

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 10^{ΗΣ} ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 1977

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΠΕΤΡΟΥ ΧΑΡΗ

ΓΕΩΛΟΓΙΑ.— **Ἡ λατεριτίωσις εἰς τὴν Ἑλλάδα (βωξίται-σιδηρονικέλια).
Συνάρτησις τῆς Παλαιογεωγραφίας καὶ τῆς Τεκτονικῆς τοῦ Μεσο-
ζωϊκοῦ, ὑπὸ Θωμᾶ Σ. Σπηλιάδη***. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ
κ. Ἰ. Τρικκαλινοῦ.

Σ Υ Ν Ο Ψ Ι Σ

Εἰς τὴν παροῦσαν ἀνακοίνωσιν διερευνᾶται ἡ σχέσις τοῦ παλαιογεωγραφικοῦ ἀναγλύφου, τὸ ὁποῖον σχηματίζεται ἀπὸ τὴν δρᾶσιν τῶν διαβρωσιγενῶν παραγόντων, ὅταν τμημα οἰουδήποτε γεωγραφικοῦ χώρου καταστῆ χέρσον, μὲ τὸ μέγεθος καὶ τὴν πυκνότητα τῶν ἀποτεθέντων κοιτασμάτων βωξιτικοῦ ἢ σιδηρονικελιούχου τύπου κατὰ τὴν ἀντίστοιχον χρονικὴν περίοδον.

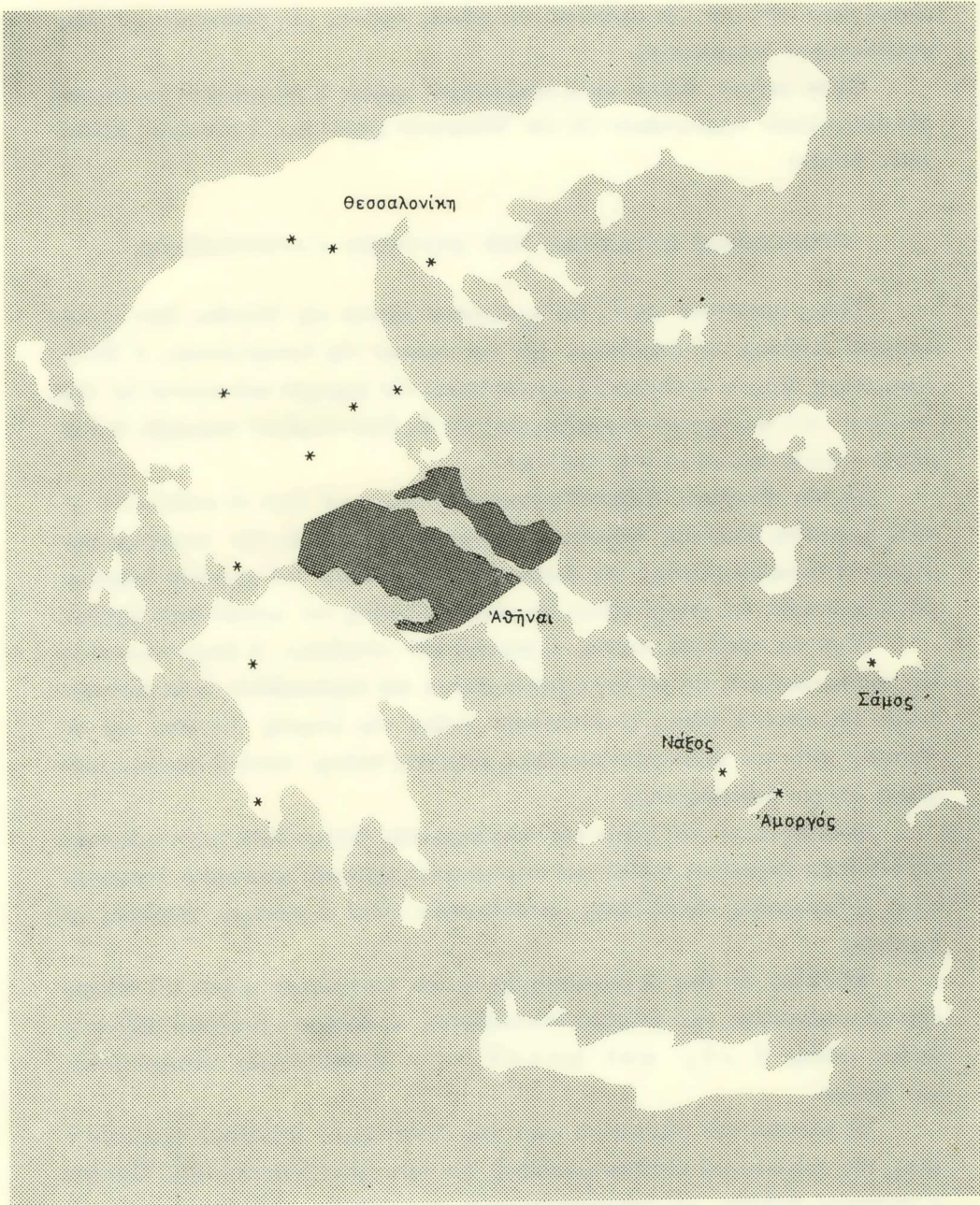
Ἐπιχειρεῖται ἐπίσης ἡ ἐπισήμανσις καὶ καταγραφή τῶν σχηματισθεισῶν ἀσυνεχῶν παλαιογεωγραφικῶν ἐπιφανειῶν, κατὰ τὴν διαδρομὴν τοῦ Μεσοζωϊκοῦ αἰῶνος, ἡ δημιουργία τῶν ὁποίων ταυτίζεται μὲ τὴν παρουσίαν τῶν διαφόρων λατεριτικῶν κοιτασμάτων εἰς τὸν Ἑλληνικὸν χῶρον.

Προσέτι, καταδεικνύεται ὅτι ὁ προσδιορισμὸς εἰς ἑκάστην ἐκδηλωθεῖσαν λατεριτικὴν δραστηριότητα τῶν στοιχείων :

- α) μορφή τοῦ παλαιογεωγραφικοῦ ἀναγλύφου καὶ
- β) στρωματογραφικὰ-λιθολογικὰ γνωρίσματα τῶν ἀποτεθέντων ἰζημάτων τῆς ἐπακολουθούσης τὴν λατεριτίωσιν ἐπικλίσεως,

* THOMAS S. SPILIADIS, **Laterization in Greece (Bauxites, Iron-Nickel), in relation to the paleogeography and tectonics of the mesozoic.**

Π Ι Ν Α Κ Ε 1



Γεωγραφικὸς χῶρος τοῦ «Πυρῆνος»



Γεωγραφικὸς χῶρος «Περιφερείας» καὶ οἱ θέσεις τῶν Λατεριτικῶν ἐμφανίσεων

ἀποτελεῖ κύριον γνώμονα τόσον κατὰ τὸ στάδιον τῆς κοιτασματολογικῆς ἀναγνωρίσεως ὅσον καὶ κατὰ τὴν σχεδιάσιν τῆς εἰδικῆς ἐρεῦνης τῶν βωξιτικῶν καὶ σιδηρονικελιούχων κοιτασμάτων.

Πλέον τούτων, δίδεται κατὰ πληρέστερον τρόπον ἡ γεωγραφικὴ καταγραφὴ τῶν λατεριτικῶν σχηματισμῶν εἰς τὸν Ἑλληνικὸν χῶρον καὶ ἡ σύντομος ἀξιολόγησις τούτων.

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΛΑΤΕΡΙΤΙΩΣΕΩΣ

Ὅπως ἐμφαίνεται καὶ εἰς τὸν συνημμένον χάρτην τῆς Ἑλλάδος (πίν. 1) ἀπὸ ἀπόψεως ἐκτάσεως καὶ συχνότητος τῶν φαινομένων τῆς λατεριτιώσεως, ὁ Ἑλληνικὸς χῶρος δύναται νὰ διακριθῇ εἰς μίαν κεντρικὴν περιοχὴν καλουμένην ἐφ' ἑξῆς « π υ ρ ῆ ν α » καὶ εἰς μίαν περιβάλλουσαν τὸν ὡς ἄνω «πυρῆνα» περιοχὴν, καλουμένην « π ε ρ ι φ ε ρ ε ι α κ ῆ ζ ὄ ν η ».

Εἰς τὸν «Πυρῆνα» ἐξεδηλώθη ἐπανειλημμένως καθ' ὅλον τὸ μεσοζωικὸν μικρᾶς ἢ μεγάλης διαρκείας λατεριτικὴ δραστηριότης, ἐνῶ εἰς τὴν «περιφερειακὴν ζώνην» ἡ λατεριτικὴ δρασις ἦτο περιορισμένη εἰς ἕκτασιν καὶ χρονικὴν διάρκειαν καὶ ἡ ἰσοστασία τοῦ χώρου τούτου ὀλιγότερον εὐπαθῆς καὶ μεγαλυτέρας ἠρεμίας.

Ὑπὸ τὰς συνθήκας ταύτας, ἡ περιοχὴ τοῦ «πυρῆνος», ἡ ὁποία σημειοῦται διὰ γραμμοσκιάσεως ἐπὶ τοῦ συνημμένου χάρτου καὶ περιλαμβάνει τὸ μεγαλύτερον τμήμα τῆς νήσου Εὐβοίας, τὸ ἀνατολικὸν τμήμα τῆς Στερεᾶς Ἑλλάδος καὶ τὴν Ἀττικὴν πλὴν τοῦ κρυσταλλοσχιστώδους τμήματος ταύτης, συνιστᾷ μεταλλευτικὸν χῶρον ἐξόχου ἐνδιαφέροντος.

Ἀντιθέτως, εἰς τὸν χῶρον τῆς «περιφερειακῆς ζώνης» ὅπου παρουσιάζονται, ὡς ἐκτίθεται κατωτέρω, τοπικὰ καὶ περιορισμένα χρονικῶς φαινόμενα λατεριτιώσεως, ἡ λατεριτικῆς προελεύσεως μεταλλοφορία εἶναι μικροτέρας ἐκτάσεως καὶ σημασίας.

Ἐξ ἄλλου, θὰ ἔδει νὰ σημειωθῇ ὅτι εἰς τὸν γεωγραφικὸν χῶρον τοῦ «Πυρῆνος» ἀναπτύσσονται, καὶ πολλάκις συνυπάρχουν, οἱ διάφοροι βωξιτικοὶ ὄριζοντες, καθὼς ἐπίσης ὁ εἶ ς καὶ μ ο ν α δ ι κ ὸ ς ἀνωκρητιδικὸς σιδηρονικελιούχος ὄριζων.

Ἡ ἀπουσία τοῦ τελευταίου κατὰ τὰς ἀντιστοίχους περιόδους βωξιτογενέσεως, τὰς παλαιότερας τοῦ ἀνωκρητιδικοῦ, δὲν ἔχει εἰσέτι δικαιολογηθῆ. Πάντως, ἡ γειννίασις βωξιτῶν καὶ σιδηρονικελιούχων κοιτασμάτων ἢ ἀκόμη ἡ παρουσία ἐνδιαμέσου, ἀπὸ ἀπόψεως χημικῆς συστάσεως, λατεριτικοῦ ὑλικῶ ἀνωκρητιδικῆς

ήλικίας έχει διαπιστωθῆ εἰς πολλές θέσεις, ὅπως εἰς τὸ Κόκκινον, τὴν Πάρνηθα, τὴν Κοζάνην, τὴν Μαγνησίαν κ. ἄ.

Παρατίθεται ἐνδεικτικῶς χημικὴ ἀνάλυσις ἐκ τοῦ βωξιτικοῦ ὑλικοῦ παρὰ τὸ Κόκκινον τὸ ὁποῖον βαθμιαίως καὶ πρὸς δυσμὰς μεταπίπτει εἰς σιδηροῦχον τοιοῦτο, πάντοτε ὑπὸ τὸ αὐτὸ ἀνωκρητιδικὸν κάλυμμα.

Π Ι Ν Α Ξ 2

Α. Βωξιτοῦχον ὑλικόν		Β. Σιδηρονικελιοῦχον ὑλικόν	
SiO ₂	3,00	SiO ₂	30,00
Fe ₂ O ₃	42,00	Fe ₂ O ₃	50,00
TiO ₂	1,80	TiO ₂	ἔχνη
CaO	0,20	CaO	0,50
CO ₂ + H ₂ O	9,00	CO ₂ + H ₂ O	5,00
Al ₂ O ₃	38,00	Al ₂ O ₃	13,00
Cr ₂ O ₃	1,00	Cr ₂ O ₃	3,00
Ni	0,20	Ni	0,75

Ἀναλόγους ποιοτικὰς μεταβάσεις ἀπὸ βωξιτικὸν πρὸς σιδηροῦχον ὑλικόν — κατὰ τὴν φάσιν τῆς λατεριτώσεως — παρατηροῦνται καὶ εἰς ἄλλας περιοχὰς ἢ ἀκόμη καὶ εἰς τὸν ἴδιον κοιτασματολογικὸν χῶρον.

Τοῦτο πιθανῶς ὀφείλεται εἰς τὴν ἀλλαγὴν τοῦ PH, ἀπὸ ἀλκαλικὸν — γιὰ τοὺς βωξίτας — εἰς ὄξινον — γιὰ τὸ σιδηρονικέλιον — ἢ ἀκόμη εἰς τὴν ἐνίσχυσιν, κατὰ τὴν ἀπόπλυσιν τοῦ μητρικοῦ πετρώματος καὶ τὴν καθίζησιν τοῦ ἐνὸς ἢ τοῦ ἄλλου μικροσυστατικοῦ.

Κατωτέρω δίδονται συνοπτικῶς τὰ γεωλογικὰ καὶ στρωματογραφικὰ στοιχεῖα τοῦ «πυρῆνος» καὶ ἐξετάζονται ἐν τῷ συνόλῳ των οἱ βωξιτικοὶ καὶ σιδηρονικελιοῦχοι ὀρίζοντες, οἱ ὁποῖοι ἔχουν ἐντοπισθῆ εἰς τοὺς χώρους τοὺς ἐφεξῆς καλουμένους «Πυρῆνα» καὶ «Περιφέρεια».

Ἐπίσης, διερευνῶνται αἱ συνθῆκαι διὰ μέσου τῶν ὁποίων κατέστη δυνατὴ ἡ ἀναγκαία διὰ τὴν λατεριτίωσιν ἐναλλαγὴ ξηρᾶς καὶ θαλάσσης, κατὰ τοὺς ἀντιστοίχους ἐπισημανθέντας χρόνους, περιγράφονται λεπτομερῶς αἱ σημειωθείσαι ἐξάρσεις καὶ συνιζήσεις τῶν διαφόρων γεωγραφικῶν τμημάτων, τὰ ὁποῖα περιλαμβάνονται ἀφ' ἐνὸς εἰς τὸν χῶρον τοῦ «Πυρῆνος» ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς τὸν τῆς «Περιφέρειας».

Α. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΠΥΡΗΝΟΣ

Εἰς τὸν «Πυρῆνα», ὁ ὁποῖος καλύπτει τὴν ζώνην Παρνασσοῦ, Γκιώνας καὶ τμῆμα τῆς ζώνης Ἀνατολικῆς Ἑλλάδος, ὡς ἀρχικῶς εἶχον αὐταὶ προσδιορισθῆ ὑπὸ τοῦ C. Renz [20 - 21] περιλαμβάνονται αἱ κάτωθι ἀσβεστολιθικαὶ ὄροσειραί, αἱ ὁποῖαι περικλείουν σημαντικὰ κοιτάσματα λατεριτῶν :

Ὁροσειρὰ Πατέρα

- » Πάρνηθος
- » Ἑλικῶνας
- » Παρνασσοῦ
- » Γκιώνας
- » Οἴτης
- » Καλλιδρόμου - Χλωμοῦ
- » Εὐβοίας (Μαυροβοῦνι - Σκοτεινὴ - Δίρφυς - Πυξαριὰ - Κανδῆλι - Λιχάς).

Εἰς τὰς περιοχὰς τῶν ὡς ἄνω ὄροσειρῶν προκύπτει, ἐκ τῶν μέχρι στιγμῆς ὑπαρχόντων στοιχείων (20,8), ὅτι ἡ ἔκτασις τῶν διαφόρων ἐπικλισιγενῶν ἀσβεστολιθικῶν στρωμάτων, οἱ ὁποῖοι καλύπτουν λατερικούς σχηματισμούς καὶ δὴ ἀπὸ τοῦ μέσου Ἰουρασικοῦ μέχρι καὶ τοῦ ἀνωτάτου Κρητιδικοῦ, καταλαμβάνουν ἔκτασιν 830.000 στρεμμάτων.

Ἐξ αὐτῶν τὰ 500.000 περίπου στρέμματα καταλαμβάνουν τὰ καλύμματα τῶν ἀνωϊουρασικῶν - μεσοκρητιδικῶν ἀσβεστολίθων, τὰ ὑπόλοιπα δὲ τὸ ἀνωκρητιδικὸν κάλυμμα.

ΟΙ ΜΕΤΑΛΛΟΦΟΡΟΙ ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ

Β ω ξ ῖ τ α ι .

Οἱ διαπιστωθέντες β ω ξ ι τ ι κ ο ἰ ὄ ρ ῖ ζ ο ν τ ε ς τοῦ πυρῆνος χρονολογικῶς ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω εἶναι οἱ ἑξῆς :

1. Ἄνω Ἰουρασικός — κάλυμμα ἀσβεστολίθου με *Cladocoropsis*
2. Κάτω Κρητιδικός — κάλυμμα ἀσβεστολίθου με *Nerineae* καὶ λοιπὰ γαστερόποδα
3. Ἄνω Κρητιδικός — κάλυμμα ἀσβεστολίθου με *Rudistae*, *Exogyra* κλπ.
4. Ἄνω-ἄνω Κρητιδικός — Ὑποκείμενον καὶ κάλυμμα, ἀσβεστόλιθοι με *Rudistae*, *Orbitoides* κλπ.

Αὐτὴ εἶναι συνοπτικῶς ἡ διάκρισις καὶ στρωματογραφικὴ κατάταξις τῶν διαφόρων βωξιτικῶν σχηματισμῶν, ὡς προκύπτει ἐκ τῶν σχετικῶν ἐπιστημονικῶν ἐργασιῶν [8, 9, 16, 18, 22, 25] καὶ τὰς προσφάτους μελέτας τοῦ συγγραφέως.

Κατὰ τὴν ἐρμηνείαν καὶ ἐφαρμογὴν τῶν διαφόρων διατυπωθεισῶν θεωρητικῶν ἀπόψεων, αἱ ὁποῖαι ἀναφέρονται εἰς τὴν διάκρισιν τῆς ἡλικίας τῶν λατεριτικῶν ὀριζόντων ὡς καὶ κατὰ τὴν σχεδιάσιν τῆς κοιτασματολογικῆς καὶ μεταλλευτικῆς ἐρεύνης τούτων, καταφαίνεται πλήρως πὺς ἀλληλοεξαρτῶνται οἱ διάφοροι κλάδοι τῆς Γεωλογίας, ὡς ἡ μικροπαλαιοντολογία καὶ ἡ μακροπαλαιοντολογία, ἡ στρωματογραφία, ἡ τεκτονικὴ, ἡ κοιτασματολογία καὶ ἡ παλαιογεωγραφία.

Σιδηρονικέλια.

Ὁ σιδηρονικελιοῦχος ὀρίζων παρουσιάζεται εἰς τὸν ἑλληνικὸν χῶρον μόνον κατὰ τὸ ἀνώτερον Κρητιδικόν, ἐλλείπει δὲ παντελῶς ἀπὸ τὰς ἐνδιαμέσους φάσεις λατεριώσεως τοῦ μεσοιουρασικοῦ - κατωκρητιδικοῦ, αἱ ὁποῖαι, ὡς εἶδομεν, ἦτο βωξιτικοῦ καὶ μόνον τύπου.

Ὑπὸ ἐξέτασιν παραμένει τὸ πρόβλημα διατὶ ἡ λατεριτίωσις κατὰ τοὺς χρόνους τοῦ ἀνωτέρου κρητιδικοῦ — ἡ ὁποία εἶναι μεγαλυτέρα εἰς ἔκτασιν καὶ χρονικὴν διάρκειαν — περιλαμβάνει ὑπὸ τὸ αὐτὸ κάλυμμα λατεριτίας ἀμφοτέρων τῶν τύπων, δηλαδὴ βωξιτικούς καὶ σιδηρονικελιοῦχους, ἐνῶ κατὰ τὰς παλαιότερας λατεριτώσεις μόνον βωξιτικούς τοιοῦτους.

Δυνατὸν νὰ δεχθῆ κανεὶς ὅτι αἱ περιοχαὶ τῶν ὑπερβασικῶν μαζῶν, αἱ ὁποῖαι ἀπετέλεσαν τὴν πρώτην ὕλην διὰ τὴν λατεριτίωσιν καὶ τὸν σχηματισμὸν τῶν σιδηρονικελιοῦχων κοιτασμάτων, κατὰ τὴν ἀνωκρητιδικὴν ἐποχὴν, ἢ δὲν εἶχον σχηματισθῆ ἢ ἐθαλάσσειον κατὰ τοὺς ἀντιστοίχους χρόνους τῶν δύο παλαιότερων περιόδων σχηματισμοῦ τοῦ βωξίτου. Ἴσως δηλαδὴ ἐμμέσως νὰ προκύπτουν ἐξ αὐτοῦ στοιχεῖα διὰ τὴν ἀμφιλεγομένην εἰσέτι ἡλικίαν τινῶν ἐκ τῶν βασικῶν πετρωμάτων τῶν ἀναπτυσσομένων εἰς τὸν γεωγραφικὸν χῶρον, τὸν ὁποῖον ὠνομάσαμεν Πυρῆνα.

Βεβαίως ὑπὸ τὰς περιγραφομένας κατωτέρω συνθήκας τοπικῶν ἐξάρσεων καὶ ταπεινώσεων τμημάτων τοῦ «Πυρῆνος» — κυρίως δὲ τῶν ἀσβεστολιθικῆς συστάσεως τοιοῦτων —, ὡς τροφὴ διὰ τὴν λατεριτίωσιν καὶ τὸν σχηματισμὸν τῶν βωξιτῶν, δυνάμεθα νὰ δεχθῶμεν μόνον τοὺς ἰδίους τοὺς ἀσβεστολίθους, ἐφ' ὅσον αἱ ὑπερβασικαὶ μάζαι δὲν ὑπῆρχον τότε ἢ δὲν εἶχον καταστῆ χέρρος.

Ἐπὶ τῆς παρατηρηθείσης ἀνισοστασίας τῶν διαφόρων τμημάτων τοῦ ἐξεταζομένου χώρου θὰ ἦτο δυνατὸν νὰ δεχθῆ κανεὶς μίαν ἀλληλοεξάρτησιν τῶν μεταξὺ των χρονικῶς ἀπεχόντων κινήσεων.

Βεβαίως αὐται θὰ εἶχον περισσότερον τὴν μορφὴν βραδειῶν ἠπειρογενετικῶν ἀνοδικο-καθοδικῶν κινήσεων παρὰ τὴν μορφὴν γενικωτέρων κυρτώσεων.

Ἐπὶ ἀναλόγου θέματος ὁ Ἰ. Τρικκαλινὸς [29, 30, 31] γράφει ὅτι αἱ ὀρογενετικαὶ κινήσεις δὲν ἀποτελοῦν συνεχῆς τεκτονικὸν φαινόμενον, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ μεταλλαγῇ πρὸς βραδείας καὶ γεωλογικῶς μακροχρονίους ἠπειρογενετικὰς κινήσεις.

Οὔτε δύναται νὰ ἀποδοθῇ ἡ παρατηρηθεῖσα διαδοχικὴ ἀνοδικοκαθοδικὴ κίνησις τμημάτων ἐντὸς τοῦ εὐρύτερου ἀνατολικοῦ Ἑλλαδικοῦ χώρου, εἰς ἐκφυλισμένας ὀρογενετικὰς κινήσεις.

Ἴσως αἱ πρόδρομοι κινήσεις τῆς Αὐστριακῆς καὶ τῆς Λαραμικῆς πιυχώσεως, νὰ εἶχον τὸν ἀντίκτυπὸν τῶν ἐπὶ τῶν δυτικώτερον κειμένων ζωνῶν (Βωξίται : Κλόκοβας - Δυτικῆς Πελοποννήσου) ὡς ὑποστηρίζεται καὶ ὑπὸ τοῦ Δ. Κισκύρα [9, 10].

Αὐταὶ ὅμως ἦσαν βραχυχρόνια ἐπεισόδια, ἐνῶ αἱ παρατηρηθεῖσαι συχναὶ ἐναλλαγαὶ ἐξάρσεων καὶ συνιζήσεων πρέπει νὰ ὀφείλονται εἰς τοπικὰς ἀλληλοεξαρωμένους ἠπειρογενετικὰς κινήσεις εἴτε λόγῳ φορτίσεως τοῦ ἐνὸς τμήματος καὶ ἀποφορτίσεως τοῦ ἀντιστοίχου εἴτε εἰς ἄλλην αἰτίαν.

Ἐξ ἄλλου, ὑπὲρ τῆς παρουσίας τοιούτων συχνῶν τοπικῶν ἐξάρσεων καὶ ταπεινώσεων τμημάτων ἐντὸς τοῦ γεωγραφικοῦ χώρου, τὸν ὁποῖον ἀποκαλοῦμεν «Πυρῆνα», χωρὶς τὰ συμβάντα αὐτὰ νὰ συνδέωνται μὲ τὴν ἐκδήλωσιν ὀρογενετικῆς κινήσεως, συνηγοροῦν καὶ αἱ ἐξῆς παρατηρήσεις :

- α. Ἡ ἀπουσία ἐντόνου γωνιώδους ἀσυμφωνίας, καθ' ὅλην τὴν ἔκτασιν, μεταξὺ ὑπερκειμένου καὶ ὑποκειμένου κατὰ τὴν βωξιτογένεσιν τοῦ ἀνωτέρου Ἰουρασικοῦ (κυρίως Καλλίδρομον) κάτω Κρητιδικοῦ (Οἴτη-Γκιώνα) καὶ ἀνωτάτου Κρητιδικοῦ (Εὐβοία - Ἐλικὸν - Βοιωτία).
- β. Αἱ μικραὶ διαστάσεις τῶν βωξιτικῶν σχηματισμῶν, αἱ ὁποῖαι καὶ ὑποδηλοῦν μικρὰν χρονικῶς περίοδον χέρσου, δηλαδὴ περιορισμένην χρονικῶς λατεριτίωσιν.
- γ. Ἡ ἀπουσία ἐντόνου ἀναγλύφου τῶν ὑποκειμένων τοῦ βωξίτου ἀββεστολίθων, ἡ ὁποία δεικνύει περιορισμένην χρονικῶς καρστικοποίησιν.
- δ. Ἡ ἔλλειψις καθολικῆς καὶ ἐντόνου ἀπολενκάνσεως τῶν ὑποκειμένων τοῦ βωξίτου ἀββεστολίθων, ἀντιθέτως ἀπὸ ὅ,τι συμβαίνει εἰς τὰς περιπτώσεις ἐκείνας κατὰ τὰς ὁποίας ἡ περιοχὴ παρέμεινε χέρσος ἐπὶ μακρὸν διάστημα καὶ ἐκαλύφθη ἐν συνεχείᾳ ὑπὸ ἐπικλισιγενῶν ἰζημάτων ὀρογενετικῆς φύσεως.

ΠΑΛΑΙΟΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΝ ΑΝΑΓΛΥΦΟΝ

Εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν διαμόρφωσιν ἐντόνου ἢ μὴ ἀναγλύφου τῶν παλαιογεωγραφικῶν ἐπιφανειῶν ὑφειλομένου εἰς τὰς καρστικὰς διεργασίας ἡ ἔρευνα ἀπέδειξε ὅτι :

Ὅμαλή, ἄρα χρονικῶς περιορισμένη, διαμόρφωσις τῆς παλαιογεωγραφικῆς ἐπιφανείας μεταφράζεται κατὰ κανόνα εἰς μικροῦ μεγέθους βωξιτικά κοιτάσματα καὶ εἰς μικρὰν ἢ μεγάλην ποιοτικὴν διαφοροποίησιν τούτων εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ κυρίως τὰς τιμὰς τοῦ SiO_2 .

Ἀντιθέτως, ὅταν τὸ ἀνάγλυφον τῆς παλαιογεωγραφικῆς ἐπιφανείας εἶναι ἐντονον συνιστάμενον ἐκ μεγάλων, καρστικῆς μορφῆς, αὐλάκων, θυλάκων καὶ διάφορου σχήματος ἐγκοίλων, ὅπως τοῦτο παρατηρεῖται εἰς τὸ παλαιογεωγραφικὸν ἀνάγλυφον τῶν προκενομανίων ἀσβεστολίθων τῆς Γκιώνας - Παρνασσοῦ καὶ Οὔτης, τότε αἱ βωξιτικαὶ συγκεντρώσεις λαμβάνουν μεγάλην ἀνάπτυξιν. Εἶναι φυσικὸν λοιπὸν ὅτι κατὰ τὴν σχεδίασιν τῆς ἐρεῦνης διὰ γεωτρήσεων ἢ γινῶσις τῶν χαρακτηριστικῶν τῶν διαμορφωθεισῶν καρστικῶν ἐπιφανειῶν, κατὰ τὴν ἀντίστοιχον περίοδον χέρσου τοῦ ἐρευνωμένου χώρου, διαδραματίζεται ἀποφασιστικὸν ρόλον. Εἰς τοῦτο ἀναφέρεται ἐξ ἄλλου καὶ ἡ μελέτη τῶν W. Petrascheck, E. Mack καὶ K. Mastoris [19].

Τὰ χαρακτηριστικὰ τῶν καρστικῶν αὐτῶν κοιλοτήτων, αἱ ὁποῖαι ἔπαιξαν τὸν ρόλον χώρου ὑποδοχῆς τοῦ λατεριτικοῦ ὕλικου, εἶναι ἡ διεύθυνσις καὶ τὰ ἐπικρατοῦντα μήκη τῶν κυρίων ἀξόνων, ἡ συχνότης ἐπαναλήψεως, αἱ μεταξύ των ἀποστάσεις, τὸ βάθος κλπ.

Συχνότατα, ἀποφασιστικὸς παράγων τοῦ βαθμοῦ καρστικοποιήσεως ἦτο αὐτὴ αὕτη ἢ χημικὴ σύστασις τοῦ ἀσβεστολίθου. Ἡ παρουσία στοιχείων ὅπως τὸ Mg, SiO_2 καὶ ἴσως καὶ ἄλλων ἰχνοστοιχείων ἐπεβράδυνε τὴν καρστικοποίησιν ἢ τὴν διηκολύνεν πρὸς τὴν μίαν ἢ τὴν ἄλλην κατεύθυνσιν τῆς παλαιογεωγραφικῆς ἐπιφανείας.

Ἐπίσης, ὁ βαθμὸς διαγενέσεως καὶ ἡ συνεκτικότητα τῆς νεαρᾶς τότε ἀσβεστολιθικῆς μάζης ἐν συναρτήσει μὲ τὰς ἐπικρατούσας παλαιοκλιματολογικὰς συνθήκας ἐπιδρῶν εἰς τὴν τελικὴν διαμόρφωσιν τῆς παλαιογεωγραφικῆς ἐπιφανείας καὶ κατὰ συνέπειαν καὶ εἰς τὸ μέγεθος καὶ τὴν μορφήν συσσωρεύσεως τοῦ προσκομιζομένου λατεριτικοῦ βωξιτικοῦ ὕλικου.

Βεβαίως, ἡ ἀπόθεσις καὶ ὁ σχηματισμὸς τῶν λατεριτικῶν κοιτασμάτων, ἀμφότερων τῶν τύπων, ἦτο δυνατόν νὰ πραγματοποιηῖται εἰς ὑγρὸν περιβάλλον μιᾶς

ἀβαθοῦς θαλασσίας ἢ τεναγώδους ἐπιφανείας (νηριτική φάσις), ὅπου συναρτήσῃ καὶ τῆς δράσεως ὀργανογενῶν παραγόντων, τὸ ΡΗ διεδραμάτισε σημαντικὸν ρόλον. Ἐπιπλέον, ἔχομεν περιπτώσεις ὅπου λατεριτικοὶ σχηματισμοὶ ἔχουν ἀποτεθῆ ὑπὸ μορφὴν ἐκτεταμένων χημικῶν ἰζημάτων ἐκ κολλοειδῶν διαλυμάτων, ὅπως εἰς Κοκκινόβραχον Οἴτης, Κόκκινον καὶ Λάρυμνα Βοιωτίας κ. ἄ.

Φαίνεται ὅμως ὅτι ὑπάρχουν καὶ περιπτώσεις βωξιτικῶν - κοιτασμάτων, ὅπου τὸ προσκομιζόμενον λατεριτικὸν ὑλικὸν ἐναπετίθητο ὑπὸ μορφὴν κλαστικοῦ ἰζήματος.

Ἐπὶ τοῦ θέματος αὐτοῦ ἀναφέρονται ἤδη παλαιότεραι μελέται, ὡς τοῦ Λ. Μούσουλου [14, 15], Ν. Ἀλμπαντάκη [3], Δ. Κισκύρα [9, 10] κ. ἄ.

Β. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ «ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ»

Ἡ παρουσία τεσσάρων παλαιογεωγραφικῶν ἐπιφανειῶν, ὁ σχηματισμὸς τῶν ὁποίων ἐπιβεβαιώθη ἐκ τῆς ἀνευρέσεως τῶν ἀντιστοίχων βωξιτικῶν ὀριζόντων εἰς τὸν γεωγραφικὸν χῶρον, τὸν ὁποῖον ὠνομάσαμεν «Πυρῆνα», καταδεικνύει τὴν ἐπικρατοῦσαν ἀσταθῆ ἰσορροπίαν τῶν διαφόρων τμημάτων του καὶ τὴν συχνὴν ἐναλλαγὴν φάσεων ἐπικλίσεως, καὶ ἀποσύρσεως τῆς θαλάσσης, διακοπῆς τῆς ἰζηματογενέσεως καὶ λατεριτικῆς δραστηριότητος.

Τί ὅμως συμβαίνει ἀπὸ ἀπόψεως ἰσορροπίας εἰς τὸν γεωγραφικὸν χῶρον τῆς «Περιφερείας» κατὰ τοὺς ἀντιστοίχους χρόνους σχηματισμοῦ τῶν παλαιογεωγραφικῶν ἐπιφανειῶν, αἱ ὁποῖαι ἐνετοπίσθησαν ἐντὸς τοῦ γεωγραφικοῦ πλαισίου τοῦ «Πυρῆνος».

Ἐὰν ἴδωμεν κατ' ἀρχὰς ποῦ καὶ ποίας ἡλικίας λατερίτας ἔχομεν μέχρι σήμερον ἐντοπίσει :

Π ρ ὀ ς β ο ρ ρ ἄ ν τ ο ὕ « Π υ ρ ῆ ν ο ς »

- Λατεριτίωσις καὶ ἀπόθεσις σιδηρούχου βωξιτικοῦ ὑλικοῦ ἐντὸς τῶν ἀνωκρητιδικῶν βαθμίδων τῶν ὀροσειρῶν Ἐ λ μ υ ρ ο ὕ - Μ α γ ν η σ ί α ς.
- Βωξιτογένεσις ἐντὸς τοῦ ἀνω-ἄνω Κρητιδικοῦ πλησίον τοῦ Δ ο μ ο κ ο ὕ μὲ ἠϋξημένην πυριτίωσιν.
- Βωξιτογένεσις περιορισμένης ἐκτάσεως ἐντὸς τῶν τριαδικῶν ἀββεστολίθων τοῦ Π η λ ί ο υ καὶ τῆς Μ α γ ν η σ ί α ς (Ἐ χ ί λ λ ε ι ο ν).
- Σιδηρονικελιοῦχος λατεριτίωσις εἰς τὰ ἀββεστολιθικὰ ὑψώματα Τ ρ ι κ ἄ λ ω ν - Κ ο ζ ἄ ν η ς ἐπὶ σερπεντινικοῦ ὑποβάθρου καὶ ὑπὸ ἀνωκρητιδικὸν ἀββεστολιθικὸν κάλυμμα.

- Σιδηρονικελιοῦχος λατεριτώσις ἐπὶ σερπεντινῶν καὶ ὑπὸ ἀνωκρητιδικῶν ἀσβεστολιθικῶν κάλυμμα εἰς τὴν ὄροσειρὰν τοῦ Βερμίου. Ἡ αὐτὴ ζώνη λατεριτώσεως συνεχίζεται ὡς γνωστὸν ἐντὸς τῆς Γιουγκοσλαβίας.
- Πυριτοῦχος βωξιτογένεσις εἰς τὰ ὑψώματα τῆς Χαλκιδικῆς (ὄροσειρὰ Κατσίκας) ἐντὸς ἡμιμεταμορφωμένων ἀσβεστολίθων πιθανώτατα τοῦ ἀνωτέρου Ἰουρασικοῦ.

Π ρ ὸ ς Ν ὀ τ ο ν καὶ Ἀ ν α τ ο λ ᾶ ς :

- Βωξιτογένεσις ἡμὴ ἢ μεταμορφωθείσα εἰς τὰς νήσους Σάμον, Ἀμοργόν, Νάξον - Σκόπελον, πιθανῶς κατὰ τοὺς χρόνους τοῦ ἀνωτέρου Ἰουρασικοῦ.
- Νεωτέρα βωξιτογένεσις μεταξὺ ἀνωτέρου Κρητιδικοῦ καὶ Ἡωκαίνου εἰς τὰ ἀσβεστολιθικὰ ὑψώματα τῆς Δ. Π ε λ ο π ο ν ἦ ν σ ο υ — κ υ ρ ῖ ω ς Π ὕ λ ο ς — καὶ εἰς τὴν ἀσβεστολιθικὴν σειρὰν τῆς Κ λ ὀ κ ο β α ς Ν α υ π α κ τ ῖ α ς.

Αἰ ὡς ἄνω ἀναφερθεῖσαι τοπικαὶ καὶ χρονικαὶ περιπτώσεις παρεμβολῆς κατὰ τὴν ἴζηματογένεσιν λατεριτικοῦ ὕλικου ἀντιστοιχοῦν γενικῶς εἰς μικρὰς φάσεις καὶ τοπικῶς περιορισμένας λατεριτώσεις, αἱ ὁποῖαι ὀφείλονται εἰς ἀνοδικὰς - καθοδικὰς κινήσεις ἐπιηπειρωτικῶν Τραπεζῶν.

Ἐξ ἄλλου, δεόν νὰ τονισθῇ ὅτι ἡ σημειωθείσα πρὸ τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ εὐρυτέρα καὶ μικρᾶς διαρκείας ἀπόσυρσις τῆς θαλάσσης εἰς τὸν γεωγραφικὸν χῶρον τοῦ «Πυρῆνος» ἐλάχιστα παρουσιάζεται εἰς τὸν χῶρον τῆς «Περιφέρειας».

Διὰ τοῦτο, ἡ ἐκδηλωθεῖσα κενομάνιος *Transgression* — ἀποτέλεσμα τῆς Αὐστριακῆς πτυχώσεως — ἐκάλυψε εἰς τὸν «Πυρῆνα» μὲν, τὰ μεγαλύτερα τμήματα αὐτοῦ, τὰ ὁποῖα, ὡς εἶδομεν, ἦσαν ἤδη χέρσος καὶ ἐπομένως χῶροι ὑποδοχῆς τῶν σχηματιζομένων λατεριτικῶν προϊόντων, εἰς τὴν «Περιφέρειαν» δέ, λόγῳ τοῦ ὅτι τὰ μεγαλύτερα τμήματα ταύτης ἐθαλάσσειον, ἡ ἴζηματογένεσις ἐξηκολούθησεν, ἄνευ διακοπῆς, μέχρι καὶ τῆς ἀποθέσεως τοῦ φλύσχου.

Ἡ παρουσία τῆς Αὐστριακῆς πτυχώσεως, ἀποτέλεσμα τῆς ὁποίας ἦτο ἡ ὑπερβασικὴ ἐπίστροφσις Gosau καὶ ἡ ἔναρξις ἴζηματογενέσεως, ἀπὸ τοῦ Κενομανίου μέχρι Μαιστριχτίου, ἔχει βασικὴν σημασίαν διὰ τὴν χώραν μας λόγῳ συνδέσεώς της μὲ τὸν σχηματισμὸν τῶν βωξιτῶν καὶ κυρίως τῶν σιδηρονικελιοῦχων λατεριτῶν.

Παρὰ ταῦτα ὅμως ἡ παρουσία τῶν ἀνωκρητιδικῶν ἀσβεστολίθων, ἡ ὁποία

είναι τόσον έκτεταμένη εἰς τὸν Ἑλληνικὸν χῶρον, θὰ ἔδει νὰ διαστέλλεται, εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν σύνθεσίν της μὲ λατεριτικὴν μεταλλογένεσιν, εἰς περιοχὰς αἱ ὁποῖαι :

- α) οὗσαι χέρσοι, προσέφεραν χώρους ὑποδοχῆς τοῦ λατεριτικοῦ ὑλικοῦ καὶ ἐν συνεχείᾳ ἐκαλύφθησαν ὑπὸ τῶν ἰζημάτων τῆς Κενομανίου ἐπικλίσεως καὶ
- β) εἰς περιοχὰς ὅπου εἴτε ἡ ἐπίκλισις αὐτῆ δὲν τὰς ἐκάλυψε — ἔλλειψις ἐπομένως ἰζημάτων τοῦ Κενομανίου - Τουρουνίου εἴτε ἐθαλάσσειον καὶ ἐπομένως ἡ ἰζηματογένεσις ἦτο συνεχῆς καθ' ὅλον τὸ Κρητιδικόν.

Εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν δέον ὅπως ἀποκλεισθῇ οἰονδήποτε μεταλλευτικὸν ἐνδιαφέρον ἀπὸ ἀπόψεως λατεριτῶν.

S U M M A R Y

In the present study, the relation of the paleogeographic relief, which is formed by erosion on the exposed surfaces, with the magnitude and density of the bauxite or iron-nickel deposits formed during the same period, is examined.

The discontinuous paleogeographic surfaces formed during the mesozoic era are also described. The formation of these surfaces is correlated to the existence of the various lateritic deposits in Greece.

In addition, it is shown that the determination of the following elements for each lateritic action :

- (a) Morphology of the paleogeographical relief
- (b) Stratigraphic-lithological characteristics of the deposited precipitates of the transgression that followed the laterization,

is important both for the study of the deposit and for the design of the specific mineral research project for bauxitic and iron-nickel lateritic deposits.

Furtheron, a complete picture of the geographic distribution of the lateritic deposits in Greece is given, together with a shore evaluation.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Β. Ἀνδροπούλος, Γεωλογικὴ κατασκευὴ τῆς Ν. Εὐβοίας. Γεωλογία - Πετρολογία - Κοιτασματολογία. Διατριβὴ ἐπὶ διδακτορίᾳ. Ἀθήναι, 1962.
2. Γ. Ἀρώνη, Γεωγραφικὴ κατανομή, γεωλογικὴ τοποθέτησις καὶ ἀπόψεις περὶ τῆς γενέσεως τῶν Ἑλληνικῶν Βωξιτῶν. Δελτίον τῆς Ἑλληνικῆς Γεωλογικῆς Ἐταιρείας 2/6/1955. 1954
- 9 Ν. Ἀλμπαντάκη, Συμβολὴ εἰς τὴν γνῶσιν τῆς Γεωλογίας καὶ Κοιτασματολογίας τῶν λατεριτικῶν νικελιούχων σιδηρομεταλλευμάτων τῆς Λοκρίδος. Δελτ. Ἑλλ. Γεωλογικῆς Ἐταιρείας, τόμ. 8, 1971.
4. G. Bardossy und E. Mack, Zur kenntnis der Bauxite des Parnass-Kiona-Gebirges. Mineralium deposita. Vol. No 4, 1967, Berlin.
5. Γ. Βορεάδης, Jungkimmeridische faltenbewegung in der osthellenischen zone mit eimen uberblick uber die alpidische orogenese Griechenlands. Pract. Ac. Athinon, bd. 11, p. 451 - 461.
6. Γ. Γεωργαλάς, Bauxites Helléniques. Economie nationale an A. No 44. Athènes, 1920.
7. C. Guernet, Etudes Géologiques en Eubée et dans les régions voisines (Grèce). Paris, 1971.
8. Ι. Γ. Ε. Υ., Γεωλογικαὶ χαρτογραφήσεις εἰς χάρτας κλίμακος 1: 50.000 ὑπό: Ἀθανασίου Α., Ἀνδροπούλου Β., Ἀναστοπούλου Ι., Ἀρώνη Γ., Βετούλη Δ., Ἐλευθερίου Α., Καλέργη Γ., Κατσιάτσου Γ., Κούκη Γ., Δαλεχοῦ Ν., Μαραγκουδάκη Ν., Μαρίνου Γ., Μαράτου Γ., Μελιδώνη Ν., Μπορνόβα Ι., Παναγιωτίδη Γρ., Παπασπύρου Α., Παπασταματίου Ι., Ρηγοπούλου Κ., Τάταρη Α., Χριστοδούλου Γ., Φύτικα Μ.
9. Δ. Κισκύρας, Οἱ μεσοηκαινικοὶ σχηματισμοὶ βωξιτῶν τῆς Πύλου καὶ ὁ σχηματισμὸς τῶν. Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, τόμ. 33, 1958.
10. —, Παρατηρήσεις ἐπὶ τῆς γεωλογίας τῶν βωξιτικῶν κοιτασμάτων τῆς Δ. Ἑλλάδος. Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, τόμ. 37, 1962.
11. Ι. Κοουμαντάκης, Συμβολὴ εἰς τὴν γνῶσιν τῆς Γεωλογίας τῆς Ἐπαρχίας Θηβῶν. Διατριβὴ ἐπὶ διδακτορίᾳ. Ἀθήναι, 1968.
12. Γ. Μαρίνος, Παλαιοντολογικαὶ καὶ στρωματογραφικαὶ ἔρευναι εἰς τὴν Ἀνατολ. Στερεάν Ἑλλάδα. Ἑλληνικὴ Γεωλογικὴ Ἐταιρεία, 1960.
13. —, Zur glieberung Griechenlands in tektonischen zonen. Geol. Rundschau 46/2, Stuttg. Art, 1958.
14. Λ. Μούσουλος, Νικελιοφόρον κοίτασμα Λαρύμνης. Ann. Géol. d. Pays Hellén., IX, 1958.
15. —, Les gisements latéritiques de fer chromonickelifère de Grèce. In: Méthodes prospection de chromite, pp. 61 - 77, Paris, OECD 1964.

16. I. Παπασταματίου, La Géologie de la recton montagneuse du Parnasse - Kiona - Oeta. Extrait du Bulletin de la Société Géologique de France, 7e série, I. II, p. 398 - 409, 1960.
17. W. Petrascheck, Des serpentinitmassiv von Mittelleuboea und seine magnesitlagerstaetten. ΙΓΕΥ. 'Αθήναι, 1959.
18. —, Τα κοιτάσματα σιδηρονικελτούχων μεταλλευμάτων της Λοκρίδος. ΙΓΕΥ, 'Αθήναι, 1956.
19. W. Petrascheck - E. Mack - K. Mastoris, Ho to determine karst type Bauxite ore reserves with minimum drilling. World Mining, 1970.
20. C. Renz - Ν. Διάτσικας - Η. Παρασκευαΐδης, Γεωλογικὸς χάρτης τῆς 'Ελλάδος. 'Εκδόσεις ΙΓΕΥ. 'Αθήναι, 1954.
21. C. Renz, Στρωμοτογραφία τῆς 'Ελλάδος. ΙΓΕΥ, 'Αθήναι, 1955.
22. Θ. Σπηλιτιάδης, Γεωλογικαὶ καὶ κοιτασματολογικαὶ ἔρευναι εἰς τὸ ἀνατολικὸν τμήμα τῆς Κεντρικῆς Εὐβοίας. Διατριβὴ ἐπὶ διδακτορία. Γεωλογικὰ Χρονικὰ τῶν 'Ελληνικῶν χωρῶν 9, σελ 198 - 220. 'Αθήναι, 1958.
23. —, Συμβολὴ εἰς τὴν γνῶσιν τῆς Γεωλογίας τῆς περιοχῆς Μεγαρίδος. Πρακτικὰ 'Ακαδημίας 'Αθηνῶν, τόμ. 35, 1960.
24. —, 'Η ἀνάπτυξις τοῦ Μεσοζωϊκοῦ καὶ ἡ τεκτονικὴ ἐξέλιξις τῆς περιοχῆς Μεγαρίδος - Δυτικῆς 'Αττικῆς. 'Ελληνικὴ Γεωλογικὴ 'Εταιρεία. 'Αθήναι, 1963.
25. —, Γεωλογικαὶ καὶ Κοιτασματολογικαὶ ἔρευναι εἰς τὴν ὄροσειρὰν τῆς Οἴτης. Τὸ ἀνευρεθὲν βωξιτικὸν κοιτάσμα Κοκκινοβράχου ἔν ἐκ τῶν μεγαλυτέρων τῆς Εὐρώπης. Πρακτικὰ 'Ακαδημίας 'Αθηνῶν, τόμ. 44, 1969.
26. —, Περὶ τῆς ἀνευρέσεως στοιχείων τῆς ζώνης 'Ολονοῦ - Πίνδου εἰς τὴν Χερσόνησον Περαχώρας 'Η γεωλογικὴ ἐνότης τῆς περιοχῆς 'Αττικῆς - Μεγαρίδος, Γεραναίων. 'Ελληνικὴ Γεωλογικὴ 'Εταιρεία. 'Αθήναι, 1964.
27. Α. Τάταρης, Οἱ μεσοηκαινικοὶ βωξίται τῆς ζώνης Τριπόλεως καὶ τὰ ἐνδοηκαινικὰ γεγονότα. Δελτ. 'Ελλ. Γεωλ. 'Εταιρ., τόμ. 5. 'Αθήναι, 1963.
28. —, Οἱ βωξίται τοῦ Δυτ. Πηλίου. Δελτ. 'Ελλ. Γεωλογικῆς 'Εταιρείας, τόμ. 8, 1971.
29. I. Τρικκαλινός, Tektonische untersuchungen in der osthellenischen zone. Gebiet Lokris - Euboea. Ann. Géol. des Pays Helléniques 6. Athènes, 1955.
30. —, Uber die paläogeographische bedeutung der Kykladenmasse fur die tektonische entwicklnug des östlichen teiles Griechenlands. Πραγμ. 'Ακαδ. 'Αθηνῶν 18. 'Αθήναι, 1954.
31. —, Περὶ τῆς ἐπιδράσεως ὀρογενετικῶν κινήσεων εἰς τὴν περιοχὴν τῆς ζώνης τῆς 'Αν. 'Ελλάδος. Συμβολὴ εἰς τὴν διερεύνησιν τῆς τεκτονικῆς δομῆς τῆς 'Ελλάδος. Πρακτικὰ 'Ακαδ. 'Αθηνῶν 38, 1964
32. X. Τσουρέλης, Περὶ ἐμφανίσεων τινῶν σιδηρομεταλλεύματος καὶ λευκολίθου εἰς τὴν περιοχὴν Σχοίνου Περαχώρας Ν. Κορινθίας. ΙΓΕΥ. 'Αθήναι, 1966.