

Π. ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑΚΗ.— *Φάσματα ἀπορροφήσεως εἰς τὴν περιοχὴν τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων τινῶν φανυλορθεϊνικῶν ἐνώσεων.*

**ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑ.**— Συμβολαὶ εἰς τὴν διερεῦνησιν τῆς τεκτονικῆς δομῆς τῆς Ἑλλάδος. Περὶ τῆς ὑπαρχούσης ἀμοιβαίας σχέσεως μεταξὺ τῆς τεκτονικῆς δομῆς καὶ τῶν σεισμῶν τῆς Ἑλλάδος, ὑπὸ *I. K. Τρικκαλινού\**.

Εἶναι εἰς πάντας γνωστὸν ὅτι οἱ σεισμοὶ ὀφείλονται εἰς ἐνδογενῆ τεκτονικὰ φαινόμενα. Τὰ τεκτονικὰ ταῦτα φαινόμενα καθορίζονται ὑπὸ τοῦ καθηγητοῦ τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Βερολίνου *Stille*<sup>53</sup> (σελ. 97) ἀκόμη ἐπακριβέστερον, ὅταν οὗτος ἐπὶ λέξει λέγει ὅτι οἱ σεισμοὶ εἶναι τεκτονικὰ φαινόμενα τῆς παρούσης ἐποχῆς. Ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ ὑπὸ τοῦ *Stille* περὶ σεισμῶν δοθέντος ὀρισμοῦ θέλω προσπαθῆσαι νὰ ἐρευνήσω ἐνταῦθα τὰς ὑπαρχούσας ἀμοιβαίας σχέσεις μεταξὺ τῆς τεκτονικῆς δομῆς τῆς Ἑλλάδος καὶ τῶν ἐν αὐτῇ παρουσιαζομένων σεισμῶν. Αἱ τεκτονικαὶ μορφαὶ αἱ ὁποῖαι ἐγεννήθησαν διαδοχικῶς, ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς, τῇ ἐπενεργείᾳ τῶν ὀρθοτεκτονικῶν κινήσεων τῆς πυρηναικῆς καὶ τῆς σαυϊκῆς ὀρογενέσεως παρουσιάζονται εἰς τὰς ἐκ ΒΒΔ πρὸς τὰ ΝΝΑ διευθυνομένας ἐπιβλητικὰς ὀροσειρὰς τῆς Ἑλληνικῆς χερσονήσου. Αἱ ὀροσειραὶ αὗται βραδύτερον, τῇ ἐπιδράσει παρατεκτονικῶν ὀρογενετικῶν κινήσεων, κατατεμαχισθεῖσαι εἰς διαφόρου μεγέθους τεμάχη, ἐχωρίσθησαν ἀλλήλων. Οὕτως, ἴνα ἀναφέρω τινὰς μόνον ἐκ τῶν τεκτονικῶν τούτων σχηματισμῶν, ἐγεννήθη ἡ τεκτονικὴ τάφρος τοῦ πορθμοῦ τοῦ Εὐρίπου κατόπιν τῆς ἐπενεργείας τῶν ἐκ ΒΒΔ πρὸς τὰ ΝΑΑ διευθυνομένων τεκτονικῶν διαταράξεων, αἵτινες συνώδευσαν τὰς ὀρογενετικὰς κινήσεις τῆς πυρηναικῆς φάσεως.

Ὅμοιως διὰ τῆς ἐπενεργείας ὀρογενετικῶν κινήσεων παρατεκτονικῆς μορφῆς, αἱ ὁποῖαι ἠκολούθησαν τὴν σαυϊκὴν ὀρογένεσιν, ἐχωρίσθη ἡ σημερινὴ ξηρὰ τῆς Πελοποννήσου ἀπὸ τὴν βορείως ταύτης εὐρισκομένην μεγάλην χέρσον τῆς Στερεᾶς Ἑλλάδος καὶ οὕτως ἐγεννήθη ἡ τεκτονικὴ τάφρος τοῦ Κορινθιακοῦ κόλπου. Διὰ παρομοίας φύσεως τεκτονικῶν κινήσεων διεμορφώθη καὶ ἡ τεκτονικὴ δομὴ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς Πελοποννήσου, ἥτις μετὰ τὸν ἀποχωρισμὸν αὐτῆς ἀπὸ τῆς Στερεᾶς Ἑλλάδος ἤρχισε νὰ περιβρέχηται ὑπὸ τῆς θαλάσσης τῆς πλειοκαινικῆς περιόδου. Μετὰ τὴν, περὶ τὴν τότε περιπελοποννησιακὴν περιοχὴν, ἀπόθεσιν τῶν παχυτάτων στρωμάτων τοῦ Πλειοκαινοῦ ἐπέδρασαν ἐνταῦθα ὀρογενετικαὶ κινήσεις τῆς βαλλαχικῆς ὀρογενέσεως, αἵτινες διέρρηξαν τὰς ἀποθέσεις ταύτας εἰς διάφορα τεμάχη, τὰ ὁποῖα ὡς τοιαῦτα ἀνυψώθησαν εἰς διάφορα ὕψη. Ὡς τελευταῖον παράδειγμα ἀναφέρω τὸν τῇ ἐπιδράσει τῆς

\* *J. K. TRIKKALINOS, Über die Wechselbeziehungen zwischen dem tektonischen Bau und den Erdbeben Griechenlands.*

πασαδενικής όρογενέσεως άποχωρισμόν τής κυκλαδικής μάζης άπό τήν άνατολικήν πλευράν τής Πελοποννήσου και τήν κατάτμησιν τής μάζης ταύτης εις διάφορα ρηξιγενή τεμάχην, εκ τών όποίων τινά προεξέχουν σήμερον τής θαλάσσης και άποτελοῦν τās νήσους τοῦ Αἰγαίου πελάγους. Ἀπασαι αἱ άνωτέρω περιγραφείσαι τεκτονικαί περιοχαί, αἱ όποῖαι συγκροτοῦνται άπό ρηξιγενή τεμάχην, άποτελοῦν σήμερον τὰ διάφορα σεισμικά κέντρα, εκ τών όποίων πολὺ συχνά και κατά διάφορα χρονικά διαστήματα λαμβάνει χώραν έκλυσις ἰσχυρᾶς σεισμικῆς ένεργείας.

Ἡ έρευνα τών σεισμῶν τής Ἑλλάδος γίνεται άφ' ένός μὲν μακροσκοπικῶς ἐπὶ τῇ βάσει τής μεταβολῆς τής δυναμικῆς ένεργείας εις κινητικὴν τοιαύτην, ἥτις, ἀναλόγως τής τεκτονικῆς δομῆς και τής πετρογραφικῆς συστάσεως τών έξωτάτων στρωμάτων τών διαφόρων περιοχῶν τής Ἑλλάδος, προκαλεῖ διαφόρου βαθμοῦ καταστροφάς, άφ' έτέρου δὲ τῇ βοήθειά τών σειсмоγραφικῶν όργάνων, διὰ τών δεδομένων τών όποίων έπιτυγχάσεται ό ακριβῆς καθορισμός τής θέσεως, τής άποστάσεως και τοῦ βάθους τής σεισμικῆς έστίας. Πλὴν τούτου δύνανται αἱ ἐπὶ αἰθαλωμένου χάρτου άναγραφαι τών σεισμῶν ὑπὸ τών σειсмоγράφων τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ τών Ἀθηνῶν, όστις εύρίσκειται ἐπὶ τοῦ λόφου τών Νυμφῶν ἢ Ἀστεροσκοπείου, νὰ συμβάλλουν εις τήν έρευναν τής διανομῆς τών μαζῶν κάτωθεν τής τεκτονικῶς ἰσχυρῶς μετακινήθεισης εκτάσεως τής Ἑλληνικῆς χερσονήσου.

Πρὸς τὸν σκοπὸν τής διερευνήσεως τών σεισμῶν τής Ἑλλάδος, έρευναν τήν όποίαν χωρίζω εις δύο περιόδους, παλαιότεραν και νεωτέραν τοιαύτην, ἵνα άναφέρω μόνον τās σπουδαιότερας εκ τούτων, εξετέλεσθησαν αἱ έπόμεναι έπιστημονικαί έργασίαι. Ὁ Schmidt<sup>45</sup> άναφέρει διάφορα σεισμολογικά δεδομένα ἐπὶ τών σεισμῶν τής Ἑλλάδος. Μετ' αὐτὸν ό Philippson<sup>41</sup> (σ. 437) έπιστοποίησε τήν άμεσον εξάρτησιν τών σεισμῶν τής Πελοποννήσου εκ τής τεκτονικῆς δομῆς ταύτης και διέκρινεν ένταῦθα διάφορα σεισμικά κέντρα, τὰ όποῖα δὲν παρουσιάζουν σταθεράν θέσιν. Ὁ δὲ βραδύτερον ὑπ' αὐτοῦ εκπονηθεῖς τεκτονικός χάρτης τής Ἑλλάδος<sup>44</sup> άπετέλεσε τήν κυρίαν βάσιν διὰ πάντας τοὺς μετέπειτα άσχοληθέντας εις σεισμολογικά ζητήματα. Ἐπίσης αἱ σεισμολογικαί έρευναί τοῦ Κ. Μητσοπούλου<sup>35, 36, 37, 38, 39</sup> παρέχουν σαφῆ εἰκόνα τής ὕφισταμένης σχέσεως μεταξὺ τής τεκτονικῆς δομῆς τής Ἑλλάδος και τών σεισμῶν τών όποίων τὰ σεισμικά κέντρα συχνά μετατοπίζονται<sup>36</sup> (σ. 269). Ὡσαύτως αἱ έρευναί τοῦ Σκούφου<sup>52</sup> ἐπὶ τών σεισμῶν τής Λοκρίδος, αἱ όποῖαι συνωδεύοντο και ὑπὸ σεισμοτεκτονικῆς έπιτοπίου εξετάσεως, κατέδειξαν άκόμη σαφέστερον τήν σχέσηιν τών σεισμῶν τής περιοχῆς ταύτης πρὸς τήν τεκτονικὴν δομὴν αὐτῆς. Πλὴν τών άνωτέρω και ό Δ. Αἰγινήτης<sup>19, 20</sup> ἡσχολήθη εις τήν έπίλυσιν σεισμολογικῶν προβλημάτων. Ένταῦθα λήγει ἡ πρώτη περίοδος τής έρεύνης ἐπὶ τών σεισμῶν τής Ἑλλάδος.

Ἡ δευτέρα περίοδος αρχίζει με τās έργασίας τοῦ Κρητικοῦ<sup>4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13,</sup>



14, 15, 16, 17, 18. Αί ἐργασίαι τοῦ Κρητικοῦ στηρίζονται ἐπὶ μακροσεισμικῶν δεδομένων, ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ὁποίων ἐσχεδιάσθησαν αἱ ἰσόσειστοι καμπύλαι, καὶ ἐπὶ μικροσεισμικῶν παρατηρήσεων καὶ διαπιστώσεων, αἱ ὁποῖαι βασίζονται ἐπὶ τῶν δεδομένων τῶν σειсмоγραφικῶν ὀργάνων τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ τῶν Ἀθηνῶν. Οὕτως, ἐπὶ τῇ βάσει τῶν σειсмоγραμμάτων, καθωρίσθησαν τὸ βάθος καὶ ἡ θέσις διαφόρων ἑλληνικῶν σεισμικῶν κέντρων, καθὼς καὶ ἡ ἀπόστασις αὐτῶν ἐκ τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ τῶν Ἀθηνῶν. Ὁμοίου τύπου, πρὸς τὰς ἐργασίας τοῦ Κρητικοῦ, εἶναι καὶ αἱ τοῦ Γαλανοπούλου<sup>21, 22, 23, 24, 25, 26, 27</sup>. Ἰδιαιτέρας μνείας πρέπει νὰ τύχουν ἐνταῦθα αἱ εἰς τὴν Ἀνατολικὴν Μεσόγειον ὑπὸ τοῦ Sieberg<sup>50</sup> ἐκτελεσθεῖσαι σεισμολογικαὶ ἔρευναι, κατὰ τὰς ὁποίας ἀνεγνωρίσθη ὑπ' αὐτοῦ ὡς ἀπαραίτητος προϋπόθεσις τῆς μελέτης τῶν σεισμῶν ἡ εἰς τὰς ἀντιστοίχους περιοχὰς ἐκτέλεσις ἐπιτοπίων σεισμοτεκτονικῶν ἐρευνῶν.

Εἰς τὴν προκειμένην ἔρευναν ἐπὶ τῆς σχέσεως τῶν σεισμῶν τῆς Ἑλλάδος πρὸς τὴν τεκτονικὴν δομὴν αὐτῆς δὲν θὰ ἀσχοληθῶ μὲ ἐκάστην τῶν ἀνωτέρω σεισμολογικῶν ἐργασιῶν. Μᾶλλον προτίθεμαι ἐνταῦθα, τῇ βοηθείᾳ τῶν θεμελιωδῶν ἀρχῶν τῆς τεκτονικῆς καὶ σεισμολογίας, νὰ διερευνήσω σημεῖά τινα τῶν σεισμολογικῶν ἐργασιῶν τῆς δευτέρας περιόδου, ἵνα οὕτως ἀποσαφηνίσω τὴν ἐπιστημονικὴν ἀξίαν καὶ βαρύτητα τῆς μέχρι σήμερον ἐπιτελεσθείσης ἐρέυνης. Ὡς καὶ ἀνωτέρω ἐλέχθη, ἡ ἐξάπλωσις τῆς σεισμικῆς ἐνεργείας εἶναι συνάρτησις τῆς τεκτονικῆς δομῆς καὶ τῆς πετρογραφικῆς συνθέσεως τῶν ἐξωτάτων στρωμάτων τῆς γῆς. Κατὰ ταῦτα τὰ σεισμικὰ κύματα διαδίδονται ταχύτερον παραλλήλως πρὸς τὰς διαφόρους πτυχωσιγενεῖς ὀροσειρὰς ἢ καθέτως πρὸς αὐτάς. Ἐπίσης ἡ σεισμικὴ ἐνέργεια ἐξαπλοῦται ταχύτερον καὶ κανονικώτερον διὰ μέσου τῶν συμπαγῶν καὶ μεγάλου πάχους στρωμάτων ἢ διὰ τῶν ψαθυρῶν καὶ μικροῦ πάχους ἀποσαθρωμένων τοιούτων. Οὕτως αἱ ἰσόσειστοι καμπύλαι τοῦ σεισμοῦ τῆς 6 Ἰουλίου 1925<sup>10</sup> (σ. 37) τῆς κεντρικῆς Πελοποννήσου, νοτίως τῶν Καλαβρύτων, συμφῶνως πρὸς μελέτην ἣτις ἐγένετο ὑπὸ τῆς διευθύνσεως τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν, ἀναπτύσσονται παραλλήλως πρὸς τὰς ἐκ ΒΒΔ πρὸς ΝΝΑ διευθυνομένας ἑλληνοδυναμικὰς ὀροσειρὰς καὶ παρουσιάζουν κλειστὰς καμπύλας, τῶν ὁποίων ὁ μέγας ἄξων συμπίπτει πρὸς τὴν διεύθυνσιν ταύτην.

Ἀντιθέτως πρὸς τὰ ἀνωτέρω παρατηροῦμεν ὅτι κατὰ τοὺς σεισμοὺς τῆς Κορίνθου τῆς 4 Ἰανουαρίου 1931<sup>13</sup> (σ. 30) καὶ κατὰ τὸν σεισμὸν τοῦ Σαρωνικοῦ τῆς 17 Ἀπριλίου 1930<sup>14</sup> (σ. 234), κατὰ μελέτας αἱ ὁποῖαι προέρχονται ἐπίσης ἐκ τῆς διευθύνσεως τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν, ἡ διάδοσις τῶν σεισμικῶν κυμάτων εἶναι ἀντίθετος πρὸς τὰς προηγουμένας περιπτώσεις καὶ πρὸς τὰ γενικῶς παραδεδεδεγμένα, καθ' ὅσον κατὰ τοὺς σεισμοὺς τούτους τὰ σεισμικὰ κύματα κινοῦνται ταχύτερον καθέτως πρὸς τὴν διεύθυνσιν τῶν πτυχωσιγενῶν ἑλληνοδυναμικῶν ὀροσειρῶν. Ἐπίσης ἡ διαδρομὴ τῶν καμπύλων γραμμῶν, κατὰ μελέτην τῆς αὐτῆς πηγῆς, διὰ

των όποίων εξετάζεται ή σεισμικότης τής Μακεδονίας<sup>15</sup> (σ. 81 και 83), παρουσιάζει ανάπτυξιν όλως αντίθετον πρός την τεκτονικήν δομήν αὐτῆς.

Ἐκ τῶν ἀναφερθεισῶν περιπτώσεων παρατηροῦμεν ὅτι ή διάδοσις τῆς σεισμικῆς ἐνεργείας εἰς τήν περιοχὴν τῆς Ἑλληνικῆς χερσονήσου, εἰς τινὰς τῶν περιπτώσεων παρουσιάζεται ὡς ἀκολουθοῦσα τήν τεκτονικήν δομήν αὐτῆς, εἰς ἄλλας δὲ περιπτώσεις ὅτι εἰς οὐδεμίαν σχέσιν εὐρίσκεται πρὸς ταύτην. Ἐν τῇ μελέτῃ, ἣτις ἐξεπονήθη ὑπὸ τῆς διευθύνσεως τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν<sup>14</sup> (σ. 236) ἀναφέρεται ὅτι ή κατὰ τὸν σεισμὸν τοῦ Σαρωνικοῦ τῆς 17 Ἀπριλίου τοῦ 1930 ἐξάπλωσις τῆς σεισμικῆς ἐνεργείας, ἣτις δὲν συμπίπτει πρὸς τήν τεκτονικήν δομήν τῆς σεισθείσης περιοχῆς, θὰ ἠδύνατο νὰ χρησιμεύσῃ ὡς βᾶσις διὰ τήν ἐπανεξέτασιν τῆς τεκτονικῆς δομῆς τῆς περιοχῆς ταύτης. Ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ θὰ ἔπρεπε ὁ ἄξων τῶν ἐκ ΒΑ πρὸς ΝΔ διευθυνομένων κλειστῶν ἰσοσειστικῶν καμπύλων γραμμῶν, ὅστις δεικνύει τήν πρὸς τήν διεύθυνσιν ταύτην ταχυτέραν διάδοσιν τῶν σεισμικῶν κραδασμῶν, νὰ συμπίπτῃ πρὸς ἀντίστοιχον τεκτονικήν δομήν τῆς περιοχῆς ταύτης, ἦτοι μὲ τήν ὑπαρξίν ἐνταῦθα πτυχωσιγενῶν ὀροσειρῶν αἱ ὁποῖαι νὰ παρουσιάζουν τήν ἀνωτέρω ἐκ ΒΑ πρὸς ΝΔ διεύθυνσιν. Γνωρίζομεν ὅμως ὅτι ή τεκτονική δομὴ καὶ ή πετρογραφικὴ σύστασις τῆς Ἑλληνικῆς χερσονήσου, ἣτις, ὡς ἀνωτέρω ἀνέφερον, ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰς ἐκ ΒΔ πρὸς ΝΑ διευθυνομένας ὀροσειράς δὲν ἔχει μεταβληθῆ.

Σχετικῶς μὲ τὸ ζήτημα τοῦτο, συμφώνως πρὸς προφορικὴν δήλωσιν τοῦ Κισκύρα, οἱ θεωρητικοὶ ὑπολογισμοί, οἵτινες καὶ ἐν τῇ πράξει ἐπεβεβαιώθησαν, δεικνύουν ὅτι ή ἐξάπλωσις τῆς σεισμικῆς ἐνεργείας καὶ ή μορφή τῶν ἰσοσειστικῶν καμπύλων γραμμῶν, εἰς τινὰς τῶν περιπτώσεων, δὲν ἐξαρτᾶται μόνον ἐκ τῆς τεκτονικῆς δομῆς, ὡς ἀνωτέρω ἀνέφερον, ἀλλὰ καὶ ἐκ τῆς θέσεως καὶ τοῦ βάθους τῆς σεισμικῆς ἐστίας. Καίτοι τήν εἰδικωτέραν διερεύνησιν τοῦ ζητήματος τούτου ἀφίνω εἰς τοὺς τεκτονικῶς μορφωμένους σεισμολόγους, ἐν τούτοις ἐπιθυμῶ νὰ ἀναφέρω ἐνταῦθα ὅτι διὰ τοὺς ἀνωτέρω ἐξετασθέντας σεισμοὺς οὐδεμία τῶν μνημονευθεισῶν προϋποθέσεων, δηλαδὴ τοῦ μεγάλου βάθους καὶ τῆς εὐνοϊκῆς θέσεως τῆς σεισμογόνου ἐστίας, ὑπάρχει. Τὸ τοιοῦτον θὰ ἴσχυεν ἴσως, ἐὰν ή σεισμικὴ ἐστία τοῦ σεισμοῦ τοῦ Σαρωνικοῦ τῆς 17 Ἀπριλίου 1930 εὐρίσκετο εἰς τήν περιοχὴν τοῦ Ἰονίου πελάγους.

Ὡς συμπέρασμα τῶν ἀνωτέρω ἐξάγεται ὅτι αἱ ἰσόσειστοι καμπύλαι τῶν διαφορῶν ἑλληνικῶν σεισμῶν μὲ τὰς πολλαπλᾶς ἐσοχὰς καὶ προεξοχὰς αὐτῶν, αἵτινες ἀναγράφονται εἰς τὰς σεισμολογικὰς ἐργασίας τῆς διευθύνσεως τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν καὶ εἰς τὰς ἄλλας ἐργασίας τοῦ αὐτοῦ τύπου, παρουσιάζουν μᾶλλον καλλιτεχνικὴν ἐπεξεργασίαν, ἣτις δὲν ἀνταποκρίνεται πρὸς τήν τεκτονικήν δομήν τῆς Ἑλληνικῆς χερσονήσου.

Εἰς τήν δευτέραν ὁμάδα τῶν σεισμολογικῶν ἐργασιῶν τῆς νεωτέρας περιόδου,



αί ὁποῖαι ἐξετελέσθησαν ἀποκλειστικῶς καὶ μόνον ὑπὸ τῆς διευθύνσεως τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν, ἐλήφθησαν ὑπ' ὄψιν καὶ τὰ δεδομένα τῶν Σεισμογράφων τοῦ σταθμοῦ τούτου. Διὰ τῶν ἐργασιῶν αὐτῶν ἐγένετο ἀπόπειρα καθορισμοῦ τῆς ἀκριβοῦς θέσεως καὶ τοῦ βάθους τῶν σεισμογόνων ἐστιῶν τῶν διαφορόρων σεισμῶν, οἵτινες κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἐπέδρασαν ἐπὶ τῆς Ἑλληνικῆς χερσονήσου. Κατὰ τὸν προσδιορισμὸν τῶν σεισμικῶν ἐστιῶν τῶν διαφορῶν σεισμῶν, ὅστις ἐγένετο ἐκάστοτε ἐπὶ τῇ βάσει τῶν σεισμογραμμάτων τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν, παρετηρήθη, πολὺ συχνά, ὅτι οἱ προσδιορισμοὶ οὗτοι δὲν ἦσαν ἀκριβεῖς, καθόσον ἐπιγενῶς, κατόπιν τῆς ἐκ τῶν ἐπαρχιῶν λήψεως τῶν τηλεγραφημάτων ἅτινα ἀνέφερον τὰς θέσεις εἰς τὰς ὁποίας ἔλαβον χώραν αἱ μεγαλύτεραι ἐπιφανειακαὶ καταστροφαί, προσδιωρίζετο ἐκ νέου ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ σταθμοῦ ἡ θέσις τῆς σεισμικῆς ἐστίας. Πρὸς πιστοποιήσιν τῶν ἀνωτέρω ἀναφέρω ἐνταῦθα μερικὰ μόνον παραδείγματα. Οὕτως, ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἀναγραφῶν τῶν σεισμογράφων τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν, καθωρίσθη τὸ ἐπίκεντρον τοῦ σειμοῦ τῆς 11<sup>ης</sup> Σεπτεμβρίου 1931 ὡς εὐρισκόμενον βορείως τῆς γῆσου Εὐβοίας εἰς τὸ στενὸν τῆς θαλάσσης τοῦ Τρίκιεραι καὶ εἰς ἀπόστασιν 125 χιλιομέτρων ἀπὸ τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ τῶν Ἀθηνῶν (βλ. ἐφημ. Πρωία 12 Σεπτεμβρίου 1931). Ἀμέσως βραδύτερον, ὅτε ἐλήφθησαν αἱ πρῶται τηλεγραφικαὶ πληροφορίαι, αἵτινες ἀνέφερον τὴν θέσιν ἔνθα ἔλαβον χώραν αἱ μεγαλύτεραι ἐπιφανειακαὶ καταστροφαί, ἐγένετο ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ σταθμοῦ διόρθωσις τῆς θέσεως τοῦ ἐπικέντρου τοῦ σειμοῦ τούτου, ὅπερ ἔπρεπε, τὴν φορὰν ταύτην, νὰ εὐρίσκηται εἰς ἀπόστασιν 100-125 χιλιομέτρων ἀπὸ τῶν Ἀθηνῶν. Ἀντιθέτως αἱ ὑπὸ τοῦ Βορεάδου<sup>54</sup> (σ. 21) ἐν Εὐβοίᾳ ἐκτελεσθεῖσαι παρατηρήσεις ἐπιστοποιήσαν, ἐπὶ τῇ βάσει τῶν θέσεων ἔνθα ἔλαβον χώραν αἱ μεγαλύτεραι ἐπιφανειακαὶ καταστροφαί, τὴν ἀκριβῆ θέσιν τοῦ ἐπικέντρου, ὅπερ ἀπέειχε τῶν Ἀθηνῶν μόνον 90 χιλιομέτρα. Περαιτέρω εἰς ἄλλην περίπτωσιν τοῦ σειμοῦ τῆς Χαλκιδικῆς<sup>15</sup> ὅστις συνέβη τὴν 26<sup>ην</sup> Σεπτεμβρίου 1932 τὸ ἐπίκεντρον αὐτοῦ καθωρίσθη ὑπὸ τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν ὅτι εὐρίσκετο εἰς ἀπόστασιν 230 χιλιομέτρων εἰς τὴν περιοχὴν τῆς χερσονήσου τῆς Κασάνδρας (βλ. ἡμερ. τύπον τῆς 27 Σεπτεμβρίου 1932). Βραδύτερον, μετὰ τὴν ἀφίξιν τῶν τηλεγραφημάτων ἐκ τῆς περιοχῆς ταύτης, ὁ αὐτὸς σταθμὸς ἐποθέτησε τὸ ἐπίκεντρον τοῦ σειμοῦ τούτου εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ κόλπου τῆς Ἰερισσοῦ εἰς ἀπόστασιν 270 χιλιομέτρων ἀπὸ τῶν Ἀθηνῶν<sup>15</sup> (σ. 81). Ὡς τελευταῖον παράδειγμα ἀναφέρω τὸν ἐπὶ τῇ βάσει τῶν σεισμογραμμάτων τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν καθορισμὸν τοῦ ἐπικέντρου τοῦ σειμοῦ τῆς Λαρίσης, ὅστις συνέβη τὴν 1ην Μαρτίου 1941. Κατὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν τὸ ἐπίκεντρον τοῦ ἀνωτέρω σειμοῦ ἔπρεπε νὰ εὐρίσκηται ἐπὶ τῆς δυτικῆς πλευρᾶς τοῦ Ὀλύμπου εἰς ἀπόστασιν 270 χιλιομέτρων ἀπὸ τῶν Ἀθηνῶν (βλ. ἡμερ.

τύπον τῆς 2 Μαρτίου 1941). Πάλιν καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην, μετὰ τὴν λήψιν τῶν πρώτων τηλεγραφικῶν πληροφοριῶν ἐκ τῆς περιοχῆς ταύτης, ὁ Σεισμολογικὸς Σταθμὸς Ἀθηνῶν ἐτοποθέτησε τὸ ἐπίκεντρον τοῦ ἀνωτέρω σεισμοῦ εἰς θέσιν εὐρισκομένην βορείως τῆς πόλεως Λαρίσης καὶ εἰς ἀπόστασιν 220 χιλιομέτρων ἀπὸ τῶν Ἀθηνῶν<sup>17</sup> (σ. 31).

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἀναφερθέντων παραδειγμάτων καταδεικνύεται ὅτι καίτοι ὁ Σεισμολογικὸς Σταθμὸς Ἀθηνῶν ἔχει εἰς τὴν διάθεσίν του τελειότατον ὄργανον ἀναγραφῆς σεισμῶν, ὡς τὸν σειсмоγράφον τύπου Wiechert, ἐν τούτοις ὁ προσδιορισμὸς τῶν ἐπικέντρων τῶν διαφόρων σεισμῶν, οἵτινες ἐκδηλοῦνται εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Ἑλληνικῆς χερσονήσου, γίνεται σήμερον κατὰ τρόπον ἐμπειρικόν, ὅπως ἐγένετο καὶ εἰς προηγουμένας περιόδους κατὰ τὰς ὁποίας ὁ Σεισμολογικὸς Σταθμὸς Ἀθηνῶν ἐστερεῖτο σεισμολογικῶν ὀργάνων τοιαύτης τελειότητος.

Θὰ ἠδύνατό τις νὰ ὑποθέσῃ, ἐκδοχὴν τὴν ὁποίαν ἐγὼ τοῦλάχιστον ἀποκλείω, ὅτι τὸ προσωπικὸν τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν στερεῖται τῆς ἀπαραιτήτου πρακτικῆς πείρας εἰς τὴν ἀνάγνωσιν τῶν ἐπὶ αἰθαλωμένου χάρτου ἀναγραφῶν τῶν σειсмоγράφων, ἐὰν ἡ ἀνάγνωσις καὶ ὁ ὑπολογισμὸς τῶν σεισμολογικῶν δὲν ἐξετελεῖτο πάντοτε ἀποκλειστικῶς καὶ μόνον ὑπὸ τῆς διευθύνσεως τοῦ σταθμοῦ τούτου.

Αἱ ὑπὸ τῆς διευθύνσεως τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν, ἐπὶ τῇ βάσει τῶν δεδομένων τῶν σεισμολογικῶν, δημοσιευθεῖσαι σεισμολογικαὶ ἐργασίαι εὐρίσκονται εἰς ἀντίθεσιν ὅχι μόνον πρὸς τοὺς ἐν Ἑλλάδι εἰς σεισμολογικὰ ζητήματα ἀσχολουμένους, ἀλλὰ καὶ πρὸς αὐτὸ τοῦτο τὸ Γερμανικὸν Κρατικὸν Ἰνστιτούτον μελέτης τῶν σεισμῶν, ὅπερ λειτουργεῖ ἐν Ἰένῃ. Οὕτω διὰ τὸν σεισμὸν τῆς Ἀνατολῆς ὅστις συνέβη τὴν 26<sup>ην</sup> Ἰουνίου 1926 τὸ ἐπίκεντρον αὐτοῦ προσδιορίσθη ὑπὸ τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν ὅτι εὐρίσκεται πρὸ τῶν βορείων ἀκτῶν τῆς Κρήτης εἰς ἀπόστασιν 280 χιλιομέτρων ἀπὸ τῶν Ἀθηνῶν<sup>9</sup> (σ. 39). Ἀντιθέτως αἱ μικροσεισμικαὶ πιστοποιήσεις τοῦ σεισμοῦ τούτου, αἵτινες ἐγένοντο διὰ τῶν ἐν τῷ Σεισμολογικῷ Σταθμῷ τῆς Ἰένης (Γερμανίας) σεισμολογικῶν ὀργάνων, καὶ αἱ ἐπιτόπιοι μακροσεισμικαὶ ἔρευναι εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Ἀνατολικῆς Μεσογείου ὑπὸ τοῦ Sieberg<sup>50</sup> (σ. 255) ἐτοποθέτησαν τὸ ἐπίκεντρον τοῦ αὐτοῦ σεισμοῦ πρὸ τῶν ἀνατολικῶν ἀκτῶν τῆς νήσου Ρόδου καὶ μάλιστα εἰς ἀπόστασιν 435 χιλιομέτρων ἀπὸ τοῦ σταθμοῦ τῶν Ἀθηνῶν. Δηλαδή ὁ προσδιορισμὸς τοῦ ἐπικέντρου τοῦ σεισμοῦ τῆς Ἀνατολῆς ὅστις ἐγένετο ὑπὸ τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ τῆς Ἰένης διαφέρει ἐκείνου, ὅστις ἐγένετο ὑπὸ τοῦ σταθμοῦ τῶν Ἀθηνῶν κατὰ 155 χιλιομέτρα.

Διὰ τὴν ἐξήγησιν τῶν ἀνωτέρω ἐκτεθεισῶν ἐπιστημονικῶν ἀντιθέσεων, αἵτινες παρατηροῦνται εἰς τὰ δεδομένα τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ, θέλω ἀκολουθήσει ὅλως διάφορον τρόπον ἐρεύνης, ἀπὸ ἐκείνην ἣτις μέχρι τοῦδε ἔχει ἐφαρμοσθῆ. Θέλω δηλαδή



προσπαθήσει νὰ διερευνήσω τὸ πρόβλημα τοῦτο ἐν συνδυασμῷ πρὸς τὴν στρωματογραφικὴν σύστασιν καὶ τεκτονικὴν δομὴν τῆς περιοχῆς τοῦ Λόφου τῶν Νυμφῶν ἢ Ἀστεροσκοπείου ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἀπὸ πολλῶν δεκαετηρίδων ἔχουν τοποθετηθῆ τὰ σεισμογραφικὰ ὄργανα τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν.

Ἐκ τῆς σχετικῆς γεωλογικῆς βιβλιογραφίας καὶ τῶν ὑπ' ἐμοῦ ἐκτελεσθεισῶν εἰδικῶν στρωματογραφικῶν καὶ σεισμοτεκτονικῶν ἐρευνῶν τῆς περιοχῆς ταύτης, τῶν ὁποίων ἐνταῦθα σύντομον περίληψιν παραθέτω, καταδεικνύεται ὅτι οἱ λόφοι τῆς Ἀκροπόλεως, Φιλοπάππου, Πνυκὸς ἀφ' ἑνὸς καὶ ὁ λόφος τῶν Νυμφῶν ἢ Ἀστεροσκοπείου ἀφ' ἑτέρου ἀποτελοῦνται ἐκ διαφόρου πετρογραφικῆς συστάσεως καὶ ἠλικίας στρωμάτων, τὰ ὁποῖα ἔχουν ὑποστῆ ὅλως διαφόρου ἐντάσεως τεκτονικὰς διαταράξεις. Παρατηρεῖται δηλονότι ἐνταῦθα ὅτι ἐνῶ οἱ πρῶτοι λόφοι Ἀκροπόλεως, Φιλοπάππου - Πνυκὸς συνίστανται ἀπὸ Ἀθηναϊκοὺς σχιστολίθους ἐπὶ τῶν ὁποίων ἐπικάθηνται συμπαγεῖς κρητιδικοὶ ἀσβεστόλιθοι, ὁ λόφος τῶν Νυμφῶν ἢ Ἀστεροσκοπείου ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ ἀσβεστολιθικοὺς τόφρους. Ἐκ τῆς τεκτονικῆς δὲ ἐξέτασεως πιστοποιεῖται ὅτι ἐνῶ οἱ λόφοι Ἀκροπόλεως, Φιλοπάππου - Πνυκὸς ἀποτελοῦνται ἀπὸ μεγάλα τεμάχια τοῦ ἄλλοτε συνεχομένου μεγάλου καλύμματος ἀσβεστολιθικῆς μάζης ἣτις ἔχει ἐπωθηθῆ ἐπὶ τῶν Ἀθηναϊκῶν σχιστολίθων, τοῦναντίον οἱ ἀσβεστολιθικοὶ τόφροι τοῦ Λόφου τῶν Νυμφῶν ἢ Ἀστεροσκοπείου ἔχουν ἰσχυρῶς διαρραγῆ καὶ ἀποχωρισθῆ εἰς μικρῶν διαστάσεων τεμάχια. Πλὴν τούτου ὁ ἀσβεστολιθικὸς τόφος τοῦ Λόφου τούτου, λόγῳ τῆς φύσεως καὶ τῆς ψαθυρότητος τῶν στρωμάτων ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται, καὶ τῆς πρὸς βαθυτέρας περιοχᾶς διεισδύσεως τῶν ὀμβρίων ὑδάτων ἔχει ἰσχυρῶς διαβρωθῆ, ἐντὸς δὲ αὐτοῦ ἔχουν σχηματισθῆ διαφόρου μεγέθους ἔγκοιλα. Ἡ ἐπίδρασις τῶν ἐξωγενῶν δυνάμεων ἐπὶ τοῦ Λόφου τῶν Νυμφῶν ἢ Ἀστεροσκοπείου ὅστις ἀποτελεῖται ἐκ διαφόρων μικρᾶς ἐκτάσεως, ἀποκεχωρισμένων καὶ προεξεχόντων τεμαχῶν τονίζεται ἰδιαίτερος καὶ ὑπὸ τοῦ Bittner<sup>1</sup> (σ. 58), ὅστις πρὸ πενήκοντα περίπου ἐτῶν εἶχεν ἐπιληφθῆ τῆς γεωλογικῆς μελέτης τῆς Ἀττικῆς.

Ἐπὶ ἑνὸς τοιοῦτου μεμονωμένου ρηξιγενοῦς, σχετικῶς μικροῦ τεμάχους, εὐρίσκειται ὁ Σεισμολογικὸς Σταθμὸς Ἀθηνῶν καὶ ἐνταῦθα ἔχουν τοποθετηθῆ τὰ εὐπαθῆ σεισμογραφικὰ ὄργανα, ὅπως εἶναι οἱ σεισμογράφοι τοῦ τύπου Wiechert.

Μετὰ τὴν ἀπὸ σεισμοτεκτονικῆς πλευρᾶς, μεγίστης σημασίας, διαπίστωσιν ταύτην περιπετεῖ ἰδιαίτερα τις ἀνάλυσις, ἵνα καταδειχθῆ ὅτι ἡ σεισμικὴ ἐνέργεια κατὰ τὴν δίοδον αὐτῆς διὰ μέσου τοιαύτης συνεκτικότητος στρωμάτων, τὰ ὁποῖα ἐπιπροσθέτως ἔχουν ἰσχυρῶς διαρραγῆ καὶ ἀποχωρισθῆ εἰς μικρὰ τεμάχια, ὑφίσταται ἐξασθένησιν ὀφειλομένην εἰς διαφόρους ἀπορροφήσεις. Περισσότερον ὅμως ἐπικινδύνως ἐπιδρᾶ ἡ τεκτονικὴ δομὴ τοῦ Λόφου τῶν Νυμφῶν ἢ Ἀστεροσκοπείου, ὅστις, καθὼς καὶ ἀνωτέρω ἀνέλυσα, ἀποτελεῖται ἀπὸ σχεδὸν ἀπολελυμένα τεμάχια, καθόσον εἰς τὴν

περίπτωσιν ταύτην, κατόπιν δυναμικῶν αἰτίων, δύναται ἐνταῦθα νὰ λάβῃ χώραν ἐνίσχυσις τῶν μακρόθεν ἐρχομένων σεισμικῶν κραδασμῶν. Ἐξαρτᾶται πλέον ἐκ τῆς ἐντάσεως τῆς κινητικότητος τῶν διαφόρων ῥηξιγενῶν τεμαχῶν, ἐπὶ ἐνός τῶν ὁποίων εὐρίσκεται καὶ ὁ Σεισμολογικὸς Σταθμὸς Ἀθηνῶν, ἐὰν ἡ κινητικότης αὐτοῦ δύναται νὰ εὐνοήσῃ τὴν γένεσιν δευτερογενεῶς σεισμικῆς ἐστίας ὀφειλομένης εἰς τὴν ἀνεξάρτητον πλέον κίνησιν τῶν τεμαχῶν καὶ ἥτις διὰ τῆς τοιαύτης προστιθεμένης κινητικῆς ἐνεργείας δύναται νὰ χρησιμεύσῃ ὡς ἐνίσχυσις τῶν μακρόθεν ἐρχομένων σεισμικῶν κραδασμῶν. Ὁμοίως, ἐφ' ὅσον ὁ λόφος τῶν Νυμφῶν ἢ Ἀστεροσκοπεῖου ἀποτελεῖται ἀπὸ διάφορα μεμονωμένα ρηξιγενῆ τεμάχια δὲν δύναται νὰ ἀποκλεισθῇ καὶ ἡ στατική ἐνίσχυσις ἢ ἐξασθένεισις τῶν μακρόθεν, πρὸς τὴν περιοχὴν ταύτην, ἀφικνουμένων σεισμικῶν κραδασμῶν.

Κατόπιν τῶν ἀνωτέρω ἐκτεθέντων εἶναι καταφανὲς πλέον ὅτι αἱ ἐπὶ αἰθαλωμένοι χάρτου ἀναγραφαὶ τῶν σεισμογράφων τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν δὲν δύναται ποτὲ νὰ εἶναι ἀκριβεῖς. Φυσικὴ συνέπεια τῆς πιστοποιήσεως ταύτης εἶναι ὅτι ἅπαντες οἱ ἐπὶ τῇ βάσει τῶν σεισμογραμμάτων τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν γενόμενοι ὑπολογισμοὶ περὶ τῆς ἐξ Ἀθηνῶν ἀποστάσεως τῶν ἐπικέντρων τῶν διαφόρων σεισμικῶν ἐστιῶν καὶ τῆς θέσεως αὐτῶν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς γῆς ἀφίστανται τῆς πραγματικότητος. Ἄπασαι δὲ αἱ σεισμολογικαὶ ἐργασίαι αἱ ὁποῖαι μέχρι τοῦδε ἐδημοσιεύθησαν ὑπὸ Ἑλλήνων ἢ ξένων ἐπιστημόνων μὲ βᾶσιν τὰ ἐσφαλμένα δεδομένα τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν δὲν δύναται μελλοντικῶς νὰ ληφθοῦν σοβαρῶς ὑπ' ὄψιν.

Πολὺ ὀλιγώτερον δύναται αἱ ἐπὶ σειρὰν δεκαετηρίδων ἐπιμελῶς φυλαττόμεναι ἀναγραφαὶ τῶν σεισμογράφων τούτων νὰ χρησιμεύουν εἰς τὸ ἐξῆς εἰς τὴν γεωφυσικὴν διερεύνησιν τοῦ τρόπου τῆς διανομῆς τῶν μαζῶν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς Ἑλληνικῆς χερσονήσου καὶ τὴν πιστοποίησιν τοῦ εἴδους τῶν ἐκάστοτε κινήσεων αὐτῶν.

Ἐκ τῆς ἀνωτέρω ἐκτεθείσης σεισμοτεκτονικῆς ὑπ' ἐμοῦ ἐξετάσεως τοῦ λόφου τῶν Νυμφῶν ἢ Ἀστεροσκοπεῖου λύεται, κατὰ τὴν ἐμὴν γνώμην, τὸ πρόβλημα τοῦτο κατὰ τρόπον θετικόν, καθόσον ἀνευρίσκονται πλέον οἱ λόγοι εἰς τοὺς ὁποίους πρέπει νὰ ἀποδοθῇ ἡ παρατηρουμένη ἀνακρίβεια τῶν ἐκάστοτε δεδομένων τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ Ἀθηνῶν.

Ἐπιπροσθέτως δὲ καταδεικνύεται ὅτι ὁ λόφος τῶν Νυμφῶν ἢ Ἀστεροσκοπεῖου πόρρω ἀπέχει ἀπὸ τοῦ ν' ἀποτελῇ τὴν ἐνδεδειγμένην θέσιν διὰ τὴν ὑπαρξίν ἐπ' αὐτοῦ τοῦ Σεισμολογικοῦ Σταθμοῦ καὶ τὴν τοποθέτησιν ἐνταῦθα σεισμογραφικῶν ὀργάνων μεγίστης εὐπαθείας.



## ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser dieses Aufsatzes behandelt die seismotektonischen Verhältnisse des Nymphenhügelgebietes. Durch seine Untersuchungen erklären sich nunmehr die ungenauen Angaben der Erdbebenstation von Athen, und es zeigt sich gleichzeitig, dass eine Aufstellung von empfindlichen Messinstrumenten, wie es die Seismographen sind, auf derartig zusammengesetzten und vielfach verworfenen Schichten, wie die des Nymphenhügels, zu unrichtigen Ergebnissen führt. Aus diesen Gründen konnten die durchgeführten Berechnungen, über die Entfernung und Lage der Erdbebenherden von der Erdbebenstation von Athen, nicht richtig sein\*.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1.— BITTNER, A., Der geologische Bau von Attica, Boeotien, Lokris und Parnassis. *Denkschr. d. kais. Akademie d. Wissenschaften. Math. naturwiss. Class. Vierzigster Band.* Wien 1880, S. 1 - 74.
- 2.— CHRISTOMANOS, A., L'île de Samothrace et le tremblement de terre du 28 Janvier (9 Février) 1893. Athènes 1899.
- 3.— CHRISTOMANOS, A., Le tremblement de terre de Salonique. *Compt. rend. de l'Acad. d. Sc.* 135, Paris 1902. p. 515 - 516.
- 4.— CRITIKOS, N., L'île de Leucade et ses sismes du 23 et 27 Novembre 1914. *Annal. de l'Observ. Nation. d'Athènes*, 7, Athènes 1916, p. 62 - 81.
- 5.— CRITIKOS, N., Sur des phénomènes sismiques produits avant et depuis l'éruption du volcan de Santorin. *Annal. de l'Observ. Nation. d'Athènes*, 8, Athènes 1926. p. 56 - 58.
- 6.— CRITIKOS, N., Sur la sismicité des Cyclades et de la Crète. *Annal. de l'Observ. Nation. d'Athènes*, 9, Athènes 1926 p. 77-109.— ΚΡΗΤΙΚΟΣ, Ν., Περί τῆς σεισμικότητος τῶν Κυκλάδων καὶ τῆς Κρήτης. *Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, 1, Ἀθῆναι 1926, σελ. 156 - 160.
- 7.— CRITIKOS, N., Sur des phénomènes sismiques survenus dans la région des plis dinarotauriques pendant l'année 1926. *Annal. de l'Observ. Nation. d'Athènes*, 10, Première partie. Athènes 1929, p. 47 - 53.— ΚΡΗΤΙΚΟΣ, Ν., Αἱ ἐκδηλώσεις τῆς σεισμικῆς ἐνεργείας ἐν τῇ περιοχῇ τῶν δινοταυρικῶν πτυχώσεων κατὰ τὸ ἔτος 1926. *Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, 2, Ἀθῆναι 1927, σελ. 350-355.
- 8.— CRITIKOS, N., Phénomènes sismiques qui ont précédé la récente activité du volcan de Santorin (1928). *Prakt. de l'Acad. d'Athènes*, 3, Athènes 1928, p. 451 - 452.
- 9.— CRITIKOS, N., Le tremblement de terre de la mer de Crète du 26 Juin. 1926. *Annal. de l'Observ. Nation. d'Athènes*, 10, Première partie. Athènes 1929. p. 39 - 46.
- 10.— CRITIKOS, N., Le tremblement de terre du Peloponnèse Central du 6 Juillet 1925. *Annal. de l'Observ. Nation. d'Athènes*, 10, Première partie. Athènes 1929, p. 36 - 38.— ΚΡΗΤΙΚΟΣ, Ν., Ὁ σεισμός τῆς Κεντρικῆς Πελοποννήσου τῆς 6 Ἰουλίου 1925. *Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, 2, Ἀθῆναι 1927, σελ. 50 - 54.

\* Anmerkung: Diese Arbeit wird demnächst ausführlich in der Zeitschrift «*Annales géologiques des Pays Helléniques*» erscheinen.

- 11.— CRITIKOS, N., Sur les causes des mouvements mikrosismiques réguliers du sol d'une période de 4<sup>s</sup> - 8<sup>s</sup> à Athènes. *Annal. de l'Observ. Nation. d'Athènes*, 11, Athènes 1931, p. 142 - 148.— ΚΡΗΤΙΚΟΣ Ν., 'Επί τῶν αἰτίων τῶν κανονικῶν μικροσεισμικῶν κραδασμῶν τοῦ ἐδάφους περιόδου 4<sup>δ</sup> - 8<sup>δ</sup> ἐν Ἀθήναις. *Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, 5, Ἀθήναι 1930, σελ. 118 - 123.
- 12.— ΚΡΗΤΙΚΟΣ, Ν., Ἡ ἔντονος σεισμικὴ δρασίς τοῦ 1928 ἐν τῇ Χερσονήσῳ τοῦ Αἴμου καὶ τῇ δυτικῇ Μ. Ἀσίᾳ καὶ ἡ κατὰ ταύτην ἑκτακτος παλιρροϊκὴ κίνησις ἐν τῷ Αἰγαίῳ. *Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, 5, Ἀθήναι 1930, σελ. 26 - 30.
- 13.— CRITIKOS, N., La nouvelle recrudescence de l'activité sismique dans la région de Corinthe et le tremblement de terre du 4 Janvier 1931. *Prakt. de l'Acad. d'Athènes*, 6, Athènes 1931, p. 29 - 32.
- 14.— CRITIKOS, N., Le tremblement de terre du 17 April 1930 dans le golfe Saronique. *Annal. de l'Observ. Nation. d'Athènes*, 12, Première partie. Athènes 1932, p. 233 - 237.— ΚΡΗΤΙΚΟΣ Ν., Ἡ νέα ἔντομος σεισμικὴ δρασίς ἐν τῇ ἀνατολικῇ Ἑλλάδι καὶ τῷ Κρητικῷ πελάγει καὶ ὁ σεισμός τοῦ Σαρωνικοῦ τῆς 17 Ἀπριλίου 1930. *Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, 5, Ἀθήναι 1930, σελ. 166 - 172.
- 15.— CRITIKOS, N., Sur la séismicité de Macédoine. *Prakt. de l'Acad. d'Athènes*, 8, Athènes 1933, p. 78-89, et *Annal. de l'Observ. Nation. d'Athènes*, 12, Première partie. Athènes 1932, p. 149 - 159.
- 16.— CRITIKOS, N., Rapport sur la sismicité de l'Attique. Union géodésique et géophysique. Internationale Assoc. de Séismologie. *Sept<sup>e</sup> Conference*. Washington D.C., du 4 au 15 Septembre 1939.
- 17.— CRITIKOS, N., Das zerstörende Erdbeben in Larissa (Griechenland) vom 1 März 1941. *Veröffent. der Reichsanst. für Erdbebenforschung in Jena*, Heft 40. Jena 1941 S. 31 - 45.
- 18.— CRITIKOS, N., Caratteristiche dei sismogrammi di terremoti prossimi ad Atene (Grecia) e fenomeni relativi nella regione epicentrale. *Estratto dalla Rivista Geofisica pura e applicata*, 4, Milano 1942, p. 1 - 15.
- 19.— EGINITIS, D., Résultats des observations sismiques faites en Grèce pendant l'année 1899. *Annal. de l'Observ. Nation. d'Athènes*, 3, Première partie, Athènes 1901, p. 21 - 27.
- 20.— EGINITIS, D., Le tremblement de terre de Corinthe du 22 Avril 1928. *Annal. de l'Observ. Nation. d'Athènes*, 10, Première partie. Athènes 1929, p. 10 - 21.— ΑΙΓΙΝΙΤΗΣ Δ., Ὁ σεισμός τῆς Κορίνθου τῆς 22 Ἀπριλίου 1928 καὶ τὰ ἀποτελέσματα αὐτοῦ. *Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, 3, Ἀθήναι 1928, σελ. 369 - 381.
- 21.— GALANOPOULOS, A., La sismicité de l'Achaïe et des régions voisines de Missolonghi et de Naupacte. *Gerland's Beiträge zur Geophysik*, 53, Leipzig 1938, S. 203 - 212.
- 22.— GALANOPOULOS, A., Die Seismizität von Elis. *Gerland's Beitr. z. Geophysik*, 56 Leipzig 1940. S. 92 - 107.
- 23.— GALANOPOULOS, A., Das Schadenbeben Messeniens vom 28 März 1885. *Prakt. de l'Acad. d'Athènes*, 15, Athènes 1940. S. 469 - 472.
- 24.— GALANOPOULOS, A., Gleichzeitige Erdbebentätigkeit im Ionischen und Ägäischen Gebiet. *Gerland's Beiträge zur Geophysik*, 57, Leipzig 1941. S. 117 - 131.
- 25.— GALANOPOULOS, A., Das Erdbeben von Messenien vom 22 Januar 1899. *Prakt. de l'Acad. d'Athènes*, 16, Athènes 1941. S. 127 - 134.



- 26.— GALANOPOULOS, A., Das<sup>3</sup>Riesenbeben der messenischen Küste vom 27 August 1886. *Praktika de l'Acad. d'Athènes*, 16, Athènes 1941. S. 120 - 127.
- 27.— GALANOPOULOS, A., Die Seismizität von Messenien. *Extrait des Annal. géologiques des pays Helléniques*, 1, Athènes 1942, p. 5 - 28.— ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Α., — Ἡ σεισμικότης τῆς Μεσσηνίας. Ἀνάτυπον τῶν Γεωλογικῶν Χρονικῶν τῶν Ἑλληνικῶν χωρῶν, 1, Ἀθήναι 1942, σελ. 5 - 26.
- 28.— ΓΕΩΡΓΑΛΑΣ, Γ., Οἱ σεισμοὶ τῆς Κορίνθου τοῦ 1928. Βιβλιοθήκη «Ἐπιστημονικῆς Ἠχοῦς» Ἀθήναι 1928.
- 29.— GOULANDRIS, E., Sur les tremblements de terre de Chérophonie-Zante du 24 Janvier 1912. *Annal. de l'Observ. Nation. d'Athènes*, 7, Athènes 1916, p. 42 - 46.
- 30.— GOULANDRIS, E., Sur le tremblement de terre de Thèbes du 17 Octobre 1914. *Annal. de l'Observ. Nation. d'Athènes*, 7, Athènes 1916, p. 47 - 50.
- 31.— HOERNES, R., Das Erdbeben von Saloniki am 5 Juli 1902, und der Zusammenhang der makedonischen Beben mit den tektonischen Vorgängen in der Rhodopemasse. *Mitteil. der Erdbeben-Commission der kais. Akad. der Wissenschaften in Wien*, Neue Folge N° XIII. Wien 1902. S. 1 - 91.
- 32.— ΜΑΡΑΒΕΛΑΚΙ, Μ., Οἱ γεωλογικοὶ καὶ μακροσεισμικοὶ χαρακτῆρες τῶν σεισμῶν τῆς Χαλκιδικῆς. Σεπτέμβριος 1932. Ἔργαστήριον Ὄρυκτολογίας - Γεωλογίας - Πετρολογίας, ἀριθ. 1, Θεσσαλονίκη 1933.— ΜΑΡΑΒΕΛΑΚΙΣ, Μ., Les caractères géologiques et macrosismiques des séismes de Chalcidique (Septembre 1932) *Prakt. de l'Acad. d'Athènes*, 8, Athènes 1933, p. 131 - 141.
- 33.— ΜΑΛΑΒΕΛΑΚΙ, Μ., Σπουδὴ ἐπὶ τῶν σεισμῶν τῆς Χαλκιδικῆς. Σεπτέμβριος 1932. Ὁ κρυσταλλοπαγῆς ὄγκος Βερτίσκον, καὶ αἱ περίξ αὐτοῦ θέρμαι. Προ- καὶ μετασεισμικὴ σύστασις αὐτῶν. Ἔργαστήριον Ὄρυκτολογίας - Γεωλογίας - Πετρολογίας, ἀριθ. 7.— ΜΑΡΑΒΕΛΑΚΙΣ, Μ., Sur les séismes de la Chalcidique. Septembre 1932. Θεσσαλονίκη 1936.
- 34.— ΜΑΡΑΒΕΛΑΚΙ, Μ., Σπουδὴ ἐπὶ τῶν σεισμῶν τῆς Χαλκιδικῆς (Σεπτέμβριος 1932). Οἱ σεισμοὶ τοῦ Ἁγίου Ὄρους ἐκ τῶν ἐνθυμήσεων.— ΜΑΡΑΒΕΛΑΚΙΣ, Μ., Contribution à l'étude des séismes du Mont Athos par les «Memoires». Ἔργαστήριον Ὄρυκτολογίας - Γεωλογίας - Πετρολογίας. Θεσσαλονίκη 1937.
- 35.— ΜΙΤΖΟΠΟΥΛΟΣ, C., Die Erdbeben in Griechenland und der Türkei im Jahre 1890. *Peterm. Mitteilungen*, 37, Gotha 1891. S. 51 - 54.
- 36.— ΜΙΤΖΟΠΟΥΛΟΣ, C., Die Erdbeben in Griechenland und der Türkei im Jahre 1891. *Peterm. Mitteilungen*. 38, Gotha 1892. S. 265 - 269.
- 37.— ΜΙΤΖΟΠΟΥΛΟΣ, C. Das grosse Erdbeben auf der Insel Zante im Jahre 1893. *Peterm. Mitteilungen*, 39, Gotha 1893. S. 166 - 174.
- 38.— ΜΙΤΖΟΠΟΥΛΟΣ, C., Die Erdbeben von Theben und Lokris in den Jahren 1893 und 1894. *Peterm. Mitteilungen*, 41, Gotha 1894. S. I - II.
- 39.— ΜΙΤΖΟΠΟΥΛΟΣ, C., Die Erdbeben von Tripolis und Triphyllia in den Jahren 1898 und 1899. *Peterm. Mitteilungen*, 46, Gotha 1900. S. 277 - 284.
- 40.— PHILIPPSON, A., Über die jüngsten Erdbeben in Griechenland. *Peterm. Mitteilungen*, 35, Gotha 1899. S. 251 - 252.
- 41.— PHILIPPSON, A., Der Peloponnes. Versuch einer Landeskunde auf geologischer Grundlage. Abteilung I. Berlin 1891. Abteilung II. Berlin 1892.

- 42.— PHILIPPSON, A., Die Erdbeben von Zante. *Peterm. Mitteilungen*, **39**, Gotha 1893. S. 215 - 218.
- 43.— PHILIPPSON, A., Die diesjährige Erdbeben in Lokris. *Verhandlungen der Ges. f. Erdkunde zu Berlin*, **21**, Berlin 1894. S. 332 - 334.
- 44.— PHILIPPSON, A., La tectonique de l'Egéeide. *Annales de Géographie*. N° 32, Paris 1898, p. 112 - 141.
- 45.— SCHMIDT, J., Studien über Vulkane und Erdbeben. 2 Aufl. Leipzig 1881.
- 46.— SEIDLITZ, W. v., Diskordanz und Orogenese der Gebirge am Mittelmeer. Berlin 1931.
- 47.— SIEBERG, A., Das Korinther Erdbeben vom 22 April 1928 in seinen Beziehungen zu den Erdbeben und dem geologischen Aufbau des östlichen Mittelmeergebietes. *Abdruck aus Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft*, **64**, Neue Folge, **57**, Jena 1928. S. 1 - 20.
- 48.— SIEBERG, A., Ein Beitrag zur Statik der Erdbeben. *Prakt. de l'Acad. d'Athènes*, **4**, Athènes 1929. S. 149 - 161.
- 49.— SIEBERG, A., Geologie der Erdbeben, *Handbuch d. Geophysik*. Lief. 2, **4**, Berlin 1930.
- 50.— SIEBERG, A., Untersuchungen über Erdbeben und Bruchschollenbau im östlichen Mittelmeergebiet. *Denkschriften der Medizinisch - Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena*. Achtzehnter Band. 2 Lieferung. Jena 1932.
- 51.— SIEBERG, A., Erdbebengeographie. *Handb. d. Geophysik*. Lief. 3, **4**, Berlin 1932.
- 52.— ΣΚΟΥΠΗΟΣ, ΤΗ., Die zwei grossen Erdbeben in Lokris am 8/20 und 15/27 April 1894. *Zeitschr. d. Ges. für Erdkunde zu Berlin*, **29**, Berlin 1894. S. 409 - 474.
- 53.— STILLE, H., Oro - und epirogenetische Bewegungen der Erdkruste im Zusammenhang mit der Seismizität Zentralasiens und Norddeutschlands. *Académie des Sciences de l'U.R.S.S. Publications de l'institut séismologique*. N° 32 Leningrad, 1933. S. 97 - 116.
- 54.— VOREADIS, G., Le tremblement de terre de l'Eubée septentrionale du 11 et 13 Septembre 1931. *Publications du Service géologique de Grèce*. N° 21, Athènes 1932.— ΒΟΡΕΑΛΛΗΣ, Γ., Αί σεισμικαί δονήσεις τῆς Βορείου Εὐβοίας τῆς 11 καὶ 13 Σεπτεμβρίου 1931. Ὑπουργεῖον Ἐθνικῆς Οἰκονομίας, Γεωλογικῆ Ὑπηρεσίας Ἑλλάδος. Δημοσιεύματα τῆς Γεωλογ. ὑπηρεσίας τῆς Ἑλλάδος, ἀρ. 21. Ἀθῆναι 1932.

ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗ.— Μελέτη τοῦ σιτηρεσίου ἐργατικῶν οἰκογενειῶν μικροῦ εἰσοδήματος τῶν Ἀθηνῶν κατὰ τὴν περίοδον 1938-1939, ὑπὸ Γεωργίου Λογαρά<sup>1</sup>. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ κ. Γ. Ἰωαννίμογλου.

Αἱ στατιστικαὶ παραγωγῆς, εἰσαγωγῆς καὶ καταναλώσεως τροφίμων ἐνὸς κράτους, πολὺ ὀλίγον καταδεικνύουν τὴν κατάστασιν διατροφῆς τοῦ λαοῦ του, διὰ δύο λόγους. Πρῶτον διότι δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἐξακριβωθῇ πόσον ποσοστὸν διατίθεται διὰ τὴν διατροφήν τῶν ζώων καὶ δεύτερον, διότι ἡ κατανάλωσις δὲν εἶναι ὁμοιομερῆς

<sup>1</sup> Ἀνεκοινώθη κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς 15 Ὀκτωβρίου 1942.