικά τὸν ὄρο «μυθιστόρημα» (δυὸ μεταφραστές)³. Τὴν ἴδια χρονικὴ περίοδο (1858-1863) συναντοῦμε ἐκτενέστερους προλόγους σὲ τρία μεταφρασμένα καὶ πέντε πρωτότυπα μυθιστορήματα, ὅπου οἱ συγγραφεῖς τους, πέρα ἀπὸ τὴ σταδιακὴ ἐπικράτηση τοῦ ὄρου «μυθιστόρημα», τὸν ὁποῖο χρησιμοποιοῦν, ἐκφράζουν καὶ τὶς προσωπικὲς ἀντιλήψεις τους γιὰ τὸ εἶδος, μνημονεύοντας καὶ ξένους μυθιστοριογράφους. Ὁ Γ. Ι. Μοσχοβάκης, μεταφραστὴς τοῦ γαλλικοῦ μυθιστορήματος Ὁ Τροχὸς τῆς Τύχης (1858), σημειώνει στὸν πρόλόγὸ του: «Ἡ μυθιστορία σκοπὸν κύριον ἔχουσα τῆς κακίας τὴν στηλίτευσιν, καὶ τῆς ἀρετῆς τὸν ἔπαινον, προήχθη εἰς βαθμὸν ὑψιστον μάλιστα παρὰ Γάλλοις. Ἐκεῖ οἱ Dumas, οἱ Sue, οἱ Sand ἐζωγράφισαν μὲ τὰ ζωηρότερα χρώματα τὴν διαφθορὰν καὶ τὰς καταχρήσεις τῶν παρελθόντων αἰώνων... Ὁ τοσοῦτον ἀναγκαῖος εἰς τὴν ρύθμισιν τῶν ἡθῶν καὶ ἐθίμων ἥλιος τῆς μυθιστορίας ἀτυχῶς δὲν ἐφάνη εἰσέτι λαμπρὸς εἰς τὸν Ἑλληνικὸν ὀρίζοντα, καὶ τὴν στέρησιν ταύτην ἀναπληροῖ ἢ ἐκ τῶν ἄλλων γλωσσῶν εἰς τὴν ἡμετέραν μετάφρασις μυθιστορημάτων, ἅτινα ὅμως, ὡς ξένα, ἐν μέρει καὶ ὑπὸ γενικὴν μόνον ἔποψιν τῆς συσφίξεως τῶν κοινωνικῶν δεσμῶν δύνανται νὰ ὑπάρχωσιν ἐπωφελεῖ. Ἀλλὰ τὸ “ἐν μέρει προτιμότερον τοῦ οὐδόλως”»⁴.

Τὴν ἀπόλυτα ἐγκωμιστικὴ στάση τοῦ Μοσχοβάκη ἀντίκρου στὸ μυθιστόρημα καὶ στὸν ἠθοπλαστικὸ σκοπὸ του διαδέχεται τὸν ἐπόμενον χρόνον (1859) ἕνας πιὸ συγκρατημένος ἔπαινος τοῦ εἴδους, ἀλλὰ κι' ἕνας ψόγος τῶν Γάλλων μυθιστοριογράφων καὶ τῶν μεταφράσεων ἀπὸ τὰ γαλλικά, τοῦ Ι.Ε. Γιαννοπούλου. Στὸν πρόλογο τοῦ μεταφρασμένου ἀπὸ τὸν ἴδιο γαλλικοῦ μυθιστορήματος *Τὰ Ἀληθῆ Μυστήρια τῶν Παρισίων* μᾶς λέει: «Τὰ πλεῖστα τῶν μυθιστορημάτων αὐτῶν [ἐν Γαλλίᾳ] γράφονται δυστυχῶς ὑπὸ τὴν ἐπήρειαν τοῦ ὕλισμοῦ καὶ τῶν θρησκευτικῶν ἀρχῶν τοῦ πανθειστικοῦ συστήματος, ἐπομένως τῆς διαφθορᾶς τῆς καρδιάς⁵... Καὶ ἔχουσι δίκαιον οἱ κατακρίνοντες τὰς μεταφράσεις τῶν μυθιστορημάτων, διότι ὡς βλάπτει ἡ ἀπόλυτος πολιτικὴ ἐλευθερία, οὕτω διαφθείρει καὶ καταφανίζει τὸν χυμὸν τῆς καρδιάς ἡ ἀπόλυτος αἰσθηματικὴ ἐλευθερία, ἧς ἀπόστολοι κινδυνώδεις εἶναι πολλοὶ τῶν Γάλλων μυθιστοριογράφων, καὶ τοιοῦτον φέρ' εἰπεῖν δύναμαι ν' ἀναφέρω τὸν Παῦλον Κὸκ εἰς

3. Λοιδίνου Ἀπόκρυφα, ὑπὸ Παύλου Φεβάλ, μεταφρασθέντα ὑπὸ Ν. Κοντοπούλου, ἐν Σμύρνη 1859, τόμος Α', σ. ε' καὶ η' καὶ Ἀπομνημονεύματα τοῦ Διαβόλου, μυθιστορία Φριδερίκου Σουλιέ, ἐκ τοῦ Γαλλικοῦ, ἐν Ἀθήναις 1859, τόμος Α', σ. ε' καὶ ἄλλοῦ [μεταφραστῆς μεγάλου μέρους τοῦ Α' τόμου ὁ Δημήτριος Κονταρῖνης· τοῦ ὑπολοίπου καὶ τοῦ Β' τόμου ἄλλος, ἀνώνυμος, βλ. Β' τόμο, σ. 2].

4. Βλ. Ὁ Τροχὸς τῆς Τύχης, ὑπὸ Αὐγούστου Ἀρνούλδου, ἐκ τοῦ Γαλλικοῦ ὑπὸ Γ. Ι. Μοσχοβάκη, ἐν Μεσολογγίῳ 1858, σ. ε'.

5. Βλ. *Τὰ Ἀληθῆ Μυστήρια τῶν Παρισίων* ὑπὸ Βιδόκ. Ἐκ τῆς Γαλλικῆς ὑπὸ Ι. Ε. Γιαννοπούλου, ἐν Ἀθήναις 1859, σ. 7.

όλα του σχεδόν τὰ ἔργα. Ἄλλὰ τίς δύναται ν' ἀρνηθῆ ὅτι τὸ εἶδος αὐτὸ τῶν συγγραφεῶν, ὅταν θεμελιοῦνται ἐπὶ τῶν ἀρχῶν τῆς ἱεραῆς ἠθικῆς, ὅταν πᾶν διήγημα, πᾶν αἴσθημα, πᾶσα προᾶξις ὑποβάλλεται εἰς τὸ δικαστήριον καὶ τοὺς νόμους τῶν ἀρχῶν αὐτῶν, εἶναι τὸ καταλληλότερον εἶδος πρὸς διάπλασιν καρδίας καὶ νοῦς τοῦ σημερινοῦ αἰῶνος;» (ἔ.ἀ., σ. 8). Στῆ συνέχεια τοῦ προλόγου του ὁ Γιαννόπουλος ἐγκωμιάζει τὸ ἔργο πού μεταφράζει καὶ ὑποστηρίζει ὅτι «ἐπειδὴ τὸ μυθιστόρημα, ἵνα τέρπη καὶ διδάσκη, πρέπει ν' ἀναλογῆ πρὸς τὸν βῆθλόν καὶ τὸν χαρκατῆρα τοῦ κόσμου καὶ τοῦ αἰῶνος δι' οὗς γράφεται, ὁ Βιδὸκ οὐχὶ μόνον τῆς ἀναλογίας αὐτῆς ἐξαιρέτως ἐπέτυχεν, ἀλλὰ καὶ προέβη εἰς περιωπὴν διοικητικῆς ἱκανότητος εἰς ἣν δὲν περιήλθον οἱ μεγάλοι καλλιτέχναι τῆς μυθιστορίας Δυμᾶς καὶ Σῦης» (σ. 9-10), τοὺς ὁποίους ἐπικρίνει γιὰ τὴν «εἰρωνείαν» καὶ τὸν «ὑλισμόν» τους, καὶ γιὰ τὴν «ὑποδούλωση» τῆς ἀρετῆς «εἰς τὴν κακίαν», πού παρουσιάζουν τὰ ἔργα τους (σ. 10).

Τὸ 1859 ἐπίσης ὁ Γεώργιος Ἑλπίδης, στὸν πρόλογο τοῦ μυθιστορήματος Ὁ Ἐπίγειος Παράδεισος ἢ ἡ Ἐξόριστος Οἰκογένεια, πού τὸ μετέφρασε ἀπὸ τὰ γαλλικά, κρατᾷ οὐδέτερη στάση ἀντίκρου στὸ λογοτεχνικὸ αὐτὸ εἶδος, ἐπικρίνοντας τὰ μυθιστορήματα πού γράφτηκαν μόνον «πρὸς τέρψιν» καὶ ἐπαινώντας ὅσα γράφτηκαν καὶ «πρὸς ὠφέλειαν καὶ διδαχὴν». Σημειώνει: «Πολλὰ τῶν μυθιστορημάτων γέμουσι συνήθως λήρου καὶ ἀκαιρολογίας, καὶ ἐπισύρουσι τὴν προσοχὴν τοῦ ἀναγνώστου ἐπὶ μακρόν, μῆτε διδακτικόν τι, μῆτε σπουδαῖον καὶ ὠφέλιμον πολλάκις περιέχοντα, ἀλλὰ γεγραμμένα πρὸς ἀπλήν τινα τέρψιν καὶ διάχυσιν. Δὲν δυνάμεθα ὅμως νὰ παρασιωπήσωμεν ὅτι ἕνια τούτων, ἀκραιφνεῖς καὶ ἀναντιρρήτους ἐκφράζοντα ἀληθείας, ὑπὸ τὸ ἔνδυμα μύθου, ἐκφέρονται οὕτω ζωηρότερον ἵνα ἐμποιήσωσι πλείονα τὴν αἴσθησιν τοῦ ὀρθοῦ, καὶ τὴν μίμησιν τῶν καλῶν ἔργων. Τὰ τοιαῦτα βεβαίως χρήζουσι παντὸς ἐπαίνου καὶ πάσης συστάσεως, ὡς ἔργον ἔχοντα τὴν ἀναγκαίαν τῶν ἠθῶν μὀρφωσιν καὶ ὀδηγοῦντα τὸν ἀναγνώστην οὐχὶ εἰς σχολιάν, ἀλλ' εἰς τὴν ἀλάνθαστον ὁδὸν τῆς ἀρετῆς καὶ τῆς ἀληθοῦς εὐδαιμονίας»⁶. Τὸν ἴδιο χρόνο (1859) ὁ Π. Π. Ν., στὸν πρόλογο τοῦ πρωτότυπου «μυθιστορηματός» του *Τὸ Ἀδαμάντινον Δακτυλίδιον*, θέτει ἠθικὰ αἰτήματα στὸ λογοτεχνικὸ αὐτὸ εἶδος. Γράφει: «Τὸ περὶ οὗ ὁ λόγος μυθιστόρημά μας... παραδίδεται εἰς φῶς διὰ νὰ περιέλθῃ καὶ εἰς χεῖρας τῶν συμπατριωτῶν μας νὰ ἴδωσιν ἐν αὐτῷ ὁποῖα καὶ τίνος ἀξίας εἰσὶ τὰ ἐκ τῆς ἠθικῆς ἀγωγῆς προερχόμενα ἀγαθὰ, καὶ ὁποῖων δακρύων καὶ στεναγμῶν πρόξενος καθίσταται ἢ παραμέλησις αὐτῆς ἐν ταῖς κοινω-

6. Βλ. Ὁ Ἐπίγειος Παράδεισος ἢ ἡ Ἐξόριστος Οἰκογένεια, μυθιστορία μεταφρασθεῖσα ἐκ τοῦ Γαλλικοῦ ὑπὸ Γεωργίου Ἑλπίδου, ἐν Κωνσταντινουπόλει 1859, σ. γ'. Τὸ ὄνομα τοῦ Γάλλου συγγραφέα δὲν ἀναφέρεται.

νίαις και ταῖς τύχαις τῶν ἔθνῶν»⁷. Ὁ Γ. Φλέσσας, ἐξάλλου, στὸν πρόλογο τοῦ πρωτότυπου ἱστορικοῦ διηγήματός του *Αἱ Περιπέτειαι ἐνὸς Ἑλλήνου* (1860), καταδικάζει τὶς μεταφράσεις ξένων μυθιστορημάτων και ὑποδεικνύει ὡς «ἀκένωτον πηγήν» θεμάτων γιὰ τὴν ἀφηγηματικὴ πεζογραφία τὴν ἐλληνικὴ ἐπανάσταση τοῦ 1821. Σημειώνει ἐκεῖ: «Ἀπευθυνόμενοι πρὸς τοὺς νέους τῶν γραμμάτων ἐραστὰς, λέγομεν αὐτοῖς ὅτι, ἀντὶ νὰ εἰσάγωσι εἰς τὴν Ἑλλάδα, διὰ πυκνῶν μεταφράσεων, τὴν ἀνεπιστρέπτι ἀπελθοῦσαν ἐποχὴν τῶν κομητῶν και βαρῶνων, ἀντὶ νὰ μεταφέρωσιν ὅλα τὰ ἐν Παρισίοις παιχθέντα ρωμαντικὰ πλήν ἠθοβλαβῆ μυθιστορήματα, ἰδοὺ πηγὴ ἀκένωτος ἠνέφικται αὐτοῖς»⁸ (ἡ πηγὴ αὐτὴ εἶναι ἡ ἐπανάσταση τοῦ 21).

Τὰ ἴδια μᾶς λέει ἐναντίον τῶν μεταφράσεων και ὁ Νικόλαος Β. Βωτυρᾶς στὸν πρόλογο τοῦ «μυθιστορήματός» του *Τὸ Ὑποτιθέμενον Φάντασμα* (1860), ζητώντας ἐπιπλέον ἐλληνικὰ θέματα και ἠθικὰ διδάγματα ἀπὸ τὸ ἀφηγηματικὸ εἶδος. Γράφει: «Ὅταν λάβῃ ὑπ' ὄψιν ὁ ἀναγνώστης, ὅτι μόνον σκοπὸν προεθέμην νὰ διεγείρω εἰς τὰς ψυχὰς ἱκανῶν νὰ γράψωσι τι τελειότερον, τὸν πόθον νὰ ἀφήσωσι τὰς μεταφράσεις τῶν ξένων μυθιστορημάτων ἅτινα εἰσάγουσι εἰς τὴν κοινωνίαν μας ἤθη ξένα και ὄλως ἀντίθετα τῶν ἡμετέρων, και νὰ περιγράψωσι δι' ἠθικῶν διηγημάτων τὰ ἀγὰ ἤθη και ἔθιμα τῆς πατρίδος ἡμῶν, πιστεύω ὅτι θέλει συγχωρήσει πᾶσαν ἀτέλειαν τοῦ μικροῦ τούτου πονήματος»⁹. Ὁ Λυκοῦργος Γ. Νικολόπουλος, ἀπὸ τὴν ἄλλη μεριά, στὸν πρόλογο τοῦ «ἱστορήματός» του *Αἱ Περιπέτειαι τοῦ φίλου μου πλοίαρχου* (1862), χρησιμοποιεῖ τὸν ὄρο «μυθιστόρημα»¹⁰ και δηλώνει πὼς εἶναι θαυμαστὴς τῶν Γάλλων μυθιστοριογράφων, σημειώνοντας: «Ἐραστὴς παιδιόθεν τῶν διηγήσεων ἐκείνων, αἵτινες τέρπουσι τὸν ἄνθρωπον και ἀφήνουσι τὸν νοῦν αὐτοῦ νὰ πλανᾶται εἰς χώρας μαγευτικὰς,... ἀνεγίνωσκα ἀπλῆτως τὰ ἔργα τῶν τερπνῶν συγγραφέων τῆς πεφωτισμένης Γαλλίας και ὠνειροπόλουν πάντοτε τὸ ἐνδοξὸν στάδιόν των μετὰ ἐνδομύχου λύπης, διότι δὲν ἐγεννήθην Σύης ἢ Δουμᾶς» (ἔ.ἀ., σ. 3). Ὁ Περικλῆς Θ. Πλατανόπουλος ἐπίσης, στὸν πρόλογο τοῦ μυθιστορήματός του *Τὰ Δύο Θύματα* (1863), κρατᾶ θετικὴ στάση ἀντίκρου στὴ μυθιστοριογραφία και δὲν ἐπηρεάζεται ἀπὸ τὶς ἐπιθέσεις ἐναντίον της. Παρατηρεῖ: «Πεποιθότες ὅτι ἡ ἀφελής, ἡ τερπνὴ και καθόλου ὑψηλὴ και σκόπιμος μυθιστοριογραφία διὰ τῆς ἀλληγορικῆς τῶν κοινωνικῶν συμβάντων ἀφη-

7. Βλ. *Τὸ Ἀδαμάντινον Δακτυλίδιον*, μυθιστόρημα συνταχθὲν ὑπὸ Π. Π. Ν. ἐν Λευσίᾳ κατὰ μῆνα Ἰούλιον 1856, ἐν Ἀθήναις 1859, σ. 0'.

8. Βλ. *Αἱ Περιπέτειαι ἐνὸς Ἑλλήνου*, διήγημα ἱστορικὸν πρωτότυπον ὑπὸ Γ. Φλέσσα, Ἀθήναι 1860, σ. ζ'.

9. Βλ. *Τὸ Ὑποτιθέμενον Φάντασμα*, μυθιστόρημα πρωτότυπον ὑπὸ Νικολάου Β. Βωτυρᾶ, ἐν Ἀθήναις 1860, σ. 3.

γήσεως οὐ μικρὸν συμβάλλει εἰς τὴν διάπλασιν τῆς καρδίας καὶ τῶν ἡθῶν, οὐδ' ἐπ' ἐλάχιστον ἐδιστάσαμεν ὡς ἐκ τῶν καθ' ἑκάστην ἔκ τινων διδασκάλων καὶ ἠθικοθηρ-
σκευτικολόγων κατὰ τῆς μυθιστοριογραφίας καθόλου καὶ ἀπολύτου ἐξακοντιζομένων
νὰ φέρωμεν εἰς φῶς τὸ παρόν»¹¹.

Ἀντίθετα, στὰ ἄρθρα καὶ στὶς βιβλιοκρίσεις περὶ μυθιστορήματος τῆς ἴδιας πε-
ριόδου (1855-1863), ἀλλὰ καὶ ἀργότερα, ἐπικρατοῦν οἱ σφοδρὲς ἐπιθέσεις κατὰ τοῦ
«εἵδους» καὶ ἡ καταδίκη του — ἰδίως ἡ καταδίκη τῶν ἀθρῶν μεταφράσεων γαλλικῶν
μυθιστορημάτων. Μέσα σ' αὐτὴ τὴ γενικὴ κατακραυγὴ ἐναντίον τοῦ μυθιστορήματος
ἀκούστηκαν τότε καὶ ὀρισμένες, μεμονωμένες, νηφάλιες φωνὲς πρὸς ὑπεράσπιση τῆς
ἀξίας ἢ τῆς σημασίας του γιὰ τὰ νεοελληνικὰ γράμματα. Θὰ ἐξετάσω ἐδῶ, διαδοχικὰ
καὶ συνοπτικὰ, πρῶτα τὶς ἀρνητικὲς τοποθετήσεις τῶν διαφόρων συγγραφέων ἀντίκρου
στὸ μυθιστόρημα κι' ἔπειτα τὶς θετικὲς. Ἀναφορικὰ μὲ τὶς ἀρνητικὲς κρίσεις γιὰ τὸ
«εἶδος» συναντοῦμε πρῶτα πρῶτα στὴν ἐφημερίδα Ἐθνη (τῆς 7 Ἰουνίου 1856) ἕνα
σχόλιο τῆς σύνταξης κι' ἕνα ἀνυπόγραφο ἄρθρο κάποιου ποὺ αὐτοχαρακτηρίζεται «ἐ-
παρχιώτης», τὰ ὁποῖα στρέφονταν μὲ βιαιότητα ἐναντίον τῶν μυθιστορημάτων κι' ἐπέ-
κριναν τὸ περιοδικὸ Πανδώρα γιὰ τὴ μετάφραση καὶ τὴ διάδοσή τους. Στὴν ἐπίθεση
αὐτὴ ἀπάντησε ὁ Νικόλαος Δραγοῦμης, ὁ διευθυντὴς τοῦ περιοδικοῦ, ὁ ὁποῖος, ἀμυνό-
μενος, ἀναγκάστηκε νὰ πλέξει τὸ ἐγκώμιο τοῦ μυθιστορηματικοῦ εἴδους σ' ἕνα ση-
μαντικὸ καὶ ὀλοκληρωμένον δοκίμιό του μὲ τὸν παραπλανητικὸ, γιὰ τοὺς νεότερους με-
λετητὲς, τίτλο «Κρίσις περὶ Πανδώρας»¹². Μετὰ τὴν ἐπίθεση, κατὰ τῶν μυθιστορημά-
των, τῆς Ἐθνης ἔχουμε τὴν ἐπίθεση κατὰ τοῦ ἴδιου στόχου τοῦ περιοδικοῦ Ἐθνη (τοῦ
1857-1858). Σὲ ἕνα ἄρθρο του, ποὺ τιτλοφορεῖται «Τὰ μυθιστορήματα ἐν Ἑλλάδι»
καὶ εἶναι γραμμένον μὲ εἰρωνικὸς καὶ εὐθυμογραφικὸς τόνους, ὁ συγγραφέας, ὁ
ὁποῖος ὑπογράφεται μὲ τὸ ἀρχικὸ Σ., ἐπιδεικνύοντας πολλὴ «εὐφροσύνη», ἀποκαλεῖ τὸ
μυθιστόρημα «μάστιγα τῆς ἀρτιπαγοῦς κοινωνίας μας», ἐπικρίνει μὲ σαφὴ συγκεκριμένη
μετάφραση μυθιστορήματος τῆς George Sand γιὰ ἄγνοια τῆς γαλλικῆς γλώσσας καὶ

10. Βλ. *Αἱ Περιπέτειαι τοῦ φίλου μας πλοίαρχου*, ἱστορῆμα ὑπὸ Λυκούργου Γ. Νικολοπούλου, ἐν *Καλάμαις* 1862, σ. 4.

11. Βλ. *Τὰ Δύο Θύματα*, μυθιστόρημα πρωτότυπον ὑπὸ Περικλέους Θ. Πλατανοπούλου, ἐν *Καλάμαις* 1863, σ. 2.

12. Βλ. ἐφ. Ἐθνη, ἔτος ΚΒ' τεύχος 2433, τῆς 7 Ἰουνίου 1856 καὶ περ. Πανδώρα 7(1856-1857) 136-140. Γιὰ ὅλη αὐτὴ τὴ διαμάχη τῆς Ἐθνης μὲ τὴν Πανδώρα καὶ γιὰ τὶς ἐξαιρετικὰ ἐνδια-
φέρουσες ἀπόψεις τοῦ Ν. Δραγοῦμης περὶ μυθιστορήματος βλ. Ἀπόστολου Σαχίνη, «Ὁ Ν. Δραγοῦμης
ὡς λογοτεχνικὸς κριτικὸς», περ. Ἐλληνικά 18 (1964) 104-116.

συνιστᾷ στοὺς ἐπίδοξους καὶ ἄκριτα φιλόδοξους νέους μεταφραστές, «ἂν θέλωσι καὶ καλὰ νὰ ἴδωσιν ἑαυτοὺς τυπωμένους», νὰ εἶναι προσεκτικότεροι¹³.

Ἐνα χρόνο ἀργότερα (τὸ 1859) τὸ περιοδικὸ *Νέα Ἀποθήκη τῶν ὠφελίμων καὶ τερπνῶν γνώσεων* δημοσίευσε, σὲ δυὸ συνέχειες, ἕνα ἐκτενὲς ἀνυπόγραφο ἄρθρο μὲ τὸν ἐπιθετικὸ καὶ χαρακτηριστικὸ γιὰ τὸ πνεῦμα τῆς ἐποχῆς τίτλο «Ὅτι ἐπιβλαβῆς καθόλου τοῖς νέοις ἢ τῶν μυθιστορημάτων ἀνάγνωσις». Ἐκεῖ, μὲ πολλὰ παραθέματα ἀπὸ ξένους συγγραφεῖς, γίνεται προσπάθεια νὰ θεμελιωθεῖ ἡ κατηγορία γιὰ τὸ πόσο ἐπιβλαβῆς μπορεῖ νὰ εἶναι ἡ ἀνάγνωσις τῶν μυθιστορημάτων, ἰδίως ἀπὸ τοὺς νέους, γιὰτὶ «δύναται νὰ διαστρέψῃ τὸ πνεῦμα καὶ νὰ διαταράξῃ τὴν καρδίαν τοὺς¹⁴». Σὲ τρεῖς βιβλιοκρισίες τοῦ στὸ περιοδικὸ *Φιλίστωρ* (τὸ 1861 καὶ τὸ 1862) ὁ Μ., πού πρέπει νὰ εἶναι ὁ Δ. Ι. Μαυροφρύδης, ἕνας ἀπὸ τοὺς τρεῖς ἐκδότες τοῦ (οἱ ἄλλοι δυὸ ἦταν ὁ Σ. Κουμανούδης καὶ ὁ Κ. Ξανθοπούλου), καταδικάζει τὰ μεταφρασμένα ξένα μυθιστορήματα καὶ ὑποδεικνύει ὡς ἀπαραίτητη τὴ χρησιμοποίησιν ἀπὸ τοὺς μυθιστοριογράφους μας ἑλληνικῶν θεμάτων — ὅπως τὸ ἕκαμαν προηγουμένως καὶ οἱ Γ. Φλέσσας καὶ Ν. Β. Βωτυρᾶς. Κρίνοντας τὴν *Ἱστορίαν τοῦ Ἑλληνικοῦ Ἔθνους* τοῦ Κ. Παπαρρηγοπούλου, παρατηρεῖ: «Ἦτο μάλιστα αἴσχος μέγα πολλοὶ μὲν καὶ ὀγκώδεις τόμοι ὀθνεῖων μυθιστορημάτων παντοδαπῆς ὑποθέσεως καὶ οὐχὶ πάντοτε ἐπαινετοῦ χαρακτῆρος ἢ πολυτόμοι ἱστορίαι ἄλλοτριῶν ἔθνων κατ' ἔτος νὰ ἐξέρχωνται ἐκ τῶν ἑλληνικῶν τυπογραφείων, οὐδεὶς δ' οὐδ' ἰσχνὸς τόμος τὴν πάτριον ἱστορίαν πρὸς τὸν ἑλληνικὸν λαὸν ἐκθέτων νὰ μὴ ἐμφανισθῇ. Τῆς χρείας ταύτης τὴν πλήρωσιν ἀναλαβὼν ὁ κύριος Παπαρρηγόπουλος διὰ τοῦτο καὶ μόνον εἶναι ἀξιέπαινος¹⁵».

Τὸν ἐπόμενο χρόνο (1862) ὁ Μ., ἐπαινώντας τὸ μυθιστόρημα τοῦ Κ. Ράμφου *Ὁ Κατσαντώνης*, σημειώνει τὰ ἀκόλουθα χαρακτηριστικά: «Ὁ *Φιλίστωρ* ὅσον ἀποτροπιάζεται τὰς ἐπικινδύνους ἐκείνας σκευωρίας τὰς ἐκ τῶν μυθιστορικῶν ἐργαστηρίων τῆς δυτικῆς Εὐρώπης ἀενάως διαπεμπομένας πρὸς πρόωρον, ὡς μὴ ὤφειλε, διαφθορὰν ἡμῶν τῶν δυσμοίρων, τόσον ἐξ ἐναντίας συσταίνει τὸ προκείμενον ἑλληνικὸν μυθιστόρημα πρὸς τε τοὺς ἐντὸς καὶ μάλιστα τοὺς ἐκτὸς ὁμογενεῖς¹⁶. Τέλος, ὁ ἴδιος συγγραφέας, μιλώντας γιὰ τὸ πρωτότυπο διήγημα *Ἀναγνώρισις Υἱοῦ* τοῦ Π. Δ. Καλκανδῆ, ἐπισημαίνει: «Πολὺ καλλίτερον εἶνε οἱ ἡμέτεροι νὰ ἀσχολῶνται περὶ τὴν ἐκ-

13. Βλ. Σ., «Τὰ μυθιστορήματα ἐν Ἑλλάδι», περ. *Ἀθήναιον* 1(1857-1858) 465-470 καὶ ἰδίως τὶς σ. 465 καὶ 470.

14. Βλ. περ. *Νέα Ἀποθήκη τῶν ὠφελίμων καὶ τερπνῶν γνώσεων* 1 (1859-1860) τεύχος 3, σ. 17-19 καὶ 4, σ. 15-16.

15. Βλ. περ. *Φιλίστωρ* 1(1861) 102.

16. Βλ. περ. *Φιλίστωρ* 3(1862) 179.

πόνησιν τοιούτων ἰθαγενῶν ὑποθέσεων, παρά εἰς μετάφρασιν τινῶν ἀνουσίων ὀθνείων μυθιστορημάτων»¹⁷. Στὸ περιοδικὸν *Χρυσάλλης*, ἐξάλλου, δημοσιεύτηκε τὸ 1863, σὲ δυὸ συνέχειες, μιὰ ἐκτενὲς μεταφρασμένη σάτιρα κατὰ τῶν γραφόντων μυθιστορήματα, μὲ τίτλο «Τῖνι τρόπῳ γράφονται τὰ μυθιστορήματα»¹⁸, ποὺ μαρτυρεῖ κατὰ ἀδιάψευστο τρόπο τὸ ἐχθρικὸ πνεῦμα τῆς ἐποχῆς ἀντίκρου στὸ «εἶδος». Τῇ σφοδρότερη ὡστόσο ἐπίθεση ἐναντίον τοῦ μυθιστορήματος ἐκείνη τὴν περίοδο πραγματοποίησε ὁ Ρ. Πελεκάσης στὸ περιοδικὸν *Ἐπιτάλοφος* (Φεβρουάριος 1864) τῆς Κωνσταντινουπόλης, μὲ ἓνα ὀξύντατο ἄρθρο του ποὺ τιτλοφορεῖται «Ἡ ἰλὺς καὶ ὁ βόρβορος τοῦ Ἑλικῶνος». Τὸ μυθιστόρημα, κατὰ τὸν συγγραφέα αὐτόν, εἶναι «ἡ ἰλὺς καὶ ὁ βόρβορος» τῆς λογοτεχνίας. Σὲ ἓνα ἄλλο σημεῖο τοῦ ἄρθρου του ὑποστηρίζει: «Τὰ μυθιστορήματα εἰσὶν οὐδὲν ἄλλο ἢ μῆλα Σοδόμων ἐπηργυρωμένα καὶ ἡθικοὶ Ἕφαιστοι, τῶν ὁποίων πᾶσα ἔκδοσις ἐστὶ νέα ἔκρηξις καυματηρᾶς καὶ καταστρεπτικῆς λάβας... Καθάπερ δὲ αἱ ἄορατοι μισματικαὶ ἀναθυμιάσεις σκάπτουσι τὸν τάφον μυριάδων, οὕτω καὶ ἡ ὕπουλος τῶν μυθιστορημάτων ἐπιρροὴ ἐστὶ θανατηφόρος, ὁ δὲ ἀριθμὸς αὐτῶν ἐν τῇ Ἑσπερίᾳ σκοτίζει φεῦ! τὸ φῶς τῆς ἡμέρας»¹⁹.

Σχετικὰ μὲ τίς θετικὲς κρίσεις γιὰ τὸ μυθιστορηματικὸ εἶδος, διαβάζουμε πρῶτα πρῶτα σ' ἓνα ἀνυπόγραφο ἄρθρο γιὰ τὸν «Κάρολο Δίκενς» στὴν *Πανδώρα* (τοῦ 1854-1855): «Ἡ ἀνάγνωσις τῶν μυθιστοριῶν εἶναι ἀπλῶς τέρψεως πρόξενος, ἢ καὶ διδακτικῆ, καταδεικνύουσα τὰς ἀρετὰς καὶ τὰ ἐλαττώματα τῶν ἀνθρώπων, καὶ διαρρυθμίζουσα τὴν καρδίαν ἐπὶ τὸ εὐμενέστερον καὶ τὸ συμπαθητικώτερον; Βεβαίως ὅλα αὐτὰ τὰ προτερήματα ἔχουσιν αἱ μυθιστορίαι, ἐὰν ὁμοιάζωσι τὰς τοῦ Καρόλου Δίκενς»²⁰. Στὸ ἴδιο περιοδικό, λίγα χρόνια ἀργότερα (τὸ 1859-1860), δημοσιεύτηκε μιὰ ἐκτενὲς βιβλιοκρισία γιὰ τὰ *Διάφορα Διηγήματα καὶ Ποιήματα* τοῦ Ἄ. Ρ. Ραγκαβῆ ἀπὸ τὸν Α***, ὅπου ἐπαινεῖται ὁ συγγραφέας τους, γιὰτὶ συνδύαζε στὴν ἀφηγηματικὴ πεζογραφία του («τὸ ἡδὺ μετὰ τοῦ ὠφελίμου») καὶ τὸ «τερπνὸν μὲ τὸ διδακτικόν». Γράφει ὁ Α*** γιὰ ἓνα ἀφήγημα τοῦ Ραγκαβῆ: «Εἶναι δὲ τοῦτο εὐτράπελον καὶ χαριέστατον μυθιστορημάτιον, ὅπου ἐξεικονίζονται σπουδαῖαι κοινωνικαὶ περιπέτειαι καὶ διαγράφονται διὰ γραφίδος λεπτῆς οἱ χαρακτῆρες τῶν δρώντων προσώπων. Ὁ ἀναγινώσκων τοῦτο εὐρίσκει τὴν ἀφελῆ καὶ ἀνεπιτήδευτον χροιάν τῶν μυθιστορημάτων τῆς

17. Βλ. περ. *Φιλίστωρ* 3(1862) 376.

18. Βλ. περ. *Χρυσάλλης* 1(1863) 691-694 καὶ 713-717. Τὸ πρωτότυπο κείμενο εἶναι ἰσπανικό, ἀλλὰ ἡ μετάφραση ἐγίνε ἀπὸ τὰ γαλλικά· δὲν σημειώνεται οὔτε ὄνομα συγγραφέα οὔτε ὄνομα μεταφραστῆ.

19. Βλ. περ. *Ἐπιτάλοφος* 2(1863-1864) 180.

20. Βλ. περ. *Πανδώρα* 5(1854-1855) 489.

Σάνδης, και τὰ θέλητρα τῶν συγγραφῶν τοῦ Σῦη και Δουμᾶ»· και παρακάτω, για τρία ἄλλα ἀφηγηματά του: «Εἰσὶ τῆς αὐτῆς ὠφελιμωτάτης σχολῆς προϊόντα, τῆς συγκερνώσης τὸ ἥδὺ μετὰ τοῦ ὠφελίμου, τὰς γοητευτικὰς περιγραφὰς μετὰ τῆς ἐπιστημονικῆς ἀκριβείας και τῆς φαντασίας τὰ ρόδα μετὰ τῶν ἀκανθῶν τῆς δογματικῆς διδασκαλίας»· και, τέλος, συμπεραίνει πὼς μόνος ὁ Ραγκαβῆς ἀῆδύνατο σήμερον νὰ συγγράψῃ τερπνόν τι και διδακτικὸν συνάμα διὰ τὰς γυναῖκας, τοὺς νέους και τὸν λαὸν σύγγραμμα, συμφώνως μετὰ τὸ πνεῦμα τῆς προόδου και τὰς γνώσεις τῆς ἐποχῆς και τὰς ἀνάγκας τῆς ἐν Ἑλλάδι ἀγωγῆς»²¹.

Τὸ 1861 δημοσιεύτηκε στὸ περιοδικὸ *Ἐρατὼ*, σὲ τρεῖς συνέχειες, μιὰ ἀνυπόγραφη βιογραφία τοῦ «Ἀλεξάνδρου Δουμᾶ», ὅπου πραγματοποιεῖται, μετὰ ἐπιχειρήματα, μιὰ οὐσιαστικὴ ὑπεράσπιση τῶν μυθιστορημάτων και ὑποδεικνύεται ἡ ὠφέλεια ποὺ μπορεῖ νὰ προκύψῃ ἀπὸ τὴν ἀνάγνωσή τους. Διαβάζουμε ἐκεῖ: «Ἐὰν τὰ μυθιστορήματα μόνον σκοπὸν εἶχον, ὡς τινὲς φρονοῦσι, νὰ παραστήσωσι τὰς κακίας και τὰ ἐλαττώματα τῆς κοινωνίας ὑπὸ τερπνὸν και ζωηρὸν φλοιόν, τότε βεβαίως οἱ μυθιστοριογράφοι ἤθελον εἶναι οἱ διαφθορεῖς τῆς κοινωνίας... Εὐτυχῶς ὅμως ἀπατῶνται οἱ τοιαῦτα φρονοῦντες· διότι τὰ μυθιστορήματα, ἐὰν μὲν παριστῶσι ὑπὸ ζωηρότερον χρῶμα τὰς κακίας, ἀλλὰ και τὰς ἀρετὰς ἐπίσης παριστῶσι, και τὴν ἕνεκα τῆς διαφθορᾶς μετάνοιαν, και ὑπὸ τὴν τερπνὴν πολλάκις αὐτῶν μορφήν ἰδέας φιλοσοφικὰς και ὑψηλὰς ὑποκρύπτουσι. Ἄλλὰ και ἑτέρα ὑπάρχει ὠφέλεια· οἱ μεταγενέστεροι ἀντλοῦσιν ἐκ τῶν μυθιστορημάτων πάσας τὰς γνώσεις τοῦ οἰκογενειακοῦ βίου τῆς ἐποχῆς και τοῦ ἔθνους εἰς ὃ ἀνήκει τὸ μυθιστόρημα»²². Καὶ τὸ συμπέρασμα τοῦ ἀνωνύμου αὐτοῦ συγγραφέα εἶναι ὅτι: «Οἱ μυθιστοριογράφοι λοιπὸν κατέχουσι και αὐτοὶ θέσιν παρὰ τοῖς λοιποῖς ἐπιστήμοσι» (ἔ.ἀ., σ. 10). Πιὸ σημαντικὴ ἀκόμα εἶναι ἡ θετικὴ στάση ἀντίκρου στὸ μυθιστορηματικὸ εἶδος, τὴν ὁποῖαν ἀναπτύσσει ὁ Ἄλ. Σ. Βυζάντιος στὴν ἀρχὴ τῆς ὥραίας και ἐκτενοῦς βιβλιοκρισίας του γιατὸ μυθιστόρημα *Αἱ Τελευταῖαι ἡμέραι τοῦ Ἀλῆ Πασᾶ* τοῦ Κ. Ράμφου. Μετὰ τὴ βιβλιοκρισία του αὐτῆ, ποὺ δημοσιεύτηκε στὸ περιοδικὸ *Χρυσάλλις* τὸν Ἰανουάριον τοῦ 1863, ὁ Βυζάντιος διατυπώνει ἐπίσης γενικὲς σκέψεις γιατὸ μυθιστόρημα στὴν Ἑλλάδα και προτείνει (ὅπως προηγουμένως οἱ Γ. Φλέσσας, Ν. Β. Βωτυρᾶς και Δ. Ι. Μαυροφρύδης) τὴν εἰσαγωγὴν σ' αὐτὸ και τὴν ἀξιοποίησιν θεμάτων ἀπὸ τὴν ἑλληνικὴ ζωὴ, ἀλλὰ κυρίως ἀπὸ τὴν ἑλληνικὴ ἱστορία — ὥστε νὰ τὴν καταστήσῃ γνωστὴν στὰ εὐρύτερα στρώματα τοῦ ἀναγνωστικοῦ κοινοῦ.

21. Βλ. περ. *Πανδώρα* 10(1859-1860) 580.

22. Βλ. περ. *Ἐρατὼ* 1(1861) 9.

Ὁ Βυζάντιος ἀρχίζει τὴ βιβλιοκρισία του μὲ μιὰ γενικὴ διαπίστωση, ποὺ εἶναι ὀρθή: «Ἄν ὑπάρχει κλάδος τῆς ἑλληνικῆς φιλολογίας», μᾶς λέει, «ἀπιστεύτως παραμεληθεὶς ἤ, κάλλιον εἰπεῖν, οὐδέποτε ὑπάρξας, οὗτος εἶναι ἡ μυθιστοριογραφία»²³. Κατόπι, ἀφοῦ ἐπαινέσει ὅσους ἔγραψαν στὴν Ἑλλάδα «ὀλίγα ἔργα, τὰ ὁποῖα, καίτοι μὴ ἀπαρτίζοντα ἰθαγενῆ μυθιστοριογραφίαν, εἶναι ὅπωςδῆποτε ἄξια μεγάλης προσοχῆς», καταφέρεται κατὰ τῶν ἐχθρῶν τοῦ μυθιστορήματος, γιατί συνέτειναν στὴν ἀνυποληψία καὶ στὴν παραμέληση τοῦ «εἴδους». Στὴ θλιβερὴ κατάστασι τῆς «ἰθαγενεῦς» μυθιστοριογραφίας, παρατηρεῖ, «συνέτεινεν οὐκ ὀλίγον καθ' ἡμᾶς ἡ ἀνυποληψία ἣν κατόρθωσαν νὰ τῆ ἐγκολάψωσιν αἱ συνεχεῖς κατ' αὐτῆς κατακραυγαὶ καὶ σταυροφορίαι. Ὑπῆρξαν ἐν Ἑλλάδι ἄνθρωποι, σεβαστοὶ ἄλλως, οἱ ὁποῖοι, συμμερισθέντες τὰς ιδέας ξένων συγγραφέων, ὑπεστήριξαν ὅτι τὰ μυθιστορήματα εἶναι ἡ πανώλης τοῦ 19ου αἰῶνος, ὅτι καταστρέφουσι τὰ ἦθη, ὅτι ξηραίνουσι τὴν καρδίαν, ὅτι στρεβλοῦσι τὴν διάνοιαν» (ἔ.ἀ., σ. 56). «Καθ' ἡμᾶς τὰ μυθιστορήματα...», ὑποστηρίζει ὁ Βυζάντιος, «δὲν εἶναι οἱ καταστροφεῖς, ἀλλὰ δὲν εἶναι οὐδ' οἱ ἀναμορφωταὶ τῆς κοινωνίας, δὲν καθιστῶσι τοὺς ἀνθρώπους ἀγγέλους, ἀλλὰ δὲν τοὺς καθιστῶσι συγχρόνως οὔτε δαίμονας. Μεταξὺ τῶν δύο αὐτῶν γνωμῶν, ἐπίσης μεροληπτικῶν καὶ ὑπερβολικῶν, ὑπάρχει τρίτη, φυσικωτέρα καὶ ἀληθεστέρα, καθ' ἣν τὰ μὲν κακὰ μυθιστορήματα βλάπτουσι, τὰ δὲ καλὰ ὠφελοῦσι. Τὴν ἀρχὴν ταύτην ἔπρεπε προπάντων νὰ λάβωσιν ὑπ' ὄψιν οἱ εἰσαγγελεῖς τῆς ἐν Ἑλλάδι μυθιστοριογραφίας» (σ. 56) καί, ἀντὶ νὰ κρίνουν τὰ μυθιστορήματα ἀπὸ τὸν τίτλο τους, νὰ τὰ διαβάζουν ὡς τὸ τέλος, γιὰ νὰ γνωρίσουν τὴν ἀξία τους «μὴ δεσμευόμενοι ἀπὸ προλήψεις». «Ἄλλως τε ἡ μυθιστοριογραφία», σημειώνει τελειώνοντας τὶς γενικὲς παρατηρήσεις του, «ὅπως πολιτογραφηθῆ καὶ καλλιεργηθῆ ἐν Ἑλλάδι· ἔχει ἐξαιρετικῶς ὑπὲρ αὐτῆς δύο σπουδαῖα πλεονεκτήματα, ἅτινα πρέπει νὰ λάβῃ ἕκαστος ὑπ' ὄψιν· δύναται νὰ ἐξασκήσῃ σωτήριον ἐπιρροὴν ἐπὶ τῆς προόδου καὶ τοῦ πλουτισμοῦ τῆς γλώσσης καὶ δύναται νὰ συντείνῃ μεγάλως εἰς τὸ νὰ καταστήσῃ δημῶδη τὴν ἄγνωστον εἰς τοὺς πλείστους ἱστορίαν τοῦ βίου τοῦ Ἑλληνικοῦ ἔθνους» (σ. 56). Καί, ἀφοῦ ἀναπτύξει τὴν εὐεργετικὴ ἐπίδραση ποὺ μπορεῖ νὰ ἔχει τὸ μυθιστόρημα στὴ γλώσσα καὶ στὸ ὕφος, καταλήγει μὲ τὸ ἐρώτημα: «Τίς δύναται ν' ἀρνηθῆ ἐπίσης ὅτι, ὅσαι σπουδαῖαι ἱστορίαι καὶ ἂν γραφῶσι, οὐδέποτε θὰ καταστῆ πάγκοινος ἢ προγονικὴ ἱστορία καὶ αἱ διαφοροὶ τοῦ ἔθνους τύχαι, ἐὰν δὲν μεταπέσωσιν εἰς τῆς μυθιστοριογραφίας τὸ κράτος καὶ ἐὰν ἡ ἀλήθεια δὲν περιβληθῆ τοῦ μύθου τὸ ἐπαγωγὸν προσωπεῖον;» (σ. 57).

Στὸ περιοδικὸ *Ἐπιτάλοφος* (τοῦ 1863) δημοσιεύτηκε μιὰ ἀνυπόγραφη βιβλιοκρισία γιὰ τὸν *Σαλβατόρο*, μεταφρασμένο μυθιστόρημα τοῦ Α. Dumas, ὅπου ὁ συγγρα-

23. Βλ. περ *Χρυσάλλης* 1 (1863) 56.

φέας της ἀναπτύσσει καὶ ὀρισμένες γενικὲς ἀπόψεις τοῦ γιὰ τὸ μυθιστορηματικὸ εἶδος. Μᾶς λέει, στὴν ἀρχή, πὼς «τὸ μυθιστόρημα ἐν γενέει δύναται νὰ ὀρισθῆ ὡς ἔργον φαντασίας, μὴ ἔχον κανόνας ἀκριβεστέρους, τύπους μονιμωτέρους καὶ σκοπὸν ὀριστικώτερον τῆς ἰδιοτρόπου ταύτης δυνάμεως»· ὑποστηρίζει πὼς «τὸ μυθιστόρημα ἐρανίζεται ἐκ τῆς ἱστορίας πρόσωπα, ἤθη, συμβεβηκότα, καὶ προστίθησι τούτοις ὅσα κρίνει ἀναγκαῖα πρὸς τὸ δραματικὸν ἀποτέλεσμα τῶν παραστάσεων αὐτοῦ»· ἐπισημαίνει πὼς «τοῦ μύθου ἀποδεκτοῦ γενομένου [στὸ μυθιστόρημα], πᾶν ὅ,τι ἐκ τούτου προέρχεται εἶνε φυσικόν. Τὰ πάθη τῶν ἐπὶ τῆς σκηνῆς προσώπων διεγείρουσι τὰ τῶν ἀγνωστῶν, καὶ πολλάκις ἀναπτύσσουσι ταῦτα μετὰ θαυμασίας ταχύτητος, καὶ αἱ εὐαίσθητοι ψυχὰι εὐρίσκουσιν ἄπειρον ἠδονὴν εἰς τὰς ποικίλας ταύτας συγκινήσεις»²⁴. Ἄλλὰ στὴ συνέχεια τῆς βιβλιοκρισίας τοῦ ὁ ἀνώνυμος αὐτὸς συγγραφέας ἀντιγράφει ὀλόκληρα παραθέματα ἀπὸ τῆ βιογραφία «Ἀλέξανδρος Δυμᾶς», ποὺ δημοσιεύτηκε στὸ περιοδικὸν Ἐρατὸν τὸ 1861, καθὼς καὶ τὸ συμπέρασμά της, ὅτι «οἱ μυθιστοριογράφοι λοιπὸν κατέχουσι καὶ αὐτοὶ θέσιν παρὰ τοῖς λοιποῖς ἐπιστήμοσι» (ἔ.ἀ., σ. 107). Θὰ πρέπει ἐδῶ νὰ πρόκειται γιὰ τὸν ἴδιο συγγραφέα, ποὺ ἔγραψε καὶ τὰ δυὸ κείμενα, καὶ ἀντέγραψε τὸν ἑαυτό του — διαφορετικὰ ὁ κριτικὸς τῆς Ἐπιτάλοφου εἶναι μέγας λογοκλόπος. Στὸ ἴδιο περιοδικόν, τὴν ἴδια ἐποχὴ, δημοσιεύτηκε καὶ μιὰ βιβλιοκρισία τοῦ Χρ. Σαμαρτσίδη γιὰ τὸ μεταφρασμένον ἔργο Ὁ Φιλάργγυρος καὶ ὁ θησαυρὸς αὐτοῦ τοῦ Ἐαυερίου Μαριμίερου. Ἐκεῖ ὁ Σαμαρτσίδης ἀντικρούει τοὺς ἀρνητὲς τοῦ μυθιστορηματικοῦ εἴδους, παρατηρεῖ «οὐδ' εἶνε δίκαιον, χάριν μιᾶς ἢ δύο ἢ δέκα, νὰ καταδικάσωμεν πάσας τὰς μυθιστορίας», σημειώνει ὅτι «ἡ μυθιστορία ἐστὶν εἰκῶν ἠθῶν πάντοτε, ἀλλ' ἐδῶ μὲν θετικωτέρων, ἐκεῖ δὲ ἰδανικωτέρων», φέρνει ὡς σχετικὰ παραδείγματα ἓνα μυθιστόρημα τοῦ Sue κ' ἓνα τοῦ Hugo, τάσσεται μὲ τὴν πλευρὰ τοῦ δευτέρου καὶ καταλήγει, κλείνοντας τὸ γενικὸ μέρος τῆς βιβλιοκρισίας του, μὲ τὰ ἀκόλουθα: «Καὶ ὅμως, προτιμῶντες τὴν ἐπὶ ἰδανικωτέρων ἠθῶν στηριζομένην μυθιστορίαν, δὲν καταδικάζομεν τὴν μὴ τοιαύτην. Ἄπαγε! Δὲν ὁμοιάζομεν κατὰ τοῦτο τοὺς ἀντιπάλους ἡμῶν. Διατί; Διότι ἐν μὲν τῇ θετικωτέρᾳ μυθιστορίᾳ εὐρίσκομεν τὴν ἀνανάκλασιν τῶν ἀθλιότητων ἡμῶν, ἐν δὲ τῇ ἰδανικωτέρᾳ ὀσφραϊνόμεθα τὸν κρῖνον τὸν εὐαγγελιζόμενον τὴν προσεγγίζουσιν ἡμέραν τῆς ἠθικῆς τελειοποιήσεως»²⁵.

Προσθέτω ἀκόμα ἐδῶ, τελειώνοντας τὸ ἐπίμετρο αὐτό, καὶ τὴν ἐξέταση τεσσάρων χαρακτηριστικῶν κειμένων περὶ τοῦ μυθιστορηματος, ποὺ δημοσιεύτηκαν ἔπειτα ἀπὸ τὸ 1863 στὴν Ἑλλάδα καὶ μαρτυροῦν τὴν ἐχθρότητα ἐναντίον τοῦ «εἴδους» — καὶ

24. Βλ. περ. Ἐπιτάλοφος 2(1863-1864) 107.

25. Βλ. περ. Ἐπιτάλοφος 2(1863-1864) 261.

ιδίως έναντίον τῆς κακῆς ἐπίδρασης τῶν μεταφρασμένων ξένων μυθιστορημάτων — πού επικρατοῦσε στους κύκλους τῶν λογίων ἐκείνης τῆς ἐποχῆς. Θὰ ἐπιμείνω περισσό-
τερο στὸ πρῶτο κείμενο (τοῦ Ἀγγέλου Σ. Βλάχου) καὶ στὸ τέταρτο (τοῦ Ἡλία Ζερ-
βοῦ Ἰακωβάτου), γιατί εἶναι περίπου ἄγνωστα στὴν ἔρευνα. Ὁ Ἀγγελος Σ. Βλάχος
ἀφιερώνει ὅλη σχεδὸν τὴ βιβλιοκρισία του γιὰ τὸν Χαλῆτ' *Ἐφέντη* τοῦ Κ. Ράμφου, πού
δημοσιεύτηκε στὴν *Πανδώρα* (τὸ 1867-1868), στὴν ἐπίθεση κατὰ τῶν μεταφράσεων
ξένων μυθιστορημάτων, ὅπως γίνονταν τότε στὴν Ἑλλάδα — ἐνῶ δέχεται τὸ μυθιστό-
ρημα ὡς ἄξιο λογοτεχνικὸ εἶδος, ἀποκαλεῖ τὴ «μυθιστορία» «ὀψιγενῆ τῆς διηγημα-
τικῆς ποιήσεως ἀδελφῆν»²⁶ καὶ προτείνει «τὴν συγγραφὴν ἑλληνικοῦ, ἐθνικοῦ μυθι-
στορήματος» (ἔ. ἀ., σ. 342), μὲ θέματα ἀπὸ τὸν «ἐθνικὸν βίον τῆς Ἑλλάδος» (σ. 341),
ὅπως προηγουμένως καὶ οἱ Γ. Φλέσσας, Ν. Β. Βωτυρᾶς, Δ. Ι. Μαυροφύδης
καὶ Ἀλ. Σ. Βυζάντιος. Ἰδιαίτερα σημαντικὴ εἶναι ἡ παρατήρηση τοῦ Ἀγγέλου
Βλάχου, μὲ τὴν ὁποία ἀναπτύσσεται προηγούμενη θέση τοῦ Ἀλ. Σ. Βυζαντίου
καὶ ἀποδίδεται ἡ ἀπουσία ἀξιόλογων μυθιστορημάτων ἀπὸ τὴ νεοελληνικὴ
λογοτεχνία στὴν καταδίκη καὶ τὴν κατακραυγὴ, πού εἶχε ξεσπάσει τότε, κατὰ
τῶν μεταφράσεων ξένων μυθιστορημάτων. Παραθέτω ἐδῶ ἐκτενῆ ἀποσπάσματα
ἀπὸ τὴ βιβλιοκρισία αὐτῆ: «Ὅσο βρίθει ἡ νεωτέρα ἡμῶν φιλολογία», ὑποστηρίζει ὁ
συγγραφέας της, «κακῶν μεταφράσεων κακῶν ξένων μυθιστορημάτων, τόσω спа-
νίζει πρωτοτύπων ἀξίων λόγου μυθιστορικῶν προϊόντων καὶ μάλιστα ἐθνικῶν ἐχόντων
τὴν ὑπόθεσιν. Ἄν δ' ἐπελαμβάνετό τις νὰ ἀναζητήσῃ καὶ ἀνεύρῃ τὸν λόγον τοῦ φαινο-
μένου τούτου, ἂν ἐπεχειρεῖ νὰ ἐξηγήσῃ διατί ὁ ἐθνικὸς τῆς Ἑλλάδος βίος τοσοῦτον
ὀλίγους εὔρε παρ' ἡμῖν τοὺς μυθιστορικοὺς μεταλλευτάς, ἐνῶ τουναντίον ὁ ἄφθονος
συρφετὸς τῆς ξένης καὶ ιδίως τῆς γαλλικῆς μυθιστοριογραφίας, μεταγγιζόμενος
ἐναμίλλως ὑπὸ τῶν ἀποσχόλων παιδῶν εἰς τὴν ἡμετέραν γλῶσσαν, στρεβλοῖ ἀπανθρώ-
πως οὐχὶ μόνον αὐτὴν, ἀλλὰ καὶ τὰς καρδίας καὶ τὸν νοῦν καὶ τὰ ἦθη αὐτὰ τῆς ἀπίρου
καὶ ἀνερματίστου νέας γενεᾶς, πολλὰ ἠδύνατο νὰ εὔρῃ τὰ αἴτια τῆς τοιαύτης καταστά-
σεως, καὶ εἰς μακρὸν νὰ ἀναχθῆ πέλαιος ὑποθέσεων. Ἴσως ὅμως αὐτὴ ἡ παράδοξος
πλημμυρὶς τῶν ἐκ τοῦ ξένου μυθιστορικοῦ βορβόρου μεταφράσεων, κορυφωθεῖσα
καὶ ὑπερχειλίσασα, ἐξητέλισε τὸ εἶδος τοῦτο τῆς ἐλαφροῦς φιλολογίας εἰς τὰ ὄμματα
τῶν δυναμένων ἐπιτυχῶς τὰ καλλιεργήσωσι τὸ ἄλλως εὐχαρι τοῦτο φυτὸν ἐπὶ γῆς
ἑλληνικῆς» (σ. 341).

Στὴ συνέχεια τῆς βιβλιοκρισίας του ὁ Ἀγγελος Βλάχος μᾶς λέει πῶς «τὸ κακὸν
[τῶν μεταφράσεων] ἀληθῶς ἐπλεόνασε καὶ ὑπερῆρε τὰς κεφαλὰς ἡμῶν», γιατί κατὰ τὰ
τελευταῖα χρόνια «οὐδὲν σχεδὸν ἄλλο... ἐδημοσιεύετο καὶ ἀνεγινώσκετο ἐν Ἑλλάδι ἢ

26. Βλ. περ. *Πανδώρα* 18(1867-1868) 342.

μεταφράσεις τῶν ἔργων τοῦ Δυμᾶ, τοῦ Σύη καὶ τοῦ Φεβάλλ). «Χωρὶς τῆς ἐλαχίστης καλλαισθησίας», συνεχίζει, «ὀδηγούσης τὴν ἐκλογὴν, χωρὶς ἱκανότητος χειραγωγούσης τὴν μετάφρασιν, ἑκατοντάδες μετ' ἑκατοντάδας ἐκ τῶν ἐφημέρων καὶ ἀποβλήτων ἐκείνων διανοητικῶν προϊόντων τῆς Δύσεως, ἀφ' ὧν καὶ ἐν τῇ πατρίδι των ἔτι, τῇ Γαλλίᾳ, ἤρχιζον ἀποστρέφοντες τὴν κεφαλὴν, μετεφέροντο εἰς τὴν ἑλληνικὴν γλῶσσαν, ἀναγγελλόμενα διὰ μυριάδων ἀγγελιῶν καὶ προπεμπόμενα διὰ τῶν τυπικῶν ἐπιροτήσεων καὶ ἐγκωμίων τῶν ἀθηναϊκῶν ἐφημερίδων» (σ. 341). Κατόπι ὁ Ἄγγελος Βλάχος χωρίζει τοὺς μεταφραστὰς σὲ δύο κατηγορίες —σὲ δύο «διάφορα καὶ καθαρῶς διακεκριμένα τάγματα», ὅπως τὰ ἀποκαλεῖ. Τὸ πρῶτο ἀποτελοῦσαν ὄσοι, «συναισθανόμενοι ἴσως τὰς ὀλεθρίους τοῦ ἔργου των συνεπειάς, ... ἀδιαφόρου χάριν προφανοῦς καὶ ἀμέσου χρηματικοῦ κέρδους... Τὸ τάγμα τοῦτο τῶν ἐξ ἐπαγγέλματος κερδοσκοποῦντων ἐκ τῆς διαφθορᾶς καὶ ἐξαμβλώσεως τῆς καλαισθησίας τοῦ κοινοῦ... ὑπῆρξε τὸ ὀλεθριώτερον. Πᾶν ὅ,τι τερατῶδες καὶ ἀπόβλητον παρήγαγον οἱ κατ' ἐμπορίαν καὶ εἰς τέρψιν ἀπογοητευμένου κοινοῦ μισθαρνοῦντες ἀργοὶ κάλαμοι τῶν Γάλλων μυθιστοριογράφων μετηγγίσθη εἰς τὸν ἄπειρον νοῦν καὶ τὰς ἀγνάς ἔτι καρδίας τῶν Ἑλλήνων ἀναγνωστῶν, ἐτυπώθη εἰς χιλιάδας ἀντιτύπων, ἐπλημμύρισε τὰ βιβλιοπωλεῖα, τὰς βιβλιοθήκας καὶ τὰς οἰκίας καὶ αὐτῶν ἔτι τῶν ἀπορωτάτων...» (σ. 341-342). Τὸ δεύτερο «τάγμα», κατὰ τὸν Ἄγγελο Βλάχο, «δὲν ἀπέβλεπεν εἰς κέρδος, ἀλλ' εἰς δόξαν συγγραφικὴν ἀποτελούμενον ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἐκ μαθηταρίων μόλις ἀποπερατωσάντων τὰς ἐγκυκλίους αὐτῶν σπουδᾶς, καὶ μέγαν αἰσθανομένον κνισμὸν νὰ ἴδωσιν ἑαυτοὺς τυπωμένους καὶ νὰ κληθῶσι συγγραφεῖς, εἰργάζετο καὶ αὐτό, βοήθειά γραμματικῆς καὶ λεξικοῦ καὶ διδασκάλου, εἰς πλουτισμὸν τοῦ διανοητικοῦ θερμοστέγου, ὅπου μετεφυτεύοντο τὰ μυθιστορικὰ προϊόντα τῆς Ἑσπερίας. Ἄν δὲ ὁ πρῶτος ἐκεῖνος τῶν μεταφραστῶν ὄμιλος ὑπῆρξεν ὀλεθριώτερος, οὗτος ὅμως ὑπῆρξεν ἀναντιρρήτως ὁ πολυπληθέστερος καὶ ὁ κωμικώτερος· οὗτος ἐφρόντισεν οὐχὶ μόνον ἀπλῶς περὶ μετάφρασεως, ἀλλὰ καὶ περὶ κακῆς μετάφρασεως» (σ. 342).

«Οὕτω δὲ ἡ ταλαίπωρος μυθιστορικὴ φιλολογία τῆς Δύσεως», παρατηρεῖ πιὸ κάτω ὁ Ἄγγελος Βλάχος, «κακῶς ἐκλεγομένη καὶ χειρὸν μεταφραζομένη, κατήντησε βαθμηδὸν ὁ ἀποπομπᾶος τράγος τῶν Ἑλλήνων Κατῶνων, καθ' οὗ ἐκενοῦντο, καὶ δικαίως, αἱ ἀραι καὶ οἱ προπηλακισμοὶ παντὸς εὐφρονος, κηδομένου οὐ μόνον τῆς καλλαισθησίας καὶ τῆς ἠθικῆς μορφώσεως τοῦ κοινοῦ, ἀλλὰ καὶ τῆς γλώσσης τῆς ἑλληνικῆς· καὶ τὰ μυθιστορήματα, ὧν τὰ ἀποβλητότερα καὶ ὑπὸ τὴν ἀπαισιωτέραν αὐτῶν μορφήν εἶχε γνωρίσει ὁ Ἕλληνας, ἐσήμαινον καὶ σημαίνουσιν ἴσως ἔτι καθ' ἣν στιγμὴν γράφομεν, ὄργανα διαφθορᾶς, βιβλία σατανικά, βιβλία ἀποσκορακιστέα, στρεβλωτὰς τῆς τε διανοίας καὶ τῆς γλώσσης τοῦ Ἕλληνος. Τίς, ἐν τοιαύτῃ ἠθικῇ ἐκπτώσει τοῦ μυθιστορήματος παρ' ἡμῖν, ἤθελεν εὐρεθῆ ὁ εὐθαρσῆς καὶ γενναῖος, ὅστις θ'

ἀπετόλμα νὰ πλεύσῃ ἄνω ποταμῶν, νὰ περιφρονήσῃ τὴν κατὰ τῶν μυθιστορημάτων ἐγειρομένην ὑπὸ παντὸς τιμίου καὶ πεφωτισμένου ἀνθρώπου κραυγὴν, καὶ νὰ δαπανήσῃ τὸ διανοητικὸν αὐτοῦ τάλαντον εἰς συγγραφὴν ἑλληνικοῦ, ἔθνικοῦ μυθιστορήματος; Ὀλίγοι βεβαίως θὰ ἦσαν τοιοῦτοι, πολὺ ὀλίγοι, καὶ ὀλίγοι ὑπῆρξαν πραγματικῶς. Ἡ κατὰ τοῦ μυθιστορήματος γενικὴ κατακραυγὴ ἐδειλίασε τοὺς δυναμένους νὰ μεταφυτεύσωσιν αὐτὸ ἐπιτυχῶς ἐπὶ πατρίας γῆς, καὶ μόλις που σπάνιαί τινες προέκυψαν διαμαρτυρήσεις κατὰ τῆς ἀδίκου ἐκείνης καταδίκης. Ἀδίκου εἶπομεν, διότι δὲν δυνάμεθα, τὸ καθ' ἡμᾶς, νὰ συμμερισθῶμεν τὴν γνώμην τῶν φρονησάντων καὶ φρονούντων ἔτι ὅτι τὰ μυθιστορήματα εἰσὶ προγραπτέα ἐκ τῆς πολιτείας τῶν γραμμάτων... Ἄν ὑπῆρξαν καὶ ὑπάρχουσιν ἔτι μυθιστορήματα ἄξια τῆς καταδικαστικῆς ψήφου παντὸς σπουδαίου ἀνδρός, ἀπορριπτέα ὑπὸ πᾶσαν ἔποψιν, καλλαισθητικὴν καὶ ἠθικὴν, ἢ ἂν ἐγράφησαν ἐν παντὶ καιρῷ καὶ τόπῳ μυθιστορίαι συντελέσασαι εἰς ἔκλυσιν τῶν κοινω-νικῶν ἠθῶν καὶ ἐξάμβλωσιν τῆς αἰσθήσεως τῶν ἀναγιγνωσκόντων, δὲν εἶνε βεβαίως τοῦτο λόγος νὰ ριφθῇ μέλαινα ψῆφος καθ' ὅλης τῆς μυθιστορικῆς φιλολογίας, καὶ ν' ἀποκηρυχθῇ κατ' ἀρχὴν ἐν γένει ἡ μυθιστορία, ἡ ὀψιγενὴς αὕτη τῆς διηγηματικῆς ποιήσεως ἀδελφῆ... Ἡ ἀπλῆ αὕτη σκέψις ἔπρεπε νὰ παρακινήσῃ τοὺς παρ' ἡμῖν δυναμένους, καὶ παρεκίνησεν εὐτυχῶς τινὰς ἐξ αὐτῶν, εἰς συγγραφὴν ἑλληνικῶν μυθιστορημάτων, καὶ μάλιστα ἔθνικῶν ἐχόντων τὴν ὑπόθεσιν. Παρὰ νὰ ἔχωσιν αἱ δεσποινίδες ἡμῶν πρόχειρον τὴν ἐκμάθησιν τῆς ἱστορίας τοῦ αἰῶνος τοῦ ΙΔ' καὶ ΙΕ' Λουδοβίκου ἐν τοῖς μυθιστορήμασι τοῦ Δυμᾶ, κάλλιον βεβαίως θὰ ἦτο νὰ καθίσταντο αὐταῖς προσι-τώτεραι δι' ἔθνικῶν μυθιστορημάτων αἱ δραματικαὶ σελίδες τῆς βυζαντινῆς ἱστορίας, τῆς φραγκοκρατίας, τῆς ὑπὸ τὸν τουρκικὸν ζυγὸν δουλείας ἡμῶν, τῶν ὠμοτήτων τοῦ Ἀλῆ Πασᾶ, τῶν ραδιουργιῶν τῶν σεραγίων καὶ τοσοῦτων ἄλλων ἀποκρούφων καὶ δυσαναγενῶτων περιόδων τῆς πατρῆου ἱστορίας, καὶ ἀντὶ νὰ γράφωσιν οἱ ἄλλοθενεῖς τὴν Ὑπατίαν, τὴν Θεοδώραν Φραντζῆ, τὰς Ἀθήνας, προτιμότερον βεβαίως ἦθελεν εἶσθαι νὰ ὀφείλωνται ταῦτα εἰς ἑλληνικὸν κάλαμον καὶ ν' ἀποτείνωνται ἀμέσως εἰς Ἑλληνας ἀναγνώστας» (σ. 342-343).

Λίγο ἀργότερα, πάλι στὴν Πανδώρα (τοῦ 1869-1870), δημοσιεύτηκε σὲ δυὸ συνέχειες ἡ ἐκτενὴς μελέτη τοῦ Α. Ζανετάκη Στεφανοπούλου «Περὶ τοῦ γαλλικοῦ μυθιστορήματος καὶ τῆς ἐπιρροῆς αὐτοῦ ἐπὶ τὰ ἐν Ἑλλάδι ἦθη»²⁷. Ὁ συγγραφέας τῆς ἐπικρίνει τὴν κακὴ ἐπίδραση τοῦ ξένου μυθιστορήματος, ἐπαινεῖ ὀρισμένους Νεοέλληνας μυθιστοριογράφους καὶ ζητᾶ, ὅπως καὶ πολλοὶ ἄλλοι προηγουμένως, «ἔθνικὸν μυθιστόρημα» — δηλαδὴ ἑλληνικὰ θέματα ἀπὸ τὸ νεοελληνικὸ μυθιστόρημα. «Εἶναι κατεπεῖγον», σημειώνει καταλήγοντας, νὰ ἀντιταχθοῦμε «εἰς τὴν ὀλεθρίαν ἐπιρροὴν τοῦ ξένου

27. Βλ. περ. Πανδώρα 20(1869-1870) 72-76 καὶ 81-86.

μυθιστορήματος δημιουργούντες τὸ ἐθνικὸν μυθιστόρημα... Ἡ δὲ ἱστορία τοῦ ἡμετέρου Βυζαντινοῦ κράτους, ὁ ἡμέτερος μεσαίων, ὅστις λήγει μόνον τὸ 1821, ὁ ἱερός ἡμῶν ἀγών, καὶ ἡ παρούσα τῆς Ἀνατολῆς κατάστασις παρέχουσι δραματικὰς ὑποθέσεις λίαν περιέργους καὶ σπουδὰς ψυχολογικὰς πολὺ μᾶλλον ψυχαγωγικὰς ἢ αἱ τῶν ἐσπερίων λαῶν. Ἐκ τῶν ἀξιολόγων μυθιστορημάτων τῶν ἐμπνευσθέντων ἐκ τῶν ἀναμνήσεων τῆς ἡμετέρας ἱστορίας καὶ ἐκ τῆς παρουσίας καταστάσεως τῆς καθ' ἡμᾶς κοινωνίας, ἀναφέρομεν τὸν ὑπὸ Ἀλεξ. Σούτσου Ἐξόριστον, τὸν ὑπὸ τοῦ κ. Ἀ. Ρ. Παγκαβῆ Ἀθθέντην τοῦ Μωρέως, τὴν Δειλάν, τὸν Συμβολαιογράφον, τὸν ὑπὸ τοῦ κ. Π. Καλλιγᾶ Θάνον Βλέκαν, τὸν ὑπὸ τῆς Εὐανθίας Καίρη Νικήρατον καὶ τὴν ὑπὸ τοῦ κ. Στ. Ξένου Ἡρωίδα (ἔ.ἀ., σ. 85)²⁸. Τὸ 1882 δημοσιεύτηκε στὴν Κωνσταντινούπολη ἡ Παρωδικὴ Μικρογραφία Μυθιστορημάτων τοῦ Μ. Χουρμούζη, βιβλίον 63 σελίδων, ποῦ ἀποτελεῖ μιὰ διακωμώδηση τῶν μυθιστορημάτων καὶ ἔσων τὰ διαβάζουν. Χωρίζεται σὲ τρία μέρη: στὸν πρόλογο, ποῦ εἶναι ἕνας εἰρωνικὸς διάλογος, ὑποτιμητικὸς γιὰ τὸ μυθιστόρημα· στὸ κύριον μέρος, ποῦ ἀπαρτίζεται ἀπὸ μιὰ παρωδία μυθιστορήματος· καὶ στὸν ἐπίλογο, ὅπου, ἐκτὸς ἀπὸ τίς λίγες θετικὰς κρίσεις τοῦ Χουρμούζη γιὰ ὀρισμένα ἀφηγηματικὰ ἔργα, ὑπάρχει καὶ μιὰ εὐθεία ἐπίθεση κατὰ τοῦ μυθιστορηματικοῦ εἴδους. Διαβάζουμε π.χ. στὸν ἐπίλογο αὐτό: «Εἰ χολῶ παροικῆσεις, ὑποσκάζειν μαθήσει. Καί, ὡς λέγομεν σήμερον, “ὅποιος κοιμηθῆ με τὸν στραβόν, τὸ πρωτὶ ἀλλοιθωρίζει”. Αὐτὸ ἔπαθα κι' ἐγὼ· ἀναγνώσας μυθιστορήματα καὶ θελήσας νὰ γράψω παρωδικὴν μικρογραφίαν αὐτῶν, παρ' ὀλίγον νὰ γράψω μυθιστόρημα! Καὶ ἀπόδειξις ἡ λεπτομερῆς, μωρόλογος δηλαδὴ, περιγραφὴ τοῦ εὔρου καὶ ὕψους θυρῶν καὶ παραθύρων, ἐπίπλων καὶ χρωμάτων, ἀμαξῶν καὶ ἵππων καὶ ἵπποκόμων καὶ μαστίγων καὶ ὀπλῶν, καὶ ρεμβασμοὶ καὶ νωχέλεια, καὶ παλμοὶ καὶ δάκρυα διαυγῆ καὶ πολλὰ ἄλλα τοιαῦτα μωρολογήματα, διότι καὶ ὅλα αὐτὰ εἶναι ἀναπόφευκτα συστατικὰ τερπνοῦ καὶ ἐπαγωγοῦ καὶ ἀξιαναγνώστου μυθιστορήματος!»²⁹.

Τῆ σφοδρότερη ὥστόσο ἐπίθεση ἐναντίον τοῦ μυθιστορήματος πραγματοποιήσε ὁ Ἡλίας Ζερβὸς Ἰακωβάτος, στὸ βιβλίον του *Κριτικὴ ἐπὶ τῶν συγχρόνων μυθιστορημάτων*, 54 σελίδων, ποῦ δημοσιεύτηκε στὴν Κεφαλληνία τὸ 1889. Ἐδῶ πρόκειται γιὰ ἕναν βίαιον λίβελλο κατὰ τοῦ μυθιστορηματικοῦ εἴδους. Ἡ ἐπίθεση αὐτὴ τοῦ Ζερβοῦ

28. Ἀναφέρω ἀκόμα ἐδῶ τὴ μελέτη τοῦ Ἀντωνίου Φραβασίλη, *Περὶ τῆς μυθιστοριογραφίας ἐν Ἰταλίᾳ ἀπὸ τοῦ 1860*, Ἀθῆναι 1879, σ. 1-44, ποῦ εἶναι «μετατύπως ἐκ τῶν τευχῶν ΣΤ' καὶ Ζ' τοῦ Γ' τόμου τοῦ Παρηασσοῦ» ὥστόσο ἡ ἐνασχόληση τοῦ συγγραφέα τῆς στρέφεται ἀποκλειστικὰ γύρω ἀπὸ τὸ ἰταλικὸ μυθιστόρημα, ποῦ δὲν τὸ συσχετίζει μετὰ τὸ νεοελληνικόν.

29. Βλ. Μ. Χουρμούζη, *Παρωδικὴ Μικρογραφία Μυθιστορημάτων*, ἐν Κωνσταντινουπόλει 1882, σ. 57. Γιὰ τὸ βιβλίον αὐτὸ βλ. καὶ Τάσον Λιγνάδη, *Ὁ Χουρμούζης*, 1986, σ. 413-415.

Ἰακωβάτου, πού βασίζεται κυρίως στὴν ἠθικὴ πλευρὰ τοῦ θέματος, εἶναι ἀδικαίωτη, πρῶτα πρῶτα γιατί εἶναι σχοινοτενής κι' ἔχει πολλὲς ἐπαναλήψεις τῶν ἰδίων πραγμάτων κι' ἐπιχειρημάτων· καὶ κατὰ δεύτερο λόγο γιατί παρουσιάζεται μὲ μεγάλη χρονικὴ καθυστέρηση: ἔπειτα ἀπὸ ἀρκετὰ ἀξιόλογα ἱστορικά, ἢ ἄλλα, νεοελληνικά μυθιστορήματα κι' ἔπειτα ἀπὸ τὴ γενικὴ ἐπικράτηση καὶ καταξίωση τοῦ μυθιστορήματος, ὡς λογοτεχνικοῦ εἴδους, στὴ δυτικὴ Εὐρώπη. Ἐξάλλου, ὁ συγγραφέας τοῦ βιβλίου δὲν εἶναι ἐνήμερος στὴν ξένη μυθιστοριογραφία, οὔτε χρησιμοποιοῖ συγκεκριμένα στοιχεῖα γι' αὐτὴν· ἀπὸ τοὺς πολλοὺς καὶ σημαντικοὺς ξένους μυθιστοριογράφους τῆς ἐποχῆς ἐκείνης ἀναφέρει μόνον τὸ Hugo³⁰, τὸν Walter Scott (σ. 19-20) καὶ τὸν Flaubert (σ. 27), γιὰ νὰ τοὺς ἐπικρίνει καὶ νὰ τοὺς καταδικάσει — ἀλλὰ δὲν φαίνεται νὰ ἔχει διαβάσει τὰ ἔργα τους, καὶ μιλά γι' αὐτοὺς μὲ γενικότητες, βασιζόμενος ἴσως σὲ ὅ,τι ἔχει πληροφορηθεῖ ἀπὸ ἄλλους. Τὸ βιβλίο του βρίσκεται «ἐκτὸς τόπου καὶ χρόνου» ἀκόμα καὶ γιὰ τὴν Ἑλλάδα τοῦ 1889. Παραθέτω ἐδῶ πολλὰ ἀποσπάσματα ἀπὸ τὸ περίπου ἄγνωστο αὐτὸ βιβλίο, ὥστε νὰ τὸ καταστήσω περισσότερο γνωστό. Στὴν ἀρχὴ τῶν ἀναπτύξεων του ὁ Ζερβὸς Ἰακωβάτος δέχεται τὴ μεγάλη διάδοση κι' ἐπίδραση τοῦ μυθιστορήματος: «Τὰ ἀβρὰ καὶ πολυζήτητα ταῦτα προϊόντα τῆς νεωτέρας δυτικῆς φιλολογίας», γράφει, «ὡς ἐκ τοῦ γενικοῦ καὶ ἀκατασχέτου πόθου μεθ' οὗ ἀναγινώσκονται, ἀνήχθησαν οὕτως εἰπεῖν εἰς εἶδός τι νέου Εὐαγγελίου καὶ νέας κατηχήσεως» (σ. 4)· γι' αὐτὸ καὶ ἀποφασίζει ν' ἀσχοληθεῖ μὲ τὸ «εἶδος», θέτοντας τρία σχετικὰ θέματα πρὸς συζήτηση: «1ον τὸ σύγχρονον μυθιστόρημα εἰς ἑαυτὸ ὑπὸ τεχνικὴν καὶ ψυχολογικὴν ἔποψιν· 2ον τὴν ἐπίδρασιν αὐτοῦ ἐπὶ τῶν ψυχῶν τῶν ἀναγνωστῶν· καὶ 3ον τὰς συνεπείας του ἐπὶ τοῦ διανοητικοῦ καὶ ἠθικοῦ κοινωνικοῦ βίου» (σ. 6). Καὶ γιὰ τὰ τρία αὐτὰ θέματα διατυπώνει ἀρνητικὰ παρατηρήσεις καὶ κρίσεις.

Στὴ συνέχεια τοῦ δοκιμίου του μᾶς δίνει ἕναν γενικὸ ὀρισμὸ τοῦ μυθιστορήματος παρατηρώντας ὅτι «ἡ λέξις romanzo οὐδὲν ἄλλο ἀνέκαθεν ἐσήμαινεν, εἰμὴ συλλογὴν ἢ ἀφήγησιν γεγονότων ἱστορικῶν ἢ ἰδανικῶν, καλλωπισμένων μὲ φαντασιώδεις περιγραφὰς» (σ. 7), γιὰ νὰ δηλώσει κατόπι πῶς «τὸ σύγχρονον ὅμως μυθιστόρημα εἶναι ὑπὸ πᾶσαν ἔποψιν δηλητηριῶδες» (σ. 9-10). «Ὁ σύγχρονος μυθιστοριογράφος», κατὰ τὸν συγγραφέα, «δὲν εἶναι ὡς ὁ γλύπτης... δὲν εἶναι ὡς ὁ ζωγράφος... δὲν εἶναι ὡς ὁ ποιητής... ὄχι, δὲν εἶναι ἐφάμιλλος τούτων. Ὁ μυθιστοριογράφος τῶν ἡμερῶν μας εἶναι κάτι τὸ κατώτερον, κοινότερον, ὑλικώτερον... Τί εἶναι λοιπὸν ὁ μέγας οὗτος γόης τῆς συγχρόνου ἐποχῆς; Οὐδὲν ἄλλο ἢ ἀπλοῦς γενοσυλλέκτης, ἀπρόσωπος τῆς γυμνῆς φύσεως ἀντιγραφεὺς καὶ ἀκριβῆς ὅσον ἔνεστι τῶν πραγμάτων εἰσηγητής· ἀκά-

30. Βλ. Ἡλία Ζερβοῦ Ἰακωβάτου, *Κριτικὴ ἐπὶ τῶν συγχρόνων μυθιστορημάτων*, Κεφαλληνία 1889, σ. 17-18.

ματος, ἄσωτος, ἀτελεύτητος ἐν τοιαύτῃ ἐργασίᾳ. Οὐδεμία φειδῶ συνοδεύει τὰς συλλογὰς του, οὐδεὶς νόμος κανονίζει τὰς ἀντιγραφάς του, οὐδὲν ὄριον ἢ φραγμὸς περιστελλεῖ τὰς ἐκθέσεις του» (σ. 10-11). «Ἡ γυμνὴ φύσις καὶ τὰ γεγονότα», συνεχίζει ὁ Ζερβὸς Ἰακωβάτος, «εἶναι τὰ μόνα στοιχεῖα καὶ αἱ βάσεις ἐπὶ τῶν ὁποίων ἐρείδεται τὸ μυθιστορικὸν οἰκοδόμημα· ὕλη ἄνευ τινὸς πνεύματος καὶ δημιουργία ἄνευ ἠθικῆς ζωῆς» (σ. 12). Κατόπιν ἀναφέρεται στὰ πρόσωπα τοῦ μυθιστορήματος καὶ στὶς περιγραφές του. Γιὰ τὰ πρῶτα μᾶς λέει: «Πάθη ποταπά, ὄρμαλ φυσικαί, ὀρέξεις καὶ ἐνστικτα κοινὰ καὶ εἰς τὰ κτήνη, εἶναι ὅλος ὁ ἠθικὸς πλοῦτος τῶν προσώπων του· ταῦτα οὐδέποτε ἀνυψοῦνται ὑπεράνω ἑαυτῶν· χαρακτῆρες πυγμαῖοι ἔρπου πάντοτε πρὸς τὴν γῆν· ἀνώτερον ὀρίζοντα οὔτε γνωρίζουν, οὔτε ἐννοοῦν» (σ. 13)· καὶ γιὰ τὶς περιγραφές: «Ὁ σύγχρονος μυθιστοριογράφος διὰ τῶν διεξοδικῶν περιγραφῶν του, ὁμοιάζει μὲ ἄνθρωπον πλανηθέντα ἐπὶ πλεῖστα ἔτη ἐν τῷ κόσμῳ, καὶ διηγούμενον μετὰ γερωντικῆς ἀπεραντολογίας καὶ τὰς μᾶλλον ἀδιαφόρους περιπετείας τοῦ βίου του, ὥστε διὰ τῆς ἀκουράστου αὐτῆς ἀδολοσχίας του, κατακουράζει καὶ στενοχωρεῖ τοὺς σπουδαίους ἀναγνώστας του ἢ ἀκροατάς του... Οὐδὲν διαφεύγει τὸ βλέμμα αὐτοῦ τοῦ κυνικοῦ κατασκόπου· οὐδεμία αἰδῶς, οὐδεὶς σεβασμὸς τὸν περιστέλλει. Θέλει νὰ ᾔνοι πιστὸς ἀντιγραφεὺς» (σ. 14-15). Ἡ φαντασία, ἐξἄλλου, «εἶναι πάντῃ ξένη ἀπὸ τὸ σύγχρονον μυθιστόρημα» (σ. 16) καὶ «ἡ ἔξοδος ἢ λύσις του εἶναι σχεδὸν πάντοτε θλιβερά... Πένθος, δάκρυα, ἀπογοήτευσίς καὶ ἀπελπισία εἶναι τὸ πέρας καὶ ὁ καρπὸς τῆς ἀναγνώσεως» (σ. 16-17).

Πιο κάτω ὁ Ζερβὸς Ἰακωβάτος ἐπικρίνει τὸν Flaubert, γράφοντας: «Ὁ Φλωβέρτ, ὅστις θεωρεῖται ὡς ἱεράρχης τοῦ πραγματισμοῦ, ἐπαγγέλλεται ὅτι τὸ πᾶν λήγει εἰς μηδέν, καὶ οἱ ὀπαδοὶ του κατὰ κόρον ἐπανέλαβον τὰς θεωρίας του ἐπὶ τῆς παγκοσμίου μηδενικότητος. Ὁ μυθιστοριογράφος διαγράφων ἐκ τῶν προσώπων του τὴν ψυχὴν, ἐξετάζει μόνον καὶ κρίνει αὐτὰ ὡς κτήνη κινούμενα κατὰ τὰ ἐνστικτα, τὰς ὀρέξεις καὶ τὰς ὀρμάς των» (σ. 27). Ἡ «ἐλαστικότητα» ἐξἄλλου τοῦ μυθιστορήματος, κατὰ τὸν συγγραφέα, τὸ κάνει νὰ «φιλοξενεῖ» ὅλα τὰ πάθη, ἐνῶ «ὁ ἔρωσ ἐμεινε παντοῦ καὶ πάντοτε τὸ προτιμώμενον καὶ στερεότυπον αὐτοῦ ἀντικείμενον· εἶναι ὁ ἄζων πέριξ τοῦ ὁποίου στρέφεται καὶ κινεῖται ἡ ὅλη μηχανή» (σ. 33). Ἄλλὰ ποιὸς «ἔρωσ»; «Ὁ ἐκφυλισθεὶς καὶ χυδαῖσθεὶς» (σ. 34). Δικαίως κατηγόρησαν τὸ μυθιστόρημα, παρατηρεῖ ὁ Ζερβὸς Ἰακωβάτος, ὅτι εἰσάγει καὶ γενικεύει τὴ διαφθορά, γιὰ τὴ «σελίδες ὅπου ἀφηγοῦνται μετὰ περιέργου ἀναλυτικῆς ἀκριβείας σκηναὶ ἐρωτικαὶ καὶ ἀσελγειαὶ δὲν ἀναγινώσκονται ἀτιμωρῆτως. Εἶναι φύσει δηλητηριώδεις καὶ μiasματικά, τῶν ὁποίων αἱ νοσώδεις ἀποφοραὶ δὲν ἐπιδρῶσιν ἀπλῶς ἐπὶ τῶν ἀναγνωστῶν, ἀλλ' ἀπορροφῶνται καὶ ἀφομοιοῦνται μετ' αὐτῶν... Ψυχὰ ἀθῶα, ἄπειροι καὶ τρυφεραὶ εἶναι ἀδύνατον ν' ἀνθῆξωσι εἰς τοιοῦτους πειρασμούς, καὶ ν' ἀνυψωθῶσιν εἰς ὑψηλό-

τερον όρίζοντα από τόν βορβορώδη, όν τούς παρουσιάζει άεννάως τó σύγχρονον μυθιστόρημα. Έξ αυτού ούτε άληθείς ιστορικάς γνώσεις άρύονται, ούτε μεγαλεΐον ιδεών, ή εύγένειαν αίσθημάτων, ή σεμνότητα βίου, ή αύστηρότητα ήθών ή αιδώ και σεβασμόν πρós έαυτάς και πρós τούς άλλους άποκτούν» (σ. 37-38). «Πάθη άτίθασσα», μάς λέει στη συνέχεια ό Ζερβός Ίακωβάτος, «συλλήψεις ένοχοι, ιδέαι άγενεΐς, γλωσσα άξεστος και βωμολόχος, πράξεις άχρεΐαι, σχέδια τολμηρά, τών όποίων ή άποτυχία ότε μέν αυξάνει τήν έέργειαν, ότε δέ τήν άπελπισίαν, σπαραγμοι και δάκρυα μετ' άγρίων ήδονών και άσέμνων όρχήσεων συμπεφυρμένα, ιδού έν όλίγοις ό πίναξ τών εϊκόνων, τάς όποιάς έν έκτάσει και λεπτομερεία προσφέρει ό μυθιστοριογράφος» (σ. 39). Πρós τó τέλος του δοκιμίου του ό συγγραφέας έπιχειρεΐ μιá άπότομη στροφή: «Μ' όλα ταύτα», σημειώνει, «δέν έννοοΰμεν ν' αποβάλλωμεν έντελώς και νά καταρασθώμεν τó άλλως εύφυές τουτο προΐόν τής συγχρόνου φιλολογίας, όταν συντάττηται κοσμίως ώς πρέπει... Δέν είμεθα άποκλειστικοι ή φανατικοι ή παραδοξόφρονες, άποκρούομεν τήν κατάχρησιν και άτέλειαν αυτού ώς και παντός έτέρου έργου » (σ. 50-51). ώστόσο και πάλι, άμέσως πιό κάτω, προβαίνει στη σύσταση: τó μυθιστόρημα, «ώς γράφεται σήμερα νά μήν ήναί τó προσφιλές και άνεπιφύλακτον άνάγνωσμα νέων και νεανίδων», γιατί μολύνει και φθειρεί τά χρηστά ήθη (σ. 51). Η στροφή αυτή του τέλους πρós κάποια έμμεση άποδοχή τών «καλών» μυθιστορημάτων έρχεται σέ όξεία αντίθεση με τήν έντονη έπιθετικότητα κατά του «είδους» και με τήν άμείλικτη καταδίκη του, πού παρατηροΰνται σέ όλες τίς προηγούμενες σελίδες του δοκιμίου. “Όσα γράφει ό Ζερβός Ίακωβάτος είναι έμφανεΐς ύπερβολές — χαρακτηριστικές όμως του μισαλλόδοξου πνεύματος τής έποχής ενάντιον του μυθιστορήματος.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΤΕΣΣΕΡΑ ΑΓΝΩΣΤΑ ΜΥΘΙΣΤΟΡΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΧΡΟΝΩΝ 1839-1853

Ἀπὸ τὰ τέσσερα αὐτὰ «μυθιστορήματα», ποὺ εἶναι Ὁ Πολυπαθὴς (1839) τοῦ Γρηγορίου Παλαιολόγου, Τὸ Φρικτὸν Λάθος (1850) τοῦ Ξενοφῶντος Ραφοπούλου, Ὁ Εὐτυχὴς Ἐραστὴς καὶ ὁ ἀτυχὴς πατὴρ (1850) τοῦ Νικολάου Ζώρα καὶ Ἡ Αἱματομένη Λίμνη (1853) τοῦ Πάνου Ἡλιοπούλου, τὸ ἕνα (Ὁ Πολυπαθὴς) ἦταν ἄγνωστο ὡς τὸ 1989 καὶ ἔγινε εὐρύτερα γνωστὸ ἀπὸ τὴν ἔκδοση τοῦ Ἄλκη Ἀγγέλου (1989). Ἐνῶ τὰ ἄλλα τρία εἶναι «μυθιστορήματα» μόνο μέσα σὲ εἰσαγωγικά: χαρακτηρίζονται δηλαδὴ ἔτσι ἀπὸ τὸ συγγραφέα τους, ἐνῶ στὴν πραγματικότητα ἀποτελοῦν ἐκτενὴ ἀφηγήματα ποὺ ἀπαρτίζονται, ἀντίστοιχα, ἀπὸ 78, 112 καὶ 101 σελίδες. Ἐξάλλου, ἀπὸ τὰ τέσσερα αὐτὰ ἀφηγηματικὰ ἔργα, τὸ χρονολογικὰ πρῶτο διαφέρει: εἶναι picaresque μυθιστόρημα: ἐνῶ τὰ ὑπόλοιπα τρία παρουσιάζουν ὁμοιότητες καὶ ἔχουν τὰ ἴδια περὶπου γενικὰ γνωρίσματα μὲ τὴν ἀνάλογο ρομαντικὴ ἀφηγηματικὴ παραγωγὴ τῶν πρῶτων δεκαετιῶν ἔπειτα ἀπὸ τὸ 1830. Καὶ στὰ τέσσερα ἔργα ὑπάρχει τὸ τυπικὸ σχῆμα τοῦ ζεύγους τῶν ἐρωτευμένων νέων, ποὺ ἐμπλέκονται σὲ περιπέτειες: ὥστόσο, τὸ ἐρωτικὸ στοιχεῖο στὸν Πολυπαθὴ, ποὺ δὲν εἶναι ρομαντικὸ μυθιστόρημα, παίζει πολὺ μικρότερο ρόλο — τὸ δηλώνει ἄλλωστε καὶ ὁ ἴδιος ὁ συγγραφέας του, ἔχοντας πλήρη συνείδηση τῶν προθέσεών του, ἀλλὰ καί, ἐνδεχομένως, τῶν δημιουργικῶν ἱκανοτήτων του στὴν πεζογραφία. Μᾶς λέει π.χ. μὲ τὸ στόμα τοῦ ἀφηγητῆ, ποὺ εἶναι ὁ κύριος ἥρωας του Ἀλέξανδρος Φαβίνης, ὁ ὁποῖος περιγράφει τὴν πρώτη συνάντησή μὲ τὴν ἀγαπημένη του Ρωζάνδρα: «Δὲν καταγίνομαι νὰ περιγράψω ὅλας τὰς παθητικὰς [=περιπαθεῖς] ἐκφράσεις, ὅσας μετεχειρίσθην εἰς αὐτὴν τὴν ἀντάμωσιν· διότι δὲν θέλω νὰ δώσω θέματα ἐρωτικῶν μαθημάτων εἰς τὴν νεολαίαν»¹. Καὶ παρακάτω, πρὸς τὸ τέλος τοῦ μυθιστορήματος, ἀναφερόμενος στὴν τελευταία, ἀπροσδόκητη συνάντησή του μὲ τὴν Ρωζάνδρα: «Ἐδῶ ἐχρειάζετο ποιητικὸς κάλαμος διὰ νὰ περιγράψῃ τὴν ἐκστασὶν μας, τὴν ἀμυβιαίαν χαρὰν μας, τὰς ἐξηγήσεις μας, καὶ ὅλην τὴν παθητικωτάτην σκηνήν. Ἄλλ' ὁ Ἀπόλλων δὲν ἠδύδωκε νὰ μὲ κάμῃ ποιητὴν. Ἴσως ὅμως τὸ τόσον ἐπιθυμητὸν δι' ἐμὲ προτέρημα, ἤθελεν ἀποβῆ ὀλέθριον εἰς τοὺς ἀναγνώστας μου· διότι πολὺ πιθανόν, ἐνθουσιαζόμενος ἀπὸ τὴν ποίησιν, ὡς τινες σφόδρα φοιβόληπτοι,

1. Βλ. Γρηγορίου Παλαιολόγου, Ὁ Πολυπαθὴς, ἐπιμέλεια Ἄλκη Ἀγγέλου, 1989, σ. 63.

νά καταντούσα ἀκατάληπτος ἢ νά ἀηδιάζα τὸ ἀκροατήριόν μου μὲ τὰς φωνασικὰς ρητορεύσεις, ἢ τὰς σχοινοτενεῖς σκιογραφίας μου» (ἔ.ἀ., σ. 242). Ὁ Γρηγόριος Παλαιολόγος, γνωρίζοντας τὶς ἐκφραστικὲς καὶ τὶς συναισθηματικὲς ὑπερβολὰς τῶν ρομαντικῶν συγγραφέων τῆς ἐποχῆς του, ποὺ τὶς εἰρωνεύεται στὸ παράθεμα αὐτό, θέλει νά εἶναι ρεαλιστῆς πεζογράφος.

Ἡ *Ἄπολυτο* (1839)² τοῦ Γρηγορίου Παλαιολόγου³ ἀποτελεῖ ἐξαίρεση στὴν ἀφηγηματικὴ παραγωγή τῆς ἐποχῆς του: ξεφεύγει ἀπὸ τὸν «τύπο» τῆς ἐξημερῆνης ἐρωτικῆς ἀπελπισίας τῶν ρομαντικῶν ἡρώων, ποὺ ἐπικρατοῦσε τότε στὰ νεοελληνικὰ μυθιστορήματα, καὶ ἐμφανίζεται ὡς picaresque μυθιστόρημα (σὲ εὐρύτερη ἐννοια). Ἐξαίρεση ἀπὸ ἄλλη ἀποψη ἀποτελεῖ καὶ ἡ *Ἄπολυτο* (1842), τὸ δεύτερο μυθιστόρημά του. Ὅπως καὶ ἡ *Ἄπολυτο*, μὲ τὸν κοινωνικὸν χαρακτήρα του καὶ μὲ τὴν κοινωνικὴ κριτικὴ του, διαφέρει ἀπὸ τὰ ἄλλα, περίπου ὅμοια καὶ ὁμοίμορφα, ρομαντικὰ μυθιστορήματα ἐκείνων τῶν χρόνων στὴν Ἑλλάδα, ἔτσι καὶ ἡ *Ἄπολυτο* διαφέρει ἀπ' αὐτὰ καὶ στὴ μορφή του (picaresque novel) καὶ στὸ περιεχόμενό του: ὁ Παλαιολόγος, μὲ τὶς ἀπίθανες περιπέτειες τοῦ ἡρώα του καὶ μὲ τὸν εὐχαρι καὶ εὐτράπελο τρόπο τῆς ἀφήγησής του (χιούμορ, εἰρωνεία, σάτιρα), ἀσκεῖ κι' ἐδῶ κριτικὴ ὡστόσο κριτικὴ γενικότερη, ποὺ δὲν ἀναφέρεται μόνον στὰ νεοελληνικὰ πράγματα καὶ στὴ νεοελληνικὴ κοινωνία, ἀλλὰ καὶ στὸν ἄνθρωπο γενικά, στὶς ἀδυναμίες καὶ τὶς μικρότητές του — κυρίως ὅταν ἔχει στὰ χέρια του κάποια ἐξουσία (π.χ. ὡς ὑπουργὸς ἢ στρατηγὸς) ἢ ὅταν ἀσχολεῖται μὲ κάποιο ἐπάγγελμα (π.χ. ὡς γιατρός ἢ δικηγόρος). Κοινὸ γνώρισμα λοιπὸν καὶ τῶν δυὸ μυθιστορημάτων τοῦ Παλαιολόγου, παρὰ τὴ διαφορετικὴ μορφή τους, εἶναι ἡ κριτικὴ τῶν κοινωνιῶν καὶ τῶν ἀνθρώπινων πραγμάτων, ἡ ἄσκησις ἐλέγχου, ἡ φανερὴ τάσις τοῦ συγγραφέα νά διαπαιδαγωγῆσι τοὺς ἀναγνώστες του, νά τοὺς κάνῃ, μὲ παραδείγματα «πρὸς ἀποφυγὴν», καλύτερος.

Ἡ διδακτικὸς καὶ ἠθοπλαστικὸς σκοπὸς τοῦ Παλαιολόγου δηλώνεται εὐθὺς ἐξαρχῆς στὸν πρόλογό του, ὅπου διαβάζουμε: «Τινὰ [βιβλία] ἐνώνουν τὸ ἥδὺ μὲ τὸ ὠφέλιμον, καὶ τοιαῦτα εἶναι, πρὸς τοῖς ἄλλοις αἱ παρ' ἡμῖν ὀνομασθεῖσαι *Μυθιστορίαι*, παρὰ δὲ τῶν Γάλλων *Romans*. Ὁ Συγγραφεύς, πλάττων ἱστορίαν τινὰ, παρεισδύει εἰς αὐτὴν μὲ τρόπον ἐπιδέξιον τὰ ἐλαττώματα τῆς κοινωνίας, καὶ τέρπων διὰ τῆς κομψότητος τῆς διηγήσεως, ἐξεικονίζει συγχρόνως τὰς ἀνθρωπίνους παρεκτροπὰς. Ὁ

2. Γιὰ τὴν κριτικὴ τῶν συγχρόνων του περὶ τοῦ *Ἄπολυτου*, βλ. τὴν ἐκδοσὴ Ἄ. Ἀγγέλου, ἔ.ἀ., σ. 249-255.

3. Γιὰ τὰ βιογραφικὰ τοῦ Γρ. Παλαιολόγου, ποὺ ἦταν γεωπόνος καὶ εἶχε ἔντονη, σχετικὴ δράσις στὰ χρόνια τοῦ Καποδίστρια, βλ. Δημ. Α. Ζωγράφου, *Ἱστορία τῆς Ἑλληνικῆς Γεωργίας* 1, 1924, σ. 293-352 καὶ τοῦ ἰδίου, *Ἱστορία τῆς παρ' ἡμῖν γεωργικῆς ἐκπαιδεύσεως* 1, 1936, σ. 27-65.

ἀναγνώστης, ὠφελούμενος ἀπὸ τὰ παθήματα τῶν ἄλλων, γίνεται προσεκτικώτερος εἰς τὸν βίον του· ἐνίοτε δὲ διορθοῦται καὶ αὐτὸς ὁ ἴδιος, ἐὰν εἶναι ἐπιδεικτικὸς διορθώσεως» (ἔ.ἀ., σ. 1). Ἡ ἴδια συγγραφικὴ πρόθεση ἐπαναλαμβάνεται ἀμέσως πῶς κάτω στὸ κείμενο τοῦ μυθιστορήματος καὶ, ἀκόμα, πρὸς τὸ τέλος τοῦ ἔργου ἀπὸ τὸν ἀφηγητὴ-ἥρωα στὰ ἀκόλουθα παραθέματα: «Ἐπειδὴ, κατὰ δυστυχίαν, ἐγεννήθην, ἔζησα, ἔπαθα πολλά, εἶδα περισσότερα καὶ ἀπεφάσισα νὰ τὰ περιγράψω, εἶθε κἄν νὰ ὠφελῆθῶσιν οἱ ἀναγνώσται μου ἀπὸ τὰ παθήματά μου!» (σ. 6)· καί: «Ἴσως τινὲς ἐκφράσεις μου κατηγορηθοῦν ἀπὸ τοὺς σφόδρα ἠθικούς, ὡς ἀκατάλληλοι εἰς ἀνάγνωσιν τῆς νεολαίας. Ἀλλὰ... διὰ νὰ στιγματίσῃ τις τὴν κακίαν, πρέπει νὰ τὴν παραστήσῃ γυμνήν» (σ. 243). Ἐδῶ θὰ πρέπει νὰ παρατηρήσῃ κανεὶ πὼς οἱ παλαιότεροι μυθιστοριογράφοι ἀκολουθοῦν μιὰ σταθερὴ τακτικὴ καὶ πρακτικὴ, πού ἀρχίζει ἤδη ἀπὸ τοὺς πρωτεργάτες τοῦ «σύγχρονου» μυθιστορήματος: προσπαθοῦν νὰ συγκαλύψουν ἕνα τολμηρὸ, ἔρωτικὸ ἢ σατιρικὸ, θέμα τους μὲ πλασματικὲς ἢ, ἐνίοτε, καὶ μὲ πραγματικὲς διδακτικὲς προθέσεις. «Ὅλοι, παρὰ τὸ ἐνδεχομένως σκανδαλιστικὸ περιεχόμενον τοῦ ἔργου τους, καὶ ἀνεξάρτητα ἀπ' αὐτό, διακηρύσσουν τοὺς ἠθοπλαστικούς σκοπούς τους.

Ἄντνι Δεφοέ π.χ. στὸν «Πρόλογο» τοῦ μυθιστορήματός του *Moll Flanders* (1722), πού εἶναι κι' αὐτὸ ἕνα «picaresque novel» (σὲ εὐρύτερη ἔννοια), τονίζει τὸ «ἠθικὸ δίδαγμα» τῆς ἱστορίας του καὶ τὴν «καλὴ χρῆση» τῶν περιστατικῶν, πού «διαπαιδαγωγοῦν μὲ φυσικὸ τρόπο τὸν ἀναγνώστη»· παρατηρεῖ πὼς «ἡ ὅλη ἀφήγησις» κατευθύνεται «πρὸς ἐνάρτευσιν καὶ θρησκευτικούς σκοπούς» καὶ πὼς «δὲν ὑπάρχει κακὴ πράξις σὲ κανένα μέρος» τοῦ βιβλίου, πού νὰ μὴν καταδικάζεται στὸ τέλος· καὶ ἐπισημαίνει πὼς τὸ μυθιστόρημά του εἶναι «μιὰ ἱστορία μὲ γόνιμη διδασχὴ» καὶ μὲ «σοβαρὰ συμπεράσματα»⁴. Ἄντνι Πρένοστ, ἀπὸ τὴν ἄλλη μεριά, στὸν πρόλογο τοῦ μυθιστορήματός του *Manon Lescaut* (1731), σημειώνει ὅτι ἤθελε νὰ διαπαιδαγωγῆσιν τὸ κοινὸ διασκεδάζοντάς το καὶ ὅτι «ἐκτὸς ἀπὸ τὴν τέρψιν μιᾶς εὐχάριστης ἀνάγνωσσης, θὰ βρεῖ κανεὶς ἐδῶ πολὺ λίγα περιστατικά, πού νὰ μὴν μποροῦν νὰ ὑπηρετήσουν τὴν διαπαιδαγώγησιν τῶν ἠθῶν»· καὶ δηλώνει πὼς «κάθε γεγονός πού περιγράφεται ἐδῶ εἶναι ἕνα βαθμὸς φωτός, μιὰ διδασκαλία πού ἀναπληρῶνει τὴν ἐμπειρία· κάθε περιπέτεια εἶναι ἕνα πρότυπο, σύμφωνα μὲ τὸ ὁποῖο μπορεῖ κανεὶς νὰ τελειοποιηθεῖ» καὶ πὼς «ὅλο τὸ ἔργο εἶναι ἕνα ἐγχειρίδιον ἠθικῆς»⁵. Ἄντνι Ρίτσαρντσον, ἐξάλλου, στὸ ὑπότιτλο τοῦ μυθιστορήματός του *Pamela* (1740), γράφει: «Δημοσιεύεται γιὰ νὰ καλλιεργῆσιν τίς ἀρχὲς τῆς ἀρετῆς καὶ τῆς θρησκείας στὸν νοῦ τῶν νέων καὶ τῶν δυὸ φύλων»· καὶ στὸν πρόλόγόν του ὅτι ὁ σκοπὸς του εἶναι: «νὰ δια-

4. Βλ. *Moll Flanders*, «Penguin Books», 1978, σ. 29-31.

5. Βλ. *Manon Lescaut*, «Classiques Garnier», 1957, σ. 2 καὶ 4.

σκεδιάσει και να ψυχαγωγήσει, και ταυτόχρονα να διαπαιδαγωγήσει και να βελτιώσει τον νοῦ τῶν νέων και τῶν δυὸ φύλων»⁶. Τέλος ὁ Henry Fielding στὴν «Ἀφιέρωση» στὸ μυθιστόρημά του *Tom Jones* (1749), ἔνα ἀκόμα picaresque novel, δηλώνει πῶς ὁ ἀναγνώστης του «δὲν θὰ βρεῖ, καθ' ὅλη τὴ διάρκεια τοῦ ἔργου του, τίποτα τὸ ἐπιβλαβὲς γιὰ τὸ σκοπὸ τῆς θρησκείας και τῆς ἀρετῆς· τίποτα τὸ ἀσυνεπὲς πρὸς τοὺς αὐστηρότατους κανόνες τῆς εὐπρέπειας»· και πῶς «τὸ νὰ συστήσω τὴν καλοσύνη και τὴν ἀθωότητα ὑπῆρξε ἡ εἰλικρινὴς προσπάθειά μου σ' αὐτὴ τὴν ἱστορία»⁷. Τὴν ἴδια παλαιὰ παράδοση, ποὺ τὴν δημιούργησαν οἱ παραπάνω («κλασικοὶ») και διάσημοι μυθιστοριογράφοι, ἀκολούθησε και ὁ Παλαιολόγος στὸν *Πολυπαθῆ*, προβάλλοντας τοὺς ἠθοπλαστικοὺς σκοποὺς του.

Σημείωσα ἤδη πῶς Ὁ *Πολυπαθῆς* ἀκολουθεῖ τὸν τύπο τοῦ picaresque μυθιστορηματος, σὲ εὐρύτερη ὥστόσο ἔννοια. Ἐξηγοῦμαι: Ὁ *Πολυπαθῆς* εἶναι picaresque μυθιστόρημα, ὄχι μὲ τὴν στενὴ ἔννοια τοῦ picaresque romance, ποὺ ἔχει ὡς κύριο ἥρωα ἕνα pícaro, δηλαδή ἕναν ἀλήτη, ἕναν ἀπατεῶνα, ἕναν πλάνητα, ἕναν ὀδοιπόρο τῶν μεγάλων δρόμων· ἀλλὰ μὲ τὴν εὐρύτερη ἔννοια τοῦ νέου picaresque μυθιστορηματος: ἕνός μυθιστορηματος δηλαδή στὸ ὁποῖο παρακολουθοῦμε παρατακτικά, κατὰ βιογραφικὸ τρόπο, σὲ ξεχωριστὰ ἐπεισόδια, χωρὶς πλοκὴ, τὴ ζωὴ και τὶς διαδοχικὲς περιπέτειες μόνου τοῦ κεντρικοῦ ἥρωά του, χάρις στὸν ὁποῖο ἐξάλλου ἀποκτᾶ και τὴν ἐνότητά του — ἐνῶ ὅλα τὰ ἄλλα πρόσωπά του εἰσέρχονται παροδικά, γιὰ μιὰ στιγμή, στὴ δράση του και ἐξέρχονται ἀμέσως κατόπι. Σωστὰ διέκρινε αὐτὸ τὸ βασικὸ γνώρισμα τοῦ *Πολυπαθοῦς* ὁ ἀνώνυμος κριτικὸς τοῦ *Εὐρωπαϊκοῦ Ἑρανιστῆ* τὸ 1840, γράφοντας: «Ἡ μόνη ἐνότης τοῦ συγγράμματος τούτου εἶναι αὐτὸς ὁ ἴδιος ἥρωας του»⁸. Ἀλλὰ και ὁ Παλαιολόγος εἶχε σαφὴ συνείδηση πῶς, μὲ τὸν *Πολυπαθῆ*, γράφει picaresque μυθιστόρημα, ἀφοῦ τρία χρόνια ἀργότερα, στὸν *Ζωγράφο* του, ὑπερασπιζόμενος τὸ πρῶτο ἔργο του ἀπὸ κατηγορίες λογοκλοπίας και ἀντιγραφῆς, δηλώνει πῶς μιμήθηκε τὸν *Le Sage* (1668-1747)⁹ και τὸν *Tadeusz Bulharyn* (1789-1859)¹⁰, ποὺ εἶναι και οἱ δυὸ συγγραφεῖς picaresque μυθιστορημάτων. Βάζει ἐκεῖ ἕνα μυθιστορηματικὸ πρόσωπό του νὰ πεῖ: «Ὁ συγγραφεὺς τοῦ *Ζιλβλασιόν* και *Χωλοῦ Δια-*

6. Βλ. *Pamela*, «Penguin Books», 1980, σ. 27 και 31 ἀντίστοιχα.

7. Βλ. *Tom Jones*, «Penguin Books», 1966, σ. 37.

8. Βλ. περ. *Εὐρωπαϊκός Ἑρανιστής* 1(1840) 109.

9. Ὁ *Le Sage* ἔγραψε τὰ γνωστὰ και σήμερα, ἀλλὰ ὀνομαστὰ στὸν καιρὸ τους, picaresque μυθιστορηματα *Le Diable Boiteux* (1709) και *Gil Blas de Santillane* (1715-1735).

10. Ὁ *Bulharyn* ἔγραψε τὸν *Ivan Vyzhigin* (1829) ποὺ εἶναι, κατὰ τὸν D. S. Mirsky, ἕνα «moralizing picaresque novel»· βλ. *A History of Russian Literature*, 41960, σ. 115. Βλ. ἀκόμα γιὰ τὸν *Bulharyn* και τὶς σ. 119-121.

βόλου έμιμήθη μέν, άλλα δέν μεταγλώττισεν από τὸ Ἰσπανικὸν τὰς δύο αὐτὰς φημισμένας μυθιστορίας, ὡς τὸν ἔκατηγόρησαν. Ἐπίσης καὶ ὁ Παλαιολόγος έμιμήθη, άλλα δέν ἀντέγραψε οὔτε τὸν Γάλλον Λακάζιον [= Le Sage], οὔτε τὸν Ρῶσον Βουλγαρίνον [= Bulharyn], συγγράφας Ἑλληνικὸν Ζιλβλάσιον, τὸν ὁποῖον *Πολυπαθῆ ὠνόμασε*)¹¹.

Παραθέτω ἐδῶ τὸν ὀρισμὸ τοῦ picaresque romance, ὅπως τὸν δίνει ὁ σπουδαῖος Ἄγγλος ἱστορικὸς τοῦ ἀγγλικοῦ μυθιστορήματος Walter Raleigh — πού εἶναι, νομίζω, ὁ πιὸ ἐπιτυχημένος — γιὰ νὰ γνωρίσουμε τὴν ἀπώτερη πνευματικὴ καὶ εἰδολογικὴ καταγωγή τοῦ *Πολυπαθοῦς*. «Ἀπὸ τὰ πολυάριθμα φυλλάδια τοῦ Thomas Nash», γράφει ὁ Raleigh, «μόνο ἓνα εἶναι γραμμένο στὴ μορφή τοῦ μυθιστορήματος. Τὸ *The Unfortunate Traveller, or the Life of Jacke Wilton* (1594) εἶναι ἀξιοσημείωτο στὴν ἀγγλικὴ λογοτεχνία ὡς τὸ πρῶτο παράδειγμα ἐνὸς picaresque romance — δηλαδὴ ἐνὸς romance [= περιπετειώδους μυθιστορήματος] πού περιγράφει ρεαλιστικὰ τὶς τροπὲς τῆς τύχης καὶ τὶς περιπέτειες, τοὺς κινδύνους καὶ τὶς διαφυγὰς ἐνὸς πνευματώδους, ταχύποδος καὶ μὲ ἑλαφρὰ συνείδηση ἀπατεώνα, ὁ ὁποῖος περνᾷ ἀπὸ ὅλες τὶς περιστάσεις καὶ τὶς καταστάσεις, δανεῖζοντας ἔτσι τὸν ἑαυτὸ του στὸν σκοπὸ τοῦ δημιουργοῦ του, πού εἶναι ἡ δυνατότητα περιγραφῆς ἡ σάτιρας ὅλων τῶν κοινωνικῶν τάξεων. Τὸ ἰσπανικὸ μυθιστόρημα *Lazarillo de Tormes*, πού ἐμφανίστηκε σαράντα χρόνια πρὶν ἀπὸ τὸν *Unfortunate Traveller* τοῦ Nash, εἶναι... τὸ πιὸ πρῶμο ἔργο αὐτοῦ τοῦ εἴδους, τὸ ὁποῖο ἦταν ἰδιαιτέρως γόνιμο στὴν Ἄγγλία κατὰ τὴ διάρκεια τοῦ 18ου αἰώνα. Ἡ πλοκὴ σ' αὐτὴ τὴν κατηγορίαν τοῦ romance εἶναι πάντα ἰσχνή, συχνὰ δέν εἶναι καθόλου πλοκὴ, ἐνῶ ὁ χαρακτήρας τοῦ ἥρωα καὶ τὸ ἐνδιαφέρον τοῦ ἀναγνώστη γιὰ τὶς τύχες του δίνουν στὸ ἔργο τὴ μόνη ἐνότητα πού μπορεῖ νὰ ἔχει»¹². Οἱ διατυπώσεις αὐτὲς τοῦ Raleigh ἀναφέρονται στὸν παλαιὸ τύπο τοῦ picaresque romance. Ἀλλὰ καὶ γιὰ τὸν νέο τύπο (σὲ εὐρύτερη ἔννοια) τοῦ picaresque novel ὁ Raleigh μᾶς λέει πῶς ἐγκαινιάστηκε ἀπὸ τὸν Tobias Smollet, «τοῦ ὁποῖου ὁ *Roderick Random* (1748)¹³, πού ἐμφανίστηκε τὸν ἴδιο χρόνο μὲ τὴν *Clarissa* [τοῦ Samuel Richardson] καὶ σχεδὸν ἓνα χρόνο πρὶν ἀπὸ τὸν *Tom Jones*, ἔγινε, ὅπως τὰ ἔργα αὐτά, ὁ ἰδρυτὴς ἐνὸς νέου εἴδους» (ἔ.ἀ., σ. 182). Ἡ ἰδιαίτερη αὐτὴ picaresque μορφή ἀφήγησης, συνεχίζει πιὸ κάτω ὁ ἴδιος συγγραφέας, «ἐκτιμήθηκε

11. Βλ. Ὁ Ζωγράφος, φιλολογικὴ ἐπιμέλεια Ἄλκη Ἀγγέλου, 1989, σ. 254-255.

12. Βλ. Walter Raleigh, *The English Novel*, ⁵1904, σ. 78-79.

13. Εἶναι χαρακτηριστικὸ ὅτι ὁ Tobias Smollet, στὸν πρόλογο τοῦ *Roderick Random*, ὁμολογεῖ μὲ εὐλικρίνεια πῶς σ' αὐτὸ τὸ βιβλίον του μιμήθηκε τὸν *Gil Blas* τοῦ Le Sage (βλ. W. Raleigh, ἔ.ἀ., σ. 185) ὅπως ἀκριβῶς τὸ ὁμολογεῖ καὶ ὁ Παλαιολόγος γιὰ τὸν *Πολυπαθῆ* του (βλ. τὸν Ζωγράφον του, ἔ. ἀ., σ. 255).

ἀπὸ πολλοὺς συγγραφεῖς, ἐξαιτίας τῆς δυνατότητας ποὺ τοὺς παρείχε στὸ νὰ κρατοῦν ἐνωμένες, ἀποχωρισμένες σκηνές σκανδάλων καὶ σάτιρας, χωρὶς τὴν ἐνόητα ποὺ ἐπιβάλλεται ἀπὸ τὴν τέχνη» (σ. 191).

Ὁ Πολυπαθὴς εἶναι, στὴ μορφὴ του, ἓνα περιπετειῶδες μυθιστόρημα, ὅπου ὁ κύριος ἥρωάς του, ὁ Ἀλέξανδρος Φαβίνης, μᾶς ἀφηγεῖται στὸ πρῶτο πρόσωπο τὶς ἀπίθανες καὶ ἀπίστευτες περιπέτειές του, γραμμένο στὸν τύπο τοῦ picaresque novel. Ὁ Παλαιολόγος περιφέρει τὸν ἥρωά του σὲ διάφορους ξένους τόπους καὶ περιγράφει τὶς διαδοχικὲς συναντήσεις του ἢ τὶς πρόσκαιρες σχέσεις του μὲ ἄλλα πρόσωπα, τὰ ὁποῖα ὡστόσο μιὰ μόνο φορὰ εἰσάγονται στὸ μυθιστόρημα κι' ἔπειτα λησμονοῦνται καὶ δὲν ἐπανέρχονται στὴ δρᾶσή του. Ὑπάρχει βέβαια κι' ἐδῶ, ὑποτυπωδῶς, τὸ ἐρωτικὸ στοιχεῖο, δηλαδή ἡ Ρωξάνδρα, ποὺ τὴν ἐρωτεύεται καὶ τὴ μνηστεύεται ὁ κεντρικὸς ἥρωας στὸ Βουκουρέστι· ὅμως γι' αὐτήν, ὅπως καὶ γιὰ τὰ ἄλλα μυθιστορηματικὰ πρόσωπα τοῦ ἔργου, δὲν ἀκοῦμε οὔτε διαβάζουμε πολλὰ πράγματα στὶς σελίδες του: ὁ συγγραφέας, μὲ τὴν παρατακτικὴ ἀφήγηση καὶ παρακολούθηση τῶν ἀλλεπάλληλων περιπετειῶν τοῦ ἥρωά του, τὴν ξεχνᾷ, γιὰ νὰ τὴν ξαναθυμηθεῖ μόνο στὸ τέλος τοῦ μυθιστορήματος, ὅποτε τὴ φέρνει στὴν Ἀθήνα γιὰ νὰ τὴν παντρεύει, ἔπειτα ἀπὸ πολλὰ χρόνια, μὲ τὸν Φαβίνη. Ἔτσι διατηρεῖται καὶ στὸν Πολυπαθὴ, κατὰ στοιχειώδη τρόπο, τὸ τυπικὸ σχῆμα τοῦ ἐρωτικοῦ ζεύγους. Ἡ μέθοδος τῆς συγγραφῆς καὶ τῆς ἐκθεσης τῶν περιστατικῶν στὸν Πολυπαθὴ εἶναι συνειδητὰ βιογραφικὴ — ἐδῶ αὐτοβιογραφικὴ ἢ στάση τοῦ συγγραφέα ἀντίκρυ στὰ ἀνθρώπινα πράγματα εἰρωνικὴ καὶ κριτικὴ ἢ ἀφήγηση, στὸ πρῶτο πρόσωπο τοῦ κύριου ἥρωα, ἄνετη καὶ χαρισματικὴ.

Σὲ τέσσερα σημεῖα τοῦ μυθιστορήματός του ὁ Παλαιολόγος ὁμολογεῖ ἔμμεσα, μὲ τὰ λόγια τοῦ ἀφηγητῆ - ἥρωά του, πὼς τὸ ἔργο του αὐτὸ ἔχει «βιογραφικὸ» χαρακτήρα: πὼς παρακολουθεῖ δηλαδή, χρονολογικὰ καὶ ἐξελικτικὰ, τὴ διαδρομὴ μιᾶς ζωῆς. «Ὁ κύριος σκοπός μου», λέει ὁ Φαβίνης, «διηγούμενος τὴν βιογραφίαν μου, εἶναι νὰ στηλιτεύσω συνήθως τὰς παρεκτροπὰς καὶ τὰς κακίας τῶν ἀνθρώπων, ἐνίοτε δὲ νὰ ἐπαινέσω τὴν ἀρετὴν: ἐνίοτε λέγω, διότι εἶναι τόσον σπανία» (ἐ.ἀ., σ. 63)· πιὸ κάτω ὁ ἴδιος χαρακτηρίζει τὸν Πολυπαθὴ ὡς «βιογραφίαν τοσοῦτον περίεργον» (σ. 130)· ἀργότερα στὸ μυθιστόρημα ὁ φίλος τοῦ Φαβίνη Στέφανος τοῦ λέει: «Ἡξεύρεις ὅτι ἡ βιογραφία σου ὁμοιάζει μυθιστορίαν; Σὲ συμβουλεύω νὰ τὴν συγγράψης καὶ νὰ τὴν ἐκδώσῃς· διότι εἶναι περίεργος συγχρόνως καὶ διδασκτικὴ» (σ. 228)· τελειώνοντας τὸ ἔργο του ὁ Φαβίνης μᾶς γνωρίζει ὅτι «ἐγὼ ὑπαγόρευσα καὶ ἐκείνη [ἡ σύζυγός του Ρωξάνη] ἔγραψε τὸ πλεῖστον μέρος τῆς παρούσης βιογραφίας μου» (σ. 243). Μ' αὐτὸν τὸν «βιογραφικὸ» — ἐδῶ αὐτοβιογραφικὸ — τρόπο ὁ κεντρικὸς ἥρωας μᾶς ἐξιστορεῖ τὶς συνεχεῖς μετακινήσεις του ἀπὸ τὴν Κωνσταντινούπολη στὴ Ρουμανία, στὴ Ρωσία, στὴν Ἰταλία (Νεάπολη, Ρώμη, Σιέννα, Φλωρεντία, Λιβόρνο, Μιλάνο), στὴν Ἀγγλία,

στη Γαλλία, στην Τυνησία, στην Κωνσταντινούπολη και, τέλος, στην Ἀθήνα. Κατὰ τὴ διάρκεια τῶν μετακινήσεών του ὁ ἀφηγητῆς-ἥρωας περνᾷ ὄχι μόνο ἀπὸ διάφορες χῶρες, ἀλλὰ καὶ ἀπὸ διάφορα ἐπαγγέλματα, ἀπὸ τὰ πιὸ ταπεινὰ ὡς τὰ πιὸ ὑψηλά: γίνεται δικηγόρος στὴν Κωνσταντινούπολη, κρατικός ὑπάλληλος στὴ Βλαχία, ὑπουργὸς στὸ Βουκουρέστι, στρατιώτης στὴ Ρωσία, ὑπάλληλος πάλι στὴν Τουρκία, ἱερέας στὴν Ἰταλία, ὑπρέτης στὴν Ἀγγλία, συγγραφέας στὴ Γαλλία, γιατρὸς στὴν Τυνησία. Ἐξάλλου, κατὰ τὴ διάρκεια τῆς περιπετειώδους ζωῆς του, ἀναγκάζεται, σὲ δύσκολες καὶ ἐπικίνδυνες περιστάσεις, νὰ ἀλλάξει καὶ θρήσκευμα: ἀπὸ χριστιανὸς ὀρθόδοξος νὰ γίνῃ μουσουλμάνος, κατόπι καθολικός, τέλος πάλι ὀρθόδοξος. Ἡ αὐτοβιογραφικὴ μέθοδος τῆς συγγραφῆς γίνεται ἐπίσης φανερὴ ἀπὸ τὸ πρῶτο πρόσωπο, στὸ ὁποῖο εἶναι γραμμένο τὸ ἔργο, καὶ ἀπὸ τὴν ἀναδρομικὴ ἀφήγηση, πού ἀναφέρεται πάντα στὸ παρελθὸν — σὰν νὰ ἐπρόκειτο γιὰ ἀπομνημόνευμα. Ὑπάρχουν ἐπιπλέον καὶ στὸν *Πολυπαθῆ*, ὅπως καὶ στὰ περιπετειώδη μυθιστορήματα, τὰ ριψοκίνδυνα ταξίδια, τὰ ναυάγια καὶ οἱ αἰχμαλωσίσεις τοῦ κεντρικοῦ ἥρωα. Ἔτσι τὸ ταξίδι, ἡ μετακίνηση, ἡ περιπέτεια ἀποτελοῦν ἐδῶ τὸ κυρίαρχο στοιχεῖο τοῦ βίου τοῦ ἀφηγητῆ-ἥρωα καὶ τὴ βάση τῆς ἱστορίας του — δηλαδὴ τῆς ἱστορίας τοῦ βιβλίου, ἡ ὁποία δὲν ὑποτάσσεται σὲ μιὰ προσχεδιασμένη πλοκή, ἀλλὰ παρακολουθεῖ, χρονολογικὰ καὶ παρατακτικὰ, τὴν ἐξέλιξη μιᾶς καὶ μόνο ζωῆς: τῆς ζωῆς τοῦ ἥρωά του.

Ὅπλο καὶ βασικὴ ἀρετὴ τοῦ Γρηγορίου Παλαιολόγου στὸν *Πολυπαθῆ* εἶναι τὸ εἰρωνικὸ στοιχεῖο: ἡ κριτικὴ του γίνεται πάντα μὲ τὴν εἰρωνεία καὶ, ἐνίοτε, μὲ τὴ σάτιρα, μὲ τὴν προβολὴ δηλαδὴ ὑπερβολῶν καὶ ἀκραίων καταστάσεων — ἐξογκωμένων, μεγαλοποιημένων ἢ μεγεθυμένων περιπτώσεων. Χρησιμοποιεῖ τὴν εἰρωνεία παντοῦ, ἐναντίον τῶν πάντων, χωρὶς νὰ ἐξαιρεῖ οὔτε τὸν ἴδιο τὸν ἑαυτό του ὡς συγγραφέα-μυθιστοριογράφο οὔτε τὸν ἥρωα-ἀφηγητῆ του Φαβίνη. Εἰρωνεύεται τὸν ἑαυτό του ὡς μυθιστοριογράφο, ὅταν παρατηρεῖ γιὰ τὴν ξαφνικὴ ἐπανεμφάνιση τῆς Ρωζάνδρας, στὸ τέλος τοῦ μυθιστορήματος: «Παράδοξος σύμπτωσης! Τὴν ὁποῖαν τῶ ὄντι μόνον εἰς τὰς μυθιστορίας ἀπαντᾷ τις» (σ. 241)· καὶ εἰρωνεύεται τὸν ἥρωά του Φαβίνη, ὅταν περιγράφει τὸν τρόμο, τὴ δειλία καὶ τὴ λιποθυμία του στὴ μάχη ἐναντίον τῶν Τούρκων, βάζοντας στὸ στόμα του τὶς ἀκόλουθες φράσεις: «Ἡ φυσικὴ μου μικροψυχία δὲν ἐσυμβιβάζετο μὲ ἥρωισμούς... Ἔτρεμον ὅλος, περιμένων κατὰ πᾶσαν στιγμὴν τὸν θάνατον... Κατὰχλωμος καὶ ἀνάισθητος σχεδὸν ἀπὸ τὸν τρόμον... ἔκλεισα τοὺς ὀφθαλμούς μου... Ἐν τῶ μέσω τῆς αἱματηρᾶς ταύτης μάχης τόσον ἐξησθένησα ἀπὸ τὸν φόβον, ὥστε ἔχασα τὰς αἰσθήσεις μου» (σ. 82). Ὁ ἀφηγητῆς-ἥρωας κάνει συχνὰ αὐτοκριτικὴ, ἀποκαλύπτει τὰ ἐλαττώματα καὶ τὶς ἀδύνατες πλευρὲς του, καὶ δὲν διστάζει νὰ αὐτοὑποτιμηθεῖ. Κύριος στόχος τοῦ Παλαιολόγου, σὲ ὅλο τὸ μυθιστόρημα, εἶναι οἱ ἀδυναμίαι καὶ οἱ μικρότητες τοῦ ἀνθρώπου, πού τις προβάλλει καὶ τις ἐπι-

κρίνει με σκωπτικό τρόπο — με την είρωνεία και τὸ χιοῦμορ, ἀλλὰ και με τόλμη, με εἰλικρίνεια και φιλαλήθεια. Συχνὰ κάνει «πνεῦμα» (wit) ἢ καταφεύγει στὴν εὐφρολογία, ὅμως χωρίς ὑπερβολές, ὥστε νὰ μὴν ἐνοχλεῖ και νὰ μὴν κουράζει τὸν ἀναγνώστη του. Στὸν *Πολυπαθὴ* γίνεται πάντα, μέσω τῆς εἰρωνείας, κριτική: κριτικὴ λαῶν (π.χ. τῶν Ρώσων ἢ τῶν Γάλλων), κριτικὴ θεσμῶν (τῶν πολιτικῶν κομμάτων, τῶν ὑπουργῶν, τῶν ἡγεμόνων), κριτικὴ κοινωνικῶν τάξεων, κριτικὴ ἐπαγγελματιῶν (τῶν γιατρῶν, τῶν δικηγόρων, τῶν συγγραφέων, τῶν σχολαστικῶν φιλολόγων, τῶν στρατιωτικῶν, τῶν ἱερωμένων, τῶν ἐμπόρων, τῶν βιομηχάνων). Ἔχουμε ἐδῶ, με τὸν Παλαιολόγο, μιὰ ὄραση καθαρὴ κι' ἓνα πνεῦμα ὀξύ, ποῦ δὲν διστάζουν νὰ δοῦν και νὰ ποῦν τὴν ἀλήθεια. Μάλιστα, ὅσο πιὸ ψηλὰ στὴν κοινωνικὴ ἱεραρχία βρίσκεται ὁ ἀνθρώπινος στόχος τοῦ συγγραφέα, τόσο πιὸ ἔντονη και ὀξεία προκαλεῖ τὴν εἰρωνικὴ κριτικὴ του. Παραθέτω ἐδῶ ἓνα μικρὸ δεῖγμα τῆς εἰρωνείας του, ποῦ ἀναφέρεται στοὺς γιατρούς: «Ἡ μάμη μου», λέει ὁ Φαβίνης, «εἶχε τελευτήσει πρὸ τριετίας ἀπὸ ἡπατίτην, τὸν ὁποῖον ἴσως ἤθελεν ἔχει ἀκόμη, ἂν οἱ ἱατροὶ δὲν ἔσπευδον νὰ τὸν θεραπεύσουν» (σ. 93).

Ὁ Παλαιολόγος φανερώνει στὸν *Πολυπαθὴ* ἀναμφισβήτητες ἀφηγηματικὲς ικανότητες. Στὸ μυθιστόρημα αὐτὸ ὥστόσο δὲν ὑπάρχει μόνο ἄνεση στὰ ἀφηγούμενα, ἀλλὰ και χάρις και κέφι, ἔτσι ὥστε νὰ ἀποφεύγεται ἡ ἐπιτήδευση και νὰ μᾶς δίνεται ἡ ἱστορία σ' ἓναν ἀνάλαφρο, γοητευτικὸ τόνο. «Ἡ ποικιλία τῆς ἱστορίας μου και τὸ διηγηματικόν μου τὸν ἤρεσαν» (σ. 151), λέει ὁ Φαβίνης ἀναφερόμενος στὸν Ἴταλὸ κόμητα, στὴν ὑπηρεσία τοῦ ὁποῖου εἶχε κάποτε προσληφθεῖ — κι' αὐτὸ ἰσχύει γενικὰ για ὅλο τὸ μυθιστόρημα αὐτὸ τοῦ Παλαιολόγου: ἔχει, ἀναμφίβολα, ποικιλία δράσης και περιπετειῶν, και ἀφηγηματικὰ χαρίσματα, συνείδηση τῶν ὁποίων εἶχε, ὅπως φαίνεται, και ὁ ἴδιος ὁ συγγραφέας του. Ἐδῶ θὰ πρέπει νὰ σημειωθεῖ και νὰ ἐξαρθεῖ και μιὰ ἄλλη συνειδητὴ προσπάθεια τοῦ Παλαιολόγου στὸν *Πολυπαθὴ*: τὸ ἐρωτικὸ μέρος τῆς ἱστορίας τοῦ Φαβίνη, τὸ ρομαντικὸ του εἰδύλλιο με τὴ Ρωξάνδρα, δηλαδὴ τὸ στοιχεῖο τῆς ἐρωτικῆς δυστυχίας και ἀπελπισίας τῶν δυὸ ἀμοιβαῖα ἐρωτευμένων νέων, ἐξαιτίας τοῦ ἀκούσιου χωρισμοῦ τους, εἶναι ἠθελημένα περιορισμένο στὶς σελίδες του — ἀντίθετα πρὸς ὅλα τὰ ἄλλα νεοελληνικὰ μυθιστορήματα τῆς ἐποχῆς. Πρόθεση τοῦ Παλαιολόγου ἦταν νὰ ἀποφύγει τὶς ρομαντικὲς ὑπερβολές, τὶς μελοδραματικὲς ἐξάρσεις και τὶς θρηνητικὲς τάσεις στὴν ἐξεικόνιση τοῦ ἐρωτικοῦ δεσμοῦ τῶν δυὸ νέων (στὴν ἀρχή), δυὸ ἡλικιωμένων (στὸ τέλος) μυθιστορηματικῶν προσώπων του· πρόθεση, ποῦ τὴν πραγματοποίησε με ἐπιτυχία στὸν *Πολυπαθὴ*. Ἡ καθαρῆ, ἐξἄλλου, τοῦ συγγραφέα, ρέουσα και ἀπλή, χωρίς σχολαστικισμούς και συντακτικὲς στυφνότητες, ποῦ πλησιάζει ἀρκετὰ τὴ σημερινὴ λόγια δημοτικὴ, διευκολύνει και ἀξιοποιεῖ τὴν ἀφηγηματικὴ του εὐχέρεια.

Ὁ Παλαιολόγος ἐμφανίζεται στὸν *Πολυπαθή*, ἀπὸ τὴ μιὰ μεριά ὡς προοδευτικὸς καί, ἀπὸ τὴν ἄλλη, ὡς στοχαστικὸς συγγραφέας. Ἀναφορικὰ μὲ τὴν πρώτη περίπτωση, ἐκτὸς ἀπὸ τὴ συνεχῆ κριτικὴ του ἐναντίον τῆς κακῆς ἀσκήσεως ὀρισμένων ἐπαγγελμάτων, παρατηροῦμε πὼς τάσσεται κατὰ τῆς βίας στὰ θρησκευτικὰ πράγματα, κατὰ τοῦ ἀναγκαστικοῦ προσηλυτισμοῦ καὶ ὑπὲρ τῆς «ἐλευθερίας τῆς συνειδήσεως» (σ. 123). Σχετικὰ μὲ τὴ δεύτερη περίπτωση, διαπιστώνουμε πὼς στὶς σελίδες τοῦ *Πολυπαθοῦς* ὑπάρχουν γνωμικά, ἀφορισμοί, ρήσεις καὶ ἐπιγραμματικὲς φράσεις, ποὺ μαρτυροῦν τὴν ἀνήσυχη καὶ προσωπικὴ σκέψη του. Διαβάζουμε π.χ.: «Ἡ δυστυχία μᾶς ἀνοίγει τὸν δρόμον τῆς ἀρετῆς· ἀλλ' ἀποπλανώμεθα ἀπὸ αὐτὸν πάλιν, ἅμα ἰδοῦμεν τὴν τύχην μειδιῶσαν» (σ. 37)· «Τὸ κάλλος ἤμπορεῖ νὰ φέρῃ τὸν κόρον, ποτὲ ὅμως τὸ πνεῦμα» (σ. 40)· «Ἡ ἀπεριόριστος ἐλευθερία, καθὼς καὶ ἡ τυραννία, ἐπίσης εἶναι ἐπικίνδυνοι εἰς τοὺς ἀνθρώπους» (σ. 206). Ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν καὶ ὅσα, μὲ πολλὴ ὀξύδερκεια, λέει γιὰ τὰ προτερήματα καὶ τὰ ἐλαττώματα τῶν Ἑλλήνων: «Σιμὰ ὅμως εἰς τὴν ἀγγίνοϊαν, τὴν φιλομάθειαν, τὴν φιλελευθερίαν καὶ τὴν φιλοκαλίαν, αἱ ὁποῖαι χαρακτηρίζουν ἐν γένει τοὺς Ἑλληνας, ἀνεξιχνίασα δύο ἐλαττώματα, ἐκ τῶν ὁποίων ὀλίγοι τινὲς εἶναι ἀπηλλαγμένοι. Ἡ φιλοπρωτία... κυριεύει τὸ πλεῖστον μέρος τῶν συγχρόνων μας, καὶ ἡ φιλοχρηματία ὄχι ὀλίγους» (σ. 227). Πρὸς τὸ τέλος ὡστόσο τοῦ μυθιστορήματος, ἀπὸ τὸ «πέμπτο βιβλίον» καὶ πέρα, ποὺ ἀναφέρεται στὸ ταξίδι τοῦ Φαβίνη στὴν Ἀγγλία, τὸ ἐνδιαφέρον τοῦ ἀναγνώστη γιὰ τὴν ἱστορία του μειώνεται, γιὰτὶ μειώνονται παράλληλα καὶ οἱ ἀφηγηματικὲς ἰκανότητες τοῦ συγγραφέα· ἔχουμε ἐδῶ, σχεδὸν μόνο, ἀπλὴ παράθεση πληροφοριῶν, γνωμῶν καὶ κρίσεων γιὰ τὶς νέες χῶρες ποὺ ἐπισκέπτεται ὁ ἀφηγητῆς-ἥρωας.

Ὁ Ξενοφῶν Ραφόπουλος (1828 - 1852) ἔγραψε *Τὸ Φρικτὸν Λάθος*, ἓνα ἀφήγημα 78 σελίδων, ποὺ τὸ ἀφιερώνει μὲ θαυμασμὸ στὸν Ἀλέξανδρο Ρ. Ραγκαβῆ¹⁴, ὅταν ἦταν 16 χρονῶν¹⁵ καὶ τὸ δημοσίευσε τὸ 1850 στὴ Σμύρνη σὲ ἡλικία 22 χρονῶν. Ἦταν ἐπόμενο λοιπὸν τὸ πρῶτο καὶ μόνον αὐτοτελῶς δημοσιευμένο ἔργο του (ποὺ πραγματοποίησε καὶ δευτέρη ἐκδοσὴ στὴν Ἀθήνα τὸ 1863) νὰ παρακολουθεῖται ἀπὸ ὅλες τὶς ἀδυναμίες καὶ τὶς ἀφέλειες ἐνὸς συγγραφικὰ ἀνώριμου ἀκόμα δημιουργοῦ. Ὁ Ραφόπουλος, ὅπως ἀναφέρουν οἱ βιογράφοι του (Ἰ. Μ. Ραπτάρης, Τιμ. Δ. Ἀμπελάς), ἦταν πρῶτιμο ταλέντο, ποὺ ἔγραφε ποιήματα καὶ εἰδύλλια ἀπὸ τὴν παιδικὴ καὶ τὴν

14. Γράφει: «Φίλιπτε Ποιητά, εἰς ὅλα ἡ ἄμιλλα ὠφέλησε καὶ πολλοὺς Θεμιστοκλεῖς ἀσημους Μιλτιάδας ἀνέδειξε. Δέξαι γοῦν τὸ ὡς δεῖγμα ἰκανῆς πραγματείας μυθιστόρημα τοῦτο νέου ὅστις ἐργᾶ ν' ἀκολουθήσῃ τὰ ἔχνη σου».

15. Βλ. Ρ.[απτάρη, Ἰ. Μ.], «Ὁ ποιητῆς Ξενοφῶν Ραφόπουλος», περ. *Ἐπιτάφος* 1(1862-1863) 120, καὶ Τιμ. Δ. Ἀμπελάς, «Ξενοφῶν Ραφόπουλος», περ. *Ἱλισσός* 2(1869-1870) 443.

πολύ νεανική του ηλικία· αναφέρουν επίσης την έφραση του προς τὸ διάβασμα καὶ τὴ μελέτη· καὶ τὴν, ἀσυνήθιστη γιὰ τὴ νεαρὴ ηλικία του, πολυμαθείά του — μικρὸ δεῖγμα τῆς ὁποίας μᾶς παρέχεται ἀπὸ τὶς πολλὰς μνεῖες ξένων, κυρίως Γάλλων, συγγραφέων στὸ *Φρικτὸν Λάθος*, ὅπως π.χ. τῶν Lamartine, Hugo, Lafontaine, Balzac, Byron, Voltaire, Delavigne, Shakespeare. “Ὅλα αὐτὰ ὥστόσο δὲν ἄρκεσαν γιὰ νὰ δικαιώσουν τὸ πρῶτο καὶ μόνον ἀφηγηματικὸ ἔργο του, ποὺ εἶναι ἀπίθανο, μελοδραματικὸ καὶ ἀνώριμο. *Τὸ Φρικτὸν Λάθος*, ἐνῶ δὲν κρίθηκε καθόλου ὅταν πρωτοδημοσιεύτηκε, ἐπαινέθηκε μετὰ τὴ δεύτερη ἔκδοσή του, τὸ 1863, ὅπως καὶ γενικότερα ὁ συγγραφέας του, ὅταν εἶχε πιά πεθάνει, πολὺ νέος, 24 μόλις χρονῶν, ἀπὸ τοὺς Ἰ. Μ. Ραπτάρχη¹⁶, Χ. Σαμαρτσίδη¹⁷ καὶ Τιμ. Δ. Ἀμπελᾶ¹⁸.

Ὁ Ραπτάρχης σημειώνει: «Δεκαεξαετῆς συνέγραψε λαμπρὸν καὶ παθητικώτατον μυθιστόρημα, ἱστορικὴν ἔχον τὴν ὕφην, πλήρες δὲ τραγικωτάτων περιπετειῶν καὶ ποιητικῶν καλλονῶν, ὅπερ ἀρκούντως ἐκίνησε τὸν θαυμασμόν τῶν ὁμογενῶν, δημοσιευθὲν πρὸ χρόνων ὑπὸ τὸ ὄνομα *Τὸ Φρικτὸν Λάθος*. Πολλὰς ἀφῆκε τὰς ἐντυπώσεις καὶ τρυφερότατα ἐνέπνευσε αἰσθήματα εἰς τὰς συναισθηνομένας καρδίας ἀμφοτέρων τῶν φύλων ἢ ἀνάγνωσις τοῦ ὥραιου τούτου μυθιστορήματος» (βλ. περ. *Ἐπτάλοφος*, ἔ. ἀ., σ. 120). Ὁ Σαμαρτσίδης, ἀπὸ τὴν ἄλλη μεριά, γράφει: «Κάλαμος γλαφυρός, φαντασία ζωηρά, ποικίλη καὶ ἐλαστικὴ, χρωματισμὸς φυσικὸς τῶν εἰκόνων καὶ μαγευτικὴ ἀφέλεια — ἰδοὺ τὰ ἐξωτερικὰ κοσμήματα τοῦ ἄνωθι πονήματος [δηλαδὴ τοῦ *Φρικτοῦ Λάθους*], τοῦ ὁποίου ὁ συγγραφεὺς, νέος εἰσέτι καὶ καρδίαν φέρων πλήρη πατριωτισμοῦ, ἠθικῆς ἀναπτύξεως καὶ ποιητικῆς καλαισθησίας, ἀπέπτυ πρὸ πολλοῦ, κακῆ μοίρα, ἀπὸ τὰς φάλαγγας τῶν ζώντων πρὸς μεγίστην θλίψιν τοῦ ποιητικοῦ ὀμίλου τῆς νέας Ἑλλάδος, τῆς πεπαιδευμένης τοῦ ἔθνους μερίδος καὶ τῶν εὐαισθητῶν καρδιῶν τοῦ λαοῦ... Ἡ εἰσαγωγή, ἢ πλοκὴ καὶ τὰ καθαρὸν ἐλληνισμόν ἀποπνέοντα ἐπεισόδια καὶ τέχνην οὐχὶ τυχαίου καλάμου, ἐφελκύουσι τὴν προσοχὴν παντὸς εὐαισθήτου» (βλ. περ. *Ἐπτάλοφος*, ἔ. ἀ., σ. 74). Ὁ Ἀμπελᾶς, τέλος, παρατηρεῖ: «Ἴσως μεταξὺ ὑμῶν οἱ πλείότεροι ἤκουσαν ἢ ἀνέγνωσαν τὸ κομψὸν διὰ τε τὸ σχῆμα τῆς βίβλου καὶ τὴν ὕφην καὶ φαντασίαν μυθιστόρημα *Τὸ Φρικτὸν Λάθος*. Θὰ ἐνθυμοῦνται μετὰ ποίας τέχνης ἐν τῷ εὐφραντάσῳ ἐκείνῳ βιβλίῳ ἐκτυλίσσονται μετὰ τινος ἀξιοπαρατηρήτου ἀλληλουχίας αἱ περιπέτειαι καὶ πῶς προετοιμάζεται καὶ ἐκτελεῖται ἡ λύσις. Τὸ μυθιστόρημα τοῦτο ἔγραψε δεκαεξαετῆς, καὶ ἂν παραβάλλῃ τις τὴν τε ἡλικίαν καὶ τὴν ἐποχὴν, καθ' ἣν ἔγραφεν, ὅτε τὸ μεμορφωμένον ὕφος τῆς γλώσσης δὲν ἦτο εὐκο-

16. Βλ. ἔ.ἀ. περ. *Ἐπτάλοφος* 1(1862-1863) 119-122.

17. Βλ. τὴ βιβλιοκρισίαν του στὸ περ. *Ἐπτάλοφος* 2(1863-1864) 74-75.

18. Βλ. ἔ.ἀ., περ. *Ἰλισσὸς* 2(1869-1870) 441-449.

λον παντός απόκτημα, θέλει θαυμάσει τὴν ἐν τῷ νεανίσκῳ ἐκείνῳ γόνιμον εὐφυΐαν» (βλ. περ. Ἰλισσός, ἔ.ἀ., σ. 443-444). Ὡστόσο ὁ Ραφόπουλος, παρὰ τοὺς ἀκριτοὺς ἐπαίνους πού δέχτηκε τότε γιὰ τὸ ἀφήγημά του αὐτό, δὲν ἦταν προικισμένος πεζογράφος: δὲν μπορούσε νὰ ἀφηγηθεῖ πειστικὰ καὶ ἄνετα μιὰ ἱστορία. Ἄν κρίνει κανεὶς καὶ ἀπὸ τὰ ποιήματά του, πού δημοσιεύτηκαν στὸ περιοδικὸ Ἡ *Εὐτέρπη* τὸ 1848 καὶ τὸ 1850¹⁹, ἀλλὰ καὶ ἀπὸ ὅσες ἐπιφυλάξεις διατυπώνουν οἱ παραπάνω βιογράφοι του γιὰ ὅλη, τὴ δημοσιευμένη καὶ τὴν ἀνέκδοτη ποιητικὴ του παραγωγὴ, δὲν ἦταν προικισμένος καὶ ὡς ποιητής.

Τὸ *Φρικτὸν Λάθος* εἶναι ἓνα ἐκτενὲς ρομαντικὸ ἐρωτικὸ ἀφηγηματικὸ ἔργο, ὅπου ἓνα τυπικὸ (γιὰ τὸ λογοτεχνικὸ αὐτὸ εἶδος) ζεῦγος ἐρωτευμένων νέων, ὁ Μενέλαος καὶ ἡ Δωροθέα, συναντᾶ μεγάλες δυσκολίες στὴν εὐτυχισμένη ἑνωσή του μὲ τὸ γάμο — ἐδῶ ἐξαιτίας θρησκευτικῶν λόγων: γιὰ τὸν ὁ Μενέλαος ἦταν χριστιανὸς ὀρθόδοξος καὶ ἡ Δωροθέα καθολικὴ. Τὸ ζεῦγος τελικὰ ἐνώνεται μόνο στὸν ἄλλο κόσμος, πεθαίνοντας μελοδραματικὰ, ἔπειτα ἀπὸ ἀπίστευτες περιπέτειες, ἀπὸ ἀπαγωγὲς τῆς ἡρωίδας, ἀπὸ συμπλοκὲς μὲ πειρατές, ἀπὸ ἀφελεῖς συμπτώσεις, ἀναπάντεχες ἀποκαλύψεις καὶ ὑπερβολὲς στὴν ἐκδίπλωση τῆς δράσης. Συναντοῦμε δηλαδὴ καὶ στὸ ρομαντικὸ αὐτὸ ἀφήγημα τὴν ἐρωτικὴ ἀπελπισία, τοὺς δυστυχισμένους καὶ ἀπελπισμένους ἐραστές, τοὺς συνεχεῖς «στεναγμούς», τὰ «δάκρυα» καὶ τὶς «λιποθυμίες» τῆς ἡρωίδας, καθὼς καὶ τὴν καταστροφικὴ λύση, τὸ «κακὸ» τέλος τοῦ ἔργου, μὲ τοὺς δυὸ ἐρωτευμένους νὰ ἀνταλλάσσουν μεγάλη λόγια ἀγάπης στὶς ἐπιθανάτιες κλίνες τους. Παραθέτω ἐδῶ τὸ χαρακτηριστικὰ μελοδραματικὸ τέλος τοῦ ἀφήγηματος: « — Πέσε εἰς τὰς ἀγκάλας μου, οὐρανία! καὶ βάλλε τὰ χεῖλη σου εἰς τὰ χεῖλη μου! — Μενέλαε! νυμφίε μου! εἶπεν ἡ Δωροθέα κύπτουσα ἔξω τοῦ θρονίου καὶ θέτουσα τὴν κεφαλὴν εἰς τὸ στήθος τοῦ λοχαγοῦ. Ἰδοὺ ἡμεῖς αἰωνίως συνηνωμένοι... — Εἰς τοὺς οὐρανοὺς... ὅπου θὰ τελεσθῶσιν οἱ γάμοι μας. Ἠκούσθησαν τότε ἐναγκαλισμῶν περιπαθῶν περιπαθεῖς στεναγμοί, καὶ κρότοι φιλημάτων, καὶ ψιθυρισμοὶ ἀπόρητοι καὶ μυστηριώδεις. — Εἰς τὴν αἴθουσαν αὐτὴν ἐγεννήθη, εἰς αὐτὴν καὶ ἀποθνήσκει ὁ ἔρωσ μας... ὁ ἔρωσ μας! Ἡ Δωροθέα καὶ ὁ Μενέλαος, τρυφερὰ ἐνηγκαλισμένοι, δὲν εἶχον πλέον τὰς ψυχὰς των ἐπὶ τῆς γῆς· τὰς εἶχον εἰς τὸν οὐρανόν»²⁰.

Περὶ τίνος ὅμως ἀκριβῶς πρόκειται στὸ *Φρικτὸν Λάθος*; Ἐνας νέος καὶ ὠραῖος Ἀθηναῖος καὶ χριστιανὸς ὀρθόδοξος τὸ θρήσκευμα ἀξιωματικὸς τοῦ ἑλληνικοῦ στρατοῦ, ὁ Μενέλαος, βρίσκεται στὴν πόλη τῆς Ρόδου γιὰ νὰ ἀναρρώσει ἀπὸ κάποια «δυσίατον ἀσθένειάν» του (σ. 6). Ἐκεῖ γνωρίζει τὴ Δωροθέα, ἐπίσης νέα καὶ ὠραία, ἀλλὰ

19. Βλ. περ. Ἡ *Εὐτέρπη*, τεύχη τῆς 1ης Φεβρουαρίου 1848 καὶ τῆς 15 Ἰουνίου 1850.

20. Βλ. *Τὸ Φρικτὸν Λάθος*, ἐν Σμύρνη 1850, σ. 78.

και πλούσια κόρη καθολικῆς οἰκογένειας· ἀνάμεσά τους ἀναπτύσσεται ἕνας σφοδρός, πλατωνικός και με ὑπερυψωμένους τόνους παρουσιασμένος ἔρωτας. Ὁ ἀμοιβαῖος αὐτὸς ἔρωτάς τους ὡστόσο συναντᾷ ἀνυπέβλητα ἐμπόδια, πού ὀφείλονται στὴ διαφορά τοῦ θρησκευτικοῦ δόγματος· ἔτσι ἡ αὐστηρή και στρυφνὴ μητέρα τῆς Δωροθέας, ἡ Κωνσταντία Μοράνου, δὲν στέργει με κανέναν τρόπο νὰ συγκατατεθεῖ στὸ γάμο τους, και τὴν ἀπομονώνει κρυφὰ σὲ μιὰ μακρινὴ ἐξοχικὴ τους ἔπαυλη στὸ νησί τῆς Ρόδου. Ὁ Μενέλαος, μετὰ ἀπὸ ἐπίμονες ἀναζητήσεις, τὴ βρίσκει και, ὅταν μαθαίνει πὼς ἡ μητέρα της πρόκειται σύντομα νὰ τὴν παντρέψει με ἕναν πλούσιο ἔμπορο, τὸν Φόσκαρι, ἀναγκάζεται νὰ τὴν ἀπαγάγει με τὴ θέλησή της. Ὅμως ἡ ἀπαγωγή ἀνακαλύπτεται, ἔπειτα ἀπὸ προδοσία, και ἡ Δωροθέα ἀπάγεται ξανὰ ἀπὸ τοὺς ἀνθρώπους τώρα τοῦ περιβόητου και αἰμοβόρου πειρατῆ Τρομάρα, πού ἀποκαλύπτεται πὼς δὲν εἶναι ἄλλος ἀπὸ τὸν Φόσκαρι. Στὰ κρησφύγετα τῶν πειρατῶν, στὰ μικρασιατικὰ παράλια, ὅπου τὴν ὀδηγοῦν, γίνεται νέα, συγκλονιστικὴ ἀποκάλυψη: ὁ Τρομάρας εἶναι ὁ ἀδελφὸς τῆς Δωροθέας Ἀλφόνσος, ὁ ὁποῖος εἶχε, πρὶν ἀπὸ πολλὰ χρόνια, ὅταν ἦταν μικρὸ παιδί, ἀπαχθεῖ κι' αὐτὸς ἀπὸ πειρατές. Τὰ σημάδια τῆς ἀναγνώρισης εἶναι ἀδιάψευστα· ἔτσι δὲν τοὺς μένει καμιά ἀμφιβολία πὼς εἶναι ἀδελφια. Τότε φτάνει και ὁ Μενέλαος, ὁ ὁποῖος και τραυματίζει τὸν Φόσκαρι-Τρομάρα, χωρὶς νὰ γνωρίζει ἀκόμα πὼς εἶναι ὁ Ἀλφόνσος. Ἐπειτα ἀπὸ τὶς ἀμοιβαῖες ἐξηγήσεις, τὰ δυὸ ἀδελφια και ὁ Μενέλαος προσπαθοῦν νὰ διαφύγουν με πλοίαριο ἀπὸ τοὺς πειρατές, πού τοὺς καταδιώκουν. Στὴ φονικὴ συμπλοκὴ με πυροβόλα ὅπλα, πού ἐπακολουθεῖ, τραυματίζονται θανάσιμα και οἱ τρεῖς, γιὰ νὰ ἐκπνεύσουν, ὑπὸ μελοδραματικὲς συνθήκες, λίγο ἀργότερα στὴ Ρόδο. Καὶ ἡ κυρία Μοράνου, μετανιωμένη πικρὰ γιὰ τὸ «φρικτὸν λάθος» (σ. 70 και 74) τῆς «μισαλλοθρησκείας» της (σ. 77), παραφρονεῖ και πνίγεται σ' ἕνα πηγάδι.

Ὅλα αὐτὰ τὰ ἀπίθανα και τὰ ἀπίστευτα ἀκοῦμε πὼς γίνονται ἀπὸ τὴν ἄχαρη ἀφήγηση και τὴν ἐξιστόρηση τοῦ συγγραφέα — δὲν τὰ βλέπουμε νὰ συμβαίνουν με τὴ δράση τῶν προσώπων και τὴν ἀναπαράσταση τῶν περιστατικῶν· δὲν διαδραματίζονται οὔτε ἐξηγοῦνται: ἀπλῶς ἐκτίθενται και ἐξιστοροῦνται. Ἡ περιπέτεια, τὸ περιπετειῶδες στοιχεῖο, δὲν πείθει τὸν ἀναγνώστη, ὅχι μόνο ἐξαιτίας τῶν διαδοχικῶν, παράλογων συμπτώσεων, ἀναγνωρίσεων ἢ ἀποκαλύψεων, ἀλλὰ και γιὰ τὴ ἔκταση, τὴν ὁποία καταλαμβάνει τὸ ἀφήγημα, εἶναι περιορισμένη· λίγες σελίδες μόνο — κυρίως πρὸς τὸ τέλος τοῦ ἔργου — δὲν εἶναι ἱκανὲς νὰ ἐπιτρέψουν τὴν ἀνάπτυξη τῆς περιπέτειας και νὰ αἰτιολογήσουν τὰ τεχνητά, πληθωρικὰ περιστατικά. Πολλὰ πράγματα μᾶς λέει ὁ συγγραφέας ὅτι συμβαίνουν μέσα σὲ λίγες σελίδες, χωρὶς νὰ γίνεται πειστικός: δὲν τὸν βοηθᾷ, ἐξάλλου, και τὸ χάρισμα του ἀφηγητῆ, πού δὲν τὸ κατέχει. Τὸ Φρικτὸν Λάθος ἀρχίζει με ἀμοιβαῖες ἐρωτικὲς ἐξομολογήσεις και με ἄμετρες ἐκφραστικὲς διαχύσεις τῶν δυὸ ἐρωτευμένων νέων. Καὶ, γενικότερα, τὸ λεξιλόγιο τοῦ

Ραφοπούλου, με τὸ ὁποῖο ἀποδίδονται τὰ ἐξογκωμένα συναισθήματα τοῦ ἥρωα καὶ τῆς ἡρώιδας, εἶναι ἀπὸ τὶς πρῶτες σελίδες μεγάλοστομο, ἀφύσικο, ὑπερ-ρομαντικό. Στὸ ἀφήγημα γίνονται συνεχεῖς ἀναγνωρίσεις προσώπων καὶ συνεχεῖς ἀποκαλύψεις ἄγνωστων προηγουμένως περιστατικῶν. Πέρα ἀπὸ ὅλα αὐτά, καὶ πέρα ἀπὸ τὶς ἀπίστευτες συμπτώσεις, πού προσβάλλουν τὴ νοημοσύνη τοῦ ἀναγνώστη, ἔχουμε ἐδῶ καὶ ἀφέλειες στὰ ἀφηγούμενα ἀπὸ τὸ συγγραφέα καὶ στοὺς διαλόγους τῶν προσώπων. Πρόκειται γιὰ μιὰ ὀλότελα ἀπίθανη ἱστορία με μελοδραματικά καταστροφικὴ ἔκβαση: ὅλα τὰ πρόσωπα τοῦ ἔργου πεθαίνουν στὸ τέλος ὑπὸ δακρύβρεχτες συνθήκες. Στὶς τελευταῖες σελίδες τοῦ *Φρικτοῦ Λάθους*, ἐξάλλου, ὁ συγγραφέας, με ὅσα βάζει στὸ στόμα τῶν προσώπων του, φαίνεται σὰ νὰ θέλει νὰ προπαγανδίσει τὴν ἀνεξιθρησκεία, ἐπιμένοντας νὰ ὑπογραμμίζει καὶ νὰ καταδικάζει τὰ ἄλεθρια «λάθη» καὶ τὶς «φρικτὲς» καταστροφές, πού προκαλεῖ ἡ ἀδικαιολόγητη ἐμμονὴ σὲ στεῖρες διακρίσεις θρησκευτικῶν δογμάτων. Τὸ ἔργο, γενικῶς, δὲν δικαιώνεται οὔτε ὡς ἐρωτικὴ ἱστορία, με τὰ ἐσωτερικὰ συναισθήματα καὶ τὰ πάθη τῶν προσώπων του, οὔτε ὡς περιπετειώδης ἱστορία, με τὰ ἐξωτερικὰ περιστατικὰ καὶ τὴ δράση του.

Ὁ *Εὐτυχὴς Ἐραστὴς καὶ ὁ ἄτυχὸς πατὴρ* (1850) εἶναι ἓνα ἐκτενὲς ρομαντικὸ καὶ ἐρωτικὸ ἀφήγημα 112 σελίδων. Ὁ συγγραφέας του, ὁ Νικόλαος Ζώρας, δὲν ἐμφανίζεται οὔτε στὴν *Ἑλληνικὴ Βιβλιογραφία* Δ. Γκίνη - Β. Μέζα (1800-1863) οὔτε στὰ περιοδικὰ τῆς ἐποχῆς (1830 - 1870) με ἄλλα δημοσιεύματά του. Ἄρα πρόκειται γιὰ ἐρασιτέχνη, ὁ ὁποῖος περιστασιακὰ καὶ μόνο ἀσχολήθηκε με τὴν ἀφηγηματικὴ πεζογραφία. Ἄλλωστε ὁ ἴδιος δηλώνει ὅτι «καταγίνεται» ἐν στρατιωτικῇ ὑπηρεσίᾳ ἐπιπόνως»²¹. Στὰ ἀσήμαντα «Προλεγόμενά» του (σ. ε' - ζ') ὁ Νικόλαος Ζώρας παραδέχεται πὼς «οἱ πλεῖστοι» ἀπὸ τοὺς φίλους του τοῦ ἀπαγόρευσαν «νὰ ἐπιχειρηθῇ ἔργον ἀνώτερον τῶν δυνάμεών» του (σ. ε'): ὥστόσο αὐτὸς δὲν ἄκουσε τὴ συμβουλὴ τους καὶ προσπάθησε, ὅπως λέει, νὰ εὐχαριστήσῃ τοὺς συνδρομητὲς του «με τὴν ἀσθενῆ μου φαντασίαν, περιγράψας ὑπόθεσιν, τὴν ὁποῖαν φίλος μου τίς, πολὺ περιληπτικῶς μοὶ ἐδιηγήθη» (σ. ε' - στ'). Ἡ ἱστορία τῶν δυὸ ἐρωτευμένων νέων, τοῦ Θεμιστοκλῆ καὶ τῆς Ἑλένης ἐκτυλίσσεται ἐδῶ χωρὶς διαλόγους, χωρὶς δράση, κατὰ ἀφηγηματικὸ καὶ μόνο τρόπο, με ἀνταλλαγὰς ἐπιστολῶν καὶ με ἀναδρομικὰς ἐξιστορήσεις — καὶ προδίδει τὴν ἔλλειψη ὁποιουδήποτε συγγραφικοῦ χαρίσματος ἀπὸ τὸν Ζώρα. Ὁ συγγραφέας ἀφηγεῖται ὀλοένα ἀσήμαντες λεπτομέρειες, χωρὶς ἀφηγηματικὴ χάρη, καὶ ἐκτείνεται σὲ κουραστικὰς καὶ ἐνοχλητικὰς περισσολογίας, προκειμένου νὰ μᾶς ἐξιστορήσῃ ἓνα περιορισμένο, σὲ περιεχόμενο καὶ σὲ ἐνδιαφέρον, ὑλικὸ (πού θὰ ἦταν δυνατὸν νὰ ἀναπτυχθεῖ,

21. Βλ. Ὁ *Εὐτυχὴς Ἐραστὴς καὶ ὁ ἄτυχος πατὴρ*, ἐν Ἀθήναις 1850, σ. στ'.

με κάποια στοιχειώδη επίτυχία, στα ὄρια ἑνὸς διηγήματος) σὲ 112 σελίδες. Ἔχουμε δηλαδή ἐδῶ πρῶτα πρῶτα περιττὴ καὶ τεχνητὴ μεγέθυνση ἑνὸς ἀσήμαντου θέματος, πού δὲν προσφέρεται σὲ ἀφηγηματικὴ ἀνάπτυξη· κι' ἔπειτα, τὴ φανερὴ ἔλλειψη ἀνα- παραστατικῆς δύναμης τοῦ συγγραφέα: δὲν ὑπάρχει δράση στὸ ἀφηγηματικὸ παρὸν, ἀλλὰ σχοινοτενῆς ἐξιστόρηση περιστατικῶν πού ἔχουν συμβεῖ στὸ παρελθόν.

Τὸ θέμα εἶναι βέβαια καὶ πάλι ὁ κατατρεγμένος ἔρωτας: ἕνας ἀπελπισμένος πλα- τωνικὸς ἔραστής εἶναι τὸ κέντρο τῆς ἱστορίας καὶ τὸ κύριο πρόσωπο τοῦ ἀφηγήματος. Πρόκειται, ὅπως λέει ὁ ἴδιος, γιὰ τὴν («ἐδικὴν μου... ὑπὸ ἀτυχοῦς ἔρωτος καταπλη- γωμένην ψυχὴν») (σ. 17). Ἡ ψυχὴ του πληγώνεται ἀπὸ τὶς δυσκολίες καὶ τὰ ἐμπόδια πού συναντᾷ ὁ ἔρωτάς του πρὸς τὴν Ἑλένη, ἐξαιτίας τῆς κακῆς φήμης πού εἶχε ἡ οἰκογένειά της. Ἔτσι ὁ Θεμιστοκλῆς, μὴν ἔχοντας τὴ συγκατάθεση τῶν γονέων του γιὰ νὰ τὴν παντρευτεῖ, ἀναγκάζεται νὰ ἐγκαταλείψει τὸν τόπο τῆς διαμονῆς του, τὴ Σύρο, καὶ νὰ καταφύγει στὴν Κάρυστο, ὅπου ζεῖ στὴν ἐρημιά, σὲ μιὰ σκηνή. Ὡστό- σο ἡ ἱστορία τοῦ ἀρχικῶς «ἀτυχοῦς» ἔρωτα τοῦ Θεμιστοκλέους συνδυάζεται ἐδῶ, κατὰ τεχνητὸ καὶ ὄχι πειστικὸ τρόπο, μὲ τὴν ἱστορία ἑνὸς ἄλλου «ἀτυχοῦς»: τοῦ «γέ- ροντος» Θεοδοσίου, ἑνὸς ἀκόμα ἐρημίτη τῆς Καρύστου, ὁ ὁποῖος συμπίπτει νὰ εἶναι καὶ ὁ πατέρας τῆς Ἑλένης. Στὴν «ἐρημιά» τῆς Καρύστου τὰ δυὸ αὐτὰ πρόσωπα συ- ναντιοῦνται, γνωρίζονται, συμπαθοῦν τὸ ἓνα τὸ ἄλλο καὶ ἀφηγοῦνται διαδοχικὰ τὶς ἱστορίες τῆς δυστυχίας τους. Ἡ «δυστυχία» τοῦ Θεοδοσίου συνίσταται στὸ ὅτι οἱ δυὸ γιοί του καὶ ἡ σύζυγός του τὸν ἐξεδιώξαν ἀπὸ τὸ σπίτι του, γιατί δὲν ἦταν σύμφωνος μὲ τὶς παράνομες ἐμπορικὰς ἐνέργειες, μὲ τὶς ὁποῖες ἐκεῖνοι πλούτισαν. Σημειώω ἐδῶ, παρεμπιπτόντως, ὅτι καὶ ὁ Θεοδόσιος καὶ οἱ γιοί του καὶ ὁ Θεμιστοκλῆς καὶ ὁ πατέρας του ἦταν εὐκατάστατοι ἔμποροι, ἐγκατεστημένοι στὴ Σύρο. Τὸ τέλος ὡστόσο τοῦ ἀφηγήματος γίνεται «εὐτυχές» γιὰ τὸν «ἐραστή» Θεμιστοκλῆ — ὄχι ὅμως καὶ γιὰ ὅλα τὰ ἄλλα πρόσωπα τοῦ ἔργου. Ὁ πατέρας τοῦ Θεμιστοκλέους, πεθαίνοντας, τὸν συγχω- ρεῖ καὶ τοῦ δίνει τὴ συγκατάθεσή του νὰ παντρευτεῖ τὴν Ἑλένη· κι' ἔτσι γίνονται οἱ γάμοι τους στὴ Σύρο. Ἀλλὰ ὁ ἀγαθὸς καὶ δίκαιος Θεοδόσιος, πρῶην ἀγωνιστῆς τοῦ 1821, πεθαίνει ἀπὸ τὶς κακουχίες τῆς ἄτυχης ζωῆς του, ἐνῶ ἡ θεία δίκη πλήττει τὰ «κακὰ» πρόσωπα τοῦ ἀφηγήματος: ἔπειτα ἀπὸ ἀλλεπάλληλες οἰκονομικὰς καταστρο- φὰς τοῦ ἐμπορικῆς οἴκου τους, ὁ μικρὸς γιὸς τοῦ Θεοδοσίου Ἀλέξανδρος ἀπώλεσε... τὸ λογικόν του, καὶ ἔκτοτε ὡς παράφρων σιδηροδέσιμος διατελεῖ ἐν τῇ Μηκόνῳ νήσῳ κειμένη Ἀγία Μονῆ τῆς Τουρλιανῆς) (σ. 110)· ὁ μεγαλύτερος Θεόδωρος, «διαφυγὼν τὸν κίνδυνον τῆς παραφροσύνης, περιέπεσεν εἰς ἄκραν μελαγχολίαν καὶ ἀθλιότητα» (σ. 111) καὶ τελικὰ πέθανε· καὶ ἡ μητέρα τους Αἰκατερίνη, «πληροφορηθεῖσα τὴν συμ- φορὰν τῶν τέκνων της, ὑπέπεσεν εἰς ἀθυμίαν» καὶ περὶ τὴ ζωὴ της «ἐνίστε ἀναίσθη- τος καὶ ἄλαλος καὶ πάντοτε κατάκειτος» (σ. 111).

“Όλα αυτά ο Νικόλαος Ζώρας μάς τὰ ἐξιστορεῖ σὲ ὑπερθετικό βαθμό, σὲ ἀκαμπτὴ καὶ ἀχαρὴ καθαρεύουσα, μεγαλοποιημένα καὶ ὑπερυψωμένα ἀπὸ ἀμετρὲς ἐκφράσεις, μὲ πολλὰ καὶ περιττὰ λόγια, μὲ μελοδραματικούς τόνους, μὲ ἀφθονα δάκρυα καὶ συχνὲς λιποθυμίες τῶν προσώπων του καὶ μὲ σκέψεις αὐτοκτονίας τοῦ ἥρωα καὶ τῆς ἡρωίδας του. Παραθέτω ἓνα μικρὸ δεῖγμα τῆς γραφῆς του, ὅπου ὁ ἥρωάς του Θεμιστοκλῆς, σὲ ἐπιστολὴ του, ἐκφράζει μὲ πολλὴ ἀφέλεια καὶ ἀδεξιότητα τὰ ἐρωτικά συναισθήματά του πρὸς τὴν Ἑλένη: «Ἀφ’ ἧς στιγμῆς σὲ εἶδον», τῆς γράφει, «ἐκτοτε μετακομισθεῖσα πρὸς Σὲ ὀλόκληρος ἡ καρδιά μου, ἀδυνατῶ ὡς ἐκ τῆς δραπετεύσεώς της καὶ ἄρτον, καὶ ὕπνον, καὶ ὑγείαν ν’ ἀπολαύσω εὐαρέστως» (σ. 78). Πρόκειται δηλαδὴ γιὰ ἓνα ἀσήμεντο καὶ κακὸ ἀφήγημα, πού τίποτα δὲν δικαιολογεῖ τὴ δημοσίευσή του. Ἡ σύγχρονη ζωὴ, κοινωνικὴ, οἰκογενειακὴ, οἰκιακὴ, καθημερινή, ἀγνωεῖται ὀλότελα ἀπὸ τὸ συγγραφέα, καὶ ὅλα ὅσα ἀκοῦμε — χωρὶς καὶ νὰ τὰ βλέπουμε — ὅτι συμβαίνουν στὸν *Ἐδυτχῆ Ἑραστή*, διαδραματίζονται σ’ ἓνα ἱστορικὸ κενό, παρ’ ὅλο πὺ ἡ ὑπόθεσή του τοποθετεῖται γύρο στὸ 1839 (σ. 108). Ἡ μόνη ἀναφορὰ τοῦ Ζώρα σὲ γεγονότα σύγχρονα μὲ τὴν ἱστορία του εἶναι ἡ ἐπίθεσή του ἐναντίον τῶν Βαυαρῶν, πού διοικοῦν «ἐχθρικῶς» τὴν Ἑλλάδα (σ. 51), ἔχοντας ἀπομακρύνει ἀπ’ αὐτὴν τοὺς φυσικούς ἡγέτες της: τὸν Μαυροκορδάτο, τὸν Κωλέττη καὶ τὸν Μεταξᾶ (σ. 52).

Ὁ Πάνος Ἡλιόπουλος εἶχε ἤδη δημοσιεύσει πρὶν ἀπὸ τὴν *Αἱματομένη Λίμνη* (1853) ἓνα ἀκόμα «μυθιστόρημα πρωτότυπον», ὅπως τὸ χαρακτηρίζει, τὴν *Πολυξένη*, σὲ δυὸ τόμους (ἐν Ἀθήναις 1850 καὶ 1851)²². Ἄρα δὲν ἦταν πρωτόπειρος στὴν ἀφηγηματικὴ πεζογραφία. Στὸν ἴδιο, ἐξἄλλου, ἀναφέρονται καὶ τὰ ἀκόλουθα τρία λήμματα τῆς *Ἑλληνικῆς Βιβλιογραφίας* (1800 - 1863) τῶν Δ. Γκίνη καὶ Β. Μέξα: ἀριθ. 4486, *Ψαλμωδία* (1846), ἀριθ. 5078, *Τέσσαρες ἐναντίον ἑνός*, μυθιστόρημα ὑπὸ Κώνσταντος Γουερούλτου, ἐκ τοῦ γαλλικοῦ ὑπὸ Π. Δ. Ἡλιοπούλου, ἐν Ἀθήναις 1849, καὶ ἀριθ. 6089, *Πρακτικὴ Στενογραφία* (1853). Ὡστόσο, στὰ λογοτεχνικὰ περιοδικὰ τῆς ἐποχῆς (1830-1870) δὲν δημοσιεύτηκαν λογοτεχνικὰ ἔργα του οὔτε, ἄλλωστε, βιβλιοκρισίες γιὰ τὰ δυὸ μυθιστορήματά του. Ὁ Πάνος Ἡλιόπουλος ἔχει κάποια χαρίσματα στὴν ἀφήγηση καὶ στὸ διάλογο, τὰ ὅποια τοῦ ἐπιτρέπουν νὰ ζωντανεύει ὀρισμένες σκηνὲς τῆς *Αἱματομένης Λίμνης*, πού εἶναι ἓνα ἐκτενὲς ἀφήγημα 101 σελίδων. Ἡ κάποια κλίση του πρὸς τὴ μυθιστοριογραφία (πρβλ. καὶ τὸ μυθιστόρημά του *Πολυξένη*) καὶ ἡ αἴσθησή του τῆς ἀφηγηματικῆς πεζογραφίας ἀποδεικνύονται ἀπὸ τὴν ἀναπαρα-

22. Ἡ *Πολυξένη* ὥστόσο δὲν βρῖσκεται σὲ καμιά δημόσια βιβλιοθήκη τῆς Ἀθήνας ἢ τῆς Θεσσαλονίκης· γι’ αὐτὴν βλ. τὰ λήμματα ἀριθ. 5274 καὶ 5535 τῆς *Ἑλληνικῆς Βιβλιογραφίας* (1800-1863) τῶν Δ. Γκίνη καὶ Β. Μέξα.

στατική και τήν άναπλαστική του ικανότητα, που είναι άξιοσημείωτη. Οί διάλογοί του, άπό τήν άλλη μεριά, όταν μιλοῦν πρόσωπα τῶν λαϊκῶν τάξεων (π.χ. οί ληστές, που παίζουν πρωτεύοντα ρόλο στή δράση τοῦ ἔργου), είναι γραμμένοι σέ μιὰ εὐπρόσωπη δημοτική. Ὁ συγγραφέας φαίνεται πῶς εἶχε συνείδηση τῆς διαφορετικῆς γλώσσας, που χρησιμοποιοῦσαν οί διάφορες κοινωνικές τάξεις τότε στήν Ἑλλάδα, και εισηγάγε τή διάκριση αὐτή στο μυθιστόρημά του· ἔτσι οί λαϊκοί τύποι ἐδῶ μιλοῦν στή δημοτική και οί άστοί στήν καθαρεύουσα· ἔτσι ὁ ληστής Κῶτσος ἔταν, μεταμφιεσμένος σέ κύριο τῆς «καλῆς κοινωνίας», θέλησε νά παραπλανήσει τήν Ἰάνθη, μίλησε «διά γλώσσας καθαρευούσης»²³.

Ἡ δράση τοῦ ἀφηγήματος τοποθετεῖται στήν Ἀθήνα και στά περίχωρά της (Δαφνί, Κινέτα, Κακιὰ Σκάλα κ.τ.λ.), και τὰ σπουδαιότερα πρόσωπά του, που διαγράφονται ἀρκετά παραστατικά και ικανοποιητικά, είναι τὰ ἀκόλουθα: ἡ πολὺ νέα και ὠραία ἡρώιδα Ἰάνθη, ὡστόσο φτωγή, ὀρφανή και νόθη· ὁ νέος και ὠραίος ἐπίσης Κλέων, ὁ κύριος ἥρωας, που ἀνῆκε «εἰς τήν ἀνωτέραν τῆς Ἀθηναϊκῆς κοινωνίας, τάξι» (σ. 63)· ἡ ἀδελφή του Ἰουλιὰ, «πλάσμα ἀγγελικόν» (σ. 30)· ἡ μητέρα του κυρία Γαληνοῦ· και ὁ αἰμοβόρος ληστής Κῶτσος, ἀρχηγός συμμορίας. Ἡ *Αἱματωμένη Λίμνη* είναι ρομαντικό μυθιστόρημα μόνο στο περιεχόμενό της, ὄχι ὅμως και στή μορφή της: δὲν ὑπάρχουν ἐδῶ οί ρομαντικές μεγαλοστομίες, οί μελιστάλακτες σκηνές και οί μελοδραματικές ὑπερβολές τῶν ἄλλων συγχρόνων της νεοελληνικῶν μυθιστορημάτων — ἐκτός βέβαια ἀπό τὸ τέλος τοῦ ἔργου. Στο μυθιστόρημα περιγράφεται ὁ ἀμοιβαῖος, δύσκολος, ἀνεκπλήρωτος και τελικὰ ἄτυχος ἔρωτας ἑνός ὠραίου νέου και μιᾶς ὠραίας νέας· ὡστόσο νομίζω πῶς τὸ στοιχεῖο τῆς περιπέτειας, με πρωταγωνιστές τοὺς ληστές, που εἰσάγεται στήν ὑπόθεση τοῦ ἔργου παράλληλα πρὸς τὸ ἔρωτικό, ἀπαλύνει και μειώνει τὸν ρομαντικὸ χαρακτήρα του και ἐξισοροπεῖ τὰ δυὸ στοιχεῖα: τὸ ρομαντικὸ δηλαδή και τὸ περιπετειῶδες. Ἡ ρομαντική και συνάμα ληστρική ἱστορία τοῦ ἀφηγήματος είναι ἀπίθανη ὡς μῦθος· και, χωρίς ἀμφιβολία, τὸ περιεχόμενό του είναι ἀνάξιο λόγου: δὲν εἶχε νά μᾶς πεῖ κάτι τὸ σημαντικό ἢ τὸ οὐσιαστικὸ ἐδῶ ὁ Πάνος Ἡλιοπούλος. Ὅμως ἡ ἱστορία του διαβάζεται σχετικῶς ἄνετα και εὐχάριστα ὡς μορφή — ὡς ἀφήγημα δηλαδή και ὡς διάλογος· και τοῦτο μαρτυρᾷ ὀρισμένες πεζογραφικές ικανότητες τοῦ Ἡλιοπούλου, στίς ὁποῖες πρέπει νά προστεθεῖ και ἡ περιγραφική.

Οί περιγραφές του ἔχουν παραστατικότητα και κάποια ποιητική ὑποβλητικότητα, εἴτε προσώπων είναι αὐτές εἴτε τοπίων, ὅπως π.χ. ἡ ὠραία περιγραφή τῆς ὁμορφίᾶς τῆς Ἰάνθης (σ. 37) ἢ ἡ περιγραφή ἑνός ἀγρίου φυσικοῦ τοπίου, ἀπό τήν ὁποία

23. Βλ. Ἡ *Αἱματωμένη Λίμνη*, ἐν Ἀθήναις 1853, σ. 21.

παραθέτω ένα απόσπασμα: «Εἶχον ἐν τούτοις φθάσειν εἰς πετρώδεις καὶ ἀποκρήμους ἀτραπούς, ἐν μέσῳ ξηρᾶς καὶ ἀγρίας ἐρημίας, ἧς τὴν μυστηριώδη σιγὴν ἐτάραττεν ὁ κροταλισμὸς τῶν πετάλων τῶν ἵππων. Ὁ δὲ κροταλισμὸς ἐκεῖνος, ἀντηχῶν εἰς τὴν ἀντικειμένην πετρώδη ἀποψιν, κατὰ ταύτην μάλιστα τὴν ὥραν, καθ' ἣν ἡ ἡμέρα παρήρχετο, καὶ ἡ μελαγχολικὴ σκιά τῶν ὁρέων ἡ εἰδοποιούσα τὴν ἔλευσιν τῆς νυκτός, ἐνεποίουν εἰς τὴν ψυχὴν τοῦ ὁδοιπόρου φρίκην καὶ θαυμασμόν τινα, ἐνεποίουν μεγαλεῖον τι ἀνεξήγητον» (σ. 94-95). Τὰ καλύτερα πάντως μέρη τοῦ ἔργου εἶναι τὰ ρεαλιστικότερα, ὅσα δηλαδή ἀναφέρονται στὶς λαϊκὲς τάξεις καὶ στοὺς ληστές, τὰ ὁποῖα, ἐκτός ἀπὸ τὸ ὅτι εἶναι γραμμένα στὴ δημοτικὴ, παρουσιάζονται καὶ πιὸ φυσικά — καὶ ὄχι τὰ ρομαντικότερα, ὅπου ἀποδίδονται ἡ ζωὴ καὶ οἱ σχέσεις τῶν πλουσίων ἀστῶν, τῆς ἀνωτέρας τάξεως τῆς ἀθηναϊκῆς κοινωνίας» (σ. 63). Τὸ νέο στοιχεῖο, ποὺ εἰσάγεται μὲ τὴν *Αἱματομένη Λίμνη* στὴ νεοελληνικὴ μυθιστοριογραφία ἐκείνης τῆς ἐποχῆς, εἶναι ὁ ἔρωτας ἐνὸς νέου καὶ μιᾶς νέας ὁλότελα διαφορετικῶν κοινωνικῶν τάξεων, πράγμα ποὺ δημιουργεῖ καὶ τὶς δυσκολίες καὶ τὰ ἐμπόδια τῆς εὐτυχισμένης τελικῆς ἐνωσῆς τους· αὐτὸς εἶναι ἕνας πλούσιος ἀστὸς κι' ἐκείνη μιὰ ὀρφανή, ἐγκαταλελειμμένη στοὺς δρόμους ὑπέρτρια (πρβλ. τὰ συναισθήματα τῆς Ἰάνθης, τὰ σχετικὰ πρὸς τὴν κοινωνικὴ διαφορὰ τῆς μὲ τὸν Κλέωνα, στὴ σ. 54).

Ἡ ἱστορία ἀρχίζει μὲ μιὰ ζωντανὴ σκηνὴ ἀνάμεσα σὲ ληστές στὰ περίχωρα τῆς Ἀθήνας. Ὁ ἄγριος, κτηνώδης καὶ αἰμοβόρος ληστής Κῶτσος, ὁ ἀρχηγὸς τῆς συμμορίας, λέει, ἀνάμεσα σὲ ἄλλα, πὼς μιὰ νέα καὶ ὠραία κοπέλα στὴν Ἀθήνα, ὑπέρτρια σ' ἕνα καπηλιό, τὸν παρακάλεσε (ὅταν ἦταν μεταμφιεσμένος σὲ ἀξιοπρεπεῖο κύριο) νὰ τὴν προσλάβει στὸ σπίτι του· καὶ σκέπτεται νὰ ἐκμεταλλεθεῖ τὴν εὐκαιρία, γιὰ νὰ χαρεῖ αἰσθησιακὰ τὴν κοπέλα, ποὺ εἶναι ἡ Ἰάνθη. Τὴν ἄλλη μέρα ὁ Κῶτσος ἀναζητεῖ τὴν Ἰάνθη, τὴν βρίσκει τυχαῖα, διωγμένη, στοὺς δρόμους, τὴν καταδιώκει καὶ προσπαθεῖ νὰ τὴν ἀπαγάγει βιαιῶς. Ἐκείνη ἀντιστέκεται ἀπεγνωσμένα καὶ θὰ ὑπέκυπτε, ἀνδρὲν ἐμφανιζόταν ὁ «ἀπὸ μηχανῆς θεός»: ἕνας πολὺ νέος ἄντρας, ὁ Κλέων, ὁ ὁποῖος πυροβολεῖ καὶ τραυματίζει τὸν Κῶτσο, σώζει τὴν Ἰάνθη καὶ τὴν παίρνει μὲ τὴν ἄμαξά του στὸ πλούσιο σπίτι του. Ἐκεῖ ὅλοι (ὁ Κλέων, ἡ ἀδελφὴ του Ἰουλία, ἡ μητέρα τους) τὴν συμπαθοῦν γιὰ τὴν ὁμορφιά τῆς, τὴν καλοσύνη τῆς καὶ τοὺς καλοὺς τρόπους τῆς, καὶ τὴν κρατοῦν ὡς συνοδὸ καὶ σύντροφο τῆς Ἰουλίας. Ὁ Κλέων, ὁ ὁποῖος τῆς μαθαίνει γαλλικά, μουσικὴ καὶ χορὸ, ἀρχίζει, ὅπως ἦταν ἐπόμενο, νὰ τὴν ἐρωτεύεται. Ὁ ἔρωτάς τους εἶναι σιωπηλὸς καὶ μυστικός, ἀλλὰ φλογερὸς καὶ ἀμοιβαῖος. Κάποτε φτάνει ἡ στιγμή τῆς ἐξομολόγησής: ὁ Κλέων τῆς λέει πὼς δὲν μπορεῖ νὰ ζήσει χωρὶς ἐκείνην καὶ πὼς θέλει νὰ τὴν παντρευτεῖ· ἐκείνη διστάζει καὶ ἀμφιταλαντεύεται, γιὰτὶ σκέπτεται τὴ διαφορὰ τῆς κοινωνικῆς τους τάξης. Κατόπι, ὅταν ἡ οἰκογένειά του δὲν συγκατατίθεται στὸ γάμο, προτείνει στὴν Ἰάνθη νὰ κλεφτοῦν καὶ νὰ παντρευτοῦν

άλλοῦ· ἐκείνη ἀρχικά ἀρνεῖται, ἀλλὰ τελικά ὑποχωρεῖ, γιατί ὁ Κλέων τὴν ἀπειλεῖ ὅτι θὰ αὐτοκτονήσει. Στὸ δρόμο ὡστόσο πρὸς τὸ Λουτράκι, ὅπου κατευθύνονται ἔφιπποι, ὁ Κῶτσος μὲ ἓναν σύντροφό του ἀπάγουν, μὲ δόλο, τὴν Ἰάνθη καὶ τὴν ὀδηγοῦν στὴν «αἰματωμένη λίμνη» — στὸ κρησφύγετό τους (τὴν ὀνόμαζαν ἔτσι γιατί τὰ νερά της, ἀπὸ τὶς ροδοδάφνες, ἔπαιρναν ἓνα βαθὺ κοκκινωπὸ χρῶμα). Ὁ Κλέων ὅμως, ὀδηγούμενος ἀπὸ τὶς φωνές βοήθειας τῆς Ἰάνθης, καταφθάνει καὶ πυροβολεῖ τὸν Κῶτσο· κι' ἐκεῖνος, προτοῦ ἐκπνεύσει, γιὰ νὰ ἐκδικηθεῖ, μαχαιρώνει τὴν Ἰάνθη. Τέλος μελοδραματικό, ποὺ γίνεται μελοδραματικότερο ἀπὸ ὅσα γράφει ἐκεῖ, τελειώνοντας τὸ ἔργο του, ὁ συγγραφέας, τὰ ὁποῖα παραθέτω: «— Κλέων μου! ἐλθέ... φίλησέ με τὸ τελευταῖον φίλημα... τὸ ἔσχατον... α! ὁ ληστής μ' ἐμαχαίρωσεν εἰς ἐκδίκησιν. Ὁ Κλέων ἀφῆκε κραυγὴν λυγροῦ ψυχικοῦ ἄλγους, ἐνηγκαλίσθη μετὰ θερμῆς ἀγκάλης· ἔκλεισε τὸ στόμα τῆς νεάνιδος διὰ τοῦ στόματός του, ἵνα μὴ ἀφήσῃ τὴν ἔξοδον τῆς ψυχῆς... ἀλλ' ἡ ψυχὴ τῆς νέας ἐπέταξεν εἰς ἄλλας χώρας!» (σ. 101).

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 2^{ΑΣ} ΜΑΪΟΥ 1991

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΙΩΑΝΝΟΥ ΤΟΥΜΠΙΑ

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ.— **QFT - Derivation of a conservative or dissipative measure -preserving flow operator in quantum statistical mechanics**, by C. Syros*, διὰ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Περ. Θεοχάρη.

The Lagrangian density of the Quantum Field Theory is considered as a generalized random, infinitely divisible field. This allows to derive from the evolution operator in QFT, $U(t, t')$ a statistical evolution operator, $\mathbf{U}(t, t')$, which after a quantization exhibits conservative or dissipative properties. From this an averaging statistical evolution operator, \mathbf{T} , has been derived. It is shown that \mathbf{T} describes a measure-preserving flow with ergodic behavior. It allows to give a quantum definition of the temperature in the equilibrium or non-equilibrium state of the system.

1. INTRODUCTION

A derivation of Statistical Mechanics from Quantum Field Theory in Minkowski space proceeds, as a matter of fact, via changing the space metric. The usual methods to do that is by going over to the Euclidian geometry by means of a Wick rotation $t \rightarrow -it$: $e^{-iHt} \rightarrow e^{-Ht}$ [1], [2], [3], [4], [5].

Although this is very useful in practice, it has the unusual consequence — to name only one — of putting Statistical Field Theory to a fundamentally different world from that in which Quantum Field Theory is operable.

* ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΣΥΡΟΣ, Καθορισμός συντηρητικού ή άποσβεστικού τελεστοῦ ροής διατηροῦντες τὸ μέτρον εἰς τὴν Κβαντικὴν Στατιστικὴν Μηχανικὴν.

The purpose of this note is to give a derivation of a statistical evolution operator which represents a flow, is measure-preserving and exhibits the property of asymptotic ergodicity.

Our goal will be obtained by considering the Lagrangian density, \mathbf{L} , of the field as a generalized, infinitely divisible random field [6], [7]. The Lagrangian density structured in this way will be studied in the Minkowski space-time. This, in turn, is thought of as a lattice space with variable space- and time-spacings.

Our next fundamental assumption is that the system generally evolves via transitions (if it is microscopic, with microscopic boundary conditions, if it is macroscopic, with macroscopic boundary conditions obeyed by the wave functions).

The transition time fully determines the time- and space-spacing of the Minkowski lattice space-time.

The transitions of the system constituents induced by the interaction Hamiltonian, $H_I(t)$, are assumed to take place just at the lattice points, and the variation duration of the interaction Hamiltonian may be less or equal to the transition duration itself.

The set of the transition proper time intervals $\{\tau_{\lambda}^{\text{tr}}\}$ will be considered in evaluating the chronological products as a «point» — set of zero measure.

The time-variation (within τ^{tr}) of the interaction Hamiltonian, $H_I(t)$, will be assumed to be very steep.

These are mainly the basic assumptions of the present approach to the derivation of Statistical Mechanics from QFT.

In section 2 the derivation of the Random Field evolution operator $\mathbf{U}(t, t')$ is given. In section 3 the Random Quantum field evolution operator $\mathbf{U}^{\sigma}(t, t')$ is derived. $\mathbf{U}^{\sigma}(t, t')$ is dissipative for $\sigma = 1$, and conservative for $\sigma = 2$.

Section 4 presents the averaging statistical evolution operator, \mathbf{T}_s . It describes hypothetical particles behaving like the average of particles of the system partitioned in the sense of the state vector.

The averaging statistical evolution operator, \mathbf{T}_s , is shown in section 5 to have the properties of a flow operator which is asymptotically measure-preserving. In section 6 the determination of the transition time is discussed. It turns out that the temperature depends for energy quantized systems on the Planck constant, while for non quantized systems it is $\frac{\hbar}{2\pi}$ -independent. Finally, in

section 7 a general discussion of the obtained results and some conclusions are given.

2. THE RANDOM FIELD EVOLUTION OPERATOR

The Lagrangian density of the field $\mathbf{L}(\varphi, \partial_\mu \varphi)$ which is related to the Hamiltonian density $\mathbf{H}(\mathbf{x})$ by

$$\mathbf{L}(\varphi(\mathbf{x}), \pi(\mathbf{x})) = \partial_0 \varphi(\mathbf{x}) \pi(\mathbf{x}) - \mathbf{H}(\varphi(\mathbf{x}), \pi(\mathbf{x})). \quad (2.1)$$

$\varphi(\mathbf{x})$ is the field function, $\pi(\mathbf{x})$ is the conjugate momentum, $\pi = \partial \mathbf{L} / \partial_0 \varphi$, $\mathbf{x} \in \mathbf{M}^4$, the Minkowski space.

The evolution operator describing the change in time of the state vector in the Schroedinger picture is given by

$$U(t, t') = \mathbf{P} \exp[-i \left(\frac{\hbar}{2\pi}\right)^{-1} \int_{t'}^t d^4 \mathbf{x} \mathbf{H}(\mathbf{x})], \quad (2.2)$$

where only the time integration is limited in $[t, t']$, while the other integrations are extended over \mathbf{R}^3 . \mathbf{P} is the chronological operator.

It will be a fundamental assumption of the present paper that the Lagrangian of the system has the properties of a random [6] field. In the present paper $\mathbf{H}(\mathbf{x})$ is defined in the usual way on the space of the solutions of the Euler-Lagrange equation obtained by the variational principle applied to the action integral

$$I = \int d^4 \mathbf{x} \mathbf{L}(\varphi(\mathbf{x}), \pi(\mathbf{x})). \quad (2.3)$$

The functions (φ, π) satisfy appropriate boundary conditions.

Therefore, the space to which $\varphi(\mathbf{x})$ and $\pi(\mathbf{x})$ belong will be assumed to be the L^2 -space of the Euler-Lagrange solutions.

In addition, the validity of the Noether theorem implying a number of symmetries will be manifestly assumed. Also, the variation of the functions $\{\varphi\}$ will in the usual way include the variation of the parameters $\{h\}$ of the symmetry group, $G(h)$, implying the conservation laws. Conceivably, if $\delta\varphi$ is implied by a symmetry parameter variation, then symmetry breaking occurs. The bigger the symmetry parameter variation (breaking), the lesser the probability for the corresponding path.

Definition I

The S_h is the parameter set of the general symmetry group following from the conservation laws according to the Noether theorem.

Definition II

The field function variation $\delta\varphi(x) = \varphi'(x') - \varphi(x)$, where

$$\varphi(x) = \varphi'(x') + \delta\varphi(x),$$

and

$$x^\mu \rightarrow x'^\mu = x^\mu + \delta x^\mu \quad (2.4)$$

is called a Noether variation and includes variation with respect both to the coordinates and to the symmetry group parameters, $\{h\}$.

Definition III

The field functions $\{\varphi(x; h) | h \in S_h\}$ satisfying the Euler-Lagrange equation $\partial \mathbf{L} / \partial \varphi - \partial_\mu (\partial \mathbf{L} / \partial \varphi_\mu) = 0$ are subjected to such boundary conditions $\lim_{x \rightarrow \infty} (\varphi(x; h)) = 0$, that $(\varphi, \pi) \in L_\varphi^2$, and the integrals

$$\int \varphi^2 d^4x, \int \pi^2 d^4x \text{ are finite for } h \in S_h.$$

Proposition I

Let

1o $\varphi(x), \partial\varphi(x) \in L_\varphi^2,$

2o $d\varphi = \partial_0\varphi(x) \cdot dt,$

3o $\lim_{h \rightarrow h'}, \delta\varphi(x) = d\varphi(x)$ (Noether variation).

Then, the series

$$\sum_{n=0}^{\infty} (n!)^{-1} \left[\prod_{j=0}^n \int_{\mathbb{R}^3} d^3x_j \int_{L_\varphi^2} d\varphi(x_j; h) \pi(x_j; h) \right] \text{ converges absolutely.}$$

Proof

$$\text{From } \mu^{(n)}(t;h) = (n!)^{-1} \prod_i^n \int_{\mathbf{R}^3} d^3x_i \int_{\mathbf{L}_\varphi^2} d\varphi(x_i;h) \pi(x_i;h)$$

it follows for the simplest case $n = 1$ and for the Noether [8] variation of $\varphi(x,h)$ that

$$\mu(t;h) = \int_{\mathbf{R}^3} d^3x \int_{L_\varphi^2} d\varphi(x;h) \partial_0 \varphi(x;h) = \int_{\mathbf{M}^4(t,t')} d^4x \partial_0 \varphi(x;h) \pi(x;h)$$

where $\mathbf{M}^4(t,t') = \mathbf{R}^3 \times [t', t]$ is a sector of \mathbf{M}^4 .

From definition I and from the fact that d^4x is Lorentz invariant it follows that the integral is positive and finite

$$0 < \int d^4x [\partial_0 \varphi(x;h) \pi(x)] < \infty.$$

Since $\mu^{(n)}(t;h) = [\mu(t;h)]^n$, $n = 1, 2, \dots$, the proof is complete.

Proposition II

Let

$$1\circ \mathbf{H}(x) = \partial_0 \varphi(x) \pi(x) - \mathbf{L}(\varphi(x), \pi(x)),$$

2 \circ For $\mathbf{L} < \xi$, $\mathbf{L} \in \mathbf{R}$, a probability, $P(\xi)$, be given such that the conditions are satisfied:

- a. $P(\xi_1) \leq P(\xi_2)$, if $\xi_1 = \xi_2$,
- b. $\lim_{\xi \rightarrow -\infty} P(\xi) = 0$, $\lim_{\xi \rightarrow \infty} P(\xi) = 1$,
- c. $\lim_{\xi \rightarrow \alpha-0} P(\xi) = P(\alpha)$.

3 \circ The Lagrangian density be an infinitely divisible, random field:

$$\mathbf{L} = \sum_{v=1}^N \mathbf{L}_v \text{ for every integer } N = 2, 3, \dots$$

with all $\{\mathbf{L}_\nu\}$ varying mutually independent and having identical probability distributions, $P(\xi)$.

Then, the evolution of this system is described by ($\frac{\hbar}{2\pi} = 1$)

$$U(t, t') = \exp\{-i\int d^3x f d\varphi(x)\pi(x)\exp[i\int d^4x \mathbf{L}(\varphi(x), \pi(x))]\}.$$

Proof

From 1_o it follows that

$$U(t, t') = \mathbf{P}\exp\{[-i\int d^4x [\partial_0 \varphi \pi - \mathbf{L}(\varphi, \partial_\mu \varphi)]]\}.$$

$$\left\{ \sum_{\nu=0}^{\infty} \frac{(-i)^\nu}{(\nu!)} \mathbf{P}\left[\prod_{j=0}^{\nu} \int d^3x_j \int d\varphi(x_j; h) \pi(x_j; h) \right] \cdot \exp[i\int d^4x \mathbf{L}(\varphi(x; h), \partial_\mu \varphi(x; h))] \right\}, \quad (2.5)$$

where the first bracket, $[\dots]$ is equal to unity for $\nu = 0$.

In view of properties 2_o and 3_o, the last factor in (2.5) can be written as a sum of infinitely many terms with identical probabilities distributions [6]:

$$\mathbf{L}(\varphi(x; h), \partial_\mu \varphi(x)) = \sum_{j=1}^n \mathbf{L}(\varphi(x_j, h), \partial_\mu \varphi(x_j, h)) \quad (2.6)$$

for all positive integers, $n = 2, 3, \dots$

Putting (2.6) into (2.5) each time with n equal to the order of the corresponding term of the series and summing over all n using proposition I, we obtain the *random field evolution operator*

$$\mathbf{U}(t, t') = \exp\{-i\int d^3x f d\varphi(x)\pi(x)\exp[i\int d^4x \mathbf{L}(\varphi(x), \pi(x))]\}, \quad (2.7)$$

and the assertion is proved.

Corollary I

The Feynman path integral.

$$F = (1/2\pi) \int \mathbf{Dp} \mathbf{Dq} \exp(i\int dt [pq - H(p, q)]), \frac{\hbar}{2\pi} = 1 \quad (2.8)$$

follows formally from (2.5) by using the substitution:

$$((n!)^{-1} \prod_{j=1}^n \int d^3x_j \int d\varphi(x_j) \pi(x_j) \rightarrow (1/2\pi) \prod_{j=1}^n \int \int d\varphi(x) d\pi(x_j) \\ (p \rightarrow \pi(x), q \rightarrow \varphi(x), n = \infty). \quad (2.9)$$

Remark I

The first part of the correspondence (2.9) would contradict the uncertainty principle on the quantum level.

Remark II

The appearance of infinity on the rhs due to the non-existence of the measure of the above relationship is prevented on the lhs by the factor $1/n!$ for $n = \infty$.

Remark III

The contribution to the evolution operator of the path integral in (2.9) corresponding to the Feynman integral vanishes.

Remark IV

While elimination of p is carried out in (2.8) under the assumption [8]

$$H(t) = p^2/2m + V(q), \quad (2.10)$$

no momentum integration is required in (2.7). This renders the method interesting for the quantization of more general gauge fields.

3. THE QUANTIZED RANDOM FIELD EVOLUTION OPERATOR

Energy renormalization was first introduced in thermodynamics by Gibbs in the form of the chemical potential. This kind of renormalization will follow spontaneously here from randomness and infinite divisibility of the Lagrangian density.

Definition IV

(First quantization condition [7])

$$\begin{aligned}
 I(t, t') &= \int d^4x (\mathbf{L}'(\varphi'(x), \pi'(x))) = \frac{\hbar}{2\pi} \begin{cases} n + 1/2, & \sigma = 1 \\ n, & \sigma = 2n, = 1, 2, \dots \end{cases} \\
 & \mathbf{M}^4_{(t, t')} \\
 &= \frac{\hbar}{2\pi} \Lambda(n, \sigma).
 \end{aligned}$$

Proposition III

Let the field action satisfy $I(t, t') = \frac{\hbar}{2\pi} \Lambda(n, \sigma)$. Then the evolution operator (2.7) becomes:

- i) either time conservative [9] for $\sigma = 2$,
- ii) or dissipative [9] for $\sigma = 1$.
- iii) Without first quantization, the operator shows a complex behavior.

Proof

From (2.1) and from (2.7) it follows that

$$\begin{aligned}
 \mathbf{U} &= \mathbf{P} \exp \left[- \left(\frac{\hbar}{2\pi} \right)^{-1} \int d^3x d(\varphi(x)\pi(x) \sin \left[\left(\frac{\hbar}{2\pi} \right)^{-1} \int d^4x (\mathbf{H}(x) - \partial_0 \varphi(x)\pi(x)) \right] \right. \\
 & \left. - i \left(\frac{\hbar}{2\pi} \right)^{-1} \int d^3x f d\varphi(x)\pi(x) \cos \left[\left(\frac{\hbar}{2\pi} \right)^{-1} \int d^4x (\mathbf{H}(x) - \partial_0 \varphi(x)\pi(x)) \right] \right]. \quad (3.1)
 \end{aligned}$$

If we use Def. IV (3.1) becomes:

$$\mathbf{U}^\sigma(t, t') = \mathbf{P} \begin{cases} \exp \left[- \left(\frac{\hbar}{2\pi} \right)^{-1} \int_{t'}^t dt H(t) - \Lambda(n, 1) \right], & \sigma = 1 \\ \exp \left[- i \left(\frac{\hbar}{2\pi} \right)^{-1} \int_{t'}^t dt H(t) - \Lambda(n, 2) \right], & \sigma = 2 \end{cases} \quad (3.2a)$$

$$\quad (3.2b)$$

where $H(t) = \int d^3x \mathbf{H}(x)$

Remark V

The Random Quantum Field evolution operator (3.2a) describes dissipative QFT-processes, while (3.2b) describes conservative processes. It is noticed that (3.2b) reduces the usual QFT evolution operator for $\Lambda(0, 2)$: $\mathbf{U}(t, t') = U(t, t')$

4. THE AVERAGING STATISTICAL EVOLUTION OPERATOR

The above result (3.2) is a consequence of randomness in QFT. Randomness alone does not suffice to deduce Statistical Mechanics. Averaging processes play an equally important role, and they have to be introduced explicitly. Before showing the properties of the averaging statistical evolution operator, the following definitions are required.

Definition V

\mathbf{S}_ψ is the Hilbert space of the state vectors

$$|\Psi_{\{m\}}\rangle = \sum_{\alpha=0} \frac{1}{\sqrt{\alpha!}} \prod_{v=1} \int dk_v^3 c_m^\alpha(\vec{k}_1, \dots, \vec{k}_\alpha; t) \alpha^+(\vec{k}_v) |0\rangle, \quad (4.1)$$

of the system whose evolution is described by $\mathbf{U}(t, t')$. \mathbf{S}_ψ^c , \mathbf{S}_ψ^d are subspaces of $\mathbf{S}_\psi = \mathbf{S}_d \oplus \mathbf{S}_\psi^p$, where $c = \text{conservative}$, and $d = \text{dissipative}$.

Definition VI

The statistical evolution operator, \mathbf{T} , obtained from \mathbf{U} is defined by the geometric mean of the product of the N steps

$$\mathbf{T}_s = [\mathbf{U}(t, \tau^{N-1} + t') \dots \mathbf{U}(t' + \tau_1, \tau_2 + t') (t' + \tau_1, t')]^{1/N}. \quad (4.2)$$

τ_n is the N -th transition time of the system, $t = t' + \sum_{n=1}^N \tau_n$, N is the total number of transitions accommodated in $[t, t']$ and

$$s = \left(\frac{\hbar}{2\pi N}\right)^{-1} \sum_{\lambda=1}^N E_m(\lambda) \cdot \tau_{m, m-1}(\lambda).$$

Definition VII

A measure space $(\mathbf{S}_\psi, \mathcal{S}, \mu)$ is constructed on :

- i) \mathbf{S}_ψ , the Hilbert space of the state vectors describing the system.
- ii) \mathcal{S} , the σ -ring of any combination of basis elements of \mathbf{S}_ψ .
- iii) μ , the measure on \mathbf{S}_ψ .

Definition VIII

The Hamiltonian of the system, $\mathbf{H} = \mathbf{H}_0 + \mathbf{H}_1(t)$ varies in a step-wise manner only during a very small fraction, I_t , of τ_λ . The time τ_λ is time-independent, $\mathbf{H}_1(t_\lambda) = \mathbf{H}_1^\lambda$, in the complement of each transition time-inter-

val, $I_0^\lambda \cdot H_I^\lambda$ is a function of the spatial coordinates of the lattice space inside the volume, $V = abc$, of the system. The wave functions of the system. $\{c_m^\alpha | m = 1, 2, \dots\}$ obey the equation

$$i \frac{\hbar}{2\pi} \frac{\partial \varphi(q, t)}{\partial t} = - \left(\frac{\hbar}{2\pi} \right)^2 \frac{1}{2m} \Delta_q \varphi(q, t) + H_I^\lambda(q, t) \varphi(q, t), \quad t \in I_t^\lambda \quad (4.3a)$$

$$- \left(\frac{\hbar}{2\pi} \right)^2 \frac{1}{2m} \Delta_q \varphi_m^\lambda(q) + H_I^\lambda(q) \varphi_m^\lambda(q) = E_m \varphi_m^\lambda(q), \quad t \in I_0^\lambda \quad (4.3b)$$

for $-a/2 \leq x \leq a/2$, $-b/2 \leq y \leq b/2$, $-c/2 \leq z \leq c/2$, and satisfy the boundary conditions

$$c_m^\alpha(\pm a/2, y, z) = c_m^\alpha(x, \pm b/2, z) = c_m^\alpha(x, y, \pm c/2) = 0 \quad (4.4)$$

$$\text{grad } c_m^\alpha(\pm a/2, y, z) = \text{grad } c_m^\alpha(x, \pm b/2) = \text{grad } c_m^\alpha(x, y, \pm c/2) = 0. \quad (4.5)$$

$H_I(x)$ may contain $W(q)$, an external field, and $W_I(q, t)$, a two-body interaction

$$W_I(q, t) = \int \Phi(q - q') \varphi^+(q', t) \varphi(q', t) dq',$$

which is treated as a perturbation.

5. THE MEASURE - PRESERVING PROPERTY.

Proposition IV

Let

1o The Hamiltonian $H(t) = H_0 + H_I(t)$ be structured as in Def. VIII.

2o $\lim_{t \rightarrow \infty} H_I(t) \rightarrow \tilde{H}_\infty = \text{constant}$.

Then,

i) T_s satisfies $T_s \cdot T_{s'} = T_{s+s'}$ (flow operator).

ii) $\langle \Psi | T_s^{\text{asympt.}} | \Psi \rangle = \langle \Psi | T_{s+s'}^{\text{asympt.}} | \Psi \rangle$ (measure-preserving).

Proof

First, (i) will be proved. In view of Def. VIII there holds

$$\begin{aligned} \Psi_s | \Psi^c\{m\} \rangle &= \Psi^c\{n\} \rangle \\ &= \sum_{n=0} \frac{1}{\sqrt{n!}} \prod_{v=1}^n \int dk_v^3 e^{-s} c_m^n(k_1, \dots, \vec{k}_n; t) \alpha^+(\vec{k}_v) | 0 \rangle. \end{aligned}$$

By applying $\mathbf{T}_{s'}$ on $|\Psi\{m\}\rangle$ we see immediately that $\mathbf{T}_s \cdot \mathbf{T}_{s'} = \mathbf{T}_{s+s'}$ and assertion (i) is true.

To show (ii) we recall that $H_1(t) = \tilde{H}_\infty = \text{constant}$ for $t \rightarrow \infty$, and the set of eigenvalues $\{E_m\}$ as well as the transition times $\{\tau_{m, m-1}\}$ vary asymptotically at most λ -independently. Hence, if we form the sum

$$s' = \left(\frac{h}{2\pi N'}\right)^{-1} \sum_{\lambda-1}^N E_m \cdot \tau_{m, m-1}$$

with a different but large number of transitions, $\{N'\}$, the average value s' will remain unchanged.

Consequently, if we define

$$\mathbf{T}_{\text{asympt.}} = \bar{\mathbf{U}} = [\mathbf{U}(t, \tau_{N-1} + t') \dots \mathbf{U}(t' + \tau_2, \tau_1 + t') \mathbf{U}(t' + \tau_1, t')]^{1/M}.$$

then $\bar{\mathbf{U}}$ is N -independent for $M > N$, and

$$\begin{aligned} \mathbf{T}_s^{\text{asympt.}} = \bar{\mathbf{U}} &= [\mathbf{U}(t' + \sum_{v=1}^M \tau_v, \sum_{v=1}^{M-1} \tau_v + t') \dots \\ &\quad \mathbf{U}(t' + \sum_{v=1}^{N+3} \tau_v, \sum_{v=1}^{N+2} \tau_v + t') \mathbf{U}(t' + \sum_{v=1}^{N+2} \tau_v, \sum_{v=1}^{N+1} \tau_v + t') \\ &\quad \mathbf{U}(\sum_{v=1}^N \tau_v + t', \sum_{v=1}^{N-1} \tau_v + t') \\ &\quad \dots \mathbf{U}(t' + \tau_2 + \tau_1, \tau_1 + t') \mathbf{U}(t' + \tau_1, t')]^{1/M} \end{aligned}$$

where

$$M = N + N'.$$

Hence, the inner product

$$\langle \Psi\{m\} | \mathbf{T}_s^{\text{asympt.}} | \Psi\{m\} \rangle = \langle \Psi\{m'\} | \mathbf{T}_{s+s'}^{\text{asympt.}} | \Psi\{m'\} \rangle.$$

remains invariant, and this proves assertion (ii)

Proposition V

There are two types of dissipative evolution operators \mathbf{U} :

- i) With $\lim_{t \rightarrow \infty} \mathbf{H}(t) = \tilde{\mathbf{H}}_\infty = \text{time-independent} \geq 0$.
- ii) With $\lim_{t \rightarrow \infty} \mathbf{H}(t) = \text{time dependent}$.

Proof

In case i) the proof follows directly from Proposition V. $\{E_m(\lambda)\}$ and $\{\tau_{m, m-1}(\lambda)\}$ tend to limits, $s \rightarrow S_\infty < \infty$, and the norm of \mathbf{T}_s in \mathbf{S}_ψ is conserved for $t \rightarrow \infty$.

In case ii), if $\lim_{t \rightarrow \infty} \mathbf{H}_I(t) = \text{time dependent} \rightarrow 0$, then the expression

$$s = \lim_{N \rightarrow \infty} \left(\frac{\hbar}{2\pi}\right)^{-1} \sum_{\lambda=1}^N E_m(\lambda) \cdot \tau_{m, m-1}(\lambda)$$

has a finite limit, and $0 < \|\mathbf{T}_s | \Psi^{\{m\}}\rangle\| < \infty$ for $t \rightarrow \infty$.

If $\lim_{t \rightarrow \infty} \mathbf{H}_I(t) = \text{time dependent} \rightarrow \infty$, then three possibilities exist:

$$E_m(\lambda) \cdot \tau_{m, m-1}(\lambda) \rightarrow \begin{cases} \text{increases in time, then } \|\mathbf{T}_s | \Psi^{\{m\}}\rangle\| \rightarrow 0 \text{ for } t \rightarrow \infty. \\ \text{constant} \quad \gg \quad \gg \quad 0 < \|\mathbf{T}_s | \Psi^{\{m\}}\rangle\| < \infty \text{ for } t \rightarrow \infty. \\ \text{decreases} \gg \quad \gg \quad \gg \quad 0 < \|\mathbf{T}_s | \Psi^{\{m\}}\rangle\| < \infty \text{ for } t \rightarrow \infty. \end{cases}$$

Remark VI

The above result allows a classification of the time-dependent interaction Hamiltonians with respect to their ergodic behavior. The proof of the following statement is trivial:

Proposition VI

Let the time-dependent interaction Hamiltonian be such that

$$s = \lim_{N \rightarrow \infty} \left(\frac{\hbar}{2\pi}\right)^{-1} \sum_{\lambda=1}^N E_m(\lambda) \cdot \tau_{m, m-1}(\lambda) = \text{constant for } t \rightarrow \infty.$$

Then the averaging statistical operator, \mathbf{T}_s , defined by

$$\mathbf{T}_s = [\mathbf{U}(t + \tau_{N-1} + t') \dots \mathbf{U}(t' + \tau_2, \tau_1 + t') \mathbf{U}(t' + \tau_1, t')]^{1/N}, \\ \mathbf{U} \left(\sum_v^N \tau_v \mathbf{U} + t', \sum_v^{v-1} \tau_v + t' \right) \dots \mathbf{U}(t' + \tau_2 + \tau_1, \tau_1 + t') \mathbf{U}(t' + \tau_1, t')$$

where $\mathbf{U}(t, t')$

$$\mathbf{U}(t, t') = \mathbf{P} \exp \left\{ -\left(\frac{\hbar}{2\pi}\right)^{-1} \int_{t'}^t dt [H_0 + H(t)] - \Lambda(n, 2) \right\},$$

is ergodic.

Proof

According to a new formulation of the Ergodic Theorem [9], if there are no non-constant invariant functions, then there are no non-trivial invariant subsets of \mathbf{S}_ψ . Hence, it suffices to show that $\mathbf{T}_s | \Psi_{\{m\}} \rangle$ asymptotically

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \mathbf{T}_s | \Psi_{\{m\}} \rangle = \lim_{t \rightarrow \infty} \sum_{n=0} \frac{1}{\sqrt{n!}} \prod_{v=1}^n \int dk_v^3 e^{-s} c_m^n(\vec{k}_1, \dots, \vec{k}_n; t) \alpha^+(\vec{k}_v) | 0 \rangle$$

is constant in time.

It can easily be seen that the wave function $c_m^n(\vec{k}_1, \dots, \vec{k}_n; t)$ becomes a constant because of Proposition IV, 2^o. For the same reason s takes a limiting value, because the terms added to s belong to the constant eigenvalue set of the limiting Hamiltonian. This limiting value of s is constant. Hence, the space \mathbf{S}_ψ reduces under \mathbf{T}_s for $t \rightarrow \infty$ to a constant, invariant sub-set.

Conversely, constant $c_m^n(\vec{k}_1, \dots, \vec{k}_n; t)$ does not in general imply constant norm of $\mathbf{T}_s | \Psi_{\{m\}} \rangle$, if the premise \mathbf{j} is not fulfilled. According to the above formulation of ergodicity, \mathbf{T}_s is ergodic if and only if every measurable invariant function is a constant. Since the expression

$$\langle \Psi_{\{m\}} | \mathbf{T}_s^{\text{asympt.}} | \Psi_{\{m\}} \rangle = \Psi_{\{m\}} | \mathbf{T}_s^{\text{asympt.}} | \Psi_{\{m\}} \rangle,$$

is finite and constant in time, $\mathbf{T} | \Psi_{\{m\}} \rangle$ is measurable in the sense of Def. VII. This completes the proof.

6. ABOUT THE TRANSITION TIME AND THE TEMPERATURE

The determination of the temperature of an evolving system is a matter depending on the structure of the interaction Hamiltonian. This Hamiltonian determines the evolution in time of the transition time, and this in turn determines the evolution of the system. Hence, the transition time is itself function of the time, $\tau(t)$.

An exact determination of the transition times, $\tau(t)$, requires the exact solution of equation (4.3b). For interactions fulfilling certain conditions the solution can be obtained by perturbation theory. We shall content ourselves at this stage with perturbation theory.

Two distinct cases will be considered: a) Transitions to discrete states, and transition to the continuum. In addition, the interaction, $H(t)$, is supposed to comply with Def. VII and with the fact that its variation [time is very short. Also, in an evolving statistical system the interaction must act indefinitely (at each time-lattice point) even if the system is in an equilibrium state. The difference with a system in a non-equilibrium state is that $H(t)$ is time-dependent.

Since we are interested here in the transition time only, classical perturbation theory will be applied to find the transition probability per unit time, $w_{nm}(t)$. From this the transition time follows from [10]

$$\tau_{nm}(t) = [w_{nm}(t)]^{-1} \frac{\partial}{\partial t} [\alpha_{nm}^*(t) \cdot \alpha_{nm}(t)]. \quad (5.1)$$

If $H_I(t) \rightarrow \tilde{H}_\infty$, then the transition amplitude is given by

$$\alpha_{nm}(t) = \left(\frac{\hbar}{2\pi}\right)^{-1} \int \frac{\partial H_{I, nm}(t')}{\omega_{nm} \cdot \partial t'} \cdot e^{i\omega_{nm}t'} dt' = H_{I, nm}(t) \frac{e^{i\omega_{nm}t}}{\frac{\hbar}{2\pi} \cdot \omega_{nm}}, \quad (5.2)$$

where $\omega_{nm} = (E_n - E_m) \left(\frac{\hbar}{2\pi}\right)^{-1}$.

For the interaction discussed above, $w_{nm}(t)$ is given by

$$w_{nm}(t) = \left(\frac{\hbar}{2\pi} \omega_{nm}\right)^{-2} \frac{\partial [H_{I, nm}(t)]^2}{\partial t} + 2 \operatorname{Im} \left\{ \frac{H_{I, nm}(t) e^{i\omega_{nm}t}}{\hbar^2 \omega_{nm} \omega} \int \frac{\partial H_{I, nm}(t')}{\omega_{nm} \partial t'} \cdot e^{-i\omega_{nm}t'} dt' \right\} + 2 \operatorname{Re} \left\{ \frac{H_{I, nm}(t) e^{i\omega_{nm}t}}{\hbar^2 \omega_{nm}} \int \frac{\partial H_{I, nm}(t')}{\omega_{nm} \partial t'} \cdot e^{-i\omega_{nm}t'} dt' \right\}. \quad (5.3)$$

If the evolution proceeds via states transitions continuous from a state characterized by the parameters (ξ, ζ, E) to the state with $(\xi' = \xi + d\xi, \zeta' = \zeta + d\zeta, E' = E + dE)$, then the transition probability per unit time and per unit volume in the parameter space is given by

$$w(\xi, \zeta, E - \xi', \zeta', E') = \left(\frac{h}{2\pi}\right)^{-1} |H_{I; \xi, \eta, E}|^2 \rho(\xi, \eta, E), \quad (5.4)$$

where $\rho(\xi, \eta, E)$ is the density of the states in the interval between $[\xi, \zeta, E]$ and $[\xi' = \xi + d\xi, \zeta' = \zeta + d\zeta, E' = E + dE]$.

Now, if the temperature during the transition $m \rightarrow n$ is defined by [7]

$$T_{nm} = \frac{h}{k_B \tau_{nm}} \quad (5.5)$$

then it follows from (5.3) - (5.5) that T_{nm} depends in the case of the quantized states on the Planck constant, while in the case of transitions to the continuum, the Planck constant does not appear

$$T(\xi, \eta, E) = k_B^{-1} |H_{I; \xi, \eta, E}|^2 \rho(\xi, \eta, E). \quad (5.6)$$

If the interaction or the states density vanish, then the temperature vanishes too.

7. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Based on some simple principles, fundamental relations of Statistical Mechanics have been derived from Quantum Field Theory.

The stochastic behavior of a QFT system follows naturally from the assumption that the Lagrangian density of the field is a generalized, infinity divisible, random field. This made it possible to derive the statistical evolution operator, \mathbf{U} , from which by a quantization condition the dissipative evolution operator is obtained, or the conservative one in a more general energy renormalized form is obtained.

Using the statistical evolution operator, \mathbf{U} , we defined the averaging statistical evolution operator, \mathbf{T}_s , which reduces the state vector space, \mathbf{S}_ψ , to an asymptotically invariant sub-set of constant state vectors. It has been shown that \mathbf{T}_s is a flow operator showing asymptotic ergodicity.

The temperature has been obtained as a functional of the interaction Hamiltonian. It is directly related with the frequency of transitions of the constituents of the system. This enables one to define the temperature in terms

of microphysical observables in a way independent of equilibrium or non-equilibrium states of the system. So the temperature is definable for isolated systems without recourse to heat bath.

Another point is that the path functions space variations must, for consistency, be in accordance with the Noether theorem.

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Καθορισμός συντηρητικού ἢ ἀποσβεστικού τελεστοῦ ροῆς διατηροῦντος τὸ μέτρον εἰς τὴν Κβαντικὴν Στατιστικὴν Μηχανικὴν

Τὸ πρόβλημα τῆς ἐνοποιήσεως τῆς Στατιστικῆς Μηχανικῆς καὶ τῆς Θεωρίας τῶν Κβαντικῶν Πεδίων — τῆς Θεωρίας, ἡ ὁποία σήμερον πλέον ἐκτιμᾶται ὡς ἡ βασικώτερα μέθοδος περιγραφῆς τῶν φυσικῶν φαινομένων εἰς τὸν Μικρόκοσμον — προσέκρουσεν πάντοτε εἰς ἀνυπέρβλητα ἐμπόδια.

Ἐν ἐκ τῶν σημαντικωτέρων ἐμποδίων συνίσταται εἰς τὸ γεγονός, ὅτι ἀπαιτεῖται μετασχηματισμὸς τῆς μεταβλητῆς τοῦ χρόνου t , μέσω τῆς στρέψεως Wick, ἡ δι' ἀναλυτικῆς συνεχίσεως τῆς μεταβλητῆς τοῦ χρόνου πρὸς τὸν φανταστικὸν ἄξονα τοῦ μιγαδικοῦ ἐπιπέδου,

$$t \rightarrow -it: e^{-iHt} \rightarrow e^{-Ht}$$

ἐκ τῶν φυσικῶν, πραγματικῶν τιμῶν, οἱ ὁποῖες εἶναι θεμελιώδους σημασίας εἰς ὅλην τὴν Φυσικὴν, καὶ ὅλως εἰδικῶς εἰς τὴν Θεωρίαν τῆς Σχετικότητος, εἰς καθαρῶς φανταστικὰς τιμὰς.

Ἡ μέθοδος αὕτη συνεπάγεται ἀλλαγὴν τῆς μετρικῆς τοῦ χώρου τοῦ Minkowski εἰς μετρικὴν τοῦ Εὐκλείδειου χώρου, μέθοδος συνεπαγομένη τὴν ἀπώλειαν τοῦ ἀναλλοιώτου κατὰ Lorentz τῶν βασικῶν ἐξισώσεων τῶν κβαντικῶν πεδίων.

Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον, ἐμφανίζεται ἡ θερμοκρασία ὡς ἀντιστρόφως ἀνάλογος τοῦ φανταστικοῦ χρόνου. Ἡ ἐξάρτησις αὐτῆ δέον νὰ θεωρηθῆ ὡς μᾶλλον εἰδικὴ καὶ δὲν ἐπιτρέπει τὴν ἀναγωγὴν τῆς τιμῆς τῆς θερμοκρασίας εἰς οἰαδήποτε θεμελιώδη μεγέθη.

Ἄλλοι τρόποι εἰσαγωγῆς τῆς θερμοκρασίας συνίστανται εἰς τὴν κανονικοποίησιν τῆς σταθερᾶς ἀλληλεπιδράσεως, κυρίως εἰς τὸ πλαίσιον τῆς θεωρίας τῶν κρισίμων φαινομένων, ἢ μέσω τοῦ ὀλοκληρωτικοῦ παράγοντος τῆς ἐντροπίας. Οἱ ἄνω τρόποι

εισαγωγής τής έννοιας τής θερμοκρασίας, απόλυτως χρήσιμοι, δέν έπιτρέπουν μίαν ένιαίαν καί θεμελιώδη φυσικήν έρμηνείαν του μεγέθους αυτού άπορρέουσαν έκ βασι- κών φαινομένων.

Διά τής μεθόδου τής παρουσιαζομένης είς τήν έργασίαν ταύτην οί άνω δυσκολίες δέν έμφανίζονται, διότι ό έκθέτης, $-iH \cdot t$, είς τόν τελεστήν εξέλιξεως (evolution operator, $U(t, t') = P \exp[-iHt]$, γίνεται αυτομάτως πραγματικός μέσω τής άπεί- ρου διαιρετότητος (infinite divisibility)

$$L = L_1 + L_2 \dots + L_n, \quad n = 2, 3, \dots$$

του στοχαστικού πεδίου τής πυκνότητας Lagrange καί τής κβαντώσεως του όλοκλη- ρώματος δράσεως αυτού

$$\left(\frac{\hbar}{2\pi}\right)^{-1} \int L dt = - \begin{cases} 2\pi n, & \text{συντηρητικόν} \\ 2\pi \left(n + \frac{1}{2}\right) & \text{άποσβεστικόν.} \end{cases}$$

Ό στατιστικός τελεστής εξέλιξεως, $U(t, t')$ διασπάται διά τής άνω κβαντώ- σεως είς δύο μέρη, έκάτερον τών όποιών είναι συντηρητικόν (conservative) ή άπο- σβεστικόν (dissipative).

Έκ του στατιστικού τελεστού εξέλιξεως παράγεται ό μέσος στατιστικός τε- λεστής εξέλιξεως μέσης τιμής, T_s .

$$T = [U(t, t_N) \dots U(t_3, t_2) U(t_2, t_1)]^{1/N}.$$

Η μεγάλη σημασία τούτου έγκειται είς τις έξαιρετικές ιδιότητές του να περι- γράφει φαινόμενα ροής (flow) καί να διατηρεί τó μέτρον (measure-preserving). Οί ιδιότητες αυτές καθιστούν T έργοδικόν.

Βάσει τών άνωτέρω κατέστη δυνατός ό όρισμός τής θερμοκρασίας του συστήματος είς κατάστασιν θερμοδυναμικής ίσοροπίας ή μή συναρτήσει του μέσου χρόνου μετα- βάσεως, τ_{nm} , τών συστατικών του συστήματος έκ μίας είς άλλην μικροσκοπικήν κατάστασιν

$$T_{nm} = \frac{\hbar}{k_B T_{nm}},$$

όπου $\frac{\hbar}{2\pi}$, k_B οί σταθερές Planck καί Boltzmann αντίστοίχως.

Ό χρόνος μεταβάσεως ύπολογίζεται είς τήν Κβαντικήν Μηχανικήν ως Συναρτη- σιακόν του τελεστού Hamilton άλληλεπιδράσεως τών σωματίων του συστήματος.

REFERENCES

1. The temperature is in most references defined as in the framework of Classical Thermodynamics in relation to the average energy of the system. A small number of representative references are given here:

R. H a a g, Statistical Mechanics. Commun. Math. Phys. 5, 215-236. (1967).

D. B u c h h o l z and E. H. W i c h m a n n, Causal independence and the energy level-density of states in local Quantum Field Theory. Commun. Math. Phys. 106, 321-344 (1986).

Y. M. P a r k, Bounds on exponentials of local number operators in Quantum Statistical Mechanics. Commun. Math. Phys. 94, 1-33(1984).

J. W. N e g e l e, and H. O r l a n d, Quantum Many-Particle Systems, (Addison-Wesley. Redwood City, Calif., 1988), p. 48.
2. Another possibility is to define the temperature as the integrating factor of the heat in the Classical Thermodynamics. G. Parisi, Statistical Field Theory, (Addison-Wesley. Redwood City, Calif., 1988), p. 7.

N. N. B o g o l u b o v, Lectures on Quantum Statistics Vol I, (Mac-Donald Technical and Scientific, London, 1967), p. 12.
3. An exceptional way to introduce the Gibbs states is the Martin-Kubo-Schwinger (MKS) boundary condition. It is an elegant mathematical way for obtaining the desired real Gibbs-like exponent fully describing the physical behavior. The way of generating the Gibbs states from the MKS boundary condition is not directly related to the fundamentals of the Quantum Field Theory. Some related references:

D. R u e l l e, Thermodynamic formalism. Chapter I. Encyclopedia of Mathematics, Vol. 5. (Reading MA, Addison-Wesley, 1978).

M. E i s e n m a n, S. G o l d s t e i n. J. L. L e b o w i t z, Conditional equilibrium and equivalence of microcanonical and grandcanonical ensembles in the thermodynamic Limit. Commun. Math. Phys. 62, 279-302(1978).
4. D. J. A m i t, Field Theory, the Renormalization Group. and Critical Phenomena. (World Scientific, 2nd edition, Singapore, 1984), p. 19.
5. K a r l B l u m, Density Matrix and Applications, (Plenum Press, New York, 1981), p. 61.
6. I. M. G e l f a n d, and N. Y a. V i l e n k i n, Generalized Functions Vol 4, (Academic, New York, 1964), p, 283.
7. C. S y r o s, Derivation of Gibbs states from Quantum Field Theory. Modern Physics Letters, B4 (1990) 1089.
8. K. N i s h i j i m a, Particles and Fields, (Benjamin, New York), 1966, p. 16.
9. R. P. H a l m o s, Ergodic Theory, (Chelsea, New York, 1956), p. 25.
10. D. I. B l o c h i n z e w, Grundlagen der Quantenmechanik, (Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1958), p. 301.

‘Ο Ἀκαδημαϊκὸς κ. **Περικλῆς Θεοχάρης** εἰς τὴν ἀνακοίνωσιν τοῦ κ. Κωνστ. Σύρου λέγει τὰ ἑξῆς:

Κύριε Πρόεδρε,

“Ὅταν ἡ θαλπωρὴ τοῦ Ἡλίου μᾶς ζωογονῇ κατὰ τὸν χειμῶνα, ὅταν αἰσθανώμεθα τὴν εὐχάριστον ἐγγύτητα τῆς ἐστίας κατὰ τὶς παγερὲς ἡμέρες, ὅταν εἰς ὑψηλὰ ὄρη ὁ φρουρὸς τῆς πατρίδος ἢ ὁ χιονοδρόμος τυλίσσεται εἰς τὰ χονδρὰ ἐνδύματά του, ὅλοι ἐπιδιώκουν ἓνα σκοπὸν: Τὴν διατήρησιν τῆς θερμοκρασίας των.

Τί εἶναι ὅμως αὐτό, τὸ ὁποῖον ὀνομάζομε θερμοκρασίαν; Πῶς ὀρίζεται ἐπιστημονικὰ καὶ ποία εἶναι ἡ φύσις του; “Ὅλοι γνωρίζομεν, ὅτι διὰ τὸ νὰ θερμάνωμε τὸ ὕδωρ, φέρομε τὸ περιέχον τοῦτο δοχεῖον εἰς ἐπαφὴν μὲ θερμὸν σῶμα: φλόγα ἢ μικροκύματα κ.τ.τ. Γενικῶς: πρὸς μίαν πηγὴν θερμότητος ὀρισμένης θερμοκρασίας.

Κατὰ τὸν ἄνω τρόπον μετετοπίσθη τὸ ἐρώτημα περὶ τῆς θερμοκρασίας τυχόντος σώματος πρὸς ἐκεῖνο τῆς θερμοκρασίας τῆς πηγῆς θερμότητος. Ἄλλὰ τὸ ἐρώτημα παραμένει ἀκόμη ἀκέραιον: «Πῶς ὀρίζεται ἡ θερμοκρασία τῆς πηγῆς θερμότητος;»

Ἄν καὶ τὸ ἐρώτημα δὲν ἔχει μεγάλην πρακτικὴν σημασίαν, ἂν καὶ ἡ θερμοκρασία σχετίζεται πρὸς τὴν μέσσην ἐνεργεῖαν τῶν μορίων, π.χ., ἐνὸς ἀερίου, ἐν τούτοις, τὸ πρόβλημα εἶναι θεμελιώδους θεωρητικῆς σημασίας καὶ δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ παραγνωρισθῇ. Ὁ ὑπολογισμὸς τῆς μέσης ἐνεργείας τῶν μορίων τοῦ ἀερίου προϋποθέτει σχέσιν εἰς τὴν ὁποίαν προϋπάρχει ἤδη ἡ θερμοκρασία.

Τὸ πρόβλημα τοῦ ὀρισμοῦ τῆς θερμοκρασίας λαμβάνει ἔτι πολυπλοκώτεραν μορφήν, δοθέντος ὅτι εἰς τὸ πλαίσιον τῆς Θεωρίας τῶν Κβαντικῶν Πεδίων — μιᾶς θεωρίας, ἡ ὁποία σήμερον πλέον ἐκτιμᾶται ὡς ἡ βασικωτέρα μέθοδος περιγραφῆς τῶν φυσικῶν φαινομένων εἰς τὸν Μικρόκοσμον — αὐτὴ ἐξισοῦται πρὸς τὸν ἀντίστροφον φανταστικὸν χρόνον. Τοιοῦτοτρόπως συνάγονται σχέσεις τῆς Στατιστικῆς Θερμοδυναμικῆς.

Ὁ συσχετισμὸς τῆς θερμοκρασίας πρὸς τὸν χρόνον πραγματοποιεῖται μαθηματικῶς διὰ τοῦ μετασχηματισμοῦ τῆς μεταβλητῆς τοῦ χρόνου μέσω τῆς στρέψεως Wiek, ἢ δι’ ἀναλυτικῆς συνεχίσεως τῆς μεταβλητῆς τοῦ χρόνου εἰς τὸ σύνολον τῶν μιγαδικῶν ἀριθμῶν.

Ἡ μέθοδος αὐτὴ, ὅμως, συνεπάγεται τὴν δημιουργίαν ἀδιαπεράτου τοίχους μετὰ τῆς θεωρίας τῶν Κβαντικῶν Πεδίων καὶ τῆς Στατιστικῆς Μηχανικῆς, διότι προκαλεῖ τὴν ἀλλαγὴν τῆς μετρικῆς τοῦ χώρου Minkowski, εἰς τὸν ὁποῖον μελετῶνται τὰ Κβαντικὰ Πεδία, εἰς μετρικὴν Εὐκλείδειου χώρου, εἰς τὸν ὁποῖον διατυποῦται ἡ Στατιστικὴ Μηχανικὴ. Ἄλλὰ ἡ ἀλλαγὴ αὐτὴ μετρικῆς ἔχει περαιτέρω ὡς συνέπειαν τὴν ἀπώλειαν τῆς ιδιότητος τοῦ ἀναλλοιώτου τῶν βασικῶν ἐξισώσεων τῶν κβαντικῶν πεδίων κατὰ Lorentz.

Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον, ἐμφανίζεται ἡ θερμοκρασία ὡς ἀντιστρόφως ἀνάλογος τοῦ φανταστικοῦ χρόνου ἐπομένως ἡ ἐξάρτησις αὐτῆ δέον νὰ θεωρηθῆ ὡς τελείως εἰδική μὴ ἐπιτρέπουσα τὸν ὑπολογισμὸν τῆς τιμῆς τῆς θερμοκρασίας βάσει οἰωνδῆποτε θεμελιωδῶν μεγεθῶν.

Τοιουτοτρόπως, ὁ ὀρισμὸς τῆς θερμοκρασίας μεταπίπτει εἰς πρόβλημα ἐνοποιήσεως τῆς Στατιστικῆς Μηχανικῆς καὶ τῆς θεωρίας τῶν Κβαντικῶν Πεδίων, καθ' ὅσον ὁ τελεστής ἐξελιξέως ἐνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ φυσικοῦ συστήματος ἀπαιτεῖ ἀφ' ἐνὸς μὲν μετρικὴν Εὐκλείδειου χώρου διὰ τὴν Στατιστικὴν Μηχανικὴν καὶ ἀφ' ἑτέρου μετρικὴν κατὰ Minkowski διὰ τὰ Κβαντικὰ Πεδία.

Ἐπάρχουν, βεβαίως, καὶ ἄλλοι τρόποι εἰσαγωγῆς τῆς ἔννοιας τῆς θερμοκρασίας ὡς π.χ., ἡ μέθοδος κατὰ τὴν ὁποίαν ἡ θερμοκρασία θεωρεῖται ὡς ὁ ὀλοκληρωτικὸς παράγων τῆς ἐντροπίας εἰς θερμοδυναμικὰ συστήματα ἢ καὶ ἡ μέθοδος διὰ τῆς κανονικοποιήσεως τῆς σταθερᾶς ἀλληλεπιδράσεως, κυρίως εἰς τὸ πλαίσιον τῆς θεωρίας τῶν κρισίμων φαινομένων εἰς τὴν συμπυκνωμένην ὕλην.

Σημαντικὴ πρόοδος ἐσημειώθη εἰς τὸ πρόβλημα τοῦ ὀρισμοῦ τῆς θερμοκρασίας, διὰ τῆς χρήσεως τῆς ὀριακῆς συνθήκης Kubo-Martin-Schwinger, ἀλλὰ καὶ κατ' αὐτὴν τὴν μέθοδον, εἴτε προϋποτίθεται τὸ στατιστικὸν σύνολον τοῦ Gibbs, ἢ τοῦτο προκύπτει δι' ἐνὸς μετασχηματισμοῦ Fourier. Καὶ ἐνταῦθα ἡ θερμοκρασία παραμένει ὡς μακροσκοπικὴ παράμετρος, ἄσχετος πρὸς βασικὰ καὶ θεμελιώδη φυσικὰ μεγέθη τοῦ μικροσυστήματος καθὼς ἐπίσης καὶ ὡς πρὸς τὸν μηχανισμὸν παραγωγῆς τῆς.

Αἱ ἀνωτέρω μέθοδοι εἰσαγωγῆς τῆς ἔννοιας τῆς θερμοκρασίας, καίτοι ἀπολύτως χρήσιμοι, δὲν ἐπιτρέπουν ἐνιαίαν καὶ θεμελιώδη φυσικὴν ἐρμηνείαν τοῦ μεγέθους αὐτοῦ, θεμελιουμένην ἐπὶ βασικῶν φαινομένων.

Διὰ τῆς μεθόδου τῆς ἀναπτυσσομένης εἰς τὴν παροῦσαν ἐργασίαν οἱ ὡς ἄνω δυσκολίαι ἀποφεύγονται, διότι εἰς αὐτὴν ὁ χρόνος λαμβάνει αὐτομάτως τὴν ἐπιθυμητὴν μορφήν διὰ τῆς κβαντώσεως τοῦ ὀλοκληρώματος δράσεως. Ὁ στατιστικὸς τελεστής ἐξελιξέως διασπᾶται διὰ τῆς ἄνω κβαντώσεως εἰς δύο μέρη, ἐκάτερον τῶν ὁποίων εἶναι εἴτε συντηρητικὸν (conservative), εἴτε ἐξασθενητικὸν (dissipative). Τῇ βοήθειᾳ τοῦ στατιστικοῦ τελεστοῦ ἐξελιξέως ἐπιτυγχάνεται ὁ στατιστικὸς τελεστής ἐξελιξέως τῆς μέσης τιμῆς. Ἡ μεγάλη σημασία τοῦ τελεστοῦ τούτου ἔγκειται εἰς τὴν ἐξαιρετικὴν ιδιότητάς του νὰ περιγράφει φαινόμενα ροῆς (flow) καὶ διατηρήσεως τοῦ μέτρου (measure-preserving). Οἱ ιδιότητες αὐτὲς καθιστοῦν τὸν στατιστικὸν τελεστήν μέσης τιμῆς ἐργοδικόν.

Βάσει τῶν ἀνωτέρω κατέστη δυνατὸς ὁ ὀρισμὸς τῆς θερμοκρασίας τοῦ συστήματος, τόσον εἰς κατάστασιν θερμοδυναμικῆς ἰσορροπίας ὅσον καὶ εἰς τοιαύτην μὴ

θερμοδυναμικής ισορροπίας, συναρτήσει του μέσου χρόνου μεταβάσεως των συστατικών του συστήματος εκ μιάς εις άλλην μικροσκοπικήν κατάστασιν.

Ἐπειδὴ ὁ χρόνος μεταβάσεως ὑπολογίζεται εἰς τὴν Κβαντικὴν Μηχανικὴν ὡς Συναρτησιακὸν τοῦ τελεστοῦ ἀλληλεπιδράσεως κατὰ Hamilton τῶν σωματίων τοῦ συστήματος, ἔπεται τὸ λίαν σημαντικὸν ἀποτέλεσμα κατὰ τὸ ὁποῖον ἡ θερμοκρασία ἐκφράζεται ὡς συναρτησιακὸν τῆς ἀλληλεπιδράσεως ταύτης.

Ἐν κατακλείδι τῆς ἀναλύσεως ταύτης δύναται νὰ λεχθῆ, ὅτι τὰ σημαντικώτερα ἀποτελέσματα τῆς παρούσης ἐργασίας συνοψίζονται εἰς:

- i) τὴν ἀπαλοιφὴν τῆς ἀνάγκης χρήσεως φανταστικοῦ χρόνου,
- ii) τὴν ἀναγωγὴν τῆς θερμοκρασίας εἰς θεμελιώδη φυσικὰ μεγέθη, καὶ
- iii) τὴν ὑπαγωγὴν τῆς Στατιστικῆς Μηχανικῆς εἰς τὴν Θεωρίαν τῶν Κβαντικῶν Πεδίων τῆς μετρικῆς κατὰ Minkowski.

Ὅλα αὐτὰ ὑπὸ τὴν ἀπλὴν προϋπόθεσιν, ὅτι τὸ πεδίου τῆς πυκνότητος κατὰ Lagrange ἀποτελεῖ στοχαστικόν, ἀπείρως διαιρετὸν Κβαντικὸν Πεδίου. Τέλος ἀναφέρεται, ὅτι τὴν ἄπειρον διαιρετότητα τῆς συναρτήσεως Lagrange εἶχε ἤδη χρησιμοποίησει σιωπηρῶς ὁ μέγας φυσικὸς Feynman εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ περιφήμου ὀλοκληρώματος ἀτραποῦ, ἐκ τοῦ ὁποῖου συνάγεται ἡ Κβαντικὴ Θεωρία.

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 9ΗΣ ΜΑΪΟΥ 1991

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΙΩΑΝΝΟΥ ΤΟΥΜΠΙΑ

ΓΕΩΠΟΝΙΑ.— Διαιτητική εκτίμηση σπερμάτων κτηνοτροφικών κουκιών στα παχυνόμενα όρνιθια, υπό Γ. Παπαδοπούλου, Α. Καραμάνου, Ε. Καρούτζου και Χρ. Αβγουλᾶ*, διὰ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Ἰωάννου Παπαδάκη.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τὰ σπέρματα τῶν κτηνοτροφικῶν κουκιῶν ἀποτελοῦν ἀξιόλογη πηγὴ ἀζωτούχων οὐσιῶν καὶ δύνανται νὰ ὑποκαταστήσουν τὴ σόγια στὴ διατροφή τῶν ἀγροτικῶν ζώων. Ἡ χρησιμοποίησή τους ὅμως προσκρούει στὶς ἐλλειπεῖς γνώσεις ποὺ ἀφοροῦν στὴ διαιτητικὴ τους ἀξία καὶ τὶς μικρὲς ποσότητες ποὺ παράγονται γιὰ ἐμπορικὴ χρῆση.

Ἡ πρωτεΐνη τῶν κουκιῶν χαρακτηρίζεται ἀπὸ καλὴ περιεκτικότητα σὲ ἀπαράιτητα ἀμινοξέα μὲ ἐξαιρέση τὴ μικρὴ περιεκτικότητα σὲ θειοῦχα καὶ θρεονίνη (Waring καὶ Shannon, 1969· Kakly καὶ Kasting, 1970· Marquardt καὶ Campbell, 1974· Bjerg κ.ἄ. 1984). Ἡ πεπτικὴ ὅμως τῶν πρωτεϊνῶν καὶ ἡ χρησιμοποίησή τῶν ἀμινοξέων ἀπὸ τὰ παμφάγα ζῶα, ἐπηρεάζεται δυσμενῶς ἀπὸ τὴν παρουσία ἀντιδιαιτητικῶν παραγόντων, ὅπως τῶν παρεμποδιστῶν πρωτεασῶν, τῶν αἰμοσυγκολλητινῶν, τῶν ταννινῶν καθὼς ἐπίσης καὶ τῶν γλυκοζιτῶν βικίνη καὶ κονβικίνη ποὺ ὑπάρχουν στὰ σπέρματα τῶν κουκιῶν (Marquardt κ.ἄ. 1976· Griffiths καὶ Jones 1977· Ward κ.ἄ. 1977· Marquardt καὶ Ward 1979· Bjerg κ.ἄ. 1984, 1988). Ἀπὸ τοὺς ἀντιδιαιτητικοὺς παράγοντες οἱ αἰμοσυγκολλητίνες καὶ οἱ γλυκοζίτες

* G. PAPAPOULOS, A. KARAMANOS, E. KAROUTZOS, CR. AVGOULAS, **Dietetic evaluation of faba bean seeds in fattening chicken.**

εύρισκονται σε μεγαλύτερη αναλογία στις κοτυληδόνες, ενώ οι ταννίνες και οι παρεμποδιστές των πρωτεασών έντοπιζονται κυρίως στα περιβλήματα (Marquardt και Campbell, 1973· Marquardt κ.ζ., 1975· Griffiths και Jones, 1977· Ward κ.ζ., 1977· Eggum, 1980· Wang και Ueberschar, 1990). Η μείωση της διαιτητικής αξίας των κουκιών από την παρουσία των αντιδιαιτητικών παραγόντων οδήγησε τους έρευνητές στην άνευρεση μεθόδων επεξεργασίας για απομάκρυνση ή αδρανοποίησή τους. Η εφαρμογή της ύγροθέρμανσης (Edwards και Duthie, 1973· Marquardt και Campbell, 1973· Marquardt κ.ζ., 1976· Shannon και Clandinin, 1977· Guillaume, 1978· Bhargava και O'Neil, 1979· Marquardt και Ward, 1979), της επεξεργασίας με μικροκύματα (Mc Nab και Wilson, 1974· Marquardt κ.ζ., 1976) και της σύμπηξης (Marquardt κ.ζ., 1976· Lacassagne κ.ζ., 1988) βελτιώνει τη θρεπτική αξία και την πεπτικότητα των άζωτούχων ουσιών των σπερμάτων των κουκιών. Δεν έχουν όμως μελετηθεί επαρκώς τα διαιτητικά χαρακτηριστικά των κουκιών μετά τον τεχνητό αποχωρισμό των περιβλημάτων που οδηγεί σε προϊόν με σημαντικά μειωμένη περιεκτικότητα σε ινώδεις ουσίες και λοιπούς δυσμενείς παράγοντες για τα παμφάγα ζώα.

Η παρούσα έρευνητική εργασία σχεδιάστηκε με σκοπό την εκτίμηση της θρεπτικής αξίας και της διαθεσιμότητας των αμινοξέων σπερμάτων κτηνοτροφικών κουκιών, προ και μετά την αποφλοιώσή τους, σε παχυνόμενα όρνιθια κρεατοπαραγωγής.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Σπέρματα κουκιών

Ένδεκα ποικιλίες κτηνοτροφικών κουκιών καλλιεργήθηκαν επί διετία (1985-86 και 1986-87) στο κτήμα της Κωπαΐδας του Γεωργικού Παν/μου Αθηνών στα πλαίσια ενός ευρύτερου Μεσογειακού Προγράμματος στο οποίο συμμετείχε και το Έργαστήριο Γεωργίας του Γ.Π.Α. Ο σκοπός του προγράμματος ήταν η εκτίμηση της αποδοτικότητας και των καλλιεργητικών χαρακτηριστικών των ποικιλιών κάτω από Έλληνικές συνθήκες.

Σπέρματα των τεσσάρων πλέον αποδοτικών ποικιλιών (Gemini, 312, Pam-1 και Brocal), που η περιεκτικότητά τους σε άζωτούχες ουσίες δεν διέφερε σημαντικά και κυμαινόταν μεταξύ 26,4 - 27,5%, χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της μεταβολιστέας ενέργειας και της διαθεσιμότητας των αμινοξέων. Η εκτίμηση έγινε σε άναποφλοιώτα και αποφλοιωμένα σπέρματα. Τα σπέρματα των ποικιλιών αναμίχθηκαν σε ίση αναλογία και διαχωρίστηκαν σε δύο κλάσματα εκ των οποίων το ένα απο-

φλοιώθηκε. Τα άναποφλοιώτα και άποφλοιωμένα σπέρματα άλέσθηκαν σέ έργαστηριακό μύλο με κόσκινο 3mm και λήφθηκαν άντιπροσωπευτικά δείγματα, τά όποια άλέσθηκαν περαιτέρω με κόσκινο 1mm για τίς άναλύσεις. Ό προσδιορισμός τής συστάσεως τών σπερμάτων έγινε με τήν άναλυτική τακτική Weende (A.O.A.C., 1984) και ό προσδιορισμός τών ταννινών με τή μέθοδο Burns (1971) όπως τροποποιήθηκε άπό τούς Maxson και Rooney (1972).

Προσδιορισμός τής μεταβολιστέας ένέργειας

Γιά τόν προσδιορισμό τής μεταβολιστέας ένέργειας έφαρμόσθηκε ή συμβατική μέθοδος τής όλικής συλλογής τών περιττωμάτων (κόπρου και ούρων). Χρησιμοποιήθηκαν 54 άρσενικά όρνίθια κρεατοπαραγωγής Lohmann ήλικίας 28 ήμερών, τά όποια κατανεμήθηκαν σέ τρεΐς ομάδες άνά δέκα όκτώ. Τά όρνίθια κάθε ομάδας χωρίσθηκαν σέ έξι έπαναλήψεις τών τριών όρνιθίων. Κάθε έπανάληψη διατηρήθηκε σέ κλωβό διαστάσεων 80 × 60 εκ. για τόν προσδιορισμό τής μεταβολιστέας ένέργειας. Κάθε κλωβός ήταν έφοδιασμένος με ταγίστρα, ποτίστρα και πλαστικό δίσκο για τή συλλογή τών περιττωμάτων.

Τά όρνίθια τής πρώτης ομάδας διατρέφθηκαν με σιτηρέσιο τελικής παχύνσεως πού άποτέλεσε τó σιτηρέσιον άναφορᾶς. Στη σύσταση του σιτηρεσίου άναφορᾶς συμμετείχε ό άραβόσιτος (65,0%), τó σογιάλευρο (22,5%), κρεατάλευρο (4,0%), ίχθυάλευρο (2,0%), πίτυρα (3,5%) και ίσορροπιστής άνοργάνων στοιχείων και βιταμινών (3,0%). Τά όρνίθια τής δεύτερης και τρίτης ομάδας διατρέφθηκαν με σιτηρέσια στά όποια συμμετείχε ό ίσορροπιστής άνοργάνων στοιχείων-βιταμινών με ίδιο ποσοστό (3%), με 57% τó υπόλοιπο σιτηρέσιο άναφορᾶς και 40% άναποφλοιώτα ή άποφλοιωμένα κουκιά αντίστοιχα. Κάθε ένα άπό τά σιτηρέσια χορηγήθηκε για κατανάλωση κατά βούληση, για πειραματική περίοδο δέκα τεσσάρων ήμερών. Τίς τέσσερις τελευταίες ήμέρες τής περιόδου προσδιορίσθηκε ή κατανάλωση τής τροφής και ή παραγωγή τών περιττωμάτων σέ κάθε έπανάληψη. Η χορήγηση τής τροφής γινόταν δύο φορές τήν ήμέρα, για άποφυγή άπωλειών, και ή συλλογή τών περιττωμάτων τέσσερις φορές τήν ήμέρα. Τά ήμερήσια περιττώματα άποξηραίνονταν σέ κλίβανο 60°C έπί 48ωρο και ζυγίζονταν. Τά περιττώματα τών τεσσάρων ήμερών άναμίχθηκαν και άλέσθηκαν σέ έργαστηριακό μύλο με κόσκινο 1mm. Δείγμα περιττωμάτων 100 gr άπό κάθε έπανάληψη τοποθετήθηκε σέ άεροστεγές δοχείο και διατηρήθηκε σέ ψυγείο για τίς άναλύσεις.

Στήν τροφή και στά περιττώματα έγινε προσδιορισμός άζώτου, με τήν κλασσική μέθοδο Kjeldahl, και συνολικής ένέργειας με άδιαβατικό θερμιδόμετρο Parr 1241.

Ἡ μεταβολιστέα ἐνέργεια (ME) σὲ MJ/kg ὑπολογίστηκε μὲ βάση τὸν τύπο :

$$ME_K = ME_{ΣA} + \frac{ME_{ΣK} - ME_{ΣA}}{Π_K}$$

ὅπου:

ME_K = ME κουκιῶν ἀναποφλοίωντων ἢ ἀποφλοιωμένων

$ME_{ΣA}$ = ME σιτηρεσίου ἀναφορᾶς

$ME_{ΣK}$ = ME σιτηρεσίου μὲ κουκιά

$Π_K$ = Ποσότητα κουκιῶν (kg/kg) στὸ σιτηρέσιο

Ἡ διορθωμένη ME ὑπολογίστηκε μὲ τὴν χρησιμοποίηση 8,22Kcal/g (34,4 MJ/kg) ἀζώτου ποῦ κατακρατήθηκε (Hill καὶ Anderson, 1958).

Προσδιορισμὸς τῆς διαθεσιμότητας τῶν ἀμινοξέων

Ἡ διαθεσιμότητα τῶν ἀμινοξέων προσδιορίσθηκε μὲ τὴν μέθοδο τῶν Bragg κ.ἄ. (1969). Χρησιμοποιήθηκαν 30 ἄρσενικά ὀρνίθια κρεατοπαραγωγῆς Lohmann ἡλικίας 28 ἡμερῶν. Τὰ ὀρνίθια κατανεμήθηκαν σὲ 10 κλωβούς τῶν τριῶν ὀρνιθίων, ἐκ τῶν ὁποίων οἱ 5 χρησιμοποιήθηκαν γιὰ τὸν προσδιορισμὸ τῆς διαθεσιμότητας τῶν ἀμινοξέων τῶν ἀναποφλοίωντων καὶ οἱ ἄλλοι 5 τῶν ἀποφλοιωμένων κουκιῶν.

Τὴν 29ῃν ἡμέρα τῆς ἡλικίας τῶν ὀρνιθίων χορηγήθηκε, γιὰ κατανάλωση κατὰ βούληση, γιὰ τέσσερις ὥρες μίγμα τελικῆς παχύνσεως στὸ ὁποῖο ἐνσωματώθηκε δεικτικῆς Fe_2O_3 σὲ ποσοστὸ 0,3%. Ἐπακολούθησε κατὰ σειρὰ νηστεία ἐπὶ 16ωρο, χορήγηση γιὰ τέσσερις ὥρες μίγματος χωρὶς ἀζωτοῦχες οὐσίες καὶ στὴ συνέχεια ἐπαναχορήγηση μίγματος τελικῆς παχύνσεως μὲ τὸ δείκτη γιὰ τέσσερις ἐπίσης ὥρες. Τὸ μίγμα χωρὶς ἀζωτοῦχες οὐσίες περιεῖχε γλυκόζη 81,5%, ἀραβοσιτέλαιο 10%, ἀλεσμένο ἄχυρο 3% καὶ ἰσοροπιστὴ βιταμινῶν καὶ ἀνοργάνων στοιχείων 5,5%. Τὰ ἄχρωμα περιττώματα ποῦ ἀντιστοιχοῦσαν στὸ σιτηρέσιο χωρὶς ἀζωτοῦχες οὐσίες, συλλέχθηκαν γιὰ τὴν ἐκτίμηση τῶν μεταβολικῶν, ἐνδογενοῦς προελεύσεως, ἀμινοξέων. Ἡ παραπάνω τεχνικὴ τῆς διατροφῆς ἐπαναλήφθηκε ἐπὶ 4 ἡμέρες μὲ τὴν διαφορὰ ὅτι ἀντὶ τοῦ μίγματος χωρὶς ἀζωτοῦχες χορηγήθηκαν ἀναποφλοίωτα ἢ ἀποφλοιωμένα κουκιά. Γιὰ τὴν ἐκτίμηση τῆς διαθεσιμότητας τῶν ἀμινοξέων προσδιορίστηκε ἢ καταναλωθεῖσα ποσότητα τῶν κουκιῶν καὶ ἢ ἀντιστοιχοῦσα σὲ αὐτὴ ποσότητα τῶν περιττωμάτων, τὰ ὁποῖα ἀποξηράνθηκαν σὲ κλίβανο 60°C ἐπὶ 48ωρο. Ὁ προσδιορισμὸς τῶν ἀμινοξέων, σὲ ἀντιπροσωπευτικὰ δείγματα τῶν ποικιλιῶν τῶν κουκιῶν καὶ τῆς κόπρου, ἔγινε μὲ ἀναλυτὴ ἀμινοξέων Biotronic LC 5001 κατόπιν ὑδρολύσεως τοῦ δείγματος μὲ 6 N HCl ἐπὶ 24ωρο, ὑπὸ κάθετο ψυκτήρα σὲ θερμοκρασία 110°C.

Ὁ ὑπολογισμὸς τῆς διαθεσιμότητος τῶν ἀμινοξέων (ΔΑ), πού ἀντιστοιχεῖ στὸ συντελεστὴ ἀληθοῦς χρησιμοποίησεως, ἔγινε μὲ τὸν τύπο:

$$\Delta A (\%) = \frac{A_{\tau} - (A_x - A_o)}{A_{\tau}} \times 100$$

ὅπου:

A_{τ} = καταναλωθεῖσα ποσότητα ἀμινοξέος ἀπὸ τὰ κουκιά

A_x = ἀποβληθεῖσα ποσότητα ἀμινοξέος στὰ περιττώματα τῆς καταναλωθεῖσας ποσότητας κουκιῶν

A_o = ἀποβληθεῖσα ποσότητα ἀμινοξέος στὰ περιττώματα τοῦ σιτηρέσιου χωρὶς ἀζωτοῦχες οὐσίες.

Στατιστικὴ ἀξιολόγησις

Ἡ σύγκριση τοῦ μέσου ὄρου τῶν τιμῶν τῆς ΜΕ καὶ τῆς διαθεσιμότητος τῶν ἀμινοξέων τῶν ἀναποφλοίωντων καὶ ἀποφλοιωμένων κουκιῶν, ἔγινε μὲ τὸ t-κριτήριον.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ—ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ

Σύστασις σπερμάτων κουκιῶν

Ἡ μέση σύστασις τῶν σπερμάτων τῶν τεσσάρων ποικιλιῶν κτηνοτροφικῶν κουκιῶν καταχωρίζεται στὸν πίνακα 1. Μετὰ τὸν ἀποχωρισμὸ τῶν περιβλημάτων ἡ περιεκτικότητά τους σὲ ὀλικές ἀζωτοῦχες οὐσίες καὶ ἐλεύθερες ἀζώτου ἐκχυλισματικῆς οὐσίες ἀυξήθηκε ἀπὸ 26,1% καὶ 59,5% στὸ 30,4% καὶ 62,4% ἀντίστοιχα, ἐνῶ ἡ περιεκτικότητά τους σὲ τέφρα, λιπαρές καὶ ἰνώδεις οὐσίες μειώθηκε στὸ 3,5%, 0,6% καὶ 3,1% ἀντίστοιχα. Ἀπὸ τὸν πίνακα συνάγεται ἐπίσης ὅτι οἱ ταννίνες τῶν σπερμάτων κατανέμονται κατὰ ποσοστὸ 65% στὰ περιβλήματα καὶ 35% στὶς κοτυληδόνες, οἱ ὁποῖες ἀποτελοῦν τὸ 86% τῶν σπερμάτων. Ἡ κατανομὴ αὐτῆ τῶν ταννινῶν εὐρίσκεται στὰ ἴδια ἐπίπεδα τῶν τιμῶν πού δίδονται ἀπὸ τοὺς Griffiths καὶ Jones (1977) γιὰ ποικιλίες κτηνοτροφικῶν κουκιῶν μὲ χρωματισμένα ἄνθη.

Ἡ περιεκτικότητά τῆς πρωτεΐνης τῶν τεσσάρων ποικιλιῶν κτηνοτροφικῶν κουκιῶν σὲ ἀμινοξέα δὲν παρουσιάζει σημαντικῆς διαφορῆς. Βρίσκεται ἐντὸς τοῦ εὗρους διακυμάνσεως τῆς συστάσεως τῆς πρωτεΐνης τῶν κουκιῶν πού δίδεται ἀπὸ προηγούμενες ἐρευνητικῆς ἐργασίες (Πίν. 2). Ἡ παραλλακτικότητά τῆς σύστασης τῆς πρωτεΐνης τῶν κουκιῶν πού ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ποικιλία (Baudet καὶ Mosse, 1980) περιορίζεται ὅταν οἱ ποικιλίες καλλιεργηθοῦν στὸ ἴδιο περιβάλλον (Kakly καὶ Kasting, 1974· Palmer καὶ Thompson, 1975). Ἡ μικρὴ διαφορὰ (26,5 ἕως 27,5%) πού παρα-

τηρήθηκε στην περιεκτικότητα σε άζωτοϋχες ουσίες τῶν τεσσάρων ποικιλιῶν σὲ συνδυασμὸ μὲ τὸ ἔτι καλλιεργήθησαν στὸ ἴδιο περιβάλλον ἦταν, πιθανῶς, οἱ λόγοι νὰ μὴν παρουσιαστοῦν σημαντικὲς διαφορὲς στὴν περιεκτικότητά τους σὲ ἀμινοξέα. Ἀπὸ τὴν σύγκριση τῆς συστάσεως τῆς πρωτεΐνης τῶν κουκιῶν μὲ τὴν ἀναγκαία σύ-

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Χημικὴ ἀνάλυση (% ξηρῆς οὐσίας) κτηνοτροφικῶν κουκιῶν (1)
Table 1. Proximate analysis (% dry matter) of whole faba bean seeds

Ξηρὴ οὐσία	(Dry matter)	90,9
Τέφρα	(Ash)	4,04(3,5)(2)
N-οὔχες οὐσίες	(Cr. protein)	26,15 (30,4)
Ὀλικὲς λιπαρὲς οὐσίες	(Ether extract)	1,18 (0,6)
Ἰνώδεις οὐσίες	(Cr. fiber)	9,11 (3,1)
Ἐλ. N. ἐκχυλισμένες οὐσίες	(N-free extract)	59,52 (62,4)
Ca		4,67
Mg		0,11
P		0,85
K		2,39
Fe (mg/kg)		148,0
Cu (mg/kg)		44,7
Mn (mg/kg)		14,0
Zn (mg/kg)		48,8
Ταννίνες στά:	(tannin in)	
Σπέρματα	(Whole seed)	1,58
Περιβλήματα	(Testa)	7,86
Ἀποφλοιωμένα σπέρματα	(Dehulled seed)	0,56

(1) Μέσος ὅρος μίγματος ἕξων μερῶν τῶν ποικιλιῶν Gemini, 312, Brocal καὶ Pam-1.

(2) Οἱ ἐντὸς παρενθέσεως τιμὲς ἀναφέρονται σὲ ἀποφλοιωμένα σπέρματα.

σταση τῆς πρωτεΐνης τοῦ σιτηρεσίου τῶν ὀρνιθίων κρεατοπαραγωγῆς (N.R.C., 1984) διαπιστώνεται ὅτι ἡ μεθειονίνη ἀποτελεῖ τὸ ὀριακὸ ἀμινοξύ, τὸ ὁποῖο περιέχεται σὲ ποσοστὸ 50% περίπου τῶν ἀναγκῶν. Γιὰ τὸ λόγο αὐτὸ ἡ προσθήκη συνθετικῆς μεθειονίνης βελτιώνει σημαντικὰ τὴν βιολογικὴ ἀξία τῆς πρωτεΐνης τῶν κουκιῶν στὰ παμφάγα ζῶα (Καλαϊσάκης καὶ Παπαδόπουλος, 1983· Bjerg κ.ἄ., 1984).

Μεταβολιστέα ενέργεια

Ἀπὸ τὰ ἀποτελέσματα τοῦ πειράματος (Πίν. 3) διαπιστώθηκε ὅτι ἡ ΜΕ παρουσιάζει στατιστικῶς σημαντικὴ διαφορὰ ($P < 0,05$) μεταξὺ τῶν ἀποφλοιωμένων καὶ ἀναποφλοιῶτων κτηνοτροφικῶν κουκιῶν. Ἡ μέση τιμὴ τῆς ΜΕ τῶν ἀποφλοιωμένων

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Περιεκτικότητα πρωτεΐνης κουκιῶν σὲ ἀμινοξέα (g/16g N \pm SD).Table 2. Amino acid composition of faba bean seed (g/16g N \pm SD).

Ἀμινοξὺ (Amino acid)	Κουκιὰ πειράματος ¹ (faba bean of experiment)	Διακύμανση συστάσεως ² (Range whole seed)
Ἀργινίνη (Arginine)	10.06 \pm 0.21	7.5 — 12.5
Βαλίνη (Valine)	4.63 \pm 0.22	3.8 — 5.9
Θρεονίνη (Threonine)	3.11 \pm 0.10	2.9 — 4.2
Ἴσολευκίνη (Isoleucine)	3.91 \pm 0.34	2.6 — 4.8
Ἴστιδίνη (Histidine)	3.05 \pm 0.18	2.1 — 2.9
Λευκίνη (Leucine)	6.98 \pm 0.53	6.7 — 8.5
Λυσίνη (Lysine)	6.04 \pm 0.14	5.4 — 7.3
Μεθειονίνη (Methionine)	0.89 \pm 0.05	0.5 — 0.9
Τυροσίνη (Tyrosine)	3.03 \pm 0.20	2.7 — 4.5
Φαινυλαλανίνη (Phenylalanine)	4.09 \pm 0.29	3.5 — 4.6
Ἀλανίνη (Alanine)	4.32 \pm 0.19	3.6 — 6.6
Ἀσπαραγινικό ὄξύ (Asp. acid)	9.66 \pm 0,37	0.2 — 12.8
Γλουταμινικό ὄξύ (Glut. acid)	13.02 \pm 0.47	13.5 — 20.4
Γλυκίνη (Glycine)	3.72 \pm 0.16	3.6 — 5.6
Σερίνη (Serine)	4.04 \pm 0.17	3.9 — 5.5

1. Μέσος ὄρος τῶν τεσσάρων ποικιλιῶν (Gemini, 312, Pam-1 καὶ Brocal) (Mean value of the four varieties).

2. Δεδομένα ἀπὸ (Based on data): Waring and Shannon (1969), Bond (1970), Clarke (1970), Marquardt and Campbell (1973), (1974), Marquardt κ.ἄ. (1975), Kaldy and Kasting (1974), Palmer and Thompson (1975), Bjerg κ. ἄ. (1988).

άνεργεται σε 10,56 MJ/kg έναντι των 9,42 MJ/kg των άναποφλοιώτων κουκιών, οι δὲ αντίστοιχες διορθωμένες τιμές σε ίσοβαθμία άζώτου (ME_N) είναι 10,06 και 9,17 MJ/kg. Οι τιμές αυτές αντιστοιχούν στο 61,1 και 55,3% τῆς συνολικῆς ἐνέργειας τῶν κτηνοτροφικῶν κουκιῶν.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Μεταβολιστέα ἐνέργεια σπερμάτων κτηνοτροφικῶν κουκιῶν

Table 3. Metabolizable energy of faba bean seed

	Ἄναποφλοιώτα (Whole seed) ($\bar{x} \pm SD$)	Ἄποφλοιωμένα (Dehulled) ($\bar{x} \pm SD$)	Ἐπίπεδο σημαν/τας (Sign. level)
Συνολικὴ ἐνέργεια (MJ/Kg) Gross energy (GE)	16,59	16,47	
Μεταβολιστέα ἐνέργεια (MJ/Kg) Metabolizable energy (ME)	9,42 \pm 0,69	10,56 \pm 0,32	0,05
Διορθωμένη ME (MJ/Kg) N-corrected ME (ME _N)	9,17 \pm 0,44	10,06 \pm 0,43	0,05
ME _N % GE	55,27	61,08	

Ἐκτός ἀπό προγενέστερες ἐρευνητικὲς ἐργασίες (Edwards και Duthie, 1970, 1972, 1973· McNab και Wilson, 1974· Guillaume, 1977· Shannon και Clandinin, 1977· Guillaume, 1978· Bhargana και O'Neil, 1979· Lacassagne κ.ά., 1988) βρέθηκε ὅτι ἡ τιμὴ τῆς ME σε άναποφλοιώτα κουκιὰ κυμαίνεται μεταξύ 8,9 και 11 MJ/kg. Κατὰ τοὺς Shannon και Clandinin (1977) ἡ ME είναι ἀνάλογη τῆς περιεκτικότητας τῶν κουκιῶν σε άζωτούχες οὐσίες, οἱ ὁποῖες ἔχουν πεπτικότητα μεγαλύτερη τῶν ὕδατανθράκων, τῶν ὁποίων τὸ διαθέσιμο κλάσμα (μονοσακχαρίτες + ὀλιγοσακχαρίτες + δεξτρίνες + άμυλο) ὑπερβαίνει τὸ 50% (Palmer και Thompson, 1975· Pritchard κ.ά., 1973). Μὲ τὴν παραδοχὴ αὐτὴ δὲν συμφωνοῦν οἱ Edwards και Duthie (1972) (οἱ ὁποῖοι πειραματίστηκαν μὲ χειμερινὲς και άνοιξιάντικες ποικιλίες κουκιῶν πὸν περιεῖχαν 24,2% και 27,7% άζωτούχες οὐσίες αντίστοιχα). Ἐκτός ἀπό τὰ ἀποτελέσματα τῆς παρούσης ἐργασίας, στὴν ὁποία τὰ άποφλοιωμένα κουκιὰ εἶχαν περισσότερες κατὰ 12,5%

άζωτοϋχες ουσίες, διαπιστώθηκε αύξηση τῆς ME κατά 10-12% και ἐπιβεβαίωση τῆς ὑπόθεσης τῶν Shannon και Clandinin (1977).

Ἡ ME τῶν κουκιῶν αὐξάνεται μὲ θερμικὴ ἐπεξεργασία (autoclaving) κατὰ 7% (Guillaume, 1978) ἕως και 17% (Shannon και Clandinin, 1977). Ἡ εὐεργετικὴ αὐτὴ ἐπίδραση τῆς ὑγροθερμάνσεως ἀποδίδεται στὴν καταστροφή ἢ μετουσίωση τῶν ἀντιδιαιτητικῶν παραγόντων (ἀντιτρυψίνη, αἰμοσυγκολλητίνες, ταυνίνες), ποὺ ὑπάρχουν στὰ κουκιά, μὲ ἐπακόλουθο τὴν αὐξημένη χρησιμοποίηση τῆς ξηρῆς οὐσίας, τῶν ἄζωτοϋχων οὐσιῶν, τῶν λιπαρῶν οὐσιῶν (McNab και Wilson, 1974· Guillaume, 1978· Marquardt και Ward, 1979) και τοῦ ἀμύλου (Guillaume, 1978). Αὐξηση τῆς ME κατὰ 10% (McNab και Wilson, 1974) βρέθηκε μετὰ ἀπὸ ἐπεξεργασία τῶν κουκιῶν μὲ μικροκύματα (micronising), ἐνῶ ἡ σύμπηξη (pelleting) βελτιώνει τὴν τιμὴ τῆς πεπτικότητας τῶν ἄζωτοϋχων οὐσιῶν και ἰδιαιτέρως τοῦ ἀμύλου και αὐξάνει τὴν ME κατὰ 12 ἕως 15% (Guillaume, 1978· Lacassagne κ.ἄ., 1988). Αὐξηση τῆς ME τῶν κουκιῶν κατὰ 10-14% διαπιστώθηκε ἐπίσης ἀπὸ τοὺς Totsuka κ.ἄ. (1977) σὲ ἄλεσμένα κουκιά μὲ κόσκινο 1 ἀντὶ 3,5 mm ἐνῶ οἱ Edwards και Duthie (1973) διαπίστωσαν αὐξηση τῆς ME τῶν κουκιῶν κατὰ 33% (12,7 ἀντὶ 9,6 Mj/kg) ὅταν τὰ κουκιά ἀποφλοιώθηκαν. Ὁ ἀποχωρισμὸς τῶν περιβλημάτων (testa), ποὺ ἀποτελοῦν τὸ 15% περίπου τῶν σπερμάτων, δὲν δικαιολογεῖ τὴν αὐξηση τῆς μεταβολιστέας ἐνέργειας κατὰ 33% ἀκόμη και σὲ μηδενικὴ πεπτικότητα τῶν περιβλημάτων. Ἀντίθετα οἱ Guillaume και Bellec (1977) διαπίστωσαν ὅτι ἡ ἀποφλοίωση τῶν κουκιῶν αὐξάνει τὴν ME κατὰ 4,8% στὶς αὐγοπαραγωγὰς ὄρνιθες, ἐνῶ ἀπὸ τὰ ἀποτελέσματα τῆς παρουσίας ἔρευνας διαπιστώθηκε αὐξηση τῆς μεταβολιστέας ἐνέργειας στὰ παχυνόμενα ὄρνιθια τῆς τάξεως τοῦ 10-12%.

Διαθεσιμότητα ἀμινοξέων

Ἡ διαθεσιμότητα τῶν ἀμινοξέων τῶν ἀναποφλοιῶτων κουκιῶν παρουσιάζει εὐρεία διακύμανση (Πίν. 4). Τὴν μικρότερη τιμὴ (68,3%) ἔχει ἡ μεθειονίνη και τὴν μεγαλύτερη (95,8%) ἡ ἀργινίνη. Ἡ μικρὴ τιμὴ 23,8% τῆς διαθεσιμότητας τῆς γλυκίνης δὲν εἶναι πραγματικὴ και πρέπει νὰ ἀποδοθεῖ στὴν μερικὴ μετατροπὴ τοῦ οὐρικοῦ ὀξέος σὲ γλυκίνη κατὰ τὴν διάρκεια τῆς ὑδρολύσεως τῶν περιττωμάτων τῶν ὄρνιθων γιὰ προσδιορισμὸ τῶν ἀμινοξέων (Terpstra, 1975). Ἄν ἐξαίρεθεῖ ἡ γλυκίνη, ἡ μέση τιμὴ διαθεσιμότητας τῶν ὑπολοίπων ἀμινοξέων ἀνέρχεται σὲ 81,7%. Ἐλαφρῶς μεγαλύτερη τιμὴ (84,2%) διαθεσιμότητας ὄλων τῶν ἀμινοξέων βρέθηκε ἀπὸ τοὺς Waring και Shannon (1969), ποὺ χρησιμοποίησαν χειμερινὰς και ἀνοιξιάντικες ποικιλίες κουκιῶν σὲ ἐνῆλικα πτηνὰ. Ἡ ἀναφερόμενη τιμὴ 84,2% ὑστερεῖ κατὰ 9%

τῆς ἀντίστοιχης τιμῆς διαθεσιμότητας τῶν ἀμινοξέων τοῦ σογιαλεύρου. Ἀντίθετα, ἀπὸ τοὺς Marquardt καὶ Ward (1979) βρέθηκε ὅτι ἡ μέση τιμὴ φαινομένης πεπτικότητας τῶν ἀμινοξέων σὲ ποικιλίες κουκιῶν ποὺ περιεῖχαν 4-6% ταννίνες ἀνέρχεται σὲ 72,3% ἐνῶ σὲ ποικιλίες ποὺ δὲν περιεῖχαν ταννίνες ἀνέρχεται σὲ 83,5%. Οἱ ἴδιοι ἐρευνητὲς

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Βιοδιαθεσιμότητα ἀμινοξέων κουκιῶν (μέση τιμὴ ± SD)
Table 4. Availability of amino acids from faba bean (mean ± SD)

Amino acid	Ἀποφλοιωμένα σπέρματα (Dehulled seed)	Ἀναποφλοῖωτα σπέρματα (Whole seed)	Ἐπίπεδο σημ/τας (Sign. level) P ≤
Ἀργινίνη (Arg.)	95,87 ± 0,92	95,80 ± 2,00	—
Βαλίνη (Val.)	91,24 ± 2,29	75,47 ± 4,83	0,001
Θρεονίνη (Thr.)	90,11 ± 2,02	83,14 ± 3,23	0,01
Ἴσολευκίνη (Ile.)	91,24 ± 1,85	78,73 ± 3,91	0,01
Ἴστιδίνη (His)	85,45 ± 3,89	78,84 ± 1,36	0,05
Λευκίνη (Leu.)	90,98 ± 1,83	81,06 ± 0,85	0,001
Λυσίνη (Lys.)	94,42 ± 0,97	88,19 ± 0,41	0,001
Μεθειονίνη (Met.)	81,20 ± 0,85	68,32 ± 0,62	0,001
Τυροσίνη (Tyr.)	92,87 ± 2,34	77,14 ± 2,05	0,001
Φαινυλαλανίνη (Phe.)	92,66 ± 1,76	77,23 ± 2,40	0,001
Ἀλανίνη (Ala.)	91,39 ± 2,49	82,29 ± 2,41	0,001
Ἀσπαραγινικό ὀξύ (Asp.)	91,98 ± 1,89	84,74 ± 0,88	0,001
Γλυκίνη (Gly.)	35,48 ± 7,27	13,84 ± 1,38	0,001
Γλουταμινικό ὀξύ (Glu.)	92,58 ± 1,69	87,22 ± 0,59	0,001
Σερίνη (Ser.)	91,05 ± 1,82	85,70 ± 2,20	0,05
Καθαρὴ χρησιμοποίησις πρωτεΐνης (Net protein utilization)	65,53 ± 6,325	52,96 ± 5,109	0,001

διαπίστωσαν ἐπίσης ὅτι ἡ προσθήκη ταννινῶν, ποὺ ἐκχυλίσθηκαν ἀπὸ περιβλήματα σπερμάτων κουκιῶν σὲ διάφορα ἐπίπεδα στὸ σιτηρέσιο τῶν ὀρνιθίων κρεατοπαραγωγῆς συνδέεται ἀρνητικὰ μὲ τὴν πεπτικότητα τῆς ξηρῆς οὐσίας, τῶν ἀζωτούχων οὐσιῶν, τῆς τέφρας καὶ τοῦ ἀσβεστίου τοῦ σιτηρεσίου. Ἀπὸ ἄλλους ἐρευνητὲς (Guillau-

me, 1978· Bjerg κ.ά., 1984· Lacassagne κ.ά., 1988) διαπιστώθηκε επίσης χαμηλότερος συντελεστής πεπτικότητας των άζωτούχων ουσιών ποικιλιών κουκιών που περιείχαν ταννίνες συγκριτικά προς ποικιλίες των οποίων τα σπέρματα δεν περιείχαν ταννίνες. Οι διαφορές στις τιμές άξιολογήσεως των άζωτούχων ουσιών των κουκιών (συντελεστής πεπτικότητας, διαθεσιμότητα αμινοξέων) που παρατηρείται στα άποτελέσματα των διαφόρων έρευνητών πρέπει να αποδοθούν στην διαφορετική πιθανώς περιεκτικότητα των ποικιλιών που χρησιμοποιήθηκαν σε αντιδισαιτητικούς παράγοντες.

Η άποφλοίωση των κουκιών όπως φαίνεται από τον πίνακα 4, αυξάνει σημαντικά την διαθεσιμότητα όλων των αμινοξέων πλην τής άργινίνης. Η σχετική αύξηση προς τα μη άποφλοιωθέντα κουκιά κυμαίνεται μεταξύ 6% (σερίνη, γλουταμινικό όξύ) και 20% (βαλίνη, μεθειονίνη, τυροσίνη, φαινυλαλανίνη). Η μέση αύξηση τής διαθεσιμότητας όλων των αμινοξέων ανέρχεται σε 13,1%. Η άποφλοίωση επηρεάζει ευνόικα και την καθαρή χρησιμοποίηση τής πρωτεΐνης των κουκιών ή όποια ανέρχεται σε 65,5% και διαφέρει σημαντικά ($P < 0.01$) από εκείνη των άναποφλοιωτων που έχει τιμή 52,9%. Όμοια μέση τιμή καθαρής χρησιμοποίησης τής πρωτεΐνης, από δέκα καθαρές σειρές άναποφλοιωτων κουκιών, βρέθηκε και από τους Bjerg κ.ά. (1988) οι όποιοι χρησιμοποίησαν ως πειραματόζωα ποντικούς. Η τιμή όμως παρουσίασε σημαντικές διαφορές μεταξύ των καθαρών σειρών των κουκιών και είχε σημαντική θετική συσχέτιση με την περιεκτικότητα τής πρωτεΐνης σε μεθειονίνη και άρνητική με την περιεκτικότητα σε ταννίνες και ινώδεις ουσίες. Η ευνόικη επίδραση τής άποφλοιώσεως των κουκιών στην διαθεσιμότητα των αμινοξέων και την καθαρή χρησιμοποίηση τής πρωτεΐνης όφείλεται προφανώς στην άπομάκρυνση των ταννινών και των ινώδων ουσιών οι όποίες έντοπίζονται κυρίως στα περιβλήματα των σπερμάτων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η άξία των κτηνοτροφικών κουκιών ως πηγής πρωτεΐνης για τα παμφάγα ζώα έξαρτάται από την παρουσία αντιδισαιτητικών παραγόντων και τον βαθμό που καλύπτουν τις άνάγκες των ζώων σε άπαραίτητα αμινοξέα. Με έξαίρεση τα θειούχα αμινοξέα και πιθανώς την θρεονίνη, ή σύσταση τής πρωτεΐνης των κουκιών δεν διαφέρει ούσιωδώς από εκείνη των σπερμάτων σόγιας. Η δισαιτητική άξία των σπερμάτων των κουκιών βελτιώνεται με την έφαρμογή μεθόδων έπεξεργασίας, μεταξύ των όποιων είναι και ή άποφλοίωση.

Η άπομάκρυνση των περιβλημάτων από τα σπέρματα κτηνοτροφικών κουκιών αυξάνει την περιεκτικότητα σε άζωτούχες ουσίες, μειώνει την περιεκτικότητα σε ινώδεις ουσίες, άπομακρύνει τις ταννίνες και άλλους αντιδισαιτητικούς παράγοντες που

βρίσκονται έναποτεθειμένοι σε αυτά και καθιστά δυνατή την χρησιμοποίησή τους στη διατροφή των παμφάγων ζώων. Η αποφλοιώση αυξάνει σημαντικά την μεταβολιστέα ενέργεια και την διαθεσιμότητα των αμινοξέων. Τα αποφλοιωμένα σπέρματα κτηνοτροφικών κουκιών δύνανται να υποκαταστήσουν σε ισοπρωτεϊνική βάση μίγμα άραβόσιτου και σογιαλεύρου χωρίς να μειωθεί, σε επίπεδο μικρότερο των αναγκών, ή περιεκτικότητα του μίγματος διατροφής στα απαραίτητα αμινοξέα.

S U M M A R Y

Dietetic evaluation of faba bean seeds in fattening chicken

The metabolizable energy and amino acid availability of faba bean seeds were determined in feeding experiments carried out on chicken in the Agricultural University of Athens.

Four faba bean cultivars (Gemini, 312, PAM-1, and Brocal), which were cultivated in the farm of the Agricultural University in the framework of comparative trials set up among EEC — countries, were used. The seeds of all cultivars were mixed together for the feeding experiment, since no significant difference among them in chemical composition was detected.

Two feeding experiments were carried out. In the first, three groups of 28 days-old chicken were fed for 14 days with a reference diet as well as with diets containing 40% faba bean seeds with and without hulls. At the end of the experiment the metabolizable energy was determined for each group.

In the second experiment, two groups of 28 days-old chicken were fed with diets containing whole and dehulled faba bean seeds and amino acid availability was determined in either case.

The metabolizable energy of the dehulled seeds was significantly higher ($p < 0.05$) than that of the whole seeds (10.56 and 9.42 MJ/kg of seeds respectively).

Amino acid availability varied between 68.3 (methionine) and 95.8% (arginine) with an average of 81.7% in whole seeds. The removal of seed coats significantly raised the availability of all amino acids except arginine by 6 (serine, glutamic acid) to 20% (valine, methionine, tyrosine, phenylalanine). On the average, availability increased by 13.1% at values equivalent to those of soybeans. Net protein utilization was significantly higher ($p < 0.01$) in dehulled in comparison with whole seeds (65.5 and 52.9% respectively).

It is concluded that the removal of seed coats, an easy and inexpensive procedure, improves considerably the nutritive value of faba beans by removing tannins and other antinutritional factors located in the hulls.

REFERENCES

1. A. O. A. C., 1984. *Official methods of analysis*. 14th ed Assoc. of Offic. Chem. Washin-
gton. DC.
2. Baudet, J. and Mosse, J., 1980. Amino acid composition of different cultivars
of broad beans (*Vicia faba*). Comparison with other legumes seeds. D. A. Bond (ed),
Vicia faba. Feeding Value, Processing and Viruses, 67-82. E. E. C. Brussels-Luxem-
bourg.
3. Bjerg, B., Eggum, B. O., Jacobsen, I., Olsen, O., and Srensen, H.,
1984. Protein quality in relation to antinutritional constituents in faba bean (*Vicia
faba*). The effects of vicine, convicine and dopa added to a standard diet and fed to rats.
Z. Tierphysiol. Tierernahrg. u. Futtermittelkde, 51: 275-285.
4. Bjerg, B., Ebmeyer, E., Eggum, B. O., Larsen, T., Kobbelen, C. and
Sorensen, H., 1988. The nutritive value of ten inbred lines of faba beans (*Vicia faba*)
in relation to their content of antinutritional constituents and protein quality. *Plant
Breeding*, 101: 277-291.
5. Bhargava, K. K. and O'Neil, J. B., 1979. Raw and autoclaved faba beans (*Vicia
faba L.*) as an alternative source of protein for broilers. *Can. J. Anim. Sci.* 59: 531-537.
6. Bond, D. A., 1976. In vitro digestibility of the testa in tannin-free field beans (*Vicia
faba*). *J. Agric. Sci.*, 86: 561-566.
7. Bragg, B. D., Ivy, A. C. and Stephenson, L. E., 1969. Methods for deter-
mining amino acid availability of feeds. *Poultry Sci.*, 48: 2135-2137
8. Burns, R. E., 1971. Method for estimation of tannin in grain sorghums. *Agron J.*
63: 511-512.
9. Clarke, H. E., 1970. The evaluation of the field bean (*Vicia faba*) in animal nutrition.
Proc. Nutr. Soc., 29: 64-73.
10. Edwards, G. D. and Duthie, F. I., 1970. Metabolizable energy values for
broiler chicks of eleven samples of field beans (*Vicia faba L.*) harvested in 1968. *J. Agric.
Sci.*, 76, 257-259.
11. Edwards, G. D. and Duthie, F. I., 1972. A short note on metabolizable energy
values for broiler chicks of two varieties of field beans (*Vicia faba L.*) harvested in 1969
J. Agric. Sci., 79: 169-170.
12. Edwards, D. G. and Duthie, F. I., 1973. Proceedings to improve the nutritive
value of field beans. *J. Sci. Food Agric.*, 24: 496-497.

13. Eggum, B. O., 1980. Factors affecting the nutritional value of field beans (*Vicia faba*). In D. A. Bond (ed.): *Vicia faba: Feeding Value, Processing and Viruses* pp 107-123. E. E. C. Brussels-Luxemburg.
14. Griffiths, D.W. and Jones, D. I. H., 1977. Cellulase inhibition by tannins in the testa of field beans (*Vicia faba*). *J. Sci. Food and Agric.*, 28: 983-989.
15. Guillaume, J., 1978. Digestibilité des protéines, de l'amidon et des lipides de deux types de fêverole (*Vicia faba* L.) crue où autoclavée chez le poussin. *Arch. Geflügelk*, 42: 179-182.
16. Guillaume, J. and Bellec, R., 1977. Use of field beans (*Vicia faba*) in diets for laying hens. *Br. Poult. Sci.*, 18: 573-583.
17. Hill, F. W. and Anderson, D. L., 1958. Comparison of metabolisable energy and productive energy determination with growing chicks. *J. Nutr.*, 64: 587-603.
18. Kaldy, M. S. and Kasting, R., 1974. Amino acid composition and protein quality of faba bean cultivars. *Can. J. Anim. Sci.*, 54: 869-871.
19. Καλαϊτσάκης, Π. - Παπαδόπουλος, Γ., 1983. 'Αξιολόγησις πρωτεϊνικού συμπυκνώματος από σπέρματα κουκιών. *Δελτίο Έλλ. Κτην. Έταιρείας* 34: 78-84.
20. Lacassagne, L., Francesch, M., Carre, N., and Melcion, P. J., 1988. Utilization of tannin - containing and tannin - free faba beans (*Vicia faba*) by young - chicks. Effects of pelleting feeds on energy, protein and starch digestibility. *Anim. Feed Sci. and Techn.*, 20: 59-68.
21. Marquardt, R. R., and Campbell, L. D., 1973. Raw and autoclaved faba beans in chick diets. *Can. J. Anim. Sci.* 53: 741-746.
22. Marquardt, R. R. and Campbell, L. D., 1974. Deficiency of methionine in raw and autoclaved faba beans in chick diets. *Can. J. Anim. Sci.*, 54: 437-442.
23. Marquardt, R. R., Campbell, L. D. and Ward, T., 1976. Studies with chicks on the growth depressing factor(s) in faba beans (*Vicia faba* L. var. *minor*). *J. Nutr.*, 106:275-284.
24. Marquardt, R. R., McKirdy, J. A., Ward, T. and Campbell, L. D., 1975. Amino acid, hemagglutinin and trypsin inhibitor levels and proximate analysis of faba beans (*Vicia faba*) and faba bean fraction. *Can. J. Anim. Sci.*, 55: 421-429.
25. Marquardt, R. R. and Ward, A. T., 1979. Chick performance as affected by autoclave treatment of tannin-containing and tannin-free cultivars of faba beans. *Can. J. Anim. Sci.*, 59: 781-789.
26. Maxson, E. D., and Rooney, L.W., 1972. Evaluation of methods for tannin analysis in sorghum grain. *Cereal Chem.*, 49: 719-729.
27. McNab, J. M. and Wilson, B. J., 1974. Effects of micronising on the utilization of field beans (*Vicia faba*) by the young chick. *J. Sci. Food Agric.*, 24: 395-400.
28. N. R. C., 1984. *Nutrient Requirements of Poultry*. Eighth Rev. Edition, Nat. Acad. Press, Washington D. C.
29. Palmer, R. and Thompson, R., 1975. A comparison of the protein nutritive value and composition of four cultivars of faba beans (*Vicia faba*) grown and harvested under controlled conditions. *J. Sci. Food Agric.*, 26: 1577-1583.

30. Pritchard, P. J., Dryburgh, E. A., and Wilson, B. J., 1973. Carbohydrates of spring and winter field beans (*Vicia faba*). *J. Sci. Food Agric.*, 24: 663-668.
31. Shannon, D.W. F. and Clandinin, D. R., 1977. Effects of heat treatment on nutritive value of faba beans (*Vicia faba*) for broiler chicken. *Can. J. Anim. Sci.*, 57: 499-507.
32. Slump, P., Van Beek, L., Janssen, W. M. M. A., Terpstra, K., Lenis, N. P. and Smits, B., 1977. A comparative study with pigs, poultry and rats of the amino acid digestibility of diets containing crude protein with diverging digestibilities. *Z. Tierphysiol., Tierenahrg. u. Futtermittelkde*, 39 : 257-272.
33. Terpstra, K., 1975. Miscellaneous papers Landbouwhogeschool Wageningen 11: 49-55 (ἀναφέρεται ἀπὸ Slump κ. ἄ., 1977).
34. Totsuka, K., Tajima, M., Saito, T., and Shoji, K., 1977. Studies on the energy and protein value of faba beans for poultry rations. *Nutr. Abst. and Rev.*, 48: 2687.
35. Wang Pi-Xian and Ueberschar, K. H., 1990. The estimation of vicine convicine and condensed tannins in 22 varieties of faba beans (*Vicia faba*). *An. Feed Sci. Tech.* 31: 157-165.
36. Ward, A. T., Marquardt, R., and Campbell, L. D., 1977. Further studies on the isolation of the thermolabile growth inhibitor from 'faba bean (*Vicia faba* var. *minor*). *J. Nutr.*, 107: 1325-1334.
37. Waring, J. S., and Shannon, D. W. F., 1969. Studies on the energy and protein value of soyabean meal and two varieties of field beans using colostomised laying hens. *Br. Poul. Sci.*, 10: 331-336.

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 23ΗΣ ΜΑΪΟΥ 1991

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΙΩΑΝΝΟΥ ΤΟΥΜΠΙΑ

ΓΕΩΛΟΓΙΑ.— Συμβολή έλληνικῶν παρατηρήσεων στὴ γνώση τῶν αἰτίων, τὰ ὁποῖα προκάλεσαν τὴν ὁμαδικὴ ἐξαφάνιση εἰδῶν κατὰ τὸ τέλος τῆς κρητιδικῆς περιόδου, ὑπὸ Δημ. Α. Κισκύρα*, διὰ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Λουκά Μουσοῦλου.

Α. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἐνα ἀπὸ τὰ προβλήματα, τὰ ὁποῖα ἀπασχολοῦν τοὺς γεωλόγους ἀπὸ τὸν περασμένο αἰῶνα, εἶναι καὶ ἡ ἀπότομη ἐξαφάνιση τῶν δεινοσαύρων κατὰ τὸ τέλος τοῦ Κρητιδικοῦ. Ἡ πρώτη ἐξήγηση, ἡ ὁποῖα δόθηκε, ἦταν ὅτι τὰ ζῶα αὐτὰ δὲν μπόρεσαν νὰ ἀνταπεξέλθουν στὶς δυσμενεῖς συνθῆκες, ποὺ δημιουργήθηκαν ἐκεῖνη τὴν ἐποχὴ πάνω στὴ γῆ, λόγω τοῦ ὅτι εἶχαν μικρὸ ἐγκέφαλο σὲ σχέση μὲ τὸ σωματικὸ τους μέγεθος. Ἐξάλλου εἶχαν σοβαροὺς ἐχθροὺς τὰ τότε ἀναπτυσσόμενα θηλαστικά, τὰ ὁποῖα τοὺς ἔτρωγαν τὰ αὐγά, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ μειώνεται σημαντικὰ ὁ ἀριθμὸς τῶν δεινοσαύρων (Lanworn 1972). Ἀργότερα, ὅταν διαπιστώθηκε ὅτι κατὰ τὸ τέλος τοῦ Κρητιδικοῦ ἐξαφανίσθηκαν καὶ ἄλλα εἶδη, ἰδιαιτέρα θαλάσσια, ὅπως ἀμμωνίτες, ρουδιστέες καὶ πολλὰ τρηματοφόρα, ἡ ἐξαφάνιση αὐτῶν ἀποδόθηκε σὲ κλιματολογικὲς ἀλλαγές. Ἐτσι ὁ de Lapparant (1919) ἐξήγησε τὴν ἐξαφάνιση τοῦ γένους *Globotruncana* ἀπὸ τὰ Πυρηναιῖα στὸ τέλος τοῦ Κρητιδικοῦ μὲ τὴν ὑπόθεση εἰσροῆς ψυχρῶν νερῶν ἀπὸ τὸν Ἀτλαντικὸ Ὠκεανὸ στὴ θερμὴ θάλασσα τῆς Μεσογείου. Τὴν ἐξήγηση αὐτὴ δέχτηκε καὶ ὁ Kiskyras (1941) γιὰ τὴν ἐξαφάνιση τῆς *Globotruncana* ἀπὸ τὴν Ἑλλάδα τὴν ἴδια περίοδο μὲ τὴν προσθήκη ὅμως ὅτι ἡ ἐξαφάνιση αὐτὴ στὴ χώρα μας

* DEM. A. KISKYRAS, A contribution of Greek remarks to the knowledge of the causes for the mass species extinction at the end of the Cretaceous Period.

συνοδευόταν με λιθολογική αλλαγή στην ίζηματογένεση, ή οποία συνίσταται στη μείωση της περιεκτικότητας των άσβεστολίθων σε CaCO_3 με αντίστοιχη αύξηση σε Al_2O_3 , SiO_2 και Fe_2O_3 .

Μεταπολεμικά διατυπώθηκαν πολλές υποθέσεις για την ομαδική εξαφάνιση ζωικών οργανισμών κατά το τέλος του Κρητιδικού, εκείνη όμως, ή οποία είχε τή μεγαλύτερη απήχηση στον επιστημονικό κόσμο, αφού έδωσε αφορμή να παρουσιασθούν πάνω από 2000 σχετικές μελέτες στα 8 χρόνια, που πέρασαν από τή δημοσίευσή της, είναι ή αναφερόμενη σε πρόσκρουση τής γής με άστεροειδή (Alvarez et al. 1980) ό οποίος είχε διάμετρο 10 Km, ταχύτητα 20 km/s και κινητική ενέργεια 10^8 μεγατόνων TNT. Κατά τή σύγκρουση αυτή κονιοροποιήθηκε ό άστεροειδής και ή σκόνη του εκάλυψε τόν ήλιο για πολλούς μήνες, έμποδιζοντας έτσι από τή μιá μεριά τή φωτοσύνθεση και από τήν άλλη τή θέρμανση τής γής με τήν ήλιακή ακτινοβολία. Τό αποτέλεσμα αυτών ήταν να σταματήσει ή νέα βλάστηση, που σημαίνει μείωση τής τροφής για τούς χορτοφάγους δεινόσαυρους και σημαντική πτώση τής θερμοκρασίας, ιδιαίτερα σε περιοχές μακριά από τή θάλασσα, που θά προκάλεσε τό θάνατο σε πολλά άτομα. Η καταστροφή τής φυτείας θά ολοκληρώθηκε με τες φωτιές και τήν όξινη βροχή, που δημιουργήθηκαν από τες χημικές αντιδράσεις του άζώτου στην ατμόσφαιρα. Όπως είναι φυσικό, περισσότερο από έλλειψη τροφής θά υπέφεραν τά μεγαλύτερα ζώα, που χρειάζονταν μεγαλύτερες ποσότητες χόρτων. Ό Russel (βλ. Alvarez et al. 1980, σ. 1106) αναφέρει ότι σπονδυλωτά βαρύτερα από 25 kg δέν μπόρεσαν να επιζήσουν τήν περίοδο αυτή των μεγάλων εξαφανίσεων. Αντίθετα, πολλά μικρά, μεταξύ των οποίων και πρωτόγονα θηλαστικά, κατάφεραν να επιζήσουν τρώγοντας έντομα και καμένα χόρτα.

Αφορμή για τή διατύπωση τής θεωρίας αυτής έδωσε ή ανεύρεση ενός άργιλικού στρώματος με πάχος 1cm στα όρια ήωκαινικών άσβεστολίθων, που περιέχουν τό απολίθωμα *Globigerina eugubina* με υποκείμενους άνωκρητιδικούς, πλούσιους σε τμηματοφόρα *Globotruncana contusa* στη θέση Petriccio κοντά στη μεσαιωνική πόλη Gubbio τής Βορ. Ίταλίας. Τό στρώμα αυτό παρουσιάζει αύξημένη περιεκτικότητα σε ίρίδιο, ή οποία σε μέση τιμή φθάνει $63 \cdot 10^{-9}$ g.Ir/cm² και θεωρήθηκε σαν έξωγήνιο προϊόν, διότι στους κρητιδικούς άσβεστόλιθους ή περιεκτικότητα σε ίρίδιο είναι τουλάχιστον 1000 φορές μικρότερη. Με βάση ότι παρόμοιο στρώμα θά παρουσιάζεται σε όλη τήν επιφάνεια τής γής E (όπου $E=510 \cdot 10^6$ Km²), εφόσον ή παρουσία τέτοιου στρώματος διαπιστώθηκε σε 57 διαφορετικές θέσεις πάνω στη γή, υπολογίσθηκε τό ίρίδιο, που περιέχεται συνολικά στο άργιλοϋχο αυτό στρώμα, τό όποιο έχει περιεκτικότητα $63 \cdot 10^{-9}$ g ανά 1cm³, σε $(510 \cdot 10^6 \cdot 10^{10} \text{ cm}^2 \cdot 63 \cdot 10^{-9} \text{ g} = 32,1 \cdot 10^{10} \text{ g})$ 321.000 τόννους ίρίδιο και αν ό μετεωρίτης, που υποτίθεται ότι συγκρούσθηκε με τή γή,

περιείχε 0,5p.p.m. ιρίδιο, τότε το ούράνιο αυτό σώμα θα είχε όγκο $6,4 \cdot 10^{11} \text{ cm}^3$ ($V = 3,21 \cdot 10^5 / 0,5 \cdot 10^{-6}$). Στην περίπτωση σφαιρικού ούράνιου σώματος ($V = 4/3 \pi a^3 = 4, 186a^3$) αυτό θα είχε ακτίνα περίπου 5000 m.

Στή μελέτη αυτή θα εξετασθούν: 1ον αν η αναφερθεῖσα υπόθεση που είναι γνωστή και ως θεωρία Alvarez, δηλ. με το όνομα του κύριου ιδρυτή της, το όποιο δόθηκε προς τιμήν του το 1988 (Eos Δεκ. 1988 σ. 1988) σε άστεροειδή που, ανακαλύφθηκε από τον Shoemaker (Ήσπεροσκοπεῖο Palomar) εὔσταθεῖ από γεωλογική άποψη. Το ἴδιο θα γίνει και για τις άλλες αστρονομικές υποθέσεις και 2ον κατά πόσον τὰ ἑλληνικά δεδομένα μπορούν να συμβάλουν στη γνώση τῶν αἰτίων, τὰ ὅποια προκάλεσαν κατά τὸ τέλος τῆς Κρητιδικῆς περιόδου, δηλ. πρὶν 65 περίπου ἑκατομμύρια χρόνια, τὴν ὁμαδικὴ ἐξαφάνιση ζωικῶν ὀργανισμῶν.

B. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ ΕΙΔΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΗΣ ΚΡΗΤΙΔΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ

Οἱ γεωγραφικὲς καὶ κλιματολογικὲς υποθέσεις για τὴν ἐξαφάνιση πολλῶν εἰδῶν κατά τὸ τέλος τοῦ Κρητιδικοῦ μειονεκτοῦν ἀπὸ δυναμικὴ ἄποψη ἔναντι τῶν ἀστρονομικῶν, διότι ἀναφέρονται σὲ φαινόμενα μὲ τοπικὸ χαρακτήρα, ὅπως εἶναι οἱ θαλάσσιες ἐπικλύσεις καὶ ἀποχωρήσεις καὶ οἱ ἀλλαγὲς κλίματος πρὸς τὸ ψυχρότερο. Ἀλλὰ καὶ στὴν περίπτωση κλιματολογικῶν φαινομένων μὲ εὐρύτερη ἔκταση δὲν προκαλοῦνται ὁμαδικὲς ἐξαφανίσεις ζωικῶν ὀργανισμῶν, ἀν κρίνουμε ἀπὸ τὰ ἀποτελέσματα τῆς παγετώδους περιόδου στὸ Πλειστόκαινο. Ἀντίθετα, οἱ ἀστρονομικὲς υποθέσεις, ἐπειδὴ ἀναφέρονται σὲ ἐξωγήινα φαινόμενα, ἔχουν εὐρύτερο χαρακτήρα. Ἔτσι, μιὰ πρόσκρουση τῆς γῆς σὲ μεγάλο μετεωρίτη (ἀστεροειδῆ), μὲ ἀποτέλεσμα τὴν κονιορτοποίηση τοῦ οὔράνιου αὐτοῦ σώματος, ἀσφαλῶς θὰ εἶχε ἐπίδραση πᾶνω σὲ ὅλη τὴ γῆ, ἀνεξάρτητα τοῦ ἀν σχηματίσθηκε ἢ ὄχι ἀργιλοῦχο στρώμα στὴ γήινη ἐπιφάνεια, πλουσιότατο σὲ ιρίδιο. Ὅπως υποστηρίζουν οἱ Wolbach et al. (1988) πολλὲς καταστροφὲς πᾶνω στὴ γῆ θὰ προξένησαν ἢ ὑψηλὴ θερμοκρασία, πού θὰ κατέκαψε ὀργανικὰ ὄντα καὶ οἱ ὑπερβολικὰ ἰσχυρότατοι ἄνεμοι, πού θὰ δημιουργήθηκαν κατά τὴν πρόσκρουση αὐτὴν. Τοῦτο συνάγεται ἀπὸ τὴν ἀνέυρεση καὶ ἐνὸς ἄλλου στρωματογραφικοῦ ὀρίζοντα σύγχρονου μὲ αὐτὸν τοῦ ιριδίου, πλούσιου ὅμως σὲ ἄνθρακα (αιθάλη) πού ὑποτίθεται ὅτι ἔχει προέλθει ἀπὸ κάψιμο ξύλων. Τέτοιοι ὀρίζοντες βρέθηκαν στὴν περιοχὴ Woodside Creek τῆς Νέας Ζηλανδίας, ὅπως καὶ στὶς περιοχὲς Stevens Klint καὶ Nye Kløν τῆς Δανίας. Τὸ ὅτι τὰ ἀνθρακοῦχα αὐτὰ στρώματα δὲν περιέχουν κάλιο, ὅπως θὰ ἔπρεπε στὴν περίπτωση, πού προέρχονται πραγματικὰ ἀπὸ καύση φυτῶν, ὀφείλεται στὸ ὅτι τὸ στοιχεῖο αὐτὸ ἀποπλύθηκε μὲ τὰ νερά τῆς βροχῆς, ἀφοῦ,

ώς γνωστόν, είναι πολύ ευδιάλυτο. Έξάλλου, αν λάβουμε υπόψη ότι η αιθάλη απορροφά περισσότερο ήλιακό φως και κατακάθεται αργότερα απ' ό,τι υλικά, τα όποια προέρχονται από κονιορτοποιηθέντα πετρώματα, τότε θα πρέπει να δεχθούμε ότι το σκοτάδι και το ψύχος στη γῆ, που θα προκλήθηκαν από την πρόσκρουση του αστεροειδῆ πάνω στη γῆ, θα είχαν και μεγαλύτερη διάρκεια από ό,τι είχαν αρχικά υποθέσει οι Alvarez et al. (1980).

Έπειδή τα χλωρά δένδρα δεν καίγονται έντελῶς, ὥστε να δώσουν αιθάλη, υποτίθεται (Argyle 1986, βλ. Wolbach et al. σ. 667) ότι στην αρχή αυτά θα κάηκαν από το ψύχος (δηλ. τὸν πάγο), που παρουσιάσθηκε μετά την κάλυψη τοῦ ἡλίου από τὸν κονιορτὸ και πολὺ αργότερα, ὅταν καθάρισε ὁ οὐρανὸς και ξανάρχισαν οἱ κεραυνοί, θα πῆραν αυτά φωτιά με ἀποτέλεσμα τὸ σχηματισμὸ τοῦ στρώματος τῆς αιθάλης.

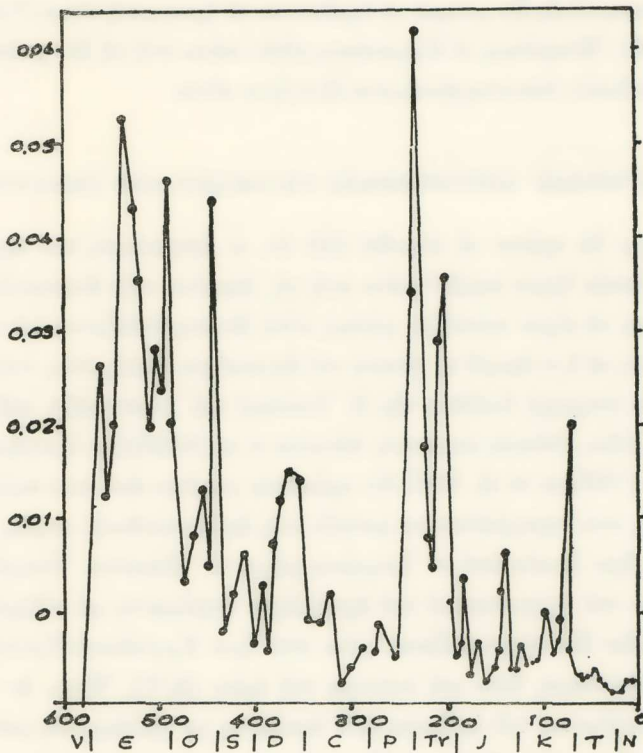
Τὸ ἐνδιαφέρον τῶν ἀστρονόμων για τὴν ἐπίλυση προβλημάτων, τὰ ὅποια ἀναφέρονται σὲ ὁμαδικὲς ἐξαφανίσεις εἰδῶν σὲ προγενέστερες γεωλογικὲς ἐποχές, ἀυξήθηκε αργότερα ἀκόμη περισσότερο ἀπὸ τὶς παρατηρήσεις τῶν βιολόγων (Raup-Sepkoski 1984) ὅτι οἱ ὁμαδικὲς ἐξαφανίσεις ζωικῶν ὀργανισμῶν τὰ τελευταῖα 250 ἑκατ. ἔτη παρουσιάζουν μιὰ περιοδικότητα 30 ± 1 ἑκατ. ἔτη. Ἔτσι, οἱ Rampino-Stochers (1984) ὑποστήριξαν ὅτι ὁ γῆϊνος αὐτὸς κύκλος ἀντιστοιχεῖ στὸ χρόνο, ποὺ χρειάζεται τὸ ἡλιακὸ σύστημα για μιὰ ταλάντωση κάθετα στὸ ἐπίπεδο τοῦ γαλαξία, ὁ ὅποιος εἶναι 33 ± 3 ἑκατ. ἔτη. Τὴ συσχέτιση τῶν μαζικῶν ἐξαφανίσεων με περιοδικὰ γαλαξιακὰ φαινόμενα, τὴν ὅποια πολὺ ἐνωρίτερα εἶχαν διατυπώσει οἱ Hatfield-Camp (1970) ὅπως ἀναφέρουν οἱ Schwarz - James (1984) δέχονται και αὐτοὶ με μιὰ περίοδο 26 ἑκατ. ἔτη. Οἱ ἀπόψεις αὐτὲς ἐνισχύθηκαν ὅταν λίγο αργότερα (Alvarez 1987) διαπιστώθηκε ὅτι ἀυξημένη περιεκτικότητα σὲ ἰρίδιο παρουσιάζεται και σὲ στρῶμα, τὸ ὁποῖο βρίσκεται στὰ ὄρια Ἡωκαίνου-Ὀλιγοκαίνου με ἡλικία 35 ἑκατομ. ἔτη.

Ἀπὸ τὴν ἄλλη μεριά οἱ Davis et al. (1984) ὅπως και οἱ Whitmire-Jackson (1984), ἀνεξάρτητα ἢ μιὰ ὁμάδα ἀπὸ τὴν ἄλλη, συνδυάζουν τὶς ἐξαφανίσεις αὐτὲς τοῦ ζωικοῦ κόσμου με μιὰ περιοδικὴ ἐμφάνιση ἐνὸς ἀφανοῦς σήμερα ἀστέρα, ποὺ συνοδεύει τὸν Ἥλιο, ἀπὸ τὸν ὁποῖον ἀπέχει 24 ἔτη φωτός. Ὁ ἀστέρας αὐτός, ὅταν περνᾷ κοντὰ στὸ περιῆλιο, εἰσέρχεται σὲ μιὰ περιοχὴ γιομάτη ἀπὸ κομηῆτες και ὠθεῖ πολλοὺς ἀπ' αὐτοὺς πρὸς τὴ γῆ, με τὴν ὅποια οἱ συγκρούσεις μπορεῖ νὰ διαρκέσουν και ἑκατομῦρια ἔτη. Ἡ μάζα τοῦ ἀστέρα αὐτοῦ υποτίθεται ὅτι εἶναι μικρότερη τοῦ 0,07 τῆς ἡλιακῆς, ἄλλως θὰ εἶχε ἤδη ἐπισημανθεῖ (Whitmire - Jackson 1984).

Ἀπὸ τὶς ὑποθέσεις αὐτὲς, οἱ ὁποῖες δὲν παρουσιάζουν κοινὰ σημεῖα (διότι αὐτὴ τοῦ Alvarez δέχεται ὡς αἰτία τῶν καταστροφῶν τὴν πρόσκρουση μετεωρίτη πάνω στη γῆ, αὐτὴ τοῦ ἀφανοῦς ἀστέρα τὴν πρόσκρουση κομητῶν, ποὺ σημαίνει ἀπουσία ἰριδίου, ἐφόσον οἱ κομηῆτες ἀποτελοῦνται ἀπὸ πάγο, ἐνῶ αὐτὴ τῶν γαλαξιακῶν φαινομένων

θεωρεῖ ὡς αἰτία τὴν περιοδικὴ μεταβολὴ στὴ ροὴ τῆς κοσμικῆς ἀκτινοβολίας) τὶς λιγότερες ἀδυναμίες καὶ τὸ περισσότερο ἐνδιαφέρον παρουσιάζει ἡ ὑπόθεση Alvarez, ἀνεξάρτητα τοῦ ὅτι ὁ ἀναφερόμενος ἀφανὴς ἀστέρας, ποῦ ἂν τελικὰ βρεθεῖ θὰ πάρει τὸ ὄνομα τῆς ἀρχαίας θεᾶς («Νέμεσις»), δὲν πρόκειται νὰ καταστεῖ ἐπικίνδυνος γιὰ τὴ γῆ τὰ ἐπόμενα 15 ἑκατομμύρια ἔτη (Davis et al. 1984).

Μιὰ ἀπὸ τὶς σπουδαιότερες ἀδυναμίες, τὶς ὁποῖες παρουσιάζει ἡ ὑπόθεση Alvarez, εἶναι ὅτι δὲν βρέθηκε ὁ τεράστιος κρατήρας, ποῦ θὰ ἔπρεπε νὰ εἶχε δημιουργήσει πάνω στὴ γῆ ὁ ἀστεροειδὴς κατὰ τὴν πρόσκρουσή του. Οἱ W. Alvarez - R. Muller (1984) ἀναφέρουν 13 θέσεις κρατήρων πάνω στὴ γῆ, ποῦ πιθανὸν σχηματίσθηκαν ἀπὸ πτώση οὐράνιου σώματος. Τὴ μεγαλύτερη πιθανότητα ἔχει κατὰ τοὺς συγγραφεῖς αὐτὸς τῆς περιοχῆς Lappajarvi τῆς Φιλανδίας μὲ διάμετρο 14km καὶ ἡλικία σχηματισμοῦ



Σχ. 1. Πιθανότητες ἐξαφανίσεων οἰκογενειῶν σπονδυλωτῶν καὶ ἀσπονδύλων διὰ μέσου τῶν γεωλογικῶν περιόδων ἀνὰ ἑκατομμύρια ἔτη (Leigh M. Van Valen 1984).

V = Βένδιον, E = Κάμβριον, O = Ὀρδοβίκιον, S = Σιλούριον, D = Δεβόνιον, C = Λιθνοθρακοφόρον, P = Πέρμιον, Tr = Τριαδικόν, J = Ἰουρασιακόν, K = Κρητιδικόν, T = Τριτογενές καὶ N = Νεογενές.

78 ± 2 εκατομμύρια έτη, ενώ η πρόσκρουση του υποτιθέμενου ως δράστη για τις καταστροφές άστεροειδῆ υπολογίζεται ότι έγινε αργότερα, δηλ. πριν 65 εκατομμύρια έτη. Έδω θα πρέπει να σημειωθεί, ότι βρέθηκαν και κρατήρες, που υποτίθεται (Rampino-Stothes 1984, σ. 711) ότι έχουν σχηματισθεί από πτώση άστεροειδῆ πάνω στη γῆ με ηλικίες 15, 38, 65 και 100 εκατομμύρια έτη, αλλά μορφολογικά δὲν ανταποκρίνεται, ακόμη και αυτός τῶν 65 εκατ., πρὸς τὸν ἀναμενόμενο.

Πέραν ὅμως ἀπ' αὐτά, ὅπως δείχνει τὸ σχ. 1, ἐνῶ κατὰ τὴ διάρκεια τοῦ Παλαιozoϊκοῦ αἰῶνα παρατηρεῖται μιὰ κανονικὴ περίπου μείωση τῆς πιθανότητας τῶν ἐξαφανίσεων οἰκογενειῶν, στὸ τέλος τοῦ ἄνω Περμίου παρουσιάζεται μιὰ ἀπότομη αὐξηση τῆς πιθανότητας τῶν ἐξαφανίσεων αὐτῶν, ἢ ὅποια ξεπερνᾷ ὄχι μόνον κάθε προηγούμενη ἀλλὰ καὶ τὴ μετέπειτα μεγάλη αὐξηση τῶν ἐξαφανίσεων, κατὰ τὸ τέλος τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ, πού εἶναι μεγαλύτερη ἀπὸ τις μεταγενέστερες. Τοῦτο σημαίνει ὅτι οἱ ἐξαφανίσεις αὐτὲς δὲν μπορεῖ νὰ ὀφείλονται σὲ ὁμοιογενῆ αἷτια (Valen 1984 καὶ Hoffman 1985). Ἐπομένως, οἱ ἐξαφανίσεις εἰδῶν πάνω στὴ γῆ δὲν φαίνεται ὅτι ὀφείλονται σὲ περιοδικῶς ἐπαναλαμβανόμενα ἐξωγήινα αἷτια.

Γ. ΟΙ ΑΝΑΦΕΡΘΕΙΣΕΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΠΟ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΑΠΟΨΗ

Κατ' ἀρχὴν θὰ πρέπει νὰ εἰπωθεῖ ἐδῶ ὅτι οἱ ἀστρονόμοι, πού ἀσχολοῦνται μὲ γεγονότα, τὰ ὅποια ἔχουν συμβεῖ πάνω στὴ γῆ, ὄφειλαν πρὶν ἀνακοινώσουν τὰ συμπεράσματά τους νὰ εἶχαν προσέξει, μήπως αὐτὰ δὲν συμβιβάζονται μὲ τὰ γεωλογικὰ δεδομένα. Ἔτσι, σὲ ὅ,τι ἀφορᾷ τὴ γένεση τοῦ ἀργιλοῦχου στρώματος, πού βρέθηκε στὴ θέση Petriccio (περιοχὴ Gubbio τῆς Β. Ἰταλίας) καὶ παρουσιάζει αὐξημένη περιεκτικότητα σὲ ἰρίδιο, τὸ ὁποῖο κατὰ τοὺς Alvarez et al. (1980) ἔχει ἐξωγήινη προέλευση, διαπιστώθηκε (Officer et al. 1987) ὅτι πρόκειται γιὰ ἓναν ἀπὸ τοὺς πολλοὺς ἀργιλοῦχους ὀρίζοντες, πού παρεμβάλλονται μεταξὺ μιᾶς ἀσβεστολιθικῆς σειρᾶς, ἢ ὅποια στὴν περιοχὴ αὐτὴ ἔχει ἡλικία ἀπὸ τὸ Τουρόνιο μέχρι τὸ Ἡώκαινο. Ἐπομένως, τὸ γεωλογικὸ συμβάν τοῦ σχηματισμοῦ τοῦ ἀργιλοῦχου στρώματος μὲ αὐξημένη περιεκτικότητα σὲ ἰρίδιο δὲν παρουσιάζεται μόνο στὰ ὅρια Κρητιδικοῦ-Τριτογενοῦς (K/T) ἀλλὰ τόσο παλαιότερα, ὅσον καὶ νεώτερα τοῦ ὀρίου (K/T). Ἔτσι, ἂν ἡ γένεση τοῦ ἀργιλοῦχου στρώματος τοῦ ὀρίζοντα K/T συνδέεται μὲ πρόσκρουση μετεωρίτη πάνω στὴ γῆ, θὰ πρέπει νὰ δεχθοῦμε τὸ ἴδιο καὶ γιὰ τὴ γένεση τῶν ἄλλων ἀργιλοῦχων στρωμάτων τῆς περιοχῆς αὐτῆς. Τὸ γεγονός λοιπὸν ὅτι οἱ Alvarez et al. (1980) συνδέουν τὴν ἐξαφάνιση τοῦ γένους Globotruncana ἀπὸ τὴν περιοχὴ Gubbio τῆς Ἰταλίας μὲ τὴν ἐμφάνιση τοῦ ἀργιλοῦχου στρώματος στὸν ὀρίζοντα K/T, πού εἶναι πλούσιο σὲ ἰρίδιο, δὲν ἀποτελεῖ οὔτε ἔνδειξη καὶ ὅτι ἡ ἐξαφάνιση τῶν τρηματοφόρων αὐτῶν

οφείλεται σέ συμβάντα, τὰ ὁποῖα ἔχουν κάποια σχέση με πρόσκρουση ἀστεροειδῆ πάνω στή γῆ. Τὸ ἱρίδιο δὲν προκαλεῖ καταστροφές. Ἡ ἄποψη αὐτῆ τοῦ L. Alvarez, ὅπως ἄλλωστε προκύπτει ἀπὸ τὸ κείμενο (Alvarez 1987 σ. 25) βασίζεται στὸ ὅτι ἡ πιθανότητα, νὰ ἀποτελεῖ ἡ ἐξαφάνιση αὐτῆ τυχαῖο γεγονός, εἶναι πολὺ μικρὴ, 1:30.000, ἂν ληφθεῖ ὑπόψη ὅτι κάτω ἀπὸ τὸ λεπτὸ ἀργιλοῦχο στρώμα χωρὶς ἀπολιθώματα ὑπάρχουν ἀσβεστόλιθοι, με πάχος 30 m, πλούσιοι σὲ ἀπολιθώματα Globotruncana, τὸ κέλυφος τῶν ὁποίων ἔχει πάχος 1 mm.

Ἐκτὸς τῆς ἄλλης μεριᾶς ὁ Hollam (1984) ἀναφέρει ὅτι ἡ ἐξαφάνιση πλαγκτοῦ στὸ τέλος τοῦ Κρητιδικοῦ ἐξακολουθεῖ νὰ ἀποτελεῖ ἓνα αἰνίγμα, ἐνῶ οἱ Officer et al. (1987) ὡς πρὸς αἰνιγματικὸ φαινόμενο ἀπ' ὅ,τι ἡ ἐξαφάνιση τῶν δεινοσαύρων. Ἐντούτοις, ἡ ἐξαφάνιση τοῦ πλαγκτονικοῦ τρηματοφόρου Globotruncana στὸ τέλος τοῦ Κρητιδικοῦ στὴν Ἰταλία μπορεῖ νὰ ἐξηγηθεῖ, ὅπως ἔγινε καὶ γιὰ τὴν ἐξαφάνιση τοῦ ἴδιου τρηματοφόρου ἀκριβῶς στὴν ἴδια ἐποχὴ στὴν Ἑλλάδα. Αὐτὴ ὀφείλεται (Κισκύρας 1957) σὲ διάλυση τοῦ ἀσβεστιτικοῦ κελύφους τῶν ἀτόμων Globotruncana λόγω ἐμπλουτισμοῦ τοῦ θαλάσσιου νεροῦ σὲ CO₂, ποὺ αὐξάνει τὴν ἰκανότητά του νὰ διαλύει τὸ CaCO₃. Τὴν ἄποψη αὐτῆ ἐνισχύει καὶ ἡ ἀπουσία πρωτογενοῦς CaCO₃ στὸ ἀργιλοῦχο στρώμα Gubbio, τὴν ὁποίαν ἀναφέρουν οἱ Alvarez et al. (1980, σ. 208) ἀλλὰ γιὰ νὰ δείξουν ὅτι κατὰ τὴν ἀπόθεση τοῦ ἀργιλοῦχου αὐτοῦ στρώματος δὲν ἔγινε βιολογικὴ μεταβολή. Ἐτσι, ἐφόσον ἡ ἐξάλειψη τῆς Globotruncana κατὰ τὸ τέλος τῆς κρητιδικῆς περιόδου ἀπὸ τὰ πετρώματα τῆς περιοχῆς Gubbio (Ἰταλία) φαίνεται ὅτι ὀφείλεται στὸν ἐμπλουτισμὸ τοῦ νεροῦ τῆς θάλασσας με CO₂, δὲν μπορεῖ νὰ γίνῃ ἀποδεκτὴ ἡ ὑπόθεση, σύμφωνα με τὴν ὁποίαν ἡ ἐξαφάνιση τοῦ γένους Globotruncana κατὰ τὸ τέλος τῆς περιόδου αὐτῆς ὀφείλεται σὲ πρόσκρουση μετεωρίτη πάνω στή γῆ. Γιὰ τὸν ἴδιο λόγο δὲν μπορεῖ νὰ γίνουν ἀποδεκτὲς στὴν περίπτωση ἐξαφάνισης Globotruncana καὶ οἱ ἄλλες ἀστρονομικὲς ὑποθέσεις, ὅπως καὶ αὐτὴ, ἡ ὁποία θεωρεῖ ὡς αἰτία τῶν ἐξαφανίσεων τὴν ἀναστροφή τοῦ γήινου μαγνητικοῦ πεδίου, ἐφόσον καμιά ἀπὸ τὶς ὑποθέσεις αὐτὲς δὲν προβλέπει ἐμπλουτισμὸ τοῦ θαλάσσιου νεροῦ με CO₂.

Ὅπως εἶναι γνωστὸ, φυσικὰ φαινόμενα, ποὺ ἐμπλουτίζουν τὴν ἀτμόσφαιρα καὶ ὑδρόσφαιρα τῆς γῆς σὲ CO₂, εἶναι οἱ ἠφαιστειακὲς ἐκρήξεις. Ἐπομένως, οἱ ἠφαιστειακὲς ἐκρήξεις καὶ μάλιστα οἱ ὑποθαλάσσιες μποροῦν κάλλιστα νὰ θεωρηθοῦν σὰν ἰσχυρὰ αἰτία γιὰ τὴ διάλυση τοῦ ἀσβεστικοῦ κελύφους τῶν ἀτόμων Globotruncana, ποὺ θὰ προκάλεσαν τὴν ἐξαφάνισή τους.

Ἐτσι, στὸ ἐπόμενο κεφάλαιο θὰ γίνῃ λεπτομερέστερη ἐξέταση τοῦ θέματος, ποὺ ἀναφέρεται στὶς πιθανὲς σχέσεις τῆς ἠφαιστειότητος με τὴν ὁμαδικὴ ἐξαφάνιση εἰδῶν στὸ τέλος τῆς κρητιδικῆς περιόδου.

Δ. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΗΦΑΙΣΤΕΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ ΕΙΔΩΝ ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ
ΤΟΥ ΚΡΗΤΙΔΙΚΟΥ

Οι πρώτες πληροφορίες ότι ή εξαφάνιση του γένους *Globotruncana* κατά το τέλος του άνω Κρητιδικού οφείλεται σε ύποθαλάσσιες ήφαιστειακές εκρήξεις της εποχής εκείνης προέρχονται από τον Κισκύρα (1957). Κατά τον συγγραφέα αυτόν ή εξαφάνιση του γένους *Globotruncana* στην περιοχή Έρατεινής Δωρίδος (τοποθεσία Τύμπανο) συνοδεύεται με σχηματισμό πρωτογενούς μαγγανιούχου μεταλλεύματος. Το μαγγανιούχο κοίτασμα στη θέση αυτή με πάχος περίπου 20 cm παρουσιάζεται μέσα σε πλακάδεις άσβεστολίθους, από τους οποίους οι υποκείμενοι του κοιτάσματος είναι πλούσιοι σε άπολιθώματα του είδους *Globotruncana stuarti* Lapp., που χαρακτηρίζουν τη μαιστρίχτια βαθμίδα του άνω Κρητιδικού. Αντίθετα, στους άσβεστολίθους, που βρίσκονται πάνω από το μαγγανιούχο κοίτασμα, τα άπολιθώματα αυτά άπουσιάζουν ή σπανίζουν. Η διακοπή της άσβεστολιθικής ίζηματογένεσης στην περίπτωση αυτή άποδόθηκε σε έμπλουτισμό του νερού της θάλασσας, λόγω ύποθαλάσσιας ήφαιστειότητας, σε CO₂ και άλλα άερια π.χ. HCl, SO₂, κ.λπ. με άποτέλεσμα από τη μιá μεριά τη διάλυση του άσβεστιτικού κελύφους τών τρηματοφόρων (*Globotruncana* κ.λπ.), συνεπώς τη διακοπή της άσβεστολιθικής ίζηματογένεσης και από την άλλη τήν κατακρήμνιση τών μαγγανιούχων ενώσεων, που ήταν στη θάλασσα ύπο μορφή διαλυμάτων και όξειδώθηκαν από τα άερια τών ήφαιστειακών εκρήξεων. Η παρατήρηση, ότι στην περιοχή Δωρίδος ό ύπερκείμενος άσβεστολίθος είναι σχιστώδης μαργαϊκός και εξελίσσεται σε μαργαϊκό σχιστοφυές πέτρωμα, όδηγει έξάλλου στο συμπέρασμα ότι ή άσβεστολιθική ίζηματογένεση εκεί για ένα μεγάλο διάστημα ήταν άνίσχυρη, πιθανότατα λόγω παρουσίας εκεί ακόμα άφθονου CO₂ από ύποθαλάσσιες ήφαιστειακές εκρήξεις. Κάτι άνάλογο έχει συμβεί και στη ζώνη Παρνασσού-Γαιώνα, όπου στην έπαφή Κρητιδικού-Τριτογενούς έχουν σχηματισθεί (Κισκύρας 1976) φωσφορικά κοιτάσματα, τα όποια έχουν θαλάσσια προέλευση. Στην περίπτωση αυτή τα κελύφη τών *Globotruncana* έχουν ύποστει πλήρη ή μερική φωσφοροποίηση, ενώ τα φωσφορικά κοιτάσματα καλύπτονται από άργιλοϋχα στρώματα τύπου φλύσχη. Τοϋτο σημαίνει ότι οι συνθήκες, που δέν επέτρεπαν την άμιγλή άσβεστολιθική ίζηματογένεση στην περιοχή αυτή, διατηρήθηκαν και στις άρχές του Τριτογενούς.

Έξάλλου, από τις σχετικές έρευνες, που έγιναν στη ζώνη Όλωνού-Πίνδου, έχει προκύψει (Kiskyras, 1941) ότι ή εξαφάνιση του γένους *Globotruncana* κατά τη Μαιστρίχτια βαθμίδα του άνω Κρητιδικού από την περιοχή αυτή συνδυάσθηκε με βαθμιαία έλάττωση της περιεκτικότητας τών άσβεστολίθων, οι όποιοι περιέχουν το άπολιθώμα αυτό, σε CaCO₃ και αντίστοιχη αύξηση σε Al₂O₃, Fe₂O₃ και SiO₂. Τοϋτο

μπορεί να εξηγηθεί με αύξηση της επενέργειας του CO_2 , το οποίο ήταν διαλυμένο στο νερό της θάλασσας εκείνης της εποχής. Η εξήγηση, που δόθηκε παλαιότερα, ήταν παλαιογεωγραφική-κλιματολογική, δηλ. η πτώση της θερμοκρασίας της θάλασσας, λόγω, όπως αναφέρεται στην εισαγωγή, εισροής ψυχρών νερών από τον Ατλαντικό στη θερμή Μεσόγειο θάλασσα. Τοῦτο είχε σαν αποτέλεσμα την αύξηση του αερίου CO_2 , που διατηρείται σε διάλυση μέσα στο νερό της θάλασσας και συνεπώς την αύξηση της δραστηριότητας του θαλάσσιου νερού. Αυτό όμως δεν αποκλείει προσκόμιση CO_2 από ήφαιστειακές εκρήξεις κατά το τέλος του Κρητιδικού. Την άποψη αυτή ενισχύει εκτός από το παράδειγμα της Έρατεινης και το γεγονός ότι την εποχή εκείνη παρουσιάσθηκε διακοπή στην ασβεστολιθική ιζηματογένεση σε πολλές θέσεις της ζώνης Όλωνοῦ-Πίνδου, όπως προκύπτει από την παρεμβολή μέσα στους πλακώδεις ασβεστολίθους του άνω Κρητιδικού της ζώνης αυτής ενός σχιστοφυούς άργιλοपुरιτικού πετρώματος με καύσιμους σχιστόλιθους (Κισκύρας 1972 σ. 105 και 1988 σ. 39).

Στη Βόρ. Πελοπόννησο (Δίβρη) το σχιστοφυές αυτό άργιλοपुरιτικό πέτρωμα με τους καύσιμους σχιστόλιθους παρουσιάζεται πάνω από τους ασβεστόλιθους με *Globotruncana*, ενώ στη Στερεά Ελλάδα (Βίνιανη, Προυσός) κάτω από ασβεστόλιθους με *Globotruncana*. Έτσι, έφόσον ο σχηματισμός του άργιλοपुरιτικού στρώματος με καύσιμους σχιστόλιθους, που σημαίνει διακοπή της ασβεστολιθικής ιζηματογένεσης και συνδέεται με την εξαφάνιση του πλαγκτονικού τρηματοφόρου *Globotruncana*, παρουσιάσθηκε στην Πελοπόννησο άργότερα απ' ό,τι στη Στερεά Ελλάδα, με διαφορά χιλιάδες χρόνια, δεν μπορεί η εξαφάνιση του τρηματοφόρου αυτού να συνδέεται με στιγμιαίο φαινόμενο, όπως είναι πρόσκρουση μετεωρίτη πάνω στη γή.

Αντίθετα, η ήφαιστειότητα, που διαρκεί και εκατομμύρια έτη, όπως π.χ. στην Ελλάδα κατά την περίοδο του Νεογενούς-Τεταρτογενούς, μπορεί να θεωρηθεί ως αίτια εξαφανίσεων ζωικών οργανισμών, που χρονικά διαφέρουν.

Εξάλλου, από νεότερες μελέτες (Officer et al. 1987) συνάγεται ότι ήφαιστειακή δραστηριότητα 10.000 ετών στα όρια Κρητιδικού-Ήνωκίνου θα μπορούσε να επιφέρει τις ίδιες βλαβερές συνέπειες στο ζωικό κόσμο, όπως η σύγκρουση της γής με άστεροειδή για το λόγο ότι κατά τις ήφαιστειακές εκρήξεις εκλύονται μεγάλες ποσότητες αερίων CO_2 , SO_2 και HCl , που προκαλούν όξινη βροχή, πτώση της επιφανειακής θερμοκρασίας της γής, μείωση του στρώματος από όζον, το οποίο περιβάλλει τη γή, όπως και μείωση της αλκαλικότητας του νερού στην επιφάνεια της θάλασσας. Στην περίπτωση αυτή σημαντικό ρόλο παίζει η διάρκεια ήρεμίας μεταξύ των εκρήξεων (Cox 1988) και το μέγεθος και ο αριθμός των εκρήξεων (Courtillot-Cisowski 1987). Κατά τους συγγραφείς αυτούς οι βασάλτες της περιοχής Deccan (Δυτ. Ινδία) παρουσιάζονται σε τερύστιες ποσότητες, που ανέρχονται σε εκατομμύρια κυβικά χι-

λιόμετρα και επιπλέον έχουν ηλικία 60-65 εκατομμύρια έτη. Δηλ. έχουν μαιστρίχτια ηλικία, όπως και η όμαδική εξαφάνιση πολλών ειδών. Τήν ίδια άποψη για τή συσχέτιση τών ήφαιστειακών εκρήξεων Deccan με τήν όμαδική εξαφάνιση ειδών στα όρια Κρητιδικού-Τριτογενούς έχουν εκφράσει οί Duncan-Pyle (1988), που όπολογίζου τήν ηλικία τους 66,5-68,5 εκατομμύρια έτη και τή μέση έτήσια παραγωγή ήφαιστειακών ύλικών σε 1 Km³. Τή συσχέτιση τών ήφαιστειακών εκρήξεων Deccan (Ίνδία) με τήν όμαδική εξαφάνιση ειδών κατά τó τέλος τής κρητιδικής περιόδου δέχονται και οί Charman (1989) και Hooper (1989), οί όποιοί όμως όποστηρίζου τήν άποψη ότι οί ήφαιστειακές αυτές εκρήξεις προκλήθηκαν από πτώση μετεωρίτη πάνω στη γή. Τήν άποψη αυτή δέν μπορούμε να αποκλείσουμε, αν λάβουμε όπόψη ότι πολλοί από τούς κρατήρες τής σελήνης δέν έχουν ήφαιστειακή προέλευση, αλλά σχηματίσθηκαν από πτώση μετεωριτών. Άλλά και στην περίπτωση αυτή ή εξαφάνιση τής Globotruncana στο τέλος του Κρητιδικού θά έχει μόνο έμμεση σχέση με πρόσκρουση μετεωρίτη και άμεση με τήν ήφαιστειότητα. Τόν άποφασιστικό ρόλο για τήν εξαφάνιση πλαγκτονικών τρηματοφόρων, όπως ή Globotruncana, παίζει ή αύξημένη περιεκτικότητα του θαλάσσιου νερού σε CO₂ και αυτήν τήν δίνου οί ήφαιστειακές εκρήξεις και όχι ή σύγκρουση άστεροειδών με τή γή, που όπως αναφέρθηκε έφερε στη γή ιρίδιο.

Τήν άποψη αυτή ενισχύει και ή παρατήρηση ότι ή αναφερθεύσα διακοπή τής άσβεστολιθικής ίζηματογένεσης και ή άντικατάστασή της κατά τó τέλος του Κρητιδικού με άρχιλούχα ύλικά, ή όποία συνδυάσθηκε με τήν εξαφάνιση τής Globotruncana, άφορά ίζήματα από πλαγκτονικά τρηματοφόρα, ό άσβεστιτικός σκελετός τών όποίων διαλύεται εύκολα σε θαλάσσιο νερό έμπλουτισμένο σε CO₂. Άντίθετα σε περιοχές, όπου ή θάλασσα τής έποχής εκείνης είχε μικρό βάθος, χωρίς πλαγκτονικά τρηματοφόρα, αλλά με νηριτικά, όπως είναι στίς ζώνες Πύλου-Γαβρόβου και Τρίπολης, δέν παρουσιάζεται διακοπή στην άσβεστολιθική ίζηματογένεση. Στην περίπτωση αυτή τά τρηματοφόρα, τά όποία είχαν παχύτερο άσβεστιτικό σκελετό και δέν έπλεαν στο νερό, παρέμειναν σχεδόν άθικτα, με αποτέλεσμα να μήν παρουσιάζεται στίς ζώνες αυτές άρχιλούχο στρώμα στα όρια Κρητιδικού-Τριτογενούς. Έτσι, οί γεωλόγοι μιλούσαν παλαιότερα για έναϊο κρητιδικό ήωκαινικό άσβεστολιθικό όρίζοντα (Κισκύρας, 1988 σ. 41).

Άλλά και ή διαπίστωση όπερβολικά αύξημένης περιεκτικότητας σε ιρίδιο του άρχιλούχου στρώματος μεταξύ Κρητιδικού-Τριτογενούς, που αναφέρεται σαν έπιχειρήμα όπερ τής θεωρίας, κατά τήν όποία ή εξαφάνιση ειδών οφείλεται σε πρόσκρουση άστεροειδών πάνω στη γή, έχει ήδη χάσει τήν άρχική της βαρύνουσα σημασία. Τουτό οφείλεται στην άνίχνευση (Olmez et al. 1986) ιριδίου, τó όποϊο εκλύθηκε στίς εκρή-

ξεις του ήφαιστείου Kilauea (Χαβάη) σε ποσότητα 3g Ir ανά 10^6 m^3 ήφαιστειακού υλικού. Αυτή όμως αποτελούσε μόνο το 3% της ποσότητας, που περιέχουν ήφαιστειακά πετρώματα. Κατά τον ίδιο συγγραφέα, αν τα ήφαιστειακά πετρώματα της περιοχής Deccan (Ίνδία) τα οποία έχουν συνολικό όγκο $10 \cdot 10^6 \text{ Km}^3$, περιέχουν το ίδιο ποσοστό ιριδίου, τότε το ιρίδιο, που έχει εκλυθεί στην περιοχή αυτή, υπολογίζεται σε $10 \cdot 10^6 \text{ Km}^3 \cdot [3\text{g. Ir}/10^6 \text{ m}^3 = (10 \cdot 10^6 \cdot 10^9 \text{ m}^3 \cdot 3\text{g. Ir}/10^6 \text{ m}^3) = 30 \cdot 10^9 \text{ g. Ir}$ δηλ. 30.000 τόννοι ιρίδιο εκλύθηκαν στην ατμόσφαιρα, ενώ 970.000 τόννοι θά παρέμειναν μέσα στα πετρώματα της περιοχής Deccan.

Έπομένως, και στην περίπτωση, κατά την οποία διαπιστωθεί παρουσία ιριδίου στα αρχιλουχά στρώματα του τέλους της κρητιδικής περιόδου, που έχουν εντοπισθεί στην Ελλάδα, αυτό δεν θα σημαίνει ότι το χημικό αυτό στοιχείο έχει εξωγήινη προέλευση, εφόσον μπορεί να έχει προέλθει από γειτονικές ήφαιστειακές εκρήξεις. Έτσι, εφόσον έχει ήδη υποβαθμισθεί ο ρόλος της παρουσίας ιριδίου στο αρχιλουχο στρώμα, το οποίο παρεμβάλλεται μεταξύ άσβεστολίθων άνω Κρητιδικού και Τριτογενούς, δεν έγινε κάποια προσπάθεια για ανίχνευσή του σε αντίστοιχες θέσεις ελληνικών περιοχών. Εξάλλου πρόκειται για μια εξαιρετικά πολυδάπανη έρευνα, που πρώτον δεν μπορεί να γίνει στην Ελλάδα και δεύτερο δεν πρόκειται να συμβάλει στην επίλυση του υπό συζήτηση θέματος.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Η νέα θεωρία, κατά την οποία η ομαδική εξαφάνιση ζωικών οργανισμών στα τέλη της κρητιδικής περιόδου οφείλεται σε πρόσκρουση μετεωρίτη πάνω στη γη, αν και βασίζεται κατά κύριο λόγο στην ανεύρεση λεπτού αρχιλουχού στρώματος με υπερβολικά αυξημένη περιεκτικότητα σε ιρίδιο, το οποίο (στρώμα) έχει αποθεθεί πάνω σε άνω κρητιδικούς άσβεστόλιθους, πλούσιους σε άτομα του γένους *Globotruncana*, δεν εξηγεί την εξαφάνιση του γένους αυτού από τα ιζήματα της εποχής εκείνης. Η παρεμβολή του αρχιλουχού αυτού στρώματος στην άσβεστολιθική σειρά Petriccio (περιοχή Gubbio B. Ίταλίας) που σημαίνει διακοπή στην άσβεστολιθική ιζηματογένεση, δεν μπορεί να εξηγηθεί με υποθέσεις, οι οποίες δεν προβλέπουν εμπλουτισμό του νερού της θάλασσας με CO_2 , που έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ικανότητας του θαλάσσιου νερού να διαλύει το ανθρακικό άσβέστιο και συνεπώς τον άσβεστιτικό σκελετό των ατόμων *Globotruncana*, δηλ. την εξαφάνισή τους. Η ίδια ακριβώς περίπτωση παρουσιάστηκε και στην Ελλάδα, για την οποία όμως δόθηκε η όρθη έρμηνεία χωρίς δυσκολία, επειδή κατά την πετρολογική έρευνα διαπιστώθηκε ότι η εξάλειψη του γένους *Globotruncana* συνοδευόταν με βαθμιαία μείωση της περιεκτικότητας

των ασβεστολίθων, που περιέχουν άτομα του γένους αυτού, σε ανθρακικό ασβέστιο και με αντίστοιχη αύξηση των όξειδίων άργιλίου, πυριτίου και σιδήρου.

2. Η άποψη ότι η εξέλιξη του γένους *Globotruncana* κατά το τέλος της κρητιδικής περιόδου πρέπει να αποδοθεί σε εμπλουτισμό του θαλάσσιου νερού σε CO_2 , ενισχύεται από παρατηρήσεις, που έγιναν στην περιοχή Δωρίδας και δείχνουν επιπλέον ότι ο εμπλουτισμός αυτός οφείλεται σε υποθαλάσσιες ήφαιστειακές εκρήξεις. Στην περίπτωση αυτή το CO_2 και τα άλλα άερια, που εκλύθηκαν από τις ήφαιστειακές εκρήξεις, προξένησαν από τη μια μεριά διακοπή στην ασβεστολιθική ιζηματογένεση και από την άλλη κατακρήμνιση σε πυθμένα θάλασσας, λόγω αλλαγής pH, των μαγνησιούχων ενώσεων, που ήταν διαλυμένες στο θαλάσσιο νερό, με αποτέλεσμα το σχηματισμό μαγνησιούχου μεταλλεύματος, το οποίο παρεμβάλλεται μεταξύ ασβεστολίθων με *Globotruncana* και ασβεστολίθων χωρίς ή με ελάχιστα άτομα *Globotruncana*.

3. Από όλες τις υποθέσεις, που έχουν προταθεί για την εξήγηση της ομαδικής καταστροφής ζωικών οργανισμών στα όρια Μεσοζωικού και Καινοζωικού εκείνη, ή οποία μπορεί να δώσει τις πιο εύλογοφανεϊς εξηγήσεις, είναι αυτή, που δέχεται σαν αίτια την ευρύτατη και κατά τόπους έντατική ήφαιστειότητα της εποχής εκείνης. Τα άερια CO_2 , HCl, SO_2 , κλπ., που εκλύονται κατά τις ήφαιστειακές εκρήξεις, μπορούν να προκαλέσουν διακοπή στη φωτοσύνθεση, αλλαγή κλίματος προς το ψυχρότερο με βλαβερές συνέπειες για πολλούς ζωικούς οργανισμούς, όπως και για τη διάλυση του ασβεστιτικού σκελετού πλαγκτονικών τρηματοφόρων, που καμιά από τις άλλες σχετικές θεωρίες (πτώση μετεωριτών ή κομητών, αλλαγή της ροής της κοσμικής ακτινοβολίας λόγω ταλάντευσης του ήλιακού συστήματος στο επίπεδο του γαλαξία ή αναστροφή του γήινου μαγνητικού πεδίου) μπορεί να εξηγήσει.

Εξάλλου, ή παρατήρηση ότι ή διακοπή στην ασβεστολιθική ιζηματογένεση κατά το τέλος της κρητιδικής περιόδου, ή οποία, όπως είπαθήκε, έχει σχέση με την εξαφάνιση της *Globotruncana* την ίδια ακριβώς περίοδο, παρουσιάσθηκε στην Πελοπόννησο τουλάχιστον πολλές χιλιάδες χρόνια αργότερα απ' ό,τι στη Στερεά Ελλάδα, δέν επιτρέπει να συνδυάσουμε την εξαφάνιση αυτή με ένα στιγμιαίο φαινόμενο όπως είναι κάθε πρόσκρουση μετεωρίτη πάνω στη γή. Αντίθετα, ή ήφαιστειότητα στο τέλος του Κρητιδικού είχε μεγάλη χρονική διάρκεια, πολλές χιλιάδες χρόνια, στην οποία μπορεί να συμπεριληφθούν γεωλογικά συμβάντα, που παρουσιάζουν χρονική διαφορά μεταξύ τους αλλά συνδέονται με εξαφάνιση ειδών, όπως τα αναφερθέντα. Στην περίπτωση όμως αυτή θα πρόκειται για διαφορετικές ήφαιστειακές εκρήξεις όχι μόνο ως προς το χρόνο, αλλά και ως προς τον τύπο, που σημαίνει ότι για την εξαφάνιση του γένους

Globotruncana από διάφορες ελληνικές περιοχές ύπεύθυνες είναι και τοπικές ήφαιστειακές εκρήξεις κατά το τέλος της Κρητιδικής περιόδου.

Η επίδραση όμως της ήφαιστειότητας στην πορεία της εξαφάνισης θαλάσσιων οργανισμών περιορίζεται στα πλαγκτονικά τρηματοφόρα, τα όποια έχουν μικρό μέγεθος, ώστε να είναι δυνατή η πλήρης διάλυση του άσβεστιτικού τους σκελετού. Τουτό είχε ως αποτέλεσμα να σταματήσει η άσβεστολιθική ιζηματογένεση και να αποτεθεί άργιλοῦχο στρώμα στα ὄρια Κρητιδικῶν-Τριτογενούς. Αυτό όμως δὲν ἰσχύει για τὰ μεγαλύτερα μὴ πλαγκτονικά τρηματοφόρα, πὸ ἐξηγεῖ και τὴν ἀπουσία ἀργιλοῦχου στρώματος στα ὄρια κρητιδικῶν και τριτογενῶν άσβεστολίθων στὶς ζώνες Πύλου-Γαβρόβου και Τρίπολης, τὰ ἰζήματα τῶν ὁποῶν ἔχουν ἀποτεθεῖ στὸν πυθμένα ξέβαθης θάλασσας. Ἐδῶ θὰ πρέπει νὰ σημειωθεῖ ὅτι ἡ ήφαιστειακὴ ἐξήγηση για τὶς εξαφανίσεις ζωικῶν ὀργανισμῶν ἀπὸ ἀνθρωπιστικὴ ἀποψη εἶναι εὐμενέστερη ἀπ' αὐτές, πὸ σχετίζονται μὲ ἐξωγήινα φαινόμενα, διότι οἱ γήινοι παράγοντες, ὅσον ἀπρόβλεπτοι και ἂν εἶναι σήμερα, ἐπιτίεται ὅτι θὰ ἀντιμετωπισθοῦν κάποτε στὸ μέλλον μὲ ἐπιτυχία.

S U M M A R Y

A contribution of Greek remarks to the knowledge of the causes for the mass species extinction at the end of the Cretaceous Period

1. Many hypotheses have been proposed to explain the mass extinction of many species and especially of dinosaurs at the end of the Cretaceous period, but the more famous is the so called meteorite impact. This hypothesis, although it is principally based on the finding of a clay layer 1 cm thick at Petriccio (Gubbio Italy) that separates the *Globotruncana* bearing Cretaceous limestones from the *Globigerina* bearing Tertiary ones, cannot explain the *Globotruncana* disappearance from the sediments of that time. The intercalation of a clay bed between limestone layers, what means a discontinuance of the calcareous sedimentation, has nothing to do with its abnormal enrichment with iridium, interpreted it as a by-product of a 10 Km diameter meteorite (asteroid) impact. Such a disappearance of the *Globotruncana* genus at the end of the Cretaceous period has been occurred also in Greece, but here the question is of a dissolution of the *Globotruncana* calcitic skeletons, due to the enrichment of the sea water with CO₂, given that the disappearance of the

genus *Globotruncana* was proved to be associated with a gradual reduction in the CaCO_3 content and the corresponding increase in Al_2O_3 , SiO_2 and Fe_2O_3 .

2. This view is supported by the fact that the sedimentation of the *Globotruncana* bearing limestones at the end of the Cretaceous period has been in the Dorida area (Mainland Greece) replaced by a manganese deposition. Here a submarine volcanism, causing an enrichment of the sea water with CO_2 and other volatiles, is responsible for that extinction. As a result of this enrichment, on the one hand, a Mn-deposit has been formed, due to the precipitation of manganese substances, being dissolved in the sea water, and, on the other, the calcareous sedimentation has been interrupted, owing to the dissolution of the *Globotruncana* calcitic skeletons.

3. The more plausible of the hypotheses, proposed to explain the mass species extinction at the Cretaceous-Tertiary boundaries is that, which is associated with volcanic eruptions. In this case dust and gases (CO_2 , HCl , SO_2 , etc.) injected from volcanic eruptions would lead to sunlight attenuation, depression of the earth surface temperature, acid rain, ozon layer depletion and reduction in the alkalinity and PH of the surface sea water, which cause global cooling, photosynthesis halting and local interruption of the calcareous sedimentation. In this way one can conclude that volcanism was responsible for the simultaneous extinction of plankton and dinosaurs at the end of the Cretaceous, given that numerous volcanic episodes have occurred at the same time. On the contrary, no one of the other hypotheses (i.e. asteroid impact, change in the cosmic radiation flux due to the sun's oscillation about the galactic plane, the probable existence of an unseen companion star to the sun, responsible for the initiation of an intense comet shower leading to a series of terrestrial impacts, reversed magnetic polarity etc.) can explain the formation of the clay bed intercalated between limestones, which is simultaneous with the *Globotruncana* disappearance at the end of the Cretaceous.

On the other hand, the fact that the interruption of the calcareous sedimentation, being associated with the disappearance of the *Globotruncana* at the end of the Cretaceous, took place in Peloponnes many thousand years later than in Mainland Greece does not permit to suppose that this extinction may be associated with a momentary phenomenon as the case of an meteorite impact. On the contrary, it may be associated with volcanic events, which last long time. The question here is of volcanic eruptions occurred at numerous places in the alpine area. Furthermore, owing to the sea water enrichment with

CO₂, derived from volcanic eruptions, the thin calcitic skeleton of the Late Cretaceous planktonic foraminifera was completely dissolved, whereas the neritic and benthonic foraminifera have been nearly untouched, resulting in the continuance of the Cretaceous sedimentation in Tertiary. In this way the lack of a clay bed at the Cretaceous-Tertiary boundaries may be explained, as it is in the case of the Pylos-Gavrovo and Tripolis zones.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- L. Alvarez, W. Alvarez, F. Asaro and Hel. Michel, Extraterrestrial cause for the Cretaceous-Tertiary Extinction. *Science* 208, p. 1095-1108, 1980.
- W. Alvarez and R. Muller, Evidence from crater ages for periodic impacts on the Earth. *Nature* 308 p. 718-720, 1984.
- W. Alvarez, Toward a theory of Impact Crises, *Eos*. V. 65/35, p. 649, 653, 654-655 and 658, 1986.
- L. Alvarez, Mass extinctions caused by large bolide impacts. *Physics today* 40/7 p. 24-33, July 1987.
- Cl. Chapman, Snowbird II, Global Catastrophes. *Eos* 70/14, p. 212-218, 1989.
- V. Courtillot, and St. Cisowski, The Cretaceous - Tertiary Boundary Events: External or Internal Causes? *Eos* 68/14, p. 193 and 200, 1987.
- V. Courtillot, G. Féraud, H. Maluski, D. Vandamme, M. Moreau and J. Besse, Deccan flood basalts and the Cretaceous/Tertiary boundary. *Nature* 333, p. 843-845, 1988.
- K. Cox: Gradual volcanic catastrophes? *Nature* 333, p. 802, 1988.
- M. Davis, P. Hut and R. Muller, Extinction of species by periodic comet showers. *Nature* 308, p. 715-719, 1984.
- R. Duncan and D. Pyle, Rapid eruption of the Deccan flood basalts at the Cretaceous/Tertiary boundary. *Nature* 333, p. 841-843, 1988.
- A. Hallan, The causes of mass extinctions. *Nature*, 308, p. 686-687, 1984.
- An. Hoffman, Patterns of family extinction depend on definition and geological time-scale, *Nature*, 315, p. 659-662, 1985.
- P. Hooper, Snowbird II, Global Catastrophes. Comment: Meteorite impact, Mass extinction and Deccan volcanism. *Eos* 74/32, p. 764, 1989.
- D. Kiskyras, Über ein Oberkreide-Vorkommen mit Globotruncana in Nauplion (Argolis Griechenland) *Zentr. f. Min. etr. Abt B/2*, p. 33-40, 1941.
- Δ. Κισκύρας, Πρωτογενή κοιτάσματα μαγγανίου εντός της άνω κρητιδικής άσβεστολιθικής σειράς της ζώνης Ώλονου Πίνδου. Πρακτ. Άκαδ. Άθηνών 32, σ. 362-368. 1957.
- Δ. Κισκύρας, Άνεύρεση φωσφοριτών θαλασσίας προελεύσεως εις την Έλλάδα. Πρακτ. Άκαδ. Άθηνών, 51, σ. 302-322, 1976.

- Δ. Κι σ κ ύ ρ α ς, Νεώτερα στοιχεία για την παλαιογεωγραφική θέση της ζώνης Όλονοῦ-Πίνδου καὶ Πύλου-Γαβρόβου στὴ Δυτ. Πελοπόννησο. Δελτ. Ἑλλην. Γεωλ. Ἑταιρίας XX, σ. 37-52, 1988.
- R. L a n w o r n, The book of Reptiles, London, Hamlyn Publ. 1972.
- J. d e L a p p a r e n t, Grès, Calcaires bréciques et conglomérats d' Urcuit. Bull. Soc. Géol. France p. 298-304, 1919.
- C h. O f f i c e r, A. H a l l a m, C h. D r a k e and J. D e v i n e, Late Cretaceous and paroxysmal Cretaceous/Tertiary extinctions. Nature 326 p. 143-148, 1987.
- I. O l m e z, I. F i n n e g a n and W. Z o l l e r, Iridium emissions from Kilauea Volcano. J. G. Reas. 91, p. 653-663, 1986.
- M. R a m p i n o and R. S t o t h e r s, Terrestrial mass extinctions, cometary impacts and the Sun's motion perpendicular to the galactic plane. Nature 308, p. 709-712, 1984.
- D. R a u p and J. S e p k o s k i, Periodicities of extinctions in the geologic past. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 81, p. 801, 1984.
- R. S c h w a r t z and P h. J a n e s, Periodic mass extinctions, and the Sun's oscillation about the galactic plane. Nature, 306, p. 712-713, 1984.
- L. v a n V a l e n, A resetting of Phanerozoic community evolution. Nature 307, p. 50-52, 1984.
- D. W h i t m i r e and A. J a c k s o n: Are periodic mass extinctions driven by a distant solar companion? Nature, 308, p. 713-715, 1984.
- W. W o l b a c h, I. G i l m o u r, E d. A n d e r s, C h. O r t h and R. B r o o k s, Global fire at the Cretaceous -Tertiary boundary. Nature 334, p. 665-669, 1988.

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 30ΗΣ ΜΑΪΟΥ 1991

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΙΩΑΝΝΟΥ ΤΟΥΜΠΙΑ

ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ.— **Asymmetries of the green and red line intensities of the solar corona,**
by *J. Xanthakis, H. Mavromichalaki, V. Tritakis, B. Petropoulos,*
*E. Marmatsouri, A. Vassilaki, A. Belechaki, J. C. Noens and B. Pech**,
διὰ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Ἰωάννου Ξανθᾶκη.

A B S T R A C T

The analysis of the daily measurements of the coronal green and red line intensities observed at the Pic-du-Midi Observatory during the period 1944-1974 has revealed some characteristic asymmetric variations in the intensity of these lines. The main feature obtained in the period 1949-1971 is a north-south asymmetry of these lines while a south-north one is obvious within 1972-74. On the other hand a significant E-W asymmetry has been confirmed in the whole period 1944-1974.

The combination of N-S and S-N asymmetry with a E-W one makes the NE solar quarter to appear as the most active of all in the 22-year cycle 1949-1971 while in the periods 1944-1948 and 1972-1974 the SE quater is the most active.

1. INTRODUCTION

The coronal intensity of solar activity is a numerical expression of the total radiation energy of the coronal emission lines which are caused from highly ionized atoms. The most important of these lines are in the visible wavelengths, the green (Fe XIV , $\lambda 5303 \text{ \AA}$) and the red (Fe X , $\lambda 6374 \text{ \AA}$) lines. Ob-

Ι. ΞΑΝΘΑΚΗΣ, Ε. ΜΑΥΡΟΜΙΧΑΛΑΚΗ, Β. ΤΡΙΤΑΚΗΣ, Β. ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ, Ε. ΜΑΡΜΑΤΣΟΥΡΗ
Α. ΒΑΣΙΛΑΚΗ, Α. ΒΕΛΕΧΑΚΗ, J. C. NOENS, Β. PECH, Ἄσυμμετρία τῆς έντασης τῆς πράσινης
καὶ τῆς ἐρυθρᾶς φασματικῆς γραμμῆς τοῦ ἡλιακοῦ στέμματος.

servations of these radiation lines have been collected by a Lyot-type coronagraph and spectrograph in Pic-du-Midi Observatory as well as in other Observatories. Many authors have studied the characteristics of these radiation lines (Trellis, 1960; Rusin, 1980; Leroy, 1974; Pathak, 1972; Waldmeier, 1971 e.t.c.).

The distribution of the green line intensity in a yearly basis has been studied by Xanthakis et al (1981) for the time period 1965-1972. They have given an analytical relation between the green line intensity and other solar phenomena as the area indices of solar activity, the number of proton events and the intensity of solar magnetic field. The influence of coronal holes in the annual distribution of the green line intensity has been also studied by Xanthakis et al (1990) recently.

A North-South asymmetry for the distribution of the green line intensity has been found by different authors (Pathak, 1972; Rusin 1980). A time variable disymmetry of the green line intensity between east and west solar limbs for the time period 1947-1954 has been found by Trellis (1960). Tritakis et al (1988) studied the yearly distribution of the green line intensity observed at the Pic-du-Midi observatory for the period 1944-1974 and reported a longitudinal E-W asymmetry, that persists along all data records.

In the present work we have studied yearly and monthly distributions of the emitted green line intensity from the four solar quarters, so that preferential suractive areas of the solar corona to be found.

2. SELECTION OF DATA

In order to study possible enhancements of the emitted radiation lines in the four solar quarters, daily measurements of the absolute intensity of the coronal emission lines at 5303 Å and 6374 Å, taken from the Pic-du-Midi observatory by a classic Lyot-type coronagraph for the period 1944-1974 have been used.

These measurements have been obtained for all heliocentric sectors around the solar limb with a resolution of 5° and a distance of about 40'' until 22'' from the Sun's edge. Our data are obtained in a polar coordinate system defined by the central meridian passage. The unit of the measured intensity of this line is 10^{-6} times the intensity at a width 1 Å wavelength of the continuous photospheric spectrum.

From the daily measurements of these data set we have computed yearly and monthly mean values of the green and red line intensities, in each helio-centric sector and in each north-south, east-west solar hemispheres as well as in the four quarters of the solar disk.

3. YEARLY DISTRIBUTION OF THE ASYMMETRY COEFFICIENT

a) *N-S asymmetry*

As it is known the asymmetry coefficient of the intensity between the *i* and *j* solar limb is defined by the relation

$$A = \frac{I_i - I_j}{I_i + I_j}$$

The yearly distribution of the green line intensity asymmetry coefficients of the NE-SE, NW-SW solar quarters and N-S solar hemispheres are appeared in Fig. 1. The coefficient

$$B = \frac{\Sigma H_N - \Sigma H_S}{\Sigma H_N + \Sigma H_S}$$

where ΣH_N , ΣH_S are the annual sums of the maximum values of the sunspot magnetic field intensity observed in every hemisphere for each group of sunspots during each passage of this group over the visible solar hemisphere is also given in the same Figure (1a). These data have been obtained by the Mount Wilson Observatory.

We can report a close correlation between the N-S asymmetry coefficient and the B coefficient. The correlation coefficients between the total green line intensity I_{tot} , the green line intensity in the north corona I_N , the green line intensity in the south corona I_S and the corresponding maximum values of the magnetic field have been computed by Tritakis et al (1988) and have been found equal to,

$$\begin{aligned} (I_{tot}, H_{tot}) &= 0.88 \\ (I_N, \Sigma H_N) &= 0.86 \\ (I_S, \Sigma H_S) &= 0.78 \\ (\Delta I_{N, S}, \Sigma \Delta H_{N, S}) &= 0.80 \end{aligned}$$

These results show a possible correlation between the solar magnetic fields and the green line intensity for the time period 1948-1958. From the Figure 1 it

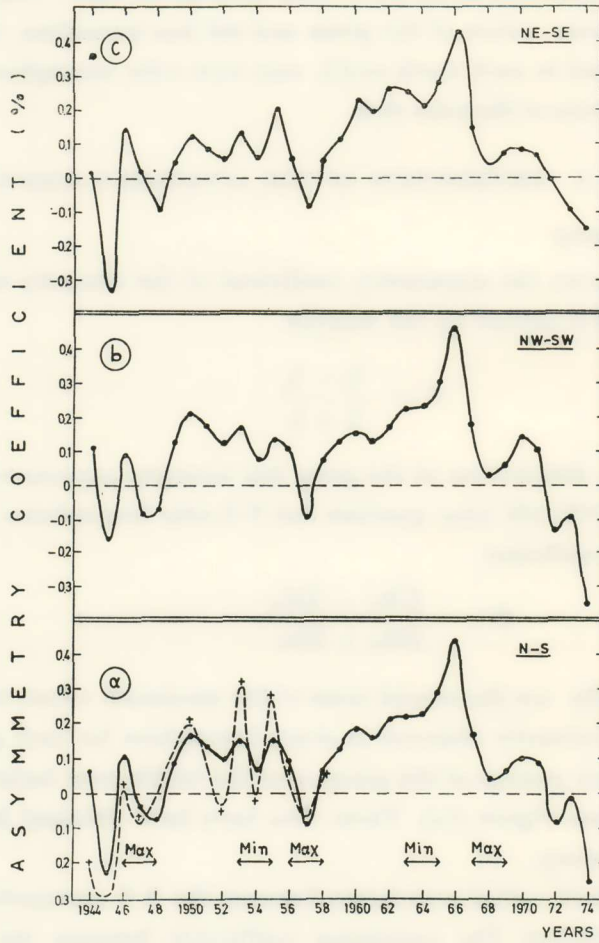


Fig. 1. Variations of the north-south, northeast-southeast and northwest-southwest asymmetry coefficient in the time period 1944-1974. The dotted line in the lower panel represents the variation of the asymmetry coefficient of the maximum values of the sunspot magnetic field intensity observed for each group of sunspots during each passage at it over the visible solar hemisphere.

is obvious that the N-S asymmetry is homogeneously distributed in the direction of the solar equator. It means that there is a maximum of N-S, NE-SE and NW-SW asymmetries about the year 1966. It is consistent to the fact that the north hemisphere appears more active for the time period 1948-1971 and that the N-S asymmetry around the maxima of the solar cycles 18,19 turns to be negative, while in the maximum of the cycle 20 it is positive. The above mentioned consideration represents the effect of the 22-year variation in the epochs of the green line intensity maxima.

As we can see from the Figure 1 the N-S asymmetry turns to S-N asymmetry in the periods 1944-1948 and 1972-1974, which they do not belong to the 22-year solar cycle 1949-1971 where the north hemisphere is more active than the south. The area of sunspots and the number of major flares seems to have a similar behaviour.(Shea et al, 1990).

b) E-W asymmetry

For the time period 1945-1971, we give also the yearly variation of the W-E, NW-NE, SW-SE asymmetry coefficient of the green line intensity (fig. 2). We can remark that the descending branch of the SW-SE asymmetry coefficient after the year 1971 reveals that the N-S asymmetry inversion to S-N starts in the SE solar quarter. Moreover the NW-NE asymmetry appears to be higher than the SW-SE one. This implies the fact that the NE solar quarter is more active than the SE for the time period 1944-1971. The above result is in good agreement with the conclusion obtained from the study of the monthly distribution of the green line intensity (section 5).

In the Fig. 3 we give also the variation of the NW-SE and the NE-SW asymmetry, namely the asymmetries among the four solar quarters crosswise. The high negative values of the NW-SE after 1971 argue for the predominance of the SE solar quarter and in contribution to the N-S to the S-N asymmetry inversion. On the other hand from this figure it is obvious that the NE-SW asymmetry is positive within the most of the period 1944-1974 that is, the NE solar quarter predominates on the SW one.

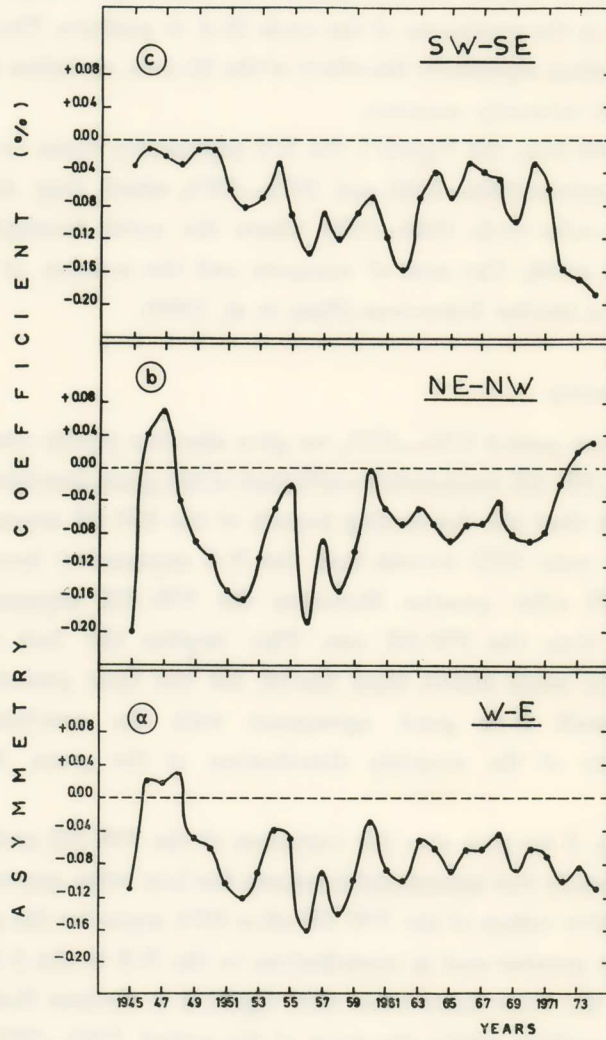


Fig. 2. Variations of the west-east, northwest-north east and south west-south east asymmetry coefficient in the time period 1944-1974

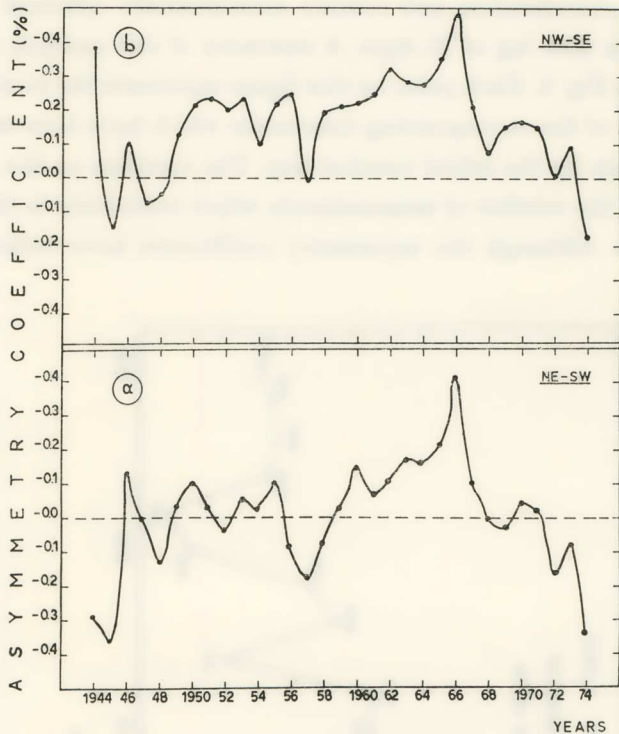


Fig. 3. Variations of the northwest-southeast and northeast-southwest asymmetry coefficient in the time period 1944-1974.

4. E-W ASYMMETRY OF THE GREEN AND THE RED LINE INTENSITIES NEAR THE SOLAR EQUATOR

The asymmetry coefficients between the east and the west limbs of the green and the red line intensities at the region of the solar equator have been computed also from the daily measurements. For this computation we have taken data that have been obtained within a narrow zone 5° wide on both sides of the solar equator. The differential rotation of solar corona near the equator is estimated to be about 25.28 days. So data obtained within the above mentioned equatorial zone every 25 days or one solar rotation corresponds approximately to the same areas of the solar corona. We have separated our data in twenty five time series which start the first twenty five days of the

period under consideration and contain measurements collected on the solar equator with a time lag of 25 days. A summary of this analysis for the green line is given in Fig. 4. Each point on this figure represents the average asymmetry coefficient of the corresponding time-series which have been marked on the horizontal axis by the initial rotation day. The numbers on the points of this figure refer to the number of measurements which contribute to the calculation of each point. Although the asymmetry coefficients have rather low values

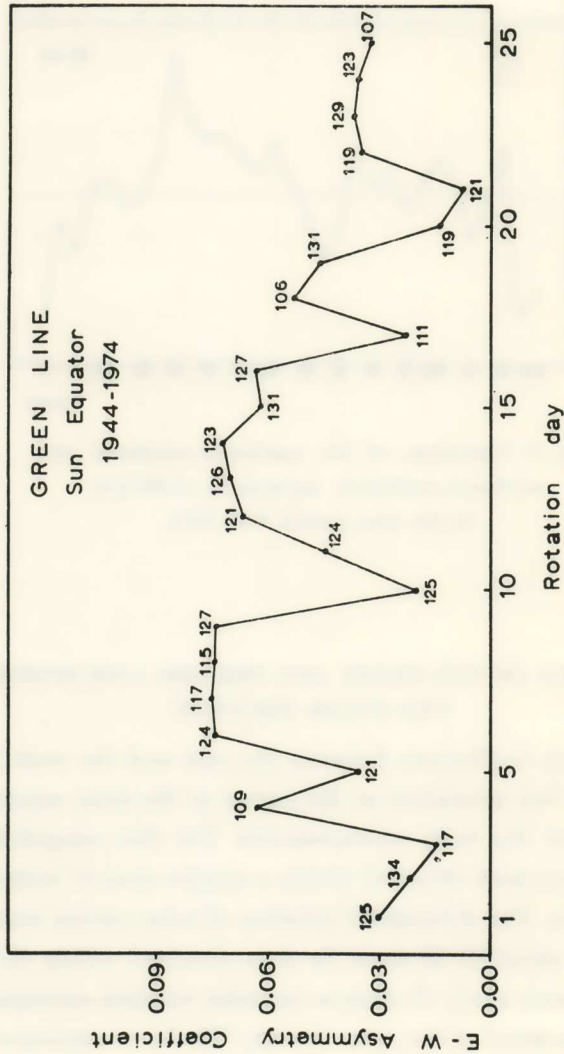


Fig. 4. Variation of the mean asymmetry coefficient of the green line intensity of twenty five time series they start the first twenty-five days of our data period and contain measurements collected every 25 days.

they are all positive. This fact supports the existence of an E-W asymmetry.

Figures 5 and 6 presents an additional summary of our analysis for the

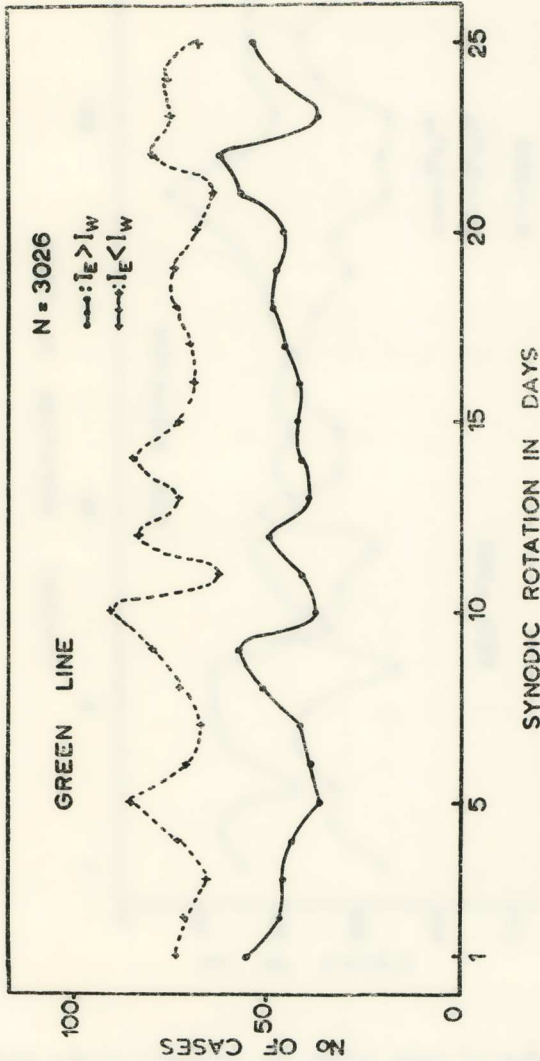


Fig. 5. Number of cases where $I_E > I_W$ or $I_W < I_E$ for the green line intensity in twentyfive time series which contain asymmetry coefficients which have been calculated every twenty-five days.

data of both green and red line intensities, respectively. The horizontal axis of these figures represents the first 25 days of our data which are also the initial days of the time series we have considered. On the other hand vertical axis

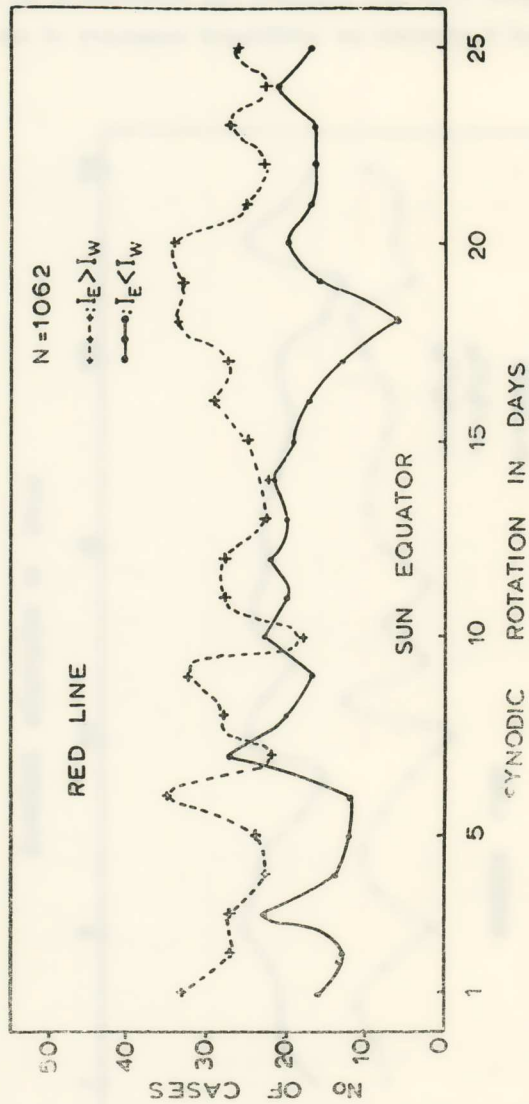


Fig. 6. Figure similar to the figure 5 referring to the red line intensities.

represents the number of cases where the intensity of the green or red line intensities respectively of the east hemisphere, I_E , is higher or lower of the corresponding one's of the west hemisphere I_W . From these two last figures it is clear that in all twenty five time series of the green line data and the additional twenty five of the red line data the case $I_E > I_W$ predominates systematically of the opposite case $I_E < I_W$.

In Figure 5 where the green line data are presented the case $I_E > I_W$ is valid in all the days of the synodic rotation. In addition, in the Figure 6 where the red line data are depicted, the case $I_E < I_W$ is valid except in two cases where the opposite case occurs and 3 or 4 more cases where $I_E \approx I_W$. It is possible that the limited sample of the red line data which is the one third of that for the green line data introduces the above mentioned uncertainties.

5. MONTHLY DISTRIBUTION OF THE GREEN LINE INTENSITY IN THE FOUR SOLAR QUARTERS

Monthly values of the green line intensity for each of the four quarters of the solar corona for the period 1959-1973 have been computed. Diagrams of these values for the NE (1), SE (2), NW (3) and SW (4) quarters are given in Fig. 7. From this figure we can note an excessive activity in the NE quarter for the period 1965-1971 while after 1971 the SE quarter of the solar corona is the most active one. We note that there is a similarity between the descendant branch of the solar cycle 19 (1959-1964) and the ascendant branch of the cycle 20 (1965-1970). The maximum of the NE intensities is appeared in the year 1960 for the descending part of the cycle 19 and in the year 1966 for the ascendant part of the cycle 20. These maxima correspond to the maximum activity of the solar cycle 19 and to the maximum of the solar cycle 20 respectively.

White and Trotter (1977) have also observed an excess of sunspot areas in the northern hemisphere of the sun with a clear dominance between the years 1958 and 1971. Swinson et al (1986) indicate also that the northern hemisphere of the Sun has more Ha solar flares than the southern hemisphere. The same authors note that much more «major flares and type II radio bursts» have been observed during the year 1960 than the other years of solar cycle 19. Leftus et al (1980) and Rusin (1980) have also observed a N-S asymmetry in the green line intensity in Lomnický Stit data.

All the above considerations are in agreement with the theoretical interpretation of the green line intensity attribution given by Xanthakis et al (1981) where the green line intensity is related to the number of proton events and the area index of solar activity (function of the sunspot area).

The green line intensity inversion which appears in the NE and SE

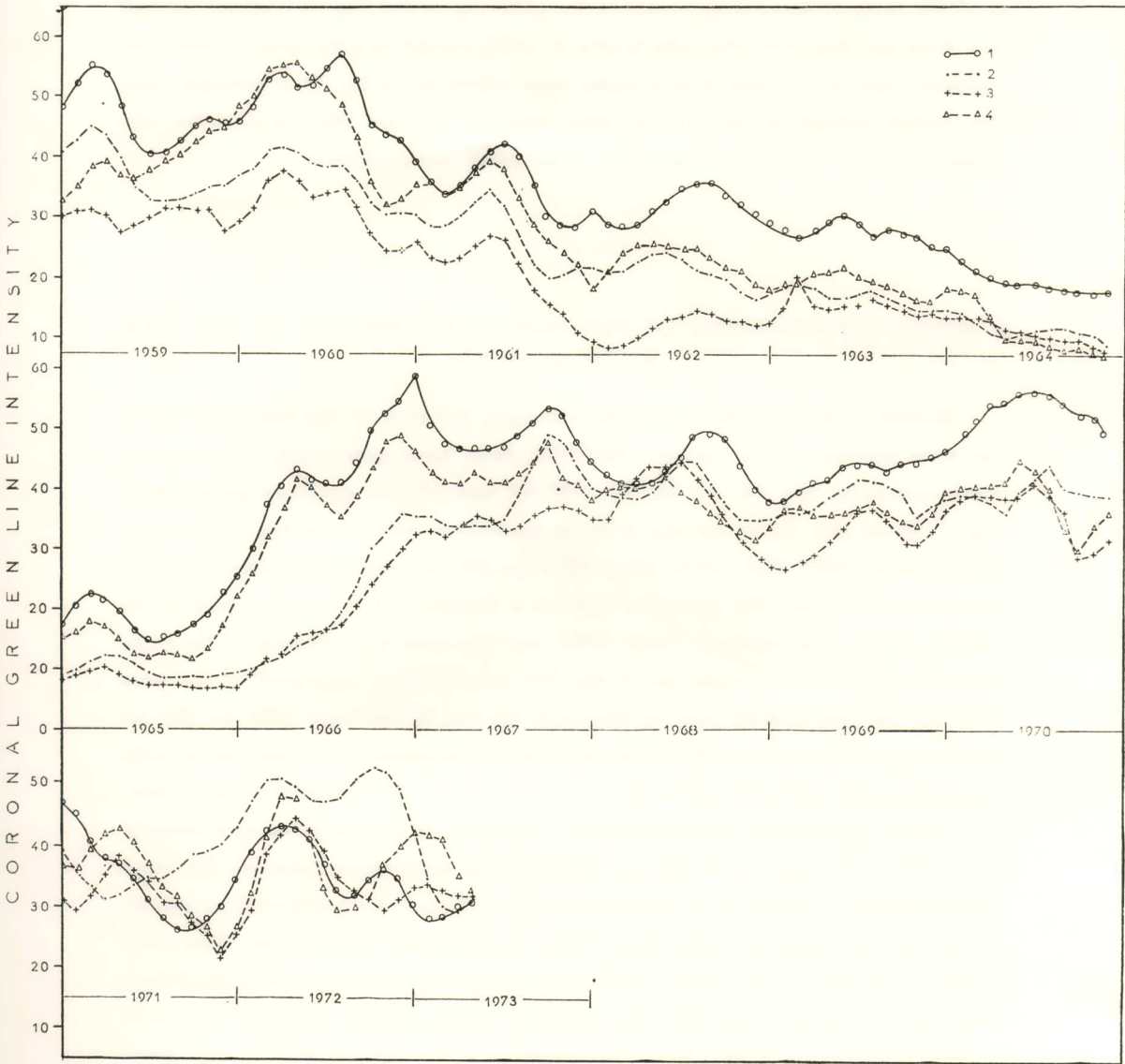


Fig. 7. Monthly values of the green line intensity for the span 1959-1973 for the four quarters of the solar corona. NE(1), SE(2), NW(3), SW(4).

curves during the year 1971, as it is shown in Fig. 1, could be interpreted by the effect of the sunspot magnetic field to the green line intensity that ought to be taken into account in the estimation of this intensity (Xanthakis et al, 1981).

It is well known that the solar magnetic field changes polarity around the year 1971 (Wilcox et al, 1972). This years corresponds also to the secondary maximum of the green line intensity (Xanthakis et al, 1981).

In summary, we can say that there are several temporal or observational reasons which could introduce the above mentioned E-W asymmetry in the green line intensity of the solar corona as well as in the red one. The predomination of this effect on the green line in relation to the red one as well as systematic seasonal variations which have been already detected in this asymmetry has almost convinced us that this E-W asymmetry is a real phenomenon.

CONCLUSIONS

From the above mentioned arguments we have concluded that there is a non-homogenous emission of the green and red line intensities measured at the Pic-du-Midi Observatory. These asymmetries are persistent in all the time period which have been analysed in this work (1944-1974) that is, the solar cycles No 18, 19 and 20.

The analysis of the monthly values of these intensities during the 19th and 20th solar cycles has shown that the NE quarter of the solar corona appears more active than the other ones with an inversion at the year 1971.

It is known that N-S and E-W asymmetries appear in other solar phenomena as the number of flares, the number of sunspots e.t.c. (Shea et al, 1990). The existence of such asymmetries in the coronal green line define this line as an integrated index of the solar activity which can express all the photospheric and coronal phenomena of the sun and could be useful in the study of special areas of the solar corona on the NE region. This region has a suractivity for all the 22-year cycle 1949-1971. This suractivity seems to depend on the orientation of the total solar magnetic field.

A detailed analysis of the Pic-du-Midi coronal data which will appear very soon will probably reveal the reasons of the appeared asymmetries on these coronal lines.

Acknowledgements: Thanks are due to Mrs. P. Tatsi for her important technical help.

Ἄσυμμετρία τῆς ἔντασης τῆς πράσινης καὶ τῆς ἐρυθρᾶς φασματικῆς γραμμῆς τοῦ ἡλιακοῦ στέμματος

Στὴν ἐργασία αὐτὴ μελετήθηκαν οἱ ἡμερήσιες παρατηρήσεις τῆς πράσινης καὶ τῆς ἐρυθρᾶς γραμμῆς τοῦ στέμματος ποὺ ἔγιναν ἀπὸ τὸ Γαλλικὸ Ἀστεροσκοπεῖο Pic-du-Midi κατὰ τὴν περίοδο 1944-1974.

Ἡ μελέτη αὐτὴ ἀπεκάλυψε σημαντικὲς ἀσυμμετρίες μεταξύ τῶν ἐντάσεων τῶν παραπάνω γραμμῶν ποὺ ἔχουν ληφθεῖ σὲ διάφορα ἡμισφαίρια καὶ τεταρτημόρια τοῦ ἡλιακοῦ δίσκου. Τὸ κύριο χαρακτηριστικὸν τῶν ἀσυμμετριῶν αὐτῶν εἶναι ὅτι τὸ ἀνατολικὸ ἡμισφαίριο τοῦ ἡλιακοῦ δίσκου παρουσιάζει ἀξημένη ἔνταση ἐκπομπῆς στὶς παραπάνω στεμματικὲς γραμμὲς ἔναντι τοῦ Δυτικοῦ ἡμισφαιρίου καθ' ὅλο τὸ χρονικὸ διάστημα 1944-1974.

Ἐπιπλέον, κατὰ τὴν διάρκεια τοῦ 22-ετοῦς ἡλιακοῦ κύκλου 1949-1971 τὸ Βόρειο ἡλιακὸ ἡμισφαίριο παρουσιάζει ἀξημένη ἔνταση ἐκπομπῆς στὶς παραπάνω γραμμὲς ἐνῶ κατὰ τὸ διάστημα 1972-74 τὸ Νότιο ἡμισφαίριο ὑπερέχει τοῦ Βορείου.

Ὁ συνδυασμὸς τῆς μόνιμης ἀσυμμετρίας μεταξύ τοῦ Ἀνατολικοῦ καὶ τοῦ Δυτικοῦ ἡμισφαιρίου καθὼς καὶ τοῦ Βορείου-Νοτίου τελικὰ ἀποδεικνύει ὅτι τὸ Βορειοανατολικὸ τεταρτημόριο τοῦ ἡλιακοῦ δίσκου εἶναι τὸ δραστηριότερο γιὰ τὸ διάστημα 1949-1971 ἐνῶ γιὰ τὰ ἔτη 1972-74 ὡς δραστηριότερο παρουσιάζεται τὸ Νοτιοανατολικὸ τεταρτημόριο.

REFERENCES

1. Leftus, V., Růzichová-Topolová, B.: 1980 Bull. Astron. Inst. Czechosl., 31, 232.
2. Leroy, J. N., Trellis, M.: 1974 Astrophys., 35, 283.
3. Pathak, P. P.: 1971 Sol. Phys., 20, 462.
4. Pathak, P. N.: 1972 Sol. Phys., 45, 439
5. Rusin, V.: 1980 Bull. Astron. Inst. Czechosl., 31, 9.
6. Shea, M. A., Smart, D. F., Swinson, D. B., Humble, J. E., McKinnas, J. A., Abstron, C. C.; 1989 Adv. Spac. Res., 9 (No 4), 221.
7. Swinson, D. B., Shea, M. A., Humble, J. E.: 1986, J. Geoph. Res., 91, 2943.
8. Trellis, M.: 1960 Compt. Rend. Acad. Sci. Paris. 250, 58.
9. Tritakis, V., Mavromichalaki, H., Petropoulos, B.: 1988 Sol. Phys., 115, 367.
10. Waldmeier, M.: 1971 Sol. Phys., 20, 332.

11. White, O. R., Trotter, D. E.: 1977 *Astroph. J. Sulp.*, 33, 391.
12. Wilcox, J. M., Scherrer, P. H.: 1972 *J. Geoph. Res.*, 77, 5385.
13. Xanthakis, J.: 1967 *Proceeding of a NATO Advanced Study Institute, Conference Athens, (Sept. 1965)* 257.
14. Xanthakis, J., Petropoulos, B., Mavromichalaki, H.: 1981 *Sol. Phys.*, 76, 181.
15. Xanthakis, J., Petropoulos, B., Mavromichalaki, H.: 1990 *Astrophys. Spac. Sci.*, 164, 117.

ΕΠΩΝΥΜΟ	ΕΠΩΝΥΜΟ
ΧΑΝΘΑΚΗΣ	ΧΑΝΘΑΚΗΣ
ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ	ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ
ΜΑΥΡΟΜΙΧΑΛΑΚΗ	ΜΑΥΡΟΜΙΧΑΛΑΚΗ

ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑ.— **On the Average and Maximum Recurrence Interval of the last 4000 years Caldera -Forming Global Explosive Eruptions**, by Academician *A. G. Galanopoulos**.

A tabulation of the age and volume of pyroclastic material of historic and prehistoric global eruptions that formed calderas was recently given by R. W. Decker (1990). In addition to this, a volcanic explosivity index (VEI) is assigned to the listed eruptions, similar in concept to the Richter earthquake local magnitude M_L ; so, each number in the VEI scale represents a 10-fold increase in the volume of pyroclastic material ejected during the related eruptions (s. Table 1).

TABLE 1.
VEI scale (Newhall and Self, 1982)

Volcanic Explosivity Index (VEI)	Pyroclastic Material in km ³
5	≥ 1
6	≥ 10
7	≥ 100
8	≥ 1000

As the age of the last 4000 years calderas, as well as their number, are more or less better known than of those of the more remote past, out of the 125 listed large Quaternary calderas, we quote here only 21 occurrences; this is made, in spite of missing VEI 8 eruptions, due to their longer average world wide recurrence interval, as the latest known eruption of this scale, occurred in Lake Toba in Sumatra, 75000 years ago, which expelled an estimated 2800 km³ of magma, nearly 100 times the amount erupted at Thera some 3600 years ago (Decker, 1990).

The logarithmic relation of the VEI magnitude, M_V , to the ejected pyroclastic material of explosive eruptions, i.e. the similarity of M_L to the M_V , allows

* Α. Γ. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Ἐπὶ τοῦ μέσου καὶ μεγίστου χρόνου ἐπαναλήψεως ἠφαιστειακῶν ἐκρήξεων ποὺ σχημάτισαν μεγάλες καλδῆρες στὴν ἐπιφάνεια τῆς Γῆς κατὰ τὰ τελευτάα 4000 χρόνια.

one to think of a possible application of the very known earthquake frequency-magnitude relation of Gutenberg and Richter (1944), as well as the earthquake frequency-actual repeat time relation recently proposed by A. Galanopoulos (1988), to the frequency of large calderas occurred during the last 4000 years.

TABLE 2.

Large Calderas Occurred During the Last 4000 Years, Quoted from
Table I of R. W. Decker, 1990

No	Regions and Calderas	Age in Years before 1990	Volcanic Explosivity Index (VEI)	Interevent Time in Years
1	Long Island, MELAN.	4000	6	—
2	Veniamino, USA	3700	7	300
3	Rabaul, MELAN.	3500	7	200
4	Aniakchak, USA	3400	7	100
5	Thera, MEDITER.	3380	6	20
6	Witori, MELAN.	2600	6	780
7	Iwo-Jima, JAPAN	2600	7	0
8	Okmok, USA	c. 2400	7	200
9	Masaya, USA	c. 2220	6	180
10	Ksudach, KAMCH.	c. 2100	6	120
11	Taupo, N. ZEAL.	c. 1800	6	300
12	Hopango, MID. AMER.	1730	6	70
13	Krakatau, INDON.	1574	6	156
14	Rabaul, MELAN.	1400	6	174
15	Dakataua, MELAN.	c. 1150	7	250
16	Tien-Chi, CHINA	c. 850	6	300
17	Oshima, JAPAN	c. 550	6	300
18	Long Island, MELAN.	300	6	250
19	Tambora, INDON.	175	7	125
20	Krakatau, INDON.	107	6	68
21	Katmai, USA	78	6	29

However, in the present case the application of this methodology meets an objection: the existence in this span of time of only two classes of M_V , and two

groups of actual repeat times, t , expressed as unit time the average interoccurrence time, $m = 190$ years ($= 4000 : 21$). As a matter of fact there are 7 occurrences in the $7 M_V$ class and 14 in the $6M_V$. Also, there are 11 repeat times (55%) in the first group (≤ 190 years) and 8 (40%) in the second (≤ 380 years); besides, there is 1 (5%) outlying repeat time (780 years) that falls in the fifth group (≤ 950 years).

Disregarding the outlying repeat time, the above data fit the Gutenberg-Richter's and Galanopoulos' earthquake recurrence models as follows, respectively:

$$\text{Log}(N_c) = 4.184 - 0.477M_v \quad (1)$$

$$\text{Log}(N_c) = 1.653 - 0.375t \quad (2)$$

where N_c is the cumulative frequency of the explosive eruptions considered, i.e. the sum of eruptions in each M_v class or t group plus all those that are larger, M_v , the VEI magnitude and t the rank of the group of actual repeat times expressed as unit time the average interoccurrence time, $m = 190$ years. It is needless to say that the equations (1) and (2) are valid merely for the range 6 to 7 and 1 to 2, respectively.

Considering that the number of at least the large prehistoric eruptions is rather roughly known and the VEI magnitude assigned to them was based on several assumptions (Decker, 1990), the discrepancy in the factors, by which the frequency of the eruptions decrease in each magnitude increase, derived from the number and magnitude of the recorded explosive eruptions during the past 200 and 10 years and of those occurred during the last 4000 years is rather small (5 and 3, respectively). The drawback of the 2 points range used for the present estimation is compensated to some extent by the fact that each point consists of much more events than the single event of VEI 7 point used for the past 200 years (Decker, 1990).

However, the 200 years time derived for an average global recurrence of eruptions as large or larger than the Minoan eruption compares well to the 190 years mean repeat time computed directly from the time span of 4000 years and the number of VEI 6 and larger eruptions, 21, occurred during the period considered. It is worth noting that the maximum recurrence time, t_{max} ($= 190 \times \times 1.653 : 0.375$), derived from the second equation, 838 years, falls within the range of the fifth group of repeat times, as that of 780 years does. This may

indicate that the Galanopoulos' recurrence model allows the computation of the maximum recurrence interval of explosive eruptions as well as that of earthquakes. Regarding the 330 years recurrence time of large eruptions derived from the 10,000 years period (Decker, 1990), this falls within the time interval of the mean, m , and the maximum repeat time, t_{max} , computed from Galanopoulos' earthquake recurrence model. However, in view of the VEI 6.9 magnitude assigned to Minoan eruption (Decker, 1990) and the validity of the equation (1) in the magnitude range VEI 6 to VEI 7, the average return period of global eruptions of this size and larger is approximately 500 years.

Lastly, assuming that the average volcanic activity per 80 square degrees area, equal to that of Greece (34°N42', 19°E29') holds for the global area, as well as that the equation (1), reduced to one year ($\text{Log } N_c = 0.582 - 0.477 M_v$), holds for tens of thousands of years to come, and accepting the VEI 6.9 magnitude assigned to the Minoan eruption of Thera, we arrive at the conclusion that the preparation time for a future eruption in the area of Greece, of size equal to that of the Minoan eruption and larger amounts to about 400,000 years.

In an alternative assumption, that the average volcanic activity per 80 square degrees area holds indeed for a very limited area of the Globe, equivalent to about two volcanic belts round the Globe roughly 8 degrees wide, then the mean recurrence time for a future eruption of Minoan size and larger in the area of Greece is approximately in the range of 36,500 years.

Nevertheless, accepting an average global recurrence of eruptions as large or larger than the Minoan eruption the 200 years period estimated by graphical analysis of data on the frequency of the recorded eruptions of the past two hundred years plotted against magnitude (Decker, 1990) and adopting the second assumption for the roughly equivalent area of global volcanic activity (c. 5760 square degrees), the return period of eruption of Minoan size and larger in the major area of Greece (c. 80 square degrees) is about 14,400 years ($= 5760/80 \times 200$). This estimation, oddly enough, compares very well with the long period of volcanic quiescence*, which preceded the great Late Minoan

* Volcanologists tend, more often than not, to surmise the behaviour and particularly the duration of Minoan eruption from that of the 1883 eruption of Krakatau, or other younger vulcanian eruptions, disregarding the great difference in the preceded time of volcanic quiescence of Thera compared to that of about 1400 years in the case of Krakatau.

eruption of the Thera volcano for about 15,000 years (Pichler and Friedrich, 1976; Friedrich et al., 1980).

In another approach to the problem of estimation of the average return period of volcanic eruptions in the major area of Greece, we adopt the hypothesis of the origin of volcanoes offered by Hugo Benioff (1954). According to this hypothesis, the heat liberated in the depths during the aftershock sequences appears much later in the form of volcano output. A rough calculation of the energy liberated as heat in a number of aftershock sequences shows that it averages approximately half the amount of the energy liberated as seismic waves in the principal shock. This allows us to adopt the assumption that the rate of volcanic activity is proportional to that of the regional seismic energy release.

Taking now into consideration that the seismic belts over the globe coincide, more or less, with the volcanic belts, that the annual rate of seismic energy released in the major area of Greece is about 2% of the annual global energy release (Galanopoulos, 1968; 1971) and that the recurrence interval deduced from historic and prehistoric data on a world-wide basis for an explosive eruption as large or larger than the Minoan eruption of Thera is approximately 300 years (Decker, 1990), the corresponding average return period for the major area of Greece is 50 times longer, i.e. $50 \times 300 = 15,000$ years.

In view of the uncertainties involved in the radiocarbon dating of the volcanic eruptions, the computed time (ca. 36,500 years) compares fairly well with the mean recurrence time (ca. 33,500 years) of the 3 major volcanic events, associated with caldera collapse (Druit et al., 1989), that occurred during the last 100,000 years in the history of Santorin (3500, 18000 and about 100,000 BP).

The computed time (ca. 15000 years) approaches well enough to the mean recurrence time (ca. 16500 years) of the 6 major explosive events (Druit et al., 1989; Keller et al., 1990) occurred during the last 100,000 years in the volcanic history of Santorin (3500, 18000 and about 37000, 54000, 79000 and 100,000 BP).

Based on these speculations we may say that the Minoan eruption was really a unique experience for the population in the area of Greece and along the shores of the eastern Mediterranean not easy to be forgotten thoroughly in the run of centuries, at least by ashore living sophisticated people, as Plato himself emphasizes in his dialogues *Timaios* and *Kritias*. As a matter of fact,

confused memories of this shocking event survived woven by poets and philosophers with later happenings in a variety of myths and legends that end with a visitation of the punishment of the gods (in Greek *Θεομηνία*). The legend of Atlantis, the tale of Deucalion's flood, the story of Hippolytus, the myth of Phaethon, the Plagues of Egypt and the Exodus of Israel, and eventually some fragments of the Revelation of St. John, the Apocalypse, are generally considered to be narrative literature proper to Minoan calamity and related wide-spread phenomena (Galanopoulos, 1960 a,b,c, 1963, 1964, 1968, 1969, 1979, 1981, 1986; Mavor, 1969; Kehnscherper, 1972).

ACKNOWLEDGEMENT

The author is much indebted to Miss Maria Ntailiana for the careful typing of the manuscript.

REFERENCES

- Benioff H., Orogenesis and Deep Crustal Structure-Additional Evidence from Seismology. Bull. Geol. Soc. Am., Vol. 65, pp. 385-400, 1954.
- Decker W. R., How Often Does a Minoan Eruption Occur. Thera and the Aegean World III. Vol. 1-3, pp. 444-452, The Thera Foundation, London 1990.
- Druit T. M., Mellors R. A., Pyle D.M. and R. S. J. Sparks, Explosive Volcanism on Santorini, Greece. Geol. Mag., Vol. 126, pp. 95-126, 1989.
- Friedrich L. W., Pichler H. and W. Schiering, Der Ausbruch des Thera-Vulkans. Spektrum der Wissenschaft, D. 6179 EX. pp. 16-23, 1980.
- Galanopoulos G. A., Tsunamis Observed on the Coasts of Greece from Antiquity to Present Time. Ann. di Geof., Vol. 13, n. 3-4, pp. 369-386, 1960a.
- Galanopoulos G. A., On the Origin of the Deluge of Deucalion and the Myth of Atlantis. Greek Arch. Soc., Vol. 3 (in memory of G. Oekonomos), pp. 227-231, 1960b.
- Galanopoulos G. A., On the Location and the Size of Atlantis. Prakt. Acad. Athenes. Vol. 35, pp. 401-418, 1960.
- Galanopoulos G. A., Die Deukalionische Flut aus Geologischer Sicht. Das Altertum. Vol. 9, Heft 1, pp. 3-7, 1963.
- Galanopoulos G. A., Die Aegyptischen Plagen und der Auszug Israels aus Geologischer Sicht. Das Altertum. Vol. 10, Heft 3, pp. 131-137, 1964.
- Galanopoulos G. A., Das Phaethon-Mythus im Licht der Wissenschaft. Das Altertum, Vol. 14, Heft 3, pp. 158-161, 1968.

- Galanopoulos G. A., On Quantative Determination of the Earthquake Risk. *Ann. di Geof.*, Vol. XXI, n. 2, pp. 193-206, 1968.
- Galanopoulos G. A. and E. Bacon, *The Truth Behind the Legend*. Ed. Thomas Nelson and Sons Ltd., pp. 1-216, 1969.
- Galanopoulos G. A., *Elementary Seismology and Physics of the Earth's Interior*. Athens 1971 (in Greek).
- Galanopoulos G. A., Minoan and Mycenaean Civilization Victims of the Same Agents. *Trident*. pp. 86-87, 1979.
- Galanopoulos G. A., New Light on the Legend of Atlantis and the Mycenaean Decadence. Athens, pp. 1-19, 1981.
- Galanopoulos G. A., The Minoan Eruption of the Volcano of Thera (in Greek). *Φιλια Ἑπη εἰς Γ. Ε. Μυλωνῶν* in *Greek. Arch. Soc.*, Vol. 1, pp. 218-232, Athens, 1986.
- Galanopoulos G. A., A New Version of Earthquake Recurrence Model. *Bull. Seism. Soc. Am.*, Vol. 78, pp. 1375-1379, 1988.
- Gutenberg B. and C. F. Richter, Frequency of Earthquakes in California. *Bull. Seism. Soc. Am.*, Vol. 34, pp. 185-188, 1944.
- Kehnscherper G., ...und Sonne verfinsterte sich. VEB Max Niemeyer Verlag-Halle (Saale), 1972.
- Keller J., The Major Volcanic Events in Recent Eastern Mediterranean Volkanism and Their Bearing on the Problem of Santorin Ash Layers. *Acta of the 1st Inter. Sci. Congress on the Volc. of Thera*, pp. 152-169, 1971.
- Keller J., Rehren Th. and E. Stadlbauer, Explosive Volcanism in the Hellenic Arc: a Summary and Review. *Thera and the Aegean World III*. Vol. 2, pp. 13-26. The Thera Foundation, London, 1990.
- Mavor W. J., Jr., *Voyage to Atlantis*. G. R. Ritnam's Sons, New York, 1969.
- Newhall C. G. and S. Self, The Volcanic Explosivity Index (VEI): An Estimate of Explosive Magnitude for Historical Volcanism. *Journ. Geophys. Res.*, Vol. 87, pp. 1231-1238, 1982.
- Pichler H. and L. W. Friedrich, Radiocarbon Dates of Santorin Volcanics. *Nature*, Vol. 262, pp. 373-374, 1976.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ἐπὶ τοῦ μέσου καὶ μεγίστου χρόνου ἐπαναλήψεως ἠφαιστειακῶν ἐκρήξεων ποῦ σχηματίσαν μεγάλες καλδέρες στὴν ἐπιφάνεια τῆς Γῆς κατὰ τὰ τελευταῖα 4000 χρόνια

Πρόσφατα δημοσιεύθηκε σὲ ἐργασία τοῦ R. W. Decker (1990), μὲ τίτλο «Πόσο συχνὰ συμβαίνει μιὰ Μινωϊκὴ ἔκρηξη», κατάλογος μεγάλων καλδερῶν τοῦ Τεταρτογενοῦς. Ἀπὸ τίς ἠφαιστειακὲς ἐκρήξεις ποῦ συνέβηκαν στὰ τελευταῖα 200 χρόνια, καὶ

ἀπὸ αὐτὲς πού σχηματίσαν μεγάλες καλδῆρες κατὰ τὸ τελευταῖο ἑκατομύριο χρόνια, ὁ Decker κατέληξε στὸ συμπέρασμα, μὲ τὴν γραφικὴ ἀνάλυση τῆς ἀθροιστικῆς συχνότητας τῶν ἐκρήξεων σὲ συνάρτηση πρὸς τὸ μέγεθος: (α) τῶν ἱστορικῶν, (β) τῶν προϊστορικῶν καὶ (γ) τῶν ἱστορικῶν καὶ προϊστορικῶν ἐκρήξεων, ὅτι ὁ μέσος χρόνος ἐπαναλήψεως ἠφαιστειακῶν ἐκρήξεων ἐφ' ὀλοκλήρου τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς μεγέθους ἴσου ἢ μεγαλύτερου τοῦ μεγέθους τῆς Μινωϊκῆς ἐκρήξεως ἐπὶ τῆς νήσου Θήρας εἶναι περίπου: 200, 330 καὶ 300 χρόνια, ἀντιστοίχως.

Στὴν παροῦσα ἐργασία γίνεται ἀπόπειρα ἀναλύσεως τῶν ἐκρήξεων τῶν τελευταίων 4000 ἐτῶν πού παρουσιάζουν σχετικῶς μεγαλύτερη ἐσωτερικὴ ὁμοιογένεια στὸ πλῆθος καὶ στὰ δεδομένα τῶν πυροκλαστικῶν ὑλικῶν, ἀπὸ τὸν ὄγκο τῶν ὁποίων ὑπολογίζεται τὸ λογαριθμικὸ μέγεθος τῶν ἐκρήξεων. Ἀπὸ τὴν ἀνάλυση τῆς ἀθροιστικῆς συχνότητας τῶν ἐκρήξεων, σὲ συνάρτηση πρὸς τὸ μέγεθος καὶ τὸν πραγματικὸ χρόνο ἐπαναλήψεως των, προέκυψαν: (α) ὁ μέσος χρόνος ἐπαναλήψεως ἠφαιστειακῶν ἐκρήξεων σὲ ὀλόκληρη τὴν ἐπιφάνεια τῆς Γῆς, μεγέθους 6 καὶ ἐπάνω, 190 χρόνια περίπου, (β) ὁ μέγιστος χρόνος ἐπαναλήψεως τῶν ἐκρήξεων αὐτῶν, 800 χρόνια περίπου, καὶ (γ) ὁ μέσος χρόνος ἐπαναλήψεως ἠφαιστειακῶν ἐκρήξεων μεγέθους ἴσου ἢ μεγαλύτερου τοῦ μεγέθους τῆς Μινωϊκῆς ἐκρήξεως ($M = 6,9$), 500 ἔτη περίπου.

Ὑπὸ τὴν ἐκδοχὴ: (α) ὅτι ἡ μέση ἠφαιστειακὴ δραστηριότητα ἀνὰ 80 τετραγωνικὲς μοῖρες ἔκταση ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς — ἴση μὲ τὴν ἔκταση τοῦ εὐρύτερου Ἑλληνικοῦ χώρου ($39^{\circ}\text{N}42^{\circ}$, $19^{\circ}\text{E}29^{\circ}$)—εἶναι περίπου ἀνάλογη σ' ὀλόκληρη τὴν ἐπιφάνεια τῆς Γῆϊνης σφαίρας, καὶ (β) ὅτι ἡ ἀθροιστικὴ συχνότητα τῶν ἠφαιστειακῶν ἐκρήξεων σὲ συνάρτηση πρὸς τὸ μέγεθος των, πού προέκυψε ἀπὸ τὰ δεδομένα τῶν μεγάλων καλδερῶν τῶν τελευταίων 4000 χρόνων, ἰσχύει καὶ γιὰ τὸ πολὺ ἀπώτερο μέλλον, ὁ χρόνος προετοιμασίας ἠφαιστειακῆς ἐκρήξεως στὸν εὐρύτερο Ἑλληνικὸν χῶρον, μεγέθους ἴσου μὲ τὸ μέγεθος τῆς Μινωϊκῆς ἐκρήξεως ἢ μεγαλύτερου, εἶναι περίπου 400.000 χρόνια.

Ὑπὸ ἄλλῃ ἐκδοχῇ, ὅτι ἡ μέση ἠφαιστειακὴ δραστηριότητα ἀνὰ 80 τετραγωνικὲς μοῖρες ἔκταση ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς ἰσχύει στὴν πραγματικότητα γιὰ πολὺ περιορισμένη ἐπιφάνεια τῆς Γῆς (9% περίπου), ἰσοδύναμη σὲ ἔκταση μὲ δύο ἠφαιστειακὲς ζῶνες εὐρους περίπου 8 μοιρῶν πού περιβάλλουν σχεδὸν τὴν Γῆϊνη σφαῖρα, ὁ μέσος χρόνος ἀναμονῆς ἠφαιστειακῆς ἐκρήξεως μεγέθους 6,9 καὶ μεγαλύτερου στὸν εὐρύτερο Ἑλληνικὸν χῶρον εἶναι περίπου 36.500 χρόνια.

Ὁ ὑπολογιζόμενος μέσος χρόνος ἀναμονῆς (36.500 χρόνια περίπου) εἶναι σὲ ἀρκετὰ καλὴ συμφωνία μὲ τὸν μέσο χρόνο ἐπαναλήψεως (33.500 χρόνια περίπου) τῶν 3 μεγαλύτερων ἐκρήξεων πού συμπαρομαρτοῦν μὲ σχηματισμὸ καλδῆρας κατὰ τὰ τελευταῖα 100.000 χρόνια στὴν ἠφαιστειακὴ ἱστορία τῆς Σαντορίνης.

Ἐάν, ὅμως, δεχθοῦμε ὡς μέσο χρόνο ἐπαναλήψεως τῶν ἡφαιστειακῶν ἐκρήξεων μεγέθους VΕΙ 6,9 καὶ μεγαλύτερων τὰ 200 χρόνια ποὺ προέκυψαν ἀπὸ τὶς ἱστορικὲς ἐκρήξεις σ' ὀλόκληρη τὴν γῆϊνη σφαῖρα, καὶ τὴν δευτέρη ἐναλλακτικὴ ἐκδοχὴ γιὰ τὴν συνολικὴ ἔκταση τῆς ἡφαιστειακῆς δραστηριότητος ἐπὶ τῆς Γῆς, τότε ὁ μέσος χρόνος ἐπαναλήψεως τῶν ἡφαιστειακῶν ἐκρήξεων στὸν Ἑλληνικὸ χῶρο, τοῦ μεγέθους τῆς Μινωϊκῆς ἐκρήξεως ἢ καὶ μεγαλύτερου, εἶναι περίπου 14.400 χρόνια. Ἡ ἐκτίμηση αὐτὴ, ὅπως παραδόξως, εἶναι σὲ μεγάλη συμφωνία μὲ τὰ 15.000 χρόνια ἡρεμίας τοῦ ἡφαιστείου ποὺ προηγήθησαν τῆς μεγάλης ἐκρήξεως ποὺ συνέβηκε στὰ μέσα τῆς Ὀρειχαλκίνης περιόδου.

Μία ἄλλη προσέγγιση τοῦ μέσου χρόνου ἐπαναλήψεως ἡφαιστειακῶν ἐκρήξεων στὸν Ἑλληνικὸ χῶρο, ἔσου ἢ μεγαλύτερου τοῦ μεγέθους τῆς Μινωϊκῆς ἐκρήξεως, μπορεῖ νὰ γίνῃ μὲ βάση τὴν θεωρία Benioff, ὅτι ἡ θερμοκρασία ποὺ ἐλευθερώνεται στὰ βάθη κατὰ τὶς μετασεισμικὲς ἀκολουθίες ἐμφανίζεται ἔπειτα ἀπὸ πολὺ χρόνο ὑπὸ τὴν μορφὴ ἡφαιστειακῆς ἐκρήξεως. Ὑπολογισμοὶ τῆς ἐνέργειας ποὺ ἐλευθερώνεται σὲ μετασεισμικὲς ἀκολουθίες δεικνύουν ὅτι εἶναι κατὰ μέσο ὄρο περίπου ἴση μὲ τὸ ἥμισυ τῆς ἐνέργειας ποὺ ἐλευθερώνεται ὡς σεισμικὰ κύματα κατὰ τὸν κύριο σεισμό. Αὐτὸ ἐπιτρέπει τὴν ἐκδοχὴ ὅτι ἡ ἡφαιστειακὴ ἐνέργεια ποὺ ἐκλύεται κατ' ἔτος εἶναι ἀνάλογη πρὸς τὴν ἐτήσια σεισμικὴ ἐνέργεια ποὺ παράγεται στὸν ἴδιο χῶρο.

Οἱ σεισμικὲς ζῶνες στὴν ἐπιφάνεια τῆς Γῆς συμπίπτουν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον μὲ τὶς ἡφαιστειακὲς ζῶνες, καὶ ἡ σεισμικὴ ἐνέργεια ποὺ ἐλευθερώνεται κατ' ἔτος στὸν εὐρύτερο Ἑλληνικὸ χῶρο εἶναι περίπου 2% τῆς συνολικῆς κυματικῆς ἐνέργειας ποὺ ἐλευθερώνεται ἐτησίως σ' ὀλόκληρη τὴν ἐπιφάνεια τῆς Γῆς. Ἐὰν υἱοθετήσουμε ὡς περίοδο ἐπαναλήψεως τῶν ἡφαιστειακῶν ἐκρήξεων μεγέθους 6,9 καὶ ἐπάνω τὰ 300 χρόνια ποὺ προέκυψαν ἀπὸ τὴν ἀνάλυση τῶν ἱστορικῶν καὶ προϊστορικῶν ἡφαιστειακῶν δεδομένων, τότε ἡ μέση περίοδος ἐπαναλήψεως ἡφαιστειακῶν ἐκρήξεων, ἀντιστοίχου μεγέθους, στὸν Ἑλληνικὸ χῶρο, εἶναι 50 φορές μεγαλύτερη, δηλαδὴ $50 \times 300 = 15000$ χρόνια. Τοῦτο ἀντιστοιχεῖ ἀκριβῶς στὸ χρονικὸ διάστημα ποὺ βρέθηκε διὰ ραδιοχρονολογήσεως ὡς περίοδος ἀναπαύσεως τοῦ ἡφαιστείου ποὺ προηγήθηκε τῆς Μινωϊκῆς ἐκρήξεως.

Ὁ ὑπολογιζόμενος μέσος χρόνος ἀναμονῆς (15.000 χρόνια περίπου) προσεγγίζει ἱκανοποιητικὰ τὸν μέσο χρόνο ἐπαναλήψεως (16.500 χρόνια περίπου) τῶν 6 μεγαλύτερων ἡφαιστειακῶν συμβάντων κατὰ τὰ τελευταῖα 100.000 χρόνια στὴν ἱστορία τῆς Σαντορίνης.

Ὅλοι αὐτοὶ οἱ ὑπολογισμοὶ ὑποδεικνύουν ὅτι ἡ Μινωϊκὴ ἐκρήξη ἐπὶ τῆς νήσου Θήρας ἦταν τόσο πρωτόγνωρη σὲ μέγεθος καὶ ἀποτελέσματα στὴν εὐρύτερη περιοχὴ τοῦ Ἑλληνικοῦ χώρου καὶ στὰ παράλια τῆς Ἀνατολικῆς Μεσογείου, ὥστε νὰ διασωθεῖ

ἡ ἀνάμνησή της ἐπὶ πολλοὺς αἰῶνες. Ἡ ἀνάμνησή της παρέμεινε, κυρίως, ὡς κτυπητὸ διδακτικὸ παράδειγμα *Θεομηνίας*, δηλαδή τιμωρίας ὑπὸ τῶν Θεῶν τῆς ἀχαριστίας, ἀλαζονείας καὶ ἀνομίας ἢ ἄλλων κακῶν πράξεων τῶν ἀνθρώπων, ὑπὸ τὴν μορφή παραδόσεων ἢ μύθων, μὲ πυρήνα μικρὸ ἢ μεγάλο διάφορα φυσικὰ φαινόμενα ποὺ παρατηρήθηκαν κατὰ τὴν ἔκρηξη αὐτή, ἐμπλουτισμένων μὲ τὴν πάροδο τοῦ χρόνου μὲ μεταγενέστερες ἐμπειρίες καὶ ἀναπόφευκτες συγχύσεις ἀπὸ διαφόρους ποιητὲς καὶ ἀφηγητὲς περὶ Ἄτλαντίδας, Κατακλυσμοῦ τοῦ Δευκαλίωνα, Φαέθωνα, Ἰππόλυτου, Πληγῶν τῆς Αἰγύπτου καὶ Ἐξόδου τῶν Ἰσραηλιτῶν, ἴσως δὲ καὶ μερικῶν ἀποσπασμάτων τῆς Ἀποκαλύψεως.

APPENDIX

It is worth noting that some fragments of Prophecies in the book of Jeremiah are quite similar to those of the Revelation of St. John; Solon (635-558 B.C.), whose notes were used by Plato in his dialogues *Timaios* and *Kritias* for the Legend of Atlantis, was contemporary with Jeremiah (650-585 B.C.).

ΙΑΤΡΙΚΗ. — Παθητικό κάπνισμα και μέτρηση κοτινίνης ούρων στα Έλληνόπουλα, υπό Χρύσας Τζουμάκα-Μπακούλα, Δέσποινας Λαζοπούλου, Μαρίας Θεοδωρίδου*, διά του 'Ακαδημαϊκού κ. Ν. Ματσανιώτη.

Κύριε Πρόεδρε,

Παρακαλώ να μου επιτραπεί ν' αφιερώσω την ανακοίνωση αυτή στη μνήμη του πρόσφατα αποβιώσαντος έγκριτου παιδιάτρου και πρωταγωνιστή του αντικαπνιστικού αγώνα στη χώρα μας Σπύρου Δοξιάδη.

Η Παγκόσμια 'Οργάνωση Υγείας έβρισε την 31η Μαΐου ως παγκόσμια ημέρα κατά του καπνίσματος με κεντρικό θέμα τη χρονιά αυτή το πρόβλημα του καπνίσματος στους δημόσιους χώρους και τὰ μέσα μαζικής μεταφοράς. Με άλλους λόγους η αντικαπνιστική εκστρατεία του 1991 έστιάζεται στο παθητικό, στο άκουσιο κάπνισμα.

Όταν ένα τσιγάρο ανάβει, παράγονται περισσότερες από 2000 ουσίες όπως είναι το μονοξειδίο του άνθρακος, η πίσσα, η νικοτίνη, το βενζοπυρένιο και άλλες που εισπνέονται εκούσια από τον καπνιστή και άκούσια από όσους βρίσκονται στον ίδιο χώρο[3,13]. Το κάπνισμα του τσιγάρου λοιπόν αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες ρύπανσης τής ατμόσφαιρας του σπιτιού όπου το παιδί περνά το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου του.

Τὰ τελευταία χρόνια πολυάριθμες μελέτες, με αντικείμενο το παθητικό κάπνισμα του παιδιού, έπισημαίνουν άμεσους και άπώτερους κινδύνους για την υγεία του.

Η επίδραση του παθητικού καπνίσματος στο έμβρυο κατά την έγκυμοσύνη είναι χωρίς άμφιβολία βλαπτική. Το κάπνισμα τής μητέρας εϋθύνεται για έλαττωμένο βάρος και μήκος σώματος και για έλαττωμένη περίμετρο κεφαλής του νεογνού. Έκτός όμως από την άρνητική επίπτωση στα σωματομετρικά στοιχεία το παθητικό κάπνισμα έπιβαρύνει σημαντικά και την περιγεννητική περίοδο και έχει συνδεθεί με αύξημένη περιγεννητική θνησιμότητα και μαιευτικές έπιπλοκές[9].

Οι περισσότεροι συγγραφείς έπισημαίνουν την αύξημένη συχνότητα εισαγωγών

* CHRYSsa TZouMAKA - BAKOULA, DESPINA LAZOPOULOU, MARY THEODORIDOU, Passive Smoking and Urine Cotinine Levels in Greek Children.

των παιδιών καπνιστών γονέων στο νοσοκομείο και τις επιπτώσεις του παθητικού καπνίσματος στο αναπνευστικό σύστημα[2,8]. Λοιμώξεις όπως βρογχίτις και βρογχοπνευμονία συμβαίνουν συχνότερα σε παιδιά που έχουν γονείς καπνιστές. Το ίδιο, και σε μεγαλύτερο μάλιστα βαθμό, ισχύει για τον χρόνιο βήχα των παιδιών και την άσθματική βρογχίτιδα. Ένδιαφέροντα επίσης στοιχεία έδωσε η προγραμματισμένη μελέτη της Tager το 1989 η οποία διαπίστωσε ότι το κάπνισμα των γονέων έχει αρνητικές επιπτώσεις στην αναπνευστική λειτουργία παιδιών προσχολικής και σχολικής ηλικίας[12].

Μέχρι πριν από ελάχιστα χρόνια η μεταξύ αίτιου και αιτιατού μεθοδολογική προσέγγιση του προβλήματος ένεφάνιζε σημαντικές δυσκολίες και εξέισυ σημαντικές ατέλειες. Οι περισσότερες έργασίες στηρίζονταν σε έρωτηματολόγια για τις καπνιστικές συνήθειες των γονέων χωρίς να αξιολογούνται: 1) η ακρίβεια του ιστορικού των γονέων καπνιστών, 2) ο πραγματικός χρόνος που οι γονείς (ή άλλα πρόσωπα) καπνίζουν κοντά στο παιδί, 3) ο βαθμός του καπνίσματος (δηλαδή ο αριθμός τσιγάρων και καπνιστών σε συγκεκριμένο χρόνο) και 4) τα φυσικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος στο οποίο τα άτομα καπνίζουν όπως η επιφάνεια, ο αερισμός κ.ά.

Οι μεθοδολογικές αυτές ατέλειες οδήγησαν τους έρευνητές στη διαπίστωση ότι για την φρεγγυότητα των αποτελεσμάτων είναι απαραίτητο να προηγηθεί ο προσδιορισμός παραγώγων του καπνού, με αντικειμενικό τρόπο, στα βιολογικά υγρά του παθητικού καπνιστή. Οι βιοχημικές μέθοδοι όπως ο προσδιορισμός στο πλάσμα, στο σάλιο και στον εκπνεόμενο αέρα διαφόρων ουσιών (θειοκυανικά, μονοξειδίο του άνθρακα, άνθρακυλαιμοσφαιρίνη) αποδείχθηκαν ανεπαρκείς για την εκτίμηση του παθητικού καπνίσματος. Η νικοτίνη που περιέχεται στον καπνό των τσιγάρων έχει προσδιοριστεί ποσοτικά στο αίμα ενηλίκων καπνιστών. Το μειονέκτημα του προσδιορισμού της νικοτίνης είναι ο βραχύς χρόνος υποδιπλασιασμού της που είναι μόλις 30-110 λεπτά και που επιτρέπει τη διαπίστωση μόνο πρόσφατης έκθεσης στον καπνό.

Τα τελευταία χρόνια (1985) η μέτρηση της κοτινίνης, του μεταβολίτη της νικοτίνης, σε διάφορα βιολογικά υγρά (σάλιο, ούρα, όρο αίματος) προσέφερε νέες δυνατότητες στην έρευνα του παθητικού καπνίσματος[5,6,10]. Τα κύρια πλεονεκτήματα είναι ο μεγάλος χρόνος υποδιπλασιασμού της (37-160 ώρες) δηλαδή 2-7 ημέρες και η δυνατότητα ανίχνευσής της με ραδιοανοσολογική μέθοδο σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις (1μg/ml)[7]. Η κοτινίνη αποτελεί ειδικό δείκτη της χρόνιας έκθεσης στον καπνό του τσιγάρου. Αυτό επιτρέπει και ποσοτικές συσχετίσεις που αναμένεται να δώσουν

ένδιαφέροντα στοιχεία για τις επιπτώσεις του καπνίσματος στην υγεία σε σχέση με το βαθμό και το χρόνο που εκτίθεται ο οργανισμός στον καπνό.

ΣΚΟΠΟΣ

Οι στόχοι τής μελέτης ήταν:

- 1) 'Η τεκμηρίωση του παθητικού καπνίσματος στα Έλληνόπουλα με τον προσδιορισμό τής κοτινίνης στα ούρα.
- 2) 'Η διερεύνηση τής αξιοπιστίας των Έλλήνων γονέων τις καπνιστικές τους συνήθειες με τη συσχέτιση των απαντήσεών τους προς το ποσό τής κοτινίνης στα ούρα των παιδιών τους.
- 3) 'Ο προσδιορισμός των κοινωνικών και οικονομικών παραμέτρων, των συνθηκών διαβίωσης και του τρόπου ζωής που συνδέονται με το παθητικό κάπνισμα.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

'Η μεθοδολογική προσέγγιση των στόχων τής έρευνας στηρίχθηκε σε δύο άξονες. 'Ο πρώτος ήταν ή κατάρτιση σωστού έρωτηματολογίου και ο δεύτερος, ο άκριβής προσδιορισμός τής κοτινίνης σε βιολογικό δείγμα που να αντιπροσωπεύει ίκανοποιητικά την έκθεση του παιδιού στο κάπνισμα.

Μετά από δοκιμαστική έφαρμογή σε 100 περιπτώσεις καταλήξαμε σε έρωτηματολόγιο 150 μεταβλητών και σε προσδιορισμό τής νικοτίνης σε τυχαίο δείγμα ούρων. 'Η συμπλήρωση των έρωτηματολογίων έγινε από ειδικά εκπαιδευμένους γιατρούς. Οι κυριότερες πληροφορίες άφορούσαν σε δημογραφικά, κοινωνικά, οικονομικά στοιχεία, συνθήκες ζωής, κατοικία (μέγεθος σε m² και άερισμός) έκθεση του παιδιού στο τσιγάρο (άριθμο καπνιστών και τσιγάρων, αν παίρνουν οι γονείς καπνιστές προφυλάξεις κλπ.). Προσδιορισμός τής κοτινίνης στο αίμα άπαιτούσε άσκοπη για το παιδί φλεβοκέντηση. 'Απορρίφθηκε για λόγους κυρίως δεοντολογικούς. Προσδιορισμός τής κοτινίνης στο σάλιο ή στα ούρα 24ώρου άποδείχθηκε στην πράξη άνεφικτος. Για τούτο προτείναμε στο American Health Foundation τής Ν. 'Υόρκης, το μόνο κέντρο στο όποιο γίνεται προσδιορισμός κοτινίνης, να γίνει μέτρησή της σε τυχαίο δείγμα ούρων.

Τά επίπεδα τής κοτινίνης στα ούρα προσδιορίστηκαν με ραδιοανοσολογική μέθοδο που περιγράφηκε άρχικά από τον Langone και τους συνεργάτες τους και τροποποιήθηκε στη συνέχεια από τον Greenberg και τους συνεργάτες του[7]. 'Η εύαισθησία αúτής τής μεθόδου είναι 1ng/ml. 'Επειδή όμως κατά τη διάρκεια τής άνάλυσης

τά δείγματα ύποβλήθηκαν σε άραίωση, τὸ χαμηλότερο ποσὸ κοτινίνης ποὺ ἀνιχνεύονταν ἀξιόπιστα ἦταν 2ng/ml. Τιμές κάτω ἀπὸ αὐτὰ τὰ ἐπίπεδα ἀναφέρονται ὡς μὴ προσδιορίσιμες. Οἱ συγκεντρώσεις τῆς κοτινίνης στὸ τυχαῖο δείγμα οὕρων τυποποιήθηκαν μὲ ταυτόχρονη μέτρηση τῆς κρεατινίνης τῶν οὕρων γιὰ τὸν ἔλεγχο τῆς ἀπεκκριτικῆς ἰκανότητος τοῦ νεφροῦ καὶ ἡ τελικὴ ἔκφραση τῶν ἐπιπέδων τῆς κοτινίνης δόθηκε ἀπὸ τὸ λόγος κοτινίνης πρὸς κρεατινίνη οὕρων (ng/ml). Μετὰ ἀπὸ πολλὰ δεκάδες δοκιμαστικῶν μετρήσεων ἡ μελέτη ἄρχισε τὸ Νοέμβριο τοῦ 1989.

Ἡ ἀνάλυση τῶν στοιχείων ἔγινε μὲ τὴ χρήση μικροϋπολογιστῆ τύπου IBM-AT μὲ τὴ βοήθεια τοῦ προγράμματος SPSS/PC+. Γιὰ τὴν ἀναζήτηση τῶν συσχετίσεων μεταξὺ τῶν διαφόρων παραγόντων ποὺ μελετήθηκαν χρησιμοποιήθηκε ἡ μέθοδος τῆς ἀνάλυσης τῆς διασπορᾶς (analysis of variance). Συγκρίσεις μεταξὺ τῶν διαφόρων ὁμάδων ἔγιναν μὲ τὸ κριτήριον τῆς «ἐλάχιστης σημαντικῆς διαφορᾶς» (least significant difference criterion). Γιὰ τὴν ἀξιολόγηση τῶν ἀποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε τὸ ἐπίπεδο σημαντικότητος 5%. Τελικὰ ἐφαρμόσθηκε καὶ ἡ ἀνάλυση τῆς σταδιακῆς ἐφαρμογῆς (regression analysis) γιὰ νὰ σταθμιστεῖ ἡ συμμετοχὴ καθ' ἑνὸς ἀπὸ τοὺς ἐξετασθέντες παράγοντες στὴ διαμόρφωση τῆς ἐξαρτημένης μεταβλητῆς ποὺ ἦταν ὁ λογάριθμος τοῦ λόγου κοτινίνης [πρὸς κρεατινίνη] στὰ οὔρα.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΛΙΚΟΥ

Ἡ ἐπιλογή τῶν παιδιῶν ἔγινε μὲ τυχαῖο τρόπο μεταξὺ ἐκείνων ποὺ προσήρχοντο στὰ ἐξωτερικὰ ἰατρεῖα τῆς Α' Παιδιατρικῆς Κλινικῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν. Ὁ συνολικὸς ἐτήσιος ἀριθμὸς τῶν παιδιῶν ποὺ ἐξετάζονται εἶναι περίπου 40.000. Θεωρήθηκε ἰκανοποιητικὸ, γιὰ στατιστικὴ τεκμηρίωση, δείγμα πρὸς μελέτη τὸ 5% τοῦ συνόλου τῶν ἐξεταζόμενων παιδιῶν στὰ ἐξωτερικὰ ἰατρεῖα. Γιὰ 1 κάθε 4 παιδιά ποὺ ἐξετάζονταν μιὰ ἡμέρα ἐφημερίας τὴν ἐβδομάδα καὶ γιὰ 20 τυχαῖες ἐβδομάδες συμπληρώθηκε κωδικοποιημένο ἐρωτηματολόγιο. Συνολικὰ συγκεντρώθηκαν 2000 ἐρωτηματολόγια καὶ ἰσάριθμα δείγματα οὕρων.

Ἡ σημερινὴ ἀνακοίνωση ἀφορᾷ μόνον σὲ 565 τυχαῖα ἐπιλεγμένες περιπτώσεις γιὰ νὰ ἀπαντηθοῦν οἱ τρεῖς προαναφερθέντες στόχοι τῆς ἔρευνας.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μόνον 20% (ἕνα στὰ πέντε) τῶν παιδιῶν δὲν ἐκτίθενται χρόνια στὸν καπνὸ τοῦ τσιγάρου στὸ σπιτικὸ περιβάλλον. Ὀκτὼ στὰ δέκα ζοῦν μὲ καπνιστὲς γονεῖς καὶ στὰ

μισά πηγή ρύπανσης τῆς ἀτμόσφαιρας εἶναι ἡ μητέρα μόνη τῆς (11%) ἢ μαζί με τὸν πατέρα (33%) (πίνακας 1).

Τὰ ἐντυπωσιακὰ αὐτὰ εὐρήματα ὅπως δηλώθηκαν ἀπὸ τοὺς γονεῖς στὸ ἐρωτηματολόγιο ἐπιβεβαιώθηκαν με τὶς ἀντίστοιχες μετρήσεις κοτινίνης στὰ οὖρα (σχῆμα 1).

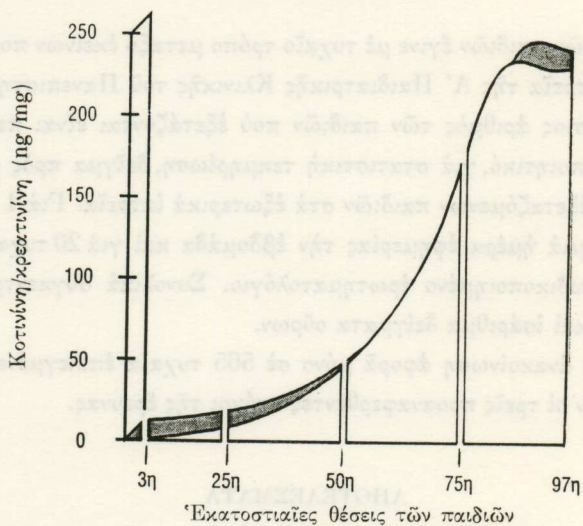
Σὲ 75% τῶν παιδιῶν ἀνιχνεύτηκαν τιμές κοτινίνης/κρεατινίνη πάνω ἀπὸ 12.5 ng/mg με μέγιστη τιμὴ τὰ 819 ng/mg. Μόνο σὲ 33 παιδιά (6%) δὲν ἀνιχνεύτηκε καθόλου κοτινίνη στὰ οὖρα.

Οἱ τιμές τῆς κοτινίνης στὰ οὖρα τῶν παιδιῶν συνδέονται θετικά, λίαν σημαντικὰ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΚΑΠΝΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΤΩΝ ΓΟΝΕΩΝ (565 ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΕΣ)

ΚΑΠΝΙΣΤΕΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ	%	
Κανένας	1)	21	
Πατέρας	200	35,5	
Μητέρα	61	11	43,5
Πατέρας + Μητέρα	182	32,5	



Σχῆμα 1. Ἐκατοστιαῖες θέσεις τῶν παιδιῶν με βάση τὸ λόγο κοτινίνης / κρεατινίνη.

καί γραμμικά, με τόν αριθμό τῶν καπνιστῶν στό σπίτι. Τό ἴδιο παρατηρεῖται καί με τόν αριθμό τῶν τσιγάρων πού καπνίζονται, εὐρήματα πού ἀποδεικνύουν τή σχέση «δόσης-μόλυνσης» στόν παθητικό καπνιστή (σχ. 2). Δύο σημεῖα χρειάζονται σχο-

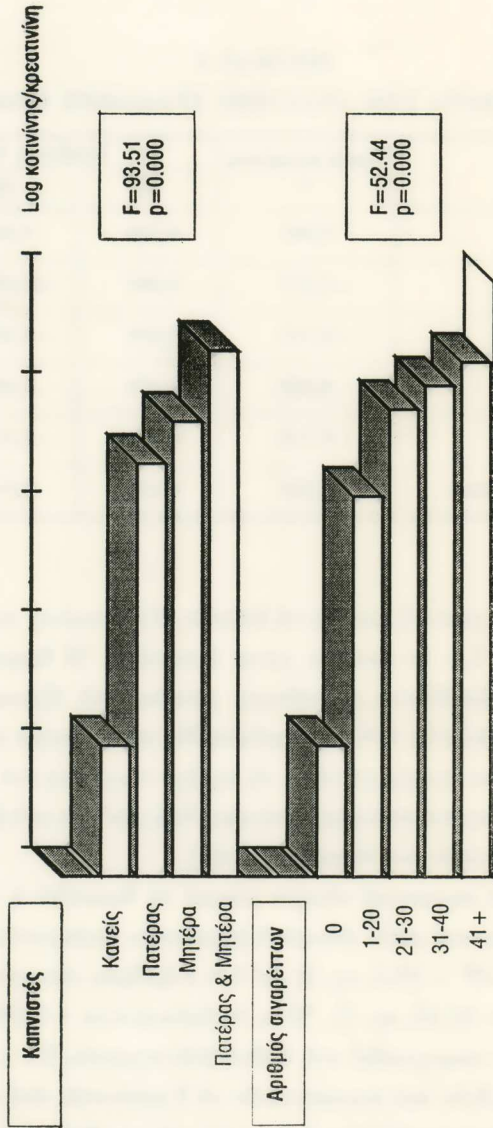
ΠΙΝΑΚΑΣ 2
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΤΑΔΙΑΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Μεταβλητές	Ἀπλή συσχέτιση r	Σταδιακή ἀνάλυση		
		R	Beta	p
Ἀριθμός καπνιστῶν	0,581	0,338	0,347	0,000
Ἡλικία παιδιοῦ	-0,277	0,385	-0,306	0,000
Ἐκπαίδευση μητέρας	-0,115	0,406	-0,102	0,0040
Τσιγάρα/ἡμέρα	0,520	0,420	0,185	0,0005
Ἐπιφάνεια (m ²) σπιτιοῦ	-0,142	0,432	-0,113	0,0013
Ἐκθεση τοῦ παιδιοῦ (χρόνια)	0,233	0,437	0,113	0,0343

λιασμό. "Όταν καπνίζει μόνον ἡ μητέρα τὰ ἐπίπεδα τῆς κοτινίνης στά οὖρα εἶναι σχε-
τικῶς μεγαλύτερα ἀπ' ὅ,τι ἂν καπνίζει μόνον ὁ πατέρας. Ἡ διαφορά ὅμως δέν εἶναι
τόσο σημαντική ὅπως ἀποδίδεται σέ ἀνάλογες μελέτες τοῦ ἐξωτερικοῦ. Τό εὕρημα
θὰ μπορούσε νά ἀποδοθεῖ εἴτε στό ὅτι ἡ μελέτη δέν περιορίστηκε μόνο σέ παιδιά μι-
κρῆς ἡλικίας πού μένουν ἀποκλειστικά με τή μητέρα τους, εἴτε στό γεγονός ὅτι ὁ πα-
τέρας στήν Ἑλλάδα μένει στό σπίτι περισσότερες ὥρες ἀπ' ὅ,τι στό ἐξωτερικό καί ἐπο-
μένως μολύνει με τόν καπνό του τό περιβάλλον[5].

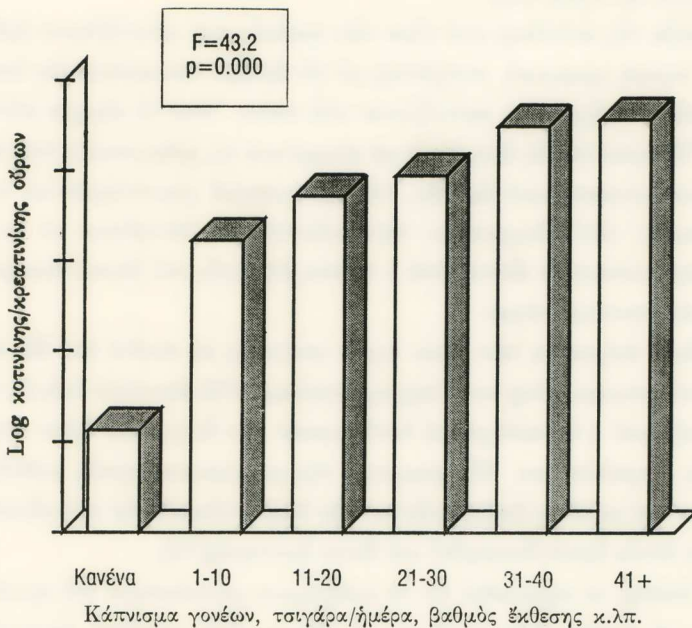
Δεύτερο καί πολύ σημαντικό εὕρημα μπορεῖ τὰ θεωρηθεῖ ἡ διαπίστωση ὅτι ὁ
ἀριθμός τῶν καπνιστῶν στό σπίτι ἀποτελεῖ ἰσχυρότερο ἐπιβαρυντικό παράγοντα γιά
τό παθητικό κάπνισμα ($F = 93.5$, σχ. 2) ἀπ' ὅ,τι ὁ ἀριθμός τῶν τσιγάρων πού καπνί-
ζονται στό σύνολο ($F = 52.44$, σχ. 2). Ἔτσι ἐπιβεβαιώνεται ἡ ὑπόθεση, πού εἶχε δια-
τυπωθεῖ ἀλλά δέν εἶχε τεκμηριωθεῖ στή διεθνή βιβλιογραφία, ὅτι ἡ συγκέντρωση τῆς
κοτινίνης στά οὖρα παιδιῶν πού συγκατοικοῦν με 3 καπνιστές πού καπνίζουν π.χ. 10
τσιγάρα ἡμερησίως εἶναι μεγαλύτερη ἀπό ἐκεῖνη τῶν παιδιῶν πού συγκατοικοῦν με
2 καπνιστές πού καπνίζουν 15 τσιγάρα ἡμερησίως καί ἀκόμη μεγαλύτερη ἀπό ἐκεῖνη
ἔταν στό σπίτι ὑπάρχει ἕνας καπνιστής πού καπνίζει 30 τσιγάρα ἡμερησίως. "Όσο
περισσότεροι λοιπόν καπνιστές στό σπίτι τόσο μεγαλύτερος ὁ κίνδυνος γιά τό παιδί⁵.

"Όπως ἀναφέρεται στή βιβλιογραφία ἀντιμετωπίσαμε καί ἐμεῖς σημαντικές



Σχήμα 2. Ύψιπτεδα κοτινίνης ούρων σε σχέση με τις καπνιστικές συνήθειες στο σπίτι.

δυσκολίες στὸν ἀκριβὴ ὑπολογισμὸ τῆς παραμέτρου «ἐκθεση τοῦ παιδιοῦ στὸν καπνὸ». Συνοπλογοίστηκαν τὸ μέγεθος τοῦ σπιτιοῦ, ὁ ἀερισμὸς του, ὁ χρόνος παραμονῆς τοῦ παιδιοῦ ἐκτὸς τοῦ σπιτιοῦ, καὶ οἱ καπνιστικὲς συνήθειες τῶν γονέων. Ἡ γραμμικὴ θετικὴ καὶ λίαν σημαντικὴ στατιστικὰ συσχέτιση αὐτῆς τῆς μεταβλητῆς μὲ τὰ ἐπίπεδα κοτινίνης στὰ οὔρα ἔμμεσα ἐπιβεβαίωσε τὴν ὀρθὴ ἐκτίμηση τῶν παραγόντων ποὺ διαμορφώνουν τὴν «ἐκθεση τοῦ παιδιοῦ» στὸν καπνὸ (σχ. 3).



Σχῆμα 3. Ἐπίπεδα κοτινίνης ούρων σὲ σχέση μὲ τὴν «ἐκθεση» τοῦ παιδιοῦ στὸν καπνὸ.

Τέλος τὰ ἀποτελέσματα τῆς πολυπαραγοντικῆς ἀνάλυσης φαίνονται στὸν πίνακα 2. Δείχεται ὅτι ἡ μεταβλητὴ «ἀριθμὸς καπνιστῶν στὸ σπίτι» ἔχει τὴ μεγαλύτερη θετικὴ συσχέτιση μὲ τὴν ἀπέκκριση κοτινίνης στὰ οὔρα. Ἡ ἡλικία τοῦ παιδιοῦ ἀκολουθεῖ σὲ σημαντικὴτητα καὶ ἔχει ὅπως εἶναι φυσικὸ ἀρνητικὴ συσχέτιση. Ὁ ἀριθμὸς τῶν τσιγάρων τὴν ἡμέρα ἀποτελεῖ τὸν τρίτο σὲ σειρά ἐπιβαρυντικὸ παράγοντα. Ἡ ἐκπαίδευση τῆς μητέρας καὶ ἡ ἐπιφάνεια τοῦ σπιτιοῦ ἔχουν ἀρνητικὴ συσχέτιση μὲ τὰ ἐπίπεδα κοτινίνης. Τέλος ἡ ἐκθεση τοῦ παιδιοῦ στὸν καπνὸ τοῦ τσιγάρου (σὲ χρόνια) εἶναι στατιστικὰ σημαντικὴ μόνον στὸ ἐπίπεδο τοῦ 3%.

ΣΧΟΛΙΑ

Τὸ ὑψηλὸ ποσοστὸ τῶν καπνιστῶν στὴν Ἑλληνικὴ οἰκογένεια δικαιολογεῖ τὸ στόχο αὐτῆς τῆς μελέτης ποὺ γιὰ πρώτη φορὰ ἐπιχειρεῖται στὴ χώρα μας. Ἡ ἀνίχνευση τῶν ἐπιπέδων τῆς κοτινίνης στὰ οὖρα, ποὺ ἀποτελεῖ ἀξιόπιστο βιολογικὸ δείκτη, τεκμηρίωσε τὸ παθητικὸ κάπνισμα τῶν παιδιῶν στὴν Ἑλλάδα. Τὸ γεγονός ὅτι 80% τῶν παιδιῶν ζεῖ καθημερινὰ σὲ ἀτμόσφαιρα μὲ ὑψηλὴ ρύπανση λόγω τῶν καπνιστικῶν συνηθειῶν τῆς μητέρας, τοῦ πατέρα ἢ καὶ τῶν δύο, πρέπει νὰ ἐπισημανθεῖ ὡς σοβαρὸς κίνδυνος γιὰ τὴν υγεία τους.

Τὰ ἐπίπεδα τῆς κοτινίνης στὰ οὖρα τῶν παιδιῶν ποὺ μελετήθηκαν βρέθηκαν σὲ σταθερὴ καὶ ἰσχυρὴ γραμμικὴ συσχέτιση μὲ τὸν ἀριθμὸ τῶν καπνιστῶν ὅπως καὶ μὲ τὸν ἀριθμὸ τῶν τσιγάρων ποὺ καπνίζονται στὸ σπίτι. Ἀπὸ τὸ εὑρημα αὐτὸ τεκμαίρεται ὅτι οἱ Ἕλληνες γονεῖς ἀναφέρουν μὲ εὐλικρίεια τὶς καπνιστικὲς τοὺς συνήθειες.

Οἱ κοινωνικοοικονομικοὶ δείκτες, τὰ δημογραφικὰ χαρακτηριστικὰ καὶ οἱ συνθῆκες διαβίωσης τῶν οἰκογενειῶν ποὺ μελετήθηκαν ἐπιτρέπουν νὰ θεωρηθεῖ τὸ δείγμα ἀντιπροσωπευτικὰ ἀστικὸ ἐνῶ ὁ τρόπος ἐπιλογῆς τοῦ ὑλικοῦ διασφαλίζει τὴν ἀξιόπιστία τῶν ἀποτελεσμάτων.

Ἡ σταθερὴ ἀνίχνευση τῶν ἰδίων τιμῶν κοτινίνης σὲ παιδιά ποὺ δὲν ἐκτέθηκαν στὸν καπνὸ τοῦ τσιγάρου (log κοτινίνης/κρεατινίνης 0.84) ἀποτελεῖ ἔνδειξη ὅτι ἡ συλλογὴ, ἡ φύλαξη καὶ ἡ ἐργαστηριακὴ ἐπεξεργασία τῶν δειγμάτων ἦταν ἀσφαλῆς γιὰ τὴν ἀποφυγὴ ἐπιμολύνσεων. Ἡ ἐφαρμογὴ τῆς ραδιοανοσολογικῆς μεθόδου καὶ τὰ ἀποτελέσματα τῆς μελέτης ἐπιβεβαιώνουν τὴν ὑψηλὴ εὐαισθησία καὶ εἰδικότητα τῆς τεχνικῆς στὴν ὁποία ἔχουν ἀναφερθεῖ καὶ ἄλλοι ἐρευνητές[12].

Πρέπει ἐπίσης νὰ σημειωθεῖ ὅτι τὸ ἐνδεχόμενον μειονέκτημα τοῦ προσδιορισμοῦ τῆς κοτινίνης σὲ τυχαῖο δείγμα οὔρων τὸ 24ωρο ἀντιρροπεῖται ἐπιτυχῶς μὲ τὴν χρησιμοποίησιν τοῦ λόγου κοτινίνης/κρεατίνης. Δηλαδή ἀπὸ τὰ ἀποτελέσματα τῆς μελέτης φαίνεται ὅτι καὶ μόνον ἓνα δείγμα τῶν οὔρων ἀρκεῖ γιὰ τὴν τεκμηρίωση καὶ τὴν ἐκτίμησιν τῆς ἔκθεσης τοῦ παιδιοῦ στὸν καπνὸ.

Τέλος ἡ διαδικασία συμπλήρωσης τῶν ἐρωτηματολογίων ποὺ γινόταν ἀπὸ εἰδικὰ ἐκπαιδευμένα ἄτομα καθ' ὅλη τὴ διάρκειαν τῆς μελέτης συνέβαλε σημαντικὰ στὴν ἀποφυγὴ σφαλμάτων.

Ἀπὸ τὴν ἀνάλυσιν τῆς διασπορᾶς εἶναι ἐμφανῆς ἡ σημαντικὴ ἀρνητικὴ συσχέτιση κοτινίνης μὲ τὴν ἡλικίαν τοῦ παιδιοῦ καὶ τὴν ἡλικίαν τῶν γονέων. Τὸ πρῶτον φαίνεται λογικὸ ἐφ' ὅσον τὰ μικρότερης ἡλικίας παιδιά παραμένουν περισσότερο χρόνον στὸ σπίτι τους[5]. Ὡς πρὸς τὴν ἡλικίαν τῶν γονέων, θὰ ἀνεμένετο ὅτι οἱ μικρότερης ἡλικίας γονεῖς μὲ τὴν καλύτερη μόρφωση καὶ ἐκπαίδευσιν σὲ θέματα υγείας θὰ ἦταν

περισσότερο προσεκτικοί στο κάπνισμα. Φαίνεται όμως ότι στην Ελλάδα οι ώριμότεροι γονεΐς προσέχουν περισσότερο την υγεία των παιδιών τους.

Εύλογα τὰ επίπεδα κοτινίνης στὰ ούρα ἐπηρεάζονται ἀρνητικά ἀπὸ τὶς διαστάσεις τοῦ σπιτιοῦ. Ἔτσι ὁ βαθμὸς ρύπανσης τοῦ ἐσωτερικοῦ χώρου διαπιστώθηκε ὅτι ἀποτελεῖ ἀποφασιστικὸ παράγοντα στὸ παθητικὸ κάπνισμα τοῦ παιδιοῦ. Ἰδιαίτερα γιὰ τὸν ἀστικὸ πληθυσμὸ τῆς Ἑλλάδας ὁ παράγοντας αὐτὸς εἶναι καταλυτικὸς ἀφοῦ ἡ πλειονότητα τῶν μικρο- καὶ μεσοαστικῶν οἰκογενειῶν διαμένει σὲ μικρὰ διαμερίσματα πολυκατοικιῶν τὰ ὁποῖα συχνὰ δὲν ἀερίζονται καλά.

Οἱ περισσότεροι ἐρευνητὲς προβάλλουν τὴ μεγάλη σημασία ποὺ ἔχει τὸ κάπνισμα τῆς μητέρας στὸ παθητικὸ κάπνισμα τοῦ παιδιοῦ της. Στὴ δική μας μελέτη, ὅπως ἤδη ἀναφέρθηκε, ἂν καὶ διαπιστώνεται σὲ σημαντικὸ βαθμὸ ἡ εὐθύνη τῆς μητέρας φαίνεται ὅτι καὶ ὁ πατέρας συμβάλλει, σὲ μικρότερο ἀλλὰ ὑπαρκτὸ βαθμὸ, στὴ ρύπανση τοῦ σπιτιοῦ. Πιθανὸν τὸ εὔρημα αὐτὸ νὰ ὀφείλεται στὴν κατανομή τῶν ἡλικιῶν τῶν παιδιῶν ποὺ μελετήθηκαν ὅπως καὶ στὴ μακρότερη παραμονὴ τοῦ πατέρα στὸ σπίτι λόγω διαφορετικοῦ ὥραριου ἐργασίας καὶ ἄλλων συνθηκῶν ζωῆς στὴν Ἑλλάδα.

Συμπερασματικά : 4 στὰ 5 Ἑλληνόπουλα εἶναι παθητικοὶ καπνιστές. Κύρια πηγὴ ρύπανσης τοῦ περιβάλλοντος τοῦ παιδιοῦ εἶναι οἱ καπνιστὲς γονεῖς του.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν καπνιστῶν στὸ σπίτι ἀποτελεῖ σημαντικότερο ἐπιβαρυντικὸ παράγοντα σὲ σύγκριση μὲ τὸ συνολικὸ ἀριθμὸ τσιγάρων ποὺ καπνίζουν.

Μικρότερης ἡλικίας παιδιά, νεαρῶν γονέων μὲ χαμηλὴ μόρφωση σὲ στενόχωρα διαμερίσματα ἐπιβαρύνονται περισσότερο.

Κύριε Πρόεδρε, τελειώνοντας θὰ ἤθελα νὰ ἐπισημάνω ὅτι ὁ ἐνήλικος ἀκούσιος καπνιστὴς γίνεται παθητικὸς καπνιστὴς ὅταν δὲν ἀπομακρύνεται καὶ δὲν διαμαρτύρεται. Τὸ παιδὶ ἀτυχῶς οὔτε ν' ἀπομακρυνθεῖ οὔτε νὰ διαμαρτυρηθεῖ μπορεῖ. Εἶναι ὁμηρος τῶν καπνιστικῶν διαθέσεων τῶν γονιῶν του.

Πέρα ἀπὸ τὴ βλάβη τῆς υγείας του, ὁ μιμητισμὸς ποὺ χαρακτηρίζει τὸ παιδὶ εἶναι ἰσχυρὸς παράγοντας ποὺ τὸ ὠθεῖ νὰ γίνεῖ καπνιστὴς καὶ τὸ ἴδιο. Καὶ ὄντως τὰ Ἑλληνόπουλα, παιδιά καπνιστῶν, καπνίζουν σὲ ὑψηλὸ ποσοστὸ ἤδη ἀπὸ τὴν ἐφηβικὴ τους ἡλικία.

Γιὰ λογαριασμὸ καὶ ὑπὲρ τῶν παιδιῶν μας ἔγινε καὶ συνεχίζεται ἡ ἔρευνα τῆς ὁποίας πρόδρομα μόνο στοιχεῖα εἶχα τὴν τιμὴ νὰ σᾶς ἀνακοινώσω.

Εἶμαι βέβαιος ὅτι ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν θὰ προσθέσει τὸ μεγάλο ἠθικὸ κύρος της στὴν παγκόσμια καὶ τὴν ἐλληνικὴ ἀντικαπνιστικὴ προσπάθεια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Barlow RD, Wald NJ. Use of urinary cotinine to estimate exposure to tobacco smoke. *JAMA* 1988; 259 : 1808-1810.
2. Chen Y, Li W., Yu S. Influence of passive smoking on admissions for respiratory illness in early childhood. *Br Med J* 1986; 293 : 303-305.
3. Chilmonczyk BA, Knight GJ., Palomaki GE, Pulkkinen W., Hadow JC. Environmental tobacco-smoke exposure during infancy. *Am. J. Public Health* 1990; 80 (10): 1205-1209.
4. Coultas DB, Jamet JM, McCarthy JF, Spengler JD. Variability of measures of exposure to environmental tobacco smoke in the home. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1990; 142 (3) : 602-605.
5. Greenberg RA, Bauman K, Glover L, Strecher V, Kleinbaum D, Halen N, Sledman H, Fowel M, Loda F. Ecology of passive smoking by young infants. *J Pediatrics* 1989; 114 (5): 774-779.
6. Jarvis MJ, Russell MA, Benowitz NL, Feyerabend C. Elimination of cotinine from body fluids : implications for noninvasive measurement of tobacco smoke exposure *Am J. Public Health*, 1988; 78 (6) : 696-670.
7. Langone JJ, Gjika HB, Van Vunakis H. Nicotine and its metabolites. Radioimmunoassays for nicotine and cotinine. *Biochemistry* 1973; 12: 5025-5027.
8. Pedreira FA, Guandolo IV, Feroli EJ, Mella GW, Weiss IP. Involuntary smoking and incidence of respiratory illness during the first year of life. *Pediatrics* 1985; 75 : 594-560.
9. Rubin DH, Krasilnikoff PA, Leventhal JM, Weile B, Berget A. Effect of passive smoking on birth weight. *Lancet* 1986; ii:415-416
10. Rylander E, Pershagen G, Curvall M, Kazemi-Vala E. Exposure to environmental tobacco smoke and urinary excretion of cotinine and nicotine in children. *Acta Paediatr Scand* 1989; 78 (3): 449-452.
11. Tager IB, Weiss ST, Munoz A, Rosner B, Speizer FG. Longitudinal study of the effects of maternal smoking on pulmonary function in children. - *N Engl J Med* 1983; 309 : 699-703.
12. Tager IB. Health effects of passive smoking in children. *Chest* 1989; 96 (5) : 1161-1165.
13. Weiss S, Tager I, Schenker M, Speizer F. The health effects of involuntary smoking. *Am. Rev. Respir. Dis* 1983; 128 : 933-942.

S U M M A R Y

Passive Smoking and Urine Cotinine Levels in Greek Children

The aim of this study was to document passive smoking in Greek children and to validate the reliability of self-reported smoking behavior in the Greek family.

At the same time to identify which are the socioeconomic, housing and life-style determinant associated in Greece with the confirmed passive smoking.

For this purpose a precoded questionnaire was filled in for 565 randomly selected attenders of the OPD in the 1st Dept. of Paediatrics of Athens University and in all urine cotinine levels were measured by radioimmunoassay.

The analysis of the collected data resulted to the following gain points:

1. Most Greek children (80%) receive a significant dose of nicotine, objectively confirmed by the elevated urine cotinine levels, through passive exposure to their parents heavy smoking.

2. Parental smoking represents the main source of tobacco pollution at home since in 35% of families only the father smokes, in 11% only the mother smokes and in out of 3 families (33%) both parents are smokers.

3. From the variant and regression analysis a statistically significant association was found between urine cotinine levels in children and the following factors by rank of p values:

- Number of smokers at home (positive).
- Child's age (negative).
- Number of cigarettes/day (positive).
- Surface of the household (negative).
- Maternal education (marginal negative).
- Child's exposure in years (marginal positive).

4. Cultural, demographic and social characteristics of the Greek family play a role in the formulation of smoking patterns and precautions taken at home for protecting children.

It is concluded that pediatricians as advocates of children's health should undertake an effective antismoking health education in Greece based on the results found. This active antismoking campaign should start today and be targeted mainly to the middle-class young parents and children themselves.

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 24^{ΗΣ} ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 1991

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΙΩΑΝΝΟΥ ΤΟΥΜΠΑ

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ.— **On the problem of a local extension of the quantum formalism**, by
*Thomas D. Angelidis**, διὰ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Περικλέους Θεοχάρη.

A B S T R A C T

The suggested impossibility of a consistent local extension of the quantum formalism is reviewed in the context of the Einstein - Podolsky - Rosen-Bohm (EPRB) ideal experiment, and a certain “impossibility proof” is shown to fall short of its stated goal. A consistent local theory $Th(G)$ is proposed here, which shows that local action suffices to explain all that the quantum formalism predicts for the EPRB ideal experiment as well as some other results.

1. INTRODUCTION

Although perhaps largely forgotten now, almost all eminent physicists of von Neumann’s generation were spellbound by his 1932 proof[1] of the suggested impossibility of a *consistent extension* of the quantum formalism (QF) by adjoining “hidden variables” to it. A “hidden variable” was postulated to be anything else not yet accounted for by the specification of the quantum state $|\psi\rangle$ characterizing a physical system. Von Neumann’s proof seemingly showed that the postulated existence of such “hidden variables” contradicts QF, which would have to be «objectively false»[1] in order that a finer specification of the state of a physical system could be possible than that stipulated by the quantum state $|\psi\rangle$.

The issue was whether or not there were deeper layers of physical reality, such as those envisaged by de Broglie[2] and Einstein[3], not yet captured by the

* ΘΩΜΑ Δ. ΑΓΓΕΛΙΔΗΣ, Ἐπί τοῦ προβλήματος τῆς τοπικῆς ἐπεκτάσεως τοῦ κβαντικοῦ φορμαλισμοῦ.

usual QF. Given that QF itself was not considered to be false, von Neumann's proof was hailed as ruling out the postulated existence of "hidden variables" and the de Broglie-Einstein fanciful notions of some physical reality extending beyond the horizon delimited by QF and its dominant interpretation advocated by Bohr and Heisenberg[4]. Nevertheless, on the issue of causality, von Neumann did not [apparently attribute to his theorem the extraordinary claims attributed to it by others. For he clearly stated that «it would be an exaggeration to maintain that causality has thereby been done away with»[1].

In 1935 Grete Hermann[5] published a careful critique of the von Neumann theorem, and in particular of the von Neumann claim that one of the postulates of his proof, namely, the additivity postulate, was valid «under all circumstances»[1]. This claim, which with hindsight we may here call the von Neumann Universality Claim (cf. Section 2), asserted that the additivity postulate was valid for the class of all arbitrary states, which included both the class of all quantum states and the class of all "hidden-variable" states (the so-called "dispersion free" states). In her little appreciated essay (written in German) — it took until 1974 for her essay to be cited[6]—, Hermann argued that the additivity postulate could not be claimed to be valid for the class of all "hidden-variable" states as von Neumann had asserted. Thus, Hermann's argument essentially established the falsity of von Neumann's Universality Claim[7].

Also in 1935 Einstein, Podolsky, and Rosen[8] (EPR) put forward a brilliant (and now famous) argument which, without contradicting QF, cogently demonstrated the existence of "elements of reality", which had eluded the net of the usual specification of the quantum state $|\psi\rangle$, namely, that a particle can at the same time possess a sharp position *and* momentum independently of any measurement. The EPR argument rested on the tacit but crucial assumption that there is no action at a distance. This crucial assumption was most reasonable in the light of Einstein's theory of special relativity, which prohibits any causal action or influence from propagating faster than light, and it was later explicitly formulated by Einstein[9] as the (weaker) *Principle of Local Action*. EPR showed that the quantum state $|\psi\rangle$ does not provide a complete description of physical reality, but left open the question whether or not a finer description exists and concluded with the belief that such a theory is possible.

In 1952 Bohm[10] proposed an ingenious extension of de Broglie's[2] "pilot wave" theory showing explicitly how "hidden variables" could be consistently adjoined to QF, thereby circumventing von Neumann's impossibility proof, and how they could be interpreted as *definite* particle trajectories in the Galilean space-time underlying Bohm's (non-relativistic) theory. The manifest "elements of reality", in the shape of definite particle trajectories, were denied any existence in the Bohr-Heisenberg interpretation of QF.

Bohm's theory had indicated to some extent what paths to pursue (positive heuristic), and what paths to avoid (negative heuristic). The positive heuristic of Bohm's theory led to Bell's[11] praiseworthy critique, which essentially added to Hermann's critique the construction of a counterexample. More precisely, Bell demonstrated once again the falsity of von Neumann's Universality Claim (attributed to the additivity postulate) by exhibiting a counterexample showing that the additivity postulate was not satisfied for certain "hidden-variable" states (albeit of «no physical significance»[11]), which when averaged over gave results in agreement with QF. In the presence of this counterexample and of Bohm's theory, which both circumvented the no-hidden variable theorem, the von Neumann theorem was gradually laid to rest. And like the EPR paper, Bell's paper left open the question whether or not QF could be consistently extended by adjoining *local* "hidden variables" to it.

On the other hand, the negative heuristic of Bohm's theory led to Bell's[12] replacement of von Neumann's impossibility proof by yet another seemingly more physically plausible impossibility proof whose spell-binding effect appears now as potent as von Neumann's was. Nevertheless, it will be argued here that Bell's impossibility proof (like von Neumann's) not only falls short of its stated goal, but leaves the real problem untouched.

The negative heuristic of Bohm's theory, which apparently motivated Bell's impossibility proof, consists of certain anomalous features of «extraordinary character»[11] that are now being presumed to constitute a necessary part of any attempt to explain the quantum-statistical *correlations* exhibited in the EPR - Bohm[13] (EPRB) *ideal* experiment. However, this is not so. The local explanatory theory of the EPRB ideal experiment proposed here is free from such anomalous features. We shall briefly describe the anomalous features in Bohm's theory and how they lead to an impasse if interpreted in the usual way.

In Bohm's theory, whenever a pair of particles (s_1, s_2) is characterized by a *nonfactorizable* quantum state $|s_1, s_2\rangle$, the differential equations determin-

ing the particle trajectories are *coupled* via the so-called “quantum potential” Q_g (the subscript g in Q_g stands for “Galilean”). Although in general Q_g is a function of the two positions \underline{r}_1 and \underline{r}_2 of s_1 and s_2 , unlike a classical potential, the values of Q_g do *not* decrease as the distance $|\underline{r}_1 - \underline{r}_2|$ increases. Thus, no matter how far away s_1 may be located from s_2 (they could be located a whole Universe apart!), their trajectories remain mutually coupled.

Naturally, a question arises. Is the coupling of the trajectories of s_1 and s_2 , which is preserved at *any* distance $|\underline{r}_1 - \underline{r}_2|$, due to some physical action and, if so, how is it related to Q_g ?

Under the usual interpretation, Q_g is said to induce an instantaneous physical action at any distance $|\underline{r}_1 - \underline{r}_2|$ which couples the trajectories of s_1 and s_2 . This instantaneous physical action at any distance is now referred to as non-local action in discussions of the EPRB experiment. In the Galilean space-time underlying Bohm’s (non-relativistic) theory, the non-local physical action attributed to Q_g may be tolerated as a causal influence acting instantaneously at any distance. However, in the more fundamental Minkowski space-time of special relativity, the corresponding variant of the “quantum potential” Q_m (where the subscript m in Q_m stands for “Minkowski”) has no licence to induce a causal influence acting instantaneously at any distance in Minkowski space-time, even if one were to accept, provisionally, that Q_m could be constructed since admittedly[14] Bohm’s theory has no consistent relativistic extension.

Nevertheless, a consistent construction of Q_m is usually taken for granted, and furthermore Q_m is being interpreted[15] as inducing a causal influence connecting *spacelike-separated* events, that is, events which lie outside each other’s light cones. But if this interpretation of Q_m were true, it would be *inconsistent* with the *causality* of special relativity. For it is not difficult to show (we shall not do so here) that, if it exists, any such causal connection *clashes* with the *causal structure* (order) of individual events in Minkowski space-time.

In discussions of the EPRB-type experiment designed by Aspect et al.[16], where correlated photons γ_1 and γ_2 are being emitted in opposite directions by some suitable source and]then separately have their polarizations measured in two spacelike-separated regions, it is often suggested that there is no real inconsistency with the theory of special relativity because the causal “influence” induced by Q_m could not manifest itself at the *statistical level* in the form of controllable information (signal) being exchanged faster than light between

two spacelike-separated regions. Thus, the suggestion goes, no relativistic prohibitions are being violated in EPRB-type experiments. Although correct for a different reason, this suggestion does not address the real issue. For, as indicated, the conflict with relativistic causality lies *deeper* than the statistical level: It lies at the level of individual events and of their particular outcomes in Minkowski space-time, where (if it exists) the causal connection induced by Q_m is presumably at work by exerting instantaneous changes in the physical properties (“elements of reality”) attributed to individual particles located in spacelike-separated regions.

With this we conclude our brief description of the anomalous features in Bohm’s theory and how they lead to an impasse if the notion of the “quantum potential” is interpreted in the suggested way. Next we shall consider Bell’s impossibility proof, which was apparently motivated by the negative heuristic of Bohm’s theory.

2. BELL’S CONJECTURE OF NONLOCALITY

Bell’s[12] impossibility proof, which we shall here call Bell’s *conjecture* of nonlocality, purports to show that QF cannot be consistently extended by adjoining local “hidden variables” and “elements of reality” to it. According to a recent book review,[17] Bell’s conjecture asserts:

«The incompatibility of any local hidden variables theory
with certain quantum mechanical predictions.» (UC)

This assertion we have elsewhere[18] called the Universality Claim (UC) of Bell et al.[19,20], that is, for EPRB-type experiments, ALL local theories give predictions *different* from those of QF. There, we explained the unrecognized[21] crucial significance of UC as follows: If UC is true, then QF itself *must* be an action at a distance theory irrespective of any possible interpretation of QF. On the other hand, if UC is false, then QF could be a local theory. And, by an *ad absurdum* disproof, we showed that a *weaker* UC is false. This logically implies the falsity of the *stronger* UC of Bell et al in the form stated above[22].

A more precise formulation of this conjecture of nonlocality can be found

in Bell's[12] earlier paper. We shall slightly sharpen Bell's own formulation here. Take the QF function P_{12}^{QF} defined on D^2 by

$$p_{12}^{QF}: (\alpha, \beta) \rightarrow \frac{1}{2} \cos^2(\alpha - \beta), \quad \forall (\alpha, \beta) \in D^2, \quad (1)$$

which describes the quantum-statistical correlations exhibited in the EPRB *ideal experiment* for all values assigned to the variables α and β in the range D , that is $(\forall \alpha, \beta \in D)$. Each value of the function p_{12}^{QF} is interpreted as the (conditional) joint probability for the *coincidence detection (count)* of both photons γ_1 and γ_2 emitted in opposite directions, and after passing their respective polarizers P_1 and P_2 . The photons γ_1 and γ_2 are born by the spontaneous annihilation decay of the (nonfactorizable) *singlet state* $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ prepared by a suitable source. Under different *value assignments* in D , the values (elements of D) $\alpha_1, \alpha_2, \dots$ and β_1, β_2, \dots assigned to the variables α and β are interpreted as the directions of the settings of the polarizers P_1 and P_2 respectively. The QF marginal probability functions are $p_{12}^{QF} = \frac{1}{2}$ and $p_{12}^{QF} = \frac{1}{2}$.

Let $(L1) \wedge (L2) \wedge (L3)$ denote the logical conjunction of the three formal postulates of locality enunciated by Bell et al[12,20] (cf. Section 3), where the symbol ' \wedge ' stands for the (truth-functional) *conjunction*. Let T denote a theory whose postulates consist of the quadruple $\langle \Lambda, \rho, \hat{p}_1, \hat{p}_2 \rangle$, where Λ is the range of the variable λ , ρ is a *specified* function defined on Λ , and \hat{p}_1, \hat{p}_2 are *specified* functions defined on $\Lambda \times D$. Then, Bell's conjecture asserts that :

There exists NO consistent theory T whose postulates $\langle \Lambda, \rho, \hat{p}_1, \hat{p}_2 \rangle$ satisfy $(L1) \wedge (L2) \wedge (L3)$ and such that

$$\left(\forall \alpha, \beta \in D \right) \left[\frac{1}{2} \cos^2(\alpha - \beta) = \int_{\Lambda} \rho(\lambda) \hat{p}_1(\lambda, \alpha) \hat{p}_2(\lambda, \beta) d\lambda \right] \quad (2)$$

holds.

Or, in Bell's[12] own words, the QF probability function p_{12}^{QF} «cannot be represented, either accurately or arbitrarily closely, in the form (2).»

However, a consistent theory T has been constructed[23] whose postulates $\langle \Lambda, \rho, \hat{p}_1, \hat{p}_2 \rangle$ do satisfy $(L1) \wedge (L2) \wedge (L3)$ and generate a family of functions $\{p_{12}^{\mu} | \mu \in M\}$ which converges uniformly to a unique *limit function* identical with the QF function p_{12}^{QF} for $\forall \alpha, \beta \in D$, as the *syntactical form* (2) precisely requires. Thus, T refutes Bell's conjecture.

The theory T will be further developed here into a local explanatory theory $\text{Th}(G)$ of the quantum-statistical correlations exhibited in the EPRB experiment in terms of the initial (“hidden”) directions of the planes of polarization of each and every photon pair (γ_1, γ_2) being born by the spontaneous annihilation decay of the singlet states prepared by the source.

The theory $\text{Th}(G)$ gives a causal and local (“common cause”) explanation of the characteristic trait of the EPRB ideal experiment, where the directions (given by values of the variable μ) of the planes of polarization of each and every photon pair (γ_1, γ_2) are being *chosen at random* by the spontaneous annihilation decay of the singlet states prepared by the source, and where the directions (given by values of the variables α and β) of the polarizer settings are being *chosen at random* by the switches whilst the photons are in full flight as in the experiment designed by Aspect et al. [16].

The theory $\text{Th}(G)$ is based on postulates of a structural character as Einstein had in mind (cf. Section 4). The postulates provide a consistent local extension of QF, and thereby circumvent Bell’s impossibility proof. Furthermore, the precise possessed values of the adjoined “hidden variables” λ and μ can be envisaged as Einstein’s “elements of reality” existing independently of any measurement and to some extent missing from the specification of the quantum state $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$.

Postulates Π_1 and Π_2 of the theory $\text{Th}(G)$ describe the probabilistic local interaction between individual photons and polarizers. The more important postulate Π_3 describes the breaking of the spherical symmetry of the singlet state by introducing a slightly *finer* description than that given by the singlet state. Postulate Π_3 stipulates a conditional probability distribution for the spherically symmetric singlet state $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ to spontaneously disintegrate into two back-to-back photons plane-polarized in a specific but randomly chosen direction, given by a value of the variable μ , out of all the equally likely choices of directions given by the range Λ of values of the variable λ . And each value of μ is *sufficient* to completely specify the direction of the plane of polarization of the two emerging back-to-back photons at the instant the singlet state explodes.

Postulate Π_3 in $\text{Th}(G)$ is the *local realistic* counterpart of the non-factorizable singlet state $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ in QF: The nonfactorizable (linear superposition) quantum state $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ involving two mutually exclusive alternatives is the counterpart of the sum of two real-weighted probability distributions

for the alternatives in question stipulated by Π_3 . Furthermore, postulate Π_3 explains how the common phase of the two emerging back-to-back photons plays a rather important role in the local realistic extension of the quantum state $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ proposed here.

By the postulates of the theory $\text{Th}(G)$, each pair (γ_2, γ_1) of back-to-back photons is characterized by a *value* of μ , and the *ensemble* of such pairs being emitted by the source is characterized by the whole *range* M of values of μ specifying the initial directions of the planes of polarization of each and every pair of back-to-back photons emerging at the instant the singlet states explode by the process of spontaneous annihilation.

Also, over many experiments, each experiment involving one pair of back-to-back photons, the ensemble (population) of such pairs of photons being emitted by the source is uniformly distributed — axially invariant — over the range M . But instead of assuming it, the axial invariance of the distribution can be *deduced* from the theory $\text{Th}(G)$.

The formal part of our proposed local explanatory theory $\text{Th}(G)$ of the EPRB ideal experiment is established by the proof of the *conditional sentence* Σ , which is displayed in Section 5. The sentence Σ expresses the formal definition of the uniform convergence of the family of functions $\{p_{12}^\mu \mid \mu \in M\}$. In fact, Σ is the formal definition of the “limiting case” itself. This is what the universal quantifier $(\forall \varepsilon > 0)$ in the prefix of Σ means. The *consequent* in the conditional sentence Σ defines the unique *limit function* of $\{p_{12}^\mu \mid \mu \in M\}$ by

$$\lim_{\mu, N} \{p_{12}^\mu(\alpha, \beta)\} = p_{12}^{\text{QF}}(\alpha, \beta) = \frac{1}{2} \cos^2(\alpha - \beta), \quad \forall (\alpha, \beta) \in D^2, \quad (3)$$

which is identical with the QF probability function p_{12}^{QF} for *all* values in the range D assigned to the variables α and β .

Let G denote a realization (structure) of the theory $\text{Th}(G)$ in the model-theoretic sense (cf. Appendix B). By the *proof* of Σ , given in Appendix A, Σ is a *theorem* of $\text{Th}(G)$, briefly expressed by $\text{Th}(G) \vdash \Sigma$. Thus, the sentence Σ is *valid (true) in G*, briefly $G \models \Sigma$, or G is a *model* of Σ . The proof of Σ and its interpretation in G demonstrates how the postulates of the theory $\text{Th}(G)$ and the unique *limit function* (3) meticulously satisfy $(L1) \wedge (L2) \wedge (L3)$.

The conditional sentence Σ and its physical interpretation, given in Section 5, underpins our proposed local explanatory theory $\text{Th}(G)$ of the

EPRB ideal experiment. Also, the quantifiers occurring in the prefix of Σ hold the key to a proper understanding of the physics of the EPRB ideal experiment and of its characteristic trait (mentioned above). The role of these quantifiers will become more transparent in Section 5, where also some readily demonstrable formal features of the sentence Σ and their related physical interpretation will be discussed.

3. THE FORMAL POSTULATES OF LOCALITY

Bell et al [12,20] enunciated three conditions for locality, which intend to characterize physical locality. Here we shall collect together these conditions, and re-state them in the shape of three formal postulates of locality which any theory T, specified by some quadruple $\langle \Lambda, \rho, \hat{p}_1, \hat{p}_2 \rangle$, must satisfy if T is to qualify as a local theory in the sense of Bell et al.

- (L1) Any joint probability function p_{12} must be defined as a specified instance of the syntactical form $p_{12}(\alpha, \beta) := \int_{\Lambda} \rho(\lambda) \hat{p}_1(\lambda, \alpha) \hat{p}_2(\lambda, \beta) d\lambda$, where any specified function \hat{p}_1 must not depend upon the variable β , and where any specified function \hat{p}_2 must not depend upon the variable α . [The form $\hat{p}_{12}(\lambda, \alpha, \beta) := \hat{p}_1(\lambda, \alpha) \hat{p}_2(\lambda, \beta)$ is known as the "factorizability condition".]
- (L2) Any specified range Λ of the variable λ must not depend either upon the variable α or upon the variable β .
- (L3) Any specified function ρ must not depend either upon the variable α or upon the variable β .

Note well that (L3) does not exclude the possibility that the function ρ may be chosen to depend upon some other variable, say μ , provided μ (like λ) is a variable *distinct* from both variables α and β .

Two formal reminders seem in order here. Firstly, two distinct variables may well have the same range. Otherwise, as Church[24] says, one would be faced with the absurdity that any two distinct variables x and y whose range is, say, some subset W of the set R of the real numbers must be identical. Secondly, in a formal language with equality, denoted by the predicate symbol ' \equiv ' (notice the difference between ' \equiv ' in boldface and '=' in what follows), the equation $x \equiv y$ can be satisfied even if the variables x and y are distinct. For by the Basic Semantic Definition[25] (BSD), the equation $x \equiv y$ is interpreted as follows. Let x_1 and y_1 denote respectively the values of the distinct variables x and y under the value assignment s_1 in some range W . Then, the equation $x \equiv y$ is true (satisfied) if $x_1 = y_1$, that is, if the values (elements of

W) assigned to the variables x and y under s_1 are the same. And the equation $x = y$ is false (not satisfied) if $x_1 \neq y_1$, that is, if the values assigned to the variables x and y under s_1 are different. Thus, the equation $x = y$ may be true for one value assignment s_1 in W and false for another value assignment s_2 in W . It is rather important to note that any value assignment s_1 in W is *independent* of any other value assignment s_2 in W even if s_1 and s_2 happen to agree on a given variable. On the other hand, two variables may be said to be identical if they are assigned the same values under *any* value assignment in *any* range.

These two formal reminders have the following physical significance. In the local theory $\text{Th}(G)$, since each pair of back-to-back photons is characterized by a *value* of the variable μ , and since the initial directions (given by the range M of values of μ) of the planes of polarization of such pairs of photons born by the spontaneous annihilation process are random, *nothing* prevents the birth of a photon pair with a value μ_1 which *happens by pure chance* to be equal to a value α_1 or β_1 of the setting of a polarizer, that is, $\mu_1 = \alpha_1$ or $\mu_1 = \beta_1$ under some value assignment s_1 in G . It would be physically unreasonable to exclude *ad hoc* this perfectly local state of affairs. In fact, this local state of affairs would *refute* (L3), if (L3) were interpreted as forbidding the possibility $\mu_1 = \alpha_1$ or $\mu_1 = \beta_1$ under *some* value assignment s_1 in G (cf. paragraph G in Section 5). Furthermore, it would show that formal locality in the sense of Bell et al could *not* characterize physical locality in the very simple sense just described. In a parallel vein, nothing prevents the birth of another pair of back-to-back photons with a value μ_2 which happens by pure chance to be different (even light-years apart) from some values α_2 and β_2 of the settings of both polarizers so that $\mu_2 \neq \alpha_2$ and $\mu_2 \neq \beta_2$ under another value assignment s_2 in G (one would expect this situation to be true of almost all pairs of back-to-back photons emitted by the source). It will be shown that the conditional sentence Σ is *valid (true) in G* ($G \models \Sigma$) for *all* value assignments s in G , and therefore Σ is valid (true) for all such random choices of values *irrespective* of whether the *distance* $|\mu - \alpha|$ and $|\mu - \beta|$ between *any* values assigned to the variables μ, α, β is arbitrarily small or arbitrarily large (cf. paragraph B in Section 5).

4. THE POSTULATES OF THE THEORY $\text{Th}(G)$

The theory $\text{Th}(G)$ is based on postulates of a structural character, which provide a consistent local extension of QF. The first two postulates Π_1 and Π_2

describe the standard probabilistic local interaction between individual photons and polarizers. Postulates Π_1 and Π_2 stipulate respectively two specified probability functions \hat{p}_1 and \hat{p}_2 defined on $\Lambda \times D$ by

$$(\Pi_1) \quad \hat{p}_1: (\lambda, \alpha) \rightarrow \cos^2(\lambda - \alpha), \quad \forall (\lambda, \beta) \in \Lambda \times D$$

$$(\Pi_2) \quad \hat{p}_2: (\lambda, \beta) \rightarrow \cos^2(\lambda - \beta), \quad \forall (\lambda, \beta) \in \Lambda \times D.$$

Since the symbol β does not occur in the definition of \hat{p}_1 , and since the symbol α does not occur in the definition of \hat{p}_2 , the functions \hat{p}_1 and \hat{p}_2 do manifestly satisfy the “factorizability condition” (see (L1) above) at the syntactical level. Also, \hat{p}_1 and \hat{p}_2 are *symmetrical* in the sense of being the same functions of their respective arguments. Furthermore, the values of \hat{p}_1 and \hat{p}_2 are bounded by 0 and 1, as probabilities should be. This answers what Feynman[26] has called the «fundamental problem».

The more important third postulate Π_3 describes how the spontaneous annihilation process itself breaks the spherical symmetry of the singlet state. It does so by introducing a slightly *finer* description than that given by the singlet state. In this sense, postulate Π_3 could be said to describe how the spontaneous annihilation process itself “collapses” or “disentangles” the singlet state, a description missing from QF.

Consider a photon pair (γ_1, γ_2) — or rather an ensemble of photon pairs — characterized by the quantum state

$$|\gamma_1, \gamma_2\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} [|x(\gamma_1)\rangle |x(\gamma_2)\rangle + |y(\gamma_1)\rangle |y(\gamma_2)\rangle], \quad (4)$$

known as the singlet state. Under the usual interpretation, $|x(\gamma_1)\rangle$ denotes the plane-polarized quantum state of photon γ_1 in the x direction and $|y(\gamma_1)\rangle$ denotes the plane-polarized quantum state of photon γ_1 in the y direction. Similarly, $|x(\gamma_2)\rangle$ and $|y(\gamma_2)\rangle$ denote the corresponding quantum states of photon γ_2 .

We propose here the following realistic interpretation of the singlet state $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ as describing the *exclusive disjunction* (ED):

$$\begin{aligned} & \text{“both photons are plane-polarized in the x direction OR} \\ & \text{both photons are plane-polarized in the y direction”}. \end{aligned} \quad (\text{ED}_1)$$

Next we shall describe the two characteristic features of our local realistic ex-

tension of the singlet state $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$, which are incorporated into the definition of ρ_p stipulated by postulate Π_3 . This definition extends the linear superposition (nonfactorizable) quantum state $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ of two mutually exclusive alternatives into the sum of two real-weighted probability distributions for the alternatives in question.

The first characteristic feature is this: There is nothing special about the orthogonal directions x and y in ordinary space (here “orthogonal” in ordinary space does correspond to “orthogonal” in the Hilbert space sense). One could equally well choose any other pair of orthogonal directions in ordinary space, say, λ and $\lambda + \frac{1}{2}\pi$ (or, say, λ and $\lambda - \frac{1}{2}\pi$), *all the more so since the singlet state is spherically symmetric*. Thus, the exclusive disjunction (ED₁) now reads:

$$\begin{aligned} &\text{“both photons are plane-polarized in the } \lambda \text{ direction OR} \\ &\text{both photons are plane-polarized in the } \lambda + \frac{1}{2}\pi \text{ direction”}, \end{aligned} \quad (\text{ED}_2)$$

where the values of λ specify any arbitrary direction in ordinary space.

The second characteristic feature is this: *Before* the spontaneous annihilation decay of the spherically symmetric singlet state $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ occurs, *all* choices of directions λ are equally likely. *After* the spontaneous annihilation decay of $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ has taken place, a *specific* direction in ordinary space, given by a value of the variable μ , has been randomly chosen by the spontaneous annihilation process itself.

The following postulate Π_3 incorporates these two characteristic features, partly shared by and partly missing from the specification of the singlet state $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$, into the definition of ρ_p (the subscript p in ρ_p stands for “photon pair”). Thus, we postulate the following probability distribution ρ_p and range Λ :

$$(\Pi_3) \quad \rho_p(\lambda - \mu) := \frac{1}{2} \left[\delta(\lambda - \mu) + \delta\left(\lambda - \mu + \frac{1}{2}\pi\right) \right]$$

$$(\Pi_4) \quad \Lambda := \{\lambda \mid -\infty < \lambda < +\infty\},$$

where δ is the Dirac distribution (*functional*; see below) and the range Λ includes all possible directions λ . The norm of ρ_p is one, that is, $\int_{\Lambda} \rho_p(\lambda - \mu) d\lambda = 1$. Since the symbols α and β do not occur in the definitions of ρ_p and Λ , postulates Π_3 and Π_4 do manifestly satisfy (L3) and (L2) respectively at the syntactical level.

Postulate Π_3 stipulates the conditional probability distribution ρ_p for the spherically symmetric singlet state $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ to spontaneously disintegrate into two back-to-back photons plane-polarized in a *specific* but randomly chosen direction, given by a *value* of μ , out of *all* the equally likely choices of directions given by the range Λ of values of the variable λ (since $\int_{\Lambda} \rho_p(\lambda - \mu) d\lambda = 1$). The postulated distribution ρ_p gives each emerging pair of back-to-back photons the mark of its birth by the spontaneous annihilation decay of the singlet state. Also, the variables λ and μ , whose precise possessed values can be envisaged as Einstein's 'elements of reality', can be identified, as Bell[27] suggests, with the common "causal factors", where each value of μ can be regarded as the new local "element of reality" created by the spontaneous annihilation process itself. Furthermore, [each value of the variable μ is *sufficient* to completely specify the initial direction of the *common* plane of polarization of the two emerging back-to-back photons at the instant the singlet state explodes: For by the definition of ρ_p , the exclusive disjunction (ED₂) becomes

$$\begin{aligned} &\text{"both photons are plane-polarized in the } \mu \text{ direction OR} \\ &\text{both photons are plane-polarized in the } \mu - \frac{1}{2} \pi \text{ direction"} \end{aligned} \quad (\text{ED}_3)$$

since integration over λ using a Dirac distribution almost amounts to substituting μ for λ (see below), and where each of the two mutually exclusive alternatives has probability of occurrence equal to $\frac{1}{2}$.

This also explains, in physical terms, why the *ensemble* of photon pairs must be characterized by the *whole* range M of values of μ specifying the initial directions of the common planes of polarization of *each* and *every* pair of back-to-back photons born by the spontaneous [annihilation decay of the singlet states prepared by the source. Thus, by the rules of substitution the ranges Λ and M of the variables λ and μ must be the same so that

$$M := \{ \mu \mid -\infty < \mu < +\infty \}, \quad (5)$$

where again the symbols α and β do not occur in the definition of the range M which (like Λ) manifestly satisfies (L2).

One could equally well choose for the singlet state the equivalent representation

$$|\gamma_1, \gamma_2\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} [|R(\gamma_1)\rangle |R(\gamma_2)\rangle + |L(\gamma_1)\rangle |L(\gamma_2)\rangle]. \quad (6)$$

Under the usual interpretation, $|R(\gamma_1)\rangle$ denotes the right-handed circularly (RHC) polarized quantum state of photon γ_1 and $|L(\gamma_1)\rangle$ denotes the left-handed circularly (LHC) polarized quantum state of photon γ_1 . Similarly, $|R(\gamma_2)\rangle$ and $|L(\gamma_2)\rangle$ denote the corresponding quantum states for photon γ_2 . Now the proposed realistic interpretation of this representation of $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ takes the shape of the following exclusive disjunction:

$$\begin{aligned} &\text{"both photons are RHC polarized OR} \\ &\text{both photons are LHC polarized"}, \end{aligned} \quad (\text{ED}_4)$$

where again each of the two mutually exclusive alternatives has probability of occurrence equal to $\frac{1}{2}$.

The representation (6) of $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ may suggest that it does not require any pair of orthogonal directions to define it. For it could be suggested that if a photon is RHC or LHC, it should not have anything to do with the x and y directions (or the λ and $\lambda + \frac{1}{2}\pi$ directions). But, as Feynman[28] stresses, it is not true that a RHC or a LHC photon looks the same for any pair of orthogonal directions. Its *phase* keeps track of the x (or y) direction. Similarly, the common phase of the two emerging back-to-back photons keeps track of the μ direction chosen by the spontaneous annihilation process itself. Thus, the common phase of the two emerging back-to-back photons plays a rather important role in the local realistic extension of $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ proposed here. Yet, as far as we know, in discussions of the EPRB experiment the role of the common phase has remained virtually unrecognized.

By way of a heuristic illustration, one may depict the two photons as spinning rifle bullets, whose spin is either right-handed or left-handed with respect to their momentum directions, and think of the values of μ as specifying the common orientation of two back-to-back bullets just before the instant they are fired off in opposite directions. And given the pitch of each spinning bullet and its orientation at any other instant, one can always find which was the value of the initial common orientation.

To sum up: The postulates of the theory $\text{Th}(G)$ have a structural character as Einstein had in mind. In particular, postulate Π_3 holds the key to a causal and local ("common cause") explanation of the quantum-statistical correlations

$\frac{1}{2} \cos^2(\alpha - \beta)$ exhibited in the EPRB ideal experiment in terms of the

initial (“hidden”) directions μ of the common planes of polarization of each and every pair of back-to-back photons being born by the spontaneous annihilation decay of the singlet states prepared by the source.

Another reminder seems in order here concerning the Dirac distribution δ in terms of which the postulated distribution ρ_p is defined. By the term “distribution F” one means a functional defined on some *function space* Φ whose elements are called *test functions* φ . Thus, the “arguments” on which a functional F operates are the test functions $\varphi \in \Phi$ so that $F: \varphi \rightarrow F(\varphi)$. Yet the usual notation ‘ $\delta(x)$ ’ sometimes gives the rather unfortunate impression that the arguments of the distribution δ are real numbers rather than functions belonging to a suitable function space. This impression essentially treats the object ‘ $\delta(x)$ ’ as if it were a function (as opposed to a functional), and then incorrectly identifies the set $\{0\}$ of values of the variable x at which the “function” $\delta(x)$ is non-zero with, say, the set X on which the test functions $\varphi \in \Phi$ are defined. One may be inclined to dismiss this reminder as splitting hairs. But if the usual impression were true, then all integrals involving the “function” $\delta(x)$ would be zero since the set $\{0\}$ has measure zero. In fact, the integral of any function is zero when integrating over a set of measure zero. Thus, the usual notation “ $\delta(x)$ ” must be read as $\langle \delta_x, \varphi \rangle = \varphi(x)$, which means pick the value $\varphi(x)$ of the test function φ at $x \in X$ rather than of the distribution δ which has no defined value at any $x \in X$ at all (for there is no such thing as «the value of a distribution F at a point»[29]). In the case considered here, the test functions are \hat{p}_1 and \hat{p}_2 , given by Π_1 and Π_2 , and integration over λ using Dirac’s “ $\delta(\lambda - \mu)$ ” etc essentially amounts to substituting the variable μ for the variable λ occurring in $\hat{p}_1(\lambda, \alpha)$ and $\hat{p}_2(\lambda, \beta)$.

5. THE SENTENCE Σ AND ITS PHYSICAL INTERPRETATION

The local explanatory theory $\text{Th}(G)$ of the EPRB ideal experiment proposed here is based on the (first-order) conditional sentence Σ

$$(\forall \varepsilon > 0) (\exists \eta > 0) (\forall \mu \in M) (\forall \alpha, \beta \in D) [(|\mu - \alpha| < \eta) \vee (|\mu - \beta| < \eta) \supset \\ |p_{12}^{\mu}(\alpha, \beta) - p_{12}^{\text{QF}}(\alpha, \beta)| < \varepsilon], \quad (\Sigma)$$

and on a structure G in which Σ is satisfied. Since a sentence (like Σ) is *valid iff it is satisfiable*, G is a *model* of Σ ($G \models \Sigma$). The *domain* (universe) of G is the set $R^+ \times M \times D$ (cf. Appendix B).

Before we discuss the physical interpretation of the sentence Σ , it might be helpful if we were to begin by explaining the notation, terminology and certain salient points concerning the formal features of Σ . Later we shall explain the role played by the quantifiers occurring in the prefix of Σ , which hold the key to a proper understanding of the physics of the proposed local explanatory theory $\text{Th}(G)$ of the EPRB ideal experiment.

The proof of the sentence Σ is given in Appendix A. The symbol ' \vdash ' is used to express the fact that the sentence Σ is a *theorem* of $\text{Th}(G)$, briefly $\text{Th}(G) \vdash \Sigma$. The variables ε and $\eta = 2\varepsilon$ (so that the choice of η depends only on ε) are assigned values in the set \mathbb{R}^+ of positive real numbers. The symbols $(\forall x)$ and $(\exists x)$ stand for the *universal* and *existential* quantifiers respectively (when the operator variable is x). The symbol " \vee " stands for the (truth-functional) *inclusive disjunction*, and may be read as "or". The symbol " \supset " stands for the (truth-functional) *conditional* which, with some caution, may be read as "If..., then...". More details of the notation and terminology used here can be found elsewhere.[24,25]

The *antecedent* $(|\mu - \alpha| < 2\varepsilon) \vee (|\mu - \beta| < 2\varepsilon)$ in the conditional sentence Σ is a *propositional form* [24] and as such it may be assigned the truth-value *truth* under one value assignment s_1 is G to the variables $\mu, \alpha, \beta, \varepsilon$, and the truth-value *falsehood* under another value assignment s_2 in G . With the sentence Σ *proved* ($\text{Th}(G) \vdash \Sigma$), the sentence Σ is *valid (true) in G* ($G \models \Sigma$) for *all* value assignments s in G *irrespective* of whether the antecedent in Σ is true or false by virtue of the Basic Semantic Definition[25] (BSD) of the (truth-functional) conditional connective " \supset " occurring in Σ . Furthermore, *whenever* the antecedent in Σ is satisfied (true), the *consequent* $|p_{12}^\mu(\alpha, \beta) - p_{12}^{\text{QF}}(\alpha, \beta)| < \varepsilon$ in Σ can be deduced from Σ by *modus ponens*. The so deduced consequent defines the unique *limit function* (3) of $\{p_{12}^\mu | \mu \in M\}$, which is identical with the QF joint probability function p_{12}^{QF} for *all* values in D assigned to the variables α and β .

The conditional sentence Σ expresses the *formal definition* of the uniform convergence of the family of functions $\{p_{12}^\mu | \mu \in M\}$. Since a family[30] (like a sequence) is itself a *function*, what is considered here is the function with domain the *index set* M and codomain the *indexed set* $\{p_{12}^\mu | \mu \in M\}$ of functions. Thus, each value of μ corresponds to a *member* p_{12}^μ of the set $\{p_{12}^\mu | \mu \in M\}$, where each function p_{12}^μ defined on $D^2 \times M$ is deduced as a *specified instance* of the syntactical form stipulated by (L1) using the conjunction $\Pi_1 \wedge \Pi_2 \wedge \Pi_3 \wedge \Pi_4$ of the postulates of $\text{Th}(G)$ so that

$$\begin{aligned}
 p_{12}^{\mu}(\alpha, \beta) &:= \int_{\Lambda} \rho_P(\lambda - \mu) \hat{p}_1(\lambda, \alpha) p_2(\lambda, \beta) d\lambda \\
 &= \frac{1}{4} [1 + \cos 2(\mu - \alpha) \cos 2(\mu - \beta)] \quad (7)
 \end{aligned}$$

$$p_1^{\mu} := \int_{\Lambda} \rho_P(\lambda - \mu) \hat{p}_1(\lambda, \alpha) d\lambda = \frac{1}{2} \quad (8)$$

$$p_2^{\mu} := \int_{\Lambda} \rho_P(\lambda - \mu) p_2(\lambda, \beta) d\lambda = \frac{1}{2} \quad (9)$$

The (constant) marginal probability functions p_1^{μ} and p_2^{μ} are identical with the (constant) QF marginal probability functions $p_1^{\mu} = p_1^{QF} = \frac{1}{2}$ and $p_2^{\mu} = p_2^{QF} = \frac{1}{2}$.

Given that each value of μ determines the common plane of polarization of each pair of back-to-back photons born at the instant the singlet state explodes, each joint probability function p_{12}^{μ} describes a purely *local* and *probabilistic* interaction between each correlated photon γ_1 (γ_2) and its corresponding polarizer P_1 (P_2), where each polarizer acts independently of the other polarizer precisely as stipulated by the “factorizability condition” (L1). Using the properties of the postulated distribution ρ_P , this can be seen from

$$p_{12}^{\mu}(\alpha, \beta) = \frac{1}{2} \left[\hat{p}_1(\mu, \alpha) \hat{p}_2(\mu, \beta) + \hat{p}_1(\mu - \frac{1}{2}\pi, \alpha) \hat{p}_2(\mu - \frac{1}{2}\pi, \beta) \right], \quad (10)$$

which shows that each p_{12}^{μ} can be written as the *sum* of two real-weighted products $\hat{p}_1 \hat{p}_2$ of probabilities corresponding to the two mutually exclusive alternatives described by (ED₃). Recall that each function \hat{p}_1 (\hat{p}_2), given by Π_1 (Π_2), determines the probability that each photon γ_1 (γ_2) *will* get through its corresponding polarizer P_1 (P_2), *given* that photon γ_1 (γ_2) is plane-polarized in the μ direction OR in the $\mu - \frac{1}{2}\pi$ direction. Thus, given any value of μ , each polarizer interacts with its own photon since, in Bell’s[27] own words, (10) already incorporates his «hypothesis of “local causality” or “no action at a distance”».

Before we explain how the conditional sentence Σ describes the *local* overall response of the apparatus (polarizers & detectors) to each and every pair of back-to-back photons emitted by the source, we should discuss some preliminary formal features of Σ and their physical interpretation.

(A) Since *any* two value assignments s_1 and s_2 in G are *independent* of each other (even if s_1 and s_2 happen to agree on a given variable), for *all* value as-

signments s in G , the value in M assigned to the variable μ is *independent* of the values in D assigned to the variables α and β . In other words, the *choice* of any value from M assigned to the variable μ is *independent* of the *choice* of any values from D assigned to the variables α and β for all $\mu \in M$ and all $\alpha, \beta \in D$.

On this formal feature of Σ is based the physical explanation of the characteristic trait of the EPRB ideal experiment, where the directions (given by values of the variable μ) of the common planes of polarization of each and every pair of back-to-back photons are being *chosen at random* by the spontaneous annihilation decay of the singlet states prepared by the source, and where the directions (given by values of the variables α and β) of the polarizer settings are being *chosen at random* by the switches whilst the photons are in full flight as in the experiment designed by Aspect et al[16].

(B) Since Σ is a *theorem* of $\text{Th}(G)$ ($\text{Th}(G) \vdash \Sigma$), the sentence Σ is *valid (true)* in G ($G \models \Sigma$) for all value assignments s in G *irrespective* of whether the antecedent $(|\mu - \alpha| < 2\varepsilon) \vee (|\mu - \beta| < 2\varepsilon)$ in Σ is true or false. Note well that the antecedent in Σ does not impose any restriction on the value assignments s in G . All value assignments s in G are equally free. Thus, the sentence Σ is valid in G for all value assignments s in G *irrespective* of whether the *distance* $|\mu - \alpha|$ and $|\mu - \beta|$ between *any* values assigned to the variables μ, α, β is arbitrarily small or arbitrarily large (cf. last paragraph of Section 3).

On this formal feature of Σ is based the physical explanation that the source may choose to emit a pair of back-to-back photons with a value $\mu_1 \in M$ being arbitrarily close to, OR another pair of back-to-back photons with a value $\mu_2 \in M$ being light-years apart from any chosen values from D assigned to the variables α and β , *this choice being made by the spontaneous annihilation process itself or, say, by the outcome of the toss of a coin. The sentence Σ is valid (true) for all such random choices.*

(C) Each *instantiation* of the conditional sentence Σ describes as ONE experiment the *local* overall response of the apparatus (polarizer & detectors) to a *single* pair of back-to-back photons emitted by the source. To see this, write the antecedent in Σ in the form $S_\alpha \cup S_\beta$, where $\{S_\alpha \mid \alpha \in D\}$ and $\{S_\beta \mid \beta \in D\}$ are indexed subsets of M defined by

$$S_\alpha := \{\mu \mid -2\varepsilon + \alpha < \mu < \alpha + 2\varepsilon\} \quad (11)$$

$$S_\beta := \{|\mu| - 2\varepsilon + \alpha < \mu < \alpha + 2\varepsilon\}, \quad (12)$$

and such that

$$M = U_\alpha S_\alpha = U_\beta S_\beta. \quad (13)$$

That is, the range (set) M is the set-theoretic union of the subsets S_α or S_β , which can be interpreted as angular sectors. Note that the index variable α (β) occurring in $U_\alpha S_\alpha$ ($U_\beta S_\beta$) is *bound* ("dummy") so that any other index variable, say, ξ could replace α (β).

What each instantiation of Σ says is the following. For *any* chosen values of α and β , *whenever* a value of μ , characterizing the *random* direction of the common plane of polarization of a single pair of back-to-back photons, *happens by pure chance* to belong to subset S_α or S_β , this single pair of back-to-back photons gets through polarizers P_1 and P_2 *and causes* a coincidence count with probability given by a value of the QF probability function p_{12}^{QF} .

More precisely, let s_1 be a value assignment in G of some instantiation of the sentence Σ , and let μ_1, α_1, β_1 be the values in M and D assigned to the variables μ, α, β under s_1 . *Whenever* the antecedent in the conditional sentence Σ is satisfied (true), that is,

$$\mu_1 \in S_{\alpha_1} \subset M \quad \text{OR} \quad \mu_1 \in S_{\beta_1} \subset M, \quad (14)$$

the consequent in Σ can be deduced from Σ by *modus ponens*. And the so deduced consequent determines the probability of the single pair of back-to-back photons characterized by the (random) value $\mu_1 \in M$ to get through the polarizers *and cause* a coincidence count, this probability being equal to the value $\frac{1}{2} \cos^2(\alpha_1 - \beta_1)$ under s_1 of the QF probability function p_{12}^{QF} defined by (1).

Naturally, a question arises. Do the detectors *only* register those pairs of back-to-back photons with values of μ belonging to the subsets S_{α_1} or S_{β_1} ? The answer is: No. To see this, consider the following question which the local theory $\text{Th}(G)$ readily answers.

What happens to the single pair of back-to-back photons if its value $\mu_1 \in M$ is such that the antecedent in Σ is *not* satisfied, that is, if

$$\mu_1 \notin S_{\alpha_1} \quad \text{AND} \quad \mu_1 \notin S_{\beta_1}? \quad (15)$$

If so, then the consequent in Σ *cannot* be deduced from Σ (we should warn that

it is *not* sound to deduce the negation of the consequent in Σ from the conditional Σ and the negation of the antecedent in Σ ; to presume that it is sound is to commit the common fallacy known in logic as “denying the antecedent”). Thus, it cannot be asserted that the single pair of back-to-back photons with $\mu_1 \in M$ causes a coincidence count with probability $\frac{1}{2} \cos^2(\alpha_1 - \beta_1)$. But the single pair of back-to-back photons with $\mu_1 \in M$ may fall inside another subset, say, S_{α_4} or S_{β_4} of the set M , that is,

$$\mu_1 \in S_{\alpha_4} \subset M \quad \text{OR} \quad \mu_1 \in S_{\beta_4} \subset M, \quad (16)$$

so that it causes a coincidence count with a *different* probability $\frac{1}{2} \cos^2(\alpha_4 - \beta_4)$, determined by the consequent in Σ deduced from Σ (by *modus ponens*) under another value assignment s_4 in G which agrees with s_1 on the variable μ ($\mu_1 = \mu_4$).

This argument, based upon instantiating Σ , also shows how the apparatus responds, as it should, to the *whole* range M characterizing the *ensemble* of pairs of back-to-back photons emitted by the source and not only to those pairs of back-to-back photons with values of μ belonging, say, to the “small” subset S_{α_1} or S_{β_1} . This is what the universal quantifiers ($\forall \mu \in M$) and ($\forall \alpha, \beta \in D$) in the prefix of Σ do: They take into account ALL the “small” subsets S_α or S_β of M .

(D) The universal quantifiers ($\forall \mu \in M$) and ($\forall \alpha, \beta \in D$) occurring in the prefix of the sentence Σ take into account the *whole* array of such possibilities (by instantiation) so that the detectors accordingly register coincidence (and single) counts with the same probabilities as those given by QF for each and every pair of back-to-back photons being emitted by the source. Thus, in the light of the conditional sentence Σ , each value of the QF probability function p_{12}^{QF} can now be interpreted, in purely *local* terms, as the \mathbb{P} -measure of the *chance* of each pair of back-to-back photons, upon being born by the spontaneous annihilation process, to get through the corresponding polarizers P_1 and P_2 and cause a coincidence count.

Furthermore, since the QF probability function p_{12}^{QF} is *deducible* from the postulates of $\text{Th}(G)$ via the consequent in the conditional sentence Σ , and since in all experiments p_{12}^{QF} has been found to correctly describe the response of the apparatus (coincidence & single counts), it follows that the postulates of $\text{Th}(G)$ not only correctly describe the *local* overall response of the apparatus

to the whole ensemble of photon pairs emitted by the source (characterized by M), but more importantly the postulates of $\text{Th}(G)$ also give a detailed realistic description of this response in terms of the precise possessed values of the *local* variable μ , which specify the initial (“hidden”) directions of the common planes of polarization of each and every pair of back-to-back photons born at the instant the singlet states explode. This realistic “common cause” explanation of the quantum-statistical correlations exhibited in the EPRB ideal experiment is missing from QF.

(E) Over many experiments, each experiment involving one pair of back-to-back photons, the ensemble of such pairs of photons being emitted by the source is uniformly distributed — axially invariant — over the range M . But instead of assuming it, the axial invariance of the distribution can be deduced from $\text{Th}(G)$ as follows.

Let the source be fixed. Rotate both polarizers P_1 and P_2 about their common z axis so that their *relative* setting $\theta = |\alpha - \beta|$ is fixed to some arbitrary value (we may fix both polarizers and rotate the source about the z axis; the situation is completely symmetrical). Since the *choice* of any value from M assigned to μ is *independent* of the *choice* of any values from D assigned to α and β for all $\mu \in M$ and all $\alpha, \beta \in D$ (cf. paragraph A above), as the rotating polarizers *sweep different* directions, such that $|\alpha_1 - \beta_1| = |\alpha_2 - \beta_2| = \dots = \theta = \text{constant}$, different subsets $S_{\alpha_1}(S_{\beta_1}), S_{\alpha_2}(S_{\beta_2}), \dots$ of photon pairs are being selected from the ensemble emitted by the source. But, according to the *limit function* (3) and the constant marginal probability functions (8) and (9), *nothing* changes as the polarizers sweep around: *The number of coincidence and single counts remains the same (invariant)*. Given that the source generates a constant flux of photon pairs, this implies that the number of photon pairs in each and every subset $S_{\alpha_1}(S_{\beta_1}), S_{\alpha_2}(S_{\beta_2}), \dots$ of M is the *same*, and furthermore that the directions (given by values of μ) of the common planes of polarization remain the *same (invariant)* as the polarizers sweep around selecting different subsets of pairs of back-to-back photons emitted by the source. Thus, the number and directions of the common planes of polarization of the pairs of back-to-back photons are uniformly distributed — axially invariant — over the range M [31].

But actually a little more has been shown than said above. Since the source generates a constant flux of photon pairs, the total number of photon

pairs impinging upon the polarizers is the same for all values of θ ; and so it is for each and every subset S_{α_1} (S_{β_1}), S_{α_2} (S_{β_2}), . . . of M . Different values of θ do not influence the uniform distribution of the ensemble of photon pairs impinging upon the polarizers. Rather what happens with different choices of values of θ is that a *different proportion* of photon pairs gets through the polarizers to cause a *different* number of coincidence counts, whilst the same total number of photon pairs *still* impinges upon the polarizers as before. For example, whenever the polarizers are parallel ($\theta = 0$), the number of coincidence counts is equal to the number of single counts (every coincidence count corresponds to a single count); and whenever the polarizers are orthogonal ($\theta = \frac{1}{2} \pi$), the number of coincidence counts is zero, but the number of single counts remains the same as before because each and every correlated photon, contained in each pair (γ_1, γ_2) of back-to-back photons, still impinges upon its corresponding polarizer causing the same number of single counts for all values of θ according to (8) and (9).

The same argument allows us to add a little to the local interpretation of the QF probability function p_{12}^{QF} given in paragraph D above:

(F) Since the choice of any value from M assigned to μ is independent of the choice of any values from D assigned to α and β for *all* $\mu \in M$ and *all* $\alpha, \beta \in D$, choosing different settings (values of α and β) of the polarizers has no influence upon the directions (values of μ) of the common planes of polarization of the pairs of back-to-back photons being emitted by the source. Thus, choosing a *different* setting, say, α_4 ($\neq \alpha_1$) of polarizer P_1 , whilst the setting β_1 of polarizer P_2 is held fixed ($\beta_4 = \beta_1$), simply means that a *different* subset S_{α_4} ($\neq S_{\alpha_1}$) of photon pairs is being selected by the setting α_4 from the ensemble emitted by the source causing a *different* number of coincidence counts with a *different* probability value $\frac{1}{2} \cos^2(\alpha_4 - \beta_4)$ of p_{12}^{QF} (cf. text just before (16) in paragraph C above). Note again, however, that the number of single counts remains the same for any choice of settings.

Next we turn to consider two other readily demonstrable formal features of the sentence Σ and their physical interpretation, which is of some importance. As already mentioned,

(G) The sentence Σ expresses the *formal definition* of the uniform convergence

of the family of functions $\{p_{12}^\mu \mid \mu \in M\}$ to the function p_{12}^{QF} . In fact, Σ is the formal definition of the “limiting case” *itself*; this is what the universal quantifier ($\forall \varepsilon > 0$) in the prefix of Σ means. Naturally, a question may arise: Does the formal definition Σ of the “limiting case” license the identification of the variable μ either with the variable α or with the variable β , denoted respectively by the equations $\mu = \alpha$ or $\mu = \beta$? The answer is: No.

This can be demonstrated as follows. Since Σ is *valid (true) in G* ($G \models \Sigma$) for *all* value assignments s in G , and since there are value assignments s in G such that both equations $\mu = \alpha$ and $\mu = \beta$ are *false* (notice again the “=” in bold-face), it follows that the formal definition Σ of the “limiting case” does *not* logically imply the identification $\mu = \alpha$ or $\mu = \beta$ in G , *nor* licenses this identification anywhere in our construction (cf. penultimate paragraph of Section 3).

The same result can be demonstrated for other models G' *elementarily equivalent* to G (G and G' are said to be *elementarily equivalent*, denoted by $G \equiv G'$, if for any sentence σ we have $G \models \sigma \iff G' \models \sigma$ [25], and such both equations $\mu = \alpha$ and $\mu = \beta$ are always *false* in G').

Before we consider the physical significance of any such model G' for the formal postulate of locality (L3), we should explain how to obtain such a model G' for the sentence Σ ($G' \models \Sigma$).

Let the sets M and D be *disjoint*. By the Downward Löwenheim-Skolem Theorem [25], the sentence Σ has an elementarily equivalent model G' ($G' \models \Sigma \iff G \models \Sigma$) such that the sets M' and D' are also disjoint and such that M' can be chosen to be the set Z_0 of odd integers and D' can be chosen to be the set Z_c of even integers. Then, any values in M' assigned to the variable μ are *always different* from any values in D' assigned to the variables α and β , and therefore the equations $\mu = \alpha$ and $\mu = \beta$ are *false* in G' for all value assignments s' in G' . Thus, the identification $\mu = \alpha$ or $\mu = \beta$ is impossible in G' .

The physical significance of this result for (L3), as envisaged in the light of the postulated distribution ρ_p , is this: If (L3) were interpreted as *demanding* that $\mu \neq \alpha$ and $\mu \neq \beta$ should be *always true*, then (L3) can be meticulously satisfied in G' since both equations $\mu = \alpha$ and $\mu = \beta$ are false in G' for *all* value assignments s' in G' (note that $\mu = \alpha$ is the *negation* of $\mu \neq \alpha$ etc.). But, although everything said so far about the physical interpretation of the sentence Σ goes through, we would submit rather cogently that such an interpretation of (L3) would not only be physically unreasonable, but must be actually *false* since *nothing* prevents the birth of a pair of back-to-back photons with a value μ_1

which happens by pure chance to be equal to a value α_1 or β_1 of the setting of a polarizer so that $\mu_1 = \alpha_1$ or $\mu_1 = \beta_1$ is actually true (cf. last paragraph of Section 3). Thus, a physically tenable interpretation of (L3) must be based on a model (like G) which allows for the possibility that $\mu_1 = \alpha_1$ or $\mu_1 = \beta_1$ is true under some value assignment.

On the other hand, any demand that the equations $\mu = \alpha$ or $\mu = \beta$ should be always true must be equally false on the physical grounds that nothing prevents the birth of another pair of back-to-back photons with a value μ_2 which happens by pure chance to be different (even light-years apart) from some values α_2 and β_2 of the settings of both polarizers so that $\mu_2 \neq \alpha_2$ and $\mu_2 \neq \beta_2$ is actually true. One would expect this situation to be true of almost all photon pairs being emitted by the source.

In the same vein, the *ad hoc* demand that $\mu = \alpha$ or $\mu = \beta$ should be always true would also have the following bizarre conspiracy as a consequence, which may even leave Laplace's demon gaping: The random directions (given by values of μ) of the common planes of polarization of each and every pair of back-to-back photons being born by the spontaneous annihilation process would always "fit" the random directions (given by values of α and β) of the polarizer settings chosen whilst the photons are in full flight (as in the experiment designed by Aspect et al). This would indeed be "spooky action at a distance" with a vengeance! But this bizarre conspiracy, based on the spurious demand $\mu = \alpha$ or $\mu = \beta$, is ruled out *ab initio* by the models G and G' of the conditional sentence Σ (cf. also paragraph B above).

Nevertheless, "hanging on" to the spurious demand $\mu = \alpha$ or $\mu = \beta$ would seemingly wipe out our proposed realistic local ("common cause") explanation of the quantum-statistical correlation exhibited in the EPRB ideal experiment, an explanation missing from QF itself (cf. paragraphs C and D above). But no surprise if the price of "hanging on" would be the unreal spooky stuff advocated by Bell et al.

To sum up : The *ad hoc* demand that $\mu = \alpha$ or $\mu = \beta$ should always be true would not only be a spurious additional assumption unwarranted by the models G and G' of the conditional sentence Σ , but must be actually false on physical grounds. Similarly, if (L3) were interpreted as demanding that $\mu \neq \alpha$ and $\mu \neq \beta$ should be always true, then such an interpretation of (L3) must be equally false on physical grounds. This leaves G as the more physically reasonable model of (L3) and of the conditional sentence Σ .

Next we turn to consider the physical significance of the *uniform convergence* of the family of functions $\{p_{12}^\mu \mid \mu \in M\}$ to the *limit function* (3).

(H) Since in the formal definition Σ the existential quantifier $(\exists \eta > 0)$ *precedes* the universal quantifier^{*} $(\forall \alpha, \beta \in D)$, what we have here is *uniform convergence* and the choice of the variable η depends only upon the variable ε . Thus, as chosen ($\eta = 2\varepsilon$) in the *proof* of Σ (cf. Appendix A), the same $\eta = 2\varepsilon$ serves at every point of D^2 since uniform convergence has been proved with respect to the *whole* domain of the *limit function* (3) (cf. Definition A2). The physical significance of this result is rather important: The uniform convergence on D^2 of the family of functions $\{p_{12}^\mu \mid \mu \in M\}$ to the *limit function* (3) does *not* depend upon any particular values in D assigned to the variables α and β , and thus this mode of (uniform) convergence is independent of the settings of the polarizers.

This point essentially concerns the (familiar) distinction between uniform convergence and pointwise convergence[32,33] based upon the *order* in which the quantifiers are being applied. If the sentence Σ were valid (true) in G only for the case where the universal quantifier $(\forall \alpha, \beta \in D)$ preceded the existential quantifier $(\exists \eta > 0)$, then convergence would be pointwise only. Then, the choice of the variable η would not only depend upon ε but also upon values in D , say, $\alpha_1, \alpha_2, \dots$ and β_1, β_2, \dots assigned to the variables α and β , and thus this mode of (pointwise) convergence would depend upon the settings of the polarizers. But we must not have this implicit dependence. The stronger condition of uniform convergence obtained here excludes any such implicit dependence by ensuring that the variable η is *independent* of *any* values in D assigned to the variables α and β .

Next we would like to add here a brief note concerning the “no-enhancement” hypothesis[20].

(I) The “no-enhancement” hypothesis asserts that for each and every photon pair emitted by the source the probability of a count with polarizers in place is less than or equal to the probability of a count with polarizers removed. In other words, this physically reasonable hypothesis asserts that the presence of the polarizers does not produce an enhanced detection of photon “downstream” of the polarizers.

It has been shown elsewhere[22] that the postulates of $\text{Th}(G)$ do *satisfy* the “no-enhancement” hypothesis. $\text{Th}(G)$ is the only local theory that satisfies this

hypothesis and agrees with QF on the EPRB *ideal* experiment. Furthermore, by introducing measures of the inefficiency of the apparatus (polarizers & detectors), it was predicted that there is no enhancement in the non-ideal EPRB photon-cascade type experiments. The recent Stirling experiment[34] confirmed this additional prediction.

Before we conclude this Section, we wish to add that the question of how the consistent local theory $\text{Th}(G)$ (cf. paragraph B4 of Appendix B) circumvents Bell's "impossibility proof" will be discussed in another paper.

6. CONCLUSION

EPR left open the question whether or not a finer description exists than that stipulated by the quantum state $|\psi\rangle$, and concluded with the belief that such a theory is possible. The proposed theory $\text{Th}(G)$ seems to answer the question and conclusion posed by EPR in the following sense. Postulate Π_3 of $\text{Th}(G)$ stipulates a *finer* state specification than that given by the quantum state $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$. Postulate Π_3 introduces the variable μ whose values can be interpreted as the new *local* "elements of reality" created at the instant the spontaneous annihilation process breaks the spherical symmetry of the singlet state $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ into a pair of back-to-back photons having only axial symmetry about the direction of their motion. In particular, the values of the variable μ — missing from the specification of the singlet state $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ — specify the initial ("hidden") directions of the common planes of polarizations of each and every pair of back-to-back photons being born at the instant the singlet states explode, and thereby provide via the postulates of $\text{Th}(G)$ a realistic and local ("common cause") explanation of the quantum-statistical correlations exhibited in the EPRB ideal experiment. Thus, in this sense, $\text{Th}(G)$ affirms Einstein's deep commitment to realism and locality.

APPENDIX A. THE PROOF OF THE SENTENCE Σ

Here two definitions are formulated and the theorem Σ of $\text{Th}(G)$ ($\text{Th}(G) \vdash \Sigma$) is proved. Some remarks and comments are also made.

Definition A.1: Let X be a topological space and $x \in X$. Let N_x be the set of *basic neighbourhoods* U of x ordered by the relation \leq on X such that $U_1 \leq U_2 \iff U_2 \subset U_1$. Then N_x is said to be a *directed* (by downward inclusion) set of basic neighbourhoods of x , and \leq is said to be a *direction on* X . The collection $N := \{N_x \mid x \in X\}$ is said to be a *direction in* X [32].

The notion of *uniform convergence* is not limited to sequences and series of functions, but can be validly extended to a family of functions. We now define it more formally, keeping the notation as close as possible to that used in the text.

Definition A.2: Let D^2 be a subset of \mathbb{R}^2 . Let M be a subset of \mathbb{R} , and let N be a direction in M . Let $f : D^2 \times M \rightarrow \mathbb{R}$ be a function. To each value of μ in M , let there correspond a function $f^\mu : D^2 \times M \rightarrow \mathbb{R}$ defined by $f^\mu(x) := f(\mu, x)$. Let $g : D^2 \rightarrow \mathbb{R}$ be a function. The family of functions $\{f^\mu \mid \mu \in M\}$ is said to *converge uniformly* to g on D^2 if for every $\varepsilon > 0$ there exists an $\eta > 0$ (with η depending only on ε) corresponding to a basic neighbourhood N_η in N such that for $\forall \mu \in M$ and for $\forall x \in D^2$ whenever the values of μ are in N_η , then $|f^\mu(x) - g(x)| < \varepsilon$ holds. The function g is said to be the limit function of the family of functions $\{f^\mu \mid \mu \in M\}$, and it is uniquely determined. In symbols, $\lim_{\mu, N} \{f^\mu(x)\} = g(x)$ *uniformly on D^2* [32].

This definition requires that for each ε one single $\eta(\varepsilon)$, depending *only* on ε , can be found which serves at every point x of D^2 . In other words, the corresponding $N_{\eta(\varepsilon)}$ can freely move about the *whole* domain D^2 since uniformity is required with respect to the whole domain D^2 of the *limit function* g . Thus, $N_{\eta(\varepsilon)}$ is independent of any values in D^2 assigned to the variable x .

THEOREM A.3: The family of functions $\{p_{12}^\mu \mid \mu \in M\}$ converges uniformly on D^2 to the function p_{12}^{QF} and its unique limit function is

$$\lim_{\mu, N} \{p_{12}^\mu(\alpha, \beta)\} = p_{12}^{QF}(\alpha, \beta) = \frac{1}{2} \cos^2(\alpha - \beta), \quad \forall (\alpha, \beta) \in D^2. \quad (A1)$$

Proof: Using the identity

$$\cos 2(\alpha - \beta) = \cos 2(\mu - \alpha) \cos 2(\mu - \beta) + \sin 2(\mu - \alpha) \sin 2(\mu - \beta), \quad (A2)$$

valid for $\forall \mu \in M$ and for $\forall \alpha, \beta \in D$, and the identity $\cos^2(\alpha - \beta) = \frac{1}{2} [1 + \cos 2(\alpha - \beta)]$ together with the definition of $p_{12}^\mu(\alpha, \beta) := \frac{1}{4} [1 + \cos 2(\mu - \alpha) \cos 2(\mu - \beta)]$, given by (7), we obtain $|p_{12}^\mu(\alpha, \beta) - p_{12}^{QF}(\alpha, \beta)| = \frac{1}{4} |\sin 2(\mu - \alpha)$

$\sin 2(\mu - \beta)$. Using the inequality $|\sin 2(\mu - \alpha) \sin 2(\mu - \beta)| \leq |\sin 2(\mu - \alpha)|$ together with the inequality $|\sin z| \leq |z|$, we deduce $|p_{12}^\mu(\alpha, \beta) - p_{12}^{\text{QF}}(\alpha, \beta)| = \frac{1}{4} |\sin 2(\mu - \alpha) \sin 2(\mu - \beta)| \leq \frac{1}{4} |\sin 2(\mu - \alpha)| \leq \frac{1}{2} |\mu - \alpha|$ for, $\forall \mu \in M$ and $\forall \alpha, \beta \in D$. It suffices to choose $\eta = 2\varepsilon$ (η depending only on ε) to establish that for $\forall \mu \in M$ and for $\forall \alpha, \beta \in D$ whenever the values of μ are also in $N_{2\varepsilon}$: $|\mu - \alpha| < \eta = 2\varepsilon$, then $|p_{12}^\mu(\alpha, \beta) - p_{12}^{\text{QF}}(\alpha, \beta)| < \varepsilon$ follows. Thus, $\lim_{\mu, N} \{p_{12}^\mu(\alpha, \beta)\} = p_{12}^{\text{QF}}(\alpha, \beta) = \frac{1}{2} \cos^2(\alpha - \beta)$ uniformly on D^2 .

Comment 1: Using the inequality $|\sin 2(\mu - \alpha) \sin 2(\mu - \beta)| \leq |\sin 2(\mu - \beta)|$ the same result can be deduced. Thus, the antecedent of this deduction is $(|\mu - \alpha| < \eta) \vee (|\mu - \beta| < \eta)$ with $\eta = 2\varepsilon$. Whence, by the Deduction Theorem [25], the conditional sentence Σ is proved ($\text{Th}(G) \vdash \Sigma$). Σ is displayed in Section 5.

Comment 2: The conditional sentence Σ is *symmetric* under the interchange of the variables α and β with one another (this is as it should be on physical grounds).

Comment 3: Another direction N_d in X (cf. Definition A.1) can also be defined using the collection of *deleted* basic neighbourhoods of X . This collection N_d consists of all directed sets of the form $U \setminus \{x\}$, where U is a basic neighbourhood of $x \in X$. Then, using the *strict* inequality $|\sin z| < |z|$, valid for $z \neq 0$, the above proof goes through as before, but the antecedent $(|\mu - \alpha| < \eta) \vee (|\mu - \beta| < \eta)$ in Σ must be replaced by $(0 < |\mu - \alpha| < \eta) \vee (0 < |\mu - \beta| < \eta)$ with $\eta = 2\varepsilon$ as before. The resulting conditional sentence is here denoted by Σ_d , and its proof has been given elsewhere [23]. The structure G' , discussed in paragraph G of Section 5, is a *model* of Σ_d ($G' \models \Sigma_d$). Recall that $\mu \neq \alpha$ and $\mu \neq \beta$ are true in G' for all value assignments s' in G' .

APPENDIX B. SOME MODEL-THEORETIC NOTIONS

Model theory studies the relationship between sets of (first-order) sentences and the structures in which they are satisfied, that is, their models. Here only some model-theoretic notions will be outlined. They are mainly intended as a brief introduction to the terminology used in the text. An advanced treatment can be found elsewhere [25].

The notions of *satisfiability* and *truth* may be intuitively clear, but a rigorous definition can be given following Tarski (cf. Chapters 2 and 5 of Ref. 25). Such a definition is necessary for the formulation and understanding of precise proofs.

(B1) A *well-formed formula* (wff), like the quantified formula (sentence) Σ , is a *syntactic* object. A wff acquires *semantic* significance (meaning) only when an interpretation is given to the symbols occurring in it. In order to interpret a wff it is necessary to specify a *structure* B . A structure B consists of a non-empty set B , called the *domain* (or universe) of B , together with mappings which assign to each predicate symbol, function symbol and constant symbol occurring in a wff a specific relation, function and individual object respectively.

Given a structure B , it is further necessary to specify a denumerable sequence $s = \langle b_0, b_1, \dots \rangle$ of elements of the domain B as an *assignment* of values to the variables v_0, v_1, \dots so that the variable v_i is assigned the element $b_i \in B$ *under* s . The elements b_i of s need not be distinct and indeed each b_i in the sequence s may be the same element of B . Such a sequence s is called a *value assignment in* B . In other words, a value assignment $s: V \rightarrow B$ is a mapping from the set V of *all* variables into the domain B of B . Let S be the set of all value assignments s in B (that is, the set of all denumerable sequences s of elements of B). Note well that all choices of s from S are equally free.

(B2) Let B be a structure with domain B . Let S be the set of all value assignments s in B . Let φ be a wff. Then,

- (a) A value assignment s *satisfies* φ in B , denoted by $B \models_s \varphi$, iff when all predicate, function and constant symbols occurring in φ are interpreted in B , and when all free occurrences of the variables v_i in φ are replaced by their values $b_i \in B$ under s (for each i), the resulting proposition is true in B .
- (b) A wff φ is *valid (true)* in B , denoted by $B \models \varphi$, iff $B \models_s \varphi$ for *all* value assignments s in B .

The formal definition of satisfaction of φ in B proceeds by induction on the *degree* of φ ($\text{deg}\varphi$). The technical details are not needed here, but can be found elsewhere (cf. Chapter 5 of Ref. 25).

(B3) A wff which has no free variables — so that all occurrences of variables

in it, if any, are *bound* (e.g. by quantifiers) — is called a *sentence* (like Σ). For a structure B and a sentence σ , either

- (a) B satisfies σ with every value assignment s in B , or
- (b) B does not satisfy σ with any value assignment s in B .

If alternative (a) holds, then σ is said to be *valid (true)* in B ($B \models \sigma$), or that B is a *model of* σ . And if alternative (b) holds, then of course σ is *false in B*. Alternatives (a) and (b) are mutually exclusive. Note also that a sentence σ is *valid iff σ is satisfiable*.

(B4) Let $\text{Th}(B)$ be the set of all sentences σ valid in B , that is,

$$\text{Th}(B) := \{\sigma \mid \sigma \text{ is a sentence and } B \models \sigma\}.$$

The set $\text{Th}(B)$ is called a *theory of B* and is closed under logical implication, that is, if $B \models \sigma$, then $\sigma \in \text{Th}(B)$. Furthermore, for any one structure B , $\text{Th}(B)$ is always a *complete* theory (and consistent) in the sense that, for any well-formed sentence σ of the formal language of $\text{Th}(B)$, either $\sigma \in \text{Th}(B)$ or $\neg \sigma \in \text{Th}(B)$, but not both since no structure B can be a model of both a sentence σ and its negation $\neg \sigma$. (In this sense, $\text{Th}(G)$ is a complete and consistent theory of G .)

ACKNOWLEDGEMENTS

I am indebted to several colleagues and friends, and especially to Professors Clive W. Kilmister and Moshé Machover.

REFERENCES

1. J. v o n N e u m a n n, *Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik* (Springer Berlin, 1932); English translation (Princeton University Press, Princeton, N.J., 1955), pp. 325, 327-338.
2. L. d e B r o g l i e, in *Rapport au Vⁱeme Congres de Physique Solvay* (Gauthier-Villars, Paris, 1930); and *Tentative d'Interpretation Causale and Nonlineare de la Mechanique Ondulatoire* (Gauthier-Villars, Paris, 1956).
3. A. E i n s t e i n, in *Rapports et Discussions du Cinquieme Congres de Physique* (Gauthier-Villars, Paris, 1928). Here Einstein spoke of the difficulty with the description given by the quantum state $|\psi\rangle$, which he said had to be supplemented by some more detailed specification of the localization of a particle during its propagation. Furthermore, Einstein thought de Broglie was right in searching in this direction.

4. N. B o h r, *Atomic Theory and the Description of Nature* (Cambridge University Press, Cambridge, 1934); W. Heisenberg, *The Physical Principles of Quantum Theory* (University of Chicago Press, Chicago, 1930).
5. G. H e r m a n n, *Abhandlungen der Fries'schen Schule* 6, 75-152 (1935); cf. also abstract in *Die Naturwissenschaften* 42, 718-721 (1935).
6. M. J a m m e r, *The Philosophy of Quantum Mechanics* (John Wiley, New York, 1974), pp. 207-210, 272-275.
7. Concerning the question of what von Neumann actually demonstrated, we suggest that the von Neumann proof can be regarded as a consistency proof of the von Neumann set of postulates (including the additivity postulate) in the sense that the class of all quantum states constitutes a model of this set of postulates. Cf. also Ref. 6, footnote 45, pp. 273-274 for an affiliated assessment, even though our assessment differs on a number of essential points.
8. A. E i n s t e i n, B. P o d o s l k y, and N. R o s e n, *Phys. Rev.* 47, 777 (1935).
9. A. E i n s t e i n, *Dialectica* 2, 320 (1948).
10. D. J. B o h m, *Phys. Rev.* 85, 166, 180 (1952).
11. J. S. B e l l, *Reviews of Modern Physics* 38, 447 (1966).
12. J. S. B e l l, *Physics (N.Y.)* 1, 195 (1964).
13. D. J. B o h m, *Quantum Theory* (Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1951), pp. 611-623.
14. P. R. H o l l a n d, *Physics Reports* 169, 316 (1988).
15. D. J. B o h m, in *Microphysical Reality and Quantum Formalism*, Vol. 2, A van der Merwe et al., eds. (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holland, 1988), p. 41.
16. A. A s p e c t, J. D a l i b a r d, and G. R o g e r, *Phys. Rev. Lett.* 49, 1804 (1982).
17. A. S h i m o n y, *Found. Phys.* 19, 1426 (1989).
18. T h. D. A n g e l i d i s, *Phys. Rev. Lett.* 51, 1819 (1983); and in *Open Questions in Quantum Physics*, A. van der Merwe et al., eds (Reidel, Dordrecht, Holland, 1985), pp. 51-62.
19. J. S. B e l l, in *Foundations of Quantum Mechanics*, B. d'Espagnat, ed. (Academic Press, New York, 1971), p. 178. Here Bell wrote: «... no local... hidden-variable theory can reproduce all the... predictions of quantum mechanics.»
20. J. F. C l a u s e r and M. A. H o r n e, *Phys. Rev. D* 10, 526 (1974).
21. Popper recognized and repeatedly emphasized the crucial significance of UC. Cf. K. R. Popper, in *Open Questions in Quantum Physics*, A. van der Merwe et al., eds. (Reidel, Dordrecht, Holland, 1985), pp. 22-23; and in *Determinism in Physics*, E. Bitsakis et al., eds. (Gutenberg Publishing, Athens, 1985), pp. 17, 27-28; and in *Microphysical Reality and Quantum Formalism*, Vol. 1, A. van de Merwe et al., eds. (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holland, 1988), p. 414.
22. T h. D. A n g e l i d i s, In *Causality and Locality in Microphysics*, E. Bitsakis, ed. (Hellenic Physical Society, Athens, 1988), pp. 131-171. Here a detailed and extensive account of the subsequent debate on UC can be found, which includes some unpublished material and correspondence.

23. T h. D. A n g e l i d i s, in *The Concept of Probability*, E. Bitsakis and C. Nicolaides, eds. (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holland, 1989), pp. 70-90.
24. A. C h u r c h, *Introduction to Mathematical Logic* (Princeton University Press, Princeton, N. J., 1956), pp. 9-10, 28, 30-31.
25. J. L. B e l l and M. M a c h o v e r, *A Course in Mathematical Logic* (North-Holland, Amsterdam, 1977), pp. 51, 109, 165, 170.
26. R. P. F e y n m a n, *Intl. J. Theor. Phys.* 21, 467 (1982). Feynman wrote: «The only difference between a probabilistic classical world and the... quantum world is that somehow or other it appears as if the probabilities would have to go negative... that's the fundamental problem». Note 18 of Ref. 22 explains how we tackled this «fundamental problem».
27. J. S. B e l l, CERN preprint TH-2926 (1980), p. 13; published in *Journal de Physique* 42, C2, 41-61 (1981).
28. R. P. F e y n m a n, R. B. L e i g h t o n, and M. S a n d s, *The Feynman Lectures on Physics*, Vol. 3. (Addison-Wesley, Reading, Mass., 1965), Chapter 11, pp. 11-12.
29. Y. C. B r u h a t, C. W. M o r e t t e, and M. D. B l e i c k, *Analysis, Manifolds and Physics* (North-Holland, Amsterdam, New York, 1977), pp. 356,358.
30. P. R. H a l m o s, *Naive Set Theory* (Van Nostrand Reinhold, New York, 1960), p. 34.
31. In fact, rotating the polarizers about their common axis is used to test the axial invariance of the distribution of the photon pairs emitted by the source. Cf. C.A. K o c h e r and E.D. C o m m i n s, *Phys. Rev. Lett.* 18, 575 (1967). In this experiment, one polarizer $[P_1]$ is fixed and the other $[P_2]$ is movable. These authors wrote: «We have made runs with different orientations [settings] of the fixed polarizer $[P_1]$, obtaining in each case a correlation which depends only on the relative angle $[\theta]$.»; cf. also A. A s p e c t, P. G r a n g i e r, and G. R o g e r, *Phys. Rev. Lett.* 47,460 (1981). These authors wrote: «We never observed any deviation from rotational [axial] invariance.»
32. E. J. M c S h a n e and T. A. B o t t s, *Real analysis* (Van Nostrand, Princeton, N. J., 1959), pp. 32-33, 68-69, 81-82.
33. A. M. G l e a s o n, *Fundamentals of Abstract Analysis* (Addison-Wesley, Reading, Mass., 1966), pp. 77, 245-248.
34. T. H. H a s s a n, A. J. D u n c a n, W. P e r r i e, H. K l e i n p o p p e n, and M. M e r z b a c h e r, *Phys. Rev. Lett.* 62, 237 (1989).

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Ἐπὶ τοῦ προβλήματος τῆς τοπικῆς ἐπεκτάσεως τοῦ Κβαντικοῦ Φορμαλισμοῦ

Εἰς τὴν παροῦσαν ἐργασίαν ἐπανεξετάζεται καὶ ἀποδεικνύεται τὸ μὴ εὐσταθὲς τῶν διαφόρων ἐπιχειρημάτων ὅτι εἶναι ἀδύνατος ἡ συνεπὴς τοπικὴ ἐπέκτασις τοῦ Κβαντικοῦ Φορμαλισμοῦ ἐντὸς τοῦ πλαισίου τοῦ ἰδανικοῦ πειράματος τῶν Einstein, Podolsky, Rosen, Bohm (EPRB). Ἐν συνεχείᾳ προτείνεται νέα, συνεπὴς καὶ τοπικὴ θεωρία, ἡ θεωρία $Th(G)$ ἡ ὁποία ἐπεκτείνει τὸν Κβαντικὸν Φορμαλισμὸν. Μὲ βάσιν τὴν θεωρίαν $Th(G)$ ἀποδεικνύεται ὅτι ἡ τοπικὴ δρᾶσις ἐπαρκεῖ νὰ ἐξηγήσῃ ὅλα ὅσα ὁ Κβαντικὸς Φορμαλισμὸς προβλέπει διὰ τὸ ἰδανικὸν EPRB πείραμα, καθὼς ἐπίσης δίδει ἐπὶ πλέον ἄλλα σημαντικὰ ἀποτελέσματα.

Ἡ θεωρία $Th(G)$ βασίζεται εἰς τέσσαρας ἀξιωματικὰς παραδοχὰς ($\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3, \Pi_4$), τὸ δὲ γράμμα "G" δηλοῖ ἓνα ἀπὸ τὰ πρότυπα (models) τῆς προτεινομένης θεωρίας $Th(G)$. Ἡ ὑπαρξίς τουλάχιστον ἑνὸς προτύπου G ἀποδεικνύει αὐστηρῶς ὅτι ἡ θεωρία $Th(G)$ εἶναι συνεπὴς (consistent).

Ἡ παραδοχὴ Π_3 συνομολογεῖ ἓνα πλέον λεπτομερῆ καθορισμὸν καταστάσεως ἀπ' ἐκεῖνον τῆς Κβαντικῆς καταστάσεως ἐπαλληλίας $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$, γνωστῆς ὡς singlet state. Αὐτὸς ὁ πλέον λεπτομερὴς καθορισμὸς καταστάσεως περιγράφει τὴν διάσπασιν τῆς σφαιρικῆς συμμετρίας τῆς Κβαντικῆς καταστάσεως $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ εἰς ἓνα ζεύγος φωτονίων μὲ ἀξονικὴν συμμετρίαν περὶ τὴν κίνησιν τῶν φωτονίων πρὸς ἀντιθέτους κατευθύνσεις. Αὕτῃ ἡ διάσπασις συμμετρίας (breaking of symmetry) εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς αὐθόρμητου διαδικασίας ἀποσυνθέσεως (spontaneous annihilation process) εἰς τὴν ὁποίαν ὑπόκειται ἡ Κβαντικὴ κατάστασις $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$.

Ἡ παραδοχὴ Π_3 εἰσάγει δύο ἀνεξαρτήτους μεταβλητὰς λ καὶ μ , αἱ ὁποῖαι συνάπτουν ἐπὶ τοῦ Κβαντικοῦ Φορμαλισμοῦ ὠρισμένα τοπικὰ «στοιχεῖα πραγματικότητος» τὰ ὁποῖα ἐλλείπουν ἀπὸ τὸν καθορισμὸν τῆς Κβαντικῆς καταστάσεως ἐπαλληλίας $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$.

Ἰδιαιτέρως, ἐκάστη τιμὴ τῆς μεταβλητῆς μ ἀρκεῖ διὰ νὰ προσδιορίσῃ τελείως τὴν ἀρχικὴν (τυχαίαν) κατεύθυνσιν τοῦ κοινοῦ ἐπιπέδου πολώσεως τῶν δύο φωτονίων τὰ ὁποῖα ἀναδύονται τὴν στιγμὴν κατὰ τὴν ὁποίαν ἡ κατάστασις ἐπαλληλίας $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ ἀποσυντίθεται, καὶ δι' αὐτὸ ἐκάστη τιμὴ τῆς μεταβλητῆς μ μπορεῖ νὰ ἐρμηνευθῇ ὡς τὸ νέον τοπικὸν «στοιχεῖον πραγματικότητος», τὸ ὁποῖον δημιουργεῖται ἀπὸ αὐτὴν καθ' ἑαυτὴν τὴν αὐθόρμητον διαδικασίαν ἀποσυνθέσεως. Ἐπίσης, ἡ παραδοχὴ Π_3 ἐξηγεῖ πὼς ἡ κοινὴ φάσις τῶν δύο ἀναδυομένων φωτονίων παίξει ἓνα ἀρκετὰ

σπουδαῖον ρόλον εἰς τὴν προτεινομένην τοπικὴν ἐπέκτασιν τῆς Κβαντικῆς καταστάσεως ἐπαλληλίας $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$.

Ἡ παραδοχὴ Π_3 εἰς τὴν θεωρίαν $Th(G)$ εἶναι τὸ τοπικὸν καὶ ρεαλιστικὸν ἀντίστοιχον τῆς μὴ παραγοντοποιησίμου καταστάσεως ἐπαλληλίας $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ εἰς τὸν Κβαντικὸν Φορμαλισμὸν: Τὸ ἄθροισμα τῶν γινομένων τῶν καταστατικῶν διανυσμάτων τοῦ Κβαντοφορμαλισμοῦ, τὰ ὁποῖα χαρακτηρίζουν τὰς δύο ἀμοιβαίως ἀποκλειστικὰς περιπτώσεις τὰς ὁποίας συνομολογεῖ ἢ μὴ παραγοντοποιήσιμος κατάστασις ἐπαλληλίας $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$, μεταγράφεται εἰς τὸ ἄθροισμα τῶν γινομένων τῶν ὑπὸ ὄρους πιθανοτήτων (conditional probabilities) εἰς τὴν θεωρίαν $Th(G)$, αἱ ὁποῖαι χαρακτηρίζουν τὰς δύο ὁμολόγους ἀμοιβαίως ἀποκλειστικὰς περιπτώσεις. Τοῦτο ἀποδεικνύει πῶς αἱ γνωσταὶ μαθηματικαὶ συνθήκαι «τοπικῆς αἰτιότητος» ἱκανοποιοῦνται εἰς τὴν θεωρίαν $Th(G)$. Ἄλλα πρότυπα G' στοιχειωδῶς ἰσοδύναμα πρὸς τὸ πρότυπον G ἐπίσης κατασκευάζονται καὶ ἡ φυσικὴ ἐρμηνεία των ἢ ὁποῖα ἀφορᾷ τὰς μαθηματικὰς συνθήκας «τοπικῆς αἰτιότητος» συζητεῖται.

Ἡ θεωρία $Th(G)$ δίδει μίαν αἰτιατὴν καὶ τοπικὴν (κοινῆς αἰτίας) ἐξήγησιν τοῦ κυριωτέρου χαρακτηριστικοῦ του ἰδανικοῦ πειράματος EPRB, ὅπου αἱ ἀρχικαὶ κατευθύνσεις (αἱ ὁποῖαι δίδονται μὲ τὰς τιμὰς τῆς μεταβλητῆς μ) τῶν κοινῶν ἐπιπέδων πολώσεως ἐκάστου ζεύγους φωτονίων ἐπιλέγονται τυχαίως ἀπ' αὐτὴν καθ' ἑαυτὴν τὴν αὐθόρμητον διαδικασίαν ἀποσυνθέσεως τῶν καταστάσεων ἐπαλληλίας $|\gamma_1, \gamma_2\rangle$ αἱ ὁποῖαι παράγονται ἀπὸ κατάλληλον πηγὴν, καὶ ὅπου αἱ κατευθύνσεις τῶν πολωτῶν ἐπιλέγονται τυχαίως ἀπὸ τοὺς μεταλλάκτας ἐνῶ τὰ φωτόνια εὐρίσκονται εἰς πλήρη πτῆσιν ὅπως ἀκριβῶς πραγματοποιεῖται εἰς τὸ πείραμα τῶν Aspect καὶ ἄλλων.

Ὁ Ἀκαδημαϊκὸς κ. **Περικλῆς Θεοχάρης** προσθέτει τὰ ἐξῆς σχετικὰ πρὸς τὴν ἀνωτέρω ἐργασίαν:

Τὸ θέμα τῆς παρουσίας ἐργασίας ἀνάγεται στὸ πρόβλημα τῆς τοπικῆς ἐπεκτάσεως τοῦ Κβαντικοῦ Φορμαλισμοῦ καὶ ἀφορᾷ τὶς δύο βασικὰς θεωρίες τῆς φυσικῆς τοῦ 20οῦ αἰῶνος. Ἄφ' ἐνὸς τῆς Κβαντοθεωρίας καὶ ἀφ' ἑτέρου τῆς θεωρίας τῆς σχετικότητος. Οἱ δύο αὐτὲς θεωρίες θεωροῦνται ἀσυμβίβαστοι διότι, ἢ μὲν θεωρία τῆς σχετικότητος λέγει ὅτι αἱ φυσικαὶ ἐπιδράσεις δὲν μποροῦν νὰ μεταδίδονται μὲ ταχύτητα μεγαλύτεραν τοῦ φωτός, δηλαδὴ εἶναι τοπικαί, ἐνῶ ἡ Κβαντοθεωρία μὲ βᾶσιν τὸ ἰδανικὸν πείραμα τῶν Ἀϊνστάιν, Ποντόλσκυ, Ρόζεν, Μπόμ (EPRB) λέγει ὅτι φυσικαὶ ἐπι-

δράσεις μὴ τοπικαὶ ὑπάρχουν, βασιζομένη καὶ ἐπὶ τοῦ λεγομένου θεωρήματος Bell.

Ἡ ἐργασία ἀποτελεῖ θέμα μεγάλης ἐπιστημονικῆς σημασίας διότι ἀνοίγει νέους ὀρίζοντας εἰς τὴν ἐπέκτασιν τοῦ φορμαλισμοῦ τῆς Κβαντοθεωρίας, οὕτως ὥστε νὰ γίνῃ ἐφικτὸς ὁ συμβιβασμὸς τῆς μὲ τὴν θεωρίαν τῆς σχετικότητας, πρᾶγμα τὸ ὁποῖον ἐθεωρεῖτο μέχρι σήμερον ἀκατόρθωτον.

Ἄν καὶ πλέον ἔχουν λησμονηθῆ, ἐν τούτοις ὅλοι οἱ διάσημοι φυσικοὶ τῆς γενεᾶς τοῦ von Neumann ἦσαν γοητευμένοι ἀπὸ τὴν ἀπόδειξίν του, ἡ ὁποία ἐγένεε τὸ ἔτος 1932 καὶ διὰ τῆς ὁποίας ἀπεδείκνυε τὴν ἀδυναμίαν συστηματικῆς ἐπεκτάσεως τοῦ Κβαντικοῦ Φορμαλισμοῦ διὰ προσθήκης εἰς αὐτὸν τῶν λεγομένων κρυφῶν μεταβλητῶν. Μὲ τὸν ὅρον κρυφὴ μεταβλητὴ ὠρίζετο ὅ,τιδήποτε ἄλλο τὸ ὁποῖον δὲν ἐλαμβάνετο ὑπ' ὄψιν κατὰ τὸν καθορισμὸν τῆς Κβαντικῆς καταστάσεως πού ἐχαρακτήριζε τὸ φυσικὸν σύστημα. Ἡ ἀπόδειξις τοῦ von Neumann κατέδειξεν ὅτι ἡ ὀρισθεῖσα ὑπαρξίς τοιούτων μεταβλητῶν ἀντιβαίνει πρὸς τὸν κβαντικὸν φορμαλισμὸν ὁ ὁποῖος πρέπει νὰ εἶναι ἀντικειμενικῶς λανθασμένος γιὰ νὰ εἶναι δυνατὸς ὁ λεπτομερέστερος καθορισμὸς τῆς καταστάσεως τοῦ φυσικοῦ συστήματος, τῆς ὀριζομένης ἀπὸ τὴν Κβαντικὴν κατάστασιν.

Τὸ θέμα ἦτο ἂν ὑπῆρχον βαθύτεραι διαστρώσεις τῆς φυσικῆς πραγματικότητος ὅπως αὐταὶ πού ἀντιμετωπίσθησαν ἀπὸ τὸν de Broglie, τὸν Einstein, καὶ αἱ ὁποῖαι δὲν ἐγένοντο ἀντιληπτὰ ἀπὸ τὸν κανονικὸν Κβαντικὸν Φορμαλισμὸν. Δεδομένου ὅτι ὁ Κβαντικὸς Φορμαλισμὸς, αὐτὸς καθ' ἑαυτόν, δὲν ἐθεωρεῖτο λανθασμένος, ἡ ἀπόδειξις τοῦ von Neumann ἐθεωρήθη ὡς ἀποκλείουσα ταυτοχρόνως τὴν ἀξιωματικὴν ὑπαρξίαν τῶν κρυφῶν μεταβλητῶν καθὼς καὶ τὶς ιδιόρρυθμες ἔννοιες τῶν de Broglie καὶ Einstein τὶς σχετιζόμενες μὲ τὴν φυσικὴν κατάστασιν τὴν ἐπεκτεινομένην πέραν τοῦ ὀρίζοντος τοῦ Κβαντικοῦ Φορμαλισμοῦ καὶ τὴν βασικὴν ἐρμηνείαν τὴν εἰσαχθεῖσαν ἀπὸ τὸν Bohr καὶ Heisenberg. Ἐν τούτοις ὅμως, ἐπὶ τῇ βᾶσει τῆς ἀρχῆς τῆς αἰτιοκρατίας, ὁ von Neumann φαίνεται ὅτι δὲν ἀπέδιδε στὸ θεώρημά του τὶς ἐξαιρετικὰς ἀπαιτήσεις πού ἔδωσαν ἄλλοι εἰς αὐτό.

Τὸ 1935 ἡ Grete Hermann ἐδημοσίευσεν ἐμπεριστατωμένην κριτικὴν τοῦ θεωρήματος τοῦ von Neumann καὶ ἰδιαιτέρως τοῦ ἰσχυρισμοῦ τοῦ von Neumann ὅτι ἔνα ἀπὸ τὰ ἀξιώματα τῆς ἀποδείξεώς του καὶ δὴ τὸ ἀξίωμα προσθετικότητος ἴσχυεν εἰς ὅλας τὰς περιπτώσεις. Τὸ ἀξίωμα αὐτό, τὸ ὁποῖον ἀναφέρεται καὶ ὡς ἀπείτησις παγκοσμιότητος, εἰσήγαγε τὴν ἔννοιαν ὅτι τὸ ἀξίωμα προσθετικότητος ἦτο ἰσχυρὸν διὰ τὴν τάξιν ὄλων τῶν ἀνεξαρτήτων καταστάσεων αἱ ὁποῖαι περιελάμβανον τὴν τάξιν ὄλων τῶν κβαντικῶν καταστάσεων καθὼς καὶ τὴν τάξιν ὄλων τῶν καταστάσεων τῶν κρυφῶν μεταβλητῶν. Ἐξ ἄλλου ἡ Hermann διηρωτᾶτο ἂν τὸ ἀξίωμα τῆς προσθετικότητος δὲν θὰ ἠδύνατο νὰ θεωρηθῆ ὡς ἰσχύον διὰ τὴν τάξιν τῶν καταστάσεων

όλων των κρυφών μεταβλητών όπως θεώρει ο von Neumann. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἡ συλλογιστικὴ τῆς Hermann ἐδημιούργησε τὴν ἔννοιαν τοῦ λανθασμένου τῆς ἐννοίας τῆς παγκοσμιότητας τοῦ von Neumann.

Ἐπίσης τὸ 1935, οἱ Ἀϊνστάιν, Ποντόλσκυ, Ρόζεν (EPR) προέτειναν τὸ περίφημον ἐπιχείρημα τὸ ὁποῖον, χωρὶς νὰ ἀντιφάσκη πρὸς τὸν Κβαντικὸν Φορμαλισμόν, ἀπεδείκνυε τὴν ὑπαρξίν «στοιχείων πραγματικότητας» τὰ ὁποῖα εἶχαν διαφύγει ἀπὸ τὸ πλέγμα τοῦ κανονικοῦ καθορισμοῦ τῶν καταστάσεων τῶν κβάντων, δηλαδή, ὅτι ἓνα σωματίδιον δύναται ταυτοχρόνως νὰ κατέχη σαφῆ θέσιν καὶ ροπήν ἀνεξαρτήτως τοῦ τύπου τῆς μετρήσεως. Αἱ προτάσεις τῶν Ἀϊνστάιν, Ποντόλσκυ καὶ Ρόζεν, (EPR) ἐβασίζοντο εἰς τὴν σιωπηρὰν ἀλλὰ βασικὴν παραδοχὴν τῆς ἀνυπαρξίας δράσεως ἐξ ἀποστάσεως. Ἡ βασικὴ αὕτη παραδοχὴ ἦτο σαφῆς ἐνόψει τῆς θεωρίας τῆς εἰδικῆς σχετικότητας τοῦ Einstein ἡ ὁποία ἀπαγορεύει κάθε δρᾶσιν ἢ ἐπίδρασιν ἡ ὁποία διαδίδεται ταχύτερον ἀπὸ τὴν ταχύτητα τοῦ φωτός καὶ ἡ ὁποία ἀργότερον διετυπώθη σαφῶς ἀπὸ τὸν Einstein ὡς ἡ ἀρχὴ τῆς τοπικῆς δράσεως. Οὕτω ἐδείχθη κατὰ τὸν συλλογισμόν τῶν Ἀϊνστάιν, Ποντόλσκυ καὶ Ρόζεν (EPR), ὅτι ἡ κβαντικὴ κατάστασις δὲν παρέχει πλήρη περιγραφὴν τῆς φυσικῆς πραγματικότητας ἀλλὰ ἀφήνει ἀνοικτὴν τὴν ἐρώτησιν ἂν ναὶ ἢ ὄχι μιὰ εὐαισθητοτέρα περιγραφή δύναται νὰ ὑπάρξῃ, καὶ κατέληγε μὲ τὴν πίστιν ὅτι μία τοιαύτη θεωρία εἶναι δυνατὴ.

Τὸ 1952 ὁ Bohm προέτεινεν ἔξυπνην ἐπέκτασιν τῆς θεωρίας τοῦ de Broglie, τῶν ὀδηγῶν κυμάτων, ἀποδεικνύοντας σαφῶς ὅτι αἱ κρυφαὶ μεταβληταὶ δύνανται νὰ προσαρτηθοῦν συστηματικῶς πρὸς τὸν Κβαντικὸν Φορμαλισμόν καὶ κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον παρέκαμψε τὴν ἀπόδειξιν ἀδυναμίας τοῦ von Neumann. Ἐπὶ πλέον ἔδειξε πῶς δύνανται νὰ ἐρμηνευθοῦν ὡς καθωρισμένοι, τροχιαὶ τῶν σωματιδίων εἰς τὸν Γαλιλαῖον χωροχρόνον ὅπου βασίζεται ἡ θεωρία τοῦ Bohm.

Ἡ θεωρία τοῦ Bohm ἔδειξε μέχρις ἐνός σημείου τί δρόμους πρέπει νὰ ἀκολουθῇ κανεὶς καὶ τί νὰ ἀποφεύγῃ. Οὕτω εἰσήχθη ἡ θετικὴ καὶ ἡ ἀρνητικὴ εὐριστικὴ διαδικασία. Ἡ θετικὴ εὐριστικὴ τῆς θεωρίας τοῦ Bohm ὠδήγησεν εἰς τὴν ἐπαινετικὴν κριτικὴν τοῦ Bell ἡ ὁποία προσέθεσεν οὐσιαστικῶς εἰς τὴν κριτικὴν τῆς Hermann τὴν διαμόρφωσιν ἀντιπαραδείγματος. Οὕτω ὁ Bell ἀπέδειξεν ἐκ νέου τὸ λανθασμένον τῆς προτάσεως παγκοσμιότητας τοῦ von Neumann, παρουσιάζοντας ἀντιπαραδειγμα ἀποδεικνύον ὅτι τὸ ἀξίωμα προσθετικότητας δὲν ἱκανοποιεῖτο δι' ὠρισμένας καταστάσεις κρυφῶν μεταβλητῶν αἱ ὁποῖαι ὀλοκληρούμεναι ἔδιδον ἀποτέλεσμα σύμφωνα μὲ τὸν κβαντικὸν φορμαλισμόν.

Οὕτω, διὰ τῆς ὑπάρξεως τοῦ ἀντιπαραδείγματος αὐτοῦ καὶ τῆς θεωρίας τοῦ Bohm, τὸ θεώρημα τοῦ von Neumann προοδευτικῶς ἐγκατελείφθη. Ἐξ ἄλλου ἡ ἐργασία τῶν Ἀϊνστάιν, Ποντόλσκυ καὶ Ρόζεν (EPR), μετὰ τῆς ἐργασίας τοῦ Bell

ἄφησαν ἀνοικτὴν τὴν ἐρώτησιν ἐὰν ὁ κβαντικὸς φορμαλισμὸς δύναται ἢ ὄχι νὰ ἐπεκταθῆ μὲ συνέπειαν καὶ νὰ συνδεθῆ τοπικῶς μὲ τὰς κρυφὰς μεταβλητάς.

Ἐξ ἄλλου ἡ ἀρνητικὴ εὐριστικὴ τῆς θεωρίας τοῦ Bohm ὠδήγησεν εἰς τὴν ἀντικατάστασιν τῆς ἀποδείξεως ἀδυναμίας τοῦ von Neumann (ὡς αὕτη συνεπληρώθη ἀπὸ τὴν προσθήκην τοῦ Bell), δι' ἐτέρας φαινομενικῶς περισσότερον πειστικῆς ἀποδείξεως ἀδυναμίας, ἐξ ἴσου δυναμικῆς ὡς καὶ ἡ ἀπόδειξις von Neumann. Εἰς τὴν ὑπὸ ἀνακοίνωσιν ἐργασίαν ἐρευνᾶται καὶ ἀποδεικνύεται ὅτι ἡ ἀπόδειξις ἀδυναμίας τοῦ Bell, ὅπως καὶ τοῦ von Neumann, ὄχι μόνον εἶναι ἀνεπαρκῆς διὰ τὸν ἐπιζητούμενον σκοπὸν ἀλλὰ καὶ ἀφήνει τὸ πραγματικὸν πρόβλημα ἄθικτον.

Ἡ ἀρνητικὴ εὐριστικὴ διαδικασία τῆς θεωρίας Bohm συνίσταται ἀπὸ ὠρισμένα ἀνώμαλα χαρακτηριστικὰ ἐκτάκτου χαρακτῆρος, τὰ ὅποια ὑποτίθεται ὅτι ἀποτελοῦν ἀναγκαῖον τμῆμα καθῆ προσπαθείας ἐρμηνείας τῶν κβαντικῶν στατιστικῶν συσχετίσεων ἐκτιθεμένων εἰς τὸ EPRB ἰδανικὸν πείραμα. Ἀποδεικνύεται εἰς τὴν ἐργασίαν ὅτι τὰ ἐν λόγῳ δὲν ἰσχύουν. Ἡ τοπικὴ ἐπεξηγηματικὴ θεωρία τοῦ ἰδανικοῦ EPRB πειράματος, ἡ ὅποια προτείνεται εἰς τὴν ἐργασίαν, εἶναι ἀπελευθερωμένη ἀπὸ τοιαῦτα ἀνώμαλα χαρακτηριστικὰ. Εἰς τὴν ἐργασίαν αὐτὴν περιγράφονται καὶ ἀποδεικνύονται τὰ ἀνώμαλα αὐτὰ χαρακτηριστικὰ τῆς θεωρίας Bohm καὶ ἐξηγεῖται πῶς αὐτὰ ὀδηγοῦν εἰς ἀδιέξοδον ἐὰν ἐρμηνευθοῦν κατὰ τὸν κανονικὸν τρόπον.

Εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς ἐργασίας γίνεται ἱστορικὴ ἀναφορά, ἀπὸ τὸ 1935 καὶ ἐνεῦθεν τῶν ἐργασιῶν πολλῶν διασῆμων ἐπιστημόνων πού ἡσχολήθησαν μὲ τὸ πρόβλημα, ὅπως τῶν von Neumann, de Broglie, Hermann, Einstein, Podolsky, Rosen, Bohm Bohr, Heisenberg, Bell, ὡς ἀνεφέρθησαν προηγουμένως, ὡς ἐπίσης καὶ εἰς τὴν ὅλην ἐξέλιξιν τῶν ὑπὲρ καὶ τῶν κατὰ ἀπόψεων πού ἀντηλλάγησαν καὶ συνεζητήθησαν χωρὶς νὰ δοθῆ καμμία λύσις. Ἐν συνεχείᾳ, ἐπανεξετάζεται τὸ θεώρημα τοῦ Bell καὶ ἀποδεικνύεται ὅτι δὲν ἐπιτυγχάνει τοῦ σκοποῦ του. Τελικῶς προτείνεται νέα συνεπῆς τοπικὴ θεωρία, μὲ τὴν ὁποίαν ἀποδεικνύεται ὅτι ἡ τοπικὴ δρᾶσις ἐπαρκεῖ νὰ ἐξηγήσῃ ὅλα ὅσα ὁ Κβαντικὸς Φορμαλισμὸς προβλέπει διὰ τὸ ἰδανικὸν πείραμα τῶν Ἀϊνστάιν, Ποντόλσκυ, Ρόζεν, Μπόμ (EPRB), καθὼς ἐπίσης δίδει ἐπὶ πλέον ἄλλα σημαντικὰ ἀποτελέσματα. Ἡ ἐργασία αὐτή, κατὰ τὴν γνώμην τοῦ παρουσιάζοντός την, ἀποτελεῖ σημαντικὴν συμβολὴν εἰς τὰ βασικὰ προβλήματα τῆς συγχρόνου θεωρητικῆς φυσικῆς καὶ διὰ τὸν λόγον αὐτὸν ἐμφράζονται καὶ ἀπὸ τῆς θέσεως ταύτης τὰ θερμὰ συγγραφήρια.

ΙΑΤΡΙΚΗ.— **Ἀνεύρεσις σημειακῆς μεταλλάξεως στὸ πρωτο-ογκογονίδιο K-ras σὲ κακοήθειες ὄγκους μεταμοσχευμένων ἀσθενῶν, ὑπὸ Γρ. Δ. Σκαλκέα, Δ. Σπαντίδου, Α. Κωστάκη, Σ. Μπαλαφούτα-Τσελένη, Ε. Χωρέμη, Α. Χαλιάσου, Δ. Ἰλιοπούλου***, διὰ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Γρ. Δ. Σκαλκέα.

Ἡ συχνότητα ἐμφάνισεως ὀρισμένων μορφῶν νεοπλασμάτων σὲ ἀσθενεῖς οἱ ὁποῖοι ἔχουν ὑποβληθεῖ σὲ μεταμόσχευση νεφροῦ ἀπὸ συγγενεῖς ἢ πτωματικούς δότες εἶναι πολλαπλάσια ἀπὸ ὅ,τι στὸν γενικὸ πληθυσμὸ.

Ἀναφέρουμε χαρακτηριστικὰ ὅτι τὸ σάρκωμα Kaposi εἶναι περίπου τριακόσιες φορές συχνότερο, οἱ καρκίνοι τοῦ δέρματος εἴκοσι φορές συχνότεροι καὶ τὰ Non-Hodgin λεμφώματα σαράντα φορές συχνότερα σὲ σύγκριση μὲ τὸν κοινὸ πληθυσμὸ. (Πίνακας 1).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Συχνότητα ἐμφάνισεως ὀρισμένων μορφῶν κακοήθων νεοπλασμάτων σὲ μεταμοσχευμένους ἀσθενεῖς

1. Σάρκωμα	300πλάσια
2. Καρκίνοι δέρματος	20πλάσια
3. Non-Hodgin	40πλάσια

Ἡ αἰτιολογία τῆς μεγάλης συχνότητας τῶν κακοήθων αὐτῶν νεοπλασμάτων ἐπὶ μεταμοσχευμένων ἀσθενῶν δὲν ἔχει διευκρινισθεῖ, θεωροῦνται ὅμως ὡς πιθανοὶ γενεσιουργοὶ παράγοντες ἡ οὐραιμία, ἡ χρησιμοποίηση τῶν ἀνοσοκατασταλτικῶν φαρμάκων, ἡ ἀνοσοανεπάρκεια ποῦ ἀφορᾷ κυρίως τὸ κυτταρικὸ σκέλος τοῦ ἀνοσολογικοῦ συστήματος, ὀγκογόνοι ἴοι καὶ ὁ χρόνιος ἀντιγονικὸς ἐρεθισμὸς ποῦ προκαλεῖται ἀπὸ τὸ μόσχευμα. (Πίνακας 2).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Αἰτιολογικοὶ παράγοντες αὐξημένης συχνότητας ἐμφάνισεως καρκίνου σὲ μεταμοσχευμένους ἀσθενεῖς

1. Οὐραιμία
2. Ἀνοσοκατασταλτικὰ φάρμακα
3. Ἐλαττωμένη ἀνοσοεπίβλεψη
4. Ὄγκογόνοι ἴοι
5. Χρόνιος ἀντιγονικὸς ἐρεθισμὸς

GR. D. SKALKEAS, D. SPANDIDOS, A. KOSTAKIS, S. BALAFOUTA-TSELENI, E. CHOREMI, A. HALIASSOS, D. ILIOPOULOS, **K-ras oncogene activations by point mutations at codon 12 in tumors of Kidney transplanted patients.**

Για την διευκρίνηση του άγνωστου αυτού μηχανισμού καρκινογένεσης έχουμε προγραμματίσει πολυθεματική εργασία βασισμένη στη μοριακή βιολογία, την ανοσολογία, την ιολογία, την παθολογική ανατομία κλπ.

Πρώτη φάση της εργασίας μας υπήρξε η μελέτη των όγκογονιδίων σε παρασκευάσματα κακοήθων όγκων μερικών εκ των μεταμοσχευμένων ασθενών μας, διότι είχαμε την εντύπωση ότι πιθανόν να υπάρχουν μεταλλάξεις οι οποίες δέν έχουν ανακινωθεῖ στην διεθνή βιβλιογραφία.

Πρὸς τὸν σκοπὸ αὐτὸ ἐλήφθησαν τομὲς ἀπὸ μονιμοποιημένους σὲ φορμόλη καὶ ἐγκλωβισμένους σὲ παραφίνη ἰστούς ἀπὸ ὄγκους ἀσθενῶν, οἱ ὅποιοι παρουσίασαν κακοήθειες νεοπλασίες μετὰ ἀπὸ μεταμόσχευση νεφροῦ. Ἀπὸ τοὺς ὄγκους αὐτοὺς ἀπεμονώθη τὸ DNA γιὰ τὴ μελέτη σημειακῶν μεταλλάξεων στὸ κωδικόνιο 12 τοῦ πρωτο-ογκογονιδίου K-Ras, οἱ ὅποιες, ὅπως ἔχει ἀποδειχθεῖ, τὸ ἐνεργοποιοῦν δίνοντάς του τὴν δυνατότητα νὰ ἐπιφέρει καρκινικὴ ἐξέλλαγή τῶν φυσιολογικῶν κυττάρων.

Ἡ μελέτη ἔγινε μὲ τὴν τεχνικὴ τῆς ἀλυσιδωτῆς ἀντιδράσεως μὲ πολυμεράση (PCR), ποὺ μᾶς ἐπιτρέπει νὰ μεγενθύνουμε τὴν συγκεκριμένη περιοχὴ τοῦ DNA κατὰ 500.000 φορές μὲ ἀποτέλεσμα τὴν ἀνίχνευση τυχόν μεταλλάξεων. (Πίνακας 3).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Ἀλυσιδωτὴ ἀντίδραση μὲ Πολυμεράση

K-ras sequence with wild codon 12		
5'..TAAACTTGTGGTGTGGAGCTGGTGGC.....GACGAATATGATCCAACAATAGA..3'		
5'TAAACTTGTGGTAGTTGGAGCC 3' primers 3'CTTATACTAGGTTGTTATCT 5'		
K12Nm	PCR	KB12
5'TAAACTTGTGGTAGTTGGACCGGTGGC.....GACGAATATGATCCAACAATAGA 3'		
Msp I site	(99 dp)	
Msp I digestion		
TAAACTTGTGGTAGTTGGCCG and GTGGC.....GACGAATATGATCCAACAATAGA		
(21 pb)		(78 pb)

Ἡ ὑπαρξὴ μεταλλάξεων στὸ κωδικόνιο 12 μετὰ τὴν προσθήκη στὸ μεγενθυμένο DNA ἑνὸς περιοριστικοῦ ἐνζύμου (MSP^I) δημιουργεῖ δύο ξεχωριστὰ τμήματα DNA ποὺ δύνανται εὐκόλα νὰ ἀνιχνευθοῦν μὲ ἠλεκτροφόρηση σὲ πηκτὴ ἀγαρόζη. (Πίνακας 4). Τὰ ἀποτελέσματά μας συνοψίζονται ὡς ἀκολούθως: Ἐπὶ 8 περιπτώσεων κακοήθων νεοπλασιῶν ἰσαριθμῶν ἀσθενῶν ποὺ μελετήθηκαν μὲ τὴν περιγραφεῖσα μέθοδο, σὲ 4 ἀνευρέθη μετάλλαξη στὸ κωδικόνιο 12 τοῦ πρωτο-ογκογονιδίου K-

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Αποτελέσματα άνιχνεύσεως τής σημειακής μεταλλάξεως στο Κωδικόνιο 12 του K-RAS όγκογονιδίου σε 8 Δείγματα DNA που έλήφθησαν από όγκους μεταμοσχευμένων με νεφρό άσθενών.

Αριθμός άσθενούς	Φύλο	Έτη/νία μεταμοσχ.	Έμφάνιση νεοπλασίας	Τύπος νεοπλασίας	Μεταλλάξεις στο K-ras
1	A	1989	1990	Σάρκωμα Kaposi	+
2	A	1986	1989	Σάρκωμα Kaposi	+
3	A	1989	1990	Σάρκωμα Kaposi	—
4	A	1988	1990	Καρκίνος χοληδόχου πόρου και παγκρέατος	+
5	Γ	1988	1988	Καρκίνος τριχίλου μήτρας	—
6	Γ	1986	1988	Διηθητικός καρκίνος μαστού	+
7	A	1983	1990	Καρκίνος στομάχου	—
8	A	1990	1990	Καρκίνος προστάτου	—

ras. Συγκεκριμένα σε 2 σάρκωμα Kaposi, 1 καρκίνο του παγκρέατος και 1 καρκίνο του μαστού, εκ των οποίων οι τρεις έλαβαν πτωματικό μόσχευμα και ο τέταρτος μόσχευμα από ζώντα δότη.

Η μετάλλαξη στο κωδικόνιο 12 του πρωτο-ογκογονιδίου K-Ras δέν έχει άναφερθεί σε σάρκωμα Kaposi ή καρκίνο του μαστού ούτε σε μεταμοσχευμένους άσθενείς αλλά ούτε και σε αντίστοιχους κακοήθεις όγκους στον γενικό πληθυσμό.

Τονίζουμε ιδιαιτέρως ότι επί καρκινωμάτων μαστού σε μη μεταμοσχευμένους άσθενείς έχουν άνευρεθεί μεταλλάξεις, πολύ σπάνια, αλλά μόνο στο όγκογονίδιο H-Ras. Αντιθέτως ή μετάλλαξη ή όποια άνευρέθη επί του άσθενούς του πάσχοντος από καρκίνο του παγκρέατος, έχει παρατηρηθεί σε όγκους του όργάνου τούτου, αλλά επί μη μεταμοσχευμένων άσθενών.

Νομίζουμε ότι τα εύρήματα αυτά είναι τα πρώτα διεθνώς που παρατηρήθηκαν σε μεταμοσχευμένους άσθενείς με σάρκωμα Kaposi, καρκίνο του μαστού, αλλά και καρκίνο του παγκρέατος.

Η παρατήρηση αυτή είναι πρωτότυπη και ένδέχεται να συμβάλει στη μελέτη των μηχανισμών καρκινογενέσεως, όχι μόνο, σε μεταμοσχευμένους άσθενείς αλλά και γενικότερα των κακοήθων όγκων στο γενικό πληθυσμό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Spandidos DA. (Ed.) Ras oncogenes. Plenum Publishing Corporation, New York, USA, pp. 1-323, 1989.

2. Haliassos A, Chomel JC, Tesson L, Baudis M, Kruh J, Kaplan J. C. and Kitzis A, Artificial modifications of enzymatically amplified DNA for the detection of point mutations. Nucleic Acids Research 17: 3606, 1989.

SUMMARY

K-ras oncogene activations by point mutations at codon 12 in tumors Kidney transplanted patients.

K-ras oncogene activations by point mutations are frequent in many forms of human cancers but there is a special category of cancers occurring in immunosuppressed patients after kidney transplantation in which the frequency of K-ras oncogene activation has not been fully studied. We used a new sensitive and easy method for the detection of this mutation, and in 8 DNA samples studied from various neoplasias of 8 patients after kidney transplantation, we found 4 mutations. Our preliminary results indicate that the activation of K-ras oncogene at codon 12, is a coming event among the kidney transplanted patients who present neoplasia, even in the least aggressive forms of the disease, contrary to the sporadic cases.

ΕΚΤΑΚΤΟΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 14ΗΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 1991

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΙΩΑΝΝΟΥ ΤΟΥΜΠΑ

ΓΕΩΛΟΓΙΑ.— Νεότερα πορίσματα στη γεωλογική - τεκτονική εξέλιξη των μεταμορφωμένων πετρωμάτων της Ἀττικής και στη βαρίσκια μεταλλοφορία, ὑπὸ Γεωργίου Δ. Παπαδέα*, διὰ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Λουκᾶ Μούσουλου.

Οἱ νεότερες ἔρευνες στὰ μεταμορφωμένα πετρώματα τῆς Ἀττικῆς (Μαραθῶνας, Πεντέλη, Ὑμηττός, Λαύριο) καθὼς ἐπίσης καὶ στὶς γειτονικὲς μὴ μεταμορφωμένες περιοχὲς (Πάρνηθα, Αἰγάλεω, κεντρικὴ Εὐβοία κ.ά.) ἔδωσαν νέα στοιχεῖα τὰ ὁποῖα διορθώνουν καὶ συμπληρώνουν παλαιότερες στρωματογραφικὲς καὶ τεκτονικὲς ἐρμηνείες. Ἐπανεξετάζοντας τὶς παλαιότερες ἔρευνες καὶ μὲ τοπικὲς χαρτογραφήσεις σὲ διάφορες περιοχὲς τῆς Ἀττικῆς, διαπιστώσαμε τὴ στρωματογραφικὴ καὶ τεκτονικὴ σχέση τῶν πετρωμάτων τῆς μὴ μεταμορφωμένης ΒΔ Ἀττικῆς μὲ τὰ πετρώματα τῆς μεταμορφωμένης ΝΑ Ἀττικῆς.

Παρακάτω περιγράφεται ἡ στρωματογραφικὴ-πετρογραφικὴ-τεκτονικὴ δομὴ ποὺ παρατηρήσαμε σὲ διάφορες περιοχὲς τῆς Ἀττικῆς.

Ἀρχίζοντας τὴν περιγραφή ἀπὸ ἓνα συγκεκριμένο στρωματογραφικὸ ὀρίζοντα ἢ πέτρωμα τῆς μεταμορφωμένης ΒΑ Ἀττικῆς (Μαραθῶνα, Πεντέλης), περιγράφεται στὴ συνέχεια ὁ ἀντίστοιχος ἐπίσης μεταμορφωμένος σχηματισμὸς στὴν κεντρικὴ Ἀττικὴ (Ὑμηττοῦ ἢ Ἀθήνας) καθὼς ἐπίσης καὶ στὴ νότια Ἀττικὴ (Λαυρίου, Σουνίου). Ὁ ἴδιος σχηματισμὸς (τῆς μεταμορφωμένης Ἀττικῆς) συσχετίζεται παρακάτω μὲ τὸν ἀντίστοιχό του στὶς γειτονικὲς περιοχὲς τῶν μὴ μεταμορφωμένων πετρωμάτων τῆς Β καὶ ΒΔ Ἀττικῆς (Πάρνηθας, Αἰγάλεω καὶ ἄλλων περιοχῶν).

* GEORGE D. PAPADEAS, Recent considerations for the Geological - tectonic evolution of the metamorphic rocks in Attiki and the Variskia mineralization.

Στὴν ἀνάλυση πού ἀκολουθεῖ δίνονται ὅλα τὰ στρωματογραφικά-πετρογραφικά καὶ τεκτονικά στοιχεῖα πού συλλέξαμε καὶ παρατηρήσαμε ἀπὸ τὸν εὐρύτερο χῶρο τῆς Ἀττικῆς.

Στὴν παρούσα μελέτη τὰ κύρια πετρώματα τῆς Ἀττικῆς διαχωρίστηκαν σὲ κατώτερη, μεσαία καὶ ἀνώτερη σειρά.

Οἱ σειρὲς αὐτὲς διαχωρίστηκαν μεταξύ τους ἐξαιτίας τῶν χαρακτηριστικῶν λιθοφασικῶν-στρωματογραφικῶν καὶ τεκτονικῶν γνωρισμάτων τους.

I. Στρωματογραφικὴ καὶ τεκτονικὴ ἀνάλυση

I.A. Κατώτερη σειρά (περιοχὲς ἐμφάνισης: Πεντέλη - Λαύριο)

Ἡ κατώτερη σειρά περιλαμβάνει τὰ παλαιότερα στρώματα τῆς μεταμορφωμένης Ἀττικῆς πού ἀντιπροσωπεύονται ἀπὸ τὸ κατώτερο μάρμαρο τῆς Πεντέλης καὶ τοὺς ὑπερκείμενους γνευσιακοὺς σχηματισμούς.

I.A.1. Κατώτερο μάρμαρο

— Τὸ κατώτερο μάρμαρο στὴν Πεντέλη ὑπόκειται ὅλων τῶν γνωστῶν μεταμορφωμένων σχηματισμῶν τῆς Ἀττικῆς. Τὸ μάρμαρο αὐτό, πυρήνας τοῦ ὄρους τῆς Πεντέλης, εἶναι λευκὸ, ὀλοκρυσταλλικὸ καὶ παχυστρωματώδες. Τὸ πάχος του ξεπερνᾷ τὰ 500 μ. Ἡ ὀρυκτολογικὴ του σύσταση εἶναι ἀσβεστίτης μὲ μικρὴ συμμετοχὴ, κυρίως στὰ ἀνώτερα στρώματά του, σὲ μοσχοβίτη, χαλαζία καὶ χλωρίτη.

Στὰ ἀνώτερα στρώματα μεταβαίνει μὲ μικρὲς φακοειδεῖς ἐνστρώσεις μοσχοβιτικοῦ γνευσίου στὸν ὑπερκείμενο μοσχοβιτικὸ-γνευσιακὸ σχηματισμὸ.

— Τὸ κατώτερο μάρμαρο ἔχει διαπιστωθεῖ καὶ στὴ ΝΑ Ἀττικῆ, στὴν τοποθεσία Μεγάλα Πεῦκα τῆς κοιλάδας τῶν Λεγραινῶν Λαυρίου.

Ἡ ὀλοκρυσταλλικὴ ὑφή τοῦ κατώτερου μαρμάρου τῆς Πεντέλης μὲ τὴν πολὺ μικρὴ συμμετοχὴ σὲ χαλαζία καὶ φυλλοπυριτικά ὀρυκτὰ ἐπαναλαμβάνεται καὶ στὰ Μεγάλα Πεῦκα.

Ἐξαιτίας τῆς στρωματογραφικῆς-τεκτονικῆς θέσης του στὴν Πεντέλη καὶ στὸ Λαύριο, ὑποκείμενο συγκεκριμένων στρωμάτων (γνευσίων καὶ τεφρόμαυρων σχιστολίθων) καὶ ὀρογενέσεων, τὸ κατώτερο μάρμαρο ἀποτελεῖ καὶ στὶς δύο περιοχὲς τὸν ἴδιο κατώτερο μεταμορφωμένο ὀρίζοντα.

I.A.2. Μοσχοβιτικοὶ καὶ ἄλλοι γνεύσιοι

Τὰ ἀνώτερα στρώματα τοῦ κατώτερου μαρμάρου μεταβαίνουν στὴν Πεντέλη σταδιακὰ στοὺς ὑπερκείμενους μοσχοβιτικοὺς καὶ ἄλλης ὀρυκτολογικῆς σύστασης

γνεύσιους, πάχους περίπου 400 μ. Στη δυτική περιοχή τής Πεντέλης παρατηρούνται μέσα στους γνεύσιους συχνές εναλλαγές μαρμάρων και σιπολιτών πάχους 1-3 μ.

Όρυκτολογικά τὰ κατώτερα στρώματά του αποτελούνται κυρίως από χαλαζία και μοσχοβίτη. Δευτερεύοντα συστατικά είναι άστριοι, πλαγιόκλαστα (μικροκλινής) σε μορφή μικρών φαινοβλαστών, άπατίτης και άδιαφανή όρυκτά.

Στὰ μεσαία στρώματα παρατηρούνται τὰ όρυκτά χαλαζίας, έπίδοτο και άκτινόλιθος. Δευτερεύοντα συστατικά είναι μοσχοβίτης, χλωρίτης, άστριοι και τιτανίτης.

Τὰ άνώτερα στρώματά του αποτελούνται από χαλαζία, μοσχοβίτη, με μικρότερη άναλογία σε βιοτίτη, άκτινόλιθο, γρανάτη, χλωρίτη, έπίδοτο και άστριους.

Ό Παρασκευόπουλος (1963) διακρίνει σε αυτόν τὸ σχηματισμὸ τής Πεντέλης έπίδοτικούς-κεροστιλιβικούς γνεύσιους, έπίδοτικούς άμφιβολίτες, χλωριτικούς-έπίδοτικούς άμφιβολίτες, έπίδοτικούς-άλβιτικούς-χλωριτικούς σχιστόλιθους και μοσχοβιτικούς γνεύσιους.

Χημικές άναλύσεις από τούς γνεύσιους τής Πεντέλης, πού έγιναν στὸ χημειὸ τοῦ ΙΓΜΕ, έδειξαν ότι περιέχουν έπὶ τοῖς %:

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Άπώλεια πύρωσης
Π ₁	53,5	1,2	17,0	9,6	6,31	0,13	5,1	5,4	3,3	0,03	0,07	4,0
Π ₂	76,0	0,2	12,6	1,75	0,79	0,04	0,8	1,0	2,2	3,1	0,15	1,5

Π₁: Μεσαία στρώματα τής Πεντέλης

Π₂: Κατώτερα στρώματα τής Πεντέλης

Κατὰ τὸν Sindowski (1949), οί γνεύσιοι τής Πεντέλης άντιπροσωπεύουν παραγνεύσιους. Στὸ ἴδιο συμπέρασμα καταλήγει και ὁ Παρασκευόπουλος, ὁ ὁποῖος άναφέρει ότι οί παραπάνω γνευσιακοί σχηματισμοί τής Πεντέλης είναι άποτέλεσμα τής μεσοζωνικής ή έπιζωνικής μεταμόρφωσης μαργαϊκῶν και άργιλικῶν ίζημάτων και ὄχι έκρηξιγενῶν πετρωμάτων. Κατὰ τὸν ἴδιο έρευνητή, στὰ ίζήματα αυτά συμπεριλαμβάνονται χαλαζιακοί ψαμμίτες και άρκόζες.

Οί παραπάνω χημικές άναλύσεις και ή όρυκτολογική έξέταση τῶν γνευσίων τής Πεντέλης φανερώνουν ότι τὰ κατώτερα στρώματα θά μπορούσαν νά έχουν ήφαιστειακή προέλευση.

Οί γνεύσιοι τής Πεντέλης ταυτίστηκαν από τὸν Παρασκευόπουλο (1963) και άλλους έρευνητές με τούς σχιστόλιθους τής Καισαριανής. Η άποψη αυτή δέν εὔσταθεῖ, γιατί οί σχιστόλιθοι τής Καισαριανής άνήκουν στρωματογραφικά σε υπερκείμενους στρωματογραφικούς όρίζοντες (βλ. παρακάτω).

— Οί μοσχοβιτικοί κλπ. γνεύσιοι τῆς Πεντέλης ἐμφανίζονται καὶ στὸ Λαύριο, νότια τῆς τοποθεσίας Μεγάλα Πεῦκα στὴν ἀνατολική πλευρὰ τῆς κοιλάδας τῶν Λεγραινῶν ὑπερκείμενοι καὶ ἐδῶ τοῦ κατώτερου μαρμάρου. Πρὸκειται γιὰ μικρὲς ἐμφανίσεις μοσχοβιτικῶν καὶ ἄλλης ὀρυκτολογικῆς σύστασης γνευσίων, με ἐνστρώσεις λευκῶν μαρμάρων καὶ σιπολινῶν.

Οἱ Μαρίνος-Petrascheck (1956) συμπεριλαμβάνουν τὶς ἐμφανίσεις αὐτὲς νότια τῶν Μεγάλων Πεῦκων στὸ Λαύριο στὴν ὁμάδα τῶν ἀποφύσεων (εὐριτῶν) τοῦ γρανίτη τῆς Πλάκας. Οἱ μοσχοβιτικοί κλπ. γνεύσιοι νότια τῶν Μεγάλων Πεῦκων ταυτίζονται μακροσκοπικά, μικροσκοπικά, στρωματογραφικὰ καὶ τεκτονικὰ με τοὺς μοσχοβιτικούς κλπ. γνεύσιους τῆς Πεντέλης.

I.A.3. Μετάβαση τῆς κατώτερης σειρᾶς στὴ μεσαία σειρὰ (περιοχὲς ἐμφάνισης: Πεντέλη, Λαύριο)

Ἡ ἐπαφὴ τῶν μοσχοβιτικῶν κλπ. γνευσίων τῆς κατώτερης σειρᾶς με τὰ ὑπερκείμενα ἰζημάτα (τεφρόμαυροι σχιστόλιθοι με ἐνστρώσεις μαρμάρων) τῆς μεσαίας σειρᾶς στὴν Πεντέλη εἶναι διαχωριστική.

Τόσο στὴ δυτικὴ ὅσο καὶ στὴν ἀνατολικὴ Πεντέλη, στὴ διαχωριστικὴ ἐπιφάνεια τοῦ μοσχοβιτικοῦ κλπ. γνεύσιου με τὸν ὑπερκείμενο σχηματισμὸ παρατηρεῖται μιὰ μικρὴ μορφολογικὴ ἀνωμαλία με ἀπότομη ἐμφάνιση τῶν ὑπερκείμενων τεφρόμαυρων σχιστολίθων.

— Στὸ Λαύριο οἱ ἐμφανίσεις τῶν μοσχοβιτικῶν κλπ. γνευσίων τῆς κατώτερης σειρᾶς παρουσιάζουν στὴν ἐπαφὴ με τοὺς ὑπερκείμενους τεφρόμαυρους σχιστόλιθους με τὶς ἐνστρώσεις τῶν μαρμάρων μιὰ ἔντονη τεκτονικὴ καταπόνηση.

I.B. Μεσαία σειρὰ

Ἡ μεσαία σειρὰ, ποὺ ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ σχιστολιθικὰ πετρώματα με μικρὲς παρεμβολὲς μαρμάρων καθὼς καὶ βασικῶν ἠφαιστειακῶν πετρωμάτων, διαχωρίζεται σὲ κατώτερα καὶ ἀνώτερα στρώματα.

Ἐκτὸς τῆς λιθοφασικῆς διαφορᾶς ποὺ παρατηρεῖται μεταξὺ κατωτέρων καὶ ἀνωτέρων στρωμάτων, τὰ ἀνώτερα στρώματα διαχωρίζονται ἀπὸ τὰ κατώτερα με ἀσυμφωνία.

I.B.α. Κατώτερα στρώματα μεσαίας σειρᾶς

I.B.α.1. Τεφρόμαυροι σχιστόλιθοι

Πάνω στοὺς μοσχοβιτικούς κλπ. γνεύσιους τῆς κατώτερης σειρᾶς στὴ δυτικὴ

και ανατολική Πεντέλη κάθονται οι τεφρόμαυροι σχιστόλιθοι με τις ένστρώσεις των λευκών και των κυανών μαρμάρων με πάχος περίπου 500 μ.

Ανατολικά της λίμνης του Μαραθώνα εμφανίζονται τα ανώτερα στρώματα της σειράς των τεφρόμαυρων σχιστολίθων. Ο σχιστολιθικός αυτός σχηματισμός είναι έντονα πτυχωμένος. Οι πτυχές, που διακρίνονται έντονοτερα στις ένστρώσεις των μαρμάρων, έχουν β-άξονες 10° BBA-NNΔ διεύθυνσης.

Όρυκτολογικά οι τεφρόμαυροι σχιστόλιθοι στην Πεντέλη αποτελούνται από χαλαζία, μοσχοβίτη, άσβεστίτη, βιοτίτη, άγκερίτη, χλωρίτη, λίγη τουρμαλίνη και ρουτίλιο καθώς και άδιαφανή όρυκτά, κυρίως όξειδια και ύδροξείδια σιδήρου. Στα κατώτερα στρώματα παρατηρήθηκε άκτινολίθος και επίδοτο. Χαρακτηριστικό γνώρισμα των τεφρόμαυρων σχιστολίθων, που αναφέρεται και από τον Lepsius (1893), είναι η παρουσία διασκορπισμένων κόκκων και πολύ μικρών στρώσεων από γραφίτη. — Οι τεφρόμαυροι σχιστόλιθοι με τις ένστρώσεις των μαρμάρων εμφανίζονται στο Λαύριο στην περιοχή της Διψέλιζας, νότια του Δασκαλιού και νότια των μεγάλων Πεύκων έως τα Λεγραινά. Αυτοί αποτελούν τους κατώτερους σχιστολιθικούς σχηματισμούς της νότιας Αττικής και είναι υπερκείμενοι των μοσχοβιτικής κλπ. σύστασης γνευσίων της κατώτερης σειράς. Το πάχος των τεφρόμαυρων σχιστολίθων στις παραπάνω περιοχές του Λαυρίου υπερβαίνει τα 300 μ.

Νότια του Δασκαλιού και στα Λεγραινά παρατηρούνται και πτυχές με β-άξονες και παράταξη των στρωμάτων με 10° BBA-NNΔ διεύθυνσης.

Ένας όρυκτολογικός προσδιορισμός των σχιστολίθων νότια του Δασκαλιού έδειξε ότι αποτελούνται από χλωρίτη, μοσχοβίτη (άχρωμο μαρμαρυγία), χαλαζία, άσβεστίτη, λίγο βιοτίτη και άδιαφανή όρυκτά, κυρίως σιδηροπυρίτη.

Χαρακτηριστικό γνώρισμα στους τεφρόμαυρους σχιστόλιθους του Λαυρίου είναι η παρουσία διασκορπισμένων κόκκων γραφίτη. Η παρουσία γραφίτη είναι αναφέρεται και από τους Μαρίνο - Petrascheck (1956).

Οι σχιστόλιθοι της περιοχής Πλάκας - Καμάριζας έως τα Μεγάλα Πεύκα στο Λαύριο, που βρίσκονται στον ίδιο στρωματογραφικό όριζοντα με τους τεφρόμαυρους σχιστόλιθους, αποτελούν τα κλαστικά προϊόντα των τεφρόμαυρων σχιστολίθων, άναμειγμένα με υπολείμματα από τους υποκείμενους και τους υπερκείμενους σχηματισμούς (κλαστικά ίζηματα με τη συμμετοχή κροκαλοπαγών από γνεύσιους, μάρμαρα και μεταλλεύματα) καθώς και με έπιγενετική μεταλλοφορία. Η όρυκτολογική σύσταση και η κατάσταση των όρυκτων από το σχιστόλιθο των Μεγάλων Πεύκων έπιβεβαιώνει ότι πρόκειται για κλαστικά ίζηματα που αποτελούνται από χλωρίτη, μοσχοβίτη, άσβεστίτη, χαλαζία και μεταλλικά άδιαφανή όρυκτά.

— Στη μη μεταμορφωμένη περιοχή της Πάρνηθας, το Μπελέτσι, οι Clement-

Katsikatsos (1982) αναφέρουν μια σειρά από τεφρόμαυρους σχιστόλιθους με παρεμβολές ασβεστολιθικών φακοειδών ένστρώσεων. Στα ιζήματα αυτά αναφέρουν πολλά απολιθώματα μεταξύ των οποίων τρηματοφόρα (φουσουλίνες), κρινοειδή, βραγχιόποδα και άλλα με ήλικιες που αρχίζουν από το Βιζαΐο, περνούν στο Ναμούριο και φτάνουν μέχρι το Μέσο Λιθανθρακοφόρο.

Μέσα σε αυτά τα ιζήματα στο Μπελέτσι παρατηρήθηκαν επίσης διασκορπισμένοι κόκκοι και μικρές στρώσεις λιθάνθρακα. Ο σχηματισμός αυτός στο Μπελέτσι παρουσιάζει πολύ έντονες πτυχές με β-άξονες 10° BBA-NNΔ διεύθυνσης.

Οι τεφρόμαυροι σχιστόλιθοι της μη μεταμορφωμένης περιοχής του Μπελέτσι της Πάρνηθας ταυτίζονται μακροσκοπικά, στρωματογραφικά και τεκτονικά με τους μεταμορφωμένους τεφρόμαυρους σχιστόλιθους της Πεντέλης και του Λαυρίου. Η ταύτιση των μη μεταμορφωμένων τεφρόμαυρων σχιστολίθων της Πάρνηθας με τους μεταμορφωμένους τεφρόμαυρους σχιστόλιθους της Πεντέλης και του Λαυρίου μάς επιτρέπει την πρώτη στρωματογραφική σχέση των κατώτερων στρωμάτων της μεταμορφωμένης και μη μεταμορφωμένης Αττικής.

1.Β.α.2. Μετατόφφος

Στον Μαραθώνα (τοποθεσία Μπίκιζα-Καλέντζι, ανατολικά της λίμνης του Μαραθώνα) πάνω στα ανώτερα στρώματα των τεφρόμαυρων σχιστολίθων έχει εντοπιστεί ένας σχιστοποιημένος μετατόφφος, ο οποίος εναλλάσσεται με μικρού πάχους (2-3 μ.) φακοειδείς στρώσεις μαρμάρων.

Τα κατώτερα μέλη του αποτελούνται από έναν λευκοπράσινο γρανοβλαστικό γνεύσιο με όρυκτολογική σύσταση πλαγιόκλαστο (άνορθ. 16%), όρθόκλαστο, χαλαζία, μαρμαρυγία, βιοτίτη, άπατίτη, ζιρκόνιο και άδιαφανή μεταλλικά όρυκτά.

Μια ένστρωση μαρμάρου (πάχους 2 μ.) διαχωρίζει το λευκοπράσινο ολιγοκλαστικό γνεύσιο από τον υπερκείμενο λευκοκρατικό έως καστανοῦ χρώματος σχιστοποιημένο μετατόφφο. Τα συστατικά του μετατόφφου είναι χαλαζίας, πλαγιόκλαστο (άνορθ. 15%), μαρμαρυγίας με μεταλλικά όρυκτά, έπίδοτο, βιοτίτης, κλινοζοϊσίτης, άπατίτης, ζιρκόνιο, άσβεστίτης, χαλκηδόνιο, άκτινόλιθος, τιτανίτης και άφθονοι κόκκοι άδιαφανῶν μεταλλικῶν όρυκτῶν.

Σε ένα πετρογραφικό δείγμα από τη νότια προέκταση του μετατόφφου κοντά στην Πεντέλη, εκτός από τη συμμετοχή των παραπάνω όρυκτῶν, παρατηρήσαμε χλωριτοειδές και τουρμαλίνη.

Χημικές αναλύσεις από διάφορα στρώματα του μετατόφου στο Μαραθώνα έδωσαν επί τοις % :

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Απώλεια πύρωσης
M ₁	62,0	0,3	15,6	6,6	1,15	0,08	1,6	4,8	0,5	0,7	0,08	3,0
M ₂	65,0	0,3	14,0	6,2	0,64	0,08	2,0	4,8	2,2	1,4	0,06	3,7
M ₃	76,0	0,1	12,5	0,28	0,38	0,05	0,5	1,0	4,1	3,1	0,00	1,0

M₁ ανώτερα στρώματα στον Μαραθώνα

M₂ μεσαία στρώματα στον Μαραθώνα

M₃ κατώτερα στρώματα στον Μαραθώνα

Έφαρμόζοντας τα αποτελέσματα της NORM C.I.P.W. στο δυνητικό διάγραμμα Q (F)-ANOR, τα δείγματα χαρακτηρίστηκαν ως εξής:

M₁ χαλαζιακός λατιανδεσίτης

M₂ δακίτης

M₃ ροδοδακίτης

Από τις αναλύσεις φαίνεται ότι η ήφαιστειακή δραστηριότητα στην περιοχή, αρχίζοντας με όξινα προϊόντα, έμπλουτίστηκε στη συνέχεια με λιγότερο όξινα υλικά (ροδοδακίτης - δακίτης - χαλαζιακός λατιανδεσίτης).

Τα συστατικά του ήφαιστειακού πετρώματος και οι ένστρώσεις μαρμάρων μέσα σε αυτό δείχνουν ότι πρόκειται για ήφαιστειακά προϊόντα τα όποια αποτέθηκαν μέσα σε γεωσύγκλινο.

— Στη ΝΑ Άττική, στην περιοχή του Λαυρίου, ο μετατόφος (δακίτης - ροδοδακίτης - χαλαζιακός λατιανδεσίτης), που εμφανίζεται στον Μαραθώνα, έχει αποσθρωθεί έντελως από μια μεταγενέστερη διάβρωσή του.

Διαβρωμένα και μεταφεριμένα υπολείμματα του μετατόφου αντιπροσωπεύουν τα κλαστικά ιζήματα καθώς και όρισμένα σώματα εύριτων μέσα στην περιοχή Πλάκας - Καμάριζας - Μεγάλων Πεύκων και Λεγραινών.

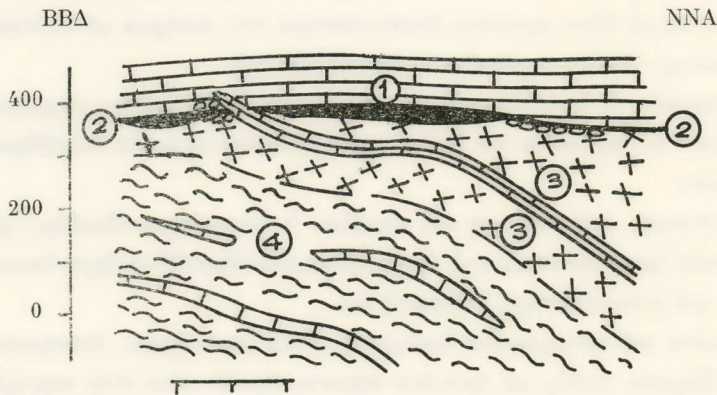
— Στην Πάρνηθα ο Τρικκαλινός (1968) αναφέρει ήφαιστειακούς τόφους υπερεκείμενους με άσυμφωνία μαρμαρυγιακών σχιστολίθων. Ο γράφων παρατήρησε στην ανατολική Πάρνηθα (τοποθεσία Καλιμπατζάκι και βορειοανατολικά των Κιούρκων) ότι οι ήφαιστειακοί τόφοι υπέρκεινται με συμφωνία των κάτω - μέσο λιθανθρακοφόρων τεφρόμαυρων σχιστολίθων με τις άσβεστολιθικές φακοειδείς ένστρώσεις και υπόκεινται με άσυμφωνία άργιλικών-ψαμμιτικών ιζημάτων με παρεμβολές άσβεστολίθων άνω λιθανθρακοφόρου ηλικίας. Οι ήφαιστειακοί τόφοι της ανατολικής Πάρνηθας (Καλιμπατζάκι) ταυτίζονται μακροσκοπικά, στρωματογραφικά και τεκτονικά

μέ τους μετατόφρους τῆς κοντινῆς σέ αὐτὴ λίμνης τοῦ Μαραθώνα (ἡ ἀπόσταση ἀπὸ τὸ Καλιμπατζάκι στὴ λίμνη Μαραθώνα εἶναι 2-3 χλμ.).

Ὁρογένεση - διάβρωση τῶν παραπάνω σχηματισμῶν καὶ ἐπιγενετικὴ μεταλλοφορία (περιοχὲς ἐμφάνισης: Μαραθώνας, Λαύριο καὶ Πάργηθα)

Τὰ παραπάνω στρώματα στὴν Ἀττικὴ ἔχουν ὑποστεῖ μιὰ πτύχωση ἀνεξάρτητη ἀπὸ πτυχώσεις σέ ὑπερκείμενους σχηματισμούς. Ἡ ὀρογενετικὴ κίνηση δημιούργησε στὰ ἰζήματα τῶν κατώτερων στρωμάτων τῆς μεσαίας σειρᾶς (τεφρόμαυροι σχιστόλιθοι καὶ μετατόφροι) καθὼς καὶ στοὺς ὑποκείμενους σχηματισμούς τῆς κατώτερης σειρᾶς (κατώτερο μάρμαρο καὶ γνεύσιοι τῆς Πεντέλης) πτυχές με β-ἄξονες 10° BBA-NNA διεύθυνσης.

Τὰ κατώτερα στρώματα τῆς μεσαίας σειρᾶς μετὰ τὴν ὀρογένεση δέχτηκαν μιὰ ἔντονη διάβρωση ἡ ὁποία ἔγινε ἀντιληπτὴ ἀπὸ τὸ διαφορετικὸ πάχος τοῦ μετατόφρου (0 - 150 μ.), ἀπὸ τὴν εὐδιάκριτη ἀσυμφωνία μεταξὺ τῶν κατώτερων καὶ τῶν ἀνώτερων στρωμάτων τῆς μεσαίας σειρᾶς καὶ ἀπὸ τὰ κροκαλοπαγῆ πού παρατηρήθηκαν στὴν ἴδια στρωματογραφικὴ θέση σέ πολλὲς περιοχὲς τῆς μεταμορφωμένης καὶ μὴ μεταμορφωμένης Ἀττικῆς.



Σχ. 1. Ἡ ἐπαφὴ ἀσυμφωνίας μεταξὺ τῶν κατώτερων καὶ ἀνώτερων στρωμάτων τῆς μεσαίας σειρᾶς.

1. μάρμαρο (M_2),
2. ἐπαφὴ ἀσυμφωνίας, κροκαλοπαγῆ καὶ ἀπολείποντα μεταλλεύματα (residual),
3. μετατόφρος: Κάτω- Μέσο Λιθανθρακοφόρο,
4. τεφρόμαυροι σχιστόλιθοι με ἐνστρώσεις μαρμάρων: Κάτω- Μέσο Λιθανθρακοφόρο.

Στὴν περιοχὴ Μπίκιζα, ἀνατολικά τῆς λίμνης τοῦ Μαραθώνα καὶ βόρεια τοῦ Γραμματικοῦ πάνω στὰ διαβρωμένα ἰζήματα τῶν κατώτερων στρωμάτων τῆς με-

σαίας σειρᾶς (μετατόφοι κλπ.) παρατηρούνται ὀξειδωμένα καὶ μὴ βαρέα μεταλλικά ὄρυκτά Pb, Zn, Mn, Fe, Ag καὶ ἄλλα, ὡς ἐπιτόπου κατάλοιπα (residual) τῆς διάβρωσης τοῦ μετατόφου τὰ ὁποῖα στὸ παρελθὸν ἔτυχαν ἐκμετάλλευσης.

— Ὁρογένεση καὶ μεταγενέστερη διάβρωση παρατηρήθηκε στὸν ἴδιο στρωματογραφικὸ ὄριζοντα καὶ στὴ ΝΑ Ἀττική στὴν περιοχή τοῦ Λαυρίου. Ἡ διάβρωση στὶς περιοχὲς Δασκαλιοῦ, δυτικὰ καὶ νότια τῆς Πλάκας, στὴν Καμάριζα καὶ στὰ Μεγάλα Πεῦκα τῆς κοιλάδας τῶν Λεγραινῶν, ἀφοῦ ἀποσάθρωσε τὰ κατώτερα στρώματα τῆς μεσαίας σειρᾶς (μετατόφοι καὶ τεφρόμαυροι σχιστόλιθοι), προχώρησε σὲ κατώτερους ὀρίζοντες μέχρι τὸ κατώτερο μάρμαρο Λαυρίου τὸ ὁποῖο καὶ καρστικοποίησε.

Τὰ καρστικά ἔγκοιλα τοῦ κατώτερου μαρμάρου στὴν Καμάριζα καὶ στὰ Μεγάλα Πεῦκα πληρώθηκαν μὲ μεταφερόμενα μεταλλικά καὶ μὴ ὄρυκτά. Τὸ κλαστικὸ ὕλικὸ πού ἀποτέθηκε στὶς παραπάνω περιοχὲς περιέχει ὑπολείμματα τοῦ μετατόφου (εὐρίτες), ὑπολείμματα τοῦ ὑποκείμενου τεφρόμαυρου σχιστόλιθου μὲ τὶς ἐνστρώσεις τῶν μαρμάρων κ.ἄ. ἀναμειγμένα μὲ ὀξειδωμένα καὶ μὴ μεταλλεύματα Pb, Zn, Mn, Fe, Cu καὶ πολλῶν ἄλλων ὄρυκτῶν.

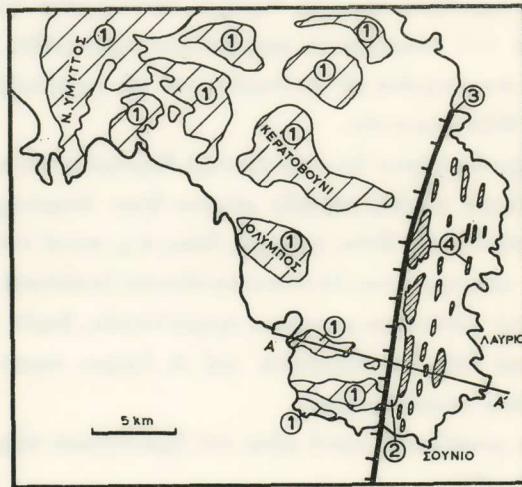
Οἱ μεταλλωρῶχοι ἀναφέρουν ὅτι στὴν περιοχή Καμάριζας πάνω ἀπὸ τὸ κατώτερο μάρμαρο τὸ μέταλλευμα πάχους μερικῶν μέτρων ἦταν ἀναμειγμένο μὲ κροκάλες μαρμάρου καὶ σχιστόλιθου. Σὲ ἄλλες περιοχὲς, ὅπως π.χ. κοντὰ στὸ Δασκαλιὸ καὶ νότια τῆς Καμάριζας, παρατηροῦνται ἐπιτόπου κατάλοιπα (residual) ἀπὸ τὴ διάβρωση τῶν ὑπερκείμενων τοῦ κατώτερου μαρμάρου σχηματισμῶν, βαρέα μεταλλικά ὄρυκτά.

Συμπερασματικά ἀπὸ τὸν Μαραθῶνα καὶ τὸ Λαύριο παρατηροῦμε τὰ παρακάτω διαφορετικὰ εἶδη μεταλλοφορίας:

1. Διασκορπισμένα μεταλλικά ὄρυκτά μέσα στὸ ἠφαιστειακὸ πέτρωμα (μετατόφο) τῆς περιοχῆς Μαραθῶνα.
2. Βαρέα μεταλλικά ὄρυκτά ὡς ἐπιτόπου κατάλοιπα στὴ διάρκεια τῆς διάβρωσης τοῦ μετατόφου στὸν Μαραθῶνα καὶ στὸ Λαύριο.
3. Μεταφορὰ μεταλλικῶν καὶ μὴ διαλυμάτων στὴ διάρκεια τῆς διάβρωσης καὶ ἀπόθεση στὴν Καμάριζα, στὰ Μεγάλα Πεῦκα κ.ἄ.
4. Μεταφορὰ κλαστικῶν μεταλλικῶν καὶ μὴ ὄρυκτῶν (κροκαλοπαγῶν) στὴ διάρκεια τῆς διάβρωσης καὶ ἀπόθεση στὴν περιοχή τῆς Καμάριζας κ.ἄ., στὸ Λαύριο, στὸν Μαραθῶνα καὶ στὴν Πάρνηθα.

Ἡ ἔκταση τῶν κλαστικῶν-χημικῶν μεταλλικῶν καὶ μὴ ὕλικῶν φανερώνει τὴν ἐντονη διάβρωση καὶ τὸν περιορισμὸ τῶν ὕλικῶν σὲ διαβρωμένες ἐπιφάνειες. Στὴν Καμάριζα Λαυρίου παρατηροῦμε ὅτι τὰ ὕλικὰ αὐτὰ ἔχουν ἀποτεθεῖ πάνω στὸ διαβρωμένο καὶ καρστικοποιημένο κατώτερο μάρμαρο τοῦ Λαυρίου καὶ ὅτι περιορίζονται σὲ σχῆμα πού φανερώνει τὴν κοίτη ἐνὸς παλαιοποταμοῦ.

Ἀπὸ τὴν ἔκταση τῶν κλαστικῶν ἢ χημικῶν ὑλικῶν μποροῦμε νὰ διαπιστώσου-
με τὸ πλάτος τοῦ ποταμοῦ, ἐνῶ ἀπὸ τὴν ποσότητα τοῦ ἐξωρυγμένου μεταλλεύματος
στὴν Καμάριζα μποροῦμε νὰ ἐκτιμήσουμε τὴ μεταλλοφορία στὴ γειτονικὴ περιοχὴ.
— Στὴ διάρκεια τῆς συγκριτικῆς στρωματογραφικῆς - τεκτονικῆς ἔρευνας στὴν πε-
ριοχὴ τῆς Λαυρεωτικῆς διαχωρίσαμε τοὺς στρωματογραφικοὺς ὀρίζοντες μεταξὺ
τους. Ὁ διαχωρισμὸς αὐτὸς ἔγινε μὲ κύρια αἰτία τὴ διαπίστωση τοῦ BBA-NNΔ ρήγ-
ματος τῶν Λεγραινῶν καὶ τὴν πετρογραφικὴ-στρωματογραφικὴ σχέση τῶν σχημα-
τισμῶν τῆς ἀνατολικῆς καὶ τῆς δυτικῆς Λαυρεωτικῆς. Οἱ Μαρίνος-Petrascheck
(1956) ταυτίζουν τὸ κατώτερο μάρμαρο τοῦ Λαυρίου, ποὺ ἐμφανίζεται στὴν ἀνατο-
λικὴν περιοχὴ τοῦ ρήγματος τῶν Λεγραινῶν στὰ Μεγάλα Πεῦκα, μὲ τὰ μεσοζωικὰ



Σχ. 2. Περιοχὲς ἐκμετάλλευσης τῶν μεταλλευμάτων Λαυρίου.

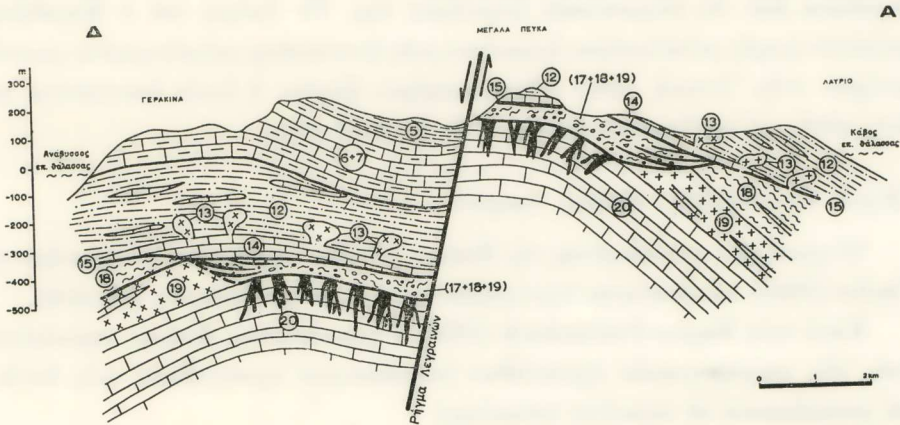
1. μάρμαρα Κερατοβουνίου, Ὀλύμπου κλπ.: Τριαδικό-Ἰουραϊκό
 2. κατώτερο μάρμαρο Λαυρίου: Πρὸ Λιθνοθρακοφόρο
 3. ρήγμα Λεγραινῶν
 4. οἱ μεταλλευτικὲς ἐργασίαι (περιορισμὸς ἀνατολικά τοῦ ρήγματος τῶν Λεγραινῶν)
- A-A' γεωλογικὴ τομὴ (βλ. σχ. 3)

μεταμορφωμένα μάρμαρα Κερατοβουνίου, Ὀλύμπου κλπ. λόφων, δυτικὰ τοῦ ρήγ-
ματος τῶν Λεγραινῶν. Μιὰ δευτέρη ταύτιση ἔγινε ἀπὸ τοὺς ἴδιους ἐρευνητὲς μὲ τὸ
μοσχοβιτικὸ σχιστόλιθο τῆς ἀνατολικῆς περιοχῆς καὶ τὸ σχιστόλιθο δυτικὰ τοῦ ρήγ-
ματος τῶν Λεγραινῶν (βλ. παρακάτω). Ἡ ταύτιση αὐτὴ, ποὺ ἴσως νὰ ἀναφέρεται καὶ
ἀπὸ παλαιότερους ἐρευνητὲς, ἔγινε ἀφορμὴ νὰ περιοριστεῖ ἡ ἐκμετάλλευση τῆς πλού-

σιας μεταλλοφορίας Λαυρίου στις εμφανίσεις μόνον ανατολικά του ρήγματος της κοιλάδας των Λεγραιών.

Ο έπισυναπτόμενος γεωλογικός χάρτης του Λαυρίου και η γεωλογική τομή (σχ. 3) διαχωρίζουν τους στρωματογραφικούς ορίζοντες και έπισημαίνουν τη συνέχεια της πλούσιας μεταλλοφορίας των κατώτερων στρωμάτων της μεσαίας σειράς στο ύπόβαθρο της δυτικής περιοχής του Λαυρίου.

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ ΜΕΤΑΛΛΟΦΟΡΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΛΑΥΡΕΩΤΙΚΗΣ
απο Γ. Παπαδέα



Σχῆμα 3. Γεωλογική τομή Α - Δ περιοχής Λαυρίου.

5. σχιστόλιθοι δυτικής Λαυρεωτικής (σχιστόλιθοι Καισαριανής): Ίουρασιικό
- 6, 7. λευκότερα μάρμαρα, δολομίτες Κερατοβουνίου κλπ.: Ίουρασιικό - Τριαδικό
12. μοσχοβιτικοί σχιστόλιθοι: Άνω Λιθανθρακοφόρο
13. ήφαιστειακά πετρώματα βασικής σύστασης (πρασινίτες) (άνδειςίτες)
14. μάρμαρο (M₂) ή άνώτερο μάρμαρο: Άνω Λιθανθρακοφόρο
15. άσυμφωνία και μεταλλεύματα P.B.G.
18. τεφρόμαυροι σχιστόλιθοι με ένστρώσεις μαρμάρων: Μέσο - Κάτω Λιθανθρακοφόρο
19. μοσχοβιτικοί και άλλοι γνεύσιοι με ένστρώσεις μαρμάρων: Πρò Λιθανθρακοφόρο
- 17, 18, 19. κλαστικά κ.ά. ιζήματα από τους (μετατόφρους) εύριτες, τεφρόμαυρους σχιστόλιθους μεταλλεύματα κ.ά.
20. κατώτερο μάρμαρο Λαυρίου: Πρò Λιθανθρακοφόρο.

— Στη μη μεταμορφωμένη περιοχή της ανατολικής Πάρνηθας παρατηρείται μιá κλαστική σειρά υπερκείμενη των τεφρόμαυρων σχιστολίθων του Κάτω - Μέσου Λιθανθρακοφόρου.

Ο Renz (1909) παρατήρησε στην ίδια περιοχή χαλαζιακά κροαλοπαγή λιθανθρακοφόρου ηλικίας. Στα παλαιοκροαλοπαγή της Πάρνηθας, πάχους πάνω από

150 μ., οί Clement - Katsikatsos (1982) παρατήρησαν και κροκάλες από βαρέα μεταλλικά όρυκτά.

— Σέ άλλες περιοχές τής 'Αττικής συναντοῦμε μικρές εμφανίσεις μεταλλευμάτων σέ υπερκείμενους σχηματισμούς, ὅπως στά τριαδικά μάρμαρα τοῦ 'Υμηττοῦ, δυτικά τοῦ ρήγματος τῶν Λεγραινῶν καθὼς καί σέ άλλες περιοχές.

'Η μεταλλοφορία βόρειας 'Αττικής (Μαραθῶνας - Πάρνηθα) καί νότιας 'Αττικής (Λαύριο) βρίσκεται στόν ἴδιο στρωματογραφικό ὄριζοντα. Πρόκειται γιά μιὰ ἐκτεταμένη μεταλλοφορία, ἡ ὁποία στό παρελθόν ἔγινε ἀντιληπτή στό Λαύριο καί τόν Μαραθῶνα ἀπό τίς ἐπιφανειακές εμφανίσεις της. Τό Λαύριο καί ὁ Μαραθῶνας ἀποτελοῦν μικρές μεταλλοφόρες εμφανίσεις μιᾶς ἐκτεταμένης μεταλλοφορίας μεικτῶν θειούχων στήν 'Αττική μέσου λιθανθρακοφόρου ἡλικίας, ἡ ὁποία ἐπεκτείνεται καί ἐκτός αὐτῆς καί περιλαμβάνει ὀλόκληρο τόν ἑλληνικό χῶρο.

I.B.α.3. Γρανодиορίτης Πλάκας Λαυρίου

'Ο γρανίτης ἢ γρανοδιορίτης τής Πλάκας Λαυρίου παρατηρήθηκε πρῶτα ἀπό τόν Findler (1841) καί ἀναλύεται λεπτομερέστερα ἀπό μεταγενέστερους ἐρευνητές.

Κατά τοὺς Μαρίνο-Petrascheck (1956), ὁ γρανοδιορίτης Πλάκας περικλείεται ἐντός τῶν μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων (τεφρόμαυρων σχιστολίθων) τοὺς ὁποίους καί μεταμόρφωσε σέ κερατίτες (πλακίτης).

Τό υπερκείμενο μέ ἀσυμφωνία μάρμαρο (M_2) (ἢ ἀνώτερο μάρμαρο ὅπως ἀναφέρεται στή βιβλιογραφία) δέν παρουσιάζει καμιὰ μεταμόρφωση ἐπαφῆς (βλ. παρακάτω). 'Από τήν περιορισμένη μεταμόρφωση ἐπαφῆς καί μετασωμάτωση τῶν τεφρόμαυρων σχιστολίθων εἶναι πιθανόν ἡ ἄνοδος καί τοποθέτηση τοῦ γρανοδιορίτη νά εἶναι σύγχρονη τῆς παραπάνω μέσο λιθανθρακοφόρου ὀρογένεσης.

Οἱ Μαρίνος - Petrascheck καθὼς καί ἄλλοι παλαιότεροι ἐρευνητές ὑποστηρίζουν ὅτι ἡ ἄνοδος καί τοποθέτηση τοῦ γρανοδιορίτη ἔχει παλαιογενῆ ἢ νεογενῆ ἡλικία. Τά ὄρυκτά τοῦ γρανοδιορίτη ὅπως περιγράφονται ἀπό τοὺς Μαρίνο - Petrascheck εἶναι ἄστριοι, βιοτίτης, χαλαζίας, μαγνητίτης, ἀπατίτης καί ζιρκόνιο.

I.B.β. 'Ανώτερα στρώματα μεσαίας σειρᾶς

(περιοχές ἐμφάνισης: Μαραθῶνας, Πεντέλη, Πάρνηθα)

I.B.β.1. Μάρμαρο (M_2) (ἢ ἀνώτερο μάρμαρο κατὰ τή βιβλιογραφία)

Τό μάρμαρο (M_2) ἐξαιτίας τῆς ἀνθεκτικότητάς του στή διάβρωση παρουσιάζει σημαντικές εμφανίσεις τόσο στή ΒΑ ὅσο καί στή ΝΑ 'Αττική.

'Εξαιτίας τῆς προγενέστερης ἀνομοιογενοῦς μορφολογίας πού δημιούργησε ἡ

μεσολιθιοανθρακοφόρος όρογένεση και διάβρωση, τὸ πάχος τοῦ μαρμάρου (M_2) εἶναι διαφορετικὸ ἀπὸ περιοχὴ σὲ περιοχὴ. Σὲ όρισμένες περιοχὲς ποὺ ἀποτελοῦσαν ὑβώματα δὲν πραγματοποιήθηκε ἡ ἰζηματογένεσή του.

Τὸ μάρμαρο (M_2) ὑπέρεται συνήθως ὀξειδωμένων μεταλλευμάτων.

Στὴ ΒΑ Ἀττική, στὴ λίμνη τοῦ Μαραθώνα και στὴ νότια προέκτασή του στὴ δυτικὴ Πεντέλη, ἐμφανίζεται μὲ πάχος 4 περίπου μέτρων. Στὴν ἀνατολικὴ περιοχὴ στὸ Γραμματικὸ καθὼς και στὴν ἀνατολικὴ πλευρὰ τῆς Πεντέλης, τὸ πάχος τοῦ μαρμάρου κυμαίνεται μεταξύ 100 και 200 μέτρων.

Γενικὰ τὸ χρῶμα του εἶναι λευκό. Μερικὲς φορές τὰ κατώτερα στρώματά του περιέχουν ὀξειδωμένα μεταλλεύματα και παρουσιάζονται ἀγκεριτιωμένα και λειμωνιτωμένα. Τὰ ἀνώτερα στρώματα ἔχουν κυανὴ ἀπόχρωση και μεταβαίνουν σὲ ἕνα ἀσβεστιτικὸ-μαρμαρυγιακὸ σχιστόλιθο μὲ μικρὲς ἐνστρώσεις λευκῶν μαρμάρων, πάχους ἕως 30 μέτρα.

Τὸ μάρμαρο (M_2) διαφέρει ἀπὸ τίς ἄλλες ἐνστρώσεις τῶν μαρμάρων στὴν περιεκτικότητά του σὲ ὀξειδία μεταλλικῶν ὀρυκτῶν. Γι' αὐτὸ τὸ λόγο πολλὲς φορές στίς διαβρωμένες ἐπιφάνειές του παρατηρεῖται ἕνα ἐρυθρὸ χρῶμα (ἐρυθρογῆ) (π.χ. ἀνατολικὴ Πεντέλη).

— Τὸ μάρμαρο (M_2) τῆς περιοχῆς τοῦ Μαραθώνα ἐμφανίζεται και στὴν περιοχὴ τῆς Λαυρεωτικῆς, ὅπου ἀποτελεῖ τὸ γνωστὸ ἀνώτερο μάρμαρο Λαυρίου.

Και στὸ Λαύριο τὸ μάρμαρο αὐτὸ παρουσιάζει διαφορετικὰ πάχη ἀπὸ περιοχὴ σὲ περιοχὴ ποὺ κυμαίνονται ἀπὸ 0 - 100 μ. Στὴ νότια Λαυρεωτικὴ παρουσιάζει πάχος πάνω ἀπὸ 60 μ., ἐνῶ πρὸς βορρὰ στὴν περιοχὴ τοῦ Δασκαλιοῦ τὸ πάχος μειώνεται σταδιακὰ και ἀποσφηνώνεται μέσα στὰ σχιστολιθικὰ ἰζήματα. Στὸ Δασκαλιὸ οἱ ὑπερκείμενοι σχιστόλιθοι κάθονται πάνω στοὺς τεφρόμαυρους σχιστόλιθους τοῦ ὑπόβαθρου χωρὶς τὴν παρεμβολὴ τοῦ μαρμάρου (M_2).

Ἡ διαφορὰ τοῦ πάχους ἀπὸ περιοχὴ σὲ περιοχὴ και στὸ Λαύριο ὀφείλεται στὴν ἀνώμαλη μορφολογία τοῦ ὑπόβαθρου ἐξαιτίας τῆς προγενέστερης ὀρογένεσης και διάβρωσης. Σὲ πολλὲς θέσεις στὰ κατώτερα στρώματά του παρατηροῦνται κλαστικὰ μεταλλικὰ ὀρυκτά, κόκκοι γραφίτοειδοῦς και σχιστολιθικὰ ὑλικά. Ἀπὸ τὴ μεγάλη περιεκτικότητά σὲ μεταλλικὰ ὀρυκτά παρουσιάζεται κατὰ τόπους ἀγκεριτιωμένο ἢ λειμωνιτωμένο.

I.B.β.2. Μοσχοβιτικὸς σχιστόλιθος μὲ μικρὲς ἐνστρώσεις μαρμάρων και βασικῶν ἐκρηξίγενῶν

Ἡ ἀσβεστικὴ φάση διακόπτεται στὴ ΒΑ Ἀττικὴ (Μαραθώνα), γιὰ νὰ ἀρχίσει μιὰ νέα φάση ἰζημάτων μὲ μεταβαλλόμενὴ χημικὴ σύσταση ἀπὸ θέση σὲ θέση.

Δύο χημικές αναλύσεις από τὸ μοσχοβιτικὸ σχιστόλιθο στὸν Μαραθῶνα δείχνουν τὴν ποικίλη μεταβαλλόμενη χημικὴ σύσταση ἐπὶ τοῖς %:

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Ἀπώλεια πύρωσης
A.	70,0	0,75	10,6	3,17	1,29	0,09	1,33	4,7	1,07	0,92	0,07	5,8
B.	38,0	1,5	14,8	7,6	5,03	0,13	4,2	15,0	3,5	0,4	0,4	14,1

A. Ἀνώτερα στρώματα.

B. Κατώτερα στρώματα.

Ἡ ἀπότομη ἀλλαγὴ τῆς φάσης ἀπὸ ἀσβεστιτικούς σχιστόλιθους καὶ λευκὰ μάρμαρα (μάρμαρο M₂) στὸ μοσχοβιτικὸ σχιστόλιθο μὲ τὴ ποικίλη μεταβαλλόμενη χημικὴ σύσταση ἀπὸ περιοχὴ σὲ περιοχὴ ὀφείλεται σὲ μιὰ παράλληλη ὑποθαλάσσια ἠφαιστειακὴ δραστηριότητα (βλ. παρακάτω).

Τὸ πάχος τοῦ μοσχοβιτικοῦ σχιστόλιθου, λόγῳ μεταγενέστερης (πρὸ τριαδικῆς) διάβρωσης, παρουσιάζει διακυμάνσεις ἀπὸ 50 ἕως πάνω ἀπὸ 500 μέτρα.

— Στὸ Λαύριο ὁ μοσχοβιτικὸς σχιστόλιθος ἐμφανίζεται μόνον ἀνατολικά τοῦ ρήγματος τῶν Λεγραινῶν ὑπερκείμενος τοῦ μαρμάρου (M₂) (ἢ ἀνώτερου μαρμάρου).

Συχνὰ ὁ μοσχοβιτικὸς σχιστόλιθος περιέχει μικρὰς ἐνστρώσεις (φακοὺς) ἀπὸ καστανόμαυρα μάρμαρα. Ἡ ὀρυκτολογικὴ σύσταση τοῦ μοσχοβιτικοῦ σχιστόλιθου στὸ Λαύριο εἶναι χαλαζίας, μοσχοβίτης, ἔγχρωμος μαρμαρυγίας, χλωρίτης, σερικίτης καὶ ἀδιαφανὴ ὀρυκτά.

Χαρακτηριστικὸ γινώρισμα τοῦ μοσχοβιτικοῦ σχιστόλιθου τῆς ἀνατολικῆς Λαυρεωτικῆς εἶναι ἡ συχνὴ παρουσία μέσα σ' αὐτὸν μικρῶν φακοειδῶν ἐνστρώσεων συνήθως ἀγκεριτιωμένων μαρμάρων καὶ βασικῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων (πρασινίτες).

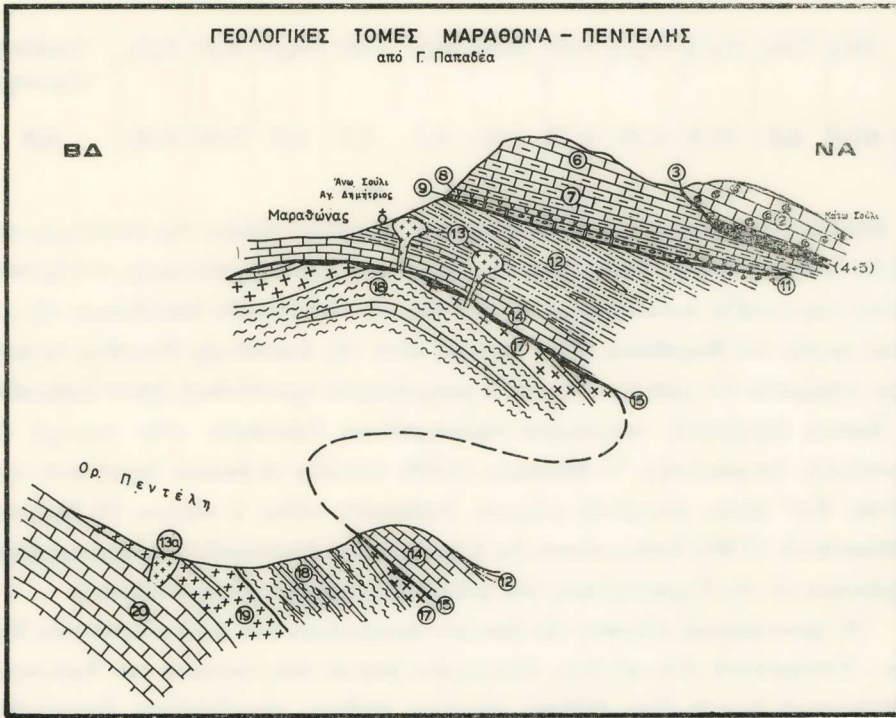
I.B.β.2.α. Βασικὰ ἐκρηξιγενῆ (ἀνδেসίτες)

Βασικῆς σύστασης ἐκρηξιγενῆ πετρώματα παρατηρήθηκαν μέσα στὰ κατώτερα στρώματα τοῦ μοσχοβιτικοῦ σχιστόλιθου βόρεια τῆς κωμόπολης τοῦ Μαραθῶνα.

Ἡ ἠφαιστειακὴ δραστηριότητα ἦταν σύγχρονη τῆς ἰζηματογένεσης τῶν κατώτερων στρωμάτων τοῦ μοσχοβιτικοῦ σχιστόλιθου.

Ἡ ὀρυκτολογικὴ σύσταση τῶν ὑποθαλάσσιων ἠφαιστειακῶν πετρωμάτων στὸν Μαραθῶνα εἶναι πλαγιόκλαστο, χλωρίτης, ἐπίδοτο, τιτανίτης, κλινοζοϊσίτης, ἀσβεστίτης καὶ λίγος χαλαζίας.

Πρόκειται περί άνδσειτικών πετρωμάτων, τὰ ὅποια στὴ διάρκεια τῆς μεταμόρφωσης προσαρμόστηκαν στὴν ἀλβιτική-χλωριτική σχιστολιθική φάση.



Σχ. 4. Γεωλογική τομή ΒΔ-ΝΑ Μαραθώνα-Πεντέλης.

2. μάρμαρα με νερινέες κ.ά.: Ἄνω Κρητικὸ
3. ἀσυμφωνία
- 4,5. κροκαλοπαγή (μάρμαρα, σχιστόλιθοι, ὀφιόλιθοι κ.ά.)
6. κυνότερα δολομιτικά μάρμαρα: Τριδικὸ
7. λευκότερα μάρμαρα με τοπικὲς χαλαζιακὲς ἐνστρώσεις: Τριδικὸ
8. ὑπερβασικά καὶ βασικά πετρώματα (ὀφιόλιθοι, σπηλίτες κ.ά.)
9. ἐνστρωση μαρμάρου με χαλαζιακὲς παρεμβολὲς καὶ κροκαλοπαγή: Τριδικὸ
11. ἀσυμφωνία (κροκαλοπαγή)
12. μοσχοβιτικὸς σχιστόλιθος: Ἄνω Λιθωνορακοφόρο
- 13,13α. ἠφαιστειακὰ πετρώματα βασικῆς σύστασης (ἀνδεσίτες)
14. μάρμαρο (M₂): Ἄνω Λιθωνορακοφόρο
15. ἀσυμφωνία (κροκαλοπαγή καὶ μεταλλεύματα Ρ.Β.Γ. κ.ά.).
17. μετατόπος με ἐνστρώσεις μαρμάρων: Μέσο-Κάτω Λιθωνορακοφόρο
18. τεφρόμαυροι σχιστόλιθοι με ἐνστρώσεις μαρμάρων: Μέσο-Κάτω Λιθωνορακοφόρο
19. μοσχοβιτικοὶ καὶ ἄλλοι γνεύσιοι: Πρὸ Λιθωνορακοφόρο
20. κατώτερο μάρμαρο Πεντέλης: Πρὸ Λιθωνορακοφόρο

Μιά χημική ανάλυση από τις άνδσειτικῆς διεισδύσεις στὴν περιοχὴ τοῦ Μαραθῶνα ἔδειξε ὅτι περιέχει ἐπὶ τοῖς %:

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Ἀπώλεια πύρωσης
49,0	2,0	15,8	6,16	3,73	1,12	6,7	4,2	4,8	0,05	0,35	6,8

— Στὴν Πεντέλη μέσα στὸν μοσχοβιτικῆς κλπ. σύστασης γινύσιο τῆς κατώτερης σειρᾶς (σ. 332) ἐμφανίζεται ἓνα ὑποηφαιστειακὸ πέτρωμα βασικῆς σύστασης, ποὺ ὄρυκτολογικὰ παρουσιάζει ὁμοιότητες μὲ τὴ σύσταση τῶν άνδσειτικῶν διεισδύσεων τῆς μεσαίας σειρᾶς τοῦ Μαραθῶνα. Στὴν περιοχὴ αὐτῆ τῆς ἀνατολικῆς Πεντέλης τὰ ἀνώτερα στρώματα (τὸ μάρμαρο M₂ καὶ ὁ μοσχοβιτικὸς σχιστόλιθος) ἔχουν διαβρωθεῖ. — Βασικὰ ἐκρηξιγενῆ πετρώματα παρατηροῦνται διάσπαρτα στὴν περιοχὴ τῆς ἀνατολικῆς Λαυρεωτικῆς. Ὁ Κόκκορος (1928) ὀνομάζει τὰ βασικὰ ἐκρηξιγενῆ πρασινίτες. Κατ' αὐτόν, ἀποτελοῦν ρεύματα διαβασικῆς λάβας ἢ τόφφου. Οἱ Μαρίνος-Petrascheck (1965) διαπιστώνουν ὅτι ἡ ἡφαιστειακὴ δραστηριότητα δημιουργήθηκε παράλληλα μὲ τὴν ἰζηματογένεση τῶν φυλλιτῶν (μοσχοβιτικοῦ σχιστόλιθου).

Ἡ ὄρυκτολογικὴ σύσταση τῶν βασικῶν ἐκρηξιγενῶν στὸ Λαύριο κατὰ τοὺς Μαρίνο - Petrascheck εἶναι αὐγίτης, ἀλλοιωμένα βασικὰ πλαγιόκλαστα καὶ διαλλαγῆς. Ἐπιγενετικά ὄρυκτὰ εἶναι ἀλβίτης, πεννίνης, ἐπίδοτο, κλινοζοϊσίτης, ἀκτινόλιθος, κερυστίλβη, γλαυκοφανῆς λευκόζενος καὶ τουρμαλίνη ἢ τιτανίτης.

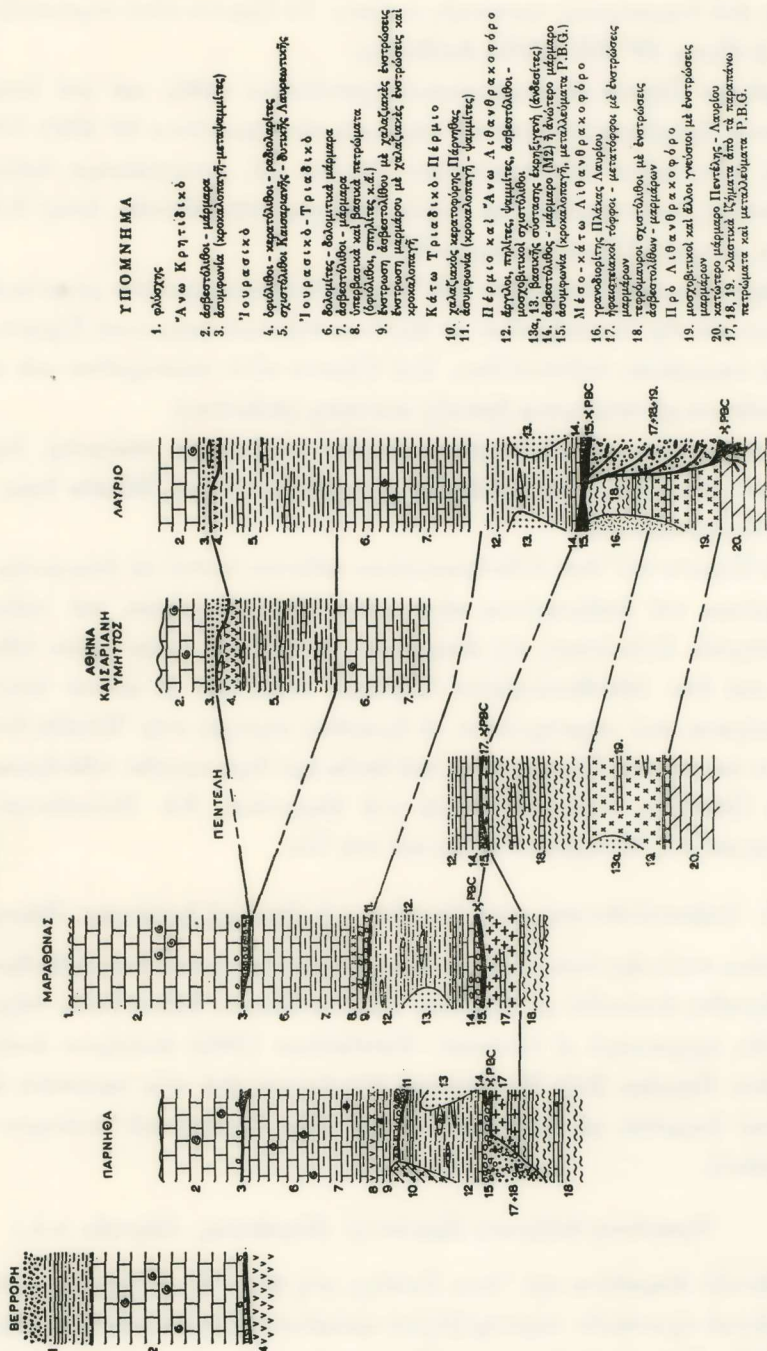
— Μελετώντας τὰ νεοπαλαιοζωικὰ μὴ μεταμορφωμένα ἰζήματα τῆς Πάρνηθας διαπιστώσαμε τὴ μακροσκοπικὴ, στρωματογραφικὴ καὶ τεκτονικὴ σχέση τους μὲ τὰ μεταμορφωμένα πετρώματα τῆς ΝΑ Ἀττικῆς. Τὰ μὴ μεταμορφωμένα κάτω - μέσο καὶ ἄνω λιθανθρακοφόρα ἰζήματα τῆς ἀνατολικῆς Πάρνηθας μεταβαίνουν πλευρικὰ στὴ λίμνη τοῦ Μαραθῶνα σὲ μεταμορφωμένους σχηματισμούς.

Στὴν Πάρνηθα ὁ Renz (1909) ἀναφέρει πρῶτος τὴν ἀνεύρεση νεοπαλαιοζωικῶν ἰζημάτων. Μεταγενέστεροι ἐρευνητῆς (Κτενᾶς 1924, Βορεάδης 1929, Τρικκαλινὸς 1958, Σπηλιᾶδης 1961, Δούνας 1971, Clement et Katsikatsos 1982 καὶ ἄλλοι) ἀναφέρουν λιθανθρακοφόρα ἰζήματα σὲ διάφορες περιοχὲς τῆς Πάρνηθας, τοῦ Κιθαιρῶνα, τῆς Πάστρας, τοῦ Πατέρα καὶ ἀλλοῦ.

Χαρακτηριστικὰ πετρώματα τοῦ Κάτω-Μέσο Λιθανθρακοφόρου στὶς παραπάνω περιοχὲς εἶναι οἱ τεφρόμαυροι σχιστόλιθοι μὲ τὶς φακοειδεῖς ἐνστρώσεις τῶν ἀσβεστολίθων, οἱ ὑπερκείμενοι ἡφαιστειακοὶ τόφφοι (μετατόφφοι) καὶ κροκαλοπαγῆ. Ἡ σειρὰ αὐτῆ, ἐκτὸς τῶν κροκαλοπαγῶν, εἶναι πτυχωμένη ἀπὸ μιὰ ὀρογενετικὴ κίνηση ἀνε-

ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΤΟΜΕΙΣ ΜΗ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΜΕΝΟΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΜΕΝΟΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ

απὸ Γ. Παπαδέα



Σχήμα 5

ξάρτητη από υπερκείμενες τεκτονικές κινήσεις. Τὰ ιζήματα αυτά παρουσιάζουν πτυχές με β-ἄξονες 10° BBA-NNΔ διεύθυνσης.

— Παρόμοια ιζήματα με τεφρόμαυρους σχιστόλιθους καθώς και μιὰ υπερκείμενη ἄσυμφωνία (ὀρογένεση) (πτυχές και παράταξη τῶν στρωμάτων 10° BBA-NNΔ διεύθυνσης), κάτω-μέσου λιθάνθρακοφόρου ἡλικίας, και μεταγενέστερη διάβρωση με κροκαλοπαγή, παρατηροῦνται σὲ πολλές περιοχές στὴν Ἑλλάδα ὅπως ΝΑ Πελοπόννησο, κεντρικὴ Εὐβοια και βόρεια Ἑλλάδα.

Χαρακτηριστικὰ πετρώματα τοῦ Ἄνω Λιθάνθρακοφόρου τῶν μὴ μεταμορφωμένων περιοχῶν τῆς Ἀττικῆς εἶναι τὰ ἀργιλικὰ-πηλιτικὰ-ψαμμιτικὰ ιζήματα με φακοειδεῖς παρεμβολές ἀσβεστολίθων. Στὰ ιζήματα αυτά παρατηρεῖται μιὰ σύγχρονη ἡφαιστειότητα με πετρώματα βασικῆς σύστασης (ἀνδεδείχτες).

Ἰζήματα ἄνω λιθάνθρακοφόρου ἡλικίας με βασικῆς σύστασης ἐκρηξιγενὴ πετρώματα ἀναφέρονται σὲ πολλές περιοχές στὴν ἀνατολικὴ Ἑλλάδα ὅπως Εὐβοια, νότια Πελοπόννησο κ.ἄ.

Τὰ ιζήματα τοῦ Ἄνω Λιθάνθρακοφόρου κάθονται παντοῦ με ἄσυμφωνία πάνω σὲ πτυχωμένους και διαβρωμένους κάτω- μέσο λιθάνθρακοφόρους και παλαιότερους σχηματισμούς. Στὴν ἐπαφὴ τῆς ἄσυμφωνίας μεταξύ τῶν κάτω - μέσο λιθάνθρακοφόρων και ἄνω λιθάνθρακοφόρων ιζημάτων ἐκτὸς ἀπὸ τὰ μεικτὰ θειοῦχα κ.ἄ. μεταλλεύματα, πού παρατηροῦνται σὲ ὀρισμένες περιοχές στὴν Ἑλλάδα, ἐντοπίσαμε ποτάμια και λιμναῖα ιζήματα πάνω στὰ ὁποῖα ἔχει δημιουργηθεῖ λιθάνθρακας (Ἁγία Τριάδα Πάρνηθας, κεντρικὴ Εὐβοια στὰ Θαρρούνια, ΝΑ Πελοπόννησος στοὺς Μολάους και στὴ Μονεμβασιά καθώς και στὴ Χίο.

I.B.β.3. Ἀσβεστόλιθοι-πηλιτικοὶ ψαμμίτες κ.ἄ. (περιοχὴ ἐμφάνισης: Πάρνηθα)

Πάνω στοὺς ἀργιλικούς-ψαμμιτικούς σχηματισμούς τοῦ Ἄνω Λιθάνθρακοφόρου τῆς Πάρνηθας ἀκολουθεῖ με συμφωνία ἕνας κυανότεφος ἀσβεστόλιθος πάχους 30 μ. Στὸν ἴδιο σχηματισμὸ οἱ Clement - Katsikatsos (1982) ἀναφέρουν ἀπολιθώματα τοῦ Κάτω Περμίου. Στὴν ἴδια περιοχὴ ἀναφέρονται ἀπὸ τοὺς παραπάνω ἐρευνητές πηλιτικοὶ ψαμμίτες με ἀσβεστόλιθους και ἄλλα ιζήματα τοῦ Ἀνώτερου Περμίου (werfenien).

Ὄρογένεση-διάβρωση (ἐμφάνιση: Μαραθῶνας, Πάρνηθα κ.ἄ.)

Μεταξὺ Μαραθῶνα και Ἄνω Σουλίου, στὴ θέση Ἁγίος Δημήτριος, πάνω στὸ μοσχοβιτικὸ σχιστόλιθο παρατηρήθηκαν κροκαλοπαγὴ ἀπὸ κυανότεφρα μάρμαρα και σχιστόλιθο. Κροκαλοπαγὴ παρατηρήθηκαν και μέσα στὰ κατώτερα στρώματα τοῦ υπερκείμενου με πάχος 4 μ. μαρμάρου (βλ. σελ. 350-351).

Τὰ κροκαλοπαγή αὐτὰ στὸν Μαραθώνα, μὲ βάση τὴ μέχρι τώρα στρωματογραφική τοποθέτηση τῶν ὑποκείμενων μεταμορφωμένων σχηματισμῶν σὲ σχέση μὲ τὰ μὴ μεταμορφωμένα πετρώματα τῶν γύρω περιοχῶν, ἀντιπροσωπεύουν μεταφερμένα ἰζήματα στὴ διάρκεια τῆς νεοβαρίσκιαις ὀρογένεσης καὶ διάβρωσης.

Σχεδὸν παντοῦ στὶς μὴ μεταμορφωμένες περιοχὲς τῆς Ἀττικῆς, κεντρικῆς Εὐβοίας καὶ ἄλλων περιοχῶν τὰ ἰζήματα τοῦ Περιού εἶναι ἔντονα διαβρωμένα. Συνήθως παρατηροῦμε στὶς περιοχὲς αὐτὲς πέρμια κροκαλοπαγή, ἢ ὑπολειμματικούς περιμικούς σχηματισμούς, μιᾶς πολὺ ἔντονης διάβρωσης [Renz et Trikkalinos (1949), Τάταρης (1967), Σπηλιάδης (1961), Kauffmann (1976) καὶ ἄλλοι].

— Στὸ Λαύριο ἢ ἐπαφὴ τῶν μοσχοβιτικῶν σχιστολίθων μὲ τοὺς ὑπερκείμενους σχηματισμούς (μάρμαρα Κερατοβουνίου) δὲν ἐμφανίζεται (βλ. παρακάτω).

I.B.β.4. Χαλαζιακὸς κερατοφύρης (ἐμφάνιση: Πάρνηθα)

Κατὰ τὸν Ἀρώνη (1972), ὁ χαλαζιακὸς κερατοφύρης εἶναι ἓνα ἠφαιστειακὸ πέτρωμα, τὸ ὁποῖο ἐμφανίζεται στὰ ἀνώτερα μέλη (στὸ τέλος) τῶν νεοπαλαιοζωικῶν σχηματισμῶν σὲ πολλὲς περιοχὲς τῆς Ἑλλάδας.

Χαλαζιακὸς κερατοφύρης ἔχει παρατηρηθεῖ στὶς ἐξῆς περιοχὲς: Λοκρίδα καὶ κεντρικὴ Εὐβοία, Ἀττικὴ, Βοιωτία καὶ Πελοπόννησο ἔπως μέσα στὴ λεκάνη τοῦ Κράθιδος, στὴν Ἰδρα, Ρόδο, Χίο καὶ πιθανῶς στὴ Σκόπελο.

Κατὰ τὸν Renz (1911) καὶ Κτενᾶ (1924), ἡ ἡλικία τοῦ χαλαζιακοῦ κερατοφύρη τῆς Πάρνηθας εἶναι ἄνω παλαιοζωικὴ καὶ συγκεκριμένα περιμική.

Ὁ Bender (1962) διαπιστώνει στὴ Μονὴ Κλειστῶν ὅτι ὁ χαλαζιακὸς κερατοφύρης ἀναπτύσσεται πάνω στὸν γραουβάκη καὶ τοὺς τόφφους τοῦ Περιού. Ἐνα λεπτὸ στρώμα ἀσβεστολίθων Hallstätter τὸ ὁποῖο μεταβαίνει σὲ μέσο- καὶ ἄνω τριαδικούς ἀσβεστολίθους ὑπέγκειται τοῦ χαλαζιακοῦ κερατοφύρη. Τὸν χαλαζιακὸ κερατοφύρη τῆς Κάζας, Ἀγίου Μελετίου καὶ Μπέλετσι, ὁ Bender βάσει ἀπολιθωμάτων κωνοδόντων τὸν τοποθετεῖ στρωματογραφικὰ στὸ Κάτω Τριαδικό.

Στὴν περιοχὴ τῆς Πάρνηθας (Μπέλετσι) καθὼς καὶ στὴν κεντρικὴ Εὐβοία στὸ Παρθένι ἔπου ἐπίσης ἐμφανίζεται ὁ χαλαζιακὸς κερατοφύρης, οἱ τόφφοι του ὑπέγκεινται διαβρωμένων νεοπαλαιοζωικῶν σχηματισμῶν καὶ ὑπόκεινται κάτω τριαδικῶν ἀσβεστολίθων. Γι' αὐτὸ τὸ λόγο συμπεραίνουμε ὅτι ἡ ἄνοδος καὶ τοποθέτηση τοῦ χαλαζιακοῦ κερατοφύρη στὶς παραπάνω περιοχὲς ἐγίνε στὴ διάρκεια τῆς διάβρωσης τῶν περιμικῶν σχηματισμῶν καὶ πρὶν ἀπὸ τὴν ἀπόθεση τῶν ἀσβεστολίθων τοῦ Κάτω Τριαδικοῦ.

Ἡ ὀρυκτολογικὴ σύσταση τοῦ χαλαζιακοῦ κερατοφύρη εἶναι ἄστριοι μὲ ἔντονη σερικιτίωση, χαλαζίας, γλωρίτης, ζεόλιθοι, σερικίτης. Δευτερεύοντα συστατικὰ εἶναι

άπατίτης, ζιρκόνιο, λίγα επίδοτα, κόκκοι μαγνητίτου και τοπαζίου και άδιαφανή όρυκτά.

Χημικές αναλύσεις από τόν χαλαζιακό κερατοφύρη τής Πάρνηθας πού έγιναν στό χημείο του ΙΓΜΕ έδωσαν επί τοις % :

SiO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	MgO	MnO	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	TiO ₂
71,24	4,48	1.87	0,80	0,026	12,92	3,47	3,03	0.64	0,03
Σύνολο								99,686	

Κατά τó σύστημα C.I.P.W., ó χαλαζιακός κερατοφύρης είναι πέτρωμα πού χαρακτηρίζεται ως αλκαλικό-άπλιτογρανιτικό με άσθενή τάση προς γρανодиρίτη (Άρώνης 1955).

I.B.β.5. Μετάβαση τής Μεσαίας σειράς στην Άνώτερη σειρά

(περιοχές εμφάνισης: Μαραθώνας, Πάρνηθα)

Έξαιτίας τής προγενέστερης νεοβαρίσικιας όρογένεσης και διάβρωσης, δημιουργήθηκε μιá άνομοιογενής μορφολογία με άποτέλεσμα τά κάτω τριαδικά ιζήματα να άποτεθούν μόνο στις χαμηλές λεκάνες.

Τά κάτω τριαδικά άσβεστολιθικά ιζήματα πού συναντώνται στις περιοχές αυτές έχουν διαφορετικά πάχη από περιοχή σε περιοχή και συνήθως στα κατώτερα στρώματά τους περιέχουν κροκαλοπαγή από τούς διαβρωμένους σχηματισμούς του Περμίου.

I.Γ. Άνώτερη σειρά

Ή άνώτερη σειρά περιλαμβάνει τούς μεσοζωικούς σχηματισμούς και φτάνει μέχρι τά ιζήματα του φλύσχη. Ίζήματα τής άνώτερης σειράς συναντούμε σχεδόν σε όλη τήν Άττική όπως: Μαραθώνα, Ύμηττό, Άθήνα, Λαύριο, Πάρνηθα, Αιγάλεω κ.ά.

I.Γ.1. Ένστρωση μαρμάρου με χαλαζιακές παρεμβολές και κροκαλοπαγή

Μεταξύ Μαραθώνα και Άνω Σουλίου παρατηρήθηκε μιá ένστρωση μαρμάρου ή όποια υπέρκειται του μοσχοβιτικού σχιστόλιθου. Ή ένστρωση αυτή στην κεντρική περιοχή έχει πάχος 4 μ. και άποσφηνώνεται προς ΒΑ μέσα στα σχιστολιθικά πετρώματα. Το χρώμα τής ένστρωσης αλλάζει από θέση σε θέση άποχρώσεις, από κυανό

μεταβαίνει σὲ λευκό, βυσσινί και ἐρυθροβυσσινί. Μέσα στὰ κατώτερα στρώματα παρατηρήθηκαν κροκαλοπαγή ἀπὸ κυανότεφρα μάρμαρα, τὰ ὅποια πολλές φορές περιβάλλονται ὀφθαλμοειδῶς ἀπὸ χαλαζιακὸ ὕλικό. Ἀλλεπάλληλες χαλαζιακὲς στρώσεις παρατηροῦνται ἐνδιάμεσα στὰ στρώματα τῆς ἐνστρώσεως τοῦ μαρμάρου.

Ι.Γ.2. Ὀφιολιθικά - σπηλιτικά και ἄλλης βασικῆς σύστασης πετρώματα

Στὴν περιοχή Μαραθώνα ἔως Ἄνω Σούλι παρατηρήθηκαν μικρὰ σὲ πάχος και ἔκταση ὀφιολιθικά-σπηλιτικά και ἄλλα βασικῆς σύστασης πετρώματα ποὺ ἀποτελοῦν ὁμοιογενεῖς συγκεντρώσεις σὲ σώματα. Οἱ ὁμοιογενεῖς συγκεντρώσεις τῶν ὑπερβασικῶν και βασικῶν πετρωμάτων ὑπέρκεινται τῆς ἐνστρώσεως τοῦ μαρμάρου μὲ τὰ κροκαλοπαγή.

Συνήθως παρατηρεῖται ἓνας διαμαρμαρυγιακὸς σχιστόλιθος, ὁ ὅποιος ὀρυκτολογικὰ ἀποτελεῖται ἀπὸ βιοσίτη, μαρμαρυγία, χαλαζία, ἀπατίτη, τουρμαλίνη και σιδηροῦχα ἀνθρακικά. Τὰ σιδηροῦχα ἀνθρακικά ἀποτελοῦν διασκορπισμένους και μεμονωμένους κόκκους και περιβάλλονται ἀπὸ φυλλοπυριτικά ὀρυκτά.

— Στὸ Λαύριο, ὅπως ἀναφέρεται παραπάνω, ἡ ἐπαφή τῶν μοσχοβιτικῶν σχιστολίθων τῆς μεσαίας σειρᾶς μὲ τὰ ὑπερκείμενα τριαδικὰ μάρμαρα τοῦ Κερατοβουνίου δὲν ἔχει ἐντοπιστεῖ (βλ. παρακάτω). Εἶναι ἐνδεχόμενο ὅμως τὰ παραπάνω πετρώματα τοῦ Μαραθώνα και τῆς Πάρνηθας νὰ ὑπάρχουν στὸ ὑπόβαθρο τῆς δυτικῆς Λαυρεωτικῆς ὑποκείμενα τῶν μαρμάρων Κερατοβουνίου, Ὀλύμπου κλπ.

— Στὴν Πάρνηθα ἀναφέρονται ἀπὸ Clement-Katsikatsos (1982) μικρὲς ἐνστρώσεις ἀσβεστολίθων Hallstätter τοῦ κάτω τριαδικοῦ ὑπερκείμενες περιμικῶν ἰζημάτων.

Πρόκειται περὶ φακοειδῶν ἐνστρώσεων ἀσβεστολίθων ποὺ κυρίως στὰ κατώτερα στρώματά τους περιέχουν πέρμια κροκαλοπαγή. Τὸ πάχος τῶν ἀσβεστολιθικῶν ἐνστρώσεων δὲν ὑπερβαίνει τὰ 10 μ.

Στὴν ἴδια περιοχή τῆς Πάρνηθας ὅπου ἐμφανίζονται οἱ ἀσβεστολιθικὲς ἐνστρώσεις τοῦ Κάτω Τριαδικοῦ ὑπέρκεινται ὀφιολιθικά, σπηλιτικά και ἄλλης βασικῆς σύστασης πετρώματα, πάχους ἔως 3 μ.

Τὰ πετρώματα μὲ τὴ βασικὴ σύσταση πολλές φορές συνοδεύονται μὲ μικρὰ σώματα αἱματίτη ἢ ἄλλων σιδηρούχων ὀρυκτῶν.

— Σὲ ἄλλες περιοχὲς τῆς ἀνατολικῆς Ἑλλάδας (Εὐβοία, Πελοπόννησο καθὼς και στὴν κεντρικὴ και βόρεια Ἑλλάδα) παρατηροῦνται παρόμοια ὑπερβασικά και βασικά πετρώματα μὲ μικρὰ ἢ μεγάλα σώματα σιδηρούχων ὀρυκτῶν, κυρίως αἱματίτη.

Ὁ Κατσίκατσος (1970) στὴν περιοχή Παρθένι τῆς Κεντρικῆς Εὐβοίας, σὲ μιὰ φακοειδῆ ἀσβεστολιθικὴ ἐνστρώση ὑποκείμενη παρόμοιων ὑπερβασικῶν και βασικῶν

πετρωμάτων, αναφέρει απολιθώματα, μεταξύ τών οποίων *Citaella iulia* πού χωρίς αμφιβολία έχει κάτω τριαδική ηλικία.

Ἐξαιτίας τῆς στρωματογραφικῆς-τεκτονικῆς καί πετρογραφικῆς σχέσης τῶν παραπάνω μεταμορφωμένων σχηματισμῶν τοῦ Μαραθῶνα (Ἄνω Σουλίου) μέ παρόμοιους σχηματισμούς στίς μὴ μεταμορφωμένες περιοχὲς τῆς Πάρνηθας, τῆς κεντρικῆς Εὐβοίας καί ἄλλων περιοχῶν, τὰ παραπάνω ὀφιολιθικά-σπηλιτικά κ.ἄ. βασικῆς σύστασης πετρώματα τοποθετοῦνται στρωματογραφικά στὸ Κάτω Τριαδικό.

Ι.Γ.3. Λευκὰ ἔως κυανότεφρα μάρμαρα

Τὰ λευκὰ ἔως κυανότεφρα μάρμαρα πού ἐμφανίζονται ΒΑ τῆς κωμόπολης Μαραθῶνα καί εἶναι ὑπερκείμενα τῶν παραπάνω σχηματισμῶν περιέχουν στὰ κατώτερα στρώματά τους διάφορα φυλλοπιριτικά ὄρυκτά. Τοπικά παράλληλα στὴ στρώση παρατηροῦνται λεπτὲς χαλαζιακὲς στρώσεις τεφροῦ ἢ μαύρου χρώματος, δημιουργώντας λεπτοπλακώδεις ἐνστρώσεις.

Συνήθως τὰ λευκὰ ἔως κυανότεφρα μάρμαρα μεταβαίνουν στὰ ἀνώτερα στρώματά τους σταδιακὰ σὲ κυανότεφο δολομίτη. Στὴ μεταβατικὴ ζώνη ΝΑ τοῦ Ἄνω Σουλίου Μαραθῶνα παρατηροῦνται ἀσαφῆ ἀπολιθώματα. Τὸ πάχος τῶν μαρμάρων στὴν παραπάνω περιοχὴ λόγω μεταγενέστερης, πρὸ ἄνω κρητιδικῆς διάβρωσης δὲν ὑπερβαίνει τὰ 200 μ.

— Σὲ παρόμοια μάρμαρα στὸν Ὑμηττὸ (τοποθεσία Ἀστέρι τῆς Καισαριανῆς) ὁ Kober (1929) ἀναφέρει ἀπολιθώματα μεταξύ τῶν οποίων *Diplopora* τοῦ Τριαδικοῦ. Στὰ ἴδια μάρμαρα μεταξύ Καισαριανῆς καί Ἀγίου Μάρκου ὁ Sindowski (1949) ἀναφέρει ἀπολιθώματα κοραλλίων καί *Gyroporelle* τοῦ Μέσου Τριαδικοῦ.

— Στὴ δυτικὴ περιοχὴ τοῦ Λαυρίου στὰ ἡμιμεταμορφωμένα ἔως μεταμορφωμένα μάρμαρα τοῦ Κερατοβουνίου οἱ Μαρίνος - Petrascheck (1956) ἀναφέρουν ἀπολιθωμένα λείψανα βραγχιονοπόδων, τῶν οποίων οἱ τομὲς ὑπενθυμίζουν *Terebratula*. Σὲ ἄλλα σημεῖα τῆς ἴδιας θέσης ἀναφέρουν ἀσβεστοφύκη, μεταξύ τῶν οποίων διακρίθηκε τὸ γένος *Macroporella* τριαδικῆς-ιουρασικῆς ηλικίας.

Στὴ δυτικὴ περιοχὴ τοῦ Λαυρίου τὰ μάρμαρα Κερατοβουνίου, Ὀλύμπου, Λόφων Θυμάρη, Μικρὸ καί Μεγάλο Μπάφι καί Κασσιδιάρα ἀνήκουν στὸν ἴδιο στρωματογραφικὸ ὄριζοντα. Οἱ Μαρίνος - Petrascheck (1956) ταυτίζουν τὰ παραπάνω τριαδικὰ-ιουρασικὰ μάρμαρα μέ τὸ κατώτερο μάρμαρο Λαυρίου τῆς περιοχῆς τῶν Μεγάλων Πεύκων τῆς κοιλάδας τῶν Λεγραινῶν (βλ. σελ. 332).

— Στὴ μὴ μεταμορφωμένη Ἀττικὴ (Πάρνηθα, Αἰγάλεω κ.ἄ.) εἶναι γνωστὲς οἱ ἐμφάνσεις τῶν ἀσβεστολίθων καί δολομιτῶν τοῦ Μέσου καί Ἄνω Τριαδικοῦ.

I.Γ.4. Σχιστόλιθοι Καισαριανής

Οι σχιστόλιθοι τής Καισαριανής είναι υπερκείμενοι τών μαρμάρων του Ύμηττου, μέσα στα όποια ο Kober (1929) και ο Sindowski (1949) αναφέρουν άπολιθώματα τριαδικής ηλικίας. Ο σχηματισμός αυτός τής Καισαριανής πάχους περίπου 250-300 μ. αποτελείται από έναλλαγές σχιστολίθων και μαρμάρων με πάχος 1-10 μ.

Τά άνώτερα στρώματα τών σχιστολίθων τής Καισαριανής προεκτείνονται έξω τόν Σταυρό τής Αγίας Παρασκευής (BA άκρο του Ύμηττου), όπου μεταβαίνουν σε έρυθροκίτρινους κερατόλιθους, όφιολίθους και μεταψαμμίτες.

Δύο δείγματα από τά κατώτερα και τά μεσαία στρώματα τών σχιστολίθων τής Καισαριανής νότια του Χολαργού που αναλύθηκαν όρυκτολογικά έδειξαν ότι τά μεσαία στρώματα περιέχουν χλωρίτη, λευκό μαρμαρυγία, βιοτίτη, άσβεστίτη, χαλαζία, τουρμαλίνη και μεταλλικά άδιαφανή. Τά κατώτερα στρώματα περιέχουν λευκό μαρμαρυγία, βιοτίτη, χλωρίτη, τουρμαλίνη, χαλαζία και μεταλλικά άδιαφανή.

Οί σχιστόλιθοι τής Καισαριανής προεκτείνονται βορειοδυτικά στην πόλη τής Αθήνας όπου αποτελούν μεμονωμένες έμφανίσεις υποκείμενοι με άσυμφωνία τών άνω κρητιδικών ίζημάτων. Ο Τάταρης (1967) αναφέρει έντός τών πλακωδών άσβεστολίθων τών Αθηναϊκών σχιστολίθων Λυκαβηττου άπολιθώματα ίουρασικής ηλικίας (*Stomiosphaera aff. asdadensis*, *Spirillina* Sp. (;) και *Ophthalmidium*) έπιβεβαιώνοντας την παρουσία ίουρασικών ίζημάτων στην περιοχή τής Αττικής.

— Στο Λαύριο, δυτικά του ρήγματος τών Λεγραιών, πάνω στα τριαδικά - ίουρασικά μάρμαρα Κερατοβουνίου, Όλύμπου κλπ. λόφων άκολουθεί μια σχιστολιθική σειρά με μικρές φακοειδείς παρεμβολές μαρμάρων.

Στά άνώτερα στρώματα τής σειράς αυτής σε μεμονωμένες έμφανίσεις παρατηρούνται κερατολιθικά και όφιολιθικά σώματα. Οί σχιστόλιθοι τής δυτικής Λαυρεωτικής από δύο δείγματα που αναλύθηκαν όρυκτολογικά αποτελούνται από:

Δείγμα Νο 1, περιοχή Δογάνι Κερατέας: χαλαζία, άσβεστίτη, άλβίτη, σερικίτη, χλωρίτη. Δευτερεύοντα συστατικά είναι: μοσχοβίτης, βιοτίτης, τουρμαλίνης, τιτανίτης, ζιρκόνιο και ρουτίλιο.

Δείγμα Νο 2, περιοχή 2 χλμ. δυτικά του Αγίου Κωνσταντίνου Καμάριζας: χαλαζία, άσβεστίτη, σερικίτη, χλωρίτη. Δευτερεύοντα συστατικά είναι: άλβίτης, τουρμαλίνης, τιτανίτης, ρουτίλιο και λίγος μοσχοβίτης.

Ο σχηματισμός αυτός στο Λαύριο λόγω τής στρωματογραφικής του θέσης, υπερκείμενος τών τριαδικών-(ίουρασικών) μαρμάρων Κερατοβουνίου ταυτίζεται στρωματογραφικά με τούς σχιστόλιθους τής Καισαριανής, οι όποιοι υπέρκεινται έπίσης τών τριαδικών μαρμάρων του Ύμηττου.

Ἡ σειρά αὐτὴ τῶν σχιστολίθων ποὺ ἐμφανίζεται στὸ Λαύριο, δυτικὰ τοῦ ρήγματος τῶν Λεγραινῶν, ταυτίστηκε ἀπὸ τοὺς Μαρίνο-Petrascneck (1956) μὲ τοὺς μοσχοβιτικούς σχιστόλιθους, ποὺ ἐμφανίζονται ἀνατολικὰ τοῦ ρήγματος. Μεταξὺ τῶν δύο σχιστολίθων (δυτικῆς καὶ ἀνατολικῆς Λαυρεωτικῆς) ὑπάρχει ὀρυκτολογικὴ καὶ στρωματογραφικὴ διαφορά. Οἱ σχιστόλιθοι ἀνατολικὰ τοῦ ρήγματος τῶν Λεγραινῶν (μοσχοβιτικοὶ σχιστόλιθοι) περιέχουν βασικὰ ἐκρηξιγενῆ (ἀνδেসίτες) σὲ ἀντίθεση μὲ τοὺς σχιστόλιθους δυτικὰ τοῦ ρήγματος ποὺ περιέχουν ὑπερβασικὰ πετρώματα (ὀφιόλιθους).

Ὁρογένεση - διάβρωση, κλαστικὰ ἰζήματα

Στὸ Κάτω Σούλι τοῦ Μαραθῶνα μεταξὺ τῶν κυανότερων δολομιτικῶν μαρμάρων καὶ τῶν ἄνω κρητιδικῶν μαρμάρων (βλ. παρακάτω) παρατηρήθηκε μιὰ κλαστικὴ σειρά ποὺ ἀποτελεῖται ἀπὸ κροκαλοπαγῆ κυανῶν μαρμάρων, κερατόλιθων, ὀφιόλιθων καὶ σχιστόλιθων. Οἱ σχιστολιθικὲς κροκάλες ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ χλωρίτη (πεννίνη) καὶ λίγο ἄσβεστίτη. Τα κλαστικὰ ἰζήματα τοῦ Κάτω Σουλίου Μαραθῶνα εἶναι ὑποκείμενα ἄνω κρητιδικῶν μαρμάρων καὶ προέρχονται ἀπὸ τὴ διάβρωση σχιστολιθικῶν πετρωμάτων, κερατόλιθων, ὀφιολίθων καὶ μαρμάρων γειτονικῶν περιοχῶν. — Στὴν Πάρνηθα οἱ ἄνω κρητιδικοὶ ἄσβεστόλιθοι κάθονται μὲ ἀσυμφωνία πάνω σὲ ἔντονα διαβρωμένους τριαδικούς δολομιτικούς ἄσβεστόλιθους. Στὴν ἐπαφῆ τριαδικῶν ἄσβεστόλιθων καὶ ἄνω κρητιδικῶν ἰζημάτων παρατηροῦνται κροκαλοπαγῆ ἀπὸ ἄσβεστόλιθους, ὑπολείμματα ὀφιόλιθων καὶ σχιστόλιθων.

Γενικὰ στὴ βόρεια Ἀττικὴ (Μαραθῶνας - Πάρνηθα) παρατηροῦμε μιὰ ἔντονη διάβρωση μεταξὺ τριαδικῶν καὶ ἄνω κρητιδικῶν ἄσβεστολιθικῶν πετρωμάτων. Τὰ κροκαλοπαγῆ, ποὺ παρατηροῦμε μεταξὺ τῶν τριαδικῶν καὶ ἄνω κρητιδικῶν ἰζημάτων, θὰ μπορούσαν λόγω τῆς στρωματογραφικῆς θέσης τους νὰ ἐκπροσωποῦν τὰ διαβρωμένα ἰζήματα τῶν σχιστόλιθων τῆς Καισαριανῆς.

Ἡ στρωματογραφικὴ θέση τῶν κροκαλοπαγῶν μεταξὺ Τριαδικοῦ καὶ Ἄνω Κρητιδικοῦ στὴ βόρεια Ἀττικὴ ἀντιστοιχεῖ μὲ αὐτὴν τῶν σχιστόλιθων τῆς Καισαριανῆς, οἱ ὅποιοι ὑπόκεινται τῶν ἄνω κρητιδικῶν ἡμιμεταμορφωμένων ἄσβεστολίθων τῶν Ἀθηνῶν καὶ ὑπέρκεινται τῶν τριαδικῶν μαρμάρων Ὑμηττοῦ καὶ Αἰγάλεω. Στὸν Ὑμηττὸ καὶ στὴ νότια Ἀττικὴ μεταξὺ τῶν τριαδικῶν μαρμάρων καὶ ἄνω κρητιδικῶν ἰζημάτων παρεμβάλλονται οἱ σχιστόλιθοι τῆς Καισαριανῆς ἢ τῆς Ἀθήνας ὅπου ὁ Τάταρης (1967) ἀναφέρει ἀπολιθώματα ἰουρασικῆς ἡλικίας.

1.Γ.5. Ἄνω κρητιδικὰ μάρμαρα (ἄσβεστόλιθοι) καὶ ἄλλα ἰζήματα

Στὰ ἀνώτερα μάρμαρα τῆς περιοχῆς Κάτω Σουλίου Μαραθῶνα ἔχουν διαπιστω-

θεϊ άνω κρητιδικά άπολιθώματα (νερινέες, ρουδιστές κ.ά.) (Παπαδέας 1967 ff). Τά άνω κρητιδικά μάρμαρα τής παραπάνω περιοχής κάθονται με άσυμφωνία πάνω σέ έντονα διαβρωμένα κυανότεφρα δολομιτικά μάρμαρα. Τò πάχος τών άνω κρητιδικών μαρμάρων ύπερβαίνει τά 350 μ. και περιλαμβάνει στρώματα μαρμάρων με διαφορετικές άποχρώσεις (έρυθρωπά, τεφρά, κυανότεφρα και λευκά).

Στό λεκανοπέδιο τής 'Αθήνας οί λόφοι Γαλατσίου, Λυκαβηττοϋ, 'Ακρόπολης και Φιλοπάππου άποτελοϋνται κυρίως από άνω κρητιδικούς άσβεστόλιθους με πάχος περίπου 250 έως 300 μ.

Τά κατώτερα στρώματα τής άνω κρητιδικής σειραΐς άποτελοϋνται από μικροκλαστικά ιζήματα κυρίως ψαμμίτες και μάργες με περιεκτικότητα σέ όφιολιθικό και κερατολιθικό ύλικό. 'Από πολλές περιοχές τοϋ λεκανοπεδίου τής 'Αθήνας αναφέρονται άπολιθώματα άνω κρητιδικής ήλικίας [Lepsius (1893) τομές ρουδιστών, Neumayr (1875) τομή νερινέα Sp., Bittner (1878) Caprina (plagiptychus) aguilloni d'ORB, Κτενᾶς (1907) Vaccinites (Hip) atheniensis, Μαρίνος και συνεργάτες (1971) Globotruncana cf. Lapparenti και helvetica] κ.ά.

— "Άνω κρητιδικά ιζήματα με τήν παρουσία άπολιθωμάτων αναφέρονται και από τή ΝΑ 'Αττική στήν περιοχή τής Λαυρεωτικής. 'Ο Νέγρης (1912-1919) διαπίστωσε κοντά στήν πόλη τοϋ Λαυρίου άπολιθώματα Orbitolina, Miliolidae και τομές ρουδιστών. Στήν ίδια περιοχή τής ΝΑ 'Αττικής, στό Βεριζέκο Λαυρίου, οί Leleu - Neuman (1969) αναφέρουν μέσα στους άσβεστόλιθους τών φυλλιτών άνω κρητιδικής ήλικίας μικροπανίδα από Orbitolina, Coskonolina, Miliolidae και Verneuilidae. Σέ όλισθημένα ιζήματα κοντά στό ρήγμα τών Λεγραινών στόν "Άγιο Κωνσταντίνο τοϋ Λαυρίου ό Κατσιαβριᾶς (1990) αναφέρει τò άπολίθωμα Globotruncana.

Τά παραπάνω άπολιθώματα εΐναι σενώνιου και κενομάνιου ήλικίας.

'Ορογένεση - διάβρωση

Μετά τις βαρίσκιες και παλαιαλπικῆς ήλικίας όρογενέσεις, πού περιγράφονται παραπάνω, άρχίζουσι πρòς τò τέλος τοϋ "Άνω Κρητιδικοϋ οί νεοαλπικές όρογενετικές κινήσεις. Οί φάσεις τών κινήσεων αυτών, πού διακρίνονται με πτυχές, ρήγματα, διαβρώσεις και άσυμφωνίες, δίνονται στόν έπισυναπτόμενο πίνακα σελ. (364 - 365).

Στή διάρκεια τών πρώτων νεοαλπικῶν κινήσεων οί έσωτερικές ζώνες άναδϋονται και τροφοδοτοϋν τις έξωτερικές ζώνες με κλαστικά ιζήματα δημιουργώντας τόν φλύσχη (Aubouin 1959).

Οί πτυχές πού δημιούργησε ή παραπάνω όρογενετική κίνηση εΐναι ΒΔ-ΝΑ διεϋθυνσης με β-ᾤξονες 120⁰-140⁰ και εΐναι εϋδιάκριτες σέ όλους τους παραπάνω παλαιοζωικούς και μεσοζωικούς σχηματισμούς καθώς έπίσης και στα ιζήματα τοϋ

φλύσχη τῆς περιοχῆς Αἰγάλεω καὶ ἄλλων περιοχῶν τῆς πελαγονικῆς ζώνης.

Οἱ κινήσεις ποῦ δημιούργησαν τὶς ΒΔ-ΝΑ πτυχές συνέχισαν τὴ δράση τους καὶ στὴ διάρκεια τῆς ἀπόθεσης τοῦ φλύσχη τῆς πελαγονικῆς ζώνης.

Στὴ διάρκεια τῆς πρώτης νεοαλπικῆς ὀρογένεσης, ποῦ δημιούργησε τὶς ΒΔ-ΝΑ ὀροσειρές στὴν Ἑλλάδα, προέκταση τῶν Δυναρίδων, ἄρχισε μιὰ ἀπόκλιση τῶν ἑλλη-
νικῶν ὀροσειρῶν πρὸς ΝΑ.

Οἱ ΒΔ-ΝΑ πτυχές ποῦ συναντοῦμε στοὺς παλαιοζωικούς καὶ μεσοζωικούς σχηματισμοὺς παρουσιάζουν μιὰν ἀπόκλιση πρὸς ΝΑ καὶ ἔχουν ἐπηρεάσει καὶ μετα-
τοπίσει τὶς βαρίσκιες καὶ παλαιοαλπικὲς πτυχές.

1.Γ.6. Φλύσχης

Ἰζήματα φλύσχη ἀναφέρονται στὸ λεκανοπέδιο τῆς Ἀθήνας ἀπὸ τοὺς Δούνα -
Γαϊτανάκη (1976-77) μὲ ἡλικία ποῦ ἀρχίζει ἀπὸ τὸ Μαιστρίχτιο καὶ πιθανῶς φθάνει
μέχρι τὸ Ἡώκαινο. Φλυσχοειδῆ ἰζήματα ἀναφέρονται καὶ στὸ Χαϊδάρι ἀπὸ τοὺς
Παρασκευαΐδη - Χωριανοπούλου (1978) μὲ ἡλικία Καμπάνιο-Μαιστρίχτιο.

Ὁ γράφων παρατήρησε ὅτι τὰ ἰζήματα τοῦ φλύσχη στὸ λεκανοπέδιο τῆς Ἀθή-
νας ἐμφανίζονται δυτικὰ τῶν ἄνω κρητιδικῶν λόφων Γαλατσίου, Λυκαβηττοῦ, Ἀκρό-
πολης καὶ Φιλοπάππου καὶ ἐπεκτείνονται μὲ μικρὲς ἐμφανίσεις ἕως τὴν περιοχή τοῦ
Αἰγάλεω. Τὰ ἰζήματα αὐτὰ ἀποτελοῦν τὸν ἀνώτερο στρωματογραφικὸ ὀρίζοντα τοῦ
ΒΑ-ΝΔ συγκλίνου τῆς Ἀθήνας μεταξὺ τοῦ Ὑμηττοῦ καὶ τοῦ ὄρους Αἰγάλεω.

— Φλύσχης ἀναφέρεται καὶ στὴν περιοχή Βερρόρη τῆς Πάρνηθας μὲ μικρολατυπο-
παγή, μάργες, ἀσβεστόλιθους καὶ ὀλισθόλιθους ἀπὸ πρασινοπετρώματα, παλαιοκαί-
νου ἕως οὐζινίου ἡλικίας (Clement-Katsikatsos 1982).

Ὄρογένεση - διάβρωση

Στὴ διάρκεια τῆς ἀπόθεσης τοῦ φλύσχη, μιὰ νεότερη ὀρογενετικὴ κίνηση σχε-
δὸν κάθετη στὴν προγενέστερη δημιουργεῖ ὀροσειρές καὶ πτυχές μὲ ΒΑ-ΝΔ διεύ-
θυνση. Οἱ β-ἄξονες τῶν πτυχῶν εἶναι περίπου 35° ΒΑ-ΝΔ διεύθυνσης.

Ἡ διαμόρφωση τῆς μορφολογίας τῶν νέων ὀροσειρῶν διακόπτει τὴν ἀπόθεση
τῶν ἰζημάτων τοῦ φλύσχη ποῦ δημιούργησε προγενέστερη πτύχωση. Ἡ κάθετη φορὰ
κίνησης πάνω στὴν ἤδη ΒΔ-ΝΑ διεύθυνσης διαμορφωμένη μορφολογία δημιουρ-
γεῖ ἕναν ἔντονο κατακερματισμὸ στὰ ἀνώτερα μεσοζωικὰ ἰζήματα μὲ συνέπεια τὴ
μαζικὴ ἀποσάθρωση καὶ τὴ δημιουργία ἐκτεταμένων πεδίων μὲ ἄδρομερὴ ὑλικά (κρο-
καλοπαγή).

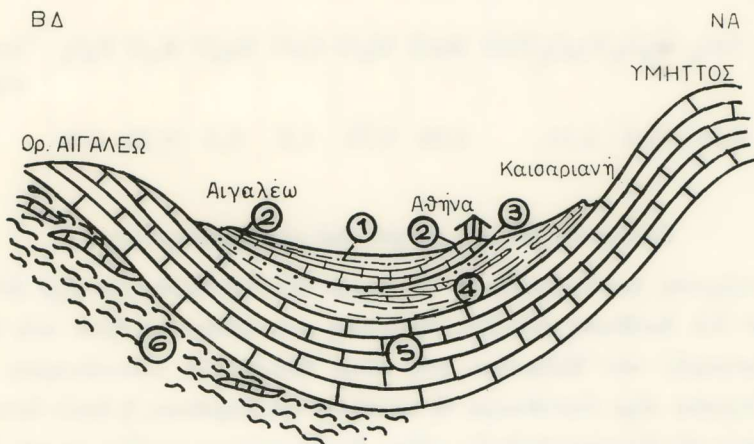
Μιὰ σειρά ἀπὸ παράλληλα μεγάλα σύγκλινα καὶ ἀντίκλινα τῶν ΒΑ-ΝΔ πτυχῶν
χαρακτηρίζει τὴν περιοχή τῶν μεταμορφωμένων καὶ μὴ μεταμορφωμένων πετρωμά-
των τῆς Ἀττικῆς (σχ. 7).

Το μεγαλύτερο ΒΑ-ΝΔ διεύθυνσης διαβρωμένο αντίκλινο στην Ἀττική ἀρχίζει ἀπὸ τὸν ΝΑ Ὑμηττό, διαπερνᾷ τὸ ὄρος Πεντέλη, τὸν Μαραθῶνα καὶ καταλήγει στὸν Εὐβοϊκὸ κόλπο. Στὸν Μαραθῶνα βρίσκεται τὸ ΝΑ σκέλος τοῦ ἀντίκλινου, στὴν Πεντέλη ὁ πυρήνας καὶ στὴν ἀνατολικὴ Πάρνηθα τὸ ΒΔ σκέλος.

Τὸ λεκανοπέδιο τῆς Ἀθήνας ἀποτελεῖ τὸ μεγάλο ΒΑ-ΝΔ διεύθυνσης σύγκλινο μεταξὺ τοῦ Ὑμηττοῦ καὶ τοῦ ὄρους Αἰγάλεω δημιουργώντας ἐξαιτίας τῶν ὑδροφόρων ὀριζόντων καὶ τοῦ ἀρτεσιανισμοῦ του προϋποθέσει μεγάλου ὑδρογεωλογικοῦ ἐνδιαφέροντος. Τὸ ἴδιο σύγκλινο προεκτείνεται πρὸς ΒΑ μεταξὺ τῆς Πεντέλης καὶ τῆς Πάρνηθας.

Στὴ διάρκεια αὐτῆς τῆς πύχωσης παρατηρεῖται καὶ ἡ γένεση ρηγμάτων τὰ ὁποῖα παρουσιάζονται μὲ ΒΒΑ-ΝΝΔ ἕως ΒΑ-ΝΔ διεύθυνση καθὼς καὶ μὲ ΒΑ-ΝΔ ἐκτατικὲς ρωγμὲς (αε ρωγμὲς).

Τὰ παραπάνω ρήγματα καὶ οἱ ἐκτατικὲς ρωγμὲς ἐμφανίζονται στὸ Λαύριο καὶ στὸν Μαραθῶνα.



Σχ. 6. Γεωλογικὴ-τεκτονικὴ τομὴ τοῦ συγκλίνοῦ τῆς Ἀθήνας.

1. φλύσχης
2. ἀσβεστόλιθοι Λυκαβηττοῦ-Ἀκρόπολης κλπ. λόφων: Ἄνω Κρητιδικό
3. ἐπαφὴ ἀσυμφωνίας, ψαμμίτες κ.ἄ.
4. σχιστόλιθοι Καίσαριανῆς: Ἰουρασικὸ
5. μάραμα Ὑμηττοῦ — ἀσβεστόλιθοι Αἰγάλεω: Τριαδικό
6. σχιστόλιθοι μὲ ἐνστρώσεις ἀσβεστόλιθων: Ἄνω Παλαιοζωϊκὸ

I.Γ.7. Συντεκτονικός πλουτωνισμός — γρανίτης Δογανίου

(περιοχή εμφάνισης: Δογάνι Κερατέας)

Νότια του ανατολικού άκρου του Κερατοβουνίου, κοντά στο δημόσιο δρόμο προς το Λαύριο, παρατηρείται μια μικρή εμφάνιση ενός γρανιτικού πετρώματος. Ο γρανίτης αυτός βρίσκεται στην έπαφή της βόρειας προέκτασης του BBA-NNΔ ρήγματος των Λεγραινών και είναι συντεκτονικός. Η τοποθέτησή του, όπως δείχνουν τα πετρογραφικά παρασκευάσματα που εξέτασαμε, έγινε πριν από τη μεταμόρφωση των πετρωμάτων της περιοχής.

Όρυκτολογικά αποτελείται από άστριους, επιγενή χαλαζία, αλβίτη, πρίσματα γλαυκοφάνη, ελάχιστους κόκκους επίδοτου και μεταλλικά όρυκτά. Οι άστριοι είναι κυρίως ορθόκλαστα.

Τη συντεκτονική σχέση του γρανίτη με το ρήγμα των Λεγραινών και τη μεταμόρφωσή του μπορούμε να τη διακρίνουμε από την κυματοειδή κατάσβεση του χαλαζία και από τη γενική δομή των όρυκτων.

Μια χημική ανάλυση του όξινου πετρώματος που έγινε στο χημείο του ΙΓΜΕ έδειξε ότι αυτό περιέχει επί τοις %:

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Απώλεια πύρωσης
73,8	0,25	12,6	3,10		0,04	0,75	1,2	6,2	0,35	0,2	0,5

Σχέση των BA-NA πτυχών και της μεταμόρφωσης

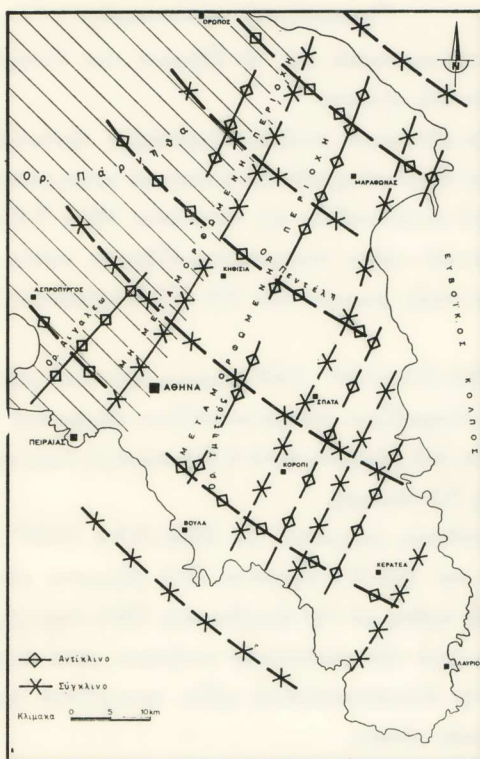
Η πτύχωση που δημιούργησε τις πτυχές BA-NA διεύθυνσης είχε ώθηση κίνησης από NA διεύθυνση προς ΒΔ. Η ώθηση που πρέπει να έγινε στη διάρκεια της περιστροφής των Έλληνίδων στη νότια Ελλάδα (Ν. Πελοπόννησος - Κρήτη και Ν. Τουρκία) είχε αποτέλεσμα τη συμπίεση των ιζημάτων, ή οποία έκτονώθηκε στα ιζήματα της αττικοκυκλαδικής μάζας δημιουργώντας μεγάλες πτυχές BA-NA διεύθυνσης, μετατόπιση των παλαιότερων ΒΔ-NA πτυχών και μεταμορφώσεις των ιζημάτων.

Τη σχέση των μεταμορφώσεων με τις NA-ΝΔ διεύθυνσης πτυχές μπορούμε να τη διακρίνουμε στο μεγάλο αντίκλινο BA-ΝΔ διεύθυνσης μεταξύ Μαραθώνα και Πάρνηθας καθώς και στο μεγάλο σύγκλινο BA-ΝΔ διεύθυνσης μεταξύ του Ύμηττου και του όρους Αιγάλεω.

Το ΝΑ σκέλος του αντίκλινου αποτελούν τα μεταμορφωμένα ιζήματα του Μαραθώνα. Το ΒΔ σκέλος αποτελούν τα μη μεταμορφωμένα πετρώματα της Πάρνηθας.

Σε επέκταση τῶν παραπάνω τὸ ἴδιο φαινόμενο παρατηροῦμε καὶ στὸ ΒΑ-ΝΔ διεύθυνσης σύγκλινο τῆς Ἀθήνας. Τὰ ἰζήματα τῆς ΝΔ πλευρᾶς τοῦ συγκλίνου στὸν Ὑμηττὸ παρουσιάζονται μεταμορφωμένα, ἐνῶ ἀντίθετα τὰ ἰζήματα πρὸς τὴν περιοχὴ τοῦ ὄρους Αἰγάλεω παρουσιάζουν πλευρική μετάβαση σὲ μὴ μεταμορφωμένα.

Στὸ διαβρωμένο ἀντίκλινο Πάρνηθας - Μαραθῶνα καθὼς καὶ στὸ σύγκλινο Αἰγάλεω - Ὑμηττοῦ παρατηρεῖται μιὰ σταδιακὴ ὀριζόντια πλευρική καὶ κατακρύφτη αὐξηση τοῦ βαθμοῦ μεταμόρφωσης πρὸς ΝΑ. Ὁ βαθμὸς μεταμόρφωσης τῶν πετρωμάτων τῆς Ἀττικῆς ἀνήκει στὴν πρασινοσχιστολιθική φάση.



Σχῆμα 7. Τεκτονικὸς χάρτης ΒΑ-ΝΔ πτυχῶν Ἀττικῆς καὶ ἡ σχέση τους μὲ τὴ μεταμόρφωση.

Ι.Δ. Μὴ μεταμορφωμένα ἰζήματα (Νεογενῆς - Τεταρογενῆς)

Ἐπάνω σὲ ἔντονα διαβρωμένους σχηματισμοὺς (Παλαιόζωικὸ) παρατηροῦνται σὲ διάφορες περιοχὲς τῆς ΒΑ καὶ ΝΔ Ἀττικῆς ἡπειρωτικὰ καὶ θαλάσσια ἰζήματα.

Τὰ παλαιότερα ἰζήματα ποὺ βρίσκονται στὴν ἐπαφὴ τῶν μεταμορφωμένων σχηματισμῶν καὶ τῶν μειοκαινικῶν - κάτω πλειοκαινικῶν ἰζημάτων ἀποτελοῦνται ἀπὸ κλαστικὸ ὑλικὸ (κροκαλοπαγή) προερχόμενο ἀπὸ προγενέστερες διαβρώσεις.

Τὰ μειοκαινικά - κάτω πλειοκαινικά ιζήματα αποτελούνται κυρίως από μάργες, οι οποίες περιέχουν συχνά φυτικά λείψανα *acer monspensulanum* κ.ά.

Στὰ μαργαϊκά ιζήματα παρατηρήθηκαν μικρές πτυχές με β-άξονες 12° BBA-NNΔ διεύθυνσης.

Οί υπερκείμενοι σχηματισμοί αποτελούνται κατά περιοχές από κροκαλοπαγή, ψαμμίτες, μάργες και έρυθρογή. Τὰ ιζήματα αυτά στην ένδοχώρα τής 'Αττικής είναι ήπειρωτικά ενώ στις άκτες (Ραφήνα, Πειραιάς) είναι θαλάσσια και έχουν πλειοκαινική και τεταρτογενή ήλικία.

Ρηγματογενής τεκτονισμός

Τὰ μειοκαινικά-πλειοκαινικά και τὰ ιζήματα του Τεταρτογενοϋς συνοδεύουν συνήθως κάποιο τεκτονικό γεγονός.

Τὰ Α-Δ ρήγματα αποτελούν συνήθως παράλληλα τεκτονικά ύβώματα και τεκτονικά βυθίσματα που έχουν πληρωθεί με συνεκτικά κροκαλοπαγή.

Τὰ ρήγματα αυτά μετατοπίζουν τις τελευταίες BBA-NNΔ πτυχές που έντοπίστηκαν στα μειοκαινικά - κάτω πλειοκαινικά ιζήματα καθώς και τὰ παλαιότερα BA-ΝΔ ρήγματα (έκτακτικές ρωγμές των BA-ΝΔ πτυχών) και έπομένως είναι νεότερά τους.

Μεταγενέστερα ΒΔ-ΝΑ (130° - 140°) κυρίως κανονικά ρήγματα, σχεδόν κάθετα στις BA-ΝΔ πτυχές, έπηρεάζουν και μετατοπίζουν σημαντικά τήν παλαιότερη τεκτονική δομή. Συνήθως στα ρήγματα αυτά ή ΒΑ περιοχή παρουσιάζει πτώση σε σχέση με τήν άνορθωμένη ΝΔ περιοχή.

Μια νεότερη διεύθυνση ρηγματών με ΒΒΔ-ΝΝΑ (160° - 170°) διαπερνά και μετατοπίζει τὰ Α-Δ και ΒΔ-ΝΑ ρήγματα. Στὰ ρήγματα αυτά ή ΝΝΔ περιοχή παρουσιάζει πτώση σε σχέση με τήν άνορθωμένη ΒΒΑ περιοχή.

Ή δεξιόστροφη φορά των τεκτονικών κινήσεων, μετά τις συμπιεστικές φάσεις που μεταμόρφωσαν τήν άττικοκυκλαδική μάζα, συνεχίζεται τόσο με έφελκυστικές όσο και με συμπιεστικές τάσεις.

Συνοψίζοντας τὰ νεότερα πορίσματα των έρευνών μας, ή στρωματογραφική-τεκτονική εξέλιξη και μεταλλοφορία στην 'Αττική και στις γειτονικές περιοχές έχει ως εξής:

1. ιζηματογένεση κατώτερου μαργάρου, πάχος 500-600 μ.
— περιοχές εμφάνισης: Πεντέλη, Λαύριο.
2. άπόθεση του ύλικού που δημιούργησε τον μοσχοβιτικό κλπ. γνεύσιο με ένδιά-

- μεσες παρεμβολές μαρμάρων πάχους 400 μ. (;) (ρουδακίτης - χαλαζιακός άνδρεσίτης): Πρὸ Λιθανθρακοφόρο.
— περιοχές εμφάνισης: Πεντέλη, Λαύριο.
3. (;) άνοδική κίνηση (;) άσυμφωνία (;) μεταμόρφωση προλιθανθρακοφόρων ίζημάτων.
4. καθοδική κίνηση και ίζηματογένεση τεφρόμαυρων σχιστολίθων και ένστρώσεων μαρμάρων πάχους περίπου 500 μ.: Κάτω-Μέσο Λιθανθρακοφόρο.
— περιοχές εμφάνισης: Πάρνηθα, Πεντέλη, Λαύριο.
5. ήφαιστειακή δραστηριότητα: άπόθεση μετατόφφου και πρωτογενούς μεταλλοφορίας μεικτών θειούχων κ.ά. μεταλλευμάτων πάχους περίπου 200 μ.: Μέσο Λιθανθρακοφόρο.
— περιοχές εμφάνισης: 'Ανατ. Πάρνηθα, Μαραθώνας.
άνοδική κίνηση —πτυχές (10°) ΒΒΑ-ΝΝΔ διεύθυνσης.
7. άνοδος και τοποθέτηση τοῦ γρανοδιορίτη Πλάκας Λαυρίου με μεταμόρφωση και μετασωμάτωση έπαφής: Μέσο Λιθανθρακοφόρο.
8. διάβρωση και σχηματισμός έπιγενετικών χημικών διαλυμάτων, κλαστικών μεταλλικών και μη ίζημάτων και έπιτόπου κατάλοιπων (residual) κοιτασμάτων.
— περιοχές εμφάνισης: Πάρνηθα, Μαραθώνας, Λαύριο.
Παράλληλη άπόθεση μικρών φακοειδών ένστρώσεων λιθάνθρακα.
— περιοχές εμφάνισης: Πάρνηθα, Πεντέλη.
9. καθοδική κίνηση και ίζηματογένεση άσβεστόλιθου (μαρμάρου) (M₂) και άσβεστιτικών σχιστολίθων πάχους 0 - 200 μ.: 'Ανω Λιθανθρακοφόρο.
— περιοχές εμφάνισης Πάρνηθα, Μαραθώνας, Πεντέλη, Λαύριο.
10. ίζηματογένεση (άργίλων-πηλιτών-ψαμμιτών) μοσχοβιτικού σχιστολίθου. Τά κατώτερα στρώματα άποτέθηκαν παράλληλα με μιá βασιικής σύστασης ήφαιστειακή δραστηριότητα (άνδρεσίτες): 'Ανω Λιθανθρακοφόρο.
— περιοχές εμφάνισης: Πάρνηθα, Μαραθώνας, Λαύριο.
11. ίζηματογένεση άργίλων-πηλιτών-ψαμμιτών και άσβεστολίθων: Πέριμο.
— περιοχές εμφάνισης: Πάρνηθα - 'Ερυθρές κ.ά.
12. άνοδική κίνηση.
13. διάβρωση ύπόβαθρου (κροκαλοπαγή, μεταψαμμίτες).
14. άνοδος και τοποθέτηση χαλαζιακού κερατόφφρη. Μεταμόρφωση και μετασωμάτωση έπαφής.
— περιοχές εμφάνισης: Πάρνηθα κ.ά.
15. ή προγενέστερη διάβρωση (13) συνεχίζεται.
— περιοχές εμφάνισης: Πάρνηθα, Μαραθώνας.

16. καθοδική κίνηση και ιζηματογένεση φακοειδῶν ἐνστρώσεων ἀσβεστολίθων Hallstätter, (μαρμάρου) με χαλαζιακές ἐνστρώσεις πάχους 0 - 10 μ.
Στὰ κατώτερα στρώματά του περιέχει κροκαλοπαγή: Κάτω Τριαδικό.
— περιοχές ἐμφάνισης: Πάρνηθα, Μαραθώνας.
17. ἠφαιστειακή δραστηριότητα με πετρώματα ὑπερβασικῆς (ὀφιόλιθοι) καὶ βασικῆς σύστασης (σπηλίτες κ.ἄ.) πάχους 0 - 5 μ.
— περιοχές ἐμφάνισης: Πάρνηθα, Μαραθώνας.
18. ιζηματογένεση ἀσβεστολίθων καὶ δολομιτῶν (μαρμάρων), πάχους περίπου 350 μ.: Μέσο - Ἄνω Τριαδικό.
— περιοχές ἐμφάνισης: Πάρνηθα, Αἰγάλεω, Μαραθώνας, Ὑμηττός, Δυτικὸ Λαύριο (Κερατοβούνη κλπ.).
19. ιζηματογένεση σχιστολίθων καὶ μαρμάρων Καισαριανῆς πάχους περίπου 300 μ.: Ἰουρασιικό.
— περιοχές ἐμφάνισης: ΒΑ Ὑμηττός, Καισαριανή, ΝΑ Ἀθήνα, δυτικὴ Λαυρεωτικὴ.
20. ἀνοδικές-καθοδικές κινήσεις, ἐπωθήσεις.
21. ἀπόθεση ὀφιόλιθων-κερατόλιθων-ραδιολαριτῶν πάχους 30 μ.
— περιοχές ἐμφάνισης: ΒΑ Ὑμηττός, ΝΑ Ἀθήνα, Δυτικὴ Λαυρεωτικὴ.
22. ἀνοδικὴ κίνηση.
23. διάβρωση ὑπόβαθρου (κροκαλοπαγή-ψαμμίτες). Σχηματισμὸς βωξιτικῶν κοιτασμάτων Μάνδρας Ἐλευσίνας καὶ χρωμιοσιδηρονικελιούχων κοιτασμάτων Αἰγάλεω, Κορυδαλλοῦ, Πετρούπολης κ.ἄ.
24. καθοδικὴ κίνηση καὶ ιζηματογένεση ἄνω κρητιδικῶν ἀσβεστολίθων (μαρμάρων) πάχους 250 - 300 μ.
— περιοχές ἐμφάνισης: Πάρνηθα, Μαραθώνας, σύγκλινο Ἀθήνας, Λαύριο.
25. ἀνοδικὴ κίνηση, ἀπόθεση φλύσχη καὶ πτυχῆς (120°-140°) ΒΔ-ΝΑ (Δυναρικῆς) διεύθυνσης.
— περιοχές ἐμφάνισης φλύσχη: Αἰγάλεω, Βερρόρη Πάρνηθας κ.ἄ.
26. ἀνοδικές-καθοδικές κινήσεις πτυχῆς (35°) ΒΑ-ΝΔ διεύθυνσης.
Παράλληλα στὴν πτύχωση δημιουργηθῆκαν ἐκτατικές ρωγμὲς ΒΑ-ΝΔ διεύθυνσης καὶ ρήγματα ΒΒΑ-ΝΝΔ διεύθυνσης.
27. συντεκτονικὸς πλουτωνισμὸς —γρανίτης Δογανίου Κερατέας.
28. ἔντονες διαβρώσεις καὶ
29. ἀπόθεση μειοκαινικῶν - κάτω πλειοκαινικῶν ιζημάτων.
— περιοχές ἐμφάνισης: Ὠρωπός, Μαραθώνας, Λαύριο κ.ἄ.

30. μικρές πτυχές (12°) BBA-NNA διεύθυνσης.
31. άσυμφωνία.
32. απόθεση πλειοκαινικών θαλάσσιων και ήπειρωτικών ιζημάτων.
33. ρήγματα Α-Δ.
34. Οί προηγούμενες διαβρώσεις (28) συνεχίζονται στη διάρκεια του Τεταρτογενοῦς με παράλληλη ιζηματογένεση ήπειρωτικών και θαλάσσιων ιζημάτων. Τοπικές άσυμφωνίες από νεότερα ρήγματα ΒΔ-ΝΑ, ΒΒΔ-ΝΝΑ και ΒΒΑ-ΝΝΔ διεύθυνσης παρατηροῦνται στα ιζήματα του Τεταρτογενοῦς τῆς Ἀττικῆς.
35. Τά παραπάνω ρήγματα ἐξακολουθοῦν νά εἶναι ἐνεργά μέχρι σήμερα με ἀλληλοδιαδοχικές κινήσεις.

S U M M A R Y

Recent consideration for the Geological-Tectonic evolution of the metamorphic rocks in Attiki and the Variskia mineralization

As extracted from older investigations, the rocks of Attiki constitute the lateral transition of the non metamorphic rocks of Parnitha, Aegaleo and other adjacent areas (Papadeas 1969 ff.). The above theory is further confirmed by the present investigation.

From the observed stratigraphic - tectonic coincidence of the NW non metamorphic area of Attiki with the SE metamorphic area it can be concluded that the rocks of the latter are of Precarboniferous, Carboniferous, Triassic - Jurassic and Cretaceous age.

The mineralization of the north and south Attiki has a volcanic-sedimentary origin of middle-carboniferous age. The erosion of the volcanic rocks, created after an orogeny during the Middle-Carboniferous age, resulted in the separation of the metallic and non-metallic minerals and the formation of epigenetic mixed sulphide a.o. deposits.

From the examination of the tectonic structure of the rocks in Attiki, the relation of the NE-SW folds with the (green-schist) metamorphism was confirmed.

ΑΙΩΝΕΣ		ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ-ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ			ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ	
		ΠΕΡΙΟΔΟΙ	ΙΖΗΜΑΤΑ	ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΕΜΘΑΝΙΣΗΣ		
ΚΑΙΝΟΖΩΙΚΟ	ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΗΣ	Ολόκαινο Πλειστόκαινο	Ηπειρωτικές και θαλάσσιες αποθέσεις		ΑΛΠΙΚΗ ΟΡΟΓΕΝΕΣΗ	
	ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ	Πλειόκαινο Μειόκαινο	Ηπειρωτικές θαλάσσιες αποθέσεις	Μαραθύνας-Πικέρμι Ραφήνα-Πειραιάς Ορωπός-Μαραθύνας-Λαύριο		Ρήγματα ΒΒΑ-ΝΝΔ διεύθυνσης Ρήγματα ΒΒΑ-ΝΝΑ διεύθυνσης Ρήγματα ΒΑ-ΝΑ διεύθυνσης Ρήγματα Α-Δ διεύθυνσης Πτυχές ΒΒΑ-ΝΝΔ (12°) Ασυμφωνία
	Ολιγόκαινο Ήώκαινο					Ασυμφωνία
	Παλιόκαινο	ολιόχης		Πάρνηθα-Βερόρη Αιγάλεω		Ανοδικές Καθοδικές κινήσεις (παρξονική φάση) -πτυχές ΒΑ-ΝΑ (35°) -εκατακτικά κ.ε. ρήγματα (ΒΑ-ΝΑ και ΒΒΑ-ΝΝΑ)
	ΑΝΩΤΕΡΟ ΚΡΗΤΙΔΙΚΟ ΚΑΤΩΤΕΡΟ	Ασβεστόλιδοι ή μάρμαρα	Ηπειρωτικές αποθέσεις κροκαλοπαγή μεταφαιμίτες	Πάρνηθα-Μαραθύνας Αθήνα-Λαύριο Πάρνηθα-Μαραθύνας ΒΑ-Υμηττός Λαύριο		Ανοδική κίνηση πτυχές ΒΑ-ΝΑ (120°-140°) (διευρική διεύθυνσης) Καθοδική κίνηση Ανοδική κίνηση Ασυμφωνία
ΜΕΣΟΖΩΙΚΟ	ΑΝΩΤΕΡΟ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ ΚΑΤΩΤΕΡΟ	Οφιόλιθοι-ραδιοαρίτες-κερατόλιθοι Σχιστόλιθοι με εντρώσεις μαρμάρων / ή ασβεστολίδων (σχιστόλιθοι Καισαριανής)	ΒΑ-Υμηττός Αθήνα Λαύριο Υμηττός; Καισαριανή Αθήνα Λαύριο	Καθοδικές Ανοδικές κινήσεις		
	ΑΝΩΤΕΡΟ ΜΕΣΟ-ΤΡΙΑΔΙΚΟ ΚΑΤΩΤΕΡΟ	Δολομίτες / ή δολομιτικά μάρμαρα Ασβεστόλιδοι ή μάρμαρα Οφιολιθικά-σπηλιτικά κ.α. σώματα / ή -διμαρμαρυγιακός σχιστόλιθος Έντρωση ασβεστολίδου (Hollstätter) με κροκαλοπαγή	Πάρνηθα Μαραθύνας Πάρνηθα Μαραθύνας	Καθοδική κίνηση Ασυμφωνία		
	ΠΕΡΜΙΟ	Ηπειρωτικές αποθέσεις Χαλαζιανός κερατοφύτης Ακτινωτές / ή κροκαλοπαγή μεταφαιμίτες Ασβεστόλιδοι-φαιμίτες-πηλίτες	Πάρνηθα Πάρνηθα Μαραθύνας Πάρνηθα Αιγάλεω	Ανοδική κίνηση		
ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΟ	ΑΝΩΤΕΡΟ ΛΙΘΑΝΘΡ/ΘΥΡΟ ΚΑΤΩΤΕΡΟ	Αργιλικό-μαργακό-φαιμιτικό-σχιστόλιθοι / ή μοσχοβιτικοί σχιστόλιθοι με βασική εκφύγινη Ασβεστολιθικές εντρώσεις / ή μάρμαρο (Μ2) ή ανώτερο μάρμαρο Ηπειρωτικές αποθέσεις κροκαλοπαγή κ.α. Γρανοειδείς Πλάκες Μετασφους Μάρμοι σχιστόλιθοι με εντρώσεις ασβεστολίδων / ή μαρμάρων	Πάρνηθα Ορ. Αιγάλεω κ.ε. Μαραθύνας Πάρνηθα Μαραθύνας Λαύριο Πάρνηθα Μαραθύνας Πεντέλη Λαύριο	Καθοδική κίνηση Ασυμφωνία Ανοδική κίνηση Ασυμφωνία Ανοδική κίνηση Ασυμφωνία		
	ΑΝΩΤΕΡΟ ΜΕΣΟ-ΔΕΒΟΝΙΟ ΚΑΤΩΤΕΡΟ	Μοσχοβιτικοί-επιδοτικοί γνεύσιοι με εντρώσεις μαρμάρων. Κατώτερο μάρμαρο Πεντέλης	Πεντέλη Λαύριο	Καθοδική κίνηση Ανοδική κίνηση Ασυμφωνία		
				ΒΑΡΙΣΚΙΑ ΟΡΟΓΕΝΕΣΗ		

ΗΦΑΙΣΤΕΙΟΤΗΤΑ-ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ-ΜΕΤΑΛΛΟΦΟΡΙΑ - ΑΤΤΙΚΗΣ			
ΑΠΟ Γ. ΠΑΠΑΔΕΑ			
ΗΦΑΙΣΤΕΙΟΤΗΤΑ-ΠΛΟΥΤΟΝΙΣΜΟΣ	ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ	ΔΙΑΒΡΩΣΗ	ΜΕΤΑΛΛΟΓΕΝΕΣΗ-ΜΕΤΑΛΛΟΦΟΡΙΑ
		↑ ↑ Δημιουργία γεωλογικού παραθύρου: Πάρνηδας - Πεντέλης - Μαραθώνα.	
		// // Συνεχείς διαβρώσεις ↑ ↑	-Λιγνίτης: Τανάγρα - Καλογρέζα - Περιστέρι - Ραφήνα.
-Γρανίτης Δογανίου - Κερατέας	- Μεταμόρφωση (ξημάτων αττικοκυκλαδικής μέγας Αττική ; (πρωτοσχι- στολιδική φάση)	// //	-Λειμωνίτης σε εκτατικά ρήγματα: Γραμματικό - Μαραθώνας.
		-Διάβρωση υποβάθρου	-Βωξίτης: Μάνδρα - Ελευσίνας -Σιδηρονικέλιο: Αιγάλεω - Πετρούπολη - Κορυβαλλός κ.ά.
-Υπερβασική φαιοσιεΐτητα			
-Υπερβασικής και βασικής σύστασης φαιοσιεΐτητα			-Αιματίτης, διασκορπισμένα μικρά ούματα: Μαραθώνας - Πάρνηδα κ.ά.
-Οξείτη έως ενδιάμεση φαιοσιεΐτητα (?) θακίτης	-Μεταμόρφωση επαφής	-Διάβρωση υποβάθρου	
-Ασβεσταλμαλική φαιοσιεΐτητα (ανθεσίτες)	-Μεταμόρφωση επαφής		
-Γρανοδωρίτης Πλάκας Αιυρίου. -Ρουδοκίτης-θακίτης-γαλαξιακός λατιανδοσίτης; ασβεσταλμαλική φαιοσιεΐτητα	-Μεταμόρφωση επαφής	-Διάβρωση υποβάθρου	-Λιθάνθρακας: Πάρνηδα κ.ά. -Επιγενετική χημική και κλαστική μεταλλοφορία ΡΒC κ.ά. -Επιγενετική κατάλοιπη (Residual) μεταλλοφορία ΡΒC κ.ά. -Συγγενετική διάσπαρτη, πρωταρχική μεταλλοφορία ΡΒC κ.ά.
- (?) Χαλαξιακός ανθεσίτης - ρουδοκίτης	- (?) Μεταμόρφωση, προ-λιθάνθρακοφόρων σχηματισμών	-Διάβρωση υποβάθρου	

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. J. A u b o u i n: Contribution à l'étude géologique de la Grèce Septentrionale, les confines de l'Epire et de la Thessalie. *Annal. Géol. de pays Hellénic* 10, pp. 1-525, Athènes, 1959.
2. Γ. Ἀρώνης: 'Ο χαλαζιακός κερατοφύρης τῆς Πάρνηθος ὡς μητρικὸ πέτρωμα τοῦ βωξίτου. Δ.Ε.Γ.Ε. τόμ. IX, τεῦχος 2, σσ. 229-245, Ἀθήνα, 1972.
3. A. B i t t n e r: Der geologische Bau von Attika, Beotien, Lokris und Parnassis. *Denkschr. der kais. Akad. der Wiss., math.- nat. Kl.*, 40 p., 110, 1880.
4. H. B e n d e r: Tieftriasische Hallstätter Kalke und Tuffe in Nordattika, *Sitz. ber. Beford Ges. Naturwiss.* 84, S. 65-79, 8 Abb., Marburg, 1962.
5. J. B o d e c h t e l - G. P a p a d e a s: Tectonic aerial interpretation in the Mediterranean region exemplified by the metamorphic series of Eastern Greece, near Marathon. *Photogrammetria*, V. 23/6, pp. 201-210, Amsterdam, 1968.
6. Γ. Βορέαδης: 'Η Γεωλογία τῆς Σαλαμῖνος. Α' 'Η ἀνάπτυξις τοῦ Παλαιοκρητιδικοῦ. Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν, 2, Ἀθῆναι, 1927.
7. B. C l e m e n t - G. K a t s i k a t s o s: Etudes géologiques d'un secteur des zones internes des Hellénides: L'Attique septentrionale (Grèce continentale). *Annales de la Société géologique du Nord*, v. 51, pp. 87-96, 1982.
8. Θ. Δούνας: 'Η γεωλογία τῆς μεταξὺ Μεγάρων καὶ Ἐρυθρῶν περιοχῆς. Διατριβὴ ἐπὶ διδακτορία. Γεωλ. Γεωφ. Ἐρευνες, τόμ. 15/2, σσ. 129-263, 1971.
9. Α. Δούνας - Π. Γαῖτανάκης: Στρωματογραφικὲς καὶ τεκτονικὲς παρατηρήσεις στὴ βουνοσειρὰ τοῦ Αἰγάλεω καὶ στὸ δυτικὸ τμήμα τοῦ λεκανοπέδιου τῆς Ἀθήνας. Ὀρυκτὸς Πλοῦτος, τόμ. 13, σσ. 21-31, 1981.
10. G. F i e d l e r: Reise durch alle Teile der Königreichs Griechenland, Leipzig, 1841.
11. Κτενας, C. 1907 Sur l'âge des terrains calcaires des environs d'Athènes. *C. R. Ac. Sciences*, 144, 697-699, Paris.
12. C. K t e n a s: L'âge des formations volcaniques du massif de Parnès (Attique). *C. R. Som. d. 1. Soc. Géol. d. France*, Paris, 1924.
13. M. L e l e u — M. N e u m a n n: L'âge des formations cristallines de l'Attique: du Paléozoïque au Mésozoïque *C. R. Ac. Sc. Paris*, vol. 268, D., pp. 1361-1363, Paris, 1969.
14. R. L e p s i u s: Geologie von Attika, Berlin, 1983.
15. Γ. Μαρῖνος - W. P e t r a s c h e c h: «ΛΑΥΡΙΟΝ» - Ι.Γ.Ε.Υ. Γεωλογικὴ καὶ γεωφυσικὴ μελέτη, τόμ. IV, ἀρ. 1, σ. 247, 1956.
16. Γ. Μαρῖνος - Γ. Κατσικιάτσος - Π. Μ. Μίρκου - Περικοπούλου: Τὸ σύστημα τῶν σχιστολίθων Ἀθηνῶν. Ι. Στρωματογραφία καὶ Τεκτονική. *Ann. Géol. d. pays Hellén.* 23, pp. 183-216, Ἀθήνα, 1971.
17. Γ. Μαρῖνος - Γ. Κατσικιάτσος - Ε. Γεωργιάδου - Δικαιούλια - Π. Μ. Μίρκου: Τὸ σύστημα τῶν σχιστολίθων Ἀθηνῶν. ΙΙ. Στρωματογραφία καὶ Τεκτονική. *Ann. Géol. d. pays Hellén.*, 25 pp. 439-444, Ἀθήνα, 1974.
18. Α. Μούσουλος: Τὸ πρόβλημα τῆς ἐκμεταλλεύσεως τοῦ ὑπογείου πλούτου τῆς Ἑλλάδος. Ἀθῆναι, 1962.

19. P h. N e g r i s: Sur l'âge des schistes d'Athènes. C. R. Ac. Sc. Paris, 154: 1838-1840, 1912.
20. M. N e u m a y r: Ueber den Kalk von Akropolis von Athen. Verh. Geol. Reichsanst. 1875.
21. G. P a p a d e a s: Zur stratigraphie und Alterstellung der metamorphen Serien NE von Athen (Marathon). Πρακτ. 'Ακαδ. 'Αθηνών, τόμ. 44, σσ. 10-18, 'Αθήναι, 1969.
22. G. P a p a d e a s: Zur Geologie der kristallinen Gesteine von Marathon, Δ.Ε.Γ.Ε., τόμ. 10/2, σσ. 13-64, Athen, 1973.
23. Γ. Π α π α δ έ α ς: 'Η Στρωματογραφία και ή ηλικία τών μεταμορφωμένων πετρωμάτων τής ΒΑ 'Αττικής. Δ.Ε.Γ.Ε., τόμ. 18, σσ. 59-81, 'Αθήνα, 1986.
24. Γ. Π α π α δ έ α ς: Γεωλογική - τεκτονική εξέλιξη στην 'Αττική και ή βαρίσκιος μεταλλοφορία μικτών θειούχων και άλλων όρυκτών στην 'Ελλάδα. Πρακτ. 'Ακαδ. 'Αθηνών, τόμος 62, σσ. 429-466. 'Αθήνα, 1987.
25. Ν. Κ α τ σ α β ρ ι ά ς: 'Υπολείμματα μιās άγνωστης ίσοπικής ζώνης τών ανατολικών 'Ελληνίδων στη Λαυρεωτική. Πρακτ. 'Ακαδ. 'Αθηνών, τόμ. 65, σσ. 96-106, 1990.
26. Γ. Κ α τ σ ι κ ά τ σ ο ς: 'Η ηλικία του μεταμορφωμένου συστήματος τής νοτίου Εύβοίας και ή στρωματογραφική διάρθρωσις αυτου (Πρόδρομος ανακρίνωσις). Πρακτ. 'Ακαδ. 'Αθηνών, τ. 44, σσ. 223-238, 1969.
27. Γ. Κ α τ σ ι κ ά τ σ ο ς: Οί τριαδικοί σχηματισμοί τής κεντρικής Εύβοίας. Ann. Géol. d. pays Hell., V. 22, pp. 62-76, 1970.
28. G. K a u f f m a n: Perm und Trias im östlichen Mittel greechenland und auf einigen Agäische inseln., Zeit. Deut. Geol. Ges., V. 127, pp. 387-398. Hannover, 1976.
29. L. K o b e r: Beiträge zur Geologie von Attika. Sitzb. Ak. Wiss. math. nat. 138/1, 1929.
30. Π. Κ ό κ κ ο ρ ο ς: Οί πρασινόλιθοι ήφαιστειοί σχηματισμοί του Δευτερογενούς εις την Λαυρεωτικήν. Πρακτ. 'Ακαδ. 'Αθηνών, τ. 3, σσ. 604-608, 1928.
31. Η. Π α ρ α σ κ ε υ α τ έ δ η ς - Π. Χ ω ρ ι α ν ο π ο ύ λ ο υ: Μία τομή από το βουνό Αιγάλεω. 'Ο 'Αθηναϊκός σχιστόλιθος, οί λόφοι τής 'Αθήνας. Δ.Ε.Γ.Ε., τόμ. XIII/2, σσ. 116-141, 1979.
32. G. P a r a s k e v o p o u l o s: Die Gesteine des Horizontes des Kaessarianischiefers in Pentelikongebirge. Ann. Géol. d. Pays Hell., vol. 8, pp. 233-245, Athènes 1957.
33. W. E. P e t r a s c h e c k: Die Metallogeneese von Laurion - granitischer herd oder Paläokarst?. Annal. Géol. d. Pays Hell., v. 28, pp. 17-27, 1977.
34. C. R e n z: Der Nachweis von Karbon und Trias in Attika, Central bl. f. Min. Geol. u. Paläont. No. 3, Stuttgart, 1909.
35. C. R e n z - J. T r i k k a l i n o s: Das Jungpaläozoikum im Aegaleo. Ecl. geol. Helv., 41, 1948.
36. K. H. S i n d o w s k i: Der geologische Bau von Attika. Ann. Géol. d. Pays Hell., v. 2, pp. 163-218, Athènes 1948.
37. Θ. Σ π η λ ι ά δ η ς: Περί τής άνευρέσεως παλαιοζωϊκών στρωμάτων εις την όροσειράν Πατέρα 'Αττικής. Πρακτ. 'Ακαδ. 'Αθηνών, τ. 36, σσ. 245-261, 1961.
38. 'Α θ. Γ ά τ α ρ η ς: Παρατηρήσεις επί τής δομής τής περιοχής Σκαραμαγκιά - 'Ορους Αιγάλεω - Πειραιώς - 'Αθηνών ('Αττική). Δ.Ε.Γ.Ε., 7, τ. 1, σ. 52-88, 'Αθήναι, 1966.

39. J. T r i k k a l i n o s: Beiträge zur Erforschung des tectonischen Baues Griechenlands. über das Alter der kristallinen Gesteine Griechenlands. Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν, τόμ. 25, pp. 500-518, Athens, 1950.
40. I. T r i k k a l i n o s: Ἡ ἡλικία τῶν μεταμορφωσιγενῶν πετρωμάτων τῆς Ἀττικῆς. Ann. Géol. d. Pays Hell. VI, p. 193-198, Ἀθῆναι, 1955.
41. I. T r i k k a l i n o s: α. Συμβολή εἰς τὴν ἔρευναν τῆς τεκτονικῆς δομῆς τῆς Ἑλλάδος. Περὶ τῆς παρουσίας εἰς τὴν περιοχὴν Πανάκτου Οἰνός (Μάζι - Ὀσίου Μελετίου) τῆς ὀροσειρᾶς Πάρνηθος-Κιθαιρώνας λιθανθρακοφόρων στρωμάτων καὶ τόφφων, τὰ ὅποια κεῖνται ἀσυμφῶνως ἐπὶ τοῦ κρυσταλλοσχιστώδους. Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν, 33, σ. 96-102, Ἀθῆναι, 1958.
42. J. T r i k k a l i n o s: Beiträge zur Erforschung des tektonischen Baues Griechenlands. Stratigraphische und tektonische Untersuchungen im Gebiete von Oion (Bogiati) und Ostabhang von Parnes-gebirge. Ann. Géol. d. pays Hell. V. 9, pp. 270-275, Athènes, 1958.
43. Α. Δ. Χ α ρ α λ ἄ μ π ο υ ς: Γεωλογικὴ καὶ Φυσικοἰστορικὴ βιβλιογραφία τῆς Ἑλλάδος, 3 τόμοι: 1500-1979, ΙΓΜΕ, Ἀθῆναι, 1961-1980.

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 12ΗΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 1991

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΙΩΑΝΝΟΥ ΤΟΥΜΠΑ

**ΜΗΧΑΝΙΚΗ. — Νευρωνικοί υπολογιστήρες και τεχνητή νοημοσύνη εις την μηχανικήν τῶν θραύσεων, ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Περικλέους Θεοχάρη, ἐν συνερ-
γασίᾳ μετὰ τοῦ Ἀνεπιστέλλοντος μέλους κ. Παναγιώτου Παναγιωτοπούλου*.**

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Οἱ ἠλεκτρονικοὶ υπολογιστήρες ἀκόμη καὶ οἱ σύγχρονοι ὑπερ-υπολογιστήρες ἀποτελοῦν ἀπλᾶς μηχανὰς μὲ ἀπλουστάτην σκέψιν μὴ ὑπερβαίνουσαν εἰς δυνατότητας εἰμὴ μόνον λειτουργίας καταφά-
σεως ἢ ἀρνήσεως. Ἐν τούτοις σήμερον νέα σειρά υπολογιστῶν εὐρίσκεται ἐν ἐξελίξει, ἡ ὁποία πα-
ρουσιάζει ἰκανότητάς τεχνητῆς νοημοσύνης, ὁμοίας πρὸς τὴν ἀνθρωπίνην τοιαύτην, ἡ ὁποία ὅμως
περιορίζεται τουλάχιστον σήμερον εἰς στενῶς ἀπλᾶς καθωρισμένας ἀποστολάς. Τοιοῦτοτρόπως, ἐνῶ
ἡ ἀρχικὴ χρῆσις τῶν υπολογιστῶν ἐπέφερον ἐπανάστασιν εἰς τὴν διαχείρισιν τῆς πληροφορίας,
αἱ σύγχρονοι πρόοδοι ὑπόσχονται τὴν καλυτέραν χρησιμοποίησιν τῆς ἰκανότητος τῶν υπολογιστῶ-
ν εἰς τὴν ὑπηρεσίαν τῆς συγχρόνου τεχνολογίας τῆς πληροφορικῆς, μὲ διαρκῶς ἀξανομένην πολυ-
πλοκότητα. Διὰ πρώτην φοράν εἰς τὴν ἱστορίαν τῶν ἐπιστημῶν τὰ σύγχρονα αὐτὰ συστήματα πα-
ρέχουν εἰς τοὺς υπολογιστῆρας τὴν δυνατότητα νὰ ἀσχολοῦνται μὲ θέματα ἀμφιβολίας καὶ κρίσεως
τὰ ὁποῖα εἶναι πολὺ εὐαίσθητα διὰ συμβατικὰς διαδικασίας ἐπεξεργασίας ἀποτελεσμάτων ὁσονδή-
ποτε ἐκτεταμένων. Τὰ συστήματα αὐτὰ βασίζονται ἐπὶ τῶν ἀρχῶν λειτουργίας τῶν ὀργάνων ἀντι-
λήψεως τοῦ ἀνθρώπου, προσπαθοῦντα νὰ τὰς μιμηθῶν. Τοιοῦτοτρόπως, οἱ νέοι υπολογιστήρες
ὁμοιάζουν μὲ τὰ νευρικά συστήματα τῶν ἐμβίων ὄντων, σχηματίζοντα κυκλώματα νευρῶν καὶ
συνάψων εἰς παραλλήλους καὶ ἐν σειρά συνδεσμολογίας, ὥστε νὰ δύνανται νὰ ἐπεξεργάζωνται ταυτο-
χρόνως μέγαν ἀριθμὸν ἐρεθισμάτων, τὰ ὁποῖα νὰ διασταυρώνουν καὶ νὰ καταλήγουν εἰς συμπερά-
σματα.

Τὰ νευρωνικὰ αὐτὰ κυκλώματα μελετῶνται εἰς τὴν ἐργασίαν αὐτὴν διὰ τὴν κατανόησιν καὶ δια-
μόρφωσιν τῆς διαδικασίας τῆς θραύσεως ὑλικῶν εἰς τὴν περιοχὴν τῆς μηχανικῆς. Ἐμφότεραι αἱ πε-

* PERICLIS THEOCARIS, PANAGIOTIS PANAGIOTOPOULOS, **Neural networks for com-
puting in fracture mechanics methods and prospects of applications.**

ριπτώσεις τυπικῶν ρωγμῶν εἰς ἔλαστικά σώματα καὶ ρωγμῶν περιλαμβανουσῶν συνθήκας εἴτε τριβῶν κατὰ Coulomb, εἴτε ἀποχωρισμοῦ τῶν χειλέων των, μελετῶνται εἰς τὴν ἐργασίαν.

Τοιοτοτρόπως, διὰ τὴν πρώτην περίπτωσιν τὸ πρότυπον Hopfield διασκευάζεται καταλλήλως διὰ τὴν ἐπίλυσιν τῆς ἄνευ τριβῶν θραύσεως, ἐνῶ εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν προτείνεται νευρωνικὸν πρότυπον, καλύπτον περιπτώσεις ἀνισοτήτων. Διὰ τὸ πρότυπον αὐτὸ νέα ἀποτελέσματα, γενικεύοντα τὰ ἀποτελέσματα τῶν Hopfield καὶ Tank, προέκυψαν κατὰ τὴν μελέτην αὐτήν. Ἀριθμητικὰ παραδείγματα ἐπεξηγοῦν τὴν θεωρίαν τὴν διατυποῦσαν τὸ πρόβλημα τῆς ταυτοποιήσεως τῶν παραμέτρων διὰ τὰ θραυόμενα σώματα, βασιζομένην ἐπὶ τῆς διαδικασίας τοῦ λεγομένου ἐποπτευομένου προβλήματος μαθήσεως.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εἰς προβλήματα ὑπολογισμῶν ὅπου πολλαὶ παραδοχαὶ πρέπει νὰ ἰκανοποιηθοῦν παραλλήλως, πρότυπα νευρωνικῶν κυκλωμάτων ποὺ ἀπομιμῶνται τὴν συμπεριφορὰν βιολογικῶν νευρικῶν συστημάτων ἀπεδείχθησαν πολὺ ἰκανοποιητικά. Ἡ ἐπιστήμη τῶν ὑπολογιστῶν ὠδηγήθη εἰς τὴν μελέτην πραγματικῶν βιολογικῶν πλεγμάτων ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι ἡ ὑπολογιστικὴ ἰκανότης ἢ ἀναπτυσσομένη ἀπὸ τὰ βιολογικὰ νευρικὰ συστήματα διὰ τὴν λύσιν προβλημάτων ἀντιλήψεως καὶ νοημοσύνης εἶναι μεγάλη καὶ ἀποδοτικὴ, παρέχουσα εἰς μικροὺς χρόνους ἀπαντήσεις πολυπλόκων ἐρωτήσεων.

Ἡ ἰκανοποίησις πολλῶν παραδοχῶν καθίσταται δυνατὴ εἰς τοὺς νέους ὑπολογιστῆρας, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τοὺς κλασσικοὺς διαδοχικοὺς ὑπολογιστῆρας οἱ ὅποιοι λειτουργοῦν μόνον ἐν σειρᾷ κατὰ τὴν ἐπεξεργασίαν τῆς πληροφορίας, διὰ χρήσεως κυκλωμάτων ἀναλόγων πρὸς τοὺς νευρῶνας, μὲ μὴ γραμμικὴν συμπεριφορὰν περιέχουσαν μεγάλον ἀριθμὸν ἀλληλοσυνδέσεων μὲ συνδέσμους μεταβλητῶν βαρῶν.

Διὰ τὸν καθορισμὸν νευρωνικοῦ κυκλώματος εἶναι ἀνάγκη νὰ δώσωμεν τὰ ἐξῆς μεγέθη: i) τὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ κόμβου, ii) τοὺς κανόνες μαθήσεως καὶ iii) τὴν τοπολογίαν τοῦ κυκλώματος. Οἱ κανόνες μαθήσεως βελτιώνουν τὴν συμπεριφορὰν τοῦ κυκλώματος τῇ βοήθειᾳ καταλλήλως προσαρμοζομένων μεταβολῶν τῶν βαρῶν τῶν συνδέσμων αὐτῶν.

Ἡ ἔντονος ἔρευνα εἰς τὴν νευρολογία ἀφ' ἑνός, καὶ ἡ ἀνάπτυξις τῆς θεωρίας τῶν τεχνητῶν νευρωνικῶν κυκλωμάτων ἀφ' ἑτέρου, ἔχει ὡς σκοπὸν νὰ ἀντιληφθῶμεν πῶς αἱ ιδιότητες τῶν βιολογικῶν νευρῶνων καὶ αἱ μεταξὺ των διασυνδέσεις ἐπιδρῶν ἐπὶ τῆς ταχύτητος ὑπολογισμῶν καὶ τῆς ἰσχύος τῶν βιολογικῶν νευρωνικῶν κυκλωμάτων. Διὰ νὰ μπορέσωμεν νὰ ἐπιτύχωμεν τὸν σκοπὸν μας, εἶναι ἀπαραίτητον νὰ διαθέσωμεν μέγαν βαθμὸν συνδεσιμότητος τῶν νευρῶνων, μαζικὸν παραλληλισμὸν, καθὼς ἐπίσης καὶ μὴ γραμμικὴν ἀναλογικὴν ἀνταπόκρισιν των, τέλος δὲ μεγάλον βαθμὸν παιδεύσεως τῶν ἰκανοτήτων των μαθήσεως. Εἰς νευρωνικὸν κύκλωμα ἢ μεταβλητότης

των βαρών διασυνδέσεως μεταξύ των νευρώνων επιτρέπει την αποθήκευση και την περιγραφή των μνημών. Ένα νευρωνικό κύκλωμα έχει την ικανότητα να αυτοοργανώνη, να γενικεύη και να επανακτᾷ τὰς πληροφορίες ἀπὸ τὰ ἀποθηκευμένα, μερικῶς ἀσυμπλήρωτα ἢ μὴ ὀρθὰ δεδομένα. Ὅλα τὰ ἀνωτέρω εἶναι οἱ βασικοὶ παράγοντες οἱ ὁποῖοι χαρακτηρίζουν τὴν ὑπολογιστικὴν ικανότητα τοῦ νευρωνικοῦ συστήματος, ἀποτελοῦν δὲ τὸ μεγαλύτερον προσὸν τῶν ὑπὸ ἐξέλιξιν συγχρόνων ὑπολογιστῶν οἱ ὁποῖοι βασίζονται εἰς τὴν ἀρχὴν τῶν νευρωνικῶν κυκλωμάτων.

Περαιτέρω, ὁ νευρωνικὸς ὑπολογιστὴρ πρέπει νὰ παρουσιάζη μεγάλην ἀνοχήν εἰς λάθη, ἀντιθέτως πρὸς τοὺς κλασσικοὺς διαδοχικοὺς ὑπολογιστῆρας, λόγω τῶν ηὐξημένων ἀριθμῶν τῶν τοπικῶς συνδεδεμένων διαδικαστικῶν κόμβων. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἡ ὅλη συμπεριφορὰ τοῦ κυκλώματος, ὡς ἐπίσης καὶ ἡ ικανότης του μαθήσεως δὲν ἐπηρεάζεται μεγάλως ὑπὸ τινων νευρώνων ἢ συνδέσμων, οἱ ὁποῖοι δύνανται πιθानῶς νὰ εἶναι καὶ ἐκτὸς ὀρθῆς λειτουργίας. Τὸ γεγονός ἀυτό κάμνει τὸ κύκλωμα νὰ εἶναι εὐκόλως προσαρμόσιμον εἰς τὴν νέαν κατάστασιν, ἢ ὁποῖα καταλήγει εἰς τὴν ἐλαχιστοποίηση τῆς ἐπιδράσεως τῆς βλάβης.

Εἰς τὴν παροῦσαν ἐργασίαν παρουσιάζεται ἡ προσαρμογὴ τῆς ὑπολογιστικῆς ἀναλύσεως τῶν μεθόδων θραύσεως εἰς τὸ ὑπολογιστικὸν περιβάλλον νευρωνικοῦ κυκλώματος, διὰ χρησιμοποίησεως τῆς ικανότητος τῶν νευρωνικῶν κυκλωμάτων νὰ ἐπιλύουν προβλήματα βελτιστοποίησησεως. Θεωροῦμεν προβλήματα τινὰ, διὰ τὰ ὁποῖα ἡ μέθοδος αὐτὴ εἶναι δυνατὴ. Τὰ προβλήματα αὐτὰ ἐπιχειροῦν νὰ ὑπολογίσουν πεδία τάσεων καὶ μετατοπίσεων εἰς τὸ περιβάλλον δοθείσης ρωγμῆς ἢ ρωγμῶν, παραδεχόμενα, εἴτε κλασσικὰς ἀμφιπλεύρους συνθήκας συνόρων ἰσχύουσας κατὰ μῆκος τῶν χειλέων τῆς ρωγμῆς, εἴτε ὀλιγώτερον κλασσικὰς περιπτώσεις ὅπου κατὰ μῆκος τῶν χειλέων τῶν ρωγμῶν συνθῆκαι τριβῆς ἢ μονοπλεύρου ἐπαφῆς λαμβάνουν χώραν. Αἱ τελευταῖαι συνθῆκαι αἰ κρατοῦσαι εἰς τὰ χεῖλη τῶν ρωγμῶν εἰσάγουν ὠρισμένας δυσκόλους μὴ γραμμικότητας εἰς τὸ πρόγραμμα.

Πράγματι ἀμφότεραι αἱ συνθῆκαι μονοπλεύρου ἐπαφῆς τῶν χειλέων ἢ τριβῆς, ἐκφραζόμεναι ὡς συνθῆκαι τάσεων-παραμορφώσεων ὑποθετικῶν μονοδιαστάτων στοιχείων, περιλαμβάνουν κατακόρυφα πλήρη τμήματα εἰς τὰ γραφήματά των, τὰ ὁποῖα δὲν δύνανται νὰ περιγραφοῦν ἱκανοποιητικῶς διὰ τῶν μεθόδων τῆς ἐξελικτικῆς ἀναλύσεως τῶν κατασκευῶν. Κατὰ συνέπειαν τὸ πρόβλημα τῆς μονοπλεύρου ἐπαφῆς μετὰ τριβῆς ἐκφράζεται ὡς πρόβλημα ἐλαχιστοποίησησεως περιοριζόμενον δι' ἀνισότητων εἴτε διὰ τὴν δυναμικὴν, εἴτε διὰ τὴν συμπληρωματικὴν ἐνέργειαν [3-5].

Αἱ δύο περιοχαὶ αἱ καθοριζόμεναι ἀπὸ τοὺς συνδέσμους ἀνισότητων εἶναι αἱ περιοχαὶ ἐπαφῆς καὶ ἀποχωρισμοῦ τῶν χειλέων τῆς ρωγμῆς διὰ μονόπλευρον ἐπαφήν, ἐνῶ διὰ τριβὴν αἱ περιοχαὶ αὐταὶ ἀντικαθίστανται ὑπὸ περιοχῶν ὀλισθήσεως καὶ τρι-

βῆς προσφύσεως, αἱ ὁποῖαι ἴσως εἶναι ἐξ ἀρχῆς ἀγνωστοί. Τὸ πρόβλημα δύναται νὰ διαμορφωθῇ ὡς πρόβλημα καθοριζόμενον ἀπὸ ἀνισότητά, περιλαμβάνον ὡς ἀγνώστους εἴτε τὰς τάσεις εἴτε τὰς μετατοπίσεις κατὰ μῆκος τῶν χειλέων τῆς ρωγμῆς [6-13].

“Ὅλαι αἱ ἀνωτέρω παρατηρήσεις ἰσχύουν διὰ στατικές ρωγμὰς ὠρισμένου μήκους. Δύνανται ἐν τούτοις νὰ ἐπεκταθοῦν καὶ εἰς τὴν θεωρίαν διαδόσεως ρωγμῶν ἐπὶ τῇ βᾶσει τῶν ὅσων ἀναπτύσσονται εἰς τὸ ἄρθρον [14]. Γνωρίζοντες τὸ σχετικὸν ἄνοιγμα ἢ τὴν σχετικὴν ὀλίσθησιν ρωγμῆς δυνάμεθα νὰ ὑπολογίσωμεν τοὺς συντελεστὰς ἐντάσεως τάσεων συμφώνως πρὸς τὰ ἄρθρα [15, 16] ἢ ὡς πρὸς τὴν μέθοδον τὴν ἀναπτυχθεῖσαν εἰς τὰ ἄρθρα [17, 18], ὅπου ἀκριβέστεροι τύποι ἔχουν εἰσαχθῆ λαμβάνοντας ὑπόψιν ὅλας τῆς ἀλληλεπιδράσεις τῶν ἀνωμαλιῶν.

Ἡ ἀριθμητικὴν ἐφαρμογὴν παρουσιάζομεν εἰς τὸ ἄρθρον αὐτὸ πλήρη ἀριθμητικὴν ἐπεξεργασίαν τοῦ προβλήματος μονοπλεύρου ἐπαφῆς καὶ τριβῆς κατὰ μῆκος τῶν χειλέων τῆς ρωγμῆς, διὰ χρησιμοποίησεως προτύπου νευρωνικοῦ κυκλώματος, καθὼς ἐπίσης καὶ τὴν λύσιν τοῦ προβλήματος ρωγμῶν με κλασσικὰς συνθήκας εἰς τὰ χεῖλη. Τέλος ἐπεξεργαζόμεθα τὸ πρόβλημα ἀπλῆς ταυτοποίησεως τῶν παραμέτρων εἰς τὴν ἀνάλυσιν τῶν ρωγμῶν ὡς προβλήματος ἐπιβλεπομένης μαθήσεως.

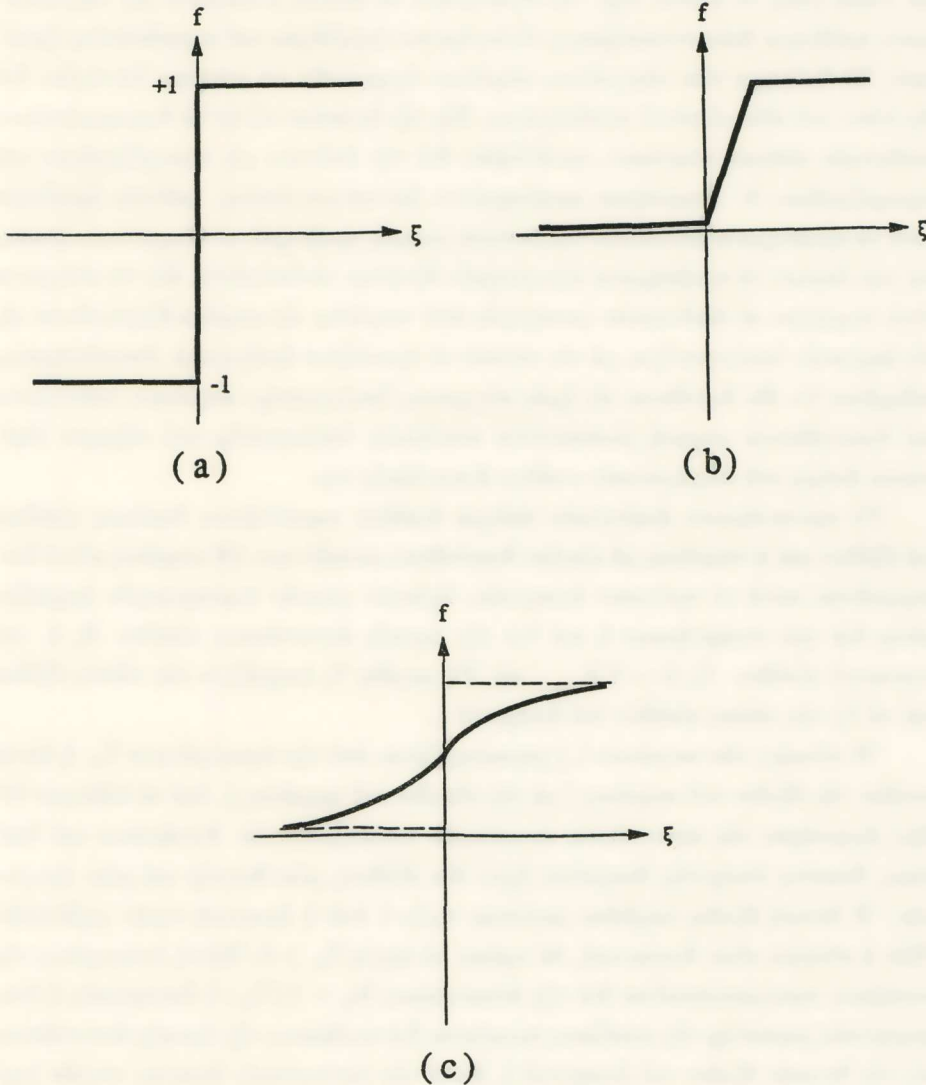
2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΠΛΕΓΜΑΤΩΝ ΝΕΥΡΩΝΩΝ

Ἡ ἔρευνα τῶν τεχνητῶν πλεγμάτων νευρώνων ἤρchiσε τὴν δεκαετίαν τοῦ 1940 [19] καὶ συνεχίζεται μέχρι σήμερον ἐντατικῶς [20]-[29]. Ἐκ τοῦ συνόλου τῆς ἐρεῦνης ταύτης ὡς βασικὸν ἀποτέλεσμα προέκυψεν ὅτι ὁ ἀναλογικὸς ὑπολογισμὸς ἐν παραλλήλῳ εἰς τὰ πλέγματα νευρώνων εἶναι ἢ πλέον φυσικὴ ὁδὸς διὰ τὴν ἐπίλυσιν προβλημάτων βελτιστοποιήσεως, ὡς εἶναι τὰ προβλήματα εἰς τὰ πεδία τῆς ἀναγνωρίσεως τῶν εἰκόνων καὶ τοῦ λόγου, τῆς στρατηγικῆς διοικήσεως, καὶ ὅλαι αἱ ἄλλαι σχετικαὶ περιοχαὶ [22]-[28]. Περαιτέρω, ἄλλα προβλήματα μὴ γραμμικότητος, τὰ ὁποῖα ἀπαιτοῦν πολυδαπάνους καὶ μακροὺς ὑπολογισμοὺς εἰς διαδοχικοὺς ὑπολογιστῆρας, δύνανται νὰ ἐπιλυθοῦν ταχέως καὶ ἱκανοποιητικῶς εἰς νευρωνικοὺς ὑπολογιστῆρας.

Τὸ γεγονός αὐτὸ καθίσταται φανερόν ἀπὸ τὴν κατωτέρω ἐρμηνείαν τῆς λειτουργίας πλεγμάτων νευρώνων. Ὁ ἀπλούστερος κόμβος ἢ νευρὸν i πλέγματος νευρώνων ἀθροίζει τὰς βαρυνούσας εἰσόδους $T_{ij} V_j$ ἐξ ὅλων τῶν n -κόμβων, μετὰ τῶν ὁποίων ὁ κόμβος i εἶναι συνδεδεμένος καὶ δίδει εἰς τὴν ἔξοδον τὴν ποσότητα:

$$f_i \left(\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n T_{ij} V_j \right),$$

όπου $f(\cdot)$ παριστᾶ γενικῶς μὴ γραμμικὴν συνάρτησιν. Ἐνταῦθα T_{ij} παριστᾶ τὸ βᾶρος τοῦ συνδέσμου ἢ τῆς συνάψεως μεταξύ τῶν νευρῶνων i καὶ j καὶ V_i παριστᾶ τὴν ἔξοδον ἐκ τοῦ j -νευρῶνος ($j = 1, 2, \dots, n$). Τὸ σχῆμα 1 παριστᾶ τρεῖς βασικοὺς τύπους συνδέσμων τοῦ ἀκαριαίου συνδέσμου (Σχ. 1 a), τοῦ λογικοῦ μὴ γραμμικοῦ βαθμιδωτοῦ συνδέσμου (Σχ. 1b) καὶ τοῦ σιγμοειδοῦς μὴ γραμμικοῦ (Σχ. 1c).



Σχ. 1 a,b,c. Αἱ τρεῖς χαρακτηριστικαὶ ἀνταποκρίσεις τῶν νευρῶνων (ὁ ἀκαριαῖος σύνδεσμος (a), ὁ βαθμιδωτὸς μὴ γραμμικὸς σύνδεσμος (b) καὶ ὁ σιγμοειδῆς μὴ γραμμικὸς (c)).

Ἡ ἔξοδος ἐκ τοῦ i -νευρῶνος μεταδίδεται εἰς τοὺς λοιποὺς νευρῶνας. Ἡ διαδικασίᾳ αὐτὴ συνεχίζεται μέχρις ὅτου ἐπιτευχθῆ εὐσταθῆς κατάστασις εἰς τὸ σύνολον, ἢ ὅποια ἀντιστοιχεῖ εἰς τοπικὸν ἢ συνολικὸν ἐλάχιστον τῆς καταλλήλως προσδιορισμένης συναρτήσεως ἐνεργείας τοῦ πλέγματος.

Δι' ἕκαστον πρόβλημα βελτιστοποιήσεως εἶναι ἀνάγκη νὰ ὀρίσωμεν τὸ ἀντίστοιχον πλέγμα νευρώνων. Τὸ πρῶτον τοιοῦτον πλέγμα παρουσιάσθη ὑπὸ τῶν Hopfield καὶ Tank [22], τὸ ὁποῖον εἶχε τὴν δυνατότητα νὰ ἐπιλύη ἐνδιαφέρον μὴ περιοριζόμενον πρόβλημα βελτιστοποιήσεως, τὸ λεγόμενον «πρόβλημα τοῦ περιοδεύοντος ἐμπορίου». Τὸ θεώρημα τῶν πλεγμάτων νευρώνων ἐφηρμόσθη μὲ μεγάλην ἐπιτυχίαν διὰ τὴν λύσιν τοῦ εἰδικοῦ αὐτοῦ προβλήματος. Εἰς τὴν ἐργασίαν αὐτὴν θὰ διαμορφώσωμεν ὑποθετικὸν πλέγμα νευρώνων, κατάλληλον διὰ τὴν ἐπίλυσιν μὴ περιοριζομένων καὶ περιοριζομένων δι' ἀνισοτήτων προβλημάτων βελτιστοποιήσεως, καθόσον ἀμφότερα αὐτὰ τὰ προβλήματα ἀποτελοῦν τὰς βασικὰς μορφὰς προβλημάτων ἐλαχιστοποιήσεως, διὰ τῶν ὁποίων τὰ προβλήματα τῶν ρωγμῶν δύνανται νὰ ἐπιλυθοῦν. Εἰς τὰ πλέγματα αὐτὰ νευρώνων αἱ διαδικασίαι μεταφορᾶς ἀπὸ νευρῶνος εἰς νευρῶνα ἐξομοιοῦνται εἰς τὸν ψηφιακὸν ὑπολογιστῆρα, μὲ τὸν σκοπὸν νὰ προκύψουν ἀριθμητικὰ ἀποτελέσματα, δεδομένου ὅτι δὲν διατίθεται εἰς ἡμᾶς σύγχρονος ὑπολογιστῆρ νευρώνων, καλούμενος καὶ διασυνδέουσα μηχανὴ (connection machine), ὑπολογιστῆρ ποὺ σήμερον εὐρίσκεται ἀκόμη στὸ πειραματικὸν στάδιον ἀναπτύξεώς του.

Τὸ προτεινόμενον ἀναλογικὸν πλέγμα διαθέτει παραλλήλους διαύλους εἰσόδων καὶ ἐξόδων καὶ n -νευρῶνας μὲ εὐρεῖαν διασύνδεσιν μεταξὺ των. Οἱ νευρῶνες αὐτοὶ διαμορφοῦνται κατὰ τὸ πρότυπον ἐνισχυτῶν, ἐχόντων γενικὴν συμπεριφορὰν ἐκφραζομένην διὰ τῶν συναρτήσεων I_i καὶ διὰ τῆς ὠμικῆς ἀντιστάσεως εἰσόδου R_i ἢ τοῦ πυκνωτοῦ εἰσόδου C_i ($i = 1, 2, \dots, n$). Τὰ μεγέθη V_j ἐκφράζουν τὰς τάσεις ἐξόδου καὶ τὰ U_j τὰς τάσεις εἰσόδου τοῦ ἐνισχυτοῦ j .

Ἡ σύναψις τῶν νευρώνων i, j χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὴν ἀγωγιμότητα T_{ij} , ἢ ὅποια συνδέει τὴν ἔξοδον τοῦ νευρῶνος i μὲ τὴν εἴσοδον τοῦ νευρῶνος j . Διὰ νὰ λάβωμεν ὑπ' ὄψιν ἀμφοτέρως τὰς περιπτώσεις συναπτικῶν συνδεσμολογιῶν διεγέρσεως καὶ ὑφέσεως, ἕκαστος ἐνισχυτῆς θεωρεῖται ἔχων δύο ἐξόδους, μίαν θετικὴν καὶ μίαν ἀρνητικὴν. Ἡ θετικὴ ἔξοδος λαμβάνει μεγίστην τιμὴν 1 ἐνῶ ἡ ἀρνητικὴ τιμὴν μηδενικὴν. Ἐὰν ἡ σύναψις εἶναι διεγερτικὴ, θὰ πρέπει νὰ ἰσχύη $T_{ij} > 0$. Ἐὰν ἡ ἀγωγιμότης τῆς συνάψεως πραγματοποιεῖται διὰ τῆς ἀντιστάσεως $R_{ij} = 1/|T_{ij}|$ ὁ διεγερτικὸς ἢ ὑποχωρητικὸς χαρακτήρ τῆς συνάψεως προκύπτει διὰ συνδέσεως τῆς ὠμικῆς ἀντιστάσεως εἰς τὴν θετικὴν ἔξοδον τοῦ ἐνισχυτοῦ j . Κατὰ τὸν ὑπολογισμὸν ἕκαστος νευρῶν λαμβάνει κατὰ τὴν εἴσοδόν του ρεῦμα ἐντάσεως I_i . Τὸ περιγραφὲν πλέγμα ἀπομιμεῖται κατὰ τὸν καλῦτερον δυνατὸν τρόπον τὰ βιολογικὰ νευρωνικὰ πλέγματα.

Ἡ ἐξέλιξις τοῦ θεωρουμένου πλέγματος κατὰ τὸν χρόνον t δίδεται ὡς [22]:

$$C_i \left(\frac{du_i}{dt} \right) = \sum_{j=1}^n T_{ij} V_j - \frac{u_i}{R_i} + I_i \quad (2.1)$$

$$V_j = f_j(u_j) \quad (2.2)$$

Ἐνταῦθα ἰσχύει :

$$R_i^{-1} = \rho_i^{-1} + \sum_{j=1}^N R_{ij}^{-1} \quad (2.3)$$

δεδομένου ὅτι αἱ ὠμικαὶ ἀντιστάσεις συνδέονται ἐν παραλλήλῳ. Θεωροῦμεν πρὸς ἀπλοποίησην ὅτι R_i , C_{ii} λαμβάνουν τὰς αὐτὰς τιμὰς R καὶ C ἀντιστοίχως δι' ἕκαστον νευρῶνα, καὶ ὅτι αἱ συναρτήσεις ἀποκρίσεως f_i ὅλων τῶν νευρώνων εἶναι αἱ αὐταὶ καὶ ἴσαι πρὸς f . Θεωρώντας ὅτι αἱ ἀρχικαὶ τιμαὶ ὅλων τῶν εἰσόδων τῶν νευρώνων u_i εἰς χρόνον $t = 0$ δίδονται, καὶ ὀλοκληροῦντες τὰς σχέσεις (2.1) καὶ (2.2) εἰς ψηφιακὸν ὑπολογιστῆρα λαμβάνομεν τὴν λύσιν τοῦ ζητουμένου ὑποθετικοῦ πλέγματος. Δύναται εὐκόλως νὰ ἀποδειχθῇ ὅτι ἐὰν $T_{ij} = T_{ji}$ ἡ λύσις τῶν ἐξισώσεων (2.1) καὶ (2.2) συγκλίνει εἰς τὰς λύσεις ἔχουσας σταθερὰς ἐξόδους V_i δι' ὅλους τοὺς νευρῶνας. Αἱ λύσεις αὐταὶ καλοῦνται *εἰςσταθεῖς καταστάσεις* καὶ *παρέχουν στάσιμον τιμὴν* διὰ τὴν ἐνέργειαν :

$$E = -\frac{1}{2} \sum_{i,j=1}^n T_{ij} V_i V_j + \sum_{i=1}^n \frac{V_i^2}{2R_i} - \sum_{i=1}^n V_i I_i \quad (2.5)$$

Διὰ τὴν περίπτωσιν τῆς διακεκομμένης γραμμῆς τοῦ σχήματος 1c, ἢ διὰ σιγμοειδεῖς καμπύλας προσεγγιζούσας πολὺ τὴν διακεκομμένην γραμμὴν, ὁ δεῦτερος ὅρος τῆς σχέσεως (2.4) εἶναι μηδενικὸς ἢ ἀμελητέος [21] καὶ ἐπομένως τὸ ἐλάχιστον τῆς E δύναται νὰ ζητηθῇ εἰς τὰς γωνίας τοῦ n -διάστατου υπερκύβου, ὀριζομένου ὑπὸ τῶν σχέσεων $V_i = 0$ ἢ $V_i = 1$. Τοῦτο ἀποτελεῖ καὶ τὸ καλούμενον *διακεκομμένον πρότυπον* τῶν νευρωνικῶν πλεγμάτων. Διὰ ρηχὰς σιγμοειδεῖς καμπύλας ὁ δεῦτερος ὅρος τῆς σχέσεως (2.4) δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ παραληφθῇ καὶ ἐπιδρᾶ ἐπὶ τῆς θέσεως τοῦ ἐλαχίστου.

Ἐξ ὅλων τῶν ἀνωτέρω συνάγεται ὅτι, ἵνα ἐπιλυθῇ τὸ πρόβλημα μὴ περιοριζομένης βελτιστοποιήσεως, εἶναι ἀνάγκη νὰ προσδιορισθῇ ἡ ἀγωγιμότης T_{ij} , τῶν συνάψεων, τὰ ρεύματα εἰσόδου I_i , καὶ αἱ συνολικαὶ ἀντιστάσεις R_i , καθὼς ἐπίσης καὶ αἱ συναρτήσεις f_i τῆς σχέσεως (2.4) κατὰ τοιοῦτον τρόπον ὥστε τὸ τοπικὸν ἐλάχιστον τῆς

Ε, δηλαδή ή εϋσταθής κατάσταση, να συμπίπτει με την λύση του προβλήματος ελαχίστου. Η εϋσταθής κατάσταση δύναται να επιτευχθῆ ὡς ἐξῆς: διὰ χρησιμοποίησεως τυχουσῶν τάσεων εἰσόδου V_i εἰς χρόνον $t = 0$ καὶ ὑποθέτοντες ὠρισμένην συμπεριφορὰν νευρώνων (δηλαδή τὴν συνάρτησιν f) δυνάμεθα, δι' ἐπιλύσεως εἰς τὸν ψηφιακὸν ὑπολογιστῆρα τῶν διαφορικῶν ἐξισώσεων (2.1) καὶ (2.2), νὰ εϋρωμεν τὴν τελικὴν εϋσταθῆ κατάσταση. Ἡ διαδικασία αὕτη ἀποτελεῖ λύσιν τοῦ προβλήματος βελτιστοποιήσεως. Σημειώσατε ὅτι, ἐὰν νευρωνικὸς ὑπολογιστῆρ χρησιμοποιηθῆ, ἡ ταχύτης ὑπολογισμῶν δύναται νὰ εἶναι συγκρίσιμος μετὰ τὴν ταχύτητα τοῦ ἠλεκτρικοῦ πεδίου, ἐλαττωμένη κατὰ τὸν χρόνον πολώσεως τῶν ἠλεκτρονικῶν διατάξεων τοῦ ὑπολογιστῆρος.

3. ΑΝΑΛΥΣΙΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΘΡΑΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΤΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΠΛΕΓΜΑΤΑ

Θεωρήσωμεν ἐν ἀρχῇ τὸ κλασσικὸν πρόβλημα ρωγμῆς. Εἶναι γνωστὸν ὅτι ἡ θέσις ἰσορροπίας τῆς κατασκευῆς, περιλαμβανοῦσης ρωγμᾶς δοθέντων μηκῶν ἄνευ συνθηκῶν ἀνισοτήτων εἰς τὴν διαχωριστικὴν ἐπιφάνειαν τῶν ρωγμῶν, χαρακτηρίζεται εἴτε ἀπὸ τὸ ἐλάχιστον τῆς δυναμικῆς ἐνεργείας, ἐκφραζομένης συναρτήσει τῶν μετατοπίσεων ἐπὶ τοῦ ὑποχώρου X_{ad} τῶν κινηματικῶς παραδεκτῶν μετατοπίσεων, εἴτε ἀπὸ τὸ ἐλάχιστον τῆς συμπληρωματικῆς ἐνεργείας ἐκφραζομένης συναρτήσει τῶν τάσεων εἰς τὸν ὑποχώρον Y_{ad} τῶν στατικῶς παραδεκτῶν τάσεων. Οἱ κινηματικοὶ σύνδεσμοι τῆς κατασκευῆς καθορίζουν τοὺς χώρους X_{ad} , ἐνῶ οἱ χώροι Y_{ad} καθορίζονται ἀπὸ τοὺς στατικούς συνδέσμους τῆς κατασκευῆς καὶ ὑπὸ τῶν συνθηκῶν ἰσορροπίας.

Εἰς τὴν περίπτωσιν ὅπου ρωγμαὶ δοθέντος μήκους παρουσιάζουν ἀπόσπασιν τῶν χειλῶν των ἢ ἐμφανίζουν φαινόμενα τριβῆς εἰς ἀμφοτέρα τὰ χεῖλη τῆς ρωγμῆς, αἱ τιμαὶ τῶν X_{ad} καὶ Y_{ad} εἶναι μὴ γραμμικοὶ ὑπόχωροι, ἀλλὰ περιέχουν καὶ ὠρισμένους συνδέσμους ἀνισοτήτων. Οὕτω διὰ τὸ πρόβλημα ἀποσπάσεως τῶν χειλῶν τῆς ρωγμῆς X_{ad} πρέπει νὰ περιλαμβάνη καὶ τὸν σύνδεσμον τὸν ἐνδεικνυόμενον εἰς τὸ σχῆμα 2 a,b,c [6], [7], [14]:

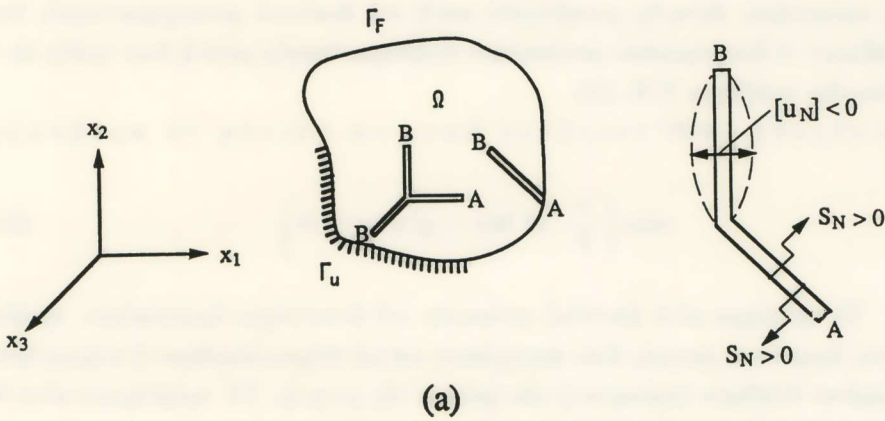
$$[u_N] \leq 0 \quad (3.1a)$$

Ἐνῶ ἀντιστοίχως διὰ τὸ Y_{ad} ἰσχύει ὅτι:

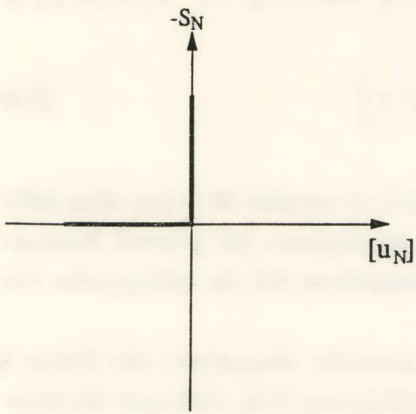
$$S_N \leq 0 \quad (3.1b)$$

ὅπου $[u_N]$ δηλοῖ τὴν κάθετον συνιστώσαν πρὸς τὴν διαχωριστικὴν ἐπιφάνειαν τῆς ρωγμῆς τοῦ σχετικοῦ ἀνύσματος μετατοπίσεων $[u] = \{[u_a]\}$ καθ' ὅλην τὴν διαχωρι-

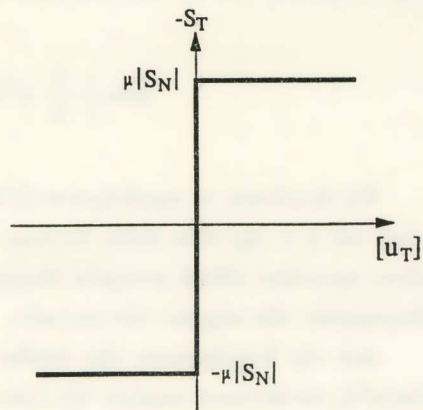
στικήν επιφάνειαν και S_N παριστά τὸ ἀντιστοιχοῦν εἰς τὴν διαχωριστικήν επιφάνειαν κάθετον ἄνυσμα ἔλξεως $S = \{S_\alpha\} = \{\sigma_{\alpha\beta} n_\alpha\}$, ὅπου $\alpha, \beta = 1, 2, 3$, $\sigma = \{\sigma_{\alpha\beta}\}$ εἶναι ὁ τασικός τανυστής και $n = \{n_\beta\}$ τὸ πρὸς τὰ ἔξω κάθετον ἄνυσμα πρὸς τὴν δια-



(a)



(b)



(c)

Σχήμα 2 a,b,c. Σχηματική παράσταση με ἀποκόλλησιν ἢ τριβὴν. (a) Αἱ θετικαὶ διευθύνσεις, (b) νόμος μονοπλεύρου ἐπαφῆς, (c) νόμος τριβῆς.

χωριστικήν επιφάνειαν τῆς ρωγμῆς. Εἰς τὰς σχέσεις (3.1a, b) $[u_N]$ ἢ S_N θεωροῦνται θετικὰ ἐὰν εἶναι παράλληλα πρὸς τὴν πρὸς τὰ ἔξω κάθετον n . Εἰς τὸ πρόβλημα τριβῆς με δεδομένα S_N , τὰ X_{ad} πρέπει νὰ περιλαμβάνουν τὸν ἐξῆς σύνδεσμον [3] - [5]:

$$|S_T| \leq \mu |S_N| \tag{3.2}$$

όπου μ είναι ο συντελεστής τριβής και S_T σημαίνει τον όρον $S = \{S_{\alpha\beta}\}$ έφαπτομενικόν πρὸς τὰ χεῖλη τῆς ρωγμῆς. Είναι γνωστὸν ἐκ τῆς θεωρίας τοῦ τετραγωνικοῦ προγραμματισμοῦ (Τ.Π) [29] καὶ ἀπὸ τὴν θεωρίαν τῶν γραμμικῶν ἐλαστικῶν κατασκευῶν, περιλαμβανουσῶν συνδέσμους ἀνισότητων [4], ὅτι διὰ χρησιμοποίησεως τῆς καταλλήλου ἀλλαγῆς μεταβλητῶν καὶ/ῆ τοῦ δυαδικοῦ μετασχηματισμοῦ, ὑποβιβάζομεν τὸ διακεκριμένον μονόπλευρον πρόβλημα ἐπαφῆς μετὰ ἡ ἄνευ τριβῆς εἰς τὸ ἀκόλουθον πρόβλημα Τ.Π. [5]:

Νὰ εὑρεθῇ $x \in R^n$ τοιοῦτον ὥστε νὰ ἐπιλύη τὸ πρόβλημα:

$$\min \left\{ \frac{1}{2} x^T M x - q^T x \mid x \geq 0 \right\} \quad (3.3)$$

Τὸ πρόβλημα αὐτὸ ἀποτελεῖ γενίκευσιν τοῦ ἀντιστοίχου ἀμφιπλεύρου προβλήματος ἀφορῶντος ρωγμᾶς ἄνευ ἀποσχίσεως καὶ μὲ πλήρως ἐλευθέραν ἢ πλήρως ἐμποδιζομένην ὀλισθήσιν (πρόσφυσιν) τῶν χειλέων τῆς ρωγμῆς. Τὰ προβλήματα αὐτὰ δύνανται νὰ τεθοῦν ὑπὸ τὴν γενικὴν μορφήν:

Νὰ εὑρεθῇ $x \in R^n$ τοιοῦτον ὥστε νὰ ἐπιλύη τὸ πρόβλημα:

$$\min \left\{ \frac{1}{2} x^T M x - q^T x \right\} \quad (3.4)$$

Εἰς ἀμφότερα τὰ προβλήματα (3.3) καὶ (3.4) τὸ μητρώον $M = \{\mu_{ij}\}$ εἶναι δεδομένον καὶ $q = \{q_i\}$ εἶναι δοθὲν ἄνυσμα. Εἰς τὴν διαμόρφωσιν τοῦ y -οστοῦ διακεκριμένου προτύπου εἰδικὰ στοιχεῖα ἰδιομορφιῶν θεωροῦνται διὰ τὴν ἐπεξεργασίαν τῶν ἰδιομορφιῶν τῶν αἰχμῶν τῶν ρωγμῶν.

Διὰ τὴν διαμόρφωσιν τῶν ὑποθετικῶν νευρωνικῶν πλεγμάτων, τῶν ὁποίων ἡ εὐσταθῆς κατάστασις παρέχει τὴν λύσιν τοῦ προβλήματος (3.4), εἰσάγομεν τὰς κατωτέρω ἀντικαταστάσεις:

$$T_{ij} = \begin{cases} -\mu_{ij} & \text{ἐὰν } i \neq j \\ \left(-\mu_{ij} + \frac{1}{R_i} \right) & \text{ἐὰν } i = j \end{cases} \quad (3.5)$$

$$\begin{aligned} V_i &= x_i \\ I_i &= q_i \end{aligned} \quad (3.6)$$

$$V_i = f_i(u_i) = u_i \quad (3.7)$$

Θεωρούμεν ἐπὶ πλέον, διὰ λόγους ἀπλοποιήσεως, ὅτι $R_i = C_i = 1$, ὁπότε ἡ ἐξέλιξις τοῦ κυκλώματος περιγράφεται ἀπὸ τὴν διαφορικήν ἐξίσωσιν (2.1) γραφομένην ὑπὸ τὴν μορφήν:

$$\frac{r}{dt} dV_i = \sum_{j=1}^n T_{ij} V_j - V_i + I_i \quad (3.8)$$

Εἰς τὴν εὐσταθῆ κατάστασιν θὰ ἔχωμεν $dV_i/dt = 0$ καὶ ἡ σχέσις (3.8), δι' εἰσαγωγῆς τῶν σχέσεων (3.5) καὶ (3.6), λαμβάνει τὴν μορφήν:

$$Mx = q \quad (3.9)$$

ἡ ὁποία δίδει τὴν λύσιν τοῦ μὴ περιοριζομένου προβλήματος ἐλαχίστου (3.4).

Διὰ τὸ περιοριζόμενον πρόβλημα ἐλαχίστου (3.3) ἡ συνάρτησις f_i λαμβάνει τὴν μορφήν:

$$V_i = f_i(u_i) = \begin{cases} x_i & \text{ἐὰν } u_i > 0 \\ 0 & \text{ἐὰν } u_i \leq 0 \end{cases} \quad \text{καὶ } x_j = V_j \quad (3.10)$$

Τὸ πρόβλημα περιγράφεται πλήρως διὰ τῶν σχέσεων (3.10), (3.5) καὶ (3.6). Τοιοῦτοτρόπως ἡ τελικὴ λύσις τοῦ πλέγματος ἱκανοποιεῖ τοὺς συνδέσμους $x_i \geq 0$ ($i = 1, 2, \dots, n$).

Ἐξετάσωμεν τὴν τελευταίαν περίπτωσιν ἐν λεπτομερείᾳ. Θεωροῦμεν τὴν ἐνέργειαν E ὡς συνάρτησιν τοῦ χρόνου $t > 0$ καὶ ἄς ἴδωμεν τί συμβαίνει ἐὰν ἡ $E(t)$ καθίσταται στάσιμος μὲ τὰς δευτερευούσας συνθήκας $V_j(t) \geq 0$. Ἐξετάζομεν δηλαδὴ τὸ πρόβλημα:

$$\text{stat } \{E(t) \mid V_i(t) \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, n\} \quad (3.11)$$

ἡ σχέσις αὐτὴ ἐξ ὀρισμοῦ ἐκφράζει τὰς εὐσταθεῖς καταστάσεις, τὰς ἀντιστοιχοῦσας εἰς τὸ πρόβλημα T.Π. (3.3).

Διαμορφοῦμεν τὴν λαγκρανζιανήν:

$$L(t) = E(t) - \sum_{i=1}^n \lambda_i V_i(t) \quad (3.12)$$

και λαμβάνομεν τὰς ἀκολουθούς ἰσοδυνάμους συνθήκας διὰ τὸ πρόβλημα στασιμότητος (3.11):

$$\frac{dE}{dt} - \sum_{j=1}^n \lambda_j \frac{dV_j(t)}{dt} = 0 \quad (3.13)$$

$$V_j \geq 0, \quad \lambda_j \geq 0, \quad \lambda_j V_j = 0 \quad (3.14)$$

Ἐκ τῆς σχέσεως (2.4) λαμβάνομεν, τῇ βοήθειά τῆς σχέσεως (2.1), ὅτι:

$$\begin{aligned} \frac{dE}{dt} &= \sum_{j=1}^n \frac{dE}{dV_j} \frac{dV_j}{dt} = \sum_{j=1}^n \frac{dV_j}{du_j} \frac{du_j}{dt} \left(-\sum_{i=1}^n T_{ij} V_i + \frac{u_j}{R_j} - I_j \right) = \\ &= -\sum_{j=1}^n c_j \left(\frac{du_j}{dt} \right)^2 \Theta_j \end{aligned} \quad (3.15)$$

ὅπου:

$$\Theta_j = \frac{dV_j}{du_j} = \begin{cases} 1 & \text{ἐὰν } u_i > 0 \\ 0 & \text{ἐὰν } u_i \leq 0 \end{cases} \quad (3.16)$$

Οὕτω, $\frac{dE}{dt} \leq 0$ δι' ἕκαστον $t > 0$. Ἀλλὰ ἐκ τῆς (3.13) λαμβάνομεν ὅτι:

$$\frac{dE}{dt} = \sum_{j=1}^n \frac{dV_j}{du_j} \frac{du_j}{dt} = \sum_{j=1}^n \lambda_j \Theta_j \frac{du_j}{dt} \quad (3.17)$$

Κατὰ συνέπειαν δι' ὅλα τὰ j διὰ τὰ ὅποια εἰς τὸν χρόνον t ἰσχύει ὅτι $u_j = V_j > 0$ θὰ ἔχωμεν ὅτι $\Theta_j = 1$ καὶ $\lambda_j = 0$. Περαιτέρω, ὅλοι οἱ ὅροι τῆς σχέσεως (3.17) ἐξαφανίζονται καὶ ἐπομένως συνάγομεν ὅτι :

$$\frac{dE}{dt} = 0 \quad (3.18)$$

Ἐκ τῶν σχέσεων (3.15) καὶ (3.18) ἔχομεν ὅτι, δι' ἕκαστον i , εἴτε $u_i \leq 0$, δηλαδή $V_i = 0$, εἴτε ἐὰν $u_i > 0$, θὰ ἔχωμεν ὅτι $u_i = V_i$ καί:

$$\frac{du_i}{dt} = \frac{dV_i}{dt} = 0$$

δηλαδή $V_i =$ σταθερόν. Οὕτω ἔχομεν ἐπικτείνει τὰ ἀποτελέσματα τοῦ Hopfield

[21] [22] διὰ τὴν περίπτωσιν τῶν συνδέσμων ἀνισοτήτων.

Ἐκ τῆς σχέσεως (3.13) λαμβάνομεν:

$$\sum_{j=1}^n \left(\frac{dE}{dV_j} - \lambda_j \right) \frac{dV_j}{dt} = 0 \quad (3.19)$$

Θεωρήσωμεν τὸ πρόβλημα ἐλαχίστου:

$$\min \{E(V_1, \dots, V_n) \mid V_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n\} \quad (3.20)$$

τὸ ὅποῖον προϋποθέτει ὅτι :

$$\frac{dE}{dV_j} = \lambda_j, \quad \lambda_j \geq 0, \quad V_j \geq 0, \quad \lambda_j V_j = 0, \quad (3.21)$$

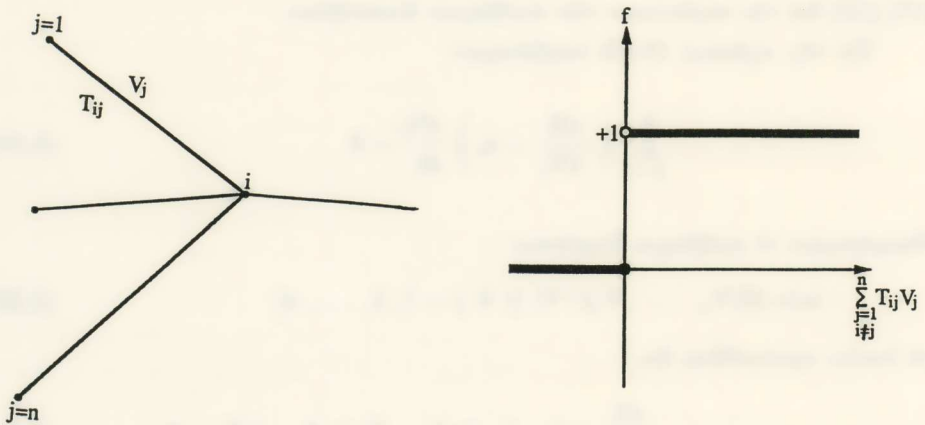
Ἡ λύσις τῆς (3.20) δίδει τὴν (3.21). Ἀντιστοίχως ἡ (3.19) ἱκανοποιεῖται, ἢ ἰσοδυνάμως αἱ (3.13) καὶ (3.14). Ἀλλὰ αἱ (3.13) καὶ (3.14) εἶναι ἰσοδύναμοι πρὸς τὴν (3.11). Δεδομένου ὅτι $dE/dt = 0$, ἄρα αἱ τιμαὶ V_j πρέπει νὰ εἶναι εἴτε μηδενικαί, εἴτε νὰ λαμβάνουν σταθερὰν τιμὴν. Αἱ ἀντίστοιχοι (3.5) καὶ (3.6) προϋποθέτουν εὐκόλως ὅτι ἡ (3.19) εἶναι ταυτόσημος μὲ τὸ ἀρχικὸν πρόβλημα (3.3).

4. ΜΑΘΗΣΙΣ ΔΡ' ΑΠΛΩΝ ΝΕΥΡΩΝΩΝ: Ο ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ PERCEPTRON

Διὰ νὰ καθορίσωμεν τὴν διαδικασίαν μαθήσεως εἰς πρότυπον νευρώνων ἐφαρμόζομεν τὴν γνωστὴν ἀρχὴν τῶν μεθόδων διδασκαλίας: Ὑπάρχει πάντοτε ἀνταμοιβὴ διὰ τὴν καλὴν συμπεριφορὰν, ἐνῶ κακὴ συμπεριφορὰ πρέπει νὰ ἀποκλείεται. Πράγματι, ἡ ἀρχὴ αὕτὴ δύναται νὰ συμπεριλαμβάνεται εἰς τὸν σχεδιασμὸν ἐκάστου νευρῶνος καὶ οὕτω : ἕκαστος νευρῶν δύναται νὰ μαθαίνη ἀπὸ τὰ λάθη του.

Ὁ ἀντίστοιχος ἀλγόριθμος καλεῖται ἀλγόριθμος μαθήσεως κατὰ perceptron καὶ ἡ σύγκλισις του ἀποδεικνύεται εἰς τὴν ἐργασίαν [2], διὰ τὴν περίπτωσιν ἐπιτηρουμένης διδασκαλίας, δηλαδὴ τὴν περίπτωσιν ὅπου γνωρίζομεν τί ἐπιζητοῦμεν νὰ εὑρωμεν. Ἄς ἐπιχειρήσωμεν νὰ διδάξωμεν τὸν νευρῶνα τοῦ Σχήματος 3 νὰ μάθῃ νὰ ξεχωρίζῃ δύο ἀντικείμενα, π.χ. τὸ ἐρυθρὸν καὶ τὸ πράσινον. Ὅταν τὸ ἐρυθρὸν ἀντικείμενον ἐμφανίζεται εἰς τὸν νευρῶνα, ὁ νευρῶν πρέπει νὰ δίδῃ ὡς ἀποτέλεσμα τὴν μονάδα, ὅταν ἐμφανίζεται τὸ πράσινον ἀντικείμενον, τὸ μηδέν.

Ὑποθέσωμεν ὅτι ὁ νευρῶν ὑπακούει τὴν μὴ-γραμμικότητα τοῦ ἀκαριαίου συνδέσμου (Σχ. 1a) (ἐνταῦθα $x \rightarrow f(x)$ λαμβάνει τὴν τιμὴν μηδέν διὰ $x \leq 0$ καὶ τὴν τιμὴν 1 διὰ $x \geq 0$). Ὁ ἀλγόριθμος ἔχει τὰ ἀκόλουθα στάδια: Τὴν ἀρχικὴν κατάστασιν, κατὰ



Σχῆμα 3. Ὁ ἀλγόριθμος Perceptron.

τὴν ὁποῖαν ὁ νευρὸν δὲν γνωρίζει τίποτε. Ἡ κατάσταση αὐτὴ χαρακτηρίζεται διὰ τῶν τυχαίων βαρῶν T_{ij} καὶ τῶν τυχαίων εἰσόδων V_j ($j = 1, 2, \dots, n, j \neq i$). Σχηματίζομεν τὸ ἄθροισμα :

$$\sum_{j=1}^n T_{ij} V_j$$

καὶ θέτομεν ὡς ἔξοδον τὴν τιμὴν $V_i = 1$, ἐὰν τὸ προηγούμενον ἄθροισμα εἶναι μεγαλύτερον ἀπὸ τὸ ὄριον μηδέν, ἢ τὴν τιμὴν $V_i = 0$, ἐὰν εἶναι μικρότερον. Ὑποθέσωμεν ὅτι ὁ νευρὸν παράγει τὴν μονάδα, ἐὰν τὸ κόκκινον ἀντικείμενον παρουσιάζεται εἰς αὐτόν. Ἐν συνεχείᾳ ἀφήνομεν τὰ βάρη ἀμετάβλητα. Ἀλλὰ ἐὰν ὁ νευρὸν παράγῃ τὸ μηδέν εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ κόκκινου ἀντικειμένου, τότε εἶναι ἀνάγκη νὰ ἀυξήσωμεν τὴν ποσότητα

$$\sum_{j=1}^n T_{ij} V_j \quad (j \neq i),$$

δι' αὐξήσεως τῶν βαρῶν T_{ji} .

Ἀντιθέτως, ἐὰν ὁ νευρὸν παράγῃ τὴν μονάδα εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ ἐπιδεικνύεται τὸ πράσινον ἀντικείμενον πρέπει νὰ ἐλαττώσωμεν τὴν αὐτὴν ποσότητα.

Πράγματι, δι' αὐξήσεως ἢ ἐλαττώσεως τοῦ ἄθροίσματος

$$\sum_{j=1}^n T_{ij} V_j$$

αὐξάνομεν τὴν δυνατότητα ὥστε τὸ ἄθροισμα αὐτὸ εἰς τὴν ἐπομένην βαθμίδα νὰ ὑπερ-

βαίνει το όριον, ώστε να παράγη την τιμήν 1 διά το κόκκινον αντικείμενον, ενώ εάν δέν υπερβαίνει το όριον θα παράγη το μηδέν και θα εμφανίζη το πράσινον αντικείμενον.

Κατά συνέπειαν ή μεταβολή τών βαρών ενισχύει τās ορθās αποφάσεις και εμποδίζει τās εσφαλμένες αποφάσεις. Η αρχή αυτή αποτελεί την βασικην μέθοδον μαθήσεως ή όποία καλεΐται και μάθησις κατά Hebb. Η προσαρμογή τών βαρών ακολουθεΐ την γενικην μορφήν :

$$T_{ij}^{(k)} = T_{ij}^{(k-1)} + c_i r_{ij}^{(k)} \quad (4.1)$$

όπου c_i είναι ή ταχύτης μαθήσεως, (k) σημαίνει το βήμα μαθήσεως και $r_{ij}^{(k)}$ εκφράζει το σήμα ενισχύσεως. Ο νόμος αυτός μαθήσεως λαμβάνει ακριβεστεραν μορφήν θέτοντας:

$$r_{ij}^{(k)} = (d - y^{(k)}) u_i^{(k)} \quad (4.2)$$

και $0 \leq c_i \leq 1$, όπου d παριστā την επιθυμητήν ανταπόκρισιν του συστήματος και $y^{(k)}$ είναι ή πραγματική ανταπόκρισίς του. Προφανώς d , $y^{(k)}$ δύναται να είναι τινές εκ τών έξόδων V_j , ή συναρτήσεις αυτών, μετροῦσαι την ανταπόκρισιν του συστήματος. Εάν ή σχέσις (4.2) ισχύη, ο νόμος μαθήσεως καλεΐται ως νόμος Widrow-Hoff. Νευρώνες ύπακούοντες τον νόμον αυτόν μαθήσεως καλούνται προσαρμοσίμοι γραμμικοί νευρώνες ή *adelines*, ή δέ πολύ-νευρωνική δομή καλεΐται *madaline*.

5. ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΕΩΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΜΑΘΗΣΕΩΣ ΠΛΕΓΜΑΤΩΝ

Το πρόβλημα ταυτοποίησης τών παραμέτρων αποτελεί το αντίστροφο πρόβλημα εις την ύπολογιστικην μηχανικην. Η λύσις, ή τμήμα λύσεως, προδιαγράφεται και επιζητείται να προσδιορισθοῦν εκείνοι αί έλαστικοί ή και μηχανικοί ιδιότητες αί όποια δίδουν λύσιν πολὺ πλησίον ή συμπίπτουσαν με τὰ προδιαγεγραμμένα δεδομένα. Είς άμφοτέρας τās περιπτώσεις άμφιπλευρών και μονοπλευρών προβλημάτων ή διαδικασία αυτή είναι μη-κλασσική [30]. Είς την περίπτωση αυτήν πρέπει να διαμορφώσωμεν το πρόβλημα ελαχίστης τινός άποκλίσεως ύπακούον εις όλας τās σχέσεις τās χαρακτηριζούσας την λύσιν ως δευτερευούσας συνθήκας. Οὔτω, εις την περίπτωση μονοπλευρών συνδέσμων, όπως πρόκειται εις τὰ χείλη ρωγμών με σχετικās άποκλίσεις τών χειλέων των, ή με τριβην προσφύσεως ή δλισθήσεως, το πρόβλημα ταυτοποίησης έχει ως καταστατικās σχέσεις μεταβαλλόμενας ανισότητας, πρόβλημα που αποτελεί πολὺ δύσκολον πρόβλημα έλέγχου έντόνως μη κλασσικής μορφής.

Αναφέρεται ότι εις περιβάλλον πλέγματος νευρώνων τὸ πρόβλημα ταυτοποιήσεως τῶν παραμέτρων λαμβάνει ἀπλουστάτην μορφήν καὶ δύναται νὰ ἐπιλυθῆ εὐκόλως διὰ μετασχηματισμοῦ του εἰς πρόβλημα ἐπιτηρουμένης μαθήσεως. Οἰαδήποτε δυνατὴ μεταβολὴ εἰς τὰς ἐλαστικὰς ιδιότητας καὶ εἰς τὴν γεωμετρίαν τῆς κατασκευῆς ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὰς ἀντιστοίχους μεταβολὰς τοῦ μητρώου M καὶ τοῦ ἀνύσματος q εἰς τὰς σχέσεις (3.3) καὶ (3.4). Δεδομένου ὅτι τὸ μητρώον M συνδέεται ἀμέσως πρὸς τὰ βάρη τῶν συνάψεων T_{ij} , δυνάμεθα νὰ ὑποθέσωμεν ὡς σῆμα ἐνισχύσεως, σῆμα τῆς μορφῆς :

$$T_{ij}^{(k)} = (V_j^* - V_j^{(k)}) u_i^{(k)} \quad (5.1)$$

ὅπου $V_{ij}^{(k)}$ εἶναι ἡ ἔξοδος τοῦ j -νευρῶνος καὶ $u_i^{(k)}$ ἡ εἴσοδος τοῦ i -νευρῶνος, ἐνῶ V_j^* ἐκφράζει τὴν ἐπιθυμητὴν ἀνταπόκρισιν τοῦ j -νευρῶνος. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον εἰσάγομεν τὸν κανόνα μαθήσεως κατὰ Widrow-Hoff, τοῦ ὁποῖου ἡ ἀπόδειξις συγκλίσεως δίδεται εἰς τὸ σύγγραμμα [2].

Ἡ λύσις τοῦ βήματος k θεωρεῖται ὡς ἀρχικὴ τιμὴ διὰ τὸν ὑπολογισμόν τοῦ πλέγματος τοῦ $(k + 1)$ -βήματος, τῇ βοηθείᾳ τῆς διαφορικῆς ἐξίσωσεως (3.8). Ἡ διαδικασία αὐτὴ τροποποιήσεως τῶν βαρῶν τῶν συνάψεων συνεχίζεται μέχρις ὅτου ἡ ἐπιθυμητὴ κατάστασις $\{V_i^*\} (i = 1, 2, \dots, n)$ εἰς τὴν σχέσιν (3.8) ἐπιτυγχάνεται.

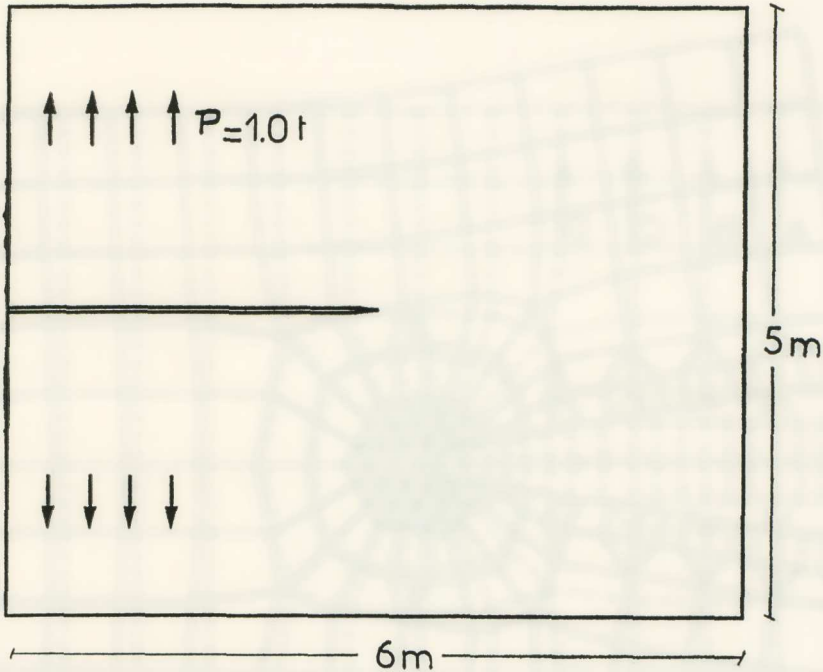
6. ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΑΙ

Ὡς ἔχομεν ἤδη τονίσει, οἱ νευρωνικοὶ ὑπολογιστῆρες εὐρίσκονται σήμερον εἰς πειραματικὸν στάδιον τῆς ἐξελιξέως των. Ἐπομένως τὸ πλέγμα νευρώνων τὸ ὁποῖον ἐχρησιμοποίησαμεν ἀπεικονίσθη εἰς κλασσικὸν ὑπολογιστῆρα HP 9000/720. Ἐθεωρήσαμεν τὰ κατωτέρω προβλήματα:

1) Ρωγμὴν ὑπὸ κλασσικὰς συνθήκας διαχωρισμοῦ τῶν χειλέων της.

Τὰ πρῶτα ἀριθμητικὰ ἀποτελέσματα ἀφοροῦν τὸν ὑπολογισμόν πλακὸς φερούσης ἀκραίαν ἐγκαρσίαν ρωγμὴν ὀρισμένου μήκους ὑποβαλλομένην εἰς ἐφελκυστικὴν τάσιν, ὁμοιομόρφως κατανεμημένην κατὰ μῆκος τῶν χειλέων τῆς ρωγμῆς ὡς αὕτη ἐμφανίζεται εἰς τὸ σχῆμα 4α. Ἡ πλάξ εἶναι ὀρθογωνικὴ διαστάσεων 6m X 5m καὶ πάχους $t = 0.16$ m. ἐνῶ ἡ ρωγμὴ ἔχει ἀρχικὸν μῆκος $a = 3$ m. Ἡ φόρτισις θεωρεῖται ἐπιβαλλομένη ἐπὶ τῶν κόμβων A, B, C, D ὡς αὕτη ἐμφαίνεται εἰς τὸ σχῆμα. Τὸ πρόβλημα εἶναι πρόβλημα ἐπιπέδου ἐντάσεως. Ἴσοπαραμετρικὰ τετράπλευρα στοιχεῖα καὶ τριγωνικὰ στοιχεῖα σταθερῶν τάσεων ἐχρησιμοποιήθησαν κατὰ τοὺς ὑπολογισμοὺς

τῶν πεπερασμένων στοιχείων διὰ τὴν διακριτοποίησιν τῆς κατασκευῆς. Αἱ μηχανικαὶ σταθεραὶ τῆς πλακῶς ἐλήφθησαν ὡς: $E = 2.1 \times 10^6 \text{ t/m}^2$, $\nu = 0.24$, $t = 0.16 \text{ m}$, $P = 1.0 \text{ t}$. Ἐφηρμόσαμεν τὴν μέθοδον τοῦ πλέγματος νευρώνων ποῦ ἀνεπτύχθη προηγουμένως. Κατὰ τὴν μέθοδον τῶν νευρωνικῶν πλεγμάτων ἀπαιτεῖται ἡ χρησιμοποίησις τῶν σχέσεων (3.9) διὰ τὴν λύσιν τῶν ἀντιστοίχων συστημάτων. Ἄντ' αὐτοῦ τὸ

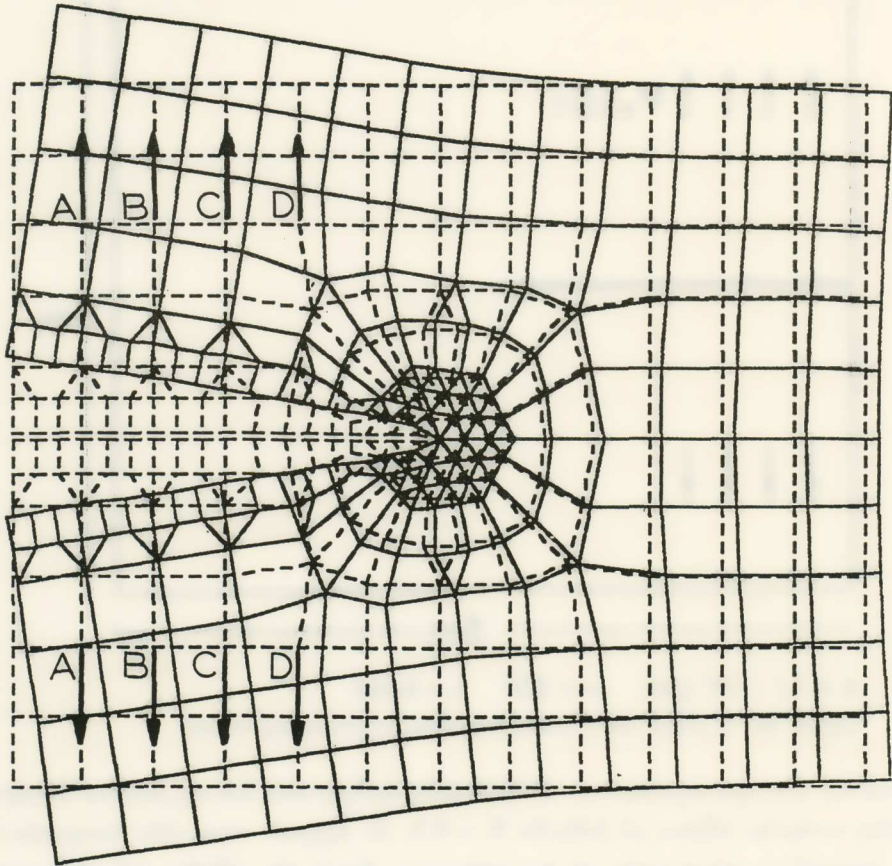


$$E = 2.1 \times 10^6 \text{ t/m}^2, \quad \nu = 0.24 \quad t = 0.16 \text{ m}$$

Σχῆμα 4α: Ἡ μορφή καὶ ὁ τρόπος φορτίσεως ρηγματωμένης πλακῶς.

δυναμικὸν σύστημα κυκλωμάτων (3.8) ἐπελύθη ἀριθμητικῶς διὰ τῆς μεθόδου Runge-Kutta τετάρτης τάξεως με βαθμίδα $\Delta t = 0.5$. Αἱ ἀρχικαὶ τιμαὶ τῶν δυναμικῶν U δὲν ἐπηρεάζουν σημαντικῶς τὰ ἀποτελέσματα. Κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ πλέγματος νευρώνων χονδρικῶς δύναται τις νὰ εἴπῃ ὅτι, ἀντὶ τῆς ἐπιλύσεως τοῦ γραμμικοῦ συστήματος (3.9), ἐπιλύομεν τὸ πρόβλημα τοῦ δυναμικοῦ κυκλώματος (3.8). Τὰ στοιχεῖα $T_{ij} = 1, 2, \dots, n$ καὶ I_i δίδονται ἀπὸ τὰς σχέσεις (3.5) καὶ (3.6) ὅπου m_{ij} καὶ q_{ij} δίδονται ἀπὸ τὴν κλασσικὴν μέθοδον πεπερασμένων στοιχείων (ΠΣ). Εἶναι περίπου βέβαιοι ὅτι τὸ ἀνοικτὸν μέχρι σήμερον πρόβλημα διαμορφώσεως πλεγμάτων νευρώνων, τὸ ὁποῖον θὰ δύναται νὰ κατασκευάζῃ τὸ μητρώων M ἀπὸ δοθὲν φορτίον, γεωμετρίαν καὶ ἐλαστικὰς ιδιότητας τῆς κατασκευῆς, θὰ εὕρῃ πλήρη λύσιν εἰς τὸ μέλλον.

Εἰς τὸ παρὸν παράδειγμα ἐφημερόσαμεν τὴν μέθοδον μετατοπίσεων μετὰ ἀπὸ κατάλληλον τεχνικὴν συμπυκνώσεως. Ἡ ἰδιομορφία εἰς τὴν αἰχμὴν τῆς ρωγμῆς λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν τῆ βοήθειά εἰδικῶν στοιχείων δι' ἰδιομορφίας [31]. Τὸ σύστημα ἐπελύθη διὰ τῆς μεθόδου Gauss-Jordan καὶ ἐλάβομεν τὰ πεδία τῶν μετατοπίσεων καὶ τάσεων, τὰ παρουσιαζόμενα εἰς τὰ σχήματα 4b, c διὰ τὸ ἐλάχιστον τῆς δυναμικῆς ἐνεργείας ἴσον

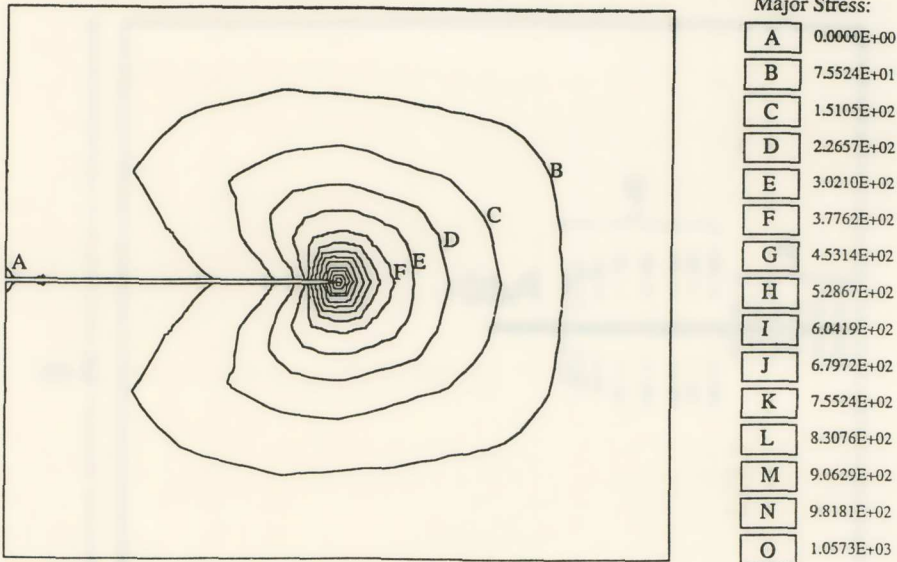


$$E=21 \times 10^6 \text{ t/m}^2, \nu=0.24 \quad t=0.16 \text{ m}$$

Σχῆμα 4b: Τὸ πεδῖον παραμορφώσεως εἰς τὸ τελικὸν στάδιον φορτίσεως.

με -13.3437 . Ἡ μέθοδος τοῦ πλέγματος νευρώνων ἀκόμη καὶ διὰ ἀρχικὴν τιμὴν πολὺ πλησίον τῆς λύσεως συγκλίνει ἀρκετὰ βραδέως εἰς τὸ παράδειγμα. Μετὰ 5,500 βαθμίδας λαμβάνομεν ἐλαχίστην τιμὴν ἴσην με -13.3436 καὶ τὰς τιμὰς τῶν ἀγνώστων τὰς προηγουμένως ἀναφερθεῖσας με ἀσημάντους διαφοράς. Ἀξίζει νὰ σημειωθῇ

ὅτι τὴν αὐτὴν ἐλαχίστην τιμὴν ἐλάβομεν κατὰ πρῶτον εἰς τὴν περιοχὴν μεταξὺ τῆς βαθμίδος 2,300 καὶ τῆς βαθμίδος 3,000, καὶ ὅτι μετὰ τὴν τελευταίαν βαθμίδα ἡ ἐλαχίστη τιμὴ παραμένει ἀμετάβλητος καὶ μόνον αἱ τιμαὶ τῶν ἀγνώστων βελτιώνονται ἐλαφρῶς.



Σχῆμα 4c. Αἱ ἰσοεντατικαὶ καμπύλαι διὰ τὰ διαδοχικὰ φορτία τοῦ πίνακος.

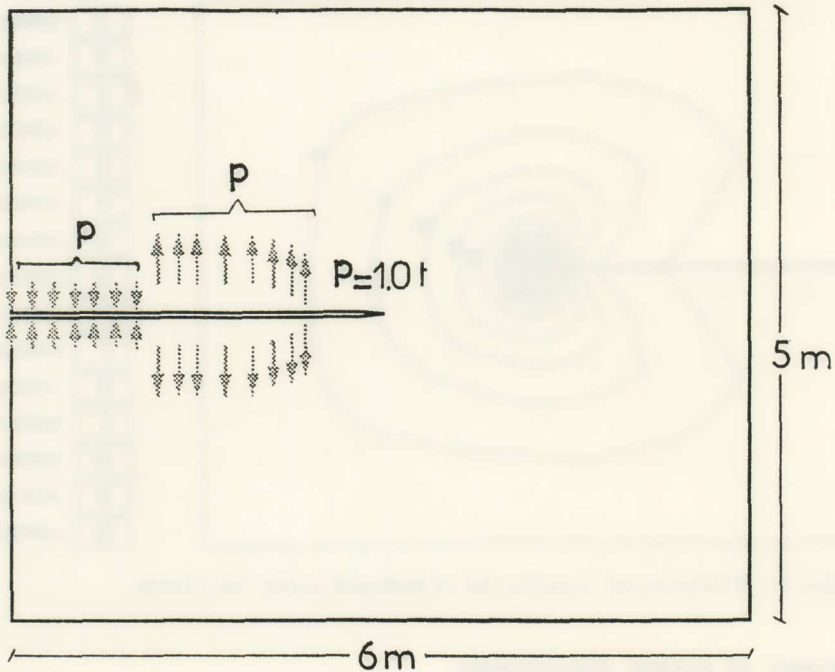
2) Ρωγμὰς μὲ μερικὸν ἀποχωρισμὸν.

Εἰς τὴν δευτέραν ἐφαρμογὴν ἡ αὐτὴ πλάξ, ἀλλὰ μὲ διάφορον φόρτισιν, ἐπιλύεται (Σχ. 5a). Ἡ ρωγμὴ AB θεωρεῖται ὅτι ἔχει μονόπλευρον ἐπαφὴν μεταξὺ τῶν χειλέων της. Μετὰ ἀπὸ διαρρύθμισιν καὶ ἀπαλοιφὴν ὅλων τῶν ἀμφιπλεύρων βαθμῶν ἐλευθερίας διεμορφώσαμεν πρόβλημα περιοριζομένου ἐλαχίστου δι' ἀνισοτήτων, διὰ τῆς συμπληρωματικῆς ἐνεργείας ὡς πρὸς τὰς καθέτους δυνάμεις εἰς 18 ζεύγη κόμβων ἐπαφῆς κατὰ τὴν διαχωριστικὴν ἐπιφάνειαν τῆς ρωγμῆς [8, 9].

Τὸ ἀνηγμένον πρόβλημα μεγιστοποιήσεως τῆς σχέσεως (3.3) ἐπελύθη διὰ τοῦ ἀλγορίθμου βελτιστοποιήσεως τοῦ Hildreth καὶ d'Esopo καὶ διὰ τῆς μεθόδου τοῦ πλέγματος νευρώνων τοῦ περιγραφέντος εἰς τὴν προηγουμένην παράγραφον.

Ἡ μέθοδος Runge-Kutta τετάρτης τάξεως μὲ $\Delta t = 0.5$ ἔδωσε διὰ διαφόρους τυχαίας ἐπιλογὰς τῶν ἀρχικῶν τιμῶν τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα μόνον μετὰ ἀπὸ 250 κύκλους. Τὰ ἀποτελέσματα ἦσαν τὰ αὐτὰ μὲ μικρὰς διαφορὰς μὲ τὰ ἀποτελέσματα τὰ ὁποῖα ἔδωσε ἡ κλασσικὴ μέθοδος τετραγωνικῆς βελτιστοποιήσεως Hildreth καὶ

d'Esopo [29]. Ἀξίζει νὰ ἀναφερθῆ ὅτι διὰ τὸ παρὸν πρόβλημα, τὸ ὁποῖον εἶναι πολὺ περισσότερον πεπλεγμένον ἀπὸ τὸ προηγούμενον κατὰ τὴν κλασσικὴν ἔννοιαν, λόγῳ τῆς ἐμφάνισεως βοηθητικῶν συνθηκῶν ἀνισοτήτων, ἡ μέθοδος πλέγματος νευρώνων εἶναι πολὺ ἀνθεκτικὴ καὶ παρουσιάζει ἐξαιρετικὴν σύγκλισιν (Σχ. 5b,c). Τὰ περισσότε-



$$E = 2.1 \times 10^6 \text{ t/m}^2 \quad \nu = 0.24 \quad t = 0.16$$

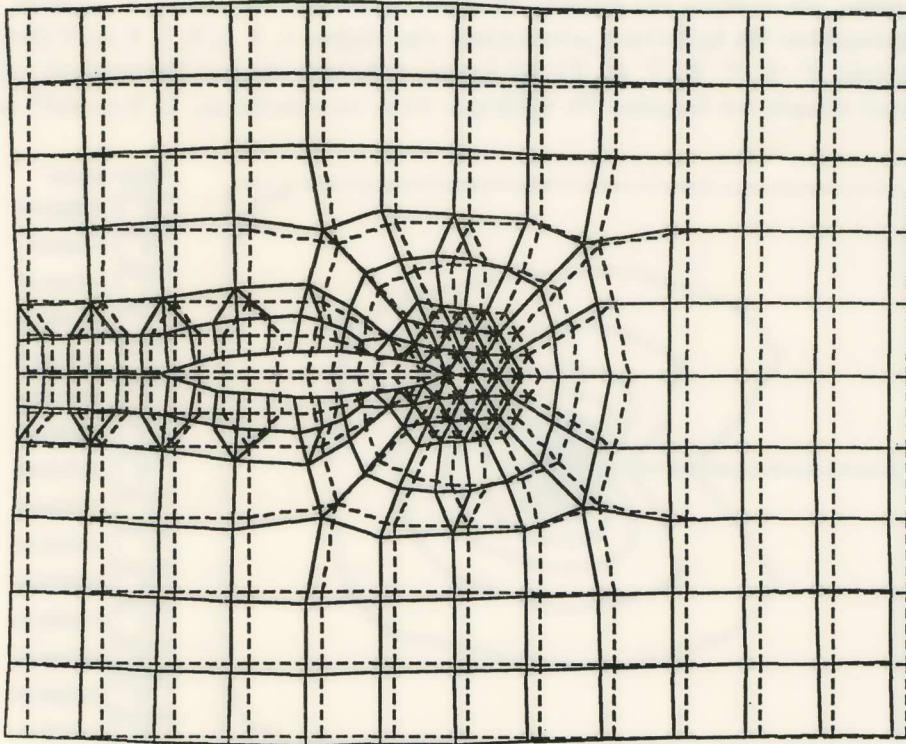
Σχῆμα 5a: Σχηματικὴ ἀπεικόνισις τῆς ρωγμῆς μὲ μονοπλεύρους συνθήκας.

ρα ἐκ τῶν ἀριθμητικῶν πειραμάτων ἀπέδειξαν ὅτι αἱ βοηθητικαὶ συνθήκαι ἀνισοτήτων καθιστοῦν τὴν ἀριθμητικὴν λύσιν τοῦ προβλήματος διὰ τῆς μεθόδου τοῦ πλέγματος νευρώνων πολὺ εὐκόλον. Φαίνεται ὅτι οἱ νόμοι τῶν νευρώνων οἱ περιλαμβάνοντες ἀνισοτήτας, ὅπως ὁ νευρὸν (3.10), ἐλαττώνουν σημαντικῶς τὴν ἔρευναν διὰ τὸ ἐλάχιστον.

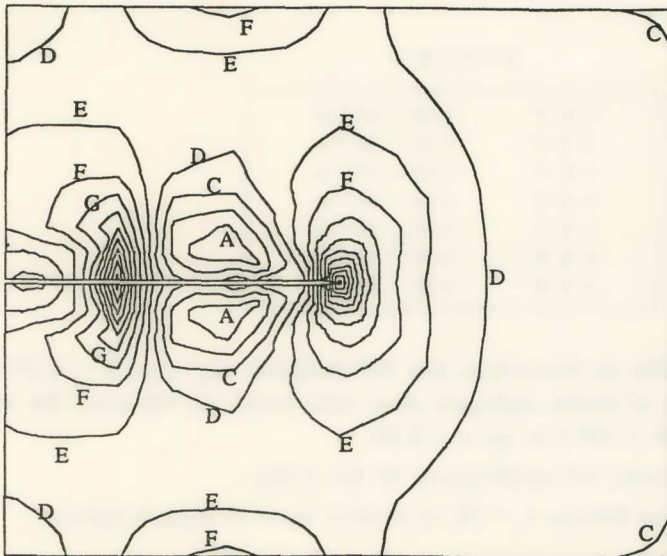
3) Τὸ πρόβλημα ταυτοποίησης τῶν παραμέτρων τοῦ ρηγματωμένου σώματος.

Διὰ τὸ ἀμφίπλευρον πρόβλημα ρωγμῆς τοῦ Σχ. 6 a, b, τὸ ἀκόλουθον πρόβλημα ταυτοποίησης τῶν παραμέτρων δύναται νὰ ἐπιλυθῆ.

Τὸ πρόβλημα τοῦτο ἔχει ὡς ἀκόλουθως: Διὰ ποίας τιμὰς τῶν E καὶ ν , αἱ μετα-



Σχήμα 5b: Το πεδίο παραμορφώσεως εις τὸ τελικὸν στάδιον φορτίσεως.

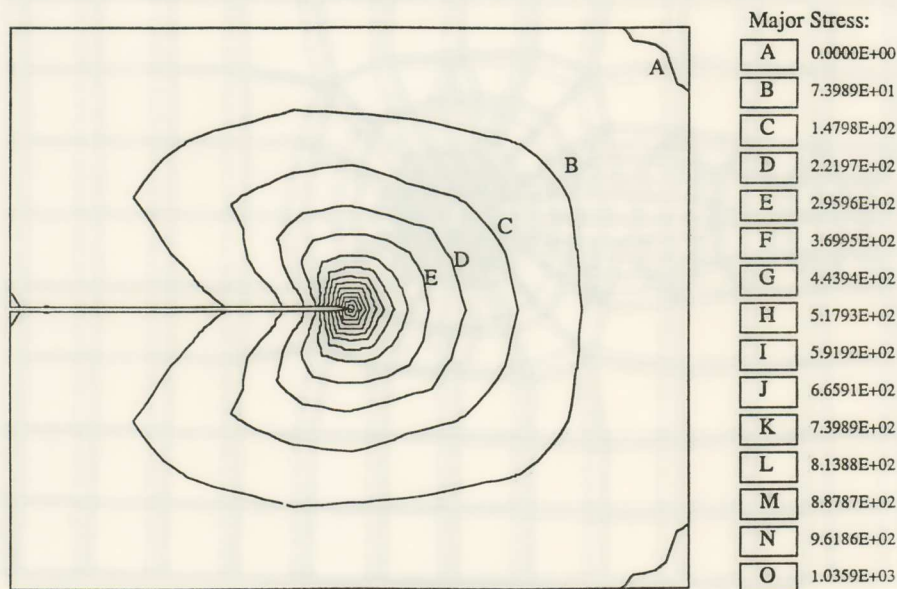


Major Stress:

A	-6.9392E+01
B	-3.4696E+01
C	0.0000E+00
D	3.4696E+01
E	6.9392E+01
F	1.0409E+02
G	1.3878E+02
H	1.7348E+02
I	2.0818E+02
J	2.4287E+02
K	2.7757E+02
L	3.1227E+02
M	3.4696E+02
N	3.8166E+02
O	4.1635E+02

Σχήμα 5c: Αἱ ἰσοσηματικαὶ καμπύλαι διὰ τὰ διαδοχικὰ φορτία τοῦ Πίν. 1

τοπίσεις τῶν συνόρων τοῦ σώματος θὰ λάβουν τὰς τιμὰς τοῦ πίνακος 1. Ὁ πίναξ 1 περιλαμβάνει τὰς ὀριζοντίους μετατοπίσεις τῶν κόμβων 3, 4, 5, 6, 7, 8 καὶ 9 (ἀντιστοίχως: 3', 4', 5', 6', 7', 8', 9') τοῦ ἀριστεροῦ ἡμίσεος τῆς ἄνω (ἀντιστοίχως: τῆς κάτω) πλευρᾶς τοῦ δοκιμίου. Τὸ πρόβλημα τοῦτο ταυτοποιήσεως, ἀν διχτυπωθῆ ὡς



Σχῆμα 6a: Τὸ πρόβλημα ταυτοποιήσεως διὰ ρωγμῆν ἀντιστοιχοῦσαν εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ Σχ. 4a. Αἱ ἰσοεντατικά καμπύλαι.

ΠΙΝΑΞ 1

3 ἢ 3'	$1,45 \times 10^{-4}$ m
4 ἢ 4'	$1,45 \times 10^{-4}$ m
5 ἢ 5'	$1,45 \times 10^{-4}$ m
6 ἢ 6'	$1,45 \times 10^{-4}$ m
7 ἢ 7'	$1,40 \times 10^{-4}$ m
8 ἢ 8'	$1,30 \times 10^{-4}$ m
9 ἢ 9'	$1,20 \times 10^{-4}$ m

πρόβλημα μαθήσεως, δίδει εἰς ὀλιγωτέρας ἀπὸ 100 βαθμίδας τὰς τιμὰς $E = 2,49 \times 10^6$ t/m² καὶ $\nu = 0,28$, αἱ ὁποῖαι πράγματι εἶναι πολὺ κοντὰ εἰς τὴν λύσιν διὰ τὴν ὁποῖαν ἔχομεν $E = 2,50 \times 10^6$ t/m καὶ $\nu = 0,30$.

Ἡ κλασσικὴ μὀρφωσις τοῦ προβλήματος θὰ ἦτο ἡ ἐξῆς :

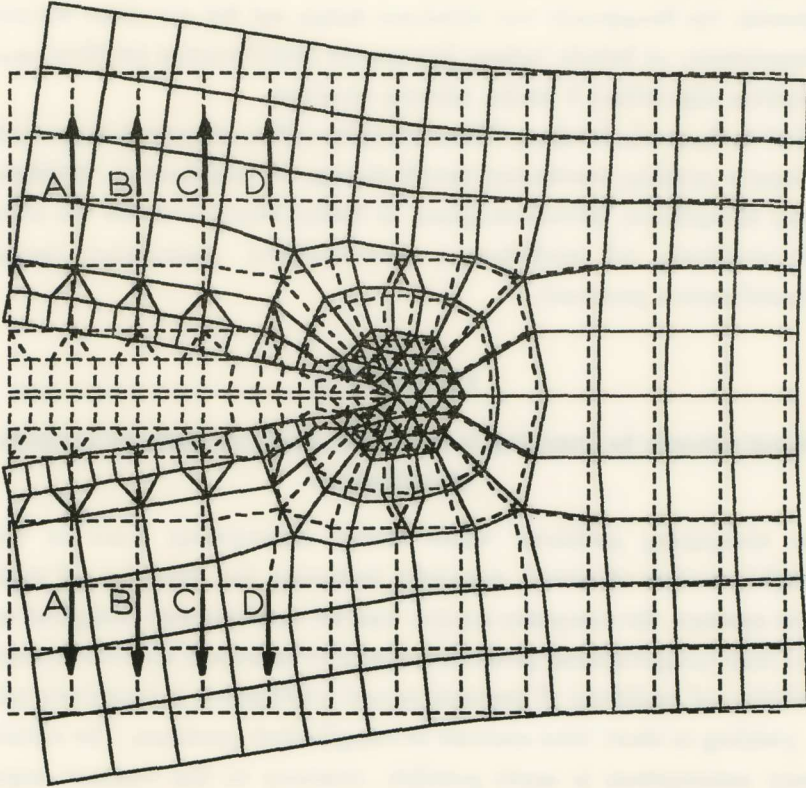
Νὰ εὔρεθῆ τὸ ἄνυσμα ἐλέγχου $z = (E, \nu)$ τοιοῦτον ὥστε νὰ ἰσχύη ἡ σχέσηις:

$$\| u(z) - \bar{u} \|^2 \rightarrow \min \quad (5.1)$$

μέ παραπλεύρους συνθήκας, τὰς συνθήκας ἐπιλύσεως διακριτοποιημένου προβλήματος

$$k(z) u(z) = p \quad (5.2)$$

Εἰς τὰς ἀνωτέρω σχέσεις, k εἶναι τὸ μητρῶον δυσκαμψίας, u ἐκφράζουν οἱ μετακινήσεις καὶ p σημαίνει τὸ ἐπιβεβλημένον φορτίον. Τὸ πρόβλημα (5.1, 2) εἶναι δύσκολον πρόβλημα δι' ἀριθμητικὴν ἐπίλυσιν. Ἐπίσης πολὺ δυσκολωτέρα γίνεται ἡ ἄλλη



$$E=2.5 \times 10^6 \text{ t/m}^2, \quad \nu=0.30, \quad t=0.16 \text{ m}$$

Σχῆμα 6b. Τὸ πρόβλημα ταυτοποίησεως διὰ ρωγμὴν ἀντιστοιχοῦσαν εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ Σχ. 4a αἱ ἰσοενατακτικὰ καμπύλαι διὰ τὰ διαδοχικὰ φορτία τοῦ πίνακος με $E=2.5 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$, $\nu=0.30$, $t=0.16'$ καὶ (b) τὸ πεδῖον τῶν σχετικῶν μετατοπίσεων.

κατάστασις, ἂν ἡ ρωγμὴ ἀνοίγη ἢ ἀναπτύσσωνται τριβαί κατὰ μῆκος τῶν χειλέων της, ὅποτε ἀντὶ τῆς (5.2) θὰ ἔχωμεν ὡς παραπλεύρους συνθήκας ἀνισότηας. Τὸ πρόβλημα ταυτοποίησεως τῶν παραμέτρων, ἢ ἄλλως πῶς ἀντίστροφον πρόβλημα τοῦ ἀρχικοῦ, παρουσιάζει σημαντικὰς δυσκολίας τόσο ἀπὸ θεωρητικῆς ἀπόψεως

έσον και από αριθμητικής επίλυσεως. Είς το άρθρον αυτό παρακάμπτομεν τὰς δυσκολίας αὐτὰς μορφώνοντες τὸ πρόβλημα ὡς πρόβλημα ἐπιτηρουμένης μαθήσεως (supervised learning problem). Δύο εἶναι τὰ σημαντικὰ ἀποτελέσματα ἐκ τῆς ἐφαρμογῆς τῆς μεθόδου αὐτῆς:

- i) Ἐκτίμησις καὶ τὰ δυσκολώτερα προβλήματα ταυτοποιήσεως τῶν παραμέτρων (parameter identification), ἔπου ἡ σχέσις (5.2) δίδει σύστημα ἀνισοτήτων κλπ., ἀνάγονται εἰς προβλήματα ἐκμάθησεως, ἔπου ὁ ἀλγόριθμος «perceptron» ἀποδεικνύει τὴν θεωρητικὴν τῶν σύγκλισιν ἐκτίμησις καὶ διὰ τὰς πλεόν πολυπλόκους περιπτώσεις μὲ ἀπλοῦν τρόπον (parameter identification problem \leftrightarrow perceptron algorithm) ὁ ὁποῖος πάντοτε συγκλίνει.
- ii) Ἀπὸ ἀριθμητικῆς ἀπόψεως ὁ ἴδιος ἀλγόριθμος δίδει τάχιστα ἀριθμητικὰ ἀποτελέσματα μεγάλης πιστότητος (small storage of matrices) ἐν ἀντιθέσει πρὸς τοὺς ἀλγορίθμους βελτιστοποιήσεως οἱ ὁποῖοι ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν κλασσικὴν ἀντιμετώπισιν τοῦ προβλήματος ταυτοποιήσεως παραμέτρων (parameter identification problem).

SUMMARY

Neural networks for computing in fracture mechanics methods and prospects of applications

In computing problems where many assumptions must be satisfied in parallel, models of neural networks imitating the behavior of biological nervous systems the computer science was led to study real biological nets by the fact that computational power developed by biological nervous systems for the solution of problems of perception and intelligence is enormous and efficient, yielding in short time answers to complicated questions. The satisfaction of many assumptions is made possible, contrary to the classical sequential computers, proceeding only in series in information handling by using networks of analog neurons with nonlinear behavior, involving a high degree of interconnections with links of variable weights. In order to define a neural network we have to give its node characteristics, the learning rules, and the network topology. The learning rules improve the network performance through appropriate adaptive changes of the weights of the links.

Intense research in neuroscience and development of the theory of artificial neural networks aimed to understand how the properties of the biological neurons and their interconnections imply as a result the computational speed

and power of the biological neural networks. In order to achieve such a task it is necessary to dispose a large connectivity degree of the neurons, a massive parallelism, as well as, a nonlinear analog response of them and a high degree of training or learning capabilities. In a neural network the variability of the interconnection weights between the neurons allows the storage and the representation of memories. A neural network has the abilities of self-organizing, of generalizing, and regaining information from stored, partially incomplete, or incorrect data.

All the above are the basic factors which characterize the computational effectiveness of a neural network and which will constitute the major advantage of modern computers under development, which are based on the neural network principle. Moreover, a neural computer will be highly fault tolerant, contrary to the classical sequential computers, because of the increased numbers of locally connected processing nodes.

Thus, the whole performance of the network, as well as its learning capability is not greatly affected by some neurons or links, which may be eventually out of order. This fact makes the network quickly adaptable to a new situation, which results to a minimization of the damage influence.

The present paper tries to adapt the computational fracture analysis methods to a neural-network computing environment by using neural-network capability to solve optimization problems. We consider some problems for which this is possible. These problems try to calculate the stress and displacement fields around a given crack (or cracks), either by assuming that classical bilateral boundary conditions hold at the interface of the crack, or, on the less classical assumption, by assuming that friction and unilateral contact interface conditions hold.

The latter interface conditions introduce certain difficult non-linearities into the problem. Indeed, both the unilateral contact and the friction interface conditions, written as stress-strain relations of frictional one-dimensional elements, include vertical complete parts in their graphs, which cannot be treated properly by the incremental structural analysis methods. Therefore the problem of unilateral contact with friction is formulated as an inequality-constrained minimum problem either for the potential, or for the complementary energy [3-5].

The two regions, defined by the inequality constraints, are the contact and the detachment regions within the crack for the unilateral contact, whereas

for friction, these are replaced by the sliding and the adhesive-friction regions, which are a priori unknown. The problem can be formulated as an inequality constrained problem, involving as unknowns either the stress, or the displacements, along the two sides of the crack [6-13].

All the above hold in the case of cracks of given length. They can, however, be embodied into a theory of crack propagation along the lines of [14].

Knowing the relative opening and the relative sliding of a crack, we can calculate the stress intensity factors, according to refs. [15 and 16], or by the procedures developed in refs [17, 18], where more accurate formulas were established for the consideration of all singularity interactions.

As a numerical application we present in this paper a complete numerical treatment of the problem of unilateral contact and friction along the crack interface, using a neural network model, as well as the solution of a crack problem with classical interface conditions. Finally, we treat a simple parameter identification problem in crack analysis as a supervised learning problem.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. M. Caudill, C. Butler, *Naturally Intelligent Systems*, (MIT Press, Cambridge, 1990).
2. R. Beale, T. Jackson, *Neural Computing. An Introduction*, (IOP Publ., Bristol, 1990).
3. G. Duvaut and J.L. Lions, *Les inéquations en Mécanique et en Physique*. (Dunod, Paris 1972).
4. P.D. Panagiotopoulos, *Inequality Problems in Mechanics and Applications, Convex and Nonconvex Energy functions*. (Birkhäuser Verlag, Basel, Boston 1985, Russian Translation, MIR Publ. Moscow 1989).
5. P.D. Panagiotopoulos, *A Nonlinear Programming Approach to the Unilateral Contact and Friction-Boundary Value Problem in the Theory of Elasticity*. *Ing. Archiv* 44 (1975) 421-432.
6. M. C. Dubourg and B. Villechaise, *Unilateral Contact Analysis of a crack with friction*, *Europ. J. Mech. A/Solids* 8 (1989) 309-319.
7. P.S. Theocaris, P.D. Panagiotopoulos, *On the consideration of Unilateral Contact and Friction in Cracks. The Indirect Boundary Integral Equation Method*. *Int. Journal Num. Meth. Eng.* (to appear).
8. P.D. Panagiotopoulos, P. P. Lazaridis, *Boundary Minimum Principles for the Unilateral Contact Problems*. *Int. J. Solids and Structures* 23 (1987) 1465-1484.
9. P.D. Panagiotopoulos, *Multivalued boundary Integral Equations for Inequality Problems. The Convex Case*, *Acta Mecanica* 70 (1987) 145-167.

10. P. S. Theocaris, P. D. Panagiotopoulos, On Debonding and Delamination Effects in Adhesively Bonded Cracks. A Boundary Integral Approach, *Ing. Archiv.* 61 (1991) 578-587.
11. P. D. Panagiotopoulos, Boundary Integral Equations for Inequality Problems. The Nonconvex Case, *Acta Mechanica* 72 (1989) 152-168.
12. P. D. Panagiotopoulos, J. J. Moreau, G. Strang, *Topics in Nonsmooth Mechanics.* (Birkhäuser Verlag, Boston, 1988).
13. J. J. Moreau, P. D. Panagiotopoulos, *Nonsmooth Mechanics and Applications.* (Springer Verlag, CISM Vol. 302 N. York, Wien 1988).
14. P. S. Theocaris, P. D. Panagiotopoulos, On the T-and the S-criteria in fracture Mechanics: new formulations and variational principles, *Acta Mechanica* 87 (1991) 135-152.
15. G. E. Blandford, A. R. Ingraffea, J. A. Liggett, Two dimensional stress intensity factor computations using the boundary element method, *Int. J. Num. Methods in Eng.* 67 (1981) 387-404.
16. W. L. Zang, P. Gudmundson, Frictional Contact Problems of Kinked Cracks Modelled by a Boundary Integral Method, *Int. Num. Meth. Eng.* 31 (1991) 427-446.
17. P. S. Theocaris, G. N. Makrakis, The kinked crack solved by Mellin transform, *J. of Elasticity* 16 (1986) 393-411.
18. P. S. Theocaris, G. N. Makrakis, Crack kinking in anti-plane shear solved by the Mellin transform, *Int. J. of Fracture* 34 (1987) 251-262.
19. W. McCulloch, W. Pitts, A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity, *Bull. of Math. Biophysics* 5 (1943) 115-133.
20. B. Widrow, M. Hoff, Adaptive switching circuits, 1960 IRE WESCON Convention Record, New York IRE pp. 96-104.
21. J. J. Hopfield, Neural networks and physical Systems with emergent collective computational abilities, *Proc. of the Nat. Acad. of Sciences* 79 (1982) 2554-2558.
22. J. J. Hopfield, D. W. Tank, «Neural» Computation of Decisions in Optimization Problems, *Biol. Cybern.* 52 (1985) 141-152.
23. R. Lippmann, An Introduction to Computing with Neural Nets, *IEEE ASSP Magazine* April (1987) 4-22.
24. Shun-ichi Amari, Dynamic Stability of Formation of Cortical Maps in Dynamic Interactions in Neural Networks and Data (ed. by M. Arbib and S. Amari) *Res. Notes in Neural Comp.* Vol. 1, (Springer Verlag, Berlin, N. York 1989).
25. J. Anderson, E. Rosenfeld, *Neurocomputing. Foundations of Research.* (The MIT Press, Cambridge MASS, 1988).
26. R. Durbin, C. Miall, G. Mitchison, *The Computing Neuron,* (Addison Wesley, N. York 1989).
27. B. Soucek, *Neural and Concurrent Real Time Systems,* (J. Wiley, N. York 1989).
28. E. N. Houstis, S. K. Kortesis, H. Byun, A Workload Partitioning Strategy for PDES by a Generalized Neural Network, Computer science Department, Purdue University, West Lafayette, IN. 47907, CSD-TR 934.

29. H. Künzi, W. Krelle, Nichtlineare Programmierung. Springer-Verlag Berlin 1962 (see pages 73-79).
30. P. D. Panagiotopoulos, Optimal Control of Structures with convex and non-convex energy densities and variational and hemivariational inequalities, Eng. Structures 6(1984) 12-18.
31. D. R. J. Owen and A. J. Fawkes, «Engineering Fracture Mechanics : Numerical Methods and Applications», Pivreridge Press Ltd, Swansea, U. K. (1982).

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ ΚΑΤΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ

	Σελ.
ANGELIDIS THOMAS D. — On the problem of a local extension of the quantum formalism. (Ἐπὶ τοῦ προβλήματος τῆς τοπικῆς ἐπεκτάσεως τοῦ κβαντικῆς φορμαλισμοῦ)	292
ANTONOPOULOS G. - KOPANAS J. — On the experimental evidence of a SES vertical component in seismic electric signals. (Παρατήρηση κατακόρυφης συνιστώσης εἰς τὰ ἠλεκτρικὰ προσεισμικὰ σήματα ἐντὸς τῆς γῆς)	93
ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ ΑΓΓΕΛΟΣ Γ. — Τάση κατανομῆς τοῦ σεισμικοῦ δυναμικοῦ κατὰ μῆκος τῆς νήσου Κρήτης. (Earthquake Potential Trend Along the Island of Crete).	63
GALANOPOULOS A. G. — On the Average and Maximum Recurrence Interval of the last 4000 years Caldera - Forming Global Explosive Eruptions. (Ἐπὶ τοῦ μέσου καὶ μεγίστου χρόνου ἐπαναλήψεως ἠφαιστειακῶν ἐκρήξεων ποὺ σχημάτισαν μεγάλες καλδέρες στὴν ἐπιφάνεια τῆς Γῆς κατὰ τὰ τελευταῖα 4000 χρόνια)	270
ΔΕΣΠΟΤΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ. — Στοιχεῖα Πραξιολογίας στὸν Πολιτικὸ τοῦ Πλάτωνος. (Eléments de praxéologie dans le Politique de Platon)	99
ΘΕΟΧΑΡΗΣ ΠΕΡ. - ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝ. — Νευρωνικοὶ ὑπολογιστῆρες καὶ τεχνητὴ νοημοσύνη εἰς τὴν μηχανικὴν τῶν θραύσεων. (Neural networks for computing in fracture mechanics methods and prospects of applications)	373
ΚΑΤΣΙΑΒΡΙΑΣ Ν. — Σχέση μεταξὺ τῶν ἀνωτριάδικων κλαστικῶν-ἀνθρακικῶν ἰζημάτων τῆς ζώνης Γαβρόβου - Τριπόλεως στὴ βορειοκεντρικὴ Κρήτη. (Relationships between the elastic and the carbonate Uppertriassic sediments of the Gavrovo - Tripolis zone in North-Central Crete, Greece)	122
ΚΕΛΕΡΠΕΡΤΖΙΣ Α. Ε. - ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Κ. Γ. — Mineralogy and Geochemistry of Mn-mineralization from Vani area of Milos Island-Its genesis problem. (Ὁρυκτολογία καὶ γεωχημεία τῆς μαγγανιούχου μεταλλοφορίας ἀπὸ τὴν περιοχὴ Βάνη τῆς νήσου Μήλου — Τὸ πρόβλημα τῆς γένεσός της)	107
ΚΙΣΚΥΡΑΣ ΔΗΜ. Α. — Συμβολὴ ἐλληνικῶν παρατηρήσεων στὴ γνώση τῶν αἰτίων, τὰ ὁποῖα προκάλεσαν τὴν ὁμαδικὴ ἐξαφάνιση εἰδῶν κατὰ τὸ τέλος τῆς κρητιδικῆς περιόδου. (A contribution of Greek remarks to the knowledge of the causes for the mass species extinction at the end of the Cretaceous Period)	239
XANTHAKIS J. - MAVROMICHALAKI H. - TRITAKIS V. - PETROPOULOS B. - MARMATSOURI E. - VASSILAKI A. - BELECHAKI A. - NOENS J. C. - PECH B.—Asymmetries of the green and red line intensities of the solar corona. (Ἄσυμ-	

μετρία τῆς ἔντασης τῆς πράσινης καὶ τῆς ἐρυθρᾶς φασματικῆς γραμμῆς τοῦ ἡλιακοῦ στέμματος)	255
ΠΑΠΑΔΕΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. — Νεότερα πορίσματα στὴ γεωλογικὴ - τεκτονικὴ ἐξέλι- ξη τῶν μεταμορφωμένων πετρωμάτων τῆς Ἀττικῆς καὶ στὴ βαρίσκια μεταλλο- φορία. (Recent considerations for the Geological - tectonic evolution of the me- tamorphic rocks in Attiki and the Variskia mineralization)	331
ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ Γ. - ΚΑΡΑΜΑΝΟΣ Α. - ΚΑΡΟΥΝΤΖΟΣ Ε. - ΑΥΓΟΥΛΑΣ ΧΡ. — Διαιτητικὴ ἐκτίμηση σπερμάτων κτηνοτροφικῶν κουκιῶν στὰ παχυνόμενα ὀρνίθια. (Dietetic evaluation of faba bean seeds in fatening chicken)	224
ΣΑΧΙΝΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ. — Ὁρολογία καὶ «θεωρία» περὶ μυθιστορήματος στὴν Ἑλλάδα (1760 - 1850)	132
ΣΚΑΛΚΕΑΣ ΓΡ. Δ. - ΣΠΑΝΤΙΔΟΥ Δ. - ΚΩΣΤΑΚΗΣ Α. - ΜΠΑΛΑΦΟΥΤΑ-ΤΣΕΛΕ- ΝΗ Σ. - ΧΩΡΕΜΗΣ Ε. - ΧΑΛΙΑΣΟΣ Α. - ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Δ. — Ἀνεύρεσις ση- μειακῆς μεταλλάξεως στὸ πρωτο-ογκογονίδιο K-ras σὲ κακοήθεις ὄγκους μεταμο- σχευμένων ἀσθενῶν. (K-ras oncogene activations by point mutations at codon 12 in tumors of Kidney transplanted patients)	329
SYROS C. — QFT-Derivation of a conservative or dissipative measure - preserving flow operator in quantum statistical mechanics. (Καθορισμὸς συντηρητικοῦ ἢ ἀπο- σβεστικοῦ τελεστοῦ ροῆς διατηροῦντες τὸ μέτρον εἰς τὴν Κβαντικὴν Στατιστικὴν Μη- χανικὴν)	203
ΤΖΟΥΜΑΚΑ-ΜΠΑΚΟΥΛΑ ΧΡΥΣΑ - ΛΑΖΟΠΟΥΛΟΥ ΔΕΣΠΟΙΝΑ - ΘΕΟΔΩΡΙ- ΔΟΥ ΜΑΡΙΑ. — Παθητικὸ κάπνισμα καὶ μέτρηση κοτινίνης οὔρων στὰ Ἑλληνόπου- λα. (Passive Smoking and Urine Cotinine Levels in Greek Children)	280

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ ΚΑΘ' ΥΛΗΝ

Ἀστρονομία

- XANTHAKIS J. - MAVROMICHALAKI H. - TRITAKIS V. - PETROPOULOS B. - MARMATSOURI E. - VASSILAKI A. - BELECHAKI A. - NOENS J. C. - PECH B. — Asymmetries of the green and red line intensities of the solar corona. (Ἀσυμμετρία τῆς ἔντασης τῆς πράσινης καὶ τῆς ἐρυθρᾶς φασματικῆς γραμμῆς τοῦ ἡλιακοῦ στέμματος) 255

Γεωλογία

- ΚΑΤΣΙΑΒΡΙΑΣ Ν. — Σχέση μεταξύ τῶν ἀνωτριάδικῶν κλαστικῶν - ἀνθρακικῶν ἰζημάτων τῆς ζώνης Γαβρόβου - Τριπόλεως στὴ Βορειοκεντρικὴ Κρήτη. (Relationships between the clastic and the carbonate Uppertriassic sediments of the Gavrovo - Tripolis zone in North - Central Crete, Greece) 122
- ΚΙΣΚΥΡΑΣ ΔΗΜ. Α. — Συμβολὴ ἑλληνικῶν παρατηρήσεων στὴ γνώση τῶν αἰτίων, τὰ ὁποῖα προκάλεσαν τὴν ὁμαδικὴ ἐξαφάνιση εἰδῶν κατὰ τὸ τέλος τῆς κρητιδικῆς περιόδου. (A contribution of Greek remarks to the knowledge of the causes for the mass species extinction at the end of the Cretaceous Period) 239
- ΠΑΠΑΔΕΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. — Νεότερα πορίσματα στὴ γεωλογικὴ - τεκτονικὴ ἐξέλιξη τῶν μεταμορφωμένων πετρωμάτων τῆς Ἀττικῆς καὶ στὴ βαρίσκια μεταλλοφορία. (Recent considerations for the Geological - tectonic evolution of the metamorphic rocks in Attiki and the Variskia mineralization) 331

Γεωπονία

- ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ Γ. - ΚΑΡΑΜΑΝΟΣ Α. - ΚΑΡΟΥΝΤΖΟΣ Ε. - ΑΥΓΟΥΛΑΣ ΧΡ. — Διαιτητικὴ ἐκτίμηση σπερμάτων κτηνοτροφικῶν κουκιῶν στὰ παχυνόμενα ὀρνίθια. (Dietetic evaluation of faba bean seeds in fattening chicken) 224
- ΚΕΛΕΡΠΕΡΤΖΙΣ Α. Ε. - ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Κ. Γ. — Mineralogy and Geochemistry of Mn-mineralization from Vani area of Milos Island-Its genesis problem. (Ὄρυκτολογία καὶ γεωχημεία τῆς μαγγανιούχου μεταλλοφορίας ἀπὸ τὴν περιοχὴ Βάνη τῆς νήσου Μήλου — Τὸ πρόβλημα τῆς γένεσός της). 107

Ἱατρικὴ

- ΤΖΟΥΜΑΚΑ-ΜΠΑΚΟΥΛΑ ΧΡΥΣΑ - ΛΑΖΟΠΟΥΛΟΥ ΔΕΣΠΟΙΝΑ - ΘΕΟΔΩΡΙΔΟΥ ΜΑΡΙΑ. — Παθητικὸ κάπνισμα καὶ μέτρηση κοτινίνης οὐρων στὰ Ἑλληνόπουλα. (Passive Smoking and Urine Cotinine Levels in Greek Children) 280

- ΣΚΑΛΚΕΑΣ ΓΡ. Δ. - ΣΠΑΝΤΙΔΟΥ Δ. - ΚΩΣΤΑΚΗΣ Α. - ΜΠΑΛΑΦΟΥΤΑ-ΤΣΕΛΕ-
ΝΗ Σ. - ΧΩΡΕΜΗΣ Ε. - ΧΑΛΙΑΣΟΣ Α. - ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Δ. — 'Ανεύρεσις ση-
μειακῆς μεταλλάξεως στὸ πρωτο-ογκογονίδιο K-ras σὲ κακοήθεις ὄγκους μεταμοσχευ-
μένων ἀσθενῶν. (K-ras oncogene activations by point mutations at 12 codon in
tumors of Kidney transplanted patients). 329
- Μαθηματικά**
- ANGELIDIS THOMAS D. — On the problem of a local extension of the quantum for-
malism. ('Ἐπὶ τοῦ προβλήματος τῆς τοπικῆς ἐπεκτάσεως τοῦ κβαντικοῦ φορμαλισμοῦ). 292
- Μηχανική**
- ΘΕΟΧΑΡΗΣ ΠΕΡ. - ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓ. — Νευρωνικοὶ ὑπολογιστῆρες
καὶ τεχνητὴ νοημοσύνη εἰς τὴν μηχανικὴν τῶν θραύσεων. (Neural network for
cumputing in fracture mechanics methods and prospects of applications) . . . 373
- Νεοελληνικὴ Φιλολογία**
- ΣΑΧΙΝΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ. — 'Ὁρολογία καὶ «Θεωρία» περὶ μυθιστορήματος στὴν Ἑλλά-
δα (1760 - 1850) 132
- Σεισμολογία**
- ANTONOPOULOS G. - KOPANAS J. — On the experimental evidence of a SES ver-
tical component in seismic electric signals. (Παρατήρηση κατακόρυφης συνιστώ-
σης εἰς τὰ ἠλεκτρικὰ προσεισμικὰ σήματα ἐντὸς τῆς γῆς). 93
- ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ ΑΓΓΕΛΟΣ Γ. — Τάση κατανομῆς τοῦ σεισμικοῦ δυναμικοῦ κατὰ μῆ-
κος τῆς νήσου Κρήτης. (Earthquake Potential Trend Along the Island of Crete) . 63
- GALANOPOULOS A. G. — On the Average and Maximum Recurrence Interval of
the last 4000 years Caldera - Forming Global Explosive Eruptions ('Ἐπὶ τοῦ μέ-
σου καὶ μεγίστου χρόνου ἐπαναλήψεως ἡφαιστειακῶν ἐκρήξεων ποῦ σχημάτισαν μεγά-
λες καλδῆρες στὴν ἐπιράνεια τῆς Γῆς κατὰ τὰ τελευταῖα 4000 χρόνια). 270
- Στατιστικὴ μηχανικὴ**
- SYROS C. — QFT - Derivation of a conservative or dissipative measure - preserving
flow operator in quantum statistical mechanics. (Καθορισμὸς συντηρητικοῦ ἢ
ἀποσβεστικοῦ τελεστοῦ ροῆς διατηροῦντες τὸ μέτρον εἰς τὴν Κβαντικὴν Στατιστικὴν
Μηχανικὴν) 203
- Φιλοσοφία**
- ΔΕΣΠΟΤΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ. — Στοιχεῖα Πραξιολογίας στὸν Πολιτικὸ τοῦ
Πλάτωνος. (Eléments de praxéologie dans le Politique de Platon) 99

Τυπογραφείο : ΣΠΥΡΟΣ Φ. ΑΕΝΗΣ, Ζέγγης 19 - Τηλ. 77 086 89



