

Π. Σ. ΨΑΡΙΑΝΟΥ
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ
ΑΘΗΝΩΝ

Ν. Ι. ΜΑΝΩΛΕΣΣΟΥ
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΤΗΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗΣ ΥΠΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

ΑΘΗΝΑΙ 1963





ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ἡ ραγδαία ἐξέλιξις τῆς Γεωλογίας ἐν Ἑλλάδι καὶ ἡ ροπή τῶν φοιτητῶν τῆς Φυσιογνωσίας πρὸς τὴν νέαν αὐτὴν ἐπιστήμην, καθὼς καὶ ἡ ἔλλειψις ἑλληνικῶν βιβλίων τοῦ κύκλου τῶν γεωλογικῶν μαθημάτων μᾶς ὤθησεν εἰς τὴν ἐκδοσιν τῶν «Στοιχείων τῆς Τεκτονικῆς Γεωλογίας». Ἐχοντες, ὁμως, ὑπ' ὄψει ὅτι εἰς ἀμφοτέρω τὰ Πανεπιστήμια τῆς Χώρας μας δὲν ὑπάρχει εἰδικὴ Σχολὴ Γεωλόγων, ἀλλὰ οἱ φοιτηταὶ τῆς Φυσιογνωσίας λαμβάνουν γενικὴν μόρφωσιν ἐπὶ τῶν γεωλογικῶν μαθημάτων, ἠναγκάσθημεν νὰ ἐναρμονίσωμεν τὴν ὕλην κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε αὕτη νὰ γίνεται κατανοητὴ καὶ ὑπὸ ἀναγνωστικοῦ κοινοῦ μετρίας γεωλογικῆς καταρτίσεως.

Ὅθεν, κατέστη ἀναγκαῖον ὅπως ἀναπτύξωμεν καὶ ἀπλοποιήσωμεν μόνον τὰς βασικὰς ἐννοίας τῆς Τεκτονικῆς καὶ κυρίως νὰ ἐπιμείνωμεν εἰς τὴν ὄρολογίαν, ἣτις εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν κατανόησιν εἰδικῶν συγγραμμάτων.

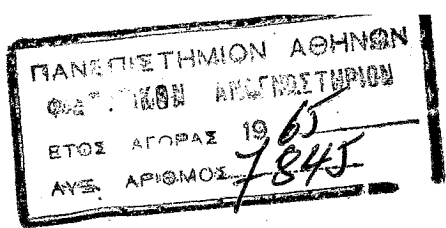
Ἐπίσης κατεβλήθη ἰδιαίτερα φροντίς πρὸς καλυτέραν ἀπόδοσιν τῶν σχημάτων τοῦ παρόντος, πολλὰ τῶν ὁποίων ἐλήφθησαν ἐκ τῆς χρησιμοποιοηθείσης βιβλιογραφίας.

Ἐπὶ τούτοις, ὀφείλομεν νὰ εὐχαριστήσωμεν τὸν Ἐπιμελητὴν τοῦ Ἐργαστηρίου τῆς Φυσικῆς Γεωγραφίας κ. Β. Ρουμπάνην καὶ τοὺς Βοηθοὺς Καν Ἠλέκτραν Γιαννακοπούλου καὶ κ. Σ. Λεοντάρην, διὰ τὴν παρασχεθεῖσαν συνδρομὴν των, ὡς ἐπίσης καὶ τὸν Παρασκευαστὴν κ. Μ. Σβερκίου, διὰ τὴν καλλιτεχνικὴν σχεδιάσιν τῶν εἰκόνων τοῦ παρόντος.

Π. Σ. ΨΑΡΙΑΝΟΣ

Ν. Ι. ΜΑΝΩΛΕΣΣΟΣ





ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΕΙΔΙΚΗ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΟΤΗΤΕΣ

Ἐάν συγκρίνωμεν τὸν ρυθμὸν τῆς ζωῆς μας καὶ τὸν ρυθμὸν τῆς κινήσεως τῆς ἀτμοσφαιράς καὶ τῶν ἐπιφανειακῶν ὑδάτων πρὸς τὸν τῆς κινήσεως τῶν πετρωμάτων, ἀποκομίζομεν ἐκ πρώτης ὄψεως τὴν ἐντύπωσιν ὅτι τὰ πετρώματα παραμένουν σταθερὰ καὶ ἀμετάβλητα διὰ μέσου τῶν αἰώνων. Λεπτομερῆς, ὅμως, ἔρευνα ἀποδεικνύει ὅτι τὰ πετρώματα ὄχι μόνον δὲν ἔμειναν σταθερὰ καὶ ἀμετάβλητα, ἀλλὰ, τοῦναντίον, ὑπέστησαν πτυχώσεις, ἀνορθώσεις καὶ πολλαχοῦ διαρρήξεις.

Ἡ ἐπιστήμη, ἣτις ἀσχολεῖται μὲ τὰς παραμορφώσεις ταύτας τῶν πετρωμάτων, καλεῖται **Τεκτονικὴ Γεωλογία** ἢ ἀπλῶς **Τεκτονικὴ**.

Αἱ κινήσεις, αἱ ὁποῖαι προκαλοῦν τὰς τεκτονικὰς διαταράξεις, προέρχονται ἐκ δυνάμεων τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς Γῆς, ἐπομένως, ἡ κίνησις τοῦ μάγματος, ἣτις εἶναι στενωῶς συνδεδεμένη μὲ τὰς μετατοπίσεις τῶν στερεῶν πετρωμάτων, ἀνήκει εἰς τὸ πεδίου ἐρεῦνης τῆς Τεκτονικῆς Γεωλογίας. Ἡ Τεκτονικὴ εὐρίσκεται εἰς ἄμεσον σχέσιν καὶ μὲ ἄλλους κλάδους τῆς Γεωλογίας καὶ κυρίως μὲ τὴν Στρωματογραφίαν. Θὰ ἦτο ἀδύνατον νὰ ἐπιχειρήσῃ τις νὰ μελετήσῃ τὴν δομὴν τῶν πτυχωμένων καὶ διερρηγμένων στρωμάτων μιᾶς περιοχῆς, ἐὰν δὲν ἔχῃ τὰς ἀπαιτουμένας γνώσεις τῆς Στρωματογραφίας. Ἐκ τούτου πηγάζει καὶ τὸ γεωλογικὸν δόγμα ὅτι «ἀνευ Στρωματογραφίας εἶναι ἀδύνατος ἡ Τεκτονικὴ». Ἐπίσης καὶ ἡ Πετρολογία, διὰ τῆς συστηματικῆς περιγραφῆς τῶν πετρωμάτων καὶ τῆς μελέτης τῆς προελεύσεώς των, διευκολύνει τὴν ἔρευναν ἐπὶ τῆς Τεκτονικῆς ἱστορίας τῶν ἐκρηξιγενῶν, μεταμορφωσιγενῶν καὶ ἰζηματο-

γενῶν πετρωμάτων. Ἡ Μορφολογία, διὰ τῆς μελέτης τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς, καθίσταται ἰδιαιτέρως σημαντικὴ εἰς τὸν τεκτονικὸν γεωλόγον, ὅστις ἐρευνᾷ περιοχὰς προσφάτων τεκτονικῶν δράσεων, εἰς ἃς, ὡς γνωστὸν, ἡ τοπογραφία εἶναι ἡ ἄμεσος ἔκφρασις τῆς τεκτονικῆς δομῆς. Ἡ Γεωφυσικὴ ὡσαύτως καὶ κυρίως ἡ Σεισμολογία, ἀσχολουμένη μὲ τοὺς σεισμοὺς καὶ τὴν διάδοσιν τῶν σεισμικῶν κυμάτων μέσῳ τῆς Γῆς, δίδει εἰς ἡμᾶς ἐξαιρετικὰς πληροφορίας περὶ τῆς καταστάσεως τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς Γῆς, ἐξ οὗ πηγάζει πᾶσα τεκτονικὴ ἐνέργεια. Δὲν θὰ ἔπρεπε νὰ παραλείψωμεν καὶ τὴν Ὠκεανογραφίαν, ἣτις, ὡς ὑποθαλάσσιος γεωλογία, φέρει εἰς φῶς λίαν ἐνδιαφέροντα γεγονότα ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν τοπογραφίαν καὶ τὴν σύστασιν τῶν πυθμένων τῶν ὠκεανῶν, δι' ὧν διευκολύνεται ἡ ἐπὶ νέων βάσεων σπουδὴ τῆς δομῆς τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς.

Καθίσταται, οὕτω, σαφές ὅτι ἡ Τεκτονικὴ συνδέεται στενῶς μὲ τοὺς διαφόρους κλάδους τῆς Γεωλογίας καί, εἰς τινὰς περιπτώσεις, καὶ μὲ ἄλλας ἐπιστήμας.

ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΙΣ (STRAIN) ΚΑΙ ΤΑΣΙΣ (STRESS)

Στερεὸν σῶμα πιεζόμενον δύναται νὰ μεταβάλλεται κατὰ τὸν ὄγκον ἢ τὴν μορφήν του. Τὴν μεταβολὴν ταύτην τοῦ σώματος καλοῦμεν παραμόρφωσιν (Strain).

Πίεσις, ἐξασκουμένη πανταχόθεν ἐπὶ ἐνὸς ἰσοτρόπου σώματος, ἐνὸς σώματος, τουτέστι, τοῦ ὁποίου αἱ μηχανικαὶ ἰδιότητες εἶναι ὁμοιόμορφοι καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις, θὰ προκαλέσῃ τὴν μεταβολὴν τοῦ ὄγκου τοῦ σώματος ὄχι ὅμως καὶ τοῦ σχήματος τούτου. Ἐὰν ἐλαττωθῇ ἡ πίεσις, ὁ ὄγκος τοῦ σώματος αὐξάνει καὶ ἡ διαστολὴ θεωρεῖται θετικὴ. Εἰς τὴν περίπτωσιν διευθυνομένων δυνάμεων, λαμβάνει χώραν διαστολή (Distortion), μεταβολὴ δηλαδὴ σχήματος.

Ἐκάστη παραμόρφωσις ὀφείλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν δυνάμεων, αἵτινες δρῶν ἐπὶ ἐνὸς σώματος ἐξωτερικῶς, ἐνῶ ἐσωτερικῶς ἄλλαι δυνάμεις — τάσεις (Stress) ἀντιδρῶν πρὸς τὰς ἐξωτερικὰς. Ἡ παραμόρφωσις ἐνὸς σώματος χαρακτηρίζεται ὡς ἐλαστι-

κή, όταν τὸ σῶμα ἐπανέρχεται εἰς τὸ ἀρχικόν του σχῆμα καὶ μέγεθος, ἀφ' ἧς ἡ δημιουργοῦσα τὰς τάσεις ἐξωτερικὴ δύναμις παύσῃ ἐνεργοῦσα. Ὑπάρχει ἐν ὄριον τάσεως, τὸ ὁποῖον λέγεται ἐλαστικὸν ὄριον. Πέραν τοῦ ἐλαστικοῦ ὁρίου, τὸ σῶμα δὲν ἐπανέρχεται εἰς τὸ ἀρχικόν του σχῆμα, ~~καὶ~~ ^{καὶ} ὑπακούει εἰς τὸν νόμον τοῦ Hookes, καθ' ὃν ἡ παραμόρφωσις εἶναι ἀνάλογος τῆς τάσεως. Ἐὰν ἡ τάσις ὑπερβῇ τὸ ἐλαστικὸν ὄριον, ἡ παραμόρφωσις εἶναι πλαστικὴ. Δηλαδή, τὸ σῶμα μόνον μερικῶς ἐπανέρχεται εἰς τὸ ἀρχικόν του σχῆμα, ἔστω καὶ ἐὰν ἀκόμη ἡ τάσις παύσῃ ὑφισταμένη. Χαλύβδιναὶ ράβδοι π.χ. ὑποβαλλόμεναι εἰς τάσιν καθίστανται λεπτότεραι εἰς τὸ μέσον. Ἡ ἐκλέπτυνσις αὕτη παραμένει καὶ μετὰ τὴν παῦσιν τῆς δημιουργίας τῶν τάσεων.

Ὅταν ὑπάρχη συνεχῆς αὔξησις τῆς τάσεως, παρούσιάζονται ἐν ἡ περισσότερα ρήγματα καὶ ἐνδεχομένως τὸ σῶμα θραύεται. Ἡ διάταξις καὶ ἡ μορφή τῶν ρηγμάτων εἶναι συνάρτησις διαφόρων παραγόντων.

Ἐὐθραυστοὶ ὕλαι χαρακτηρίζονται ἐκεῖναι, εἰς τὰς ὁποίας ἡ θραῦσις λαμβάνει χώραν πρὸ οἰασδήποτε πλαστικῆς παραμορφώσεως.

Ἐὐκαμπτοὶ ὕλαι εἶναι ἐκεῖναι, εἰς τὰς ὁποίας μεσολαβεῖ μεγάλη ἀπόστασις μεταξὺ τοῦ ἐλαστικοῦ ὁρίου καὶ τῆς θραύσεως. Ἐὰν ὑπερβῶμεν τὸ ἐλαστικὸν ὄριον, αἱ εὐκαμπτοὶ ὕλαι ὑπόκεινται εἰς μακρὰν περίοδον π λ α σ τ ι κ ῆ ς π α ρ α μ ο ρ φ ῶ σ ε ω ς καί, εἰς μερικὰς περιπτώσεις, δὲν θραύονται ποτέ. Τὰ πετρώματα τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς ὑφίστανται τὴν ἐπίδρασιν καὶ τῶν τριῶν τύπων τῆς παραμορφώσεως, δηλαδή, τὴν ἐλαστικὴν, πλαστικὴν καὶ θραῦσιν.

ΛΙΘΟΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΙΣ

Ἡ πίεσις, τὴν ὁποίαν δέχεται ἐν σῶμα ἐμβαπτιζόμενον ἐντὸς ὑγροῦ, χαρακτηρίζεται, ὡς γνωστόν, ὡς ὑδροστατικὴ πίεσις. Π.χ. εἰς βάθος ἐνὸς μιλίου ἐντὸς τοῦ ὠκεανοῦ, ἡ πίεσις εἶναι ἴση μὲ τὸ βάρος στήλης ἀλμυροῦ ὕδατος ὕψους ἐνὸς μιλίου, ἧτοι 337.900 λίβραι ἀνὰ τετρ. πόδα ἢ 2346 λίβραι ἀνὰ τετρ. Ἴντζαν.

Τὰ πετρώματα τῆς λιθοσφαίρας ὑπόκεινται ἐπίσης εἰς πίεσιν, καλουμένην λιθοστατικήν, λόγω τοῦ βάρους τῶν ὑπερκειμένων στρωμάτων οὐχί, ὅμως, τῆς αὐτῆς τιμῆς μὲ τὴν ὑδροστατικήν πίεσιν, ἀλλὰ πολλαπλασίαν, καθόσον τὰ πετρώματα ἔχουν μεγαλύτερον εἰδικὸν βάρος τοῦ ὕδατος. Ἐπὶ παραδείγματι, ἡ ἔξασκουμένη ὑπὸ στήλης γρανίτου ὕψους ἑνὸς μιλλίου καὶ διατομῆς μιᾶς τετραγ. ἴντζας, θὰ εἶναι τριπλασία τῆς ὑπὸ τῆς αὐτῆς στήλης ὕδατος ἔξασκουμένης.

Εἶναι προφανές ὅτι ἡ λιθοστατικὴ πίεσις αὐξάνει μετὰ τοῦ βάρους τῆς γῆς, οὔσα ἀνάλογος πρὸς τὸ βάρος τῆς ὑπερκειμένης στήλης καὶ φθάνει εἰς μεγίστας τιμὰς εἰς τὸ ἔσωτερικόν της. Αὐξανομένης τῆς λιθοστατικῆς πιέσεως προκαλεῖται μείωσις τοῦ ὄγκου τῶν πετρωμάτων καί, συνεπῶς, αὐξήσις τῆς πυκνότητος αὐτῶν. Ἀντιστρόφως, ἐλάττωσις τῆς λιθοστατικῆς πιέσεως ἐπιφέρει αὐξήσιν τοῦ ὄγκου καὶ μείωσιν τῆς πυκνότητος.

ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΙΣ ΤΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ

Ἡ ποικίλη διαμόρφωσις τῶν πετρωμάτων δὲν εἶναι μόνον ὁ φορεὺς τῶν τεκτονικῶν παραμορφώσεων ἀλλ' ἐπιπροσθέτως ὀδηγεῖ εἰς τὴν βαθυτέραν κατανόησιν τῶν τεκτονικῶν κινήσεων. Αἱ παραμορφώσεις τῶν πετρωμάτων εἶναι ποικίλαι, ἐξικνούμεναι ἀπὸ μικροσκοπικοῦ μεγέθους μέχρι πολλῶν ἑκατοντάδων μέτρων, παρῴσιάζονται δ' ὡς ἴστοι ἐντὸς αὐτῶν καὶ διατηροῦνται μόνον τμηματικῶς, ἐπομένως, εἶναι μόνον μερικῶς προσίται εἰς τὴν παρατήρησιν. Ἐκ τοῦ γεγονότος τούτου πηγάζει καὶ ἡ δυσκολία τῆς ἐρεύνης τῶν τεκτονικῶν φαινομένων.

Πειραματικῶς ἐπετεύχθη πολλάκις ἡ κατασκευὴ ἀντιστοίχων εἰκόνων παραμορφώσεως δι' εὐπλάστων ὑλικῶν, ὅπως ἡ ὑγρά ἄργιλος, ἡ ἄσφαλτος καὶ ὁ κηρός, τῇ ἐπιδράσει τεχνιτῶν δυνάμεων. Μία συγκριτικὴ παρατήρησις τῶν ἐργαστηριακῶν τούτων πειραμάτων πρὸς τὰς φυσικὰς παραμορφώσεις δίδει τὸ μέτρον τοῦ μεγέθους τῶν δυνάμεων, αἵτινες ἐνήργησαν διὰ τὴν μετακίνησιν τεραστίων μαζῶν πετρωμάτων.

Εἶναι γνωστὸν ὅτι οἱ παράγοντες, οἱ ὁποῖοι καθορίζουν οὐσιωδῶς τὴν πορείαν τῆς τεκτονικῆς παραμορφώσεως τῶν πετρωμάτων, εἶναι ἡ πίεσις καὶ ἡ θερμοκρασία.

Ἡ μελέτη τῆς τεκτονικῆς τῶν πετρωμάτων κατέστη δυνατή, ἀφ' ἑνὸς μὲν ἐκ τῆς διαβρώσεως, ἣτις μετέβαλε συχνὰ τὴν μορφήν τῆς Γῆς, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἐκ τῶν διαφόρων ἔργων τοῦ ἀνθρώπου, ὅπως εἶναι τὰ λατομεῖα, ὄρυχεῖα, τάφροι, σήραγγες, γεωτρήσεις κ.λ.π.

Ἐν γένει αἱ μετακινήσεις τῶν πετρωμάτων καὶ γενικώτερον αἱ διαταραχαὶ αὐτῶν δύνανται νὰ καταταγοῦν εἰς δύο οὐσιώδεις τύπους : 1) τὰς πτυχὰς καὶ 2) τὰ ρήγματα.

Αἱ πτυχαὶ προκύπτουν ἐξ ὀριζοντίων ἢ ἐφαπτομένων δυνάμεων καὶ εἶναι κάμφεις ἑνὸς ἢ περισσοτέρων στρωμάτων τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς, ἐνῶ τὰ πλεῖστα τῶν ρηγμάτων εἶναι ἀποτέλεσμα κατακορύφων δυνάμεων.

Κυρίαρχοι δυνάμεις εἶναι αἱ ἐφαπτόμεναι, μόνον δὲ ἀπὸ τῆς στιγμῆς, κατὰ τὴν ὁποίαν αὐταὶ παύσουν νὰ ἐνεργοῦν, λόγω ἀποσυμπιέσεως τῶν πετρωμάτων, ἀρχίζει ἡ ἐνέργεια τῶν εἰς τὴν βαρύτητα ὀφειλομένων κατακορύφων δυνάμεων.

Αἱ ρηθεῖσαι παραμορφώσεις ἔχουν ἀντίκτυπον καὶ ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς δομῆς τῶν πετρωμάτων, τὰ ὁποῖα ὑφίστανται μικρὰς ἀνωμαλίας, ἀντιπροσωπεύουσας ἐν μικρογραφίᾳ τὰς μεγάλας μετακινήσεις (μικροτεκτονική), ἣ παρεχούσας εἰδικὸν χαρακτῆρα, ὅπως εἶναι ἡ σχιστότης καὶ αἱ διακλάσεις.

Αἱ στοιχειώδεις μορφαὶ τῶν πτυχώσεων καὶ τῶν ρηγμάτων ἐξετάζονται ὑπὸ τῆς Εἰδικῆς ἢ Ἀναλυτικῆς Τεκτονικῆς, ἐνῶ ἡ Γενικὴ Τεκτονικὴ ἐρευνᾷ τὴν ἀρχιτεκτονικὴν τοῦ συνόλου, τὴν ἐξέλιξιν τῶν ὀροσειρῶν καὶ τὰ αἷτια τῆς δημιουργίας αὐτῶν.

Π Τ Υ Χ Ω Σ Ε Ι Σ

Αἱ πτυχαὶ καθίστανται περισσότερο ἐμφανεῖς ἐπὶ τῶν ἰζηματογενῶν πετρωμάτων, λόγω τῆς μεγαλυτέρας πλαστικότητος καὶ εὐκινησίας των ἔναντι τῶν κρυσταλλικῶν πετρωμάτων. Τὰ πυριγενῆ πετρώματα δὲν εἶναι ἀπηλλαγμένα τοιούτων παραμορφώ-

σεων, ἀλλὰ αὐταὶ εἶναι ὀλιγώτερον αἰσθηταὶ ἐντὸς αὐτῶν, διότι ταῦτα εἶναι διατεταγμένα κατὰ μάζας ἀκανονίστου μορφῆς, αἱ ὁποῖαι δὲν ἐπιτρέπουν νὰ ἐκτιμήσωμεν μὲ ἀκρίβειαν τὰς δημιουργηθεῖσας παραμορφώσεις. Μόνον εἰς τὰ ἰζηματογενῆ πετρώματα δυνάμεθα νὰ παρακολουθήσωμεν ὅλας τὰς ἐνδιαμέσους μορφὰς ἀπὸ τὴν ἀπλῆν



*Εἰκ. 1. Πτυχωμένοι ἀσβεστόλιθοι τῆς Ἑλλάδος.
(Φωτογραφία Η. Παρασκευαΐδη)*

στρέβλωσιν τῶν στρωμάτων μέχρι τῶν εὐρέων σχηματισμῶν καὶ πτυχώσεων (Εἰκ. 1).

Αἱ πτυχώσεις καταλαμβάνουν μεγάλας ἐκτάσεις ἐπὶ τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς καὶ προκύπτουν ἐξ ὀριζοντίων δυνάμεων, αἵτινες ἐνεργοῦν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς. Θὰ ἠδυνάμεθα νὰ παραμοιάσωμεν αὐτὰς μὲ συνεπτυγμένον τάπητα συνεπεία πλευρικῶν ὠθήσεων. Αἱ ἐκ τῶν ὀριζοντίων δυνάμεων προκαλούμεναι παραμορφώσεις τῶν στρωμάτων προσδιορίζονται διὰ τῆς διευθύνσεως καὶ κλίσεως αὐτῶν.

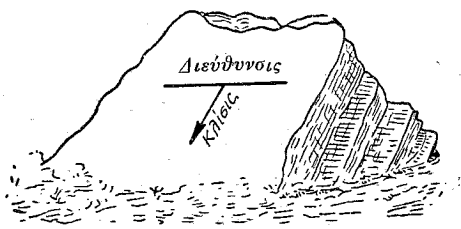
Διεύθυνσις τῶν στρωμάτων εἶναι ἡ γραμμὴ, κατὰ τὴν ὁποῖαν τέμνονται ταῦτα ὑπὸ τοῦ ὀριζοντίου ἐπιπέδου.

Ἡ κλίσις εἶναι κάθετος πρὸς τὴν διεύθυνσιν τῶν στρωμάτων δεικνύουσα τὴν πρὸς τὸν ὀρίζοντα κλίσιν αὐτῶν (Εἰκ. 2). Ἡ κλίσις μετρεῖται εἰς μοίρας, ἐνῶ ἡ διεύθυνσις ὀρίζεται ἐν σχέσει πρὸς τὰ σημεῖα τοῦ ὀρίζοντος.

Οὕτω λέγομεν ὅτι ἐν στρώμα ἔχει διεύθυνσιν ἀνατολικὴν καὶ κλίσιν βορείαν 45°.

Ἡ διεύθυνσις καὶ ἡ κλίσις μετροῦνται ὑπὸ εἰδικοῦ ὄργανου, τὸ ὁποῖον καλεῖται Γεωλογικὴ Πυξίς.

Ἡ διεύθυνσις σημειοῦται ἐπὶ τῶν γεωλογικῶν χαρτῶν διὰ μιᾶς γραμμῆς καὶ ἡ κλίσις δι' ἐνὸς βέλους καθέτου ἐπὶ τὴν διεύθυνσιν. Προκειμένου νὰ προσδιορισθῇ ἀκριβέστερον ἡ κλίσις ἐπὶ τοῦ χάρτου, χρησιμοποιοῦνται τὰ ἐξῆς σύμβολα: Διὰ τὰ κατακόρυφα στρώματα, μία ὀριζοντία γραμμὴ, καθέτως τεμνομένη



Εἰκ. 2 Στρώματα με κλίσειν (ex. E. Kayser)



Εἰκ. 3 Σημεῖα δεικνύοντα τὴν κλίσειν τῶν στρωμάτων 1 = στρώματα κατακόρυφα 2 = στρώματα ὀριζόντια 3 = στρώματα με μικρὰν κλίσειν 4 = στρώματα με μερᾶλλον κλίσειν

εἰς τὸ μέσον δι' ἐτέρας μικρᾶς τοιαύτης, διὰ τὰ ὀριζόντια στρώματα, σταυρὸς ἴσων βραχιόνων, διὰ τὰ ὀλίγον κεκλιμένα, μέγα σχετικῶς βέλος καὶ διὰ τὰ πολὺ κεκλιμένα μικρὸν βέλος (Εἰκ. 3).

Ἄν καὶ οἱ περισσότεροι γεωλογικοὶ χάρται χρησιμοποιοῦν τὰ ἀνωτέρω σύμβολα, ἐν τούτοις τὸ σύστημα δὲν εἶναι τελείως τυποποιημένον καὶ, ὡς ἐκ τούτου, δεόν ὁ χρησιμοποιῶν τούτους νὰ

ἀνατρέχει πάντοτε εἰς τὴν ἐπεξήγησιν τῶν ἐπὶ τοῦ χάρτου συμβόλων.

ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΣ ΤΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ

Ὅπως ἐτονίσθη καὶ προηγουμένως, ὅλα τὰ πετρώματα, ἐκ πρώτης ὄψεως, δίδουν τὴν ἐντύπωσιν ὅτι εἶναι σταθερὰ τὴν θέσιν καὶ ἀμετάβλητα. Ἐν τούτοις, ἡ παρατήρησις δεικνύει ὅτι ὅλα τὰ πετρώματα ἐπτυχώθησαν καὶ διεστράφησαν συνεπείᾳ τῶν ὀρογενετικῶν δυνάμεων. Καὶ διὰ μὲν τὰς μάργας καὶ ἀργίλους τὸ φαινόμενον καθίσταται εὐκόλως νοητόν, ἐνῶ, διὰ τὰ ἀκαμπτα πετρώματα, ὅπως εἶναι οἱ ἀσβεστόλιθοι κλπ., ἀπαιτεῖται ἡ ἀπόδειξις. Οὕτω, λίθινα ὑπέρθυρα ἢ λίθοι ἐπενδύσεως τάφων, παρετηρήθη ὅτι μετὰ πάροδον ἑκατοντάδων ἐτῶν παρούσιασαν αἰσθητὴν παραμόρφωσιν. Ἰδιαιτέρως, μάλιστα, οἱ μαρμαρυγιακοὶ γενέσιοι, ὡς ἐπιρρεπεῖς εἰς παραμόρφωσιν, δὲν χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν οἰκοδομικὴν.

Κατὰ γενικὸν κανόνα, αἱ παραμορφώσεις τῶν πετρωμάτων ἐξαρτῶνται ἐκ δύο βασικῶν παραγόντων, ἤτοι τοῦ ὀρίου θραύσεως καὶ τοῦ ὀρίου πλαστικότητος αὐτῶν. Αἱ τιμαὶ δὲ τῶν ὀρίων τούτων μεταβάλλονται ἀφ' ἐνὸς ἀναλόγως τοῦ βάθους τῶν πετρωμάτων ἐντὸς τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς, καὶ ἀφ' ἑτέρου ἐκ τῆς θερμοκρασίας. Π.χ. ἔστω τράπεζα σκληροῦ πετρώματος εἰς μικρὸν βάθος ἐντὸς τῆς Γῆς. Αὕτη δὲν θὰ ὑποστῇ παραμορφώσεις εἰμὴ μόνον ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἰσχυροτάτων πλευρικῶν πιέσεων. Ἐὰν αἱ πιέσεις αὗται ὑπερβοῦν ὀρισμένον ὄριον, ἢ τράπεζα θὰ θραυσθῇ χωρὶς νὰ πτυχωθῇ. Τοῦναντίον, ἡ ἰδία τράπεζα, εὐρισκομένη εἰς μέγα βάθος, θὰ δυνηθῇ νὰ ἀντιδράσῃ ὡς πλαστικὸν σῶμα ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν αὐτῶν πιέσεων. Ἐξ ἄλλου, πετρώματά τινα ἀνίκανα νὰ παραμορφωθοῦν εἰς τὸν ἐλεύθερον ἀέρα δύνανται νὰ παραμορφωθοῦν, ἐάν, συγχρόνως μὲ τὰς πιέσεις, ὑποστοῦν τὴν ἐπίδρασιν ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν. Ὑπὸ τὰς συνθήκας ταύτας τὸ ἄλλας καὶ ἡ γύψος παραμορφοῦνται εὐκόλως οὐχὶ ὅμως καὶ ὁ χαλαζίας, ὅστις παρουσιάζεται ὡς ὑλικὸν ἀπαραμόρφωτον μὴ ἀντιδρῶν εἰς τὰς πιέσεις εἰμὴ μόνον, θραυόμενος. Εἶναι γνωστόν, ἐξ ἄλλου, ὅτι μεγάλαι πιέσεις συνοδεύονται καὶ ἀπὸ ὑψηλᾶς θερμοκρασίας 200°—300° C ὑπάρχουν εἰς

τὸ βάθος τῆς λιθοσφαιράρας καὶ ἰδίως εἰς τὰς τάφρους ταπεινώσεως καὶ τὰ γεωσύγκλινα. Ἐὰν ληφθῆ ὑπ' ὄψιν ὅτι, ὑπὸ τὰς ἐν λόγῳ συνθήκας, αἱ δυνάμεις στολιδώσεως ἐνήργησαν ἐπὶ τῶν πετρωμάτων κατὰ συνεχῆ τρόπον καὶ κατὰ τὴν διάρκειαν ἑκατομμυρίων ἐτῶν, δὲν πρέπει νὰ ἐκπλήσῃ τὸ διατὶ καὶ τὰ πλέον ἄκαμπτα ἐκ τῶν πετρωμάτων ἐπτυχώθησαν ὡς ὁ κηρός.

Π. Τ Υ Χ Α Ι

Αἱ πτυχαὶ εἶναι ἢ πλέον τυπικὴ ἐκδήλωσις τῶν παραμόρφώσεων τοῦ γῆϊνου φλοιοῦ. Τινὲς τῶν πτυχῶν ἔχουν πλάτος ὀλίγων χιλιομέτρων, ἄλλαι ὀλίγων μέτρων καὶ ἄλλαι κλασμάτων τοῦ μέτρου. Πτυχαί, ὅμως, ἡπειρωτικῶν ἀναλογιῶν ἔχουν πλάτος ἑκατοντάδων χιλιομέτρων.

Ἡ στοιχειώδης μορφή τῆς πτυχῆς εἶναι ἡ κυρτὴ γραμμὴ, δηλαδὴ ἐν ἀντίκλινον ἢ μία κοίλη, δηλαδὴ ἐν σύγκλινον.

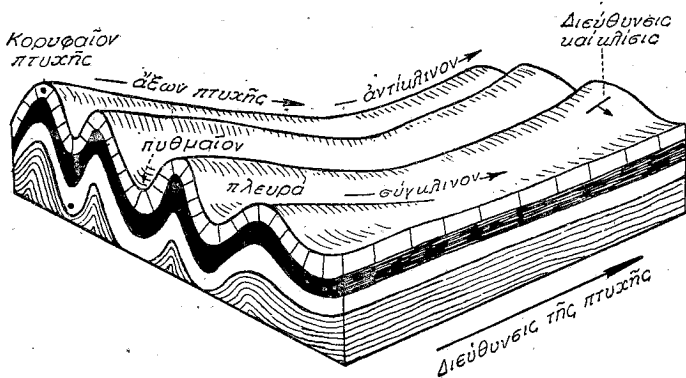
Τὸ ἀντίκλινον, τοῦ ὁποίου συνώνυμα εἶναι τὸ σάγμα καὶ ὁ θόλος, εἶναι πτυχὴ, τῆς ὁποίας τὰ στρώματα συγκλίνουν πρὸς τὴν κορυφήν, ἐνῶ σύγκλινον ἢ σκάφη εἶναι πτυχὴ, τῆς ὁποίας τὰ στρώματα συγκλίνουν πρὸς τὸν πυθμένα. Ἐν ἀντίκλινον καὶ ἐν σύγκλινον ἐνούμενα ἀποτελοῦν μίαν σιγμοειδῆ γραμμὴν. Εἰς ἐκάστην πτυχὴν διακρίνονται αἱ πλευραί, τὸ κορυφαῖον, τὸ πυθμαῖον καὶ ὁ ἄξων (Εἰκ. 4).

Τὸ ἀξονικὸν ἐπίπεδον ἢ ἡ ἐπιφάνεια μιᾶς πτυχῆς εἶναι τὸ ἐπίπεδον ἢ ἡ ἐπιφάνεια, ἡ ὁποία τὴν διαιρεῖ, κατὰ τὸ δυνατόν περισσότερον, συμμετρικῶς.

Εἷς τινὰς τῶν πτυχῶν τὸ ἀξονικὸν ἐπίπεδον εἶναι κατακόρυφον (Εἰκ. 5, Α, Β, C), εἰς ἄλλας κεκλιμένον (Εἰκ. 5. D. F), εἰς ἄλλας ὀριζόντιον (Εἰκ. 5. E). Ἐκτὸς αὐτῶν, ὑπάρχουν πτυχαί, τῶν ὁποίων τὸ ἀξονικὸν ἐπίπεδον εἶναι ἐπίπεδος ἐπιφάνεια, καὶ ἄλλαι, εἰς τὰς ὁποίας τοῦτο εἶναι καμπῦλον.

Ἡ θέσις τοῦ ἀξονικοῦ ἐπιπέδου καθορίζεται διὰ τῆς διευθύνσεως καὶ τῆς κλίσεως αὐτοῦ, ὅπως ἀκριβῶς καθορίζεται καὶ ἡ θέσις ἑνὸς στρώματος. Ἐὰν τὸ ἀξονικὸν ἐπίπεδον καμπυλοῦται, ἡ κλίσις

καὶ ἡ διεύθυνσις δύνανται νὰ διαφέρουν ἀπὸ θέσεως εἰς θέσιν, ὅπως συμβαίνει εἰς τὴν περίπτωσιν καμπυλωθέντος στρώματος. Ὁ ἄξων τῆς πτυχῆς εἶναι ἡ τομὴ τῆς ἄξονικῆς ἐπιφανείας μὲ οἰονδήποτε στῶμα (Εἰκ. 5 α'). Εἰς τὴν πραγματικότητα ὑπάρχει εἰς ἄξων δι' ἕκαστον στῶμα, ἐκάστη δὲ πτυχὴ θὰ ἔπρεπε νὰ ἔχη ἀναριθμήτους ἄξονας. Ἐφ' ὅσον, ὅμως, οἱ ἄξονες οὗτοι εἶναι γενικῶς παράλληλοι, εἰς ἄξων εἶναι ἀρκετὸς διὰ τὸν καθορισμὸν τῆς πτυχῆς. Εἰς τινὰς πτυχὰς οἱ ἄξονες εἶναι ὀριζόντιοι (Εἰκ. 5 Α, D, E),



Εἰκὼν 4.

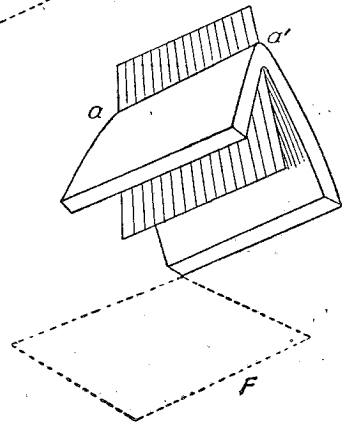
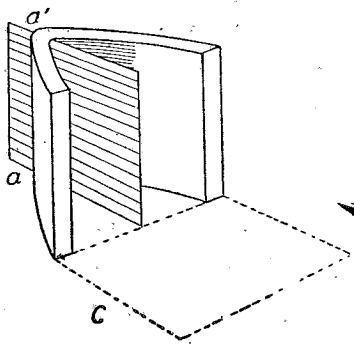
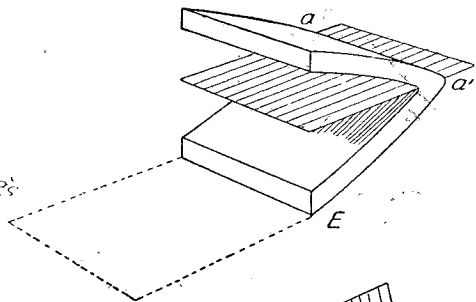
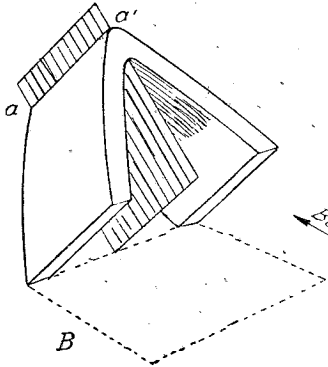
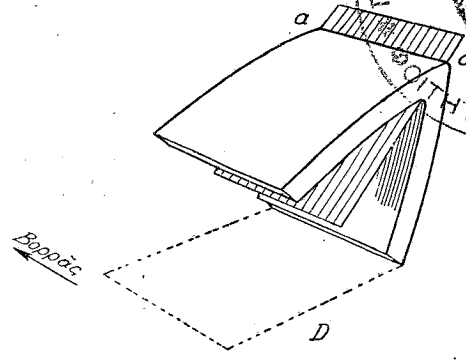
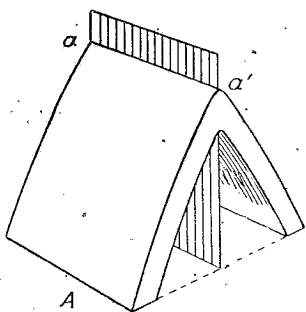
Πτυχωμένα στρώματα
(ex. L. Moret)

εἰς ἄλλας εἶναι κεκλιμένοι (Εἰκ. 5 Β, F) καὶ εἰς ἄλλας εἶναι κατακόρυφοι (Εἰκ. 5 C).

Συμμετρικὴ καλεῖται ἡ πτυχὴ, τῆς ὁποίας τὸ ἄξονικὸν ἐπίπεδον εἶναι κατακόρυφον, ὅτε δηλαδή, αἱ δύο πλευραὶ ἔχουν τὴν αὐτὴν γωνίαν κλίσεως (Εἰκ. 6 α).

Ἀσύμμετρος καλεῖται ἡ πτυχὴ, τῆς ὁποίας τὸ ἄξονικὸν ἐπίπεδον εἶναι κεκλιμένον καὶ αἱ δύο πλευραὶ κλίνουν κατ' ἀντιθέτους διευθύνσεις καὶ κατὰ διαφόρους γωνίας (Εἰκ. 6 β).

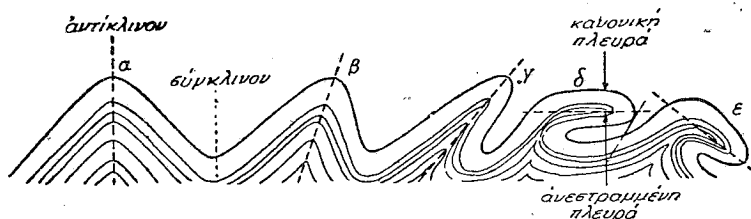
Ἀνεστραμμένη καλεῖται ἡ πτυχὴ, τῆς ὁποίας τὸ ἄξονικὸν ἐπίπεδον εἶναι κεκλιμένον, ἀμφότεραι δὲ αἱ πλευραὶ κλίνουν κατὰ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν, συνήθως ὑπὸ διαφόρους γωνίας (Εἰκ. 6 γ).



Εικ. 5 Διάφοροι θέσεις του άξονιού επιπέδου των πτυχών.
(εχ. M. Billings)

Κατακεκλιμένη, καλεῖται ἡ πτυχή, τῆς ὁποίας τὸ ἄξονικὸν ἐπίπεδον εἶναι ὀριζόντιον (Εἰκ. 6 δ). Εἰς τὰς κατακεκλιμένας πτυχὰς ἢ μία πλευρὰ εἶναι κανονικὴ, ὅπου ἡ θέσις τῶν στρωμάτων εἶναι στρωματογραφικῶς κανονικὴ, καὶ ἡ ἄλλη ἀνεστραμμένη, ἔνθα τὰ στρώματα παρουσιάζονται ἀνεστραμμένα, ἦτοι μὲ τὰ ἀρχαιότερα ἐπὶ τῶν νεωτέρων (Εἰκ. 6 δ). Τὰ στρώματα τῆς ἀνεστραμμένης πλευρᾶς εἶναι συνήθως πολὺ λεπτότερα τῶν ἀντιστοίχων στρωμάτων τῆς κανονικῆς πλευρᾶς.

Πολλοὶ ἀπὸ τὰς κατακεκλιμένας πτυχὰς τῶν Ἑλληνικῶν περι- κλείουν εἰς τὸ κέντρον αὐτῶν (πυρῆνα) παλαιοζωϊκὰ κρυσταλλο-



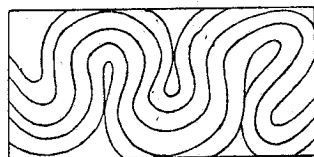
Εἰκ. 6 Τύποι πτυχῶν. α. Συμμετρικὴ πτυχὴ β. Ἀσύμμετρος γ. Ἀνεστραμμένη δ. Κατακεκλιμένη ε. Ψευδοαντίκλινον καὶ ψευδοσύγκλινον.
(δξ. L. Moret)

σχιστώδη πετρώματα, περιβαλλόμενα ὑπὸ ἐξωτάτου καλύμματος (κελύφους) μεσοζωϊκῶν ἰζηματογενῶν πετρωμάτων. Οἱ ὄροι « πυρῆν » καὶ « κέλυφος » δύνανται νὰ χρησιμοποιηθοῦν κατὰ τοὺς Ἀμερικανοὺς Γεωλόγους καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν κατακεκλιμένης πτυχῆς, ἀποτελουμένης ἀποκλειστικῶς ἐξ ἑνὸς εἶδους πετρωμάτων, καὶ μάλιστα ὁ ὄρος « πυρῆν » διὰ τὰ ἐσώτατα τῆς πτυχῆς καὶ ὁ ὄρος « κέλυφος » διὰ τὰ ἐξώτατα τμήματα αὐτῆς. Αἱ κατακεκλιμέναι πτυχῆαι εἶναι σπάνιαι εἰς τὴν Β. Ἀμερικὴν, ἀλλὰ λίαν συνήθεις εἰς τὰς Ἑλλείους.

Εἰς περιοχὰς ἀνωμάλου τεκτονικῆς ἀποκλίσεως κατακεκλιμένων πτυχῶν εἶναι δυνατὸν νὰ δημιουργηθοῦν ψευδοαντίκλινα καὶ ψευδοσύγκλινα (Εἰκ. 6 ε).

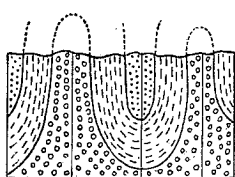
Όταν δέσμη στρωμάτων μιᾶς πτυχῆς ἀναπτύσσεται δίκεν ριπιδίου, ἡ πτυχὴ λέγεται ριπιδιοειδῆς (Εἰκ. 7).

Μία πτυχὴ χαρακτηρίζεται ὡς ἰσοκλινῆς, ὅταν αἱ δύο πλευραὶ αὐτῆς κλίνουν ὑπὸ ἴσας γωνίας πρὸς τὴν αὐτὴν κατεύθυνσιν. Αἱ ἰσοκλινεῖς πτυχαὶ διακρίνονται ὡς κατακόρυφοι ἢ κεκλιμένοι, ἀναλόγως τῆς κατακόρυφου ἢ κεκλιμένης θέσεως τοῦ ἄξονικοῦ ἐπιπέδου (Εἰκ. 8).

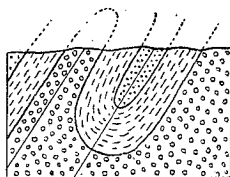


Εἰκ. 7 Ριπιδιοειδῆς πτυχή.

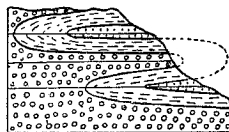
Ἐὰν εἰς μίαν πτυχὴν ἡ ἔντασις τῆς ἐπωθήσεως αὐξήσῃ, εἶναι δυνατόν νὰ δημιουργηθοῦν ρήγ-



A



B



C

Εἰκ. 8 Ἰσοκλινεῖς πτυχαί. Α. Κατακόρυφος ἰσοκλινῆς πτυχὴ. Β. Κεκλιμένη ἰσοκλινῆς πτυχὴ. C. Κατακεκλιμένη ἰσοκλινῆς πτυχὴ.

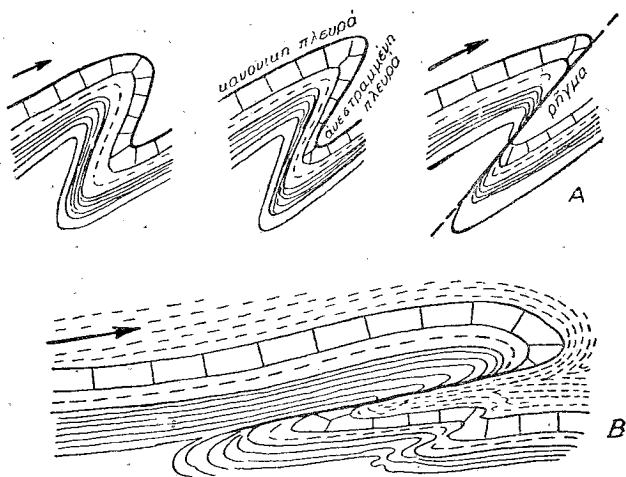
(σχ. M Billings)

ματα παράλληλα πρὸς τὰς πτυχάς. Τὰ ρήγματα ταῦτα καλοῦνται πτυχωσιγενῆ ἢ ἐπιμήκη ρήγματα (Εἰκ. 9 Α).

Εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν κατακεκλιμένων πτυχῶν, ἡ ἀνεστραμμένη πλευρὰ καθίσταται λεπτὴ καὶ τεταμένη, ὑπὸ ἰσχυρὰν δ' ὠθησιν, μεταπίπτει εἰς πτυχωσιγενὲς ρήγμα. Ἡ ἀνεστραμμένη πλευρὰ ἐξαφανίζεται καθ' ὄλοκληρίαν καὶ ἡ κανονικὴ πλευρὰ τῆς πτυχῆς ἐπικαλύπτει τὸ ἀκολουθοῦν σύγκλινον. Ἡ διάταξις αὐτὴ δύναται νὰ δώσῃ σημαντικὰς μετατοπίσεις πολλῶν χιλιομέτρων, ἐνίοτε δὲ πέραν τῶν 100 χλμ. Ἐκ τῶν φαινομένων τούτων προκύπτουν τὰ καλύμματα ἐπωθήσεων ἢ ἀπλῶς καλύμματα. (Εἰκ. 9 Β). Κλασσικὴ ἐμφάνισις τοιούτων καλυμμάτων ὑφίσταται εἰς τὰς Ἄλπεις, ἔνθα παρατηρήθησαν διὰ πρώτην φοράν ὑπὸ τοῦ Escher de la Linth.

Ἐκτὸς τῶν πτυχωσιγενῶν ρηγμάτων, εἶναι δυνατόν, κατὰ τὴν διάρκειαν μιᾶς στολιδώσεως, νὰ παραχθοῦν καὶ ἄλλοι τύποι ρηγμάτων. Τοιαῦτα εἶναι τὰ ρήγματα ἐπικαλύψεως καὶ αἱ ὀριζόντιαι μεταπτώσεις.

Τὰ ρήγματα ἐπικαλύψεως σχηματίζονται εἰς σειρὰς στρωμάτων κανονικῶς κεκλιμένων, ἀνευ ἴχνους πτυχώσεως, τῶν ὁποίων ἡ ἔξαρσις δύναται νὰ δώσῃ καλύμματα ὑπὸ μορφήν λε-



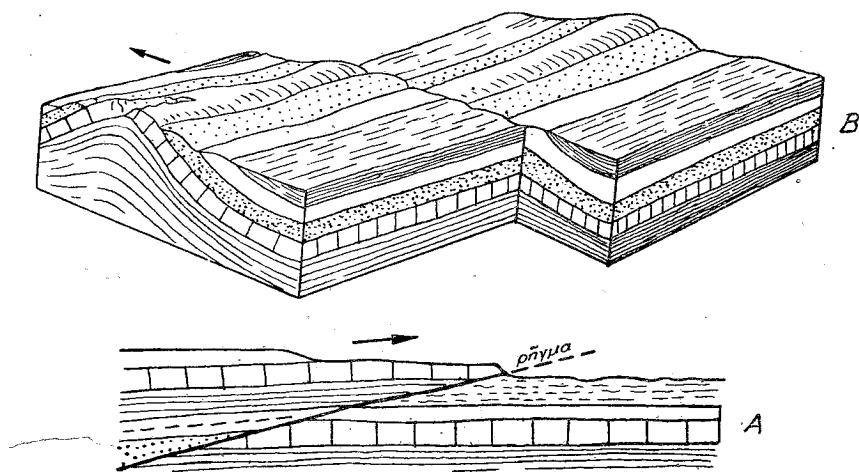
Εἰκ. 9 Α. Πτυχωσιγενῆ ρήγματα
Β. Καλύμματα

πίων ἐκτάσεως πολλῶν χιλιομέτρων (Εἰκ. 10 Α). Τὸ κάλυμμα, τὸ ὁποῖον προέρχεται ἀπὸ κατακεκλιμένην πτυχήν λόγῳ διατάσεως τῆς ἀνεστραμμένης πλευρᾶς, ἐχαρακτηρίσθη ὑπὸ τοῦ Termier ὡς κάλυμμα πρώτου βαθμοῦ. Ἐπίσης ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ συγγραφέως ἐχαρακτηρίσθη ὡς κάλυμμα δευτέρου βαθμοῦ, τὸ κάλυμμα τὸ ὁποῖον προέρχεται ἐκ ρηγματὸς ἐπικαλύψεως, δηλαδὴ ἐκ δέσμης, στρωμάτων, ἀποχωρισθείσης τοῦ κανονικοῦ ὑποβάθρου καὶ μεταφερθείσης ἐπὶ ξένου τοιοῦτου.

Αἱ ὀριζόντιοι μεταπτώσεις εἶναι ἐγκάρσια ρήγματα, σχηματιζόμενα εἰς πτυχᾶς, τῶν ὁποίων τὰ στρώματα στεροῦνται πλαστικότητος. Ἐν προκειμένῳ ὑφίσταται πλευρικὸν ἄλμα τῆς

πτυχῆς, τῆς ὁποίας αἱ πλευραὶ δὲν εὐρίσκονται πλέον ἐν συνεχείᾳ (Εἰκ. 10. Β).

Αἱ κατακεκλιμέναι πτυχαί, ἐὰν διαβρωθοῦν καὶ ἀποκοποῦν ἐκ τῶν ριζῶν των, ἐμφανίζονται ὡς τεμάχη ἐπικαλύψεως, (Klippen) κατὰ τοὺς Γερμανοὺς. Πράγματι, τὰ τεμάχη ταῦτα ἀνορθοῦνται συχνὰ ὡς ὕφαλοι σκληρῶν πετρωμάτων εἰς τὸ μέσον τοπίου μὲ ὀμαλὰς μορφάς. Τὰ τεμάχη ἐπικαλύψεως εἶναι



Εἰκ. 10 Α. Ρήγματα ἐπικαλύψεως
Β. Ὁριζόντιοι μεταπτώσεις

συνήθη εἰς τὰς Ἀλπεῖς. Μικροῦ μεγέθους τεμάχη ἐπικαλύψεως, ὀνομάζονται ἐξωτικοὶ ὄγκοι (Blocs exotiques).

Τέμαχος ἐπωθήσεως (Lambeau de poussée) καλεῖται τέμαχος στρώματος, τὸ ὁποῖον μεταφέρεται διὰ τῆς τριβῆς κατὰ μῆκος τῆς ἐπιφανείας τῆς ἐπωθήσεως. Ἐὰν τὸ τέμαχος ἀποσπασθῇ ἀπὸ τὴν στέγην, τότε εἶναι μὴ προωθηθὲν θραῦσμα καλύμματος, λόγῳ συναντήσεως ἐμποδίου. Ἐὰν τὸ τέμαχος ἀποσπασθῇ ἀπὸ τὸ τοίχωμα, τότε εἶναι θραῦσμα ὑποβάθρου ὅπερ προωθεῖται ὡς γιγαντιαῖος σφὴν κάτωθεν τῆς ἐπωθηθείσης μάζης, ἣτις λειτουργεῖ ὡς ρυκάνη. Τὸ τέμαχος ἐπωθήσεως περιλαμβάνεται μεταξὺ δύο ρηγματῶν, ἥτοι τοῦ ρήγματος ἐπωθήσεως καὶ

ένος δευτερεύοντος, τὰ ὁποῖα συνδέονται ἐξ ὄλων τῶν πλευρῶν. Ἐάν τὰ ἐπικείμενα στρώματα ὑποστοῦν διάβρωσιν, τὸ τέμαχος ἐπωθήσεως δύναται νὰ ἀπομονωθῇ τελείως, ἐπιπλέον τρόπον τινὰ ἐπὶ τοῦ αὐτόχθονος στρώματος.

Τεκτονικὸν παράθυρον καλεῖται τὸ ἐντὸς τοῦ καλύμματος, δημιουργηθὲν ἄνοιγμα. Διὰ τούτου καθίσταται δυνατὴ ἡ παρατήρησις τοῦ αὐτόχθονος υποβάθρου, ἐφ' οὗ ἐγένετο ἡ ἐπώθησις.

Ἡ ἀνωτέρα πλευρὰ τοῦ καλύμματος, ἡ ὁποία δύναται ἐπιγενῶς νὰ γίνῃ κυματοειδής, παρουσιάζει γενικῶς ἤρεμον σχῆμα καὶ ὀνομάζεται Χελώνιον (Carapace).

ΔΕΣΜΑΙ ΠΤΥΧΩΝ

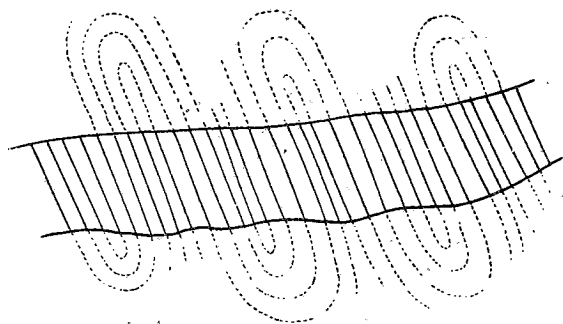
Εἶναι σπάνιον φαινόμενον νὰ ἀποτελῆται ὄρεινὴ περιοχὴ ἀπὸ μίαν καὶ μόνον πτυχῆν. Συνήθως αἱ πτυχαὶ ἀθροίζονται κατὰ

δέσμας σχηματίζουσαι ὄροσειράς. Εἰς ὠρισμένας ὄρεινὰς ἀλύσεις παρατηροῦνται πτυχαὶ ὀρθαί, κανονικῶς τοποθετημέναι παραπλευρῶς ἀλλήλων, πλάτους καὶ ὕψους ἀρκούντως σταθεροῦ.

Ὁ τύπος τῶν πτυ-

χῶν τούτων κυριαρχεῖ κατὰ τὸ πλεῖστον εἰς τὰς ὄροσειράς τοῦ Ἰούρα.

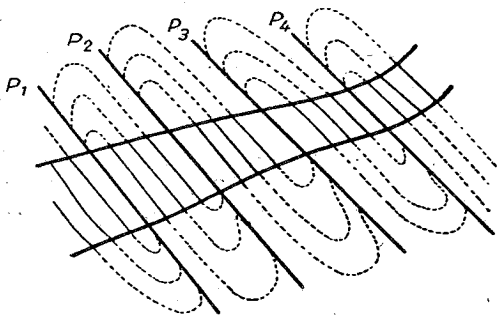
Δέσμη κανονικῆς διαδοχῆς ἰσοκλινῶν πτυχῶν καλεῖται ἰσοκλινῆς διάταξις πτυχῶν (Εἰκ. 11). Ἐπειδὴ, ὅμως ἐν προκειμένῳ ὅλα τὰ στρώματα παρουσιάζουν τὴν αὐτὴν κλίσιν, τὰ δὲ σάγματα ἔχουν ἐξαφανισθῆ, συνεπεία διαβρώσεως, (βλέπε τὰς ἐστιγμέναις γραμμαῖς τοῦ σχήματος), εἶναι πολὺ δύσκολον



Εἰκ. 11 Ἴσοκλινῆς διάταξις πτυχῶν

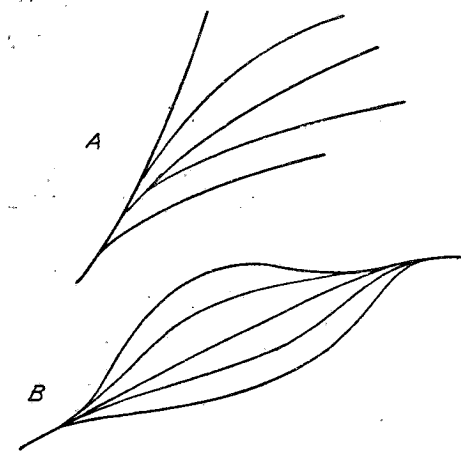
νά διαχωρισθῶν τὰ ἀντίκλινα τῶν συγκλίνων καὶ ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ γίνεται προσφυγὴ εἰς τὴν βοήθειαν τῆς Στρωματογραφίας.

Ἐὰν εἰς ἰσοκλινῆ διάταξιν πτυχῶν αἱ ἀνεστραμμένοι πλευραὶ εἶναι διατεταμένοι, λαμβάνει χώραν διαδοχὴν πτυχωσιγενῶν ρηγμάτων καὶ αἱ κανονικαὶ πλευραὶ διαδέχονται ἀλλήλας. Ἡ διάταξις αὕτη καλεῖται *λεπιοειδῆς* καὶ παρατηρήθη τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Bittner εἰς τὰς Ἀλπεις τῆς Κάτω Αὐστρίας (Εἰκ. 12). Συχνὰ αἱ πτυχαὶ διίστανται ἵνα δώσουν μορφήν, ἣν ὁ Suess ἐκάλεσε *Virgation* (διῖστάμεναι πτυχαί) (Εἰκ. 13 Α). Ἐὰν ἡ διάταξις ἐνωθῇ καὶ πάλιν καλεῖται *ἀμυγδαλωτῆ* (Εἰκ. 13 Β).



Εἰκ 12 Λεπιοειδῆς πτυχαί.

$P_1 P_2 P_3 P_4$ πτυχωσιγενῆ ρήγματα



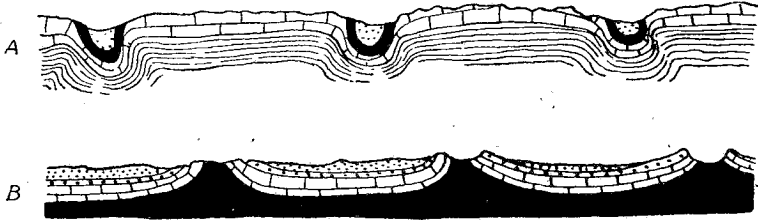
Εἰκ. 13 Α. Διάταξις *Virgation*

Β. Διάταξις *Ἀμυγδαλωτῆ*

ἀντικλίνων. Ὁ τύπος οὗτος καλεῖται *Ejectif* καὶ εἶναι γνωστός ἀπὸ τὴν Β. Ἀφρικὴν (Εἰκ. 14 Β).

Ἐπάρχουν πτυχαί, τῶν ὁποίων τὰ ἀντίκλινα εἶναι μεγάλα, χωριζόμενα ὑπὸ στενῶν συγκλίνων. Ὁ τύπος οὗτος τῶν πτυχῶν καλεῖται *Déjectif* καὶ εἶναι γνωστός ἀπὸ τὴν Προβηγκίαν. (Εἰκ. 14 Α). Εἰς ἄλλας περιπτώσεις συμβαίνει τὸ ἀντίθετον, δηλαδή, παρουσιάζεται συνεχῆς εὐρέων συγκλίνων, διαχωριζομένων ὑπὸ ἀποτόμων

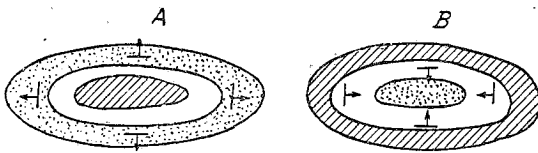
Γενικῶς τὸ πλάτος τοῦ ἀντικλίνου καὶ συγκλίνου μιᾶς πτυχῆς ἐν σχέσει πρὸς τὸ μῆκος αὐτῆς εἶναι ἀσήμαντον. Ὑπάρχουν,



Εἰκ. 14 A. Τύπος πτυχῶν *ejectif*
 B. Τύπος πτυχῶν *ejectif*
 (ἔκ L. Moret)

ὅμως, περιπτώσεις, κατὰ τὰς ὁποίας τὸ μῆκος τῆς πτυχῆς ἐν ἀναλογίᾳ πρὸς τὸ πλάτος τῆς βάσεως τοῦ ἀντικλίνου ἢ συγκλίνου

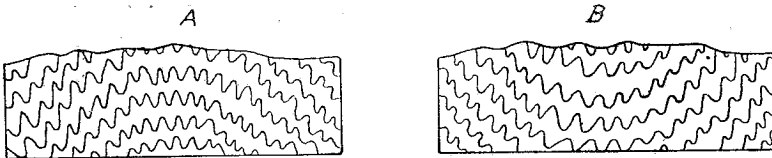
φθάνει τὸ 1/2 ἕως 1/5 περίπου, ὁπότε καλεῖται ἀντιστοίχως βραχυαντίκλινον ἢ βραχυσύγκλινον (Εἰκ. 15 A, B). Ὅταν τὸ πλάτος τῆς βάσεως



Εἰκ. 15. Τομή, ἐν κατόψει.
 A. Βραχυαντίκλινον B. Βραχυσύγκλινον

καὶ τὸ μῆκος τῆς πτυχῆς εἶναι αἰσθητῶς ἴσα, ἡ πτυχὴ λέγεται **θόλος** καὶ **λεκάνη**.

Τέλος ἐν σύνολον πτυχῶν δύναται νὰ σχηματίσῃ συγχρόνως



Εἰκ. 16 A. Anticlinorium B. Synclorium

ἐν μέγα ἀντίκλινον ἢ ἐν μέγα σύγκλινον. Ὁ Dana ἐχαρακτήρισε τὸ μὲν πρῶτον ὡς Anticlinorium, τὸ δὲ δεύτερον ὡς Synclorium (Εἰκ. 16 A, B). Τὸ πρῶτον εἶναι συνήθως μεγάλη πτυχὴ, μεγέθους ὄρους ἢ ὄροσειρᾶς μῆκους πολλῶν χιλιομέτρων.

ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΚΑΙ ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ

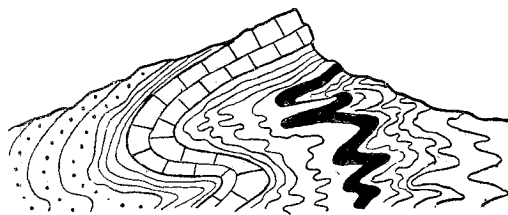
Εἰς τὴν τεκτονικὴν χαρακτηρίζονται ὡς *κατάλληλα* μὲν πετρώματα ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν φαινομένων τῆς πτυχώσεως, συμπεριφέρονται ὡς ἄκαμπτον καὶ εὐθραυστον ὑλικόν, μὴ παρουσιάζον πλαστικὴν ροήν, ὡς *ἀκατάλληλα* δὲ ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα κατέχουν ἀντιθέτους ιδιότητας, εἶναι δηλαδὴ εὐλύγιστα, γλοιώδη, δυνάμενα εὐκόλως νὰ ἀποκτήσουν σχιστότητα. Οὕτως, οἱ ἀσβεστόλιθοι εἶναι πετρώματα συνήθως κατάλληλα, ἐνῶ ἡ ἄργιλος καὶ αἱ μάρμαρα ἀκατάλληλα. Ἐννοεῖται, ὅτι αἱ τοιαῦται ιδιότητες ἐνὸς πετρώματος δὲν εἶναι μόνιμοι, ἀλλὰ εἶναι δυνατὸν νὰ μεταβληθοῦν, ἀναλόγως τῶν μηχανικῶν συνθηκῶν πτυχώσεως καὶ ἰδίως τοῦ βάθους, ὅτε εἶναι δυνατὸν τὸ πέτρωμα νὰ καταστῆ ἀπὸ κατάλληλον, ἀκατάλληλον.

Γενικῶς εἰς βάθος κάτω τῶν 10 - 15 χλμ. δημιουργεῖται τὸ ἀκατάλληλον διὰ τὰ πλεῖστα τῶν πετρωμάτων, μεταξὺ τῶν ὁποίων καὶ οἱ ἀσβεστόλιθοι, ἐνῶ εἰς τὰ πλεῖστα τῶν ἐπιφανειακῶν πετρωμάτων εἶναι κατάλληλα.

ΔΥΣΑΡΜΟΝΙΚΗ ΠΤΥΧΩΣΙΣ

Εἰς ὁμογενῆ στρώματα, ὑποστάντα ὁρογενετικὴν κίνησιν, ἡ συνεπεία ταύτης προκύπτουσα πτύχωσις εἶναι γενικῶς ἄρμονικῆ.

Τούναντίον, εἰς ἐπάλληλα στρώματα διαφόρου φύσεως, (ἀσβεστόλιθοι, μάρμαρα κ.λ.π.), ἡ πτύχωσις παρουσιάζεται συχνὰ *δυσαρμονικῆ* (Εἰκ. 17). Εἰς τὴν τελευταίαν περίπτωσιν, εἶναι δυνατὸν εἰς



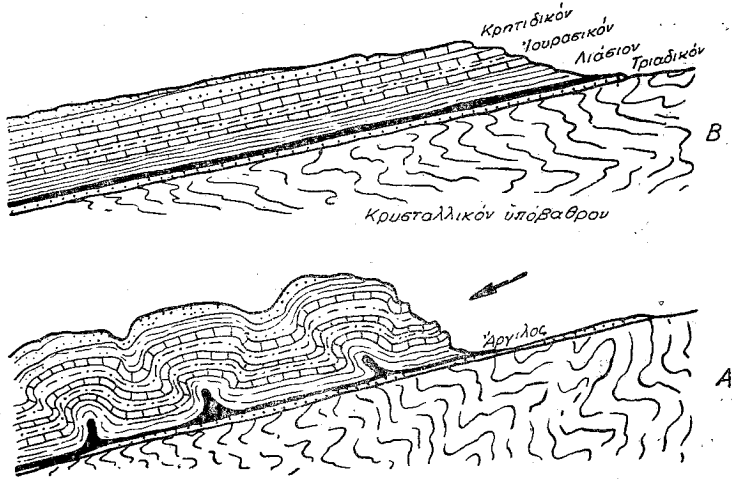
Εἰκ. 17 Δυσαρμονικὴ πτύχωσις.

μῖαν πτυχὴν τῆς ἀσβεστολιθικῆς μάζης νὰ ἀντιστοιχοῦν δύο ἢ περισσότεραι πτυχαι τῆς μάρμαρας. Ὁραῖον παράδειγμα δυσαρμονικῆς πτυχώσεως παρουσιάζουν αἱ ὑποαλπικαὶ ὄροσειραὶ τῆς Σαβοΐας.

Ἡ δυσαρμονικὴ πτύχωσις εἶναι ἐντονωτέρα εἰς τὰ βαθέα στρώματα ἢ εἰς τὰ ἐπιφανειακά. Εἰς ἐκάστην ὄροσειρὰν παρατηρεῖται σχετικῶς ὀμολή κυρτωμένη ἐξόγκωσις, ἐνῶ εἰς τὸ βάθος ἔχουν λάβει χώραν περιπλοκαὶ τῆς διατάξεως, ἥτοι κατακεκλιμένοι πτυχαι καὶ καλύμματα. Αἱ ἀνωμαλῖαι αὗται ἔρχονται εἰς φῶς ὁσάκις τὰ ἐπιφανειακά στρώματα ὑποστοῦν διάβρωσιν.

ΑΠΟΚΟΛΛΗΣΙΣ (DÉCOLLEMENT)

Ὅταν ὑπεράνω μαλακῶν πετρωμάτων, ὑπάρχουν ὄγκοι σκληρῶν πετρωμάτων, εἶναι δυνατὸν νὰ προκληθοῦν κινήσεις



Εἰκ 18 Α. Ἀποκολληθέντα καὶ πτυχωθέντα στρώματα
 Β. Ἀποκολληθέντα καὶ μὴ πτυχωθέντα στρώματα

τῶν τελευταίων τούτων, αἵτινες καλοῦνται ἀποκολλήσεις (Εἰκ. 18 Α, Β). Αἱ ἀποκολλήσεις παρουσιάζονται ὡς ἄμεσος συνέπεια τῶν δυσαρμονικῶν φαινομένων πτυχώσεως. Αἱ μάργαι, αἱ γύψοι καὶ αἱ ἄργιλοι διαδραματίζουν ἐνταῦθα τὸν ρόλον τοῦ λιπαντικοῦ, ἐν σχέσει μὲ τὰ ἀνώτερα σκληρὰ πετρώματα, τὰ ὁποῖα εἶναι δυνατὸν νὰ ἀποκοποῦν εἰς τὴν ἐπιφανείαν ἐπαφῆς καὶ ἐν συνεχείᾳ νὰ διολισθήσουν καὶ πτυχωθοῦν ἐν πλήρει ἀνεξαρτησίᾳ. Ὡς φαινόμενον ἀποκολλήσεως ἐξηγεῖται καὶ ἡ πτύχωσις

τοῦ Ἰούρα, ἔνθα τὸ σύνολον τῶν στρωμάτων, τῶν ὑπερκειμένων τοῦ Τριαδικοῦ, ἀπεκολλήθη εἰς τὸ τμήμα τῶν ἀλατοφόρων ἀργίλων τοῦ Keuper καὶ κατόπιν ὠλίσθησεν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τούτων, πτυχωθὲν ὡς ἀνεξάρτητος μᾶζα (ἐπιδερμικὴ πτύχωσησις). Ἐν τούτοις, εἶναι δυνατόν εἰς τὰς ἀποκολλήσεις τὰ μετακινήθέντα στρώματα νὰ μὴ ὑποστοῦν πτυχώσεις (Εἰκ. 18 Β).

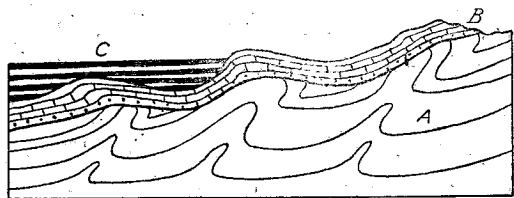
Αἱ ἀποκολλήσεις διεδραμάτισαν σημαντικὸν ρόλον κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ σχηματισμοῦ τῶν ὄροσειρῶν διευκολυνθεῖσαι ἐκ τῆς πλαστικότητος τῶν στρωμάτων, τὰ ὁποῖα σχίζονται. Ἡ πλαστικότης εὐρίσκεται εἰς ἄμεσον σχέσιν μετὰ τὴν χημικὴν σύστασιν τῶν ὑδάτων διηθήσεως, διότι, ὅταν εἶναι ἀλκαλικά, δύναται νὰ δημιουργήσουν λίαν ὑγρὰς ἀργίλους.

Εἰς τὰς ἐκ τῶν ἀποκολλήσεων πτυχώσεις, δὲν ἐλλείπουν τὰ πτυχωσιγενῆ ρήγματα, καθὼς καὶ αἱ κατακεκλιμένοι πτυχαί.

ΗΛΙΚΙΑ ΤΩΝ ΠΤΥΧΩΣΕΩΝ

Ἡ παρατήρησις ἐπὶ ἰζηματογενῶν πετρωμάτων τῆς αὐτῆς γεωλογικῆς περιόδου διδάσκει ὅτι τινὰ τούτων εἶναι πτυχωμένα, ἐνῶ ἄλλα ἔμεινον ὀριζόντια, ὅτι, δηλαδή, ἡ ἐπιφάνεια τοῦ φλοιοῦ δὲν μεταμορφοῦται συγχρόνως κατὰ τὴν διάρκειαν μιᾶς ὀρογενετικῆς φάσεως. Ἐνεκα τούτου, εἶναι σκόπιμον νὰ ἀναζητηθῇ εἰς ποίαν ἐποχὴν τῆς ἱστορίας τῆς Γῆς ἔλαβεν ἐκάστη τῶν πτυχωθεισῶν ζωνῶν τοὺς τεκτονικοὺς χαρακτῆρας, τοὺς ὁποίους παρουσιάζει σήμερον. Ὁ προσδιορισμὸς οὗτος βασίζεται ἀφ' ἑνὸς ἐπὶ τῆς ἡλικίας τῶν στρωμάτων, τὰ ὁποῖα προσεβλήθησαν ὑπὸ τῆς πτυχώσεως καὶ ἀφ' ἑτέρου ἐπὶ τῆς γωνιώδους ἀσυμφωνίας. Δύναται, πράγματι, νὰ τεθῇ ὡς ἀρχὴ ὅτι ἐκάστη πτύχωσησις εἶναι νεωτέρα τοῦ νεωτέρου στρώματος τῆς πτυχωθείσης σειρᾶς καὶ ἀρχαιότερα τοῦ στρώματος, ὅπερ, ἐν ἀσυμφωνία, ἐπικεῖται τῶν πτυχωθέντων στρωμάτων. Ὁ προσδιορισμὸς τῆς ἡλικίας τῆς πτυχώσεως θὰ εἶναι τόσον ἀκριβέστερος, ὅσον ἡ ἡλικία τῶν δύο σειρῶν δὲν εἶναι μεμακρυσμένη καὶ τὸ χωρίζον αὐτὰς διάκενον ὀλιγώτερον σημαντικόν (Εἰκ. 19). Τὰ ὄρια, ὅμως,

ταῦτα δὲν εἶναι πάντοτε ἀκριβῆ, διότι εἶναι δυνατόν ἐξωγενεῖς δυνάμεις νὰ ἔχουν ἐξ ὀλοκλήρου διαβρώσει τὰ νεωτέρως πτυχωθέντα πετρώματα, ὅτε νέα τυχὸν ἐπίκλυσις θὰ ἐδημιούργει γωνιῶδη ἀσυμφωνίαν ἐπὶ παλαιότερων στρωμάτων καὶ οὐχὶ ἐπὶ τῶν νεωτέρων, τὰ ὁποῖα ἢ διάβρωσις ἐξηφάνισεν.



Εἰκ. 19. A, B, C. Στρώματα διαφόρου ἡλικίας. Τὰ στρώματα C εὐρίσκονται ἐν γωνιάδει ἀσυμφωνία μετὰ τὰ B. Τὰ στρώματα B ἐπέκουν θέσιν ὀμιγόνων πτυχῶν.

Βάσει τῆς ρηθείσης ἀρχῆς κατέστη δυνατὴ ἡ διάκρισις τῶν κάτωθι παλαιοτάτων ὄροσειρῶν τῆς Γῆς, αἵτινες σήμερον εἶναι κατεστραμμένοι ὑπὸ τῆς διαβρώσεως.

1) Ἡ Χουρώνιος φάσις, καθ' ἣν στρώματα μεταγενέστερα τοῦ Ἀλγκονκίου, εἶναι ὀριζόντια.

2) Ἡ Καληδόνιος φάσις, ἐφ' ἧς ὅλα τὰ μετασιλουριακὰ στρώματα, τὰ μὴ διαταραχθέντα, ἐπικάθηται.

3) Ἡ Ἐρκύνιος ἢ Βαρίσκιος φάσις, χαρακτηριζομένη ἐκ τῆς πτυχώσεως ὄλων τῶν προλιθάνθρακοφόρων ἀκόμη δὲ καὶ τῶν Περμίων στρωμάτων.

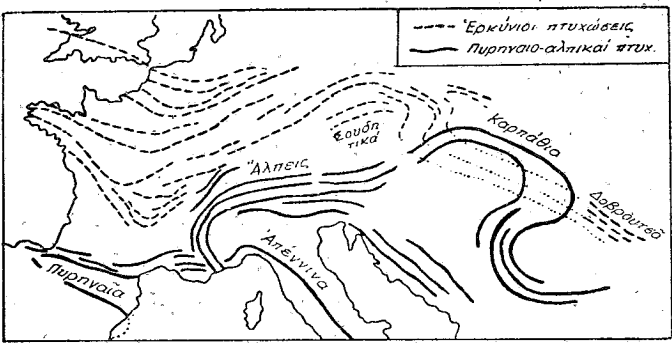
4) Ἡ Ἀλπικὴ φάσις, ἐνθα ὅλα τὰ ἰζηματογενῆ στρώματα μέχρι τοῦ ἀνωτέρου Τριτογενοῦς εἶναι πτυχωμένα.

Αἱ πτυχώσεις δὲν δημιουργοῦνται ἀμέσως καθ' ὅλην τὴν ἔκτασίν των, ἀλλὰ προοδευτικῶς εἰς τρόπον, ὥστε, ἐν ᾧ αὐταὶ ἔχουν τερματισθῆ εἰς τὴν ἀρχικὴν ζώνην, εἰς τὴν ἀκραίαν μόλις ἀρχίζει ὁ σχηματισμὸς των. Τὰ Πυρηναιῖα π.χ., τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν μέρος τῆς Ἀλπικῆς ὄροσειρᾶς, ἐπτυχώθησαν κατὰ τὸ τέλος τοῦ Ἡνωκαίνου, ἐνῶ ἡ κυρία πτύχωσις τῶν Ἀλπεων εἶναι μειοκαινικὴ. Τὰ Καρπάθια προηγοῦνται ὀλίγον τῶν Ἀλπεων, ὅσον ἀφορᾷ τὰς πρώτας τεκτονικὰς ἐκδηλώσεις, ἀλλὰ ὁ τερματισμὸς τῆς πτυχώσεως τῆς ὄροσειρᾶς συμπίπτει μετὰ τὸ τέλος τοῦ Πλειοκαίνου.

Ἡ κατασκευὴ πτυχωθείσης ζώνης γίνεται διὰ συγκολλήσεως



τῶν διαδοχικῶν πτυχώσεων. Π. χ. εἰς τὴν Ἑρκύνιον ζώνην τῆς Εὐρώπης, ἡ πρώτη πτύχωσις ἐσχηματίσθη ἐκ τοῦ κέντρου τῆς Γαλλίας μέχρι τῆς Βοημίας, εἰς νεωτέραν ἐποχὴν ἐσχηματίσθη δευτέρα παράλληλος πτύχωσις, ἥτις, ἀρχομένη ἐκ τῆς Γαλλίας, φθάνει διὰ μέσου τοῦ Βελγίου καὶ Βεστροφλίας εἰς τὴν Πολωνίαν. Τέλος, τρίτη πτύχωσις προσεκολλήθη εἰς τὰς προηγούμενας, ἐκταθεῖσα ἰδίως εἰς τὴν Ρωσίαν καὶ ἐξαφανισθεῖσα πρὸς τὰ ΒΔ. Ἰχνη ταύτης ἐμφανίζονται εἰς τὴν Ν. Σκωτίαν. Αἱ τρεῖς αὗται κύριαι πτυχώσεις ἐν τῷ συνόλῳ των συνθέτουν τὴν Ἑρκύνιον ζώνην, εἰς τὴν πραγματικότητά, ὅμως, αἱ πτυχώσεις αὗται παρορσιάζουν διαφορὰν τινα ἡλικίας. Πράγματι ἡ



Εἰκ. 20 Ἑρκύνιοι καὶ Ἀλπικαὶ πτυχώσεις ἐν Εὐρώπῃ

πλέον μεσημβρινὴ εἶναι Διναντίου ἡλικίας, ἡ δευτέρα Στεφανίου καὶ ἡ τρίτη Ἄν. Περιμίου.

Ζῶναι πτυχώσεων διαφόρου ἡλικίας βαίνουν συνήθως παράλληλως καθ' ὅλον τὸ μῆκος τῶν ὄροσειρῶν των καὶ σπανίως διακόπτονται μεταξύ των (Εἰκ. 20). Τὸ Ἀλπικὸ - Καρπαθικὸν τόξον π.χ. εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Γαλλικῶν Ἀλπεων βαίνει αἰσθητῶς παράλληλως πρὸς τὰς Ἑρκυνίους πτυχὰς, ἐνῶ εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Καρπαθίων αἱ Ἀλπικαὶ πτυχώσεις διακόπτουν σχεδὸν καθέτως τὰς Ἑρκυνίους πτυχὰς τῶν Σουδητικῶν - Δοβρουτσᾶς.

Εἰς περίπτωσιν καθ' ἣν δύο σειραὶ στρωμάτων, ἐκ τῶν ὁποίων ἡ μία ὑπέγκειται τῆς ἄλλης ἐν γωνιώδει ἀσυμφωνίᾳ, πτυχωθῶν ἐκ νέου, εἶναι δυνατὸν αἱ νέαι ἐπὶ τῆς ἀνωτέρας ὀρι-

ζοντίου σειρᾶς ἐμφανιζόμεναι πτυχαὶ νὰ εἶναι αἰσθητῶς παράλληλοι τῶν παλαιῶν, ὅτε αὗται καλοῦνται ὀψίγονοι (Εἰκ. 19).

Αἱ Ἀλπικαὶ πτυχώσεις εὐρίσκονται, κατὰ τὸ πλεῖστον, ὑπεράνω τῶν Ἑρκυνίων; τὸ γεγονός δὲ τοῦτο δημιουργεῖ δυσκολίας εἰς τὸν διαχωρισμὸν τῶν Ἑρκυνίων καὶ Ἀλπικῶν πτυχώσεων. Πρόκειται ἐνταῦθα περὶ τῆς λεγομένης ὑπερκειμένης τεκτονικῆς.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΤΥΧΩΣΕΩΝ

Ὁ ἄνθρωπος εἶναι ἀδύνατον νὰ παρακολουθήσῃ τὰς ἐν τῇ φύσει δημιουργουμένας παραμορφώσεις τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς, λόγῳ τῆς βραδύτητος μεθ' ἧς αὗται συντελοῦνται. "Ὅθεν, πρὸς διευκρίνισιν τούτων, κατέφυγεν εἰς τὴν πειραματικὴν μέθοδον.

Πρῶτος ὁ James Hall, τῷ 1813, συνεπίεσε πλευρικῶς στρώματα ἀργίλου ἢ τεμάχια ὑφάσματος, τοποθετήσας ταῦτα ἐπὶ τραπέζης καὶ καλύψας αὐτὰ διὰ σανίδος, ὑπεράνω τῆς ὁποίας ἔθετε βάρη. Ὁ A. Daubrée, τῷ 1878, ἐπανέλαβε τὸ πείραμα, χρησιμοποιοῦντας στρώματα διαφόρων ὑλικῶν, ὡς κηρὸν ἀναμεμειγμένον μετὰ διαφόρων ἄλλων οὐσιῶν, μεταλλικὰ ἐλάσματα κ.λ.π., τὰ ὁποῖα συνεπίεζε πλευρικῶς μὲν διὰ κοχλίου, καθέτως δέ, δι' ἄλλων κοχλιῶν. Ρυθμίζων δὲ κατὰ βούλησιν τὴν ὑπὸ τῶν κοχλιῶν ἐξασκουμένην πίεσιν, ἐπέτυχε νὰ πραγματοποιήσῃ διαφόρους τύπους πτυχώσεων.

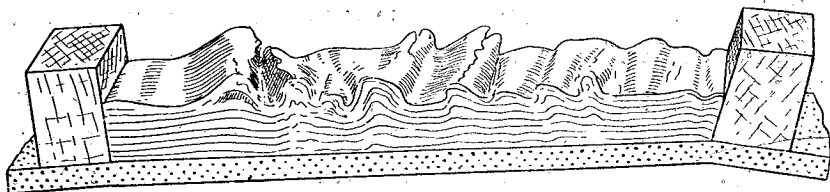
Τὴν αὐτὴν ἐποχὴν ὁ A. Favre ἐχρησιμοποίησε ταινίαν τεταμένου ἐλαστικοῦ, ἐπὶ τῆς ὁποίας ἔθετε στρώμα ἀργίλου. Ἄφηγε κατόπιν τὸ ἐλαστικὸν νὰ ἐπανεέλθῃ εἰς τὴν παλαιάν του μορφήν, καὶ ἐπετύγχανε τὴν παραμόρφωσιν τοῦ στρώματος τῆς ἀργίλου κατ' ἀπομίμησιν πτυχώσεων. (Εἰκ. 21).

Ἐπηρεολοῦθησαν καὶ ἄλλα πειράματα ὡς τῶν Balley Willis καὶ Max Lohest, δι' ὧν οὗτοι ἐπέτυχον τὴν ἀναπαραγωγὴν ὅλων τῶν τύπων τῶν πτυχῶν, συμπεριλαμβανομένων καὶ τῶν κατακεκλιμένων (Εἰκ. 22).

Εἶναι εὐνόητον ὅτι, ἐπειδὴ αἱ συνθῆκαι τῶν πειραμάτων εἰ-

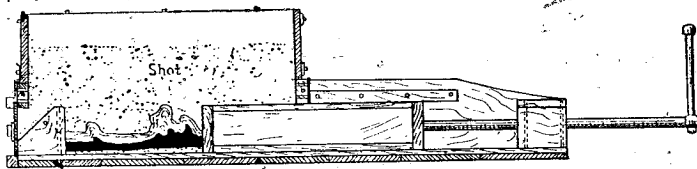
ναι λίαν διάφοροι τῶν ἐν τῇ φύσει πραγματοποιουμένων, δέον τὰ ἀποτελέσματα τούτων νὰ λαμβάνονται μετὰ πάσης ἐπιφυλάξεως.

Πάντως, διὰ τῆς πειραματικῆς μεθόδου κατέστη δυνατόν νὰ διευκρινισθῇ ἡ κυρίαρχος ἐπίδρασις τῶν ἐφαπτομένων δυνάμεων



Εἰκ. 21 Πειραματικὴ ἀπόδειξις μενέσεως πτυχώσεων
κατὰ A. Favre

κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς γενέσεως τῶν πτυχώσεων καὶ νὰ δειχθῇ ὅτι ἡ ἔντασις τῶν πτυχῶν αὐξάνει μετὰ τοῦ βάθους καὶ ἂν ἔτι ἡ πλαστικότης τῶν ἐκεῖ πετρωμάτων δὲν εἶναι μεγαλυτέρα τῆς τῶν πετρωμάτων ἐπιφανείας. Διὰ τῶν πειραμάτων αὐτῶν ἀπεδείχθη



Εἰκ. 22 Πειραματικὴ δημιουργία πτυχώσεων
κατὰ B. Willis

εἰσέτι ὅτι αἱ κατακεκλιμένοι καὶ τεταμένοι πτυχῆ εἶναι τύποι τοῦ βάθους, ἐνῶ αἱ ὄρθαι καὶ αἱ ἀπλῶς κεκλιμένοι συναντῶνται εἰς τὰς ἐπιφανειακὰς ζώνας.

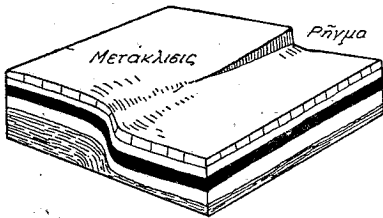
Ἐπίσης ἡ δημιουργία — ἀλλὰ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἀσθενοῦς βάρους — ρηγμάτων ἐπικαλύψεως καὶ ρηγμάτων δίκην ἐξηθρομένων γωνιῶν ἀποδεικνύει ὅτι αἱ εἰδικαὶ αὗται ἀνωμαλίαι εὐρίσκονται εἰς ἄμεσον σχέσιν πρὸς τὰς πτυχώσεις.

ΡΗΓΜΑΤΑ

Ὁρισμένοι κατηγοροῦν τὰ ρηγάτων, ὡς εἶναι τὰ πτυχωσιγενῆ ρηγάτα, τὰ ρηγάτα ἐπικαλύψεως καὶ τὰ ἀντίστροφα ρηγάτα, ἔχουν σχέσιν πρὸς τὰς πτυχώσεις καὶ τὰς πλευρικὰς πιέσεις. Τὰ κανονικὰ, ὅμως, καλούμενα ρηγάτα δημιουργοῦνται ἐκ τῆς δράσεως τῶν κατακορύφων δυνάμεων, αἵτινες ἐμφανίζονται ἀφ' ἧς στιγμῆς παύουν νὰ ἐνεργοῦν αἱ ἐφαπτόμεναι δυνάμεις.

Ἐνίοτε, ἡ μετακίνησις ἐνὸς τεμάχου δύναται νὰ πραγματοποιηθῇ ἄνευ διαρρήξεως τοῦ βυθισθέντος τεμάχου, παραμένοντος ἐν συνεχείᾳ τοῦ γειτονικοῦ. Ἡ περίπτωσις αὕτη καλεῖται μετὰ κλίσις. (Flexur), Προοδευτικῆ, ὅμως, κινήσις τῆς μετακλίσεως καταλήγει τελικῶς εἰς ρηγμα (Εἰκ. 23).

Γενικῶς καλούμεν ρήγμα τὴν διάρρηξιν ἐνὸς στρώματος



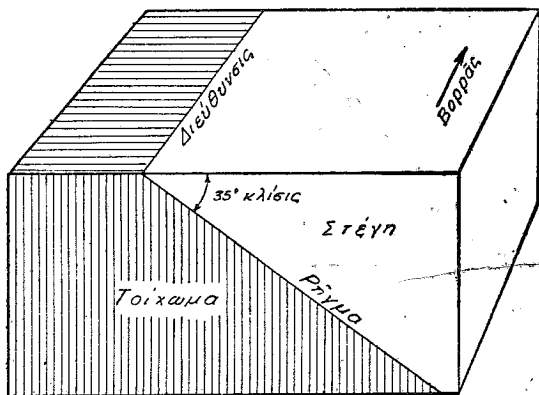
Εἰκ 23 Σχηματικὴ παράστασις τῆς μετακλίσεως (ex. L. Moret).

κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον βαθεῖαν, συνοδευομένην σχεδὸν πάντοτε ἀπὸ μετακινήσιν τῶν διαχωριζομένων τεμαχῶν. Τὸ μῆκος ἐνὸς ρηγάτος ποικίλλει ἀπὸ ὀλίγα μέτρα ἕως χιλιάδας μέτρων. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς τὴν μετακίνησιν τῶν τεμαχῶν, ἧτις ποικίλλει ἀπὸ ὀλίγα ἑκατοστὰ ἕως χιλιάδας μέτρων. Ἡ διεύθυνσις καὶ ἡ κλίσις ἐνὸς ρηγάτος μετρεῖται κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον ὅπως καὶ εἰς τὰ στρώματα.

Διεύθυνσις ρηγάτος εἶναι ἡ κατεύθυνσις μιᾶς ὀριζοντίας γραμμῆς ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου τοῦ ρηγάτος. Κλίσις ρηγάτος εἶναι ἡ γωνία ἢ σχηματιζομένη μεταξὺ μιᾶς ὀριζοντίας ἐπιφανείας καὶ τοῦ ἐπιπέδου τοῦ ρηγάτος (Εἰκ. 24).

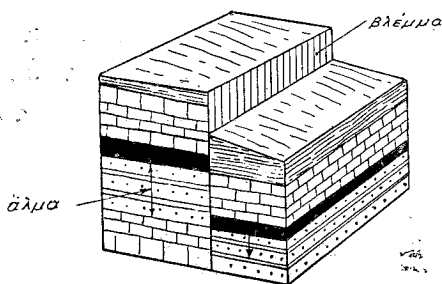
Κατὰ τὴν περιγραφὴν τῶν ρηγάτων, ὀνομάζονται συνήθως: Στέγη μὲν τοῦ ρηγάτος ἢ μᾶζα, ἧτις κεῖται ἄνωθεν τοῦ ἐπιπέδου διαρρήξεως, τοίχωμα δὲ τοῦ ρηγάτος, ἡ μᾶζα

ἡ κειμένη κάτωθεν τούτου (Εἰκ. 24). Εἰς τὰ κατακόρυφα ρήγματα δὲν ὑφίσταται οὔτε στέγη, οὔτε τοίχωμα. Χεῖλη τοῦ ρήγματος εἶναι τὰ ἄκρα τῶν στρωμάτων, τὰ ὁποῖα διεκόπησαν ἀποτόμως. Τὰ χεῖλη διακρίνονται εἰς ἀνυψωθὲν χεῖλος καὶ ταπεινωθὲν χεῖλος, ἀναλόγως τῆς σχετικῆς κινήσεως τῶν στρωμάτων ἐκατέρωθεν τοῦ ρήγματος. Τὰ χεῖλη εἶναι ἐνίοτε κεκαμμένα πρὸς τὸ μέρος τοῦ ρήγματος.



Εἰκ. 24 Σχηματικὴ παράστασις δεικνύουσα τὴν ἐτέγγην, τὸ τοίχωμα, τὴν διεύθυνσιν καὶ κλίσιν τοῦ ρήγματος (ex M Billings)

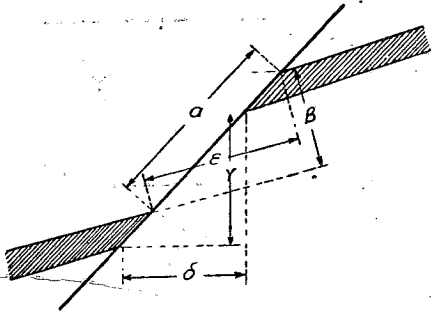
Ρήγματα, παρουσιάζοντα διαφορὰν ἐπιφανείας τῶν διαρραγέντων στρωμάτων, καλοῦνται καὶ μεταπτώσεις (Verwerfungen). Βλέμμα τοῦ ρήγματος εἶναι ἡ πλευρὰ τοῦ ὀριζόντος πρὸς τὴν ὁποίαν στρέφεται ἡ ἀνωμαλία αὕτη (Εἰκ. 25). Τὸ εὖρος τῆς διαφορᾶς τῶν δύο μετακινηθεισῶν ἐπιφανειῶν τοῦ διαρραγέντος στρώματος καλεῖται ἄλμα τοῦ ρήγματος (Εἰκ. 25). Τὰ ἄλματα ποικίλλουν ἀπὸ ὀλίγα ἑκατοστὰ ἕως χιλιάδας μέτρων. Διακρίνονται διάφοροι τύποι ἀλμάτων, τούτων ἡ ἀνάλυσις δίδεται εἰς τὰ σχ. 25α, ἔνθα α = κεκλιμένον ἄλμα,



Εἰκ. 25 Κατακόρυφον ρήγμα

μα, β = στρωματογραφικὸν ἄλμα, γ = κατακόρυφον ἄλμα, δ = ἐγκάρσιον ὀριζόντιον ἄλμα, ε = παράλληλον (πρὸς τὰ στρώματα) ἄλμα. Ἐὰν τὸ ἄλμα ἐνὸς

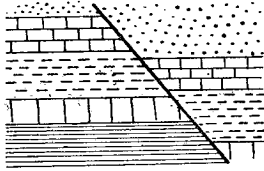
ρήγματος μεταβάλλη διεύθυνσιν εἰς ἓν σημεῖον τῆς διαδρομῆς του, τὸ ἰδιαιτέρον τοῦτο σημεῖον καλεῖται κόμβος. Τὸ ἐπί-



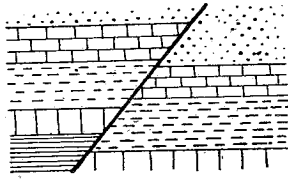
Εἰκ 25α Διάφοροι τύποι ἀλμάτων

πεδὸν τοῦ ρήγματος δύναται νὰ εἶναι κατακόρυφον ἢ κεκλιμένον, ὅτε ταῦτα καλοῦνται ἀντιστοιχῶς κατακόρυφα ἢ κεκλιμένα ρήγματα (Εἰκ. 25, 26). Τὰ κεκλιμένα ρήγματα ἀπαντῶνται συνηθέστερον. Κεκλιμένον ρήγμα καλεῖται κανονικὸν μὲν (Εἰκ. 26),

ἐὰν ἡ στέγη του κατῆλθεν, ἐν σχέσει πρὸς τὸ τοίχώμα, ἀντίστροφον δέ, ἐὰν ἡ στέγη του ἀνῆλθεν (Σχ. 27). Τὰ ἀντί-

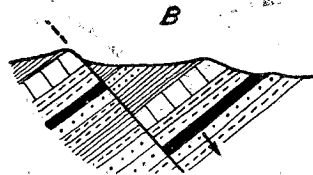
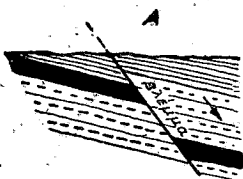


Εἰκ 26 Κεκλιμένον καὶ κανονικὸν ρήγμα



Εἰκ 27 Ἀντίστροφον ρήγμα (σχ. J. Goguel)

στροφα-ρήγματα προέρχονται ἐκ πλευρικῶν πιέσεων, ὅπως καὶ τὰ ρήγματα ἐπικαλύψεως. Τὸ ρήγμα λέγεται σύμφωνον ἐὰν τὰ διαρραγέντα στρώματα ἔχουν τὴν αὐτὴν κλίσιν πρὸς τὸ



Εἰκ 28 Α. Σύμφωνον ρήγμα Β. Ἀντίθετον ρήγμα

ρήγμα (Εἰκ. 28 Α), ἀντίθετον δέ, ὅταν τὰ στρώματα κλίνουν ἀντιθέτως πρὸς τὸ ρήγμα (Εἰκ. 28 Β). Τέλος, καλοῦνται

ὀριζόντια ρήγματα, ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν ὀριζόντιον ἄλμα (Εἰκ. 10). Ταῦτα προκύπτουν ἐκ τῆς ἐλλείψεως πλαστικότητος εἰς πτυχωμένον σύνολον.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΡΗΓΜΑΤΩΝ

Ἡ μετακίνησις ἑνὸς τμήματος τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς, κατὰ μῆκος ἑνὸς ρήγματος, συνοδεύεται γενικῶς ὑπὸ ἐντονωτάτης τριβῆς τῶν δύο χειλέων. Ἐκ τούτου προκύπτει ἀνάγλυφος μορφή ἐπὶ τοῦ ἑνὸς χείλους προερχομένη ἐκ τῶν ἀνωμαλιῶν τοῦ ἑτέρου. Ἐκ τῆς προστριβῆς, δημιουργεῖται, ἐνίοτε, λεία ἐπιφάνεια, ἥτις καλεῖται *κάτοπτρον τοῦ ρήγματος ἢ κατοπτρικὴ ἐπιφάνεια*. Ὡραία ἐμφάνισις κατοπτρικῆς ἐπιφανείας παρουσιάζεται εἰς τὴν *Κακὴν Σκάλαν* τῶν *Μεγάρων*.

Παράλληλοι ραβδώσεις ὑφίστανται σχεδὸν πάντοτε ἐπὶ τῆς λειανθείσης ἐπιφανείας, δεικνύουσαι ἅμα τὴν κατεύθυνσιν πρὸς τὴν ὁποίαν ἐγένετο ἡ τριβή. Εἶναι αὗται κατακόρυφοι ἐπὶ τῶν κυρίως ρηγμάτων καὶ ὀριζόντιοι ὅταν πρόκειται περὶ ὀριζοντίας μετακινήσεως. Ἡ ὄψις τοῦ ἐπίπεδου τοῦ ρήγματος διαφέρει, ἀναλόγως τῆς φύσεως τῶν πετρωμάτων. Οὕτω, π. χ. εἰς τὰς μάργας, ἢ εἰς τοὺς μαργαίκοὺς ἀσβεστολίθους, τὸ ἐπίπεδον τοῦ ρήγματος, πολλάκις μὴ ὀρατόν, συνοδεύεται ὑπὸ ἀκανονίστων ζωνῶν θραύσεως, ἐν ᾧ εἰς τοὺς ἀσβεστολίθους, ὃν εὐκρινές, παρουσιάζει στίλβουσιν ἐπιφάνειαν, ὀφειλομένην εἰς τὴν τριβήν.

Αἱ δύο προστριβεῖσαι ἐπιφάνειαι ἐγκαταλείπουν συνήθως θραύσματα πετρωμάτων ὑπὸ μορφήν λατυπῶν, γνωστῶν ὑπὸ τὸ ὄνομα *λατύπαι τριβῆς*. Αἱ λατύπαι τριβῆς ὀρίζουν συχνάκις τὸ ἐπίπεδον τοῦ ρήγματος. Τὰ παλαιὰ ρήγματα σπανίως διατηροῦν τὸ ἀνάγλυφόν των λόγῳ τῆς διαβρώσεως. Κυρίως καθίστανται ἐμφανῆ τὰ πλειστοκαινικὰ ἢ σύγχρονα ρήγματα.

Τὰ κανονικὰ ρήγματα διακρίνονται εἰς *ἀνοικτά*, ὅταν ἐμφανίζονται ὡς χαινόντα καὶ εἰς *κλειστά*, ὅταν ταῦτα παρουσιάζουν φαινόμενα τριβῆς. Αἱ χαινουσαι σχισμαὶ τῶν ἀνοικτῶν ρηγμάτων συχνάκις πληροῦνται μεταγενεστέρως ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω ὑπὸ προϊόντων πυριγενοῦς προελεύσεως, ὅτε δη-

μιουργοῦνται αἱ φλέβες (Dykes). Φλέβας δημιουργοῦν ἐπίσης αἱ θερμαί πηγαί, τῶν ὁποίων ἡ ἐμφάνισις συνδέεται κατὰ τὸ πλεῖστον μὲ τὴν παρουσίαν ρηγμάτων, ἀποθέτουσαι ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τοῦ ρήγματος ὄρυκτὰς ὕλας καὶ σχηματίζουσαι ἐπίσης φλέβας.

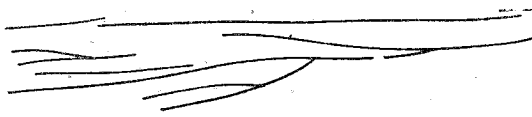
Τὰ ρήγματα εἶναι συνήθως ἡ ἔδρα ὑπογείου κυκλοφορίας ὑδάτων. Ἄλλ' ὅταν ταῦτα πληροῦνται ὑπὸ ἀργυλικῶν οὐσιῶν καὶ διαφόρων προϊόντων θραύσεως, διάδραματίζουσι τὸν ρόλον φραγμάτων τῆς ὑπογείου κυκλοφορίας.

Τὰ ρήγματα σημειοῦνται ἐπὶ τοῦ χάρτου διὰ παχείας γραμμῆς, συνήθως μὲ ὀδόντας, δι' ὧν δεικνύεται ἡ διεύθυνσις τοῦ καταβυθισθέντος τεμάχους.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΡΗΓΜΑΤΩΝ

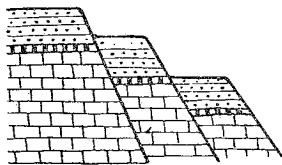
Τὰ ρήγματα ἐμφανίζονται εἴτε μεμονωμένα ἢ συνηθέστερον πολλὰ ὁμοῦ. Τὰ τελευταῖα ταῦτα ἀποτελοῦν τὰς δέσμας ρηγμάτων ἢ πεδία

διάρρηξεων. Εἰς ταῦτα εἶναι δύσκολον νὰ διακριθῇ τὸ κύριον ρήγμα (Εἰκ. 29). Αἱ



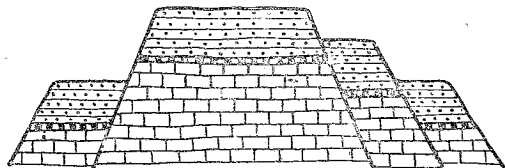
Εἰκ 29 Δέσμη ρηγμάτων

δέσμαι τῶν ρηγμάτων εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον παράλληλοι, κλιμακωτῆς διατάξεως, ἥτις, διευθύνεται εἴτε πρὸς τὴν μίαν πλευράν, ὅτε τὰ ρήγματα χαρακτηρίζονται ὡς μονόπλευρα ἢ μο-



Εἰκ 30 Μονόπλευρα ρήγματα

(Horst)
Κέρως

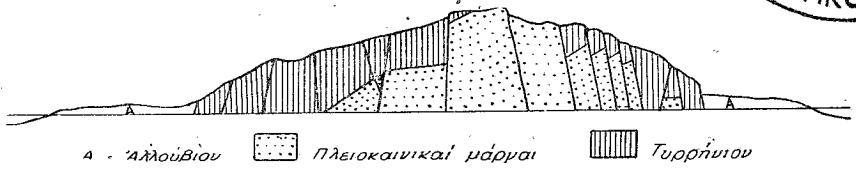


Εἰκ 31 Ἀμφίπλευρα ρήγματα

νοπλεύρου ἐγκατακρημνίσεως εἴτε κατὰ δύο διαφόρους διευθύνσεις, ὅτε τὰ ρήγματα χαρακτηρίζονται ὡς ἀμφίπλευρα ἢ ἀμφιπλεύρου ἐγκατακρημνίσεως (Εἰκ. 30, 31).



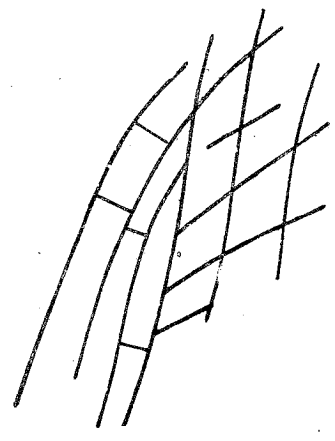
Εἰς τὰ ἀμφίπλευρα ρήγματα, τὸ κεντρικὸν στρώμα τὸ παραμένει μεταξύ δύο κλιμακωτῶν ρηγμάτων καὶ εἰς θέσιν ἐπιτοτέραν τούτων, καλεῖται κέραια (Horst) (Εἰκ. 31). Περὶ τὴν στατική εἰκὼν ἀμφιπλεύρου διατάξεως ρηγμάτων παρατίθεται εἰς



Εἰκ 31α Γεωλογικὴ τομὴ τοῦ Ἴσθμοῦ τῆς Κορίνθου

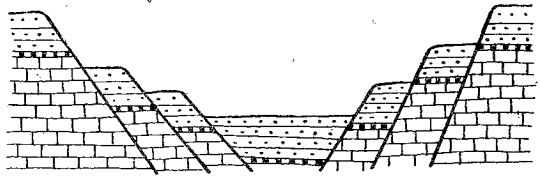
τὸν Ἴσθμὸν τῆς Κορίνθου (Εἰκ. 31 α). Εἰς τοῦτον ἡ κλιμακωτὴ ἐγκατακρημνίσις ὀφείλεται εἰς τὴν δρασίν τῆς Πασαδενικῆς ὀρογενέσεως.

Δύο συστήματα δεσμίδων ρηγμάτων εἶναι δυνατόν νὰ ἐνοῦνται διασταυρούμενα, ὅτε ἀποτελοῦν τὸ καλούμενον ὁμόζυγον δίκτυον ρηγμάτων. (Εἰκ. 32). Ἡ διάταξις αὕτη συναντᾶται εἰς τὰ πεδία διαρρήξεων τοῦ Harz καὶ τῆς Β. Βοημίας.



Εἰκ 32 Ὁμόζυγον δίκτυον ρηγμάτων

Τάφρος ἐγκατακρημνίσεως (Graben) καλεῖται ἡ καταβύθισις στρώματος εὐρισκομένου μεταξύ δύο ἢ περισ-

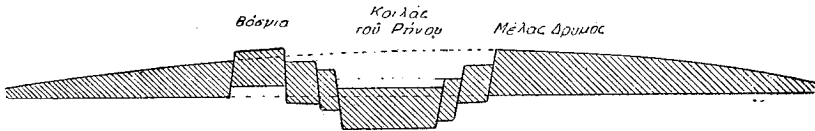


Εἰκ 33 Τάφρος ἐγκατακρημνίσεως (Graben)

σοτέρων παραλλήλων ρηγμάτων ἢ δύο συστημάτων κλιμακωτῶν ρηγμάτων (Εἰκ. 33). Ἡ κοιλὰς τοῦ Ρήνου, κειμένη μεταξύ τῶν

Βοσγίων καὶ τοῦ Μέλανος Δρυμοῦ, μήκους 150 χλμ. καὶ πλάτους 15 χλμ., εἶναι τάφρος ἐγκατακρημνίσεως (Εἰκ. 34). Ἡ καταβύ-

θις τῆς κοιλάδος τοῦ Ρήνου, ἤρχισε δημιουργουμένη ἀπὸ τοῦ Μεσοζωϊκοῦ καὶ ἐσυνεχίσθη κατὰ τὸ Τριτογενὲς καὶ Τεταρτογενές. Ἐπίσης τάφροι ἐγκατακρημνίσεως εἶναι ἡ Νεκρά καὶ ἡ Ἐ-



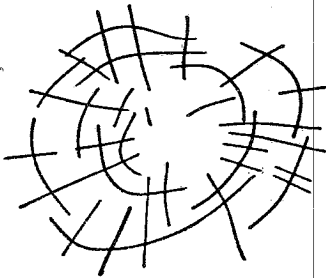
Εἰκ. 34 Σχηματικὴ παράστασις τῆς κοιλάδος τοῦ Ρήνου.

ρυθρὰ Θάλασσα, καθὼς καὶ ἡ ἄλυσις τῶν μεγάλων λιμνῶν τῆς Ἀνατολικῆς Ἀφρικῆς, εἰς ἣν ἀνήκουν ἡ Νυάσσα, ἡ Ταγκανίκα καὶ ἡ τοῦ Ροδόλφου.

Μεταξὺ τάφρων ἐγκατακρημνίσεως παρουσιάζονται ἀνερχόμενα τεμάχη, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν τὰ κέρατα (Horst) (Εἰκ. 31). Τὰ Βόσγια, ὁ Μέλας Δρυμός, τὸ Morvan, μεταξὺ τῆς Limagne καὶ τῆς κοιλάδος τοῦ Ρήνου, εἶναι κέρατα.

Αἱ τάφροι ἐγκατακρημνίσεως εἶναι δυνατόν νὰ λάβουν λε-

βητοειδῆ μορφήν, ἐὰν εὐθύγραμμα ρήγματα εἶναι κυκλικῶς διατεταγμένα ἔναντι ρηγμάτων ἀκτινωτῆς διατάξεως (Εἰκ. 35). Παράδειγμα λεβητοειδοῦς τάφρου παρέχει ἡ λεκάνη τοῦ Riess. Αἱ λεβητοειδεῖς ἐγκατακρημνίσεις δύνανται νὰ συγκριθοῦν μὲ τὸ σχῆμα τὸ ὁποῖον λαμβάνει ὁ καταβυθιζόμενος πάγος ἐνὸς τέλματος, εἰς τὸ ὁποῖον ἡ στάθμη τοῦ ὕδατος κατέρχεται. Ἀπὸ τὰς τάφρους ἐγκατακρημνίσεως, λόγῳ τῶν βαθέων ρηγμάτων, ἀναδύεται ἡφαιστειακὸν ὕλικόν.



Εἰκ. 35 Τάφρος ἐγκατακρημνίσεως λεβητοειδοῦς μορφῆς (ex. L. Moret)

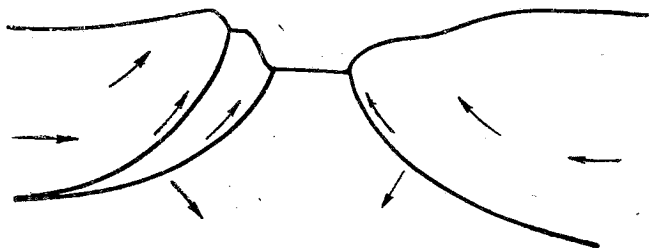
μη τοῦ ὕδατος κατέρχεται. Ἀπὸ τὰς τάφρους ἐγκατακρημνίσεως, λόγῳ τῶν βαθέων ρηγμάτων, ἀναδύεται ἡφαιστειακὸν ὕλικόν.

Ἡ δημιουργία τῶν τάφρων ἀποδίδεται ὑπὸ τινων συγγραφέων εἰς τὴν διείδυσιν λακκολίθων ἐντὸς τῶν ἰζηματογενῶν πετρωμάτων, τὰ ὁποῖα διαρρηγνύονται συνεπείᾳ τῆς προκαλουμέ-

νης υπό τοῦ λακκολίθου ὠθήσεως. Ἡ στερεοποίησις τῆς πυριγενοῦς μάζης εἶναι φυσικὸν νὰ συνοδεύεται καὶ ἀπὸ ὠρισμένην ὑποχώρησιν, ἣτις δύναται νὰ καταστήσῃ ἔτι πολυπλοκωτέραν τὴν σχετικὴν κίνησιν. Ἐπίσης ἡ διεϊσδυσις μεγάλης γρανιτικῆς μάζης εἰς εὐρεῖαν ἀντικλινῆ κύρτωσιν ὁδηγεῖ εἰς τὴν παραγωγὴν δικτύου ρηγμάτων τοῦ αὐτοῦ τύπου.

Ὑπεστηρίχθη ἐπίσης παρ' ἄλλων συγγραφέων ὅτι αἱ τάφροι ἐγκατακρημνίσεως προέρχονται ἐξ ἐφαπτομένων δυνάμεων, δηλαδή, ὀριζόντιοι δυνάμεις ἀντιμετωπιζόμεναι ἐκατέρωθεν ἐπὶ στενῆς λωρίδος τοῦ γηίνου φλοιοῦ εἶναι δυνατόν νὰ προκαλέσουν τάφρον ἐγκατακρημνίσεως.

Αἱ ἐπὶ ἐνὸς ὕλικου, ὀλίγον πλαστικοῦ, δρῶσαι δυνάμεις, δημιουργοῦν διαρρήξεις, αἱ ὁποῖαι κυρτοῦνται πρὸς τὰ ἄνω, πρὸς



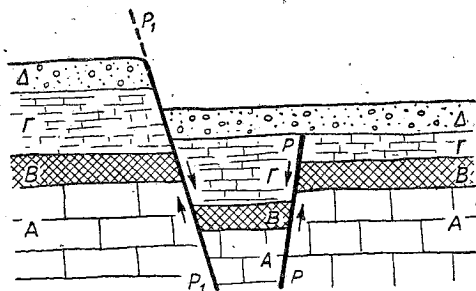
Εἰκ. 36 Δημιουργία τάφρου ὑπὸ ὀριζοντίων δυνάμεων

τὴν ἐπιφάνειαν, δηλαδή, ἐλαχίστης ἀντιστάσεως. Ἡ σχετικὴ κίνησις συνίσταται μᾶλλον εἰς τὴν ἀνύψωσιν τῶν μαζῶν, αἱ ὁποῖαι πλαισιώνουν τὴν τάφρον, παρὰ εἰς τὴν κάθοδον τῆς τελευταίας ταύτης, ἐν σχέσει πρὸς τὰς σταθερὰς ὑπερκειμένης γειτονικὰς περιοχάς. Ἐν τούτοις, διὰ τῆς δράσεως τῶν δυνάμεων, ὁ πυθμὴν τῆς τάφρου δημιουργεῖ μίαν πραγματικὴν κίνησιν καταβυθίσεως. Εἰς τὴν Εἰκ. (36) ἐξηγεῖται ὁ μηχανισμὸς οὗτος.

ΗΛΙΚΙΑ ΤΩΝ ΡΗΓΜΑΤΩΝ

Διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῆς ἡλικίας τῶν ρηγμάτων, χρησιμοποιοῦνται μέθοδοι ἀνάλογοι πρὸς ἐκεῖνας, αἵτινες ἐδόθησαν ἐν τῷ παρόντι διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῆς ἡλικίας τῶν πτυχώσεων.

Ἐν ρήγμα εἶναι νεώτερον τοῦ νεωτέρου στρώματος, τὸ ὁποῖον ἔχει προσβάσει καὶ ἀρχαιότερον ἀπὸ τὸ στρώμα, τὸ ὁποῖον ἔχει ἐπικαλύψει τοῦτο ἐν ἀσύμφωνίᾳ. Εἰς τὴν Εἰκ. (37) τὸ ρήγμα $P-P$ ἔχει προσβάσει τὰ στρώματα A, B, Γ καὶ οὐχὶ τὸ στρώμα Δ . Ὡς ἐκ τούτου, τὸ ρήγμα εἶναι νεώτερον τοῦ Γ , ἀλλὰ ἀρχαιότερον τοῦ στρώματος Δ . Τὸ ρήγμα P_1-P_1 , τὸ ὁποῖον ἔχει προσβάσει συγχρόνως τὰ στρώματα A, B, Γ, Δ , εἶναι νεώτερον τοῦ στρώματος Δ , ἐπομένως, εἶναι νεώτερον τοῦ ρήματος $P-P$.



Εἰκ 37 Ἡλικία τῶν ρημάτων.
(σχ. A. Bonte)

Εἰς πεδία διαρρήξεων, τὰ ρήγματα εἶναι διαφόρου ἡλικίας. Ἡ κοιλὰς τοῦ Ρήνου π. χ. ἤρχισε σχηματιζομένη ἀπὸ τοῦ Μεσοζωϊκοῦ, ἐξηκολούθησε διαμορφουμένη κατὰ τὸ Τριτογενές, ἵνα φθάσῃ, κατὰ τὸ Τεταρτογενές, εἰς στάθμην κατωτέραν τῆς θαλάσσης.

ΔΙΑΚΛΑΣΕΙΣ (DIACLACES, KLÜFTE, JOINTS)

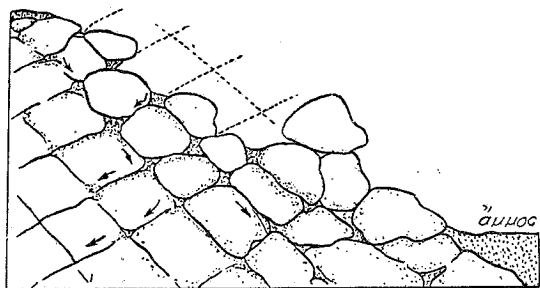
Τὰ ὁρατὰ πετρώματα τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς φέρουν συνήθως ρωγμὰς, αἵτινες καλοῦνται διακλάσεις (Diaclaces, Klüfte, Joints). Ὁ ὅρος Joints - ἄρμὸς φαίνεται ὅτι προῆλθεν ἀπὸ τοὺς ἀνθρακωρύχους τῶν Βρεττανικῶν ἀνθρακωρυχείων, αἵτινες ἐνόμιζον ὅτι τὰ ἐκεῖ πετρώματα συνδέονται κατὰ μῆκος τῶν σχισμῶν, ὡς αἱ πλίνθοι συναρμολογοῦνται διὰ τὴν κατασκευὴν τοίχου.

Γενικῶς, διὰ τοῦ ὅρου « διακλάσεις », νοοῦνται τὰ ρήγματα ἢ τὰ ἐπίπεδα διαίρέσεως, τὰ ὁποῖα διασχίζουν τὰ πετρώματα καὶ διακόπτουν ταῦτα, κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον, εἰς κανονικὰ παραλληλεπίπεδα διαφόρου μεγέθους (Εἰκ. 38). Εἰς τὰς δια-



Εικ. 38. Διακλάσεις εντός γραουβάκου (Σκωτία)..

κλάσεις δὲν ὑφίσταται διαφορὰ ἐπιφανειῶν, διότι αὗται εἶναι ρήγματα ἄνευ ἄλματος. Κατὰ τοῦτο, αἱ διακλάσεις διαφέρουν τῶν ρηγμάτων. Αἱ διακλάσεις εἶναι συχνάκις χαίνουσαι, διότι εἰς



Εἰς 39 Σφαιριῶσι ὄγκοι γρανίτου

διαλυτὰ πετρώματα, ὡς εἶναι οἱ ἀσβεστόλιθοι, αἱ ρωγμαὶ εὐρύνονται τῇ ἐνεργείᾳ τῶν μετεωρικῶν ὑδάτων, ἐνῶ, εἰς τὰ γρανιτικὰ πετρώματα, αὗται διευκολύνουν τὴν ἀπόσθρωσιν καὶ δίδουν γένεσιν εἰς ἰδιότυπους σφαιρας (Εἰκ. 39).

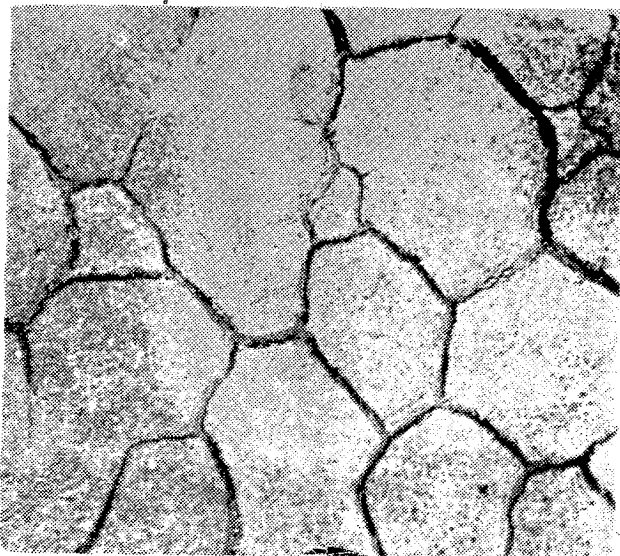
Αἱ διακλάσεις συναντῶνται εἰς τοὺς ἀσβεστόλιθοις, τὴν κρητίδα, τοὺς λιθάνθρακας, τοὺς ψαμμίτας, ὡς καὶ εἰς τὰ πυριγενῆ πετρώματα.

Εἰς τὸ παρελθὸν ἐπίστευον ὅτι αἱ διακλάσεις εἶναι ἀποτέλεσμα εἴδους τινὸς κρυσταλλώσεως, ὀφειλομένης εἰς τὴν ξήρανσιν ἢ ἀπλῶς φαινόμενον ψύξεως, προκειμένου διὰ τὰ πυριγενῆ πετρώματα. Κατόπιν, ὅμως, τῶν πειραμάτων τοῦ Daubrée, ἀπεδείχθη ὅτι αἱ διακλάσεις εἶναι γενικὴ συνέπεια τῆς στρέψεως τῶν στρωμάτων.

Αἱ διακλάσεις προσβάλλουν ὄχι μόνον τὰ ἐπιφανειακὰ στρώματα, ἀλλὰ καὶ τὰ βαθέα, γεγονόςς ὅπερ τὰς διακρίνει ἀπὸ τὴν σχιστότητα, ἢ ὅποια συναντᾶται μόνον κατὰ βάθος. Δὲν πρέπει, ὅμως, νὰ γίνεται σύγχυσις μεταξὺ τῶν σχισμῶν πολυγωνικῆς μορφῆς, αἵτινες παρουσιάζονται εἰς τὰ μαργαϊκὰ ἢ ἀργιλικὰ πετρώματα καὶ αἱ ὅποια, ὄντως, ὀφείλονται εἰς τὴν ξήρανσιν τοῦ ἐδάφους (Εἰκ. 40). Ὑφίστανται παραδείγματα παλαιῶν στρωμάτων, ἐνθα αἱ σχισμαὶ πολυγωνικῆς μορφῆς ἐπληρώθησαν μεταγενεστέρως ὑπὸ νέων ἰζημάτων καὶ ἐμφανίζονται σήμερον ὡς δικτυωταὶ ταινίαι.

Αἱ διακλάσεις εἶναι ἡ στοιχειώδης ἀντίδρασις τῶν πετρω-

μάτων εἰς τὰς ὀρογενετικὰς κινήσεις. Ἀπὸ πρακτικῆς ἀπόψεως, ἡ ὑπαρξίς τούτων διευκολύνει τὴν ἐξόρυξιν τῶν πετρωμάτων ἐκ τῶν διαφόρων λατομεῖων, καθὼς ἐπίσης καὶ τὴν διάνοιξιν σηράγγων καὶ ὑπογείων στοῶν. Ἐπιπροσθέτως, διευκολύνουν καὶ τὴν κυκλοφορίαν τοῦ ὕδατος.

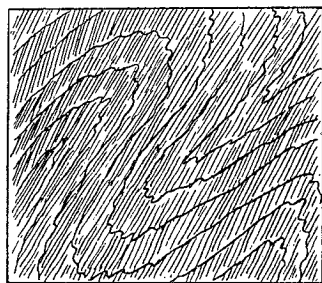


Εἰκ. 40. Σχισμαὶ πολυγωνικῆς ὄψεως, λόγῳ ξηράνσεως τοῦ ἐδάφους.

γων καὶ ὑπογείων στοῶν. Ἐπιπροσθέτως, διευκολύνουν καὶ τὴν κυκλοφορίαν τοῦ ὕδατος.

ΣΧΙΣΤΟΤΗΣ (CLIVAGE SCHISTEUX, SLATY CLEAVAGE, TRANSVERSALSCHIEFERUNG)

Σχιστότης καλεῖται ἡ ιδιότης ἐνίων πετρωμάτων, καθ' ἣν ταῦτα διαιροῦνται εἰς φύλλάρια, αἰσθητῶς παράλληλα, ἀλλὰ σχηματίζοντα διαφόρους γωνίας πρὸς τὰ ἐπίπεδα τῆς στρώσεως (Εἰκ. 41). Ἡ σχιστότης παρουσιάζεται κυρίως εἰς τὰ ἀργιλικὰ ἢ μαργαϊκὰ πετρώματα, τὰ ὁποῖα ὑπέστησαν βιαίας κινήσεις πτυχώσεων. Ἐνίοτε, εἶναι δύσκολον νὰ διαχωρισθῇ ἡ σχιστότης ἀπὸ τὴν στρώσιν καὶ συχνάκις συγχέονται

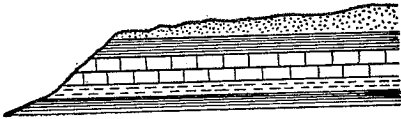


Εἰκ. 41. Σχιστότης πετρωμάτων

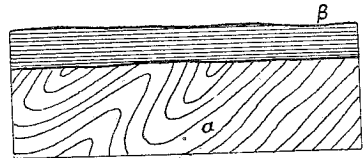
ἢ μία πρὸς τὴν ἄλλην. Ἡ σχιστότης, ὡς φαινόμενον βάθους, διακρίνεται ἀπὸ τὰς διακλάσεις. Ἡ διεύθυνσις τῆς σχιστότητος εἶναι παράλληλος πρὸς τὴν διεύθυνσιν τῶν πτυχώσεων, γεγονός, ὅπερ ἀποδεικνύει ὅτι τόσον αἱ πτυχώσεις, ὅσον καὶ ἡ σχιστότης, ὀφείλονται εἰς τὴν δρᾶσιν τῶν αὐτῶν δυνάμεων.

ΣΥΜΦΩΝΙΑ (CONCORDANCE) ΚΑΙ ΑΣΥΜΦΩΝΙΑ (DISCORDANCE) ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

Παρατηροῦντες τὰ στρώματα εἰς τὴν φύσιν, βλέπομεν ὅτι ταῦτα ἐνίοτε εἶναι διατεταγμένα κατὰ παραλλήλους σειράς, δηλαδή παρουσιάζουν συμφωνίαν στρώσεως (Concordance) (Εἰκ. 42). Εἰς τὰς πλείστας ὅμως περιπτώσεις τὸ ἐν στρῶμα τίθεται ἐπὶ τοῦ ἄλλου κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νὰ σχηματίζουν γωνίαν. Τότε ὑπάρχει ἀσυμφωνία στρώ-



Εἰκ. 42. Συμφωνία στρωμάτων



Εἰκ. 43. Στρωματογραφικὴ ἀσυμφωνία

σεως (Discordance). Ἡ ἀσυμφωνία αὕτη δύναται νὰ εἶναι στρωματογραφικὴ ἢ τεκτονικὴ.

Ἡ στρωματογραφικὴ ἀσυμφωνία συνίσταται εἰς τὴν ἀπόθεσιν νέων ἰζημάτων β ἐπὶ παλαιῶν α (Εἰκ. 43), τὰ ὁποῖα ἐκ τῶν προτέρων ἠνωρθώθησαν ὑπὸ τῶν πτυχώσεων καὶ ἰσοπεδώθησαν ὑπὸ τῆς διαβρώσεως. Τοιαύτη ἀσυμφωνία ἀποδεικνύει ὅτι ἡ πτύχωσις τῶν στρωμάτων α εἶναι προγενεστέρα τῆς ἐποχῆς τῆς ἀποθέσεως τῶν στρωμάτων β. Ἡ φάσις τῆς πτυχώσεως κεῖται ἐν τῷ χρόνῳ μεταξύ τῶν δύο ἡλικιῶν ἀποθέσεως τῶν στρωμάτων α καὶ β. Οὕτως, αἱ στρωματογραφικαὶ ἀσυμφωνίαι χρησιμεύουν διὰ τὴν χρονολόγησιν τῶν ὀρογενετικῶν κινήσεων.

Ἡ τεκτονικὴ ἀσυμφωνία χαρακτηρίζεται ἐκ τῆς ἀποθέσεως στρωμάτων ἐπὶ ἄλλων τοιούτων, λόγῳ ἐπωθήσεως, ἄνευ, ὅμως,

παραλληλισμοῦ τῶν ἐπωθηθέντων στρωμάτων πρὸς τὸ ὑποκει-
μενον στρωμα. Ἐνίοτε, ὅμως, συμβαίνει ἡ ἐπιφάνεια ἐπωθήσεως
νὰ παραλληλισθῇ μὲ τὴν ὑποκειμένην στρωσιν, λόγῳ ἰσχυρᾶς
μετακινήσεως τῶν ἐπωθηθέντων στρωμάτων. Εἰς τὰς Ἑλλείπει
π. χ. αἱ τεκτονικαὶ ἀσυμφωνίαι εἶναι σπάνια εἰς τὰς ἐπιφα-
νείας ἐπωθήσεων, λόγῳ τῆς μεγάλης πίεσεως, μεθ' ἧς ἐγένοντο
αἱ μετακινήσεις.

Ἐὰν τὰ πετρώματα εἶναι ἀρκούντως σκληρά, ὅπως ὁ γρα-
νίτης ἢ ὁ χαλαζίτης, τότε ταῦτα θραύονται καὶ μᾶς δίδουν τοὺς μυ-
λονίτας. Ἡ ζώνη τῶν μυλονιτῶν μᾶς καθοδηγεῖ εἰς τὴν
ἀναγνώρισιν τῆς προσεγγίσεως τῶν δύο ἐπιφανειῶν ἐπωθήσεως.
Ἐὰν ἡ θραύσις ἐγένετο εἰς τὴν ἐπαφὴν δύο διαφορετικῶν στρω-
μάτων, τότε τὰ θραύσματα ἀμφοτέρων τῶν στρωμάτων ἀναμι-
γνύονται ἐντὸς τοῦ μυλονίτου. Τὰ σκληρὰ πετρώματα θραυό-
μενα μᾶς δίδουν ὠραίους μυλονίτας, ἐνῶ ἀντιθέτως οἱ σχιστό-
λιθοὶ εἶναι πλαστικοὶ καὶ ρέουν χωρὶς νὰ θραυσθοῦν ἢ πτυχοῦν-
ται ἄνευ διαρρήξεως.

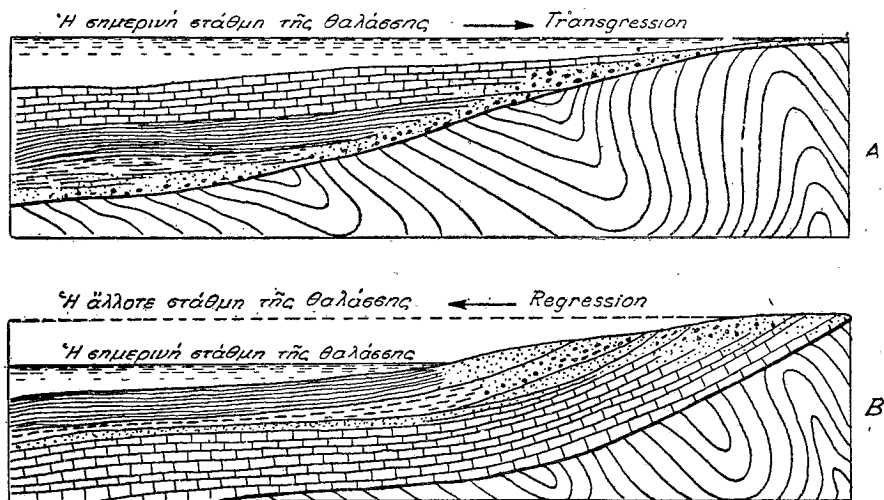
Ἡ διάκρισις μεταξὺ στρωματογραφικῆς καὶ τεκτονικῆς ἀ-
συμφωνίας εἶναι ἐξαιρετικῆς σημασίας, διότι τὰ συμπεράσματα,
τὰ ὁποῖα ἐξάγονται, εἶναι καθ' ὅλοκληρίαν διάφορα. Παρὰ ταῦτα,
εἰς τινὰς περιπτώσεις, ἡ διάκρισις αὕτη εἶναι πολὺ δύσκολος.

Εἰς τὴν στρωματογραφικὴν ἀσυμφωνίαν δὲν ἀνευρίσκονται
τεκμήρια διαταράξεως τῶν στρωμάτων, ἀλλ' ἐνδείξεις μιᾶς ἐπι-
κλύσεως, ἡ παρουσία, δηλαδὴ — οὐχί, ὅμως, πάντοτε — κροκα-
λοπαγῶν εἰς τὴν βάσιν τῆς σειρᾶς ἐπικλύσεως, ἢ διατρήσεις τῆς
ἐπιφανείας τῆς ὑποκειμένης στρώσεως ὑπὸ παρακτίων μαλακίων.

ΕΠΙΚΛΥΣΙΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΩΡΗΣΙΣ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΗΣ (TRANSGRESSION — REGRESSION)

Ἡ προέλασις τῆς θαλάσσης εἰς ἠπειρωτικὴν περιοχὴν, λόγῳ
καθιζήσεως ταύτης, καλεῖται ἐπίκλυσις τῆς θαλάσ-
σης ἢ ἀπλῶς ἐπίκλυσις (Transgression) (Εἰκ. 44, Α).
Ἡ ἰζηματογένεσις τῆς ἐπικλύσεως ἀρχίζει συνήθως δι' ἀποθέσε-
ως ἐνὸς κροκαλοπαγοῦς, καλουμένου βασικοῦ κροκαλο-

παροῦς. Ἐξ ἄλλου, ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὑποβάθρου τῆς ἐπικλύσεως περικοχῆς, χαρακτηρίζεται ὑπὸ σκληρῶν πετρωμάτων καὶ διατρήτων ὑπὸ λιθοφάγων ὀργανισμῶν. Τὰ στρώματα τῆς ἐπικλύσεως σχηματίζουν μετὰ τοῦ ὑποβάθρου γωνιώδη ἀσυμφωνίαν. Ἡ μελέτη τῆς πανίδος τῶν δύο στρωμάτων δίδει τὸ εὖρος τοῦ στρωματογραφικοῦ διακένου. Ἡ ἀντίθετος κίνησις τῆς θαλάσσης, δηλαδή, ἡ ὀπισθοδρόμησις ταύτης, λόγῳ ἐξάρσεως μιᾶς ἡπειρω-



Εἰκ 44 Α. Ἐπικλύσις τῆς θαλάσσης
Β. Ἀποχώρησις τῆς θαλάσσης

τικῆς περιοχῆς, καλεῖται ἀποχώρησις τῆς θαλάσσης (Regression) (Εἰκ. 44, Β).

Ἡ ἀποχωροῦσα θάλασσα περιορίζεται εἰς ἔκτασιν, ἀλλὰ αὐξάνει εἰς βάθος. Αἱ ἰζηματογενεῖς ἀποθέσεις αὐτῆς ἀποτίθενται κατ' ἀντίστροφον διάταξιν τῆς ἐπικλύσεως. Δηλαδή, κατὰ τὴν ἀποχώρησιν, ἡ ἀπόθεσις τοῦ κροκαλοπαγοῦς, εἶναι τὸ τελευταῖον ἰζήμα, ἐνῶ κατὰ τὴν ἐπικλύσιν εἶναι τὸ πρῶτον.

Αἱ ἐπικλύσεις καὶ αἱ ἀποχωρήσεις τῆς θαλάσσης ὀφείλονται κυρίως εἰς τὰς μετακινήσεις τῶν τεμαχῶν τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς, καθὼς καὶ εἰς τὰς εὐστατικὰς κινήσεις, ὀφειλομένας, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, εἰς μετεωρολογικὰ αἴτια. Συνεπεῖα τῶν τελευταίων

τούτων αἱ ἐπικλύσεις καὶ ἀποχωρήσεις, ἔχουν παγκόσμιον χαρακτήρα, ἐνῶ αἱ προερχόμεναι ἐκ τεκτονικῶν αἰτιῶν εἶναι ἐπιπορευισμένης ἐκτάσεως.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συνάγεται ὅτι πᾶσα γωνιώδης ἀσυμφωνία δὲν ἀποτελεῖ πάντοτε τεκμήριον τεκτονικῶν κινήσεων, καθόσον εἶναι δυνατὸν νὰ ἔχωμεν γωνιώδη ἀσυμφωνίαν, προερχομένην ἀπὸ εὐστατικὴν κίνησιν.

ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΩΝ ΑΛΑΤΟΥΧΩΝ ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ — ΔΙΑΠΥΡΙΣΜΟΣ (DIAPIRISME, DIAPIRISMUS)

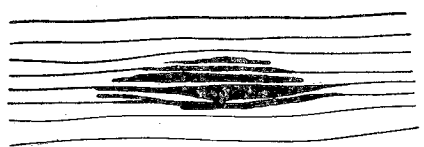
Ὁ διαπυρισμὸς εἶναι ἔννοια, ἡ ὁποία, διὰ πρώτην φοράν, εἰσήχθη εἰς τὴν Γεωλογίαν ὑπὸ τοῦ M. Mrazec. Ὁ διαπυρισμὸς ἐμφανίζεται εἰς ἀλατοφόρα στρώματα καὶ εἰς περιοχὰς ὑποκειμένας εἰς δυνάμεις πτυχώσεων. Τοιαῦται περιοχαὶ εὐρίσκονται εἰς τὴν Ρουμανίαν, ἔνθα ὁ πυρὴν τῶν ἀντικλινῶν πτυχῶν συνίσταται ἐξ ἄλατος, τοῦ ὁποίου ἡ μᾶζα διεισδύουσα βιαιῶς καὶ δίκην σφηνός, διακόπτει τὰ ὑπερκείμενα στρώματα. Αἱ πτυχαὶ αὗται καλοῦνται διαπυριτικαὶ πτυχαὶ ἢ πτυχαὶ μετὰ πυρῆνος διατρήσεως. Ὁ πυρὴν τῆς πτυχῆς ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀρχαιότερον ὕλικόν καὶ τελείως διάφορον τῶν στρωμάτων τοῦ περιβάλλοντος. Ἡ ἀνώμαλος ἐπαφὴ μεταξὺ πυρῆνος καὶ τοῦ καλύμματος εἶναι ἐπιφάνεια διαρρηξέως, χαρακτηριζομένη ὑπὸ ραβδώσεων καὶ τῆς παρουσίας διερρηγμένης ζώνης μυλωνιτῶν καὶ λατυπῶν ρήγματος.

Ἐπειδὴ ὁ πυρὴν συνίσταται ἀπὸ μᾶζαν ἄλατος ἢ ἀλατοφόρον στρώμα, δὲν ὑπάρχει ἀμφιβολία ὅτι ἡ πλαστικότητα τοῦ ἄλατος διεδραμάτισε σημαντικὸν ρόλον εἰς τὴν δημιουργίαν τῶν διαπυριτικῶν πτυχῶν. Ἡ μᾶζα τοῦ ἄλατος, συμπεριλαμβανομένη ἀρχικῶς εἰς τὰ ὀριζόντια στρώματα, διογκοῦται κατ' ἀρχὰς ἐλαφρῶς, λόγῳ πλευρικῶν πιέσεων, εἶτα δέ, εἰς ρευστὴν κατάστασιν, κινεῖται πρὸς τὰ ἄνω, διαπερῶσα καὶ ἀνυψοῦσα τὰ περιβάλλοντα αὐτὴν πετρώματα (Εἰκ. 45 Α, Β, Γ).

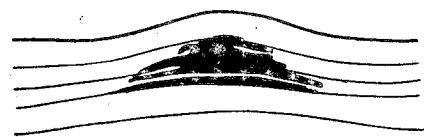
Οἱ πυρῆνες διατρήσεως λαμβάνουν ἐνίοτε τὴν μορφήν ἐνὸς λακκολίθου, ἔνθα, μετὰ τὴν διόδον ὀρισιμένων στρωμάτων, ἀνυ-



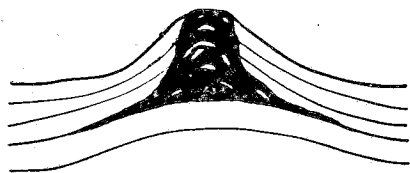
ψώνουν δίκην θόλου τὰ νεώτερα στρώματα, χωρὶς νὰ τὰ διαρρήξουν (Εἰκ. 45, Β). Αἱ διαπυριτικάι πτυχαὶ δύνανται νὰ εἶναι συμμετρικαί, ἀνεστραμμέναι ἢ ἀκόμη καὶ κατακεκλιμέναι. Ὑπάρχουν περιπτώσεις, καθ' ἃς ἡ ἀνοδος τοῦ ἄλατος δὲν ὀφείλεται εἰς ὀρογενετικὰς κινήσεις. Πράγματι, εἰς τὸ Texas, τὰ μεσοζωϊκὰ καὶ τριτογενῆ ἰζήματα εἶναι διατεταγμένα κατὰ στρώματα μόλις κεκλιμένα πρὸς τὸν κόλπον τοῦ Μεξικοῦ καὶ οὐδεμία πτύχωσις βαθείας προελεύσεως ἔχει σημειωθῆ. Ἐν τούτοις, οἱ σχηματισμοὶ οὗτοι διασχίζονται



A



B



C

Εἰκ. 45 Σχηματισμὸς διαπυριτικῶν πτυχῶν

ὑπὸ μαζῶν ἄλατος θολοειδοῦς μορφῆς ἢ μορφῆς καπνοδόχου καὶ ἔχουν τὸν χαρακτηριστῆρα διαπυριτικῶν πυρήνων. Ἐπίσης παρόμοια φαινόμενα παρατηρήθησαν εἰς τὴν Κεντρικὴν Γερμανίαν, Ἀλσατίαν καὶ Ν. Ἀλγερίαν.

Ἡ ἐξήγησις τοῦ φαινομένου, δέον νὰ ἀποδοθῆ εἰς τὴν πλαστικότητα τοῦ ἄλατος, τὸ ὁποῖον ἀνέρχεται ὑπὸ τὴν πίεσιν τῶν ὑπερκειμένων στρωμάτων. Πειραματικὴ ἔρευνα ἀποδεικνύει, ὄντως, ὅτι τὸ ὀρυκτὸν

ἄλας, ὑπὸ θερμοκρασίαν 120° C καὶ πίεσιν 300 χιλιογράμμων ἐντὸς εἰδικοῦ πιεστηρίου, μεταμορφοῦται εἰς πλαστικὴν ὕλην, ἥτις ρεεῖ βραδέως. Ἀνάλογον φαινόμενον ὑφίσταται καὶ ἐν τῇ φύσει, ἐνθα ἡ θερμοκρασία τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς Γῆς καὶ ἡ πίεσις τῶν ὑπερκειμένων στρωμάτων ἀναγκάζει τὸ ἄλας νὰ ἀνέλθῃ, συμπεριφερόμενον ὡς πλαστικὴ ὕλη ἐναντι τῶν πετρωμάτων τοῦ περιβάλλοντος. Τὸ ἄλας ἐνίοτε καθίσταται τόσο πλαστικόν, ὥστε διεισδύει ἐντὸς ρηγματῶν καὶ σχηματίζει ἀλατούχους φλέβας.

Τὰ φαινόμενα τῶν διαπυρισμῶν λαμβάνουν χώραν κυρίως ἐντὸς τριαδικῶν στρωμάτων, τὰ ὅποια εἶναι κατ' ἐξοχὴν ἀλατοφόρα.

Ἐξ ὅλων τῶν ἀνωτέρω συνάγεται ὅτι τὸ πάχος τῶν ἀλατοφόρων στρωμάτων προέκυψε κατὰ τὸ πλεῖστον ἐκ μεταγενεστέρων τῆς ἀποθέσεως μηχανικῶν συσσωρεύσεων, αἵτινες δὲν δύνανται νὰ θεωρῶνται πάντοτε ὡς ἀρχέγονοι καὶ κανονικαὶ στρωματογραφικαὶ συσσωρεύσεις.

ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑΙ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΘΟΛΩΝ ΑΛΑΤΟΣ

Οἱ θόλοι ἄλατος παρέχουν ἐν θαυμάσιον παράδειγμα πλαστικῆς κινήσεως μεγάλων μαζῶν πετρωμάτων καί, ὡς ἐκ τούτου, παρουσιάζουν ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον διὰ τὸν τεκτονικὸν Γεωλόγον. Ἴσως, εἶναι τὸ μόνον φαινόμενον, τὸ ὁποῖον ἐρευνᾶται ὑπὸ πλήθους Γεωλόγων καὶ ἰδίως Γεωλόγων πετρέλαιων, λόγῳ τῆς οἰκονομικῆς σημασίας ἣν παρουσιάζει.

Θόλοι ἄλατος, ἐκτὸς τῶν ἀναφερθέντων, ἐσημειώθησαν ἐπίσης εἰς τὴν περιοχὴν Texas—Louisiana—Mississippi, εἰς τὴν περιοχὴν Colorado—Utah, εἰς τὸ Μεξικόν, Ἰσπανίαν, Γαλλίαν, Ρωσίαν, Ἰράν, Ἀραβίαν, Παλαιστίνην καὶ Ἰνδίας. Εἰς τὸ Texas καὶ Louisiana εἶναι γνωστοὶ πλέον τῶν 150 θόλων ἄλατος. Μέχρι τοῦ 1938, εἶχον γνωσθῆ ἐπίσης εἰς τὴν περιοχὴν Emba τῆς Ρωσίας ἐπὶ τῆς ΒΔ ἀκτῆς τῆς Κασπίας Θαλάσσης ἕτεροι 100 θόλοι ἄλατος. Τὸ ὕψος τῶν θόλων τούτων ἐναντι τῆς ἐπιφανείας τοῦ περιβάλλοντος ποικίλλει ἀπὸ 15 μ. ἕως 30 μ., ἡ δὲ διάμετρος μέχρι 2000 μ.

Οἱ πυρῆνες τῶν Ἀμερικανικῶν θόλων ἄλατος εἶναι κυκλικοὶ μὲ διάμετρον κυμαινομένην ἀπὸ 800 μ. ἕως 3500 μ. Ὑπάρχουν ὅμως καὶ πυρῆνες μὲ διάμετρον 8000 μ. Οἱ πυρῆνες μερικῶν Ρωσικῶν θόλων ἄλατος καὶ δὴ τῆς ΒΑ ἀκτῆς τῆς Κασπίας Θαλάσσης, ἔχουν διάμετρον ἥτις ποικίλλει ἀπὸ 5000 μ. ἕως 12000 μ.

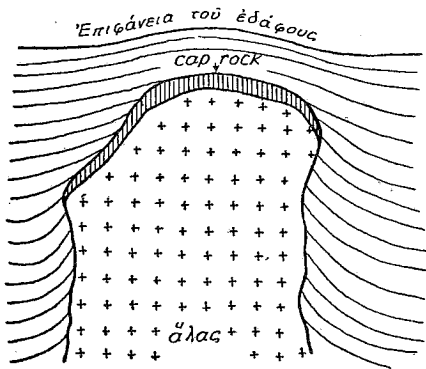
Οἱ πυρῆνες τῶν Ρουμανικῶν θόλων ἄλατος ἔχουν ἐλλειψοειδῆ

μορφήν, ἣς ὁ μέγας ἄξων, ἔχει τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν πρὸς τὰς πτυχάς.

Τὸ βάθος τῶν πυρήνων κάτωθεν τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης ἀπεδείχθη ἐκ γενομένων γεωτρήσεων, ὅτι ὑπερβαίνει τὰ 4000 μ. Βάσει ὅμως σεισμολογικῶν δεδομένων, τὸ βάθος αὐτῶν φθάνει τὰ 5500 μ. ἕως 9000 μ.

Εἰς τὰς Η.Π.Α. τὸ ἄλας τῶν πυρήνων, εἶναι ὁμογενές ἄνευ ἔχνους σχιστολίθων ἢ ἄλλων ἰζηματογενῶν πετρωμάτων. Τοῦναντίον, εἰς τοὺς Γερμανικοὺς θόλους παρεμβάλλονται ἐντὸς τοῦ ἄλατος ἀργιλώδη στρώματα, καθὼς καὶ στρώματα πλούσια εἰς ποτάσσαν. Τὰ πετρώματα εἰς τοὺς πυρήνας τῶν Γερμανικῶν θόλων εἶναι πολυπλόκως πτυχωμένα.

Οἱ θόλοι ἄλατος—οὐχὶ πάντοτε—φέρουν κάλυμμα πετρωμάτων ἐξ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, ἀνυδρίτου καὶ γύψου. Εἶναι τὸ καλούμενον Cap Rock τῶν Ἀγγλοαμερικανῶν γεωλόγων (Εἰκ. 46). Θὰ ἠδυνάμεθα νὰ ἀποδώσωμεν τοῦτο εἰς τὴν ἑλλη-



Εἰκ. 46 Θόλος ἄλατος μετὰ Cap rock (στεγάστρον) (ἔκ. P. Fournier)

νικὴν ὀρολογίαν, ὡς στέγαστρον. Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον καταλαμβάνει τὴν κορυφὴν καὶ ὁ ἀνυδρίτης τὴν βάσιν. Τὸ πάχος τοῦ στεγάστρου δύναται νὰ φθάσῃ τὰ 400 μ. Τὰ θολωτὰ ἰζήματα ὑπερκείμενα τῶν πυρήνων μερικῶν θόλων ρήγνυνται συνεπεῖα τῆς βαρύτητος. Τὰ ἐν λόγῳ ρήγματα δύναται νὰ εἶναι ἀκτινωτὰ ἢ συνηθέστερον ἀνήκουν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον εἰς παράλληλον σύστημα. Ἐκ τούτων παράγονται μίᾳ ἢ περισσότεροι τάφροι. Τὰ ρήγματα τῆς βαρύτητος ἀποτελοῦν τεκμήριον ὅτι τὰ ἰζήματα τοῦ θόλου εὐρέθησαν ὑπὸ τάσιν.

Ἀναλόγως τοῦ βάθους τὸ ὅποιον παρουσιάζουν, οἱ θόλοι



κάτωθεν τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης, ταξινομοῦνται οὕτως ὡς
 λούθως :

Βαθεῖς θόλοι εἶναι ἐκεῖνοι, τῶν ὁποίων ἡ κορυφή
 εὑρίσκεται τοῦλάχιστον 1500 μέτρα κάτωθεν τῆς ἐπιφανείας
 τῆς θαλάσσης.

Θόλοι ἐνδιαμέσου βάθους καλοῦνται ἐκεῖνοι τῶν
 ὁποίων ἡ κορυφή τοῦ πυρῆνος εὑρίσκεται εἰς βάθος 800 μ. μέχρι
 1500 μ.

Ἀβαθεῖς θόλοι χαρακτηρίζονται ἐκεῖνοι, τῶν ὁποίων
 ἡ κορυφή εὑρίσκεται εἰς βάθος μικρότερον τῶν 800 μ.

Εἰς τινὰς τῶν Ρουμανικῶν θόλων, ἡ ἀλατοῦχος μάζα, ἔχει
 φθάσει μέχρι τῆς ἐπιφανείας καὶ εἰς ἄλλας περιοχάς, ὅπως εἰς τὸ
 Ἰράν, τινὲς τῶν θόλων παρουσιάζουν ἐπιφανειακὴν ροὴν τοῦ ἁ-
 λατος ὑπὸ μορφήν «παγετώνος» ἐξ ὀρυκτοῦ ἁλατος.

Οἱ Ἀμερικανικοὶ θόλοι ἁλατος, ἀνῆλθον ἀνεξαρτήτως τε-
 κτονικῶν δυνάμεων. Αἱ διαρροαὶ πετρελαίων καὶ αἱ ἀλατοῦχοι
 πηγαί, ὑπῆρξαν τὰ τεκμήρια τῆς ἀνακαλύψεως μερικῶν θόλων
 ἁλατος.

Ἡ οἰκονομικὴ σημασία τῶν θόλων τοῦ ἁλατος, εἶναι ἀξιόλο-
 γος. Τὸ πετρέλαιον ἐγκλείεται ἐντὸς τῶν ἰζημάτων τὰ ὁποῖα εὑ-
 ρίσκονται εἰς τὰς πλευράς τοῦ πυρῆνος τοῦ ὀρυκτοῦ ἁλατος καὶ
 εἰς μερικάς περιπτώσεις εἰς τὸ στέγαστρον. Ἐπίσης μεγάλαι
 ποσότητες θεῖου ἐξήχθησαν ἐκ τοῦ στεγαστροῦ ὠρισμένων θό-
 λων. Τὸ θεῖον πιθανὸν νὰ παρήχθη ἐκ τοῦ ἀνυδρίτου καὶ τῆς γύ-
 ψου, ἀλλὰ περὶ τοῦ τρόπου τοῦ σχηματισμοῦ τούτου, ὑπάρχουν
 διάφοροι ἀντιλήψεις. Τὸ ὀρυκτὸν ἅλας τῶν πυρῆνων ἔτυχεν ὁ-
 μοίως οἰκονομικῆς ἐκμεταλλεύσεως, καθὼς καὶ τὰ ἅλατα τῆς
 ποτάσης τῶν Γερμανικῶν θόλων.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΓΕΝΙΚΗ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Εἰς τὸ πρῶτον μέρος ἐξητάσθησαν αἱ στοιχειώδεις μορφαὶ τῶν πτυχώσεων καὶ ρηγμάτων καὶ κυρίως ἐδόθη ἡ ὀρολογία τῆς Τεκτονικῆς. Εἰς τὸ δεύτερον μέρος θὰ ἐξετασθοῦν αἱ μεγάλαι παραμορφώσεις τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς, συνεπεία τῶν ὁποίων ἡ ἐπιφάνεια τοῦ πλανήτου μας ἠλλαξε πολλάκις μορφολογίαν.

Ἡ σημερινὴ εἰκὼν τῶν ἠπείρων καὶ τῶν θαλασσῶν δὲν εἶναι παρὰ μία στιγμιαία κατάστασις τῆς ἐπὶ 2000 ἑκατομμύρια ἔτη γεωϊστορικῆς ἐξελίξεως.

Ἡ γεωλογικὴ ἔρευνα ἐπὶ τῶν ἠπείρων μᾶς διδάσκει ὅτι ὑπάρχουν λίαν ἐκτεταμέναι καὶ ἀπὸ τοῦ Καμβρίου ἀναλλοίωτοι περιοχαί, αἵτινες, ὡς ὑψηλαὶ ἀσπίδες, οὐδέποτε ἢ πολὺ ὀλίγον, ἐκαλύφθησαν ὑπὸ νεωτέρων ἰζημάτων. Ἐναντι τῶν παλαιῶν τούτων ἠπειρωτικῶν πυρήνων, οἵτινες δέον νὰ θεωρηθῶσιν ὡς ὑπολείμματα παλαιωτάτων τεμαχῶν τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς, διακρίνονται ἕτεραι περιοχαί, αἱ ὁποῖαι, βυθισθεῖσαι διαδοχικῶς ἀπὸ τοῦ Καμβρίου, ἀπετέλεσαν λεκάνας μεγάλου πάχους ἰζημάτων. Αἱ τελευταῖαι αὗται περιοχαὶ πολλαπλῶς ἐπτυχώθησαν καὶ παρεμορφώθησαν καὶ τελικῶς διεμορφώθησαν εἰς ἀλυσιδωτὰς ὀροσειράς.

Εἰς τὰς ρηθείσας εὐκινήτους (Mobilen) περιφερειακὰς ζῶνας τῶν παλαιῶν σταθερῶν-μαζῶν (Stabilen) ἐσχηματίσθησαν, μετὰ τὰ ὀρογενετικά συμβάντα, σταθερὰ ἠπειρωτικὰ τμήματα, τὰ ὁποῖα μετεβλήθησαν καὶ πάλιν εἰς θαλασσίας λεκάνας, αἵτινες πτυχωθεῖσαι βραδύτερον ἐσταθεροποιήθησαν ἐκ νέου. Ὅθεν, συνάγεται ὅτι εἰς ὠρισμένας περιοχὰς τοῦ ἡμετέρου πλανήτου τὰ γεγονότα ταῦτα ἐπανελήφθησαν πολλάκις, ἐνῶ εἰς ἄλλας οὐδόλως ἔλαβον χώραν. Ἐναντι, λοιπόν, τῶν σταθερῶν τμημάτων τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς, ὑπάρχουν εὐκίνητα τοιαῦτα, ἅτινα χαρακτηρίζον-

ται ὡς ζῶναι ὀρογενεῖς. Αἱ ὀρογενεῖς περιοχαί δημιουργοῦν νέας τεκτονικὰς μορφάς. Εἰς αὐτὰς σχηματίζονται νέαι σιαλικαὶ μᾶζαι. Εἶναι τὰ δυναμικὰ κέντρα τεκτονικῆς δραστηριότητος καί, ὡς ἐκ τούτου, παίζουν ρόλον καθωρισμένον εἰς τὴν ἱστορικὴν ἐξέλιξιν. Ἡ ἴδια νομοτέλεια δομῆς καὶ ὕλικου ἰσχύει δι' ὀλόκληρον τὴν Γῆν.

Ὁ Stille χαρακτηρίζει τοὺς ἀπὸ μακροῦ χρόνου σταθεροὺς χώρους ὡς *Kratone*, καὶ ὁ Koher ὡς *Kratogene*.

Τὰ ἠπειρωτικὰ τεμάχη χαρακτηρίζονται ὑπὸ τοῦ Stille ὡς *Hochkratone* (ἠπειρωτικὰ κρατονικά). Ὅσα ἐκ τῶν τελευταίων τούτων διετηρήθησαν ἀπὸ τῆς ἀρχῆς τοῦ Καμβρίου ὑπὸ τὴν σημερινὴν των κατάστασιν, χαρακτηρίζονται ἰδιαιτέρως ὡς *Urkratone* (ἀρχαιοκρατονικά) (Εἰκ. 47).



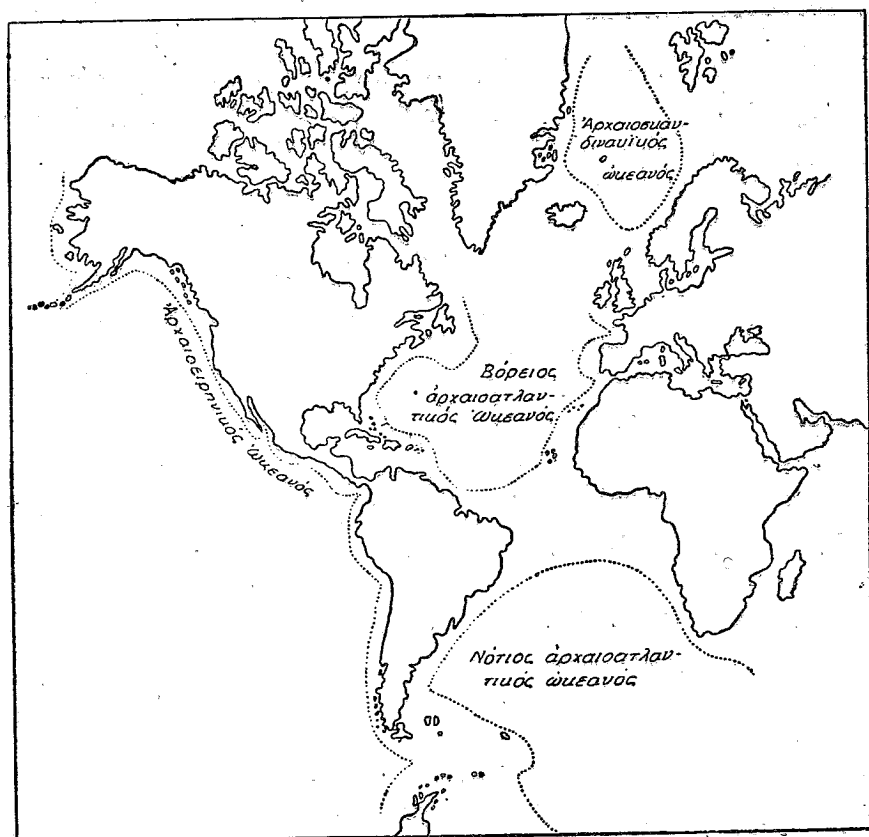
Εἰκ. 47 Ἀρχαιοκρατονικά κατὰ H. Stille

Ἐν ἀντιθέσει μὲ τὰ *Urkratone*, χαρακτηρίζει ὁ Stille ὡς *Neokratone* (νεοκρατονικά) τὰ τεμάχη ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ἐσταθεροποιήθησαν μεταγενεστέρως. Ἐπίσης ὁ Stille ἀντιπαραθέτει ἔναντι τῶν *Hochkratone* τὰ *Tiefkratone* (ὑποθαλάσσια κρατονικά), δηλαδή, τὰς σταθερὰς ὠκεανεῖους λεκάνας. Ἀντιστοίχως πρὸς τὰ *Urkratone* καὶ *Neokratone* θέτει ὁ αὐτὸς συγγραφεὺς τοὺς *Ur-ozeanen* (ἀρχεγόρους ὠκεανούς) καὶ τὰ *Neuozeanischen Anteilen* (νεοοκεάνεια τμήματα) (Εἰκ. 48).

Κατὰ τὸν Stille μεγάλα τμήματα τῶν εἰς τὰς νεοκρατονικὰς μᾶζας ὑπαρχουσῶν νεωτέρων ἠπειρωτικῶν μαζῶν ἦσαν ἀρχικῶς εὐκίνητοι ζῶναι, αἱ ὁποῖαι δι' ὀρογενέσεως προσεκολλήθησαν εἰς

τους ἀρχαιοτέρους ἠπειρωτικούς πυρῆνας καὶ οὕτω ἠδυνήθησαν νὰ σταθεροποιηθῶν.

Ἐκ τούτου προκύπτει ἡ ἔννοια τῆς προσαυξήσεως τῶν ἠπείρων (Anbau der Kontinente), διὰ τῆς ὁποίας



Εἰκ. 48 Οἱ παύραρχιοὶ ὠκεανοὶ κατὰ H. Stille

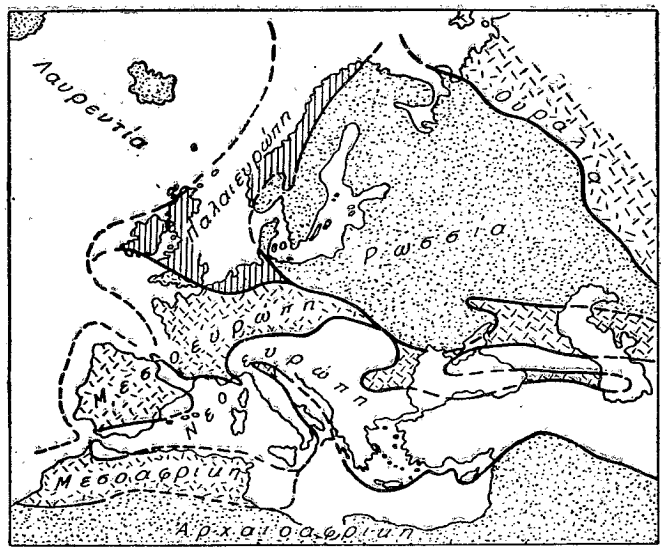
αὗται καθίστανται μεγαλύτεραι (Εἰκ. 49). Παρατηρητέον ἐξ ἄλλου, ὅτι, σταθεροποιηθέντα τμήματα ἠπείρων διὰ μεγάλων ὀρογενέσεων, δύναται νὰ μετατραποῦν ἐκ νέου, διὰ καταβυθίσεως, εἰς γεωσυγκλινεῖς λεκάνας. Οὕτω εἰς τὴν τελευταίαν περίπτωσιν λαμβάνει χώραν, κατὰ τὸν Stille, ἀναγέννησις (Regeneration).

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συνάγεται ὅτι εὐκίνητοι ζῶναι (τὰ ὀρθο-



γεωσυγκλίνη του Stille) δύνανται διὰ τῶν ὀρογενέσεων καὶ
 κατάστοῦν σταθεραὶ κρατονικαὶ μᾶζαι, ἐνῶ ἀντιθέτως, διὰ τῶν
 ἀναγέννησεων, δύνανται σταθερὰ τμήματα κρατονικῶν μάζων καὶ
 μεταβληθοῦν εἰς εὐκίνητα γεωσυγκλίνη. Οὐδεὶς, ὅμως, ἰστορικογεω-
 γραφικὸς ἀρχαίων ὠκεανείων λεκανῶν εἰς Hochkratone, διὰ μέσου
 τῶν γεωσυγκλίτων, εἶναι μέχρι σήμερον γνωστός.

Κατὰ τὸν Stille, αἱ σημεριναὶ ἠπειρωτικαὶ μᾶζαι ὀφείλονται
 εἰς προσθήκην νεωτέρων ζωνῶν ἐπὶ παλαιοτέρων τεκτονικῶν πέ-



Εἰκ. 49. Προσαύξεις τῶν ἠπείρων κατὰ Η. Stille

ριοχῶν, διὰ τῆς ὁδοῦ τῶν ὀρογενέσεων. Διὰ τῆς κατ' αὐτὸν τὸν
τρόπον μεγεθύνσεως τῶν ἠπείρων, στενοῦνται συνεχῶς οἱ εἰς τὴν
διάθεσιν τῶν εὐκίνητων ζωνῶν ὑπάρχοντες χώροι μεταξύ τῶν
ἠπειρωτικῶν μάζων καὶ τῶν ὠκεανείων λεκανῶν, δεδομένου ὅτι,
εἰς παλαιότερας γεωϊστορικὰς περιόδους ὑφίσταντο πολὺ περισσό-
τεροι καὶ μεγαλύτεροι ἀρχικῶς γεωσυγκλινεῖς χώροι ἀπὸ τοῦς
σήμερον ὑπάρχοντάς. Ἐκ τούτου συνάγεται ὅτι αἱ τεκτονικαὶ
 φάσεις τῶν παλαιότερων ἐποχῶν ἦσαν μὲν ὀλιγώτεραι, ἀλλὰ περι-
 ελάμβανον ὀλόκληρον τὴν Γῆν.

‘Ο E. Suess εἰς τὸ κλασσικὸν ἔργον τοῦ « Das Antlitz der Erde » ἐκφράζει τὴν γνώμην ὅτι παριστάμεθα σήμερον πρὸ ἑνὸς καταθρυμματισμοῦ τοῦ γηίνου φλοιοῦ, ἐνῶ, ἀντιθέτως, ὁ Stille ὑποστηρίζει τὴν ἀποψιν τῆς συνεχοῦς προσανέξεως τῶν ἠπειρωτικῶν μαζῶν καὶ ὅτι σήμερον εὐρισκόμεθα πλησίον ἑνὸς τελικοῦ σταδίου.

Κατὰ τὸν Stille, ὁ κύκλος οὗτος τῆς προσανέξεως ἤρχισε κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς γιγαντιαίας ἀναστατώσεως, ἢ ὅποια ἐπληξεν ὀλόκληρον τὴν γηίνην σφαῖραν, πρὸ τῆς ἀρχῆς τοῦ Καμβρίου. Ὁ χρόνος τῆς ρηθείσης τεκτονικῆς ἀναστατώσεως συνεπεία διαρρήξεων χαρακτηρίζεται ὑπὸ τοῦ Stille ὡς Umbruch. Πρὸ τῆς Umbruch, ὑπῆρξε μία μεγάλη, ἀν καί, ἀπὸ περισσοτέρους πυρῆνας ἀποτελουμένη, χερσαία μᾶζα, ἣτις ἐκλήθη ὑπὸ τοῦ Stille ὡς Μεγαγαία (Megagaia). Ἡ ἀναγέννησις τῆς Μεγαγαίας ἤρχισε κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς Umbruch καί, ἐπομένως, ἀπὸ τῆς ἀρχῆς τοῦ Καμβρίου ὑπῆρχον διαθέσιμοι σημαντικοὶ εὐκίνητοι χώροι, οἱ ὅποιοι, ὡς ἀρχέγονα γεωσυγκλινῆ, ἴσταντο ἔναντι τῶν ὑπολοίπων τμημάτων τῶν κρατονικῶν μαζῶν καὶ τῶν ἀρχεγόνων ὠκεανείων λεκανῶν. Ὁ Stille δίδει σαφῆ διαχωρισμὸν τῶν εὐκινήτων χώρων καὶ τῶν σταθερῶν μαζῶν. Τὴν ἀντίθεσιν ταύτην προσεπάθησε νὰ μετριάσῃ ὁ Bubnoff (1954) διὰ μιᾶς νέας ὑποδιαίρέσεως. Ὁ Bubnoff διακρίνει ἀσπίδας (Kratone), σταθερὰ καὶ εὐκίνητα Schelfe, γεωσυγκλινῆ καὶ ὠκεανείους λεκάνας. Schelfe εἶναι αἱ εἰς τὰς περιφερειακὰς περιοχὰς τῶν ἀσπίδων καὶ πρὸς τὰς ὠκεανείους λεκάνας πίπτουσαι ὑποθαλάσσιαι κλιτύες, αἱ ὅποιαι θὰ ἠδύναντο νὰ ὀνομασθοῦν διὰ τοῦ ἑλληνικοῦ ὄρου « ὑποθαλάσσιοι κρηπίδες ». Τὰ εὐκίνητα Schelfe, ἔνεκα τῆς μεγάλης των ἀσταθείας, λαμβάνουν μὲ τὰς ἠπειρογενετικὰς κινήσεις ἕν εἶδος ἐνδιαμέσου τοποθετήσεως μεταξὺ τῶν ἀσπίδων καὶ τῶν γεωσυγκλινῶν, χωρὶς ὅμως νὰ εἶναι τμήματα τῶν ἀσπίδων. Εὐρίσκονται εἰς τὰ περιθώρια αὐτῶν ἢ μεταξὺ ἀνεξαρτήτων ἠπειρωτικῶν τεμαχῶν (ἀσπίδων).

Ἐκτὸς ὅμως τῶν Schelfe, πρέπει νὰ διακρίνωμεν ἐπίσης καὶ θαλασσίας λεκάνας, αἱ ὅποιαι εὐρίσκονται ἐντὸς τῶν σταθεροποιη-

θεισῶν ἠπειρωτικῶν μαζῶν. Εἶναι αἱ λεγόμεναι ἐπιηπειρωτικαὶ λεκαναὶ (Epikontinentalbecken). Οὐχὶ σπανίως εἰς τὴν ἱστορίαν τῆς Γῆς μεγάλαι ἠπειρογενετικαὶ καταβυθίσεις ἐντὸς τῶν ἠπειρωτικῶν μαζῶν ὠδήγησαν εἰς συσσωρεύσεις ἰζημάτων, αἱ ὁποῖαι προήρχοντο ἐκ τῶν πέριξ περιοχῶν ἀποκομιδῆς. Τὸ πάχος τῶν ἰζημάτων αὐτῶν ὑπερβαίνει ἐνίοτε τὰ 1000 μ. Ἡ πανίς των εἶναι διάφορος τῆς τῶν γεωσυγκλίνων καὶ ἡ ἐπίδρασις τῆς θαλάσσης ἔνεκα παροδικῶν διακοπῶν τῆς ἐπικοινωνίας εἶναι τόσον μικρῆ, ὥστε παρουσιάζονται ὑφάλμυροι σχηματισμοὶ ἢ ἀκόμη τοιοῦτοι γλυκέων ὑδάτων. Συνεπεία τούτων, ὑφίστανται σχηματισμοὶ λιθανθράκων καί, εἰς περίπτωσιν ἐξατμιζομένων λεκανῶν, μεγάλαι συγκεντρώσεις ἀλάτων.

Ἡ διαφορὰ ὅμως τῶν ἀνωτέρω θαλασσίων ἐπιηπειρωτικῶν λεκανῶν ἔναντι τῶν γεωσυγκλίνων δὲν ἔγκειται μόνον εἰς τὴν θέσιν ὡς πρὸς τὴν ἠπειρον ἢ τὴν πανίδα καὶ τὸ εἶδος τῶν ἰζημάτων, ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν μετέπειτα ἀρχιτεκτονικὴν των σύνθεσιν.

ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΣ (STABILITAS) ΚΑΙ ΕΥΚΙΝΗΣΙΑ (MOBILITAS)

Προκειμένου νὰ ἐρευνηθῇ περαιτέρω τὸ θέμα τῆς ἐξελιξεως τῶν γεωσυγκλίνων καὶ γενικώτερον αἱ κινήσεις τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς, κρίνεται ἀναγκαῖον ὅπως εἰδικώτερον ἀναπτυχθῶν αἱ ἔννοιαι τῆς σταθερότητος καὶ εὐκινησίας τῶν πετρωμάτων. Ἐπὶ τοῦ ζητήματος τούτου παρατίθενται ἐνταῦθα κυρίως αἱ ἀντιλήψεις τοῦ Stille (1924).

Μὲ τούτους ὅρους σταθερότης καὶ εὐκινησία πετρώματος ἢ ὀλοκλήρου ζώνης τῆς Γῆς νοεῖται ἡ κατάσταση, ἢ ὁποῖα δυσχεραίνει ἢ διευκολύνει τὴν τεκτονικὴν παραμόρφωσιν καὶ εἰδικῶς τὴν προσαρμογὴν τοῦ πετρώματος εἰς στενώτερον χῶρον. Συμφώνως μὲ τὴν ἔννοιαν ταύτην, ὁ Haug ἐθεώρησεν ὡς εὐκίνητους χῶρους τὰ γεωσύγκλινα καὶ ὡς σταθεροὺς τὰ ἠπειρωτικά πλαίσια. Οὕτω, χαρακτηρίζεται ὡς εὐκίνητον ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον εἶναι ὑποχωρητικὸν ἔναντι τῆς τεκτονικῆς πίεσεως καὶ σταθερὸν ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον ἀνθίσταται εἰς τὴν τεκτονικὴν πίεσιν.

Ὁ F. Rinne, ἔναντι τῆς ἐννοίας σταθερότης καὶ εὐκίνησια, προτάσσει τὸν ὄρον ἱκανότης μετατοπίσεως (Dislokationsfähigkeit) καὶ τὴν διατύπωσιν ταύτην ὁ Stille τὴν εὐρίσκει λίαν ἐπιτυχῆ. Παρ' ὅλα ταῦτα, ὁμοίως, ὁ ὄρος οὗτος δὲν ἐπεκράτησεν εἰς τοὺς νεωτέρους συγγραφεῖς.

Οἱ παράγοντες, οἵτινες συντελοῦν εἰς τὴν εὐκίνησιαν εἶναι ἡ στατική καὶ ἡ ὀρογενετική πίεσις καθὼς καὶ ἡ θερμοκρασία.

Κατὰ τὸν Stille, ἔδαφος ἰσχυρῶς πτυχωμένον δεικνύει ἐν τῷ συνόλῳ του ἠϋξημένην δύναμιν ἀντιστάσεως πρὸς νέαν κάμψιν, ιδίως ὅταν αὕτη δὲν εἶναι κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν παλαιῶν πτυχῶν, ἐνῶ ἴσως τὰ περισσότερα τῶν συστατικῶν τοῦ ἔδαφους τούτου ὡς μεμονωμένοι πλάκες, θὰ παρουσιάζον εἰς τὴν πτύχωσιν μικρὰν ἀντίστασιν. Τούτου ἕνεκα, πρέπει νὰ διακρίνεται ἡ μερικὴ εὐκίνησια τῆς γενικῆς εὐκίνησιας μιᾶς μεγαλυτέρας ἐνότητος.

Ἡ ἀποσκλήρυνσις τῶν πτυχωμένων στρωμάτων ἐνισχύεται ἔτι μᾶλλον διὰ τῆς διεισδύσεως διαπύρων μαζῶν. Αἱ διάπυροι αὗται μᾶζαι, ἐξαιρετικῶς εὐκίνητοι, διεισδύουν πανταχοῦ τῶν πετρωμάτων καί, μετὰ τὴν στερεοποίησίν των, ἀποδίδουν στερεότητα ἀνωτέρου βαθμοῦ εἰς ὀλόκληρον τὸ σύστημα τῶν πετρωμάτων.

Ὁ Cloos (1921) λέγει ὅτι τὸ ὄλον σύστημα τῶν πετρωμάτων τσιμεντοῦται διὰ τοῦ γρανίτου, ὁ δὲ Seidlitz (1922) συγκρίνει τὴν διεיסδυσιν τοῦ γρανίτου πρὸς τὸν ὄπλισμόν τοῦ σιδηροπαγοῦς σκυροδέματος.

Κατὰ τὸν Löwl εἰς τὴν ἀποσκλήρυνσιν συντελεῖ καὶ ἡ ὑψηλότερα θέσις τοῦ κρυσταλλικοῦ ὑποστρώματος, ἣτις δημιουργεῖται συνεπείᾳ τῆς πτυχώσεως. Κατὰ τὸν Stille, δύναται νὰ ἔχῃ ὡσαύτως ἀποσκληρυντικὴν ἐπίδρασιν καὶ ἡ ἠπειρογενετικὴ ἀνοδικὴ κίνησις καὶ δῆ, ὅταν αἱ ὑποκειμεναι εἰς τὴν ἀνοδικὴν κίνησιν περιοχαὶ φέρουν ἀκόμη εὐκίνητα στρώματα, τὰ ὁποῖα προσφέρονται νῦν εἰς τὴν διαβρωτικὴν ἐνέργειαν καὶ ἀπογύμνωσιν, μέχρις ὅτου τὸ ἔδαφος ἀποτελεσθῇ ἐξ ὀλοκλήρου ἐκ θεμελιωδῶν πετρωμάτων. Ὁ Stille ἰσχυρίζεται εἰσέτι ὅτι δύναται

νά ἐνισχύσουν τὴν σταθερότητα τοῦ ἐδάφους καὶ μεγάλοι ἤφαι-
στειογενεῖς ἐκχύσεις καὶ φέρει ὡς παράδειγμα τὰς περμιακὰς
πορφυριτικὰς μάζας τοῦ Bozen πάχους πλέον τῶν 1000 μ.

Ὅθεν, κατὰ τ' ἀνωτέρω, ἡ πτύχωσης, αἱ διεισδύσεις διαπύ-
ρων μάζων, αἱ ἀνοδικαὶ κινήσεις τῶν θεμελιωδῶν πετρωμάτων
καὶ ἐν τινι μέτρῳ αἱ μεγάλοι ἐκχύσεις ὑλικῶν συντελοῦν εἰς τὴν
σταθερότητα τῶν πετρωμάτων. Ἀντιθέτως, ἡ συνίζησις τὴν ὁ-
ποῖαν δημιουργεῖ ἡ ἰζηματογένεσις, καθιστᾷ ἰσχυρῶς εὐκίνητον
τὸ ὑπόστρωμα. Συμφώνως μὲ τὰς ἀντιλήψεις τοῦ Stille, οὐσια-
στικαὶ διαφοραὶ εὐκινήσιος μόνον εἰς μίαν σχετικῶς λεπτὴν ἐξω-
τερικὴν ζώνην τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς εἶναι δυνατόν νὰ γίνουσι δε-
κταί. Αἱ διαφοραὶ αὗται ἐξασθενοῦν ἰσχυρῶς καὶ τελικῶς ἐξα-
φανίζονται πρὸς τὸ βάθος. Ἐφ' ὅσον αὐξάνει ἡ καταβύθισις τοῦ
γεωσυγκλίτου, αὐξάνει καὶ ἡ εὐκινήσις, μέχρις ὅτου νέα ἀρξα-
μένη ὀρογένεσις ἐπιφέρῃ καὶ οὐσιώδη μεταβολὴν εἰς τὰς συνθή-
κας εὐκινήσιος. Εἰς τὴν ἀντίληψιν ὅτι ἡ καταβύθισις αὐξάνει
τὴν εὐκινήσιαν ἀντετάχθη ὁ Suess, ὅστις ὑπεστήριξεν ἀντιστρό-
φως, ὅτι αἱ καταβυθίσεις αὐξάνουν τὴν ἀποσκήρυνσιν. Ἀλλὰ,
κατὰ τὸν Stille, εἰς τὴν Κεντρικὴν Εὐρώπην τὴν ἀποσκήρυνσιν
τοῦ ἐδάφους προεκάλεσαν προφανῶς αἱ βαρίσκιοι πτυχώσεις καὶ
τὰ σύνδρομα φαινόμενα καὶ οὐχὶ αἱ μεταβαρίσκιοι συνίξεις.
Ἀντιθέτως, αἱ μεταβαρίσκιοι καταβυθίσεις εἰσήγαγον νέαν εὐ-
κινήσιαν καὶ τεκτονικὴν ζωὴν εἰς τὰς ζώνας, αἱ ὁποῖαι εἶχον
προηγουμένως καταστῆ ἀκίνητοι. Τέλος, ἡ τεκτονικὴ πίεσις καὶ
ὁ παράγων χρόνος συντελοῦν ἔτι μᾶλλον εἰς τὴν εὐκινήσιαν
τῶν πετρωμάτων.

Γ Ε Ω Σ Υ Γ Κ Α Ι Ν Ο Ν

Ὁ ὄρος γεωσύγκλιτον ἀντιμέτωπισε κατὰ καιροὺς διαφόρους
ἐννοίας καὶ δὲν ἀπεδόθη εἰς τὴν βιβλιογραφίαν κατὰ ἐνιαῖον τρό-
πον. Οὕτω, κατὰ τὸν Stille (1924), γεωσύγκλιτον, ἐν τῇ εὐρείᾳ
ἐννοίᾳ, εἶναι συνεχῶς βυθιζόμενος χώρος ἰζηματογε-
νέσεως. Ἴσως μάλιστα, κατὰ τὸν αὐτὸν συγγραφέα, θὰ ἦτο

ἀρκετόν καὶ τὸ «συνεχῶς βυθιζόμενος χῶρος», ἐφ' ὅσον ἢ ἰζηματογένεσις, ἢ ὁποῖα λαμβάνει χώραν γενικῶς εἰς χῶρους βυθιζομένους, δύναται, κατ' ἐξαίρεσιν, νὰ εἶναι ἐλαχίστη ὅπως εἰς τὴν περίπτωσιν μεγάλης ἀποστάσεως τῆς χέρσου ἢ πολὺ μικρᾶς λεκάνης ἀπορροῆς, ἢ ὁποῖα προσφέρει ὀλίγον ὑλικὸν ἰζηματογενέσεως. Ἐπειδὴ, ὅμως, ἢ ἰζηματογένεσις, ἐν τινι μέτρῳ, συμβαδίζει μὲ τὴν καταβύθισιν, προκύπτουν σειραὶ στρωμάτων μεγίστου πάχους, αἱ ὁποῖαι σημειώνουν τὴν θέσιν τῶν παλαιῶν γεωσυγκλίσεων. Ἐπὶ τούτοις ἀναφέρομεν τὴν σειράν τῶν Ἀπαλλοχίων τοῦ Καμβρίου - Ὀρδοβισίου, ἐξικνουμένην εἰς πάχος 6000 μ. καθὼς καὶ τὰ μέχρις 7000 μ. ἐξικνούμενα μεταβαρίσκια ἰζήματα τῆς Κάτω Γερμανικῆς λεκάνης, τὰ ὁποῖα ἀποδεικνύουν τὴν ἰσχυρὰν βύθισιν τοῦ χῶρου ἰζηματογενέσεως.

Ἐξ ἄλλου, εἶναι γνωστόν, ὅτι τὸ περιεχόμενον ἄλλων βυθιζομένων περιοχῶν ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀποθέσεις μεγάλου πάχους ἀποκλειστικῶς ἢ σχεδὸν ἀποκλειστικῶς ἠπειρωτικοῦ χαρακτήρος. Ὡς παράδειγμα ἀναφέρομεν τὸ ἠπειρωτικὸν Τριτογενὲς τῶν Κεντρικῶν ὀρέων Kaskad, τῶν δυτικῶν Η. Π. Α., πάχους 6000 μ. ἢ τὸ ἠπειρωτικὸν Τριαδικὸν τῆς Νέας Ἰερσέης, πάχους 3500 μ.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω καταφαίνεται ὅτι τὴν ἔννοιαν τοῦ γεωσυγκλίσιου δὲν πρέπει νὰ τὴν περιορίσωμεν μόνον εἰς τὰς ζώνας τῆς Γῆς, αἱ ὁποῖαι δεικνύουν ἐξαιρετικῶς βαθεῖαν συνίζησιν, συνεπεῖα τῆς ὁποίας ὁ χῶρος οὗτος καλύπτεται ἐξ ὀλοκλήρου ὑπὸ τῆς θαλάσσης καὶ καθίσταται μετὰ ταῦτα τὸ θέατρον τῶν πτυχῶσεων, διότι εἰς τὴν πραγματικότητά οὐδεμίαν ὑφίσταται βασικὴ διαφορά μετὰ τῶν κυρίως, οὕτως εἰπεῖν, γεωσυγκλίσεων καὶ ἄλλων βυθιζομένων χῶρων τοῦ ἐσωτερικοῦ τῶν ἠπείρων. Εἰς τὴν τελευταίαν περίπτωσιν, ἢ ἰζηματογένεσις εἶναι κυρίως ἠπειρωτικὴ καὶ μένει ἠπειρωτικὴ συνεπεῖα τῆς ταχείας καὶ ἰσχυρῶς συντελουμένης πληρώσεως δι' ἰζημάτων παρὰ τὴν ἰσχυρὰν βύθισιν τοῦ ὑποβάθρου, ἢ ἢ ἰζηματογένεσις παραμένει ἠπειρωτικὴ, διότι ὁ βυθιζόμενος χῶρος εἶναι εἰδικὸν τμήμα ἐνὸς μεγαλύτερου ὄγκου καὶ ἢ θάλασσα, ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει εἰσχω-



ρεϊ ή ούδόλωσ ή μόνον προσωρινώς. Κατά τὸν Stille υπάρχουν ὅλαι αἱ μεταβατικάι μορφαί γεωσυγκλίνων μεταξὺ τούτου ή εἰδίου του οὗ εἶδους.

Αἱ πρῶται σκέψεις περὶ γεωσυγκλίνων ὀφείλονται εἰς τοὺς Babbage (1833) καὶ Herschel (1836), οἵτινες διετύπωσαν τὴν γνώμην ὅτι διὰ νὰ προκύψουν μᾶζαι στρωμάτων μεγάλου πάχους θὰ ἀπητοῦντο μεγάλα συνιζήσεις.

Ἐξ ἄλλου ὁ J. Hall (1859) εἶχε τὴν ἀντίληψιν ὅτι τοιαῦται λεκάναι ἰζηματογενέσεως, διὰ τοῦ ἰσχυροῦ φορτίου τῶν ἐντὸς αὐτῶν συσσωρευομένων ἰζημάτων, διαρκῶς πιέζονται πρὸς τὰ κάτω. Ἐπίσης ὁ Hall ὠμίλησε περὶ μεγάλων «συγκλίνων ἀξόνων», κατὰ μῆκος τῶν ὁποίων σχηματίζονται κατόπιν μικρὰ ἀντίκλινα καὶ σύγκλινα.

Τὰ μεγάλα «σύγκλινα» τοῦ Hall εἶναι τὰ μετέπειτα γεωσύγκλινα τοῦ Dana καὶ τὰ ὄρεινά συστήματα, τὰ ὁποῖα προκύπτουν ἐξ αὐτῶν ὠνόμασεν ὁ Dana Synklinorium, δηλαδὴ ὄρη ἐκ συγκλίνων.

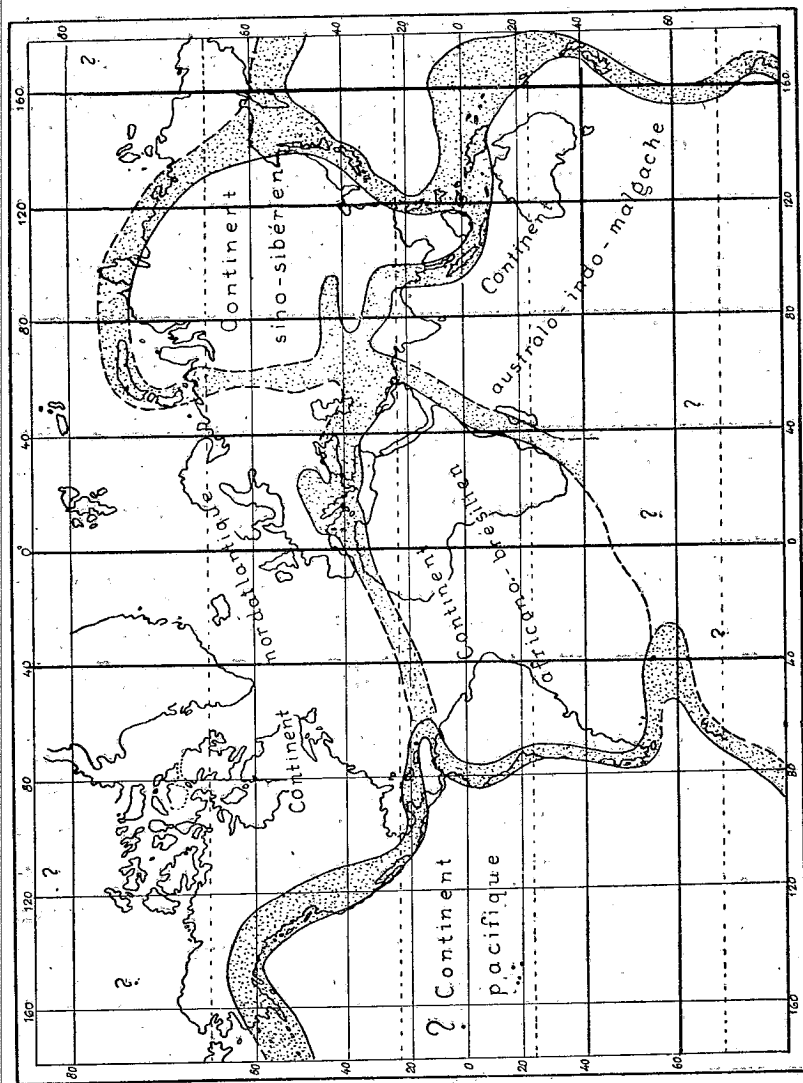
Ὁ ὄρος γεωσύγκινον διετυπώθη διὰ πρώτην φοράν ὑπὸ τοῦ J. Dana τῷ 1873. Μὲ τὸν ὄρον αὐτὸν ἐννοεῖ ζώνας συσσωρεύσεως μεγάλων μαζῶν ἰζημάτων κατὰ μῆκος τῶν παρυφῶν τῶν ἡπείρων.

Κατὰ τὸν E. Haug (1900), γεωσύγκλινον εἶναι βαθεῖα τάφρος, ἡ ὁποία, πρὸ τῆς πληρώσεως ἀπετέλει θαλασσίαν ταπεινώσιν σημαντικοῦ βάθους. Ἐπίσης κατὰ τὸν Haug τὸ γεωσύγκλινον κεῖται μεταξὺ δύο ἡπειρωτικῶν πεδίων. Ἐάν, ὅμως, τὸ τελευταῖον τοῦτο εἶναι προφανὲς διὰ τὰς Μεσογειακὰς ὄροσειράς, δὲν εἶναι ἐν τούτοις καταληπτὸν διὰ τὰς Ἀμερικανικὰς. Πρὸς ἐξήγησιν τούτου ἐδέχθη ὁ Haug φανταστικὴν Εἰρηλικὴν ἡπειρον, ἡ ὑπαρξίς τῆς ὁποίας ἐπιβάλλει περιειρηλικὸν γεωσύγκλινον. (Εἰκ. 50).

Ἡ διαφορὰ τῆς ἐννοίας τοῦ γεωσυγκλίνου μεταξὺ Hall καὶ Dana ἀφ' ἐνὸς καὶ Haug ἀφ' ἑτέρου ἔγκειται εἰς τὰ ὡς ἔπεται:

Κατὰ τοὺς Hall καὶ Dana, τὸ γεωσύγκλινον δὲν εἶναι τάφρος, ἀλλὰ κεῖται περιφερειακῶς τῶν ἡπείρων καὶ ἀποτελεῖται

ἀπὸ παχυτάτην σειράν ἀβαθῶν ἰζημάτων, ἐνῶ κατὰ τὸν Haug τὸ γεωσύγκλιον εἶναι τάφρος κειμένη μεταξύ δύο ἡπείρων καὶ



Εἰς 50. Παλαιαὶ ἡπείροι καὶ μεσώρεια τῆς Μεσοζωίου.
κατὰ Ε. Haug

περιλαμβάνει παχυτάτην σειράν βαθέων ἰζημάτων. Ἐναντι τῶν ἀνωτέρω ὁ Ch. Schuchert (1923) ἐδέχθη διαφόρους τύπους γεωσυγκλίσεων, ἦτοι τὰ μεσογεωσύγκλινα, μόνογεωσύγκ-

κλινα, πολυγεωσύγκλινα και παραγεωσύγκλινα. Οὕτω, τὰ μεσογεωσύγκλινα κείνται μεταξύ δύο ἡπείρων και ἀντιστοιχοῦν πρὸς τὴν ἔννοιαν τοῦ γεωσυγκλίνου τὴν δοθεῖσαν ὑπὸ τοῦ Haug. Τυπικὸν παράδειγμα εἶναι ἡ Εὐρωπαϊκὴ - Ἀσιατικὴ Τηθὺς. Τὰ μονογεωσφαιρικὰ εἶναι ἀπλᾶ ὅπως τὸ γεωσύγκλινον τῶν Ἀπαλλαχίων. Τὰ πολυγεωσύγκλινα εἶναι πολύπλοκα, διαιρούμενα ὑφ' ἑνὸς ἢ πολλῶν γεωαντικλίνων. Οὕτω, εἰς τὴν δυτικὴν Β. Ἀμερικὴν ὑπάρχει ἀρχέγονος γεωαντικλίνης ὄροσειρά, ἣτις χωρίζει τὸ Εἰρηνικὸν γεωσύγκλινον πρὸς δυσμὰς και τὸ τῶν Βραχωδῶν Ὀρέων πρὸς ἀνατολάς. Ἐνταῦθα πρόκειται περὶ πολυγεωσυγκλίνου. Τὰ παραγεωσύγκλινα κείνται εἰς τὸ χεῖλος τῶν ἡπείρων και εἶναι γεωσύγκλινα περιθωρίου. Εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν κατατάσσει ὁ Shuchert τὰ νησιωτικὰ τόξα τῆς Ἀνατολικῆς Ἀσίας.

Τέλος, ὁ Schuchert θεωρεῖ ὡς ἀρχικὴν μορφήν γεωσυγκλίνου ὅλα τὰ μεγαλύτερα και συνεχῶς ἐπὶ μακρὸν πρὸς τὰ κάτω καμπτόμενα τμήματα τῆς λιθοσφαίρας.

Εἰς τὸ παρελθὸν συνεδυσάσθη ἡ ἔννοια τοῦ γεωσυγκλίνου μετὰ τὴν ὀρογένεσιν. Ἀλλὰ τοῦτο, κατὰ τὸν Stille, δὲν εἶναι ὀρθόν, διότι γνωρίζομεν και περιοχὰς ἰσχυρᾶς βυθίσεως και συγχρόνως ἰσχυρᾶς ἰζηματογενέσεως, εἰς τὰς ὁποίας δὲν ἔλαβον χώραν πλέον πτυχώσεις ἢ δὲν ἐξεδηλώθησαν εἰσέτι. Ἐπομένως, κατὰ τὸν Stille, δὲν εἶναι ἀπαραίτητον ἐν γεωσύγκλινον νὰ συνοδεύεται ὑπὸ πτυχώσεως, ὡς διετυπώθη ὑπὸ τῶν Hall και Dana, διότι εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην, λέγει, αἰθὰ ἦτο ὡς ἐάν ἤρνούμεθα τὸν χαρακτηρισμὸν τοῦ θήλεος εἰς ἄτομον τοῦ γένους αὐτοῦ, τὸ ὁποῖον, ὅμως, δὲν κατέστη μητέρα).

Οὕτω λοιπὸν ὁ ὄρος γεωσύγκλινον, κατὰ τὴν ἔννοιαν τοῦ Stille, εἶναι ὡς ἐν ἀρχῇ διετυπώθη αὗτος.

Γ Ε Ω Α Ν Τ Ι Κ Λ Ι Ν Ο Ν

Ὁ ὄρος γεωαντικλίνον ὀφείλεται ἐπίσης εἰς τὸν Dana, ὅστις ἀντέταξε τοῦτον ἔναντι τοῦ γεωσυγκλίνου.

Ὁ Stille καθορίζει ὡς γεωαντίκλινα τὰς συνεχῶς ἀνερχο-
 μένας περιοχάς. Κατὰ τὸν Stille ἐπίσης, ὅπως ἐντὸς τῶν γεω-
 συγκλίτων ἢ ἰζηματογένεσις συμβαδίζει ἐν γένει μὲ τὴν συνίξη-
 σιν, οὕτω καὶ εἰς τὰ γεωαντίκλινα ἢ πρόοδος τῆς ἀνοδικῆς κι-
 νήσεως καθιστᾷ δυνατὴν τὴν πρόοδον τῆς διαβρώσεως αὐτῶν
 καὶ ἐν συνεχείᾳ τὴν εἰσοδοχὴν ἰζημάτων εἰς τὰς βυθιζομένας πε-
 ριοχάς. Ἐφ' ὅσον τὰ γεωαντίκλινα περιβάλλουν τὰ γεωσύγκλι-
 να, ταῦτα σχηματίζουν «πλαίσια» ὑπὸ τὴν παλαιογεωγραφικὴν
 ἔννοιαν. Ἄλλ' ὅταν, κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς πτυχώσεως, ἀπὸ τὰ
 γεωσύγκλινα ἀνέρχονται τὰ ὄρη, δύνανται τὰ γεωαντίκλινα, ὡς
 μὴ ὑποκείμενα εἰς τὴν πτύχωσιν, νὰ ἀποκτήσουν τὴν ἰδιαιτέραν
 των σημασίαν ὡς προχωραὶ (Vorländer), ἐπηρεάζοντα εἰς
 μεγάλην κλίμακα τὸ εἶδος τῆς πτυχώσεως εἰς τὸ γειτονικὸν
 γεωσύγκλινον.

ΝΕΩΤΕΡΑΙ ΑΠΟΨΕΙΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ ΤΟΥ ΓΕΩΣΥΓΚΛΙΝΟΥ

Ὁ Stille εἰς τὰς πρώτας του μελέτας (1913-1924) προσ-
 παθεῖ νὰ δώσῃ τὴν ἔννοιαν τοῦ γεωσυγκλίτου, ἐνῶ εἰς τὰς με-
 ταγενεστέρας (1936-1941) ταξινομεῖ ταῦτα. Ὁ Stille διακρί-
 νει δύο εἰδῶν γεωσύγκλινα: τὰ ὀρθογεωσύγκλινα καὶ τὰ
 παραγεωσύγκλινα.

ΟΡΘΟΓΕΩΣΥΓΚΛΙΝΑ

Τὰ ὀρθογεωσύγκλινα εἶναι, κατὰ τὸν Stille, γνήσια γεω-
 σύγκλινα (γεωσύγκλινα 1ης τάξεως). Τὰ ὀρθογεωσύγκλινα εἶναι
 μητρικὰ γεωσύγκλινα τῶν μεγάλων συστημάτων πτυχῶν Ἀλπι-
 κοῦ τύπου, ἐὰν θέλωμεν νὰ τὰ ἀναγνωρίσωμεν ἀπὸ τὰ ἀποτελέ-
 σματά των. Εἶναι τὰ γεωσυγκλινῆ πεδία τοῦ Haug. Τὰ ὀρθογε-
 ωσύγκλινα ἔχουν μέγα μῆκος ἐν σχέσει πρὸς τὸ πλάτος καὶ ἐνί-
 στε περιβάλλουν τὴν Γῆν. Τὰ ὀρθογεωσύγκλινα διαιροῦνται συ-
 χνὰ εἰς εἰδικὰς λεκάνας καὶ εἰδικὰ κατώφλια (Schwellen)
 καὶ σχηματίζουν οὕτω «γεωσυγκλινῆ συστήματα». Εἰς τὴν πε-
 ρίπτωσιν αὐτὴν ὁ Schuchert (1923) ὁμιλεῖ περὶ «πολυγεωσυγ-
 κλίτων».



Τὰ ὀρθογεωσύγκλινα καταλαμβάνουν περιοχὰς τῆς λιθόσφαιρας εὐκινήτους, ἱκανὰς πρὸς πύχωσιν. Πλησίον τούτων εἶναι τὰ Kratone, δηλαδή σταθεραὶ μᾶζαι, αἱ ὁποῖαι δὲν πτυχωθοῦν πλέον κατὰ τὸν Ἀλπικὸν τύπον. Τὰ Kratone διακρίνονται εἰς Hochkratone (ἠπειρωτικὰ Kratone) καὶ Tiefkratone (ὑποθαλάσσια Kratone), περὶ τῶν ὁποίων ἐγένετο ἤδη λόγος εἰς προηγούμενον κεφάλαιον.

Ἐκ τούτων τὰ Hochkratone εἶναι κυρίως σιαλικά, ἐνῶ τὰ Tiefkratone εἶναι κυρίως σιμικά. Τὰ ὀρθογεωσύγκλινα περιβάλλονται ὑπὸ τῶν Kratone. Ἐπειδὴ ὅμως εἶπομεν ὅτι τὰ Kratone εἶναι δύο εἰδῶν, προκύπτει ὅτι ὑπάρχουν καὶ δύο εἰδῶν συστήματα ὀρθογεωσυγκλίνων.

Τὸ πρῶτον σύστημα περιβάλλεται ἀμφοτέρωθεν ὑπὸ στερεῶν ἠπειρωτικῶν μαζῶν (Hochkratone). Τὸ δεύτερον ὑφ' ἐνὸς Hochkratone καὶ ὑπὸ μιᾶς σταθεραῆς ὑποθαλασσίας μάζης (Tiefkratone).

Ἡ Ἀμερικὴ εἶναι παράδειγμα τοῦ δευτέρου εἴδους, διότι μᾶς δίδει ὀρθογεωσυγκλινεῖς ζώνας μεταξὺ Hochkratone καὶ Tiefkratone, δηλαδή «παραἠπειρωτικὰ» γεωσύγκλινα. Εἰς τὴν περίπτωσηί ταύτην αἱ ἐκ τῶν γεωσυγκλίνων τούτων προερχόμεναι πτυχώσεις ἐμφανίζονται ὡς «διακοσμήσεις παρυφῆς τῶν ἠπειρῶν», κατὰ τὴν παλαιὰν ἔννοιαν τοῦ Dana. Ὅσον ἀφορᾷ τὰ μεσογειακὰ γεωσύγκλινα τοῦ πρώτου εἴδους (Mediterraneans), κατὰ τὸν Schuchert, ἔχομεν παράδειγμα τὴν Εὐρασιατικὴν Τηθύν.

Ἡ τεκτογένεσις τῶν ὀρθογεωσυγκλίνων εἶναι Ἀλπικοῦ τύπου, ἤτοι ὑψηλαὶ ὀρογενετικαὶ μορφαί, πτυχωσιγενῆ ὄρη καὶ ὄρη καλυμμάτων.

ΠΑΡΑΓΕΩΣΥΓΚΛΙΝΑ

Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὴν θέσιν τῶν ὀρθογεωσυγκλίνων, πλησίον τῶν ἠπειρῶν ἢ μεταξὺ τῶν ἠπειρῶν, ἡ θέσις τῶν παραγεωσυγκλίνων εἶναι εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῶν Hochkratone, δηλαδή εἶναι ἐνδοῦ ἠπειρωτικοῦ χαρακτήρος.

Ἐν συγκρίσει μὲ τὰ ὀρθογεωσύγκλινα, τὰ ὁποῖα εἶναι παγκοσμίου ἐκτάσεως, τὰ παραγεωσύγκλινα εἶναι περιορισμένης ἐκτάσεως, συνήθως κυκλικῷ ἢ ἐντελῶς ἀκανονίστου σχήματος.

Τὰ παραγεωσύγκλινα ἀντιστοιχοῦν πρὸς τὰς ἐπιηπειρωτικὰς λεκάνας καὶ εἰς τὰ πεδία κατακλύσεων (*Aires d'ennoyage*) τοῦ Haug. Τὰ παραγεωσύγκλινα δὲν εἶναι γνήσια γεωσύγκλινα. Ἡ τεκτογένεσις τῶν παραγεωσυγκλίνων εἶναι γερμανικοῦ τύπου, δηλαδὴ ἔχομεν πτυχώσεις μικροτέρας ἐκτάσεως, ρηξιγενεῖς πτυχώσεις καὶ μεταθέσεις ὄγκων.

Παράδειγμα παραγεωσυγκλίνων ἔχομεν τὰς μεσοζωϊκὰς καὶ καινοζωϊκὰς λεκάνας τῆς Μέσης Εὐρώπης.

Κατὰ τὴν Stille, αἱ συνιζήσεις τῶν παραγεωσυγκλίνων, αἱ ὁποῖαι συνοδεύονται ὑπὸ τεκτονικῶν διαρρήξεων, δυνατὸν νὰ προσέρχονται ἢ νὰ ὑποβοηθῶνται ἐκ τῆς ἀπομακρύνσεως ἀπ' ἀλλήλων ὑποχθονίων μαζῶν. Ἀντιθέτως, τὰ ὀρθογεωσύγκλινα καὶ αἱ πτυχώσεις ἀποδίδονται ὑπὸ τοῦ Stille εἰς πλευρικὰς πιέσεις, χωρὶς, ὅμως, νὰ ἀποκλείη οὗτος καὶ ἄλλας συνδρόμους αἰτίας (ἡπειρογενετικαὶ καὶ ἰσοστατικαὶ σχέσεις).

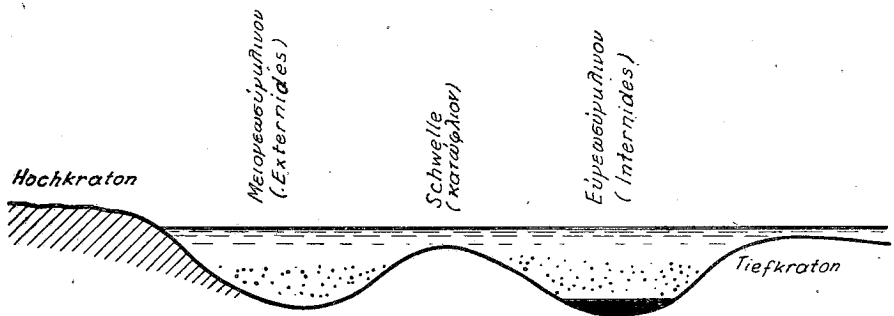
Ἡ ἰδία ἄποψις εἶχεν ἐκφρασθῆ προηγουμένως ὑπὸ τοῦ Dana, ὅστις ἐτόνισεν, ὅτι τὰ γεωσύγκλινα καὶ αἱ πτυχῆ προέρχονται ἀπὸ τὴν αὐτὴν δυναμικὴν αἰτίαν, τὴν πλευρικὴν πίεσιν.

Τὸ πρόβλημα τῆς μαγματικῆς ἐξελιξέως καὶ τοῦ μεταμορφισμοῦ δίδει ἀφορμὴν εἰς τὸν Stille νέας ταξινομήσεως τῶν γεωσυγκλίνων. Τὰ γεωσύγκλινα εἶναι ἡ ἔδρα ἐνὸς ἀρχικοῦ φαινομένου ἡφαιστειότητος (*Vulcanismus initial*), κατὰ τοὺς « ἀναρογενεῖς χρόνους », σημειουμένη ὑπὸ μεγίστων ὑποθαλασσιῶν ἐκρήξεων τοῦ σιμικοῦ μάγματος, αἵτινες παράγουν τοὺς ὀφιολίθους ἢ πρασινολίθους.

Ἡ ἀρχικὴ αὕτη ἡφαιστειότης ἐκδηλοῦται μόνον εἰς τὴν πλεον ἐσωτερικὴν αὐλάκα τοῦ γεωσυγκλινοῦς συστήματος, ἢ ὁποῖα εἶναι ἡ πλεον ἀπομεμακρυσμένη τοῦ Kraton. Δὲν ὑπάρ-

χουν όφιόλιθοι εἰς τὴν πλεόν ἐξωτερικὴν αὐλακα, ἡ ὁποία εὐρίσκειται πλησιέστερον τοῦ Kraton.

Οὕτως, ἐπὶ τῇ βάσει τούτων, ὁ Stille (1940) διακρίνει εὐγεωσύγκλινα, ἅτινα εἶναι τὰ περισσότερον εὐκίνητα τμήματα καὶ ἡ ἔδρα τῶν όφιολιθικῶν ἐκχύσεων καὶ μειογεωσύγκλινα, τὰ ὁποῖα στεροῦνται τοιούτων. Τὰ τελευταῖα εἶναι ὀλιγώτερον πτυχώσιμα καὶ κατὰ τὴν ἐπακολουθοῦσαν ὀρογένεσιν ἢ δημιουργία τῶν ὀροσειρῶν ἐπιτελεῖται ἀργότερον τῶν πτυχώσεων τοῦ εὐγεωσυγκλίνου. Ὡστε, μετὰ τὸ Kraton συναντῶνται πρῶτον τὰ μειογεωσύγκλινα (Externides) καὶ κατόπιν τὰ εὐγεωσύγκλινα (Internides) (Εἰκ. 51).



Εἰκ. 51. Ὁρθογεωσύγκλινον κατὰ τὴν ἔννοιαν τοῦ Stille

Ἐν συνόψει, κατὰ τὰς ἀντιλήψεις τοῦ Stille διακρίνονται :

1) Τὰ ὀρθογεωσύγκλινα (Ἄλπικὸς τύπος γεωσυγκλίτων), τὰ ὁποῖα περιλαμβάνουν τὰ μειογεωσύγκλινα καὶ τὰ εὐγεωσύγκλινα.

Τὰ ὀρθογεωσύγκλινα εἶναι γνήσια γεωσύγκλινα καὶ ἀντιστοιχοῦν εἰς τὴν ἔννοιαν, τὴν ὁποῖαν εἶχον διατυπώσει ἔως τότε ὅλοι οἱ συγγραφεῖς καὶ κυρίως ὁ Haug. Τὰ ὀρθογεωσύγκλινα εἶναι μητρικὰ γεωσύγκλινα, διότι γεννοῦν ὀροσειράς. Τὰ ὀρθογεωσύγκλινα ἢ κεῖνται μετὰξὺ δύο Hochkraton ἢ μετὰξὺ ἑνὸς Hochkraton καὶ ἑνὸς Tiefkraton.

2) Τὰ παραγεωσύγκλινα (Γερμανικός τύπος γεωσυγκλίλων). Τὰ παραγεωσύγκλινα, κατὰ τὸν Stille, δὲν εἶναι ἀληθῆ γεωσύγκλινα. Ταῦτα εἶναι ἐνδοηπειρωτικά βυθίσματα, τῶν ὁποίων τὰ ἰζήματα διαφέρουν σαφῶς τῶν ὀρθογεωσυγκλίλων. Εἰς ταῦτα ἐλλείπει τυπικός ἀρχικός μαγματισμός καὶ ἡ ἀκολουθοῦσα ὀρογένεσις παράγει γερμανοτυπικά χαρακτηριστικὰ κατασκευῆς.

Ὁ M. Kay (1945-1947) δέχεται δύο τύπους γεωσυγκλίλων, τὰ ὀρθογεωσύγκλινα καὶ τὰ παραγεωσύγκλινα.

1) Τὰ ὀρθογεωσύγκλινα κεῖνται μεταξύ τῶν Kratone, εἴτε πρόκειται περὶ ἠπειρωτικῶν τοιούτων, εἴτε ὑποθαλασσίων Kratone. Ταῦτα ὑποδιαιροῦνται εἰς μειογεωσύγκλινα, κείμενα πλησίον τῶν Kratone καὶ μὴ παρουσιάζοντα ἠφαιστεϊότητα καὶ εὐγεωσύγκλινα, τὰ ὁποῖα κεῖνται μακρὰν τῶν Kratone καὶ εἶναι ἢ ἔδρα ὀφιολιθικῶν ἐκχύσεων.

Κατὰ τὸν Kay (1947) εἰς τὸ Παλαιοζωϊκὸν ὑπῆρχον δύο συστήματα ὀρθογεωσυγκλίλων ἐκατέρωθεν τῆς Ἀμερικῆς.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συνάγεται ὅτι προκειμένου περὶ ὀρθογεωσυγκλίλων δὲν ὑπάρχει διαφορὰ ἀντιλήψεων μεταξύ Stille καὶ Kay.

Τὰ παραγεωσύγκλινα, κείμενα ἐντὸς τοῦ Kraton ὑποδιαιροῦνται ὡς ἀκολούθως :

α) Ἐξωγεωσύγκλινα = Δελταγεωσύγκλινα, κείμενα ἐπὶ τοῦ χείλους τοῦ Kraton καὶ δεχόμενα τὰ γεωγενῆ ἰζήματα ἀπὸ τὰ ὄρη τὰ ἀναπτυχθέντα εἰς βάρος τῆς ὀρθογεωσυγκλινοῦς ζώνης.

β) Αὐτογεωσύγκλινα, κείμενα εὐρέως εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ Kraton καὶ προκύπτοντα ἀπὸ τὴν αὐτόνομον καταβυθιστικὴν κίνησιν ἀνευ συνδέσεως μὲ τὰς ὀρθογεωσυγκλινεῖς ζώνας. Ἐνταῦθα ἡ ἰζηματογένεσις εἶναι ὀλίγον γεωγενῆς καὶ κυρίως ἀνθρακική (Λεκάνη τοῦ Michigan).

γ) Ζευγογεωσύγκλινα, κείμενα ἐντὸς τοῦ Kraton καὶ δεχόμενα τὰ γεωγενῆ ἰζήματα ἀπὸ τὰ ἐνδοκρατονικά ὄρη.

δ) Ἐπιευγεωσύγκλινα, τὰ ὁποῖα δέχονται τὰ κλαστικά ὕλικα ἀπὸ ὄρη ἀναπτυχθέντα ἀπὸ εὐγεωσύγκλινα καὶ εἰς

τὰ ὁποῖα ἀνευρίσκονται καὶ ἠφαιστειακὰ ὕλικά. Παράδειγμα τὸ Λιθανθρακοφόρον τῆς Νέας Σκωτίας, Τριτογενὲς τῆς Καλιφορνίας.

ε) Ταφρογεωσύγκλινα, κείμενα εἰς τὰ ἄκρα τῶν ἠπείρων καὶ ἀντιστοιχοῦντα εἰς τὴν ἔννοιαν τῆς τάφρου. Κατὰ τὸν Aubouin εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν πρέπει νὰ κατατάξωμεν τὴν τάφρον τῆς Limagne, ἐντὸς τῆς Κεντρικῆς Γαλλικῆς μάζης καὶ τὴν Ἀλσατικὴν τάφρον μεταξύ τῶν Βοσγίων καὶ τοῦ Μέλανος Δρυμοῦ.

στ) Παραλιογεωσύγκλινα, τὰ ὁποῖα ἐδημιουργήθησαν ὅλως ἰδιαιτέρως διὰ τὴν ζώνην τοῦ κόλπου τοῦ Μεξικοῦ.

Γενικῶς ὁ Kay δὲν ἀφίσταται πολὺ τῶν ἰδεῶν τοῦ Stille, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι ὁ Kay ταξινομεῖ λεπτομερέστερον τὰ παραγεωσύγκλινα.

Οἱ Ρῶσοι γεωλόγοι Peyve καὶ Sinitzyn (1950) δέχονται τρεῖς τύπους γεωσυγκλίσεων :

- 1) Τὰ ἀρχικά γεωσύγκλινα,
- 2) τὰ δευτερογενῆ γεωσύγκλινα καὶ
- 3) τὰ τελικά γεωσύγκλινα.

Ὁ πρῶτος τύπος ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὰ ὀρθογεωσύγκλινα τοῦ Stille καὶ Kay, ὁ δεῦτερος καὶ ὁ τρίτος εἰς τὰ παραγεωσύγκλινα τῶν αὐτῶν συγγραφέων.

Ὁ παρατιθέμενος Πίναξ 1, ὁ ὁποῖος ἐδόθη ὑπὸ τοῦ Aubouin, παρέχει ἐν συντομίᾳ καὶ ἐν ἀντιστοιχίᾳ τὴν χρησιμοποιηθεῖσαν ὀρολογία ὑπὸ τῶν ἀναφερθέντων συγγραφέων.

ΟΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΟΥ ΓΕΩΣΥΓΚΛΙΝΟΥ ΚΑΤΑ J. AUBOUIN

Λόγω τῆς συγχύσεως, ἣτις ἐπικρατεῖ μεταξύ τῶν συγγραφέων, σχετικῶς μὲ τὴν ἔννοιαν τοῦ γεωσυγκλίτου, ὁ Aubouin (1959) ἐπρότεινε ὅτι ἢ πρέπει νὰ ἐγκαταλείψωμεν τὴν λέξιν «γεωσύγκλινον», ἢ νὰ περιορίσωμεν τὴν ἔννοιαν αὐτοῦ, εἰς τρόπον ὥστε νὰ τὴν καταστήσωμεν ἀκριβεστέραν. Νέα ὀρολογία

θὰ ἐπέφερε νέαν σύγχυσιν εἰς τὴν ἤδη ὑπάρχουσαν, ἐπομένως τὸ καλύτερον θὰ ἦτο νὰ περιορίσωμεν τὴν ἔννοιαν τῆς λέξεως γεωσύγκλινον εἰς ἐκείνην τὴν ὁποίαν ἔδωσεν ὁ Dana.

ΠΙΝΑΞ 1

| J. D. Dana 1873 | E. Haug 1900 | H. Stille 1935 - 1940 | M. Kay 1947 | Synitzyn καὶ Peyve 1950 |
|--------------------|--|--|--|----------------------------------|
| Γεωσύγκλινον | Γεωσύγκλινον | Ὄρθογεωσύγκλινον Μειογεωσύγκλινον Εὐγεωσύγκλινον | Ὄρθογεωσύγκλινον Μειογεωσύγκλινον Εὐγεωσύγκλινον | Ἀρχικὸν γεωσύγκλινον |
| | Πεδία κατακλύσεων (Aires d'Ép- noyages) | Παραγεωσύγκλι- νον | Ἐπιευγεωσύγκλινον Ἐξωγεωσύγκλινον (= Δελταγεωσύγκλι- νον) | Δευτερογενὲς γεωσύγκλινον |
| | Τάφροι | | Ζευγογεωσύγκλινον Αὐτογεωσύγκλινον Ταφρογεωσύγκλινον Παραλιογεωσύγκλι- νον | Τελικὸν γεωσύγκλινον |
| | | | | |

Συμφώνως πρὸς τὰς ἀπόψεις τοῦ Aubouin, τὸ γεωσύγκλινον ἀποτελεῖται ἀπὸ σύνολον ὑβωμάτων καὶ αὐλάκων, αἵτινες εἶναι αἱ μειογεωσυγκλινεῖς καὶ εὐγεωσυγκλινεῖς αὐλακες. Π. χ. τὸ Ἀλπικὸν γεωσύγκλινον συνίσταται ἀπὸ τὴν Δελφικὴν μειογεωσυγκλινῆ αὐλακα καὶ τὴν εὐγεωσυγκλινῆ τοῦ Πεδεμοντίου, χωριζομένης ἀπὸ τὸ Βρυανσονικὸν ὑβωμα. Τὸ Ἑλληνικὸν γεωσύγκλινον συνίσταται ἀπὸ τὴν μειογεωσυγκλινῆ Ἴόνιον αὐλακα καὶ ἀπὸ τὴν εὐγεωσυγκλινῆ τῆς Πίνδου, χωριζομένης διὰ τοῦ ὑβώματος τοῦ Γαβρόβου (Εἰκ. 53).

Ἐπίσης, κατὰ τὸν Aubouin, τὸ ζεῦγος μειογεωσύγκλινον-εὐγεωσύγκλινον εἶναι, κατὰ γενικὸν κανόνα, ἀχώριστον καὶ τὰ γεωσύγκλινα Sensu Lato συνίστανται ἀπὸ ἓν ἢ πολλὰ ἐκ τῶν ζευγῶν τούτων. Ὅθεν, κατὰ τὴν ἀντίληψιν τοῦ Aubouin, τὰ

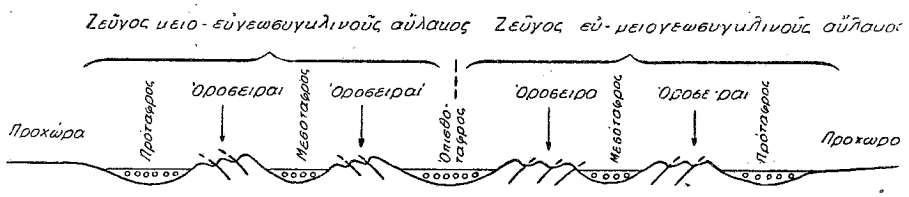


γεωσύγκλινα αποτελούνται από σύνολον ταπεινώσεων* και ε...
 μήκων υποθαλασσιών έξογκώσεων. Ἡ ἔννοια αὕτη εἶναι περι...
 που ἡ αὐτὴ μὲ τὴν ἔννοιαν τοῦ ὀρθογεωσυγκλίτου τοῦ Stillson
 (1940).

Κατὰ τὸν Aubouin τὰ ἀληθῆ γεωσύγκλινα συντίθενται ὡς ἀκολουθῶς:

- 1) Μειογεωσυγκλινεῖς καὶ εὐγεωσυγκλινεῖς αὐλακες,
- 2) Ὑβώματα (Rides) καὶ
- 3) Ἴζηματογενεῖς λεκάναι.

Ἡ ἀνάπτυξις τῶν ἰζηματογενῶν λεκανῶν συνοδεύει ἢ ἀκολουθεῖ τὴν τελικὴν τεκτο-ὀρογένεσιν. Αἱ ἰζηματογενεῖς λεκάναι,

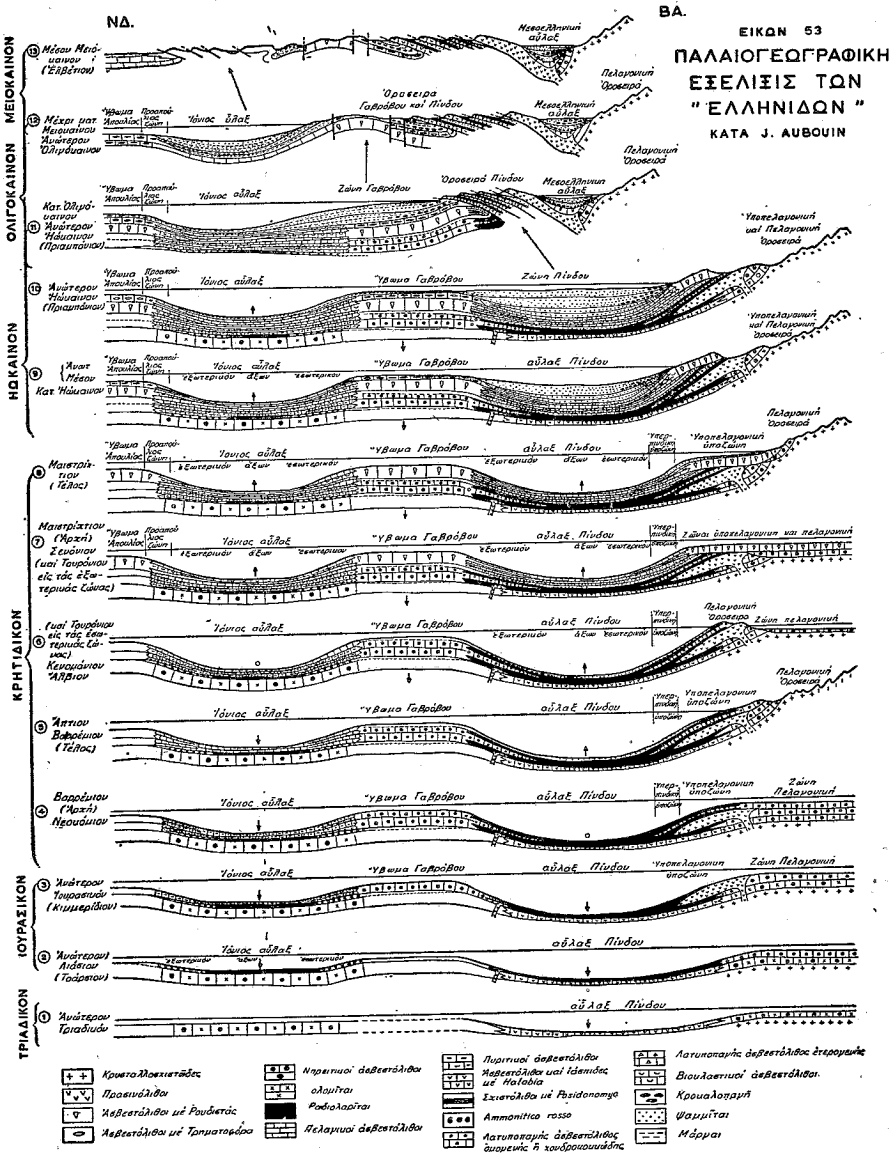


Εἰκ. 52 θέσεις τῶν μολλάσσιων τάφρων ἔναντι τῶν ὀροσειρῶν κατὰ J Aubouin

ἀναλόγως τῆς θέσεώς των πρὸς τὴν γεωσυγκλινῆ ὀροσειράν, διακρίνονται α) εἰς προτάφρους, β) εἰς μεσοτάφρους, γ) εἰς ὀπισθοτάφρους (Εἰκ. 52). Αἱ τάφροι αὗται περιλαμβάνουν ἰζήματα μεγάλου πάχους, συνιστάμενα ἐκ νεογενῶν θαλασσιῶν καὶ λιμναίων ἀποθεμάτων· εἶναι αἱ λεγόμεναι τάφροι τῆς μολάσσης τῆς Ἀλπικῆς ὀρογενέσεως καὶ αἱ λιθανθρακοφόροι τῆς Ἐρκυνίου.

Ἐντὶ τῶν παραγεωσυγκλίτων, ὁ Aubouin δέχεται τὰς ἐνδοηπειρωτικὰς (ἐνδοκρατονικὰς) ἰζηματογενεῖς λεκάνας, αἱ ὁποῖαι ὑποδιαιροῦνται εἰς: α) Ἐνδοηπειρωτικὰς (ἐνδοκρατονικὰς) αὐλακὰς ἢ ἀπλῶς «αὐλακὰς» χωρὶς ἄλλον χαρακτηρισμὸν, αἱ ὁποῖαι ἀνταποκρίνονται εἰς τὰ ζευγογεωσύγκλινα τοῦ Kay. Εἰ-

ναι, ἴσως, ὁ πλέον ἀπατηλὸς τύπος καὶ οὐδὲν κοινὸν ἔχει μετὰ τὰς γεωσυγκλινεῖς αὐλακὰς παρὰ τὴν μορφήν τῆς βυθιζομένης αὐλα-



ΕΙΚΩΝ 53
ΠΑΛΑΙΟΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ
ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΩΝ
"ΕΛΛΗΝΙΔΩΝ"
ΚΑΤΑ J. ΑΥΒΟΥΙΝ

κος. Ἐλλείπουν ἐπίσης καὶ αἱ ὀφιολιθικαὶ ἐκχύσεις. Ἡ τεκτο-
γένεσις τῆς εἶναι ἡ γερμανότυπος τοῦ Stille.

β) Λεκάνας, αΐτινες ἀντιστοιχοῦν πρὸς τὰ αὐτογεωσύγκλινα τοῦ Kay καὶ τὰ τελικὰ γεωσύγκλινα τῶν Sinitzyn καὶ Peyve. Παρουσιάζουν μικρὰν τεκτογένεσιν (ρῆγματα, κάμψεις, εὐρεῖς θόλους) καὶ σπανίως μαγματικὰς ἐκδηλώσεις πάντοτε ἐκχύτου τύπου.

γ) Τάφρους, μὲ ἀντιστοιχίαν τὰ ταφρογεωσύγκλινα τοῦ Kay.

Ὁ Aubouin δέχεται ὡς ἀληθῆ γεωσύγκλινα μόνον τὰ ὀρθογεωσύγκλινα τῶν Stille καὶ Kay καὶ τὰ ἀρχικὰ γεωσύγκλινα τῶν Sinitzyn καὶ Peyve καὶ οὐχὶ τὰ παραγεωσύγκλινα τῶν Stille καὶ Kay καὶ τὰ δευτερογενῆ καὶ τελικὰ γεωσύγκλινα τῶν Sinitzyn καὶ Peyve. Κατὰ τὸν Aubouin, ἐπομένως, κακῶς συμπεριελήφθησαν εἰς τὴν ὀνοματολογίαν τῶν γεωσυγκλίτων τὰ παραγεωσύγκλινα καὶ τὰ δευτερεύοντα καὶ τελικὰ γεωσύγκλινα.

Σχετικῶς μὲ τὸ ζήτημα τῆς ἰζηματογενέσεως τῶν γεωσυγκλίτων, ὁ Aubouin δέχεται δύο περιόδους: 1) τὴν περίοδον τῆς κενότητος καὶ 2) τὴν περίοδον τῆς πληρώσεως.

Κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς περιόδου «κενότητος», λόγω ἀπουσίας ἀναγλύφου εἰς τὴν γειτνίασιν τῆς γεωσυγκλινοῦς αὐλακος, αὕτη κατέχεται ὑπὸ ἀσθενοῦς πάχους πελαγικῶν ἀποθεμάτων, τῶν ὁποίων ἡ ἰζηματογένεσις πραγματοποιοῖται βραδέως.

Κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς περιόδου «πληρώσεως», συνεπεία τῆς ὀρογενέσεως τῶν γειτονικῶν ζωνῶν, ἡ αὐλαξ πληροῦται ταχέως ὑπὸ παχέων γεωγενῶν κλαστικῶν ἀποθεμάτων (φλύσχης). Οὕτω, εἰς μίαν γεωσυγκλινῆ αὐλακα δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν δύο τμήματα: Τὸ κατώτερον, τὸ ὁποῖον ἀντιστοιχεῖ εἰς σχετικῶς βραδεῖαν ἰζηματογένεσιν, συχνότατα βραδυτέραν τῆς τῶν ἡπειρωτικῶν πεδίων καὶ τὸ ἀνώτερον, τὸ ὁποῖον χαρακτηρίζεται ὑπὸ ταχυτάτης ἰζηματογενέσεως μεγαλυτέρας τὴν φορὰν ταύτην τῆς τῶν ἡπειρωτικῶν πεδίων. Ἡ ἰζηματογένεσις εἰς τὰς αὐλακας κατὰ τὴν περίοδον τῆς κενότητος εἶναι πελαγικὴ καὶ συχνὰ βαθεῖα καὶ ἡ πυριτικὴ φάσις εἶναι ἢ πλεον ἀνεπτυγμένη. Ἐχομεν πυριτικούς ἀσβεστολίθους ἢ ραδιολαρίτας εἰς τὰς βαθεῖας αὐλα-

κας ἢ ραδιολαρίτας συνηνωμένους με ὀφιολίθους εἰς τὰς εὐγεω-
συγκλινεῖς αὐλακας.

Ἐπὶ τῶν ὑβωμάτων (Rides), ἡ ἰζηματογένεσις δύνανται νὰ εἶναι νηρειτική, ἐὰν τὸ βάθος εἶναι μικρόν, ὅπως συμβαίνει εἰς τὸ ὑβωμα τοῦ Γαβρόβου καὶ τῆς Ἀπουλίας εἰς τὰς Ἑλληνίδας ὄροσειράς, ἢ πελαγική, ἐὰν τὸ βάθος εἶναι σηµάντικόν. Τὰ ὑβώματα, ὅμως, εἶναι ἐξογκώματα κείμενα μεταξὺ αὐλάκων, ἐποµένως οἴκοθεν νοεῖται ὅτι ταῦτα θὰ κείνται σχεδὸν πάντοτε εἰς τὴν νηρειτικὴν στάθμην. Τὰ γεωγενῆ ἰζήματα φλύσχης, ψαµµῖται κ.λ.π. δὲν πρέπει πάντοτε νὰ χαρακτηρίζωνται ὡς ἰζήματα νηρειτικά, διότι ταῦτα εἰς τὰς ἀρχὰς τῆς πληρώσεως τῆς αὐλακος, ἀπετέθησαν εἰς μεγάλη βάθη. Οὕτω δ' ἐξηγεῖται ὅτι συναντῶµεν φλύσχην ἀναµειγµένον με ραδιολαρίτας.

Εἶναι δυνατὸν ἐπὶ τῶν κλιτύων ἐνὸς µὴ ἀναδουθέντος ὑβώματος νὰ λάβουν χώραν ὀλισθήσεις ἢ βίαια ρεύµατα νὰ παρασύρουν νηρειτικὸν ἰζηματογενὲς ὑλικόν, τὸ ὁποῖον νὰ δεισδύη ὑπὸ μορφὴν μικρολατυπῶν, εἰς τὰ πελαγικὰ ἰζήματα τῆς γειτονικῆς αὐλακος. Τὸ οὐσιῶδες, εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν, εἶναι ὅτι αἱ εἰσδύσασαι μικρολατύπαι εἰς τὰ πελαγικὰ ἰζήματα εἶναι στρωματογραφικῶς τῆς αὐτῆς ἡλικίας. Αἱ ρηθεῖσαι μικρολατύπαι, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται ὀμογενεῖς, προκύπτουν, ὅπως ἐτονίσαµεν ἐκ θαλασσίων ὀλισθήσεων ἢ βιαιῶν ρευµάτων ἐπὶ τῆς κλιτύος µὴ ἀναδουθέντος ὑβώματος καὶ πρέπει νὰ διαχωρισθοῦν τῶν ἄλλων μικρολατυπῶν, τῶν καλουµένων ἑτερογενῶν, αἵτινες ἀπεσπᾶσθησαν ἐξ ἀναδουθειῶν ζωνῶν καὶ μετεφέρθησαν εἰς λεκάνην ἰζηματογενέσεως. Αἱ ἑτερογενεῖς λατύπαι ἀντιπροσωπεύουν πετρώματα ἑτερογενῆ στρωματογραφικῶς καὶ εἶναι ἀρχαιότεραι τοῦ ἰζήματος, ἐντὸς τοῦ ὁποίου παρεισέφρυσαν. Οὕτως αἱ ἑτερογενεῖς λατύπαι ὑπὸ μορφὴν ἀσυνεχῶν φακῶν παρεμβάλλονται ἐν ἀφθονίᾳ εἰς τὸν φλύσχην τῆς μεσηµβρινῆς Ἰταλίας καὶ ἐκλήθησαν ὑπὸ τοῦ E. Beneo (1958) ὀλιθόστρωμα.

Κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς περιόδου πληρώσεως, τὸ γεωγενὲς ὑλικὸν θὰ καλύψῃ τὸ ἰζηματογενὲς ὑλικὸν κενότητος. Τὸ ὑλικὸν τῆς περιόδου πληρώσεως εἶναι τύπου « φ λ ὕ σ χ η ς », διὰ τὰς

Ἄλπικὰς πτυχώσεις ἢ τὸ ἰσοδύναμον τοῦ φλύσχου « γ ρ α ο υ - β ά κ η ς », διὰ τὰς ἀρχαιοτέρας τῶν πτυχώσεων Ἑρκυνίων καὶ Καληδονίων. Τὸ ζεῦγος μειογεωσύγκλινον - εὐγεωσύγκλινον, ὅπως ἀνεφέραμεν προηγουμένως, εἶναι ἀδιαίρετον. Πρώτη πληροῦται ἡ εὐγεωσυγκλινῆς αὐλάξ καὶ κατόπιν ἡ μειογεωσυγκλινῆς. Ἡ ὀρογένεσις μεταφέρεται ἐκ τοῦ ἐσωτερικοῦ πρὸς τὸ ἐξωτερικόν, ἀνυψώνουσα κατ' ἀρχὰς τὴν εὐγεωσυγκλινῆ αὐλάκα, ἐνῶ εἰς τὴν μειογεωσυγκλινῆ ἢ ἰζηματογένεσις συνεχίζεται. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν, ἀνήκουν αἱ «Ἑλληνίδες» καὶ τὰ Ἀλεγκάνια, καθὼς καὶ ὄλαι αἱ γεωσυγκλινεῖς ὀροσειραὶ τοῦ Μεσογειακοῦ συγκροτήματος.

ΓΕΩΣΥΓΚΛΙΝΗΣ ΒΥΘΙΣΙΣ

Τινὲς τῶν συγγραφέων, ὅπως ὁ Schuchert (1923) καὶ ὁ Stille (1936) χαρακτηρίζουν τὸ γεωσύγκλινον μὲ μόνον τὸ γεγονός ὅτι εἶναι ζώνη συνεχοῦς ταπεινώσεως. Ἐπὶ τοῦ θέματος τούτου ὑπάρχουν δύο διάφοροι ἀπόψεις. 1) Ἐκεῖνη, ἡ ὁποία ὑποστηρίζει ὅτι ἡ ταπεινώσις ὀφείλεται εἰς τὸ βάρος τῶν ἰζημάτων καὶ συνεπικουρεῖται ἀπὸ τὴν θεωρίαν τῆς ἰσοστασίας καὶ 2) Ἐκεῖνη καθ' ἣν ἡ ταπεινώσις συνδέεται μὲ αὐτόνομον κίνησιν τοῦ φλοιοῦ. Μὲ τὴν δευτέραν ἀποψιν τάσσεται καὶ ὁ Aubouin (1959), ὁ ὁποῖος σὺν τοῖς ἄλλοις ἐπικαλεῖται καὶ τὴν ἀποψιν τῆς κενότητος καὶ πληρώσεως τῶν αὐλάκων καὶ τονίζει ὅτι αἱ Ἑλληνίδες αὐλακες παρέμεινον κεναὶ φλύσχου καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τοῦ Μεσοζωϊκοῦ. Ἐξ ἄλλου, ὁ J. Goguel (1952), λαβὼν ὑπ' ὄψιν τὰς σχέσεις τῆς πυκνότητος μεταξὺ τῶν σιαλικῶν ἰζημάτων καὶ τῆς Sima, ἀπέδειξεν ὅτι ἡ βύθισις δὲν ἠδύνατο νὰ εἶναι παρὰ 40 % ἔναντι τῶν ἀποτεθέντων ἰζημάτων.

Κατὰ τὸν Aubouin αἱ αὐλακες προϋπάρχουν τῆς ἰζηματογένεσεως ἢ καλύτερον «προκαλοῦν» τὴν ἰζηματογένεσιν. Κατὰ τὸν αὐτὸν συγγραφέα δὲν ἀποκλείεται, ἀν καὶ δυσκόλως τοῦτο ἀποδεικνύεται, ὅτι ἡ ἰσοστατικὴ βύθισις ὀφειλομένη εἰς τὸ βάρος τῶν ἰζημάτων, προστίθεται εἰς τὴν ἐνεργὸν κίνησιν τῆς ταπεινώσεως. Ἐπίσης, ἐὰν ἡ βύθισις ὀφείλετο εἰς μόνον τὸ βάρ-

ρος τῶν ἰζημάτων, θὰ ἔπρεπε νὰ ἐκδηλοῦται κατὰ συνεχῆ κίνησιν, γεγονόςς ὅπερ δὲν συμβαίνει πάντοτε. Πρὸς τούτοις ὁ P. Pruvost (1930) ἀναλύων τὴν ἰζηματογένεσιν τῆς Γαλλοβελγικῆς λιθανθρακοφόρου λεκάνης, ἣτις κατὰ τὸν Aubouin δὲν ἀνήκει εἰς γεωσυγκλινόν, ἀλλὰ μᾶλλον εἰς πρόταφρον, διακρίνει ἀποτόμους ταλαντώσεις, ἀποδεικνύων ὅτι ἡ ταπείνωσις δὲν ἦτο συνεχοῦς κινήσεως.

Ὅσον ἀφορᾷ τὸν μαγματισμὸν τῶν γεωσυγκλινόν, ὑπάρχουν ἀντιθέσεις μεταξὺ τῶν συγγραφέων. Πάντως ἡ ὀφιολιθικὴ ἀνάβλυσις οὐδόλως συνοδεύει τὴν ὀρογένεσιν, ὅπως παρεδέχοντο ἐπὶ μακρόν, ἀλλά, ἀπεναντίας, συμφώνως πρὸς τὰς νεωτέρας ἀντιλήψεις, παράγεται κατὰ τὸ γεωσυγκλινὲς στάδιον καὶ εἰς περιόδον ὀρογενετικῆς ἡρεμίας (Brunn 1956).

ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΟΥ ΓΕΩΣΥΓΚΛΙΝΟΥ

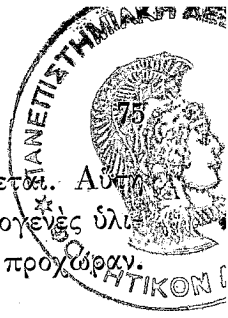
Εἰς τὴν ἐξέλιξιν τοῦ γεωσυγκλίνου, ὁ Stille (1913) δέχεται τὴν κυκλικὴν ἀνάπτυξιν αὐτοῦ, ἣτοι βύθισιν καὶ ἰζηματογένεσιν, πτύχωσιν, ἀνύψωσιν καὶ βύθισιν τῶν πτυχῶν, ἰζηματογένεσιν κ.λ.π. καὶ τὸ φαινόμενον τοῦτο δύναται νὰ ἐπαναληφθῇ πλειστάκις.

Ὁ Kraus (1927, 1928) διακρίνει τέσσαρα στάδια ἐξελίξεως τοῦ γεωσυγκλίνου.

1) Προορογενές (Vororogen). Τοῦτο χαρακτηρίζεται ὑπὸ ἀβαθοῦς θαλάσσης μὲ ἐλάχιστα κυματοειδῆ πυθμένα καὶ μὲ περίοδον ἡρεμίας, κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ὁποίας, ὅμως, παρατηρεῖται προοδευτικὴ ταπείνωσις. Παράδειγμα, αἱ Ἄλπεις κατὰ τὸ Τριαδικόν.

2) Βαθὺ ὀρογενές (Tieforogen). Κατὰ τοῦτο ἔχομεν δημιουργίαν τῶν τάφρων καὶ τῶν ὀροσειρῶν, ἐκ τῶν ὁποίων τινές ἀναδύονται, τροφοδοτοῦσαι τὴν ἰζηματογένεσιν τοῦ φλύσχου. Κατὰ τὸ ρηθὲν στάδιον παρατηρεῖται συχνὰ ἔκρηξις ὀφιολιθικοῦ μάγματος. Παράδειγμα, αἱ Ἄλπεις τοῦ Ἰουρασικοῦ ἕως τὸ τέλος τοῦ Ἡωκαίνου.

3) Ὑψηλὸν ὀρογενές (Hochorogen). Κατὰ τὴν



περίοδον ταύτην, τὸ σύνολον τῆς ὀροσειρᾶς ἀναδύεται. Αὕτη προσβαλλομένη ὑπὸ τῆς διαβρώσεως, παρέχει ἰζηματογενῆς ὕλην τῆς μολάσσης, τὸ ὁποῖον ἀποτίθεται πρὸς τὴν προχώραν. Παράδειγμα, αἱ "Ἀλπεις κατὰ τὸ Μειόκαινον.

4) Μεταορογενῆς (Nachorogen). Εἰς τὸ στάδιον τοῦτο, ἡ ὀροσειρὰ προσβάλλεται ἀπὸ τεκτονικὴν νέου τύπου, με κινήσεις ρηγμάτων ἢ εὐρέων θόλων με μεγάλην ἀκτῖνα καμπυλότητος.

Ὁ Aubouin (1959), ἔχων ὑπ' ὄψιν κυρίως τὰς « Ἑλληνίδας », δέχεται δύο περιόδους ἐξελίξεως τοῦ γεωσυγκλίτου: Α) τὴν γεωσυγκλιτῆ ἀνάπτυξιν καὶ Β) τὴν μεταγεωσυγκλιτῆ τοιαύτην.

Α' ΓΕΩΣΥΓΚΛΙΝΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ

Αὕτη χαρακτηρίζεται ὑπὸ τριῶν σταδίων, ἥτοι τῆς δημιουργίας, τῆς καταστάσεως καὶ τοῦ τελικοῦ σταδίου.

α) Στάδιον δημιουργίας (Stade de l'individualisation). Εἰς τὴν περίοδον ταύτην, ἡ θάλασσα ἀπὸ νηριτικῆ μεταπίπτει εἰς βαθεῖαν, λόγω δημιουργίας βαθείας αὐλακος. Τὸ φαινόμενον τοῦτο ἐπιτελεῖται ταχέως. Παράδειγμα, ἡ αὐλαξ τῆς Πίνδου κατὰ τὸ Ἄνωτ. Τριαδικὸν καὶ ἡ Ἴονιος αὐλαξ κατὰ τὸ Ἄνωτ. Λιάσιον (Εἰκ. 53).

β) Στάδιον καταστάσεως (Stade d'état). Τοῦτο διαιρεῖται εἰς δύο περιόδους, εἰς τὴν περίοδον « κενότητος » καὶ εἰς τὴν περίοδον « πληρότητος ».

1) Εἰς τὴν περίοδον κενότητος, λόγω ἀπουσίας ἀναγλύφου, συνεπεία ὀρογενετικῆς ἡρεμίας, ἡ αὐλαξ περιλαμβάνει μικρὰ πελαγικὰ ἀποθέματα, ἐνίοτε βαθέα, καθὼς καὶ ἀναβλύσεις ὀφιολίθων εἰς τὰς εὐγεωσυγκλινεῖς αὐλακας, συνδεομένων με πυριτικὰ πελαγικὰ ἀποθέματα. Ἐπίσης ἐπὶ τῆς κλιτύος τῆς αὐλακος παρεσύρθησαν διὰ τῆς ὁδοῦ τῆς ὀλισθήσεως ἢ τῶν ρευμάτων θολότητος χαρακτηριστικὰ ἰζήματα ὑπὸ μορφήν «λατυπῶν κλιτύος», παρεμβαλλομένων ἐντὸς τῶν πελαγικῶν ἰζημάτων. Παρά-

δειγμα, ἡ αὐλαξ τῆς Πίνδου κατὰ τὸ Ἰουρασικὸν καὶ Κρητιδικὸν καὶ ἡ Ἴόνιος αὐλαξ κατὰ τὸ Μέσον καὶ Ἄν. Ἰουρασικόν, Κρητιδικὸν καὶ Μέσον Ἡώκαινον (Εἰκ. 53).

2) Εἰς τὴν περίοδον πληρότητος, ἥτις συνδέεται μὲ τὴν ἀνάδυσιν εἰς τὴν πλέον ἐσωτερικὴν ζώνην μιᾶς ὄροσειράς, ἐπιμηκυνομένης ἀξονικῶς ἐν σχήματι ἀρχιπελάγους, καί, ἐπομένως, συνδέεται αὕτη μὲ τὴν ὀρογένεσιν τῆς ἐσωτερικῆς ζώνης. Τὸ χαρακτηριστικὸν ἴζημα τῆς περιόδου ταύτης εἶναι ὁ φλύσχος. Παράδειγμα ἡ αὐλαξ τῆς Πίνδου κατὰ τὸ Ἡώκαινον καὶ ἡ Ἴόνιος αὐλαξ κατὰ τὸ Ἄν. Ἡώκαινον, Ὀλιγόκαινον, Κατ. Μειόκαινον (εἰκ. 53).

γ) Τελικὸν Στάδιον (Stade Terminal). Ἐνταῦθα ἡ ὀρογένεσις ἔχει συμπληρωθῆ καὶ ἡ αὐλαξ παύει νὰ εἶναι γεωσύγκλινον. Παράδειγμα, ἡ αὐλαξ τῆς Πίνδου κατὰ τὸ Ἄνωτ. Ἡώκαινον καὶ ἡ Ἴόνιος αὐλαξ κατὰ τὸ Κατ. Μειόκαινον (Εἰκ. 53).

B. ΜΕΤΑΓΕΩΣΥΓΚΛΙΝΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ

Αὕτη χαρακτηρίζεται ὑπὸ πτωχῶν μεγάλης ἀκτίνος καμπυλότητος καὶ ἐγκατακρημνίσεων, αἵτινες εἶναι ἡ ἀρχὴ νέας Παλαιογεωγραφίας. Παράδειγμα ἔχομεν τὴν Μεσοελληνικὴν αὐλακα, ἥτις ἀντιστοιχεῖ εἰς μολασσικὴν μεσόταφρον τῆς Ὀλιγόκαινου καὶ Μειοκαινου ἐποχῆς. Ἐπίσης ἡ μεταγεωσυγκλινῆς ἀνάπτυξις περιλαμβάνει καὶ τὴν σύγχρονον Γεωγραφίαν.

Ὁ Auhouin προβαίνει περαιτέρω εἰς τὰς ἀκολουθοῦσας συμπληρωματικὰ παρατηρήσεις :

1) Ἡ περίοδος κενότητος δύναται νὰ παρατείνεται ἐπ' ἄοριστον, ἐφ' ὅσον πλησίον τῆς αὐλακος οὐδεμία μᾶζα, παρέχουσα κλαστικὰ ἴζηματα, ἀναδύεται. Τούτου ἕνεκα, τὸ γεωσύγκλινον θὰ παραμείνῃ κενόν, κατεχόμενον μόνον ὑπὸ πτωχῶν πελαγικῶν ἀποθεμάτων.

2) Ἡ περίοδος κενότητος δύναται νὰ εἶναι ἐξαιρετικῶς βραχεῖα, ἐὰν πλησίον τοῦ γεωσυγκλίνου ἀνορθωθῆ ὄροσειρά, ὅτε τὰ ἀποθέματα εἶναι νηρειτικά. Εἶναι δυνατόν, ἐπίσης, νὰ

ἔχωμεν πολλὰς περιόδους πληρώσεως, ἀλλὰ ἀνεπαρκεῖς μέχρι τῆς τελευταίας. Παράδειγμα ἔχομεν τὴν αὐλακα τῆς Πίνδου, εἰς τὴν ὁποίαν λαμβάνει χώραν βραχύτατον κλαστικὸν ἐπεισόδιον εἰς τὸ τέλος τοῦ κάτω Κρητιδικοῦ, συνεπιέει τοῦ ὁποίου ἡ αὐλαξ δέχεται ὕλικὸν πληρώσεως.

3) Τὸ τελικὸν στάδιον δύναται νὰ πραγματοποιηθῆ πρὸ τοῦ τερματισμοῦ τῆς περιόδου πληρώσεως. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην, ἡ αὐλαξ ἀναδύεται, περιέχουσα ὀλίγον ἢ καθόλου φλύσχην.

ΠΑΛΑΙΟΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΩΝ «ΕΛΛΗΝΙΔΩΝ»

Θὰ περιγράψωμεν κατωτέρω ἐν συντομίᾳ, τὴν παλαιογεωγραφικὴν ἐξέλιξιν τῶν « Ἑλληνίδων » ὄροσειρῶν συμφώνως πρὸς τὰς ἀπόψεις τοῦ J. Aubouin.

Ἄν. Τριαδικόν. Δημιουργία τῆς αὐλακος τῆς Πίνδου, ἣτις δέχεται πελαγικὰ ἰζημάτα ἀσβεστολίθων καὶ ἰασπίδων με Alobia. Πρὸς Δ., ἡ Ἴόνιος ζώνη καὶ πρὸς Α., ἡ Πελαγονικὴ εἶναι ζῶναι νηρειτικαὶ με ἀσβεστολίθους, περιέχοντας φύκη. (Εἰκ. 53, σχ. 1).

Κάτω καὶ Μέσον Λιάσιον. Αἱ συνθῆκαι δὲν μεταβάλλονται διὰ τὴν Πελαγονικὴν καὶ Ἴονιον ζώνην, ἐφ' ἧς ἀποτίθενται νηρειτικοὶ ἀσβεστόλιθοι τῆς αὐτῆς φάσεως με τοὺς ἀσβεστολίθους τοῦ Ἄν. Τριαδικοῦ. Ἡ αὐλαξ τῆς Πίνδου βυθίζεται ἐτι μᾶλλον καὶ ἀρχίζει ἡ προοδευτικὴ ἀνάπτυξις τῆς πυριτικῆς ἰζηματογενέσεως (σχηματισμὸς ραδιολαριτῶν) (Εἰκ. 53, σχ. 1).

Ἄνωτ. Λιάσιον. Δημιουργία τῆς Ἴονίου αὐλακος, ἣτις δέχεται εἰς τὸν ἄξονά της ἰζημάτα σχιστολίθων καὶ ἰασπίδων με Posidonomya, ἐνῶ εἰς τὰ περιθώρια αὐτῆς λαμβάνει χώραν ἰζηματογένεσις ἀσβεστολίθων καὶ μαργῶν τῆς φάσεως τοῦ Ammonitico Rosso. Ἡ αὐλαξ τῆς Πίνδου ἐξακολουθεῖ νὰ βυθίζεται. Διὰ τὸ ὕβωμα τοῦ Γαβρόβου οὐδὲν εἶναι γνωστόν. Τοῦτο, ὅμως, ἀναγκαστικῶς διαχωρίζει τὰς δύο αὐλακας. Τὸ ὕβωμα τῆς Ἀπουλίας ἀναδύεται τοῦλάχιστον τοπικῶς, ὡς δεικνύουν αἱ

γεωγενείς φάσεις τῆς Ἰονίου κατὰ τὸ Ἄνωτ. Λιάσιον (Εἰκ. 53, σχ. 2).

Ἰουρασικόν. Ἀμφότεραι αἱ αὐλακες βυθίζονται. Εἰς τὴν αὐλακα τῆς Πίνδου ἔχομεν ἰζηματογένεσιν ραδιολαριτῶν ἄνευ ἀσβεστολιθικῶν παρεμβολῶν. Εἰς τὴν Ἰόνιον αὐλακα ἀποτίθενται ἀσβεστόλιθοι καὶ ἰάσπιδες τῆς Βίγλας, ἐντὸς τῶν ὁποίων ἡ ἀναλογία τοῦ SiO_2 αὐξάνει. Ἐπὶ τοῦ ἐσωτερικοῦ περιθωρίου τῆς αὐλακος τῆς Πίνδου καὶ ἐπὶ τοῦ χείλους τοῦ Πελαγονικοῦ ὑβώματος λαμβάνουν χώραν μεγάλαι ἐκχύσεις ὀφιολίθων (Εἰκ. 53, σχῆμα 3).

Τέλος Ἰουρασικοῦ - Ἀρχαὶ Κάτω κρητιδικοῦ (Νεοκώμιον καὶ Βαρρέμιον). Οἱ ἀσβεστόλιθοι τῆς Βίγλας ἐξακολουθοῦν νὰ ἀποτίθενται εἰς τὴν Ἰόνιον αὐλακα καὶ οἱ ραδιολαριῖται εἰς τὴν αὐλακα τῆς Πίνδου, καθὼς ἐπίσης καὶ ἄνωθεν τῶν ὀφιολίθων τῆς Ὑποπελαγονικῆς ζώνης. Ἡ ἰζηματογένεσις ἐπὶ τῶν ὑβωμάτων παραμένει νηρειτικῆ. Ἐπὶ τῶν πλευρῶν τῶν ὑβωμάτων τῆς αὐλακος τῆς Πίνδου, διὰ τῆς ὁδοῦ τῆς ὀλισθήσεως καὶ τῶν ρευμάτων θολότητος, παρεμβάλλονται ἐντὸς τῶν ραδιολαριτῶν ἀσβεστολιθικαὶ μικρολατύπαι, ἐνῶ εἰς τὸ μεσαῖον τμῆμα τῆς αὐλακος αὐταὶ δὲν φθάνουν. Οὕτω, ἔχομεν ἀξονικὴν ζώνην τῆς Πίνδου μὲ καθαροὺς ραδιολαρίτας καθὼς καὶ δύο ζώνας, τὴν ἐσωτερικὴν καὶ τὴν ἐξωτερικὴν τῆς Πίνδου μὲ ραδιολαρίτας παρεμβαλλομένους εἰς μικρολατυπικούς ἀσβεστολίθους (Εἰκ. 53, σχ. 4).

Βαρρέμιον. Ἐνταῦθα ἔχομεν τὴν πρώτην ὀρογενετικὴν περίοδον. Ἡ πελαγονικὴ ὀροσειρὰ ἀναδύεται ἐκ τῶν ὑδάτων. Αὕτη, προσβαλλομένη ἰσχυρῶς ὑπὸ τῆς διαβρώσεως, παρέχει ἰζηματογενὲς ὑλικὸν τοῦ πρώτου φλύσχου τῆς Πινδικῆς αὐλακος. Μετὰ ταῦτα, ἡ ὀρογενετικὴ κίνησις μετακινεῖται πρὸς ΝΔ καὶ φθάνει εἰς τὴν Ὑποπελαγονικὴν ζώνην, ἥτις, ἐν συνεχείᾳ, ἀναδύεται (Ἄπτιον - Ἀλβιον). Ἡ Κατωκρητιδικὴ αὕτη ὀρογένεσις ἀντιστοιχεῖ οὐσιαστικῶς εἰς κατακορύφους κινήσεις, αἵτινες παράγουν μετρίας τεκτονικὰς δομὰς (Εἰκ. 53, σχ. 5). Ἡ ὑποπε-

λαγονική ἀνύψωσις συνοδεύεται ἢ ἀκολουθεῖται ὑπὸ ταπεινώσεως τῆς πελαγονικῆς ὄροσειρᾶς, ἐπὶ τῆς ὁποίας ἡ θάλασσα προχωρεῖ μέχρι τοῦ ὀρίου Ἀλβίου - Κενομανίου (Εἰκ. 53, σχ. 6). Ἡ ὑποπελαγονική ὄροσειρὰ παραμένει ἐν ἀναδύσει τοπικῶς μέχρι τοῦ Σαντωνίου συμπεριλαμβανομένου.

Πρὸς τὸ ἐξωτερικὸν τῆς αὐλακος τῆς Πίνδου οὐδὲν ἔχνος ὄρογενέσεως παρατηρεῖται. Οἱ ἀσβεστόλιθοι τῆς Βίγλας συνεχίζουσι ν' ἀποτίθενται εἰς τὴν Ἰόνιον αὐλακα. Οὕτω, ἡ ὄρογενετικὴ δραστηριότης περιωρίσθη εἰς τὴν Πελαγονικὴν καὶ Ὑποπελαγονικὴν ζώνην καὶ αἱ ἰζηματογενεῖς τῆς συνέπειαι, δηλαδή ὁ φλύσχος, δὲν ὑπερέβησαν τὴν αὐλακα τῆς Πίνδου, ἥτις διαδραματίζει, ἐν προκειμένῳ, τὸν ρόλον τοῦ «φράγματος ἐν κενῷ».

Διὰ τῆς ἀναφερθείσης Κατωκρητιδικῆς ὄρογενέσεως προσεβλήθησαν μόνον αἱ ἐσωτερικαὶ ζῶναι, δηλαδή ἡ Πελαγονικὴ καὶ ἡ Ὑποπελαγονικὴ, οὐχὶ δὲ καὶ αἱ ἐξωτερικαί, δηλαδή ἡ αὐλαξ τῆς Πίνδου, τὸ ὕβωμα τοῦ Γαβρόβου, ἡ Ἰόνιος αὐλαξ καὶ τὸ ὕβωμα τῆς Ἀπουλίας.

Παρελθούσης τῆς ὄρογενετικῆς κινήσεως, ἀρχίζει ἀπὸ τὸ Κενομάνιον νέα πελαγικὴ ἰζηματογένεσις εἰς τὴν αὐλακα τῆς Πίνδου ὑπὸ μορφὴν λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων καὶ ἰασπίδων.

Ἡ Ἰόνιος αὐλαξ ἀκολουθεῖ ὁμοίαν ἐξέλιξιν καὶ τὸ Νεοκρητιδικὸν τμήμα τῶν ἀσβεστολίθων τῆς Βίγλας εἶναι τῆς αὐτῆς φάσεως μὲ τοὺς λεπτοπλακώδεις ἀσβεστολίθους τῆς Πίνδου.

Ἐπὶ τῶν ὕβωμάτων τῆς Πελαγονικῆς, Γαβρόβου καὶ Ἀπουλίας δημιουργοῦνται ὑφαλικοὶ ἀσβεστόλιθοι μὲ ρουδιστάς, ἐνῶ μερικὰ τμήματα τῆς Ὑποπελαγονικῆς ὄροσειρᾶς (Ξεροβοῦνι, Δομοκός) παραμένουν ἐν ἀναδύσει μέχρι τοῦ Σαντωνίου (Εἰκ. 53, σχ. 6, 7).

Ὅ ρ ι α Σ α ν τ ω ν ί ο υ - Κ α μ π α ν ί ο υ. Τὰ ὕβωματα Πελαγονικῆς - Ὑποπελαγονικῆς, Γαβρόβου καὶ Ἀπουλίου ζώνης χαρακτηρίζονται ὑπὸ σημαντικῆς περιόδου ἀσταθείας. Αἱ μικρολατύπαι μὲ λείψανα ρουδιστῶν ἀδξάνουν ἐπὶ τῶν κλιτύων τῆς Πινδικῆς αὐλακος καὶ ἐμφανίζονται εἰς τὴν Ἰόνιον, τὴν ὁποίαν καθ' ὅλοκληρίαν κατακλύζουν.

Μαιστρίχτιον. Ἀρχεται νέα ἀνούψωσις τῆς Πελαγονικῆς ὄροσειρᾶς (Εἰκ. 53, σχ. 8). Τὰ προϊόντα τῆς ἀποσαθρώσεως ταύτης συσσωρεύονται εἰς τὴν Πινδικὴν αὔλακα καὶ τὸ ὑποπελαγονικόν της περιθώριον, διὰ τὴν σχηματίσουν τὸν ἀντίστοιχον φλύσχην.

Ἡ ὠκαινον. Ἡ ὀρογένεσις φθάνει εἰς τὴν Ὑποπελαγονικὴν ζώνην, ἣ ὁποῖα, ἀναδυθεῖσα, παρέχει τὸ ὑλικὸν τῶν κροκαλοπαγῶν τῶν παρεμβαλλομένων εἰς τὸ ἀνώτερον τμήμα τοῦ φλύσχου τῆς ἐσωτερικῆς Πίνδου (Εἰκ. 53, σχ. 9).

Ὁρια Μέσου καὶ Ἀνωτέρου Ἡωκαίνου. Ἡ αὔλαξ τῆς Πίνδου πληροῦται ὑπὸ τοῦ φλύσχου, τὰ λεπτότερα τμήματα τοῦ ὁποίου ἀρχίζουσι τὴν ἰζηματογένεσιν τοῦ φλύσχου τοῦ Γαβρόβου καὶ τοῦ Ἴονίου φλύσχου (μάργαι). Τὰ χονδρὰ τμήματα τοῦ φλύσχου, ἦτοι ψαμμῖται καὶ κροκαλοπαγῆ, ἀποτεθέντα πλησίον τῶν πλευρῶν τῆς Πινδικῆς αὔλακος, ἀποτελοῦν τὰ ἀνώτερα τμήματα τοῦ φλύσχου τῆς Πίνδου (Εἰκ. 53, σχ. 10).

Ἀπὸ τοῦ Μαιστρίχτιοῦ μέχρι τοῦ Μέσου Ἡωκαίνου συμπεριλαμβανομένου (βλ. Εἰκ. 53, σχ. 8, 9), αἱ ἐξωτερικαὶ ζῶναι παρέμεινον μακρὰν τῶν ἰζημάτων πελαγονικῆς καὶ ὑποπελαγονικῆς προελεύσεως. Τὰ ἰζήματα ταῦτα ἐσταμάτησαν ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ φλύσχου εἰς τὴν αὔλακα τῆς Πίνδου, ἣ ὁποῖα παίζει ἐν προκειμένῳ τὸν ρόλον τοῦ «φράγματος ἐν κενῷ».

Ἡ ἰζηματογένεσις παρέμεινε νηρειτικὴ ἐπὶ τῶν ὕβωμάτων τοῦ Γαβρόβου καὶ Ἀπουλίας καὶ πελαγικὴ ἐπὶ τῆς Ἴονίου αὔλακος. Ἐπὶ τῶν πλαισίων ταύτης παρεμβάλλονται μικρολατυπικοὶ ἀσβεστόλιθοι οἵτινες ἀπετέθησαν ὑπὸ ρευμάτων θολότητος.

Τέλος τοῦ Ἀνωτ. Ἡωκαίνου. Ἡ πλήρωσις τῆς Πινδικῆς αὔλακος ἔχει συντελεσθῆ καὶ λαμβάνει χώραν ἀνάδυσιν τῆς Πινδικῆς ὄροσειρᾶς. Μεταξὺ ταύτης καὶ τῆς Πελαγονικῆς ὄροσειρᾶς διανοίγεται ἡ «Μεσοελληνικὴ αὔλαξ», ἣτις καταλαμβάνει τὴν θέσιν τῆς προηγουμένως ἀναδυθείσης Ὑποπελαγονικῆς ζώνης. Ἡ Πινδικὴ ὄροσειρά, συνεπεία τῆς διαβρώσεως, θὰ τροφοδοτήσῃ εἰς κλαστικὰ ἰζήματα τόσον τὴν Μεσοελληνικὴν αὔλακα ὅσον καὶ τὴν Ἴονιον (Εἰκ. 53, σχ. 11).

Ὀλιγόκαινον. Παραμένει ἡ ἴδια κατάστασις. Ἡ Πελαγονική καὶ ἡ Πινδικὴ ὄροσειρὰ παραμένουν ἐν ἀναδύσει καὶ τροφοδοτοῦν διὰ τῶν προϊόντων τῆς διαβρώσεως τὴν Μεσοελληνικὴν καὶ Ἰόνιον αὐλακὰ (Εἰκ. 53, σχ. 11).

Τέλος τοῦ ὀλιγοκαίνου. Ἡ Πελαγονικὴ ὄροσειρὰ ὑφίσταται νέαν ὀρογένεσιν, σημειουμένη διὰ τῆς συσσωρεύσεως παχυτάτων κροκαλοπαγῶν ἐντὸς τῆς Μεσοελληνικῆς αὐλακος. Ἐπίσης ἡ ζώνη τοῦ Γαβρόβου ἀναδύεται καὶ προσαρτᾶται εἰς τὸ πεδῖον τῆς ὄροσειρᾶς τῆς Πίνδου (Εἰκ. 53, σχ. 12).

Μειόκαινον. Ἡ Μεσοελληνικὴ αὐλαξ καὶ ἡ Ἰόνιος παύουν νὰ ὑφίστανται. Ἐχουν ἀναδυθῆ ἀμφοτέραι κατὰ τὸ Μέσον Μειόκαινον. Ἡ Ἰόνιος αὐλαξ ἀνεδύθη πρὶν πληρωθῆ. Τὰ γεωγενῆ ἰζήματα δὲν ἔφθασαν τὴν Προαπούλιον ζώνην, ἥτις καὶ μένει ἄνευ φλύσχου.

Μετὰ τὴν ἀνύψωσιν τῆς Ἰονίου αὐλακος τελειώνει ἡ ἱστορία τῶν «Ἑλληνίδων» (Εἰκ. 53, σχ. 13).

ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ ΚΑΙ ΗΠΕΙΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Ἡ ὀρογένεσις καὶ ἡπειρογένεσις εἶναι δύο εἶδη κινήσεων, τὰς ὁποίας ὁ Stille (1924) συνεχῶς διαχωρίζει μεταξὺ τῶν. Εἰς τὰς δύο ταύτας κινήσεις ἀνάγονται ὅλαι αἱ διαρκούσης τῆς ἱστορίας τῆς Γῆς, δημιουργηθεῖσαι τεκτονικαὶ δομαὶ καὶ δι' αὐτῶν ἐκφράζεται ἡ κινητικότης τῶν ἐκάστοτε τεμαχῶν τοῦ φλοιοῦ τῆς γῆτινης σφαίρας.

Πρῶτος ὁ G. K. Gilbert (1890) διήρσε τὸν «διαστροφισμόν», δηλαδὴ τὸ σύνολον τῶν τεκτονικῶν παραμορφώσεων τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς, εἰς ὀρογένεσιν καὶ ἡπειρογένεσιν, λαβῶν ἀφορμὴν ἐκ τῶν παρατηρήσεων του εἰς τὸ Great Basin τῆς Β. Ἀμερικῆς, δηλαδὴ εἰς τὴν περιοχὴν, ἥτις κεῖται μεταξὺ τῶν ὄροσειρῶν Sierra Nevada καὶ τῶν Βραχωδῶν ὀρέων. Εἰς ταύτας ὁ Gilbert καὶ εἰδικώτερον εἰς τὴν λεκάνην τῆς ἄλλοτε ποτὲ λίμνης Bonneville, τῆς ὁποίας τελευταῖον ὑπόλειμμα εἶναι ἡ Μεγάλῃ Ἀλμυρᾷ Λίμνῃ, ἀνεγνώρισε δύο εἰδῶν μορφολογικὰ τεκτονικὰ στοιχεῖα, ἧτοι πρῶτον τὰς μεγάλης ἀκτίνος κοιλότη-

τας, ὅπως εἶναι τὸ Great Basin ἢ ἡ λεκάνη τῆς Bonneville καὶ δεύτερον τὰς ὄρεινὰς μορφάς, αἱ ὁποῖαι ὡς ἀπομεμονωμέναι ὄρειναι ράχεις κεῖνται ἐντὸς τῆς λεκάνης. Οὕτως ὁ Gilbert τὰ μὲν τεκτονικὰ φαινόμενα, ἅτινα προκαλοῦν τὰς ὄρεινὰς μορφάς, τὰ ἐθεώρησεν ὡς ὀρογενετικά, ἐνῶ, ἀντιθέτως, ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα δημιουργοῦν ἡπείρους, ὀροπέδια, λεκάνας ὠκεανῶν καὶ ἡπείρων, τὰ ἐχαρακτήρισεν ὡς ἡπειρογενετικά.

Ἡ ἔννοια τῆς ὀρογενέσεως, κατὰ τὸν Stille, περιλαμβάνει τὰς κινήσεις τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς, αἱ ὁποῖαι μεταβάλλουν τὸν τεκτονικὸν ἰστὸν τοῦ ἐδάφους. Εἰς τὰς ὀρογενετικὰς κινήσεις ἀνήκουν αἱ πτυχαί, αἱ ἐπωθήσεις καὶ αἱ μεταπτώσεις. Ἐάν καὶ αἱ μεταβολαὶ αὗται εἶναι διαφόρου εἴδους, ἔχουν ἐν τούτοις τὸ κοινόν, ὅτι συνδέονται μὲ ἐντελῶς καθωρισμένα, σχετικῶς βραχέα χρονικὰ ὅρια τῆς ἱστορίας τῆς Γῆς.

Οὕτω, κατὰ τὸν Stille, τὰ ὀρογενετικὰ φαινόμενα χαρακτηρίζονται: 1) Ὡς ἀλλαγὰι εἰς τὸν ἰστὸν τῶν στρωμάτων καὶ 2) ὡς ἐπεισοδιακά.

Ἐναντι τῶν ὀρογενετικῶν φαινομένων, τὰ ἡπειρογενετικὰ χαρακτηρίζονται ὡς ἀκολουθῶς: 1) Ἀφήνουν ἀνέπαφον τὸν τεκτονικὸν ἰστὸν τοῦ ἐδάφους, 2) διαρκοῦν ἐπὶ μακρὰς γεωλογικὰς ἐποχὰς καὶ 3) εἶναι μεγάλης ἀκτῖνος καμπυλότητος.

Συμφώνως λοιπὸν μὲ τὴν ἀντίληψιν τοῦ Stille, αἱ ἡπειρογενετικαὶ κινήσεις, εἶναι κινήσεις μακρᾶς διαρκείας, ἐκτεινόμεναι ἐπὶ μεγίστων ἡπειρωτικῶν περιοχῶν, χωρὶς, ὅμως, νὰ θίγουν τοὺς παλαιότερους τεκτονικοὺς ἰστούς. Ἐνεργοῦν εἴτε πρὸς τὰ ἄνω, ὅτε ἔχομεν σχηματισμοὺς ἡπείρων, εἴτε πρὸς τὰ κάτω, ὅτε προκαλοῦν καταβυθίσεις.

Εἰς τὴν περίπτωσιν ἀνοδικῆς κινήσεως, αὕτη δὲν συντελεῖται ὁμοιομόρφως ἐν τῷ χώρῳ, ἀλλὰ, ὡς μᾶς διδάσκει τὸ παράδειγμα τῆς Σκανδιναβίας καὶ τῆς Φιλανδίας, γίνεται ὑπὸ μορφήν ἀναθολώσεων εἰς τρόπον, ὥστε ἡ ἀνύψωσις ἔχει τὴν μεγίστην τιμὴν εἰς ὠρισμένας ζώνας καὶ ἐξ αὐτῶν ἐξασθενεῖ πλευρικῶς. Ἐναντι τῶν συνεχῶν καὶ μεγάλης ἀκτῖνος καμπυλότητος ἀνοδικῶν κινήσεων, ὑφίστανται ἐπίσης αἱ συνεχεῖς καὶ μεγάλης ἀκτῖνος

καθοδικαί κινήσεις άλλων ζωνών τῆς Γῆς. Αὗται ὀδηγοῦν εἰς τὸν σχηματισμὸν γεωσυγκλίνων, τὰ ὁποῖα γίνονται περιοχαὶ ἰζηματογενέσεως, ἐνῶ ἕτεραι περιοχαὶ τῆς συνεχοῦς ἀναθολώσεως εἶναι τόποι ἀπογυμνώσεως.

Τὸ πάχος τῶν ἰζημάτων δίδει τὴν εἰκόνα τοῦ μέτρου τῆς πρὸς τὰ κάτω κινήσεως. Συνήθως ἡ μεγαλυτέρα καθοδικὴ κίνησις παρατηρεῖται εἰς τὸ μέσον τοῦ γεωσυγκλίνου, ὑπάρχουν ὅμως περιπτώσεις, κατὰ τὰς ὁποίας αὕτη συντελεῖται πρὸς τὸ ἐν ἄκρον, ὅπως συμβαίνει μὲ τὸ γεωσύγκλινον τῶν Ἀπαλλαχίων, ἣτις παρατηρεῖται εἰς τὸ ἀνατολικὸν ἄκρον.

Αἱ ἡπειρογενετικαὶ κινήσεις, ἀνοδικαὶ καὶ καθοδικαί, ἂν καὶ ἐν γενικαῖς γραμμαῖς εἶναι συνεχεῖς, ἐν τούτοις διακόπτονται ἀπὸ περιόδους ἐξασθενήσεως τῶν κατακορύφων κινήσεων ἢ ἐποχὰς μικρᾶς ἡρεμίας ἢ καὶ μὲ ἀντίθετον κίνησιν. Ἡ παρουσία τῶν ἀναβαθμίδων τῆς Φιννοσκανδίας ἀποδεικνύει ὅτι κατὰ διαστήματα ἡ ἀνοδικὴ κίνησις ἐσταμάτησεν ἐντελῶς ἢ σχεδὸν ἐντελῶς, ἐνῶ κατὰ τὰς ἐνδιαμέσους ἐποχὰς ὑπῆρξε μᾶλλον ὀμαλή.

Ἐπίσης αἱ ἀναβαθμίδες τῶν ποταμίων περιοχῶν συνδέονται εἰς πολλὰς περιπτώσεις μὲ διακοπὰς τῆς ἡπειρογενετικῆς ἀνόδου τῆς χώρας. Κατὰ τὴν συνεχῆ ἀνοδὸν πρέπει ν' ἀναμένωμεν συνεχῆ ἐκβάθυνσιν τοῦ ποταμίου δικτύου, ἐνῶ αἱ διακοπαὶ κατὰ τὴν ἀνύψωσιν ἔχουν ὡς συνέπειαν τὴν ἐλάττωσιν τῆς κλίσεως καὶ ἐπομένως τὴν πρόσχωσιν. Πρῶτος ὁ Dana καὶ μετὰ τοῦτον ὁ Stille (1924) δέχεται ἀντιστοιχίαν τῶν ἀνοδικῶν καὶ καθοδικῶν κινήσεων. Πρὸς τούτοις ὁ τελευταῖος φέρει παράδειγμα τὴν ἀνύψωσιν τῆς Φιννοσκανδίας καὶ τὴν βύθισιν τῆς βορείου Γερμανίας κατὰ τὴν Τεταρτογενῆ περίοδον.

Λόγω τῶν καθοδικῶν κινήσεων θὰ ἔπρεπεν ἤδη νὰ εἶχεν ἐπικλυσθῆ ἡ Βόρειος Γερμανία ὑπὸ τῆς θαλάσσης, τοῦτο ὅμως δὲν συνέβη διότι κατὰ τὴν παγετικὴν περίοδον ἀπετέθησαν μεγάλου πάχους ἰζήματα, μεταφερθέντα ὑπὸ τῶν παγετῶνων καὶ ὡς ἐκ τούτου ἡ συνίζησις δὲν κατέστη ἱκανὴ νὰ φέρῃ τὰ πάντα ὑπὸ τὸ ὕδωρ. Ἐὰν ἔλλειπον τὰ παγετικά ἰζήματα ἢ θάλασσα θὰ εἶχε προελάσει πρὸς νότον διὰ τοῦ Βερολίνου μέχρι καὶ τῆς

Kottbus. Ὁ Stille, ἀναφερόμενος εἰς τὰς μεγάλης ἀκτῖνος καμπυλότητος πτυχάς, ἐνίων συγγραφέων, συνταυτίζει ταύτας μὲ τὰς ἠπειρογενετικὰς κινήσεις, αἵτινες ὑπὸ μορφὴν εὐρείων κάμψεων διευθύνονται πρὸς τὰ ἄνω ἢ πρὸς τὰ κάτω. Αἱ τοιαῦται μεγάλης ἀκτῖνος καμπυλότητος ἠπειρογενετικαὶ κινήσεις τόσον αἰ ἀνοδικαὶ ὅσον καὶ αἰ καθοδικαὶ ἐχαρακτηρίσθησαν ὑπὸ τοῦ Stille (1913) ὡς Undation. Τὴν ἐν λόγῳ κίνησιν θὰ ἠδυνάμεθα νὰ ἀποδώσωμεν μὲ τὸν ἑλληνικὸν ὄρον « τ ο ξ ο ε ι δ ῆ ς ἠ - π ε ι ρ ο γ ἔ ν ε σ ι ς ». Ἐναντι τῆς Undation ἀντέταξεν ὁ Stille διὰ τοὺς ὀρογενετικούς σχηματισμοὺς τῶν συγκλίνων καὶ ἀντικλίνων τὸν ὄρον Undulation (Κυματισμός). Κατὰ τὸν Stille ἐπίσης μεταξὺ τῶν Undationen καὶ τῶν συγκλίνων καὶ ἀντικλίνων ὀρογενετικοῦ χαρακτῆρος ὑπάρχουν μικρᾶς ἀκτῖνος καμπυλότητος Undationen, τὰς ὁποίας καλεῖ εἰδικὰς Undationen (Spezialundationen). Αἱ εἰδικαὶ Undationen χαρακτηρίζονται ὅπως καὶ αἱ μεγάλαι Undationen ἐκ τοῦ ἀδιαταράκτου τοῦ τεκτονικοῦ ἰστοῦ καὶ τῆς μακρᾶς καὶ συνεχοῦς διαρκείας. Εἶναι δυνατόν, κατὰ τὸν Stille, εἰς τὸν χῶρον μιᾶς γενικῆς ἀνοδικῆς Undation νὰ ἔχωμεν εἰδικὴν καθοδικὴν Undation; ὡς συμβαίνει εἰς τὴν περιοχὴν Οὐα τῆς Μικρᾶς Ἀσίας.

Αἱ ἀνοδικαὶ ἠπειρογενετικαὶ κινήσεις τοῦ προσφάτου παρελθόντος ἀφήνουν τὰ ἴχνη των ἐπὶ εὐρείας ἐκτάσεως καὶ ὡς ἐκ τούτου εἶναι προσिताὶ εἰς τὸν ἄμεσον καθορισμὸν τῶν. Παράδειγμα ἔχομεν τὴν Φιννοσκανδίαν καὶ τὴν Καναδικὴν ἀσπίδα, αἵτινες ἀνέρχονται κατὰ τὴν παροῦσαν ἐποχὴν. Ἀντιθέτως αἱ καθοδικαί, κεκρυμμένα ἐντὸς θαλασσίων περιοχῶν ἢ ἄλλων περιοχῶν βυθιζομένων εἰσέτι, δὲν παρέχουν στοιχεῖα ἀναγνωρίσεως. Ἐπίσης αἱ ἀνοδικαὶ κινήσεις τῶν παλαιότερων γεωλογικῶν περιόδων λόγῳ τῆς ἀπογυμνώσεως καθίστανται προβληματικαὶ διὰ τὴν ἄμεσον παρατήρησιν. Ὅσον ἀφορᾷ τὰς παλαιότητας καθοδικὰς κινήσεις, εἶναι δυνατόν νὰ συμπεράνωμεν ταύτας ἀπὸ τὸ πάχος τῶν πετρωμάτων, τὰ ὁποῖα ἤλθον εἰς τὴν ἐπιφάνειαν.

Σύγχρονοι ἠπειρογενετικαὶ ἀνοδικαὶ κινήσεις παρατηρήθησαν ἀπὸ τῆς ἐποχῆς τοῦ Κελσίου καὶ Λιναίου εἰς τὴν Φιννο-

σκανδίαν. Οὕτω παρὰ τὴν Στοκχόλμην (59° Β. Πλάτος) εἰς διάστημα 100 ἐτῶν διεπιστώθη ἀνύψωσις 0,50 μ. Ἐπίσης παρὰ τὸ Ratam (64° Β. Πλάτος) καὶ εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον παρετηρήθη ἀνύψωσις 1,25 μ. Ἐκ τῶν Βαυαρικῶν τοπογραφῆσεων ἀπεδείχθη ὁμοίως ὅτι εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Μονάχου καὶ εἰς τὸν πυθμένα ἑνὸς γεωσυγκλίνου τῆς Τριτογενοῦς ἐποχῆς ἔλαβε χώραν εἰς διάστημα 20 ἐτῶν καταβύθισις 1-6 ἐκ. Ἡ συνίζησις συνετελέσθη καὶ ἐνταῦθα ὑπὸ μορφὴν συγκλίνου καὶ ὡς ἐκ τούτου τὸ Μόναχον καὶ ἡ παρυφὴ τῶν Ἄλπεων ἐπλησίασαν κατὰ 12 ἐκ. ἐντὸς 50 ἐτῶν. Ἐπίσης, κατὰ τὸν Wolff (1923), ἡ Γερμανικὴ ἀκτὴ τῆς Β. Θαλάσσης ἐβυθίσθη κατὰ τὸν τελευταῖον αἰῶνα περὶ τὰ 20 ἐκ., ἡ δὲ Land Hadeln (ἐκβολαὶ τοῦ Ἑλβα) καὶ ἡ Ἑλιγολάνδη 2 μ. ἐντὸς 4000 ἐτῶν.

Αἱ κύριαι μορφαὶ ἐκδηλώσεως τῆς ἠπειρογενέσεως καὶ ὀρογενέσεως ἔχουν ὡς ἀκολούθως :

1) Ὀρογένεσις : δημιουργεῖ ἀντίκλινα καὶ σύγκλινα.

2) Ἡπειρογένεσις : δημιουργεῖ γεωσύγκλινα καὶ γεωαντίκλινα.

Οὕτω δυνάμεθα νὰ εἰπώμεν ὅτι ἡ τεκτονικὴ ἐξέλιξις τῆς Γῆς ἐπιτελεῖται εἰς δύο φάσεις. Ἡ πρώτη φάσις ἀντιπροσωπεύει τὴν ἠπειρογένεσιν καὶ ἡ δευτέρα τὴν ὀρογένεσιν.

Αἱ ἠπειρογενετικαὶ κινήσεις εἶναι κινήσεις μακρᾶς διαρκείας, ἀνοδικαὶ ἢ καθοδικαί, αἵτινες δημιουργοῦν τὰ γεωσύγκλινα καὶ τὰ γεωαντίκλινα, ἄνευ ὅμως ἀλλαγῆς τοῦ τεκτονικοῦ ἰστοῦ.

Αἱ ὀρογενετικαὶ κινήσεις ἐπιφέρουν ταχεῖαν ἀνύψωσιν ἰζημάτων τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς πρὸς σχηματισμὸν ὄρεων, καταστρέφουν τὸν τεκτονικὸν ἰστόν, εἶναι βραχείας διαρκείας καὶ ἔχουν ἐπεισοδιακὸν καὶ ἐπαναστατικὸν χαρακτῆρα.

Ἐκ τῆς χρονικῆς συγκρίσεως τῶν δύο αὐτῶν μεγάλων κινήσεων ἀπεδείχθη ὅτι αἱ ὀρογενετικαὶ ἀντιπροσωπεύουν μόνον τὸ 1/40 τῶν ἠπειρογενετικῶν χρόνων.

Συνεπεῖα τῶν καθοδικῶν ἠπειρογενετικῶν κινήσεων παρατηροῦνται πλησίον τῶν ἀκτῶν ἐπικλύσεις τῆς θαλάσσης (Transgressions), ἐνῶ αἱ ἀνοδικαὶ προκαλοῦν τὴν ἀποχώρησιν αὐτῆς

(Regressions). Τὰ στρώματα, τὰ ὁποῖα προέρχονται ἐξ ἐπικλύσεως ἐκτείνονται εὐρέως ἐπὶ ὑποβάθρου ἀπὸ τὸ ὁποῖον χωρίζονται διὰ σημαντικοῦ στρωματογραφικοῦ διακένου. Ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὑποβάθρου εἶναι συχνὰ σκληρὰ καὶ διάτρητος συνεπεία τῆς δράσεως λιθοφάγων ὀργανισμῶν, τὰ δὲ στρώματα τῆς ἐπικλύσεως ἄρχονται συχνὰ μὲ κροκαλοπαγή, τὰ ὁποῖα καλοῦμεν β α σ ι κ ἄ κ ρ ο κ α λ ο π α γ ῆ.

Ἐπειδὴ μία ἐπίκλυσις δύναται νὰ εἶναι μακρᾶς χρονικῆς διαρκείας, οἴκοθεν νοεῖται ὅτι τὰ στρώματα ταῦτα δὲν εἶναι πάντοτε τῆς αὐτῆς ἡλικίας.

ΕΥΣΤΑΤΙΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

Αἱ εὐστατικαὶ κινήσεις ὀφείλονται ἐν πολλοῖς εἰς κλιματολογικὰ αἷτια καὶ ὡς ἐκ τούτου δὲν ἐμπίπτουν εἰς τὸ πεδῖον τῆς Τεκτονικῆς Γεωλογίας. Λόγῳ ὅμως τῆς συγχύσεως, ἥτις ἐπικρατεῖ μεταξύ εὐστατικῶν καὶ τῶν ἠπειρογενετικῶν κινήσεων, κρίνομεν ἐπιβεβλημένον ὅπως ἐν ὀλίγοις ἀναπτύξωμεν τὴν προέλευσιν καὶ τὰ ἀποτελέσματα τούτων.

Εὐστατισμὸν ἢ εὐστατικὰς κινήσεις καλοῦμεν τὴν μεταβολὴν τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης ἐφ' ὀλοκλήρου τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς. Ἡ μεταβολὴ τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης δυνατὸν νὰ προέλθῃ ἀπὸ μίαν μεταβολὴν χωρητικότητος τῆς ὠκεανείου λεκάνης λόγῳ ὀρογενέσεως, ἢ ἐκ τῆς δημιουργίας μεγάλων παγετικῶν καλυμμάτων, ἢ ἀντιστρόφως ἐκ τῆς τήξεως μεγίστων ποσοτήτων πάγου. Οὕτω κατὰ τὴν τελευταίαν παγετώδη περίοδον οἱ πάγοι εἶχον καλύψει τὴν Εὐρώπην ἀπὸ τοῦ Βορείου Πόλου μέχρι τῆς Κεντρικῆς Γερμανίας καὶ μέχρι τοῦ Κιέβου εἰς τὴν Οὐκρανίαν. Ὡσαύτως ἡ Β. Ἀμερικὴ ἐκαλύφθη ὑπὸ παγετῶνων μέχρι καὶ πέραν τῶν Καναδικῶν λιμνῶν. Συνεπεία τῆς μεταβολῆς μεγάλων ποσοτήτων ὕδατος εἰς πάγον, ἡ στάθμη τῆς θαλάσσης θὰ ἔπρεπε νὰ εἶχε κατέλθῃ κατὰ 100 μ. περίπου χαμηλότερον τῆς σημερινῆς ἐπιφανείας. Ἐπίσης, ἐὰν σήμερον τακοῦν ὅλοι οἱ πάγοι τῆς Ἀνταρκτίδος, ὑπελογίσθη ὅτι

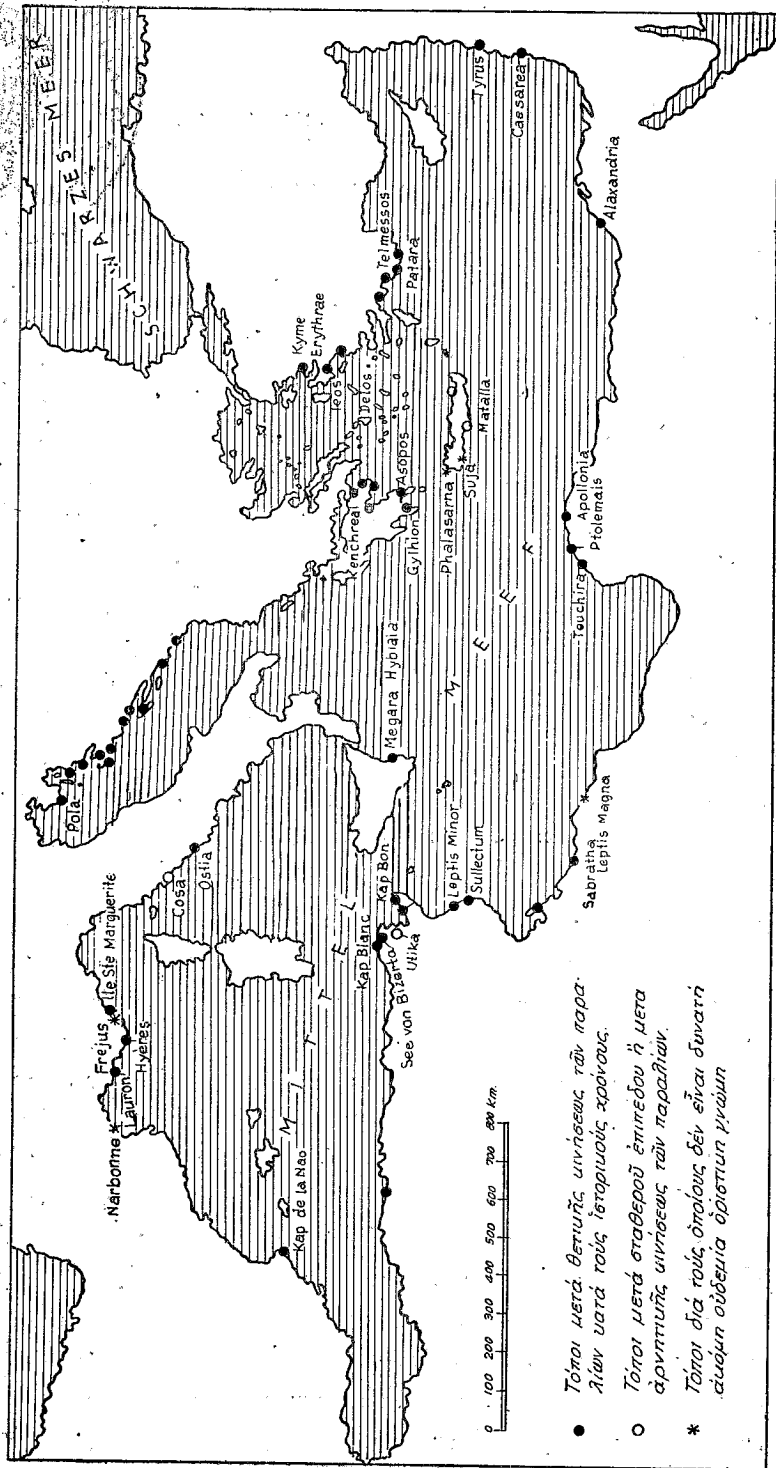


ή στάθμη τῆς θαλάσσης θά ἀνέλθη κατὰ 30 μ. εἰς μετὰ τοῦ
τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης εἶναι φυσικὸν νὰ ἐπιφέρουν καὶ με-
ταβολὰς τοῦ ἠπειρωτικοῦ ἀναγλύφου. Πράγματι, ἐκ τῆς παρακο-
λουθήσωμεν τὰς ἰσοβαθεῖς τοῦ Αἰγαίου πελάγους, βλέπομεν ὅτι
πολλαὶ νῆσοι αὐτοῦ κατὰ τὴν Τεταρτογενῆ περίοδον, ὅχι μόνον
εἶχον μεγαλυτέραν ἔκτασιν, ἀλλὰ τινὲς τούτων εἶχον ἐνωθῆ με-
τὴν κυρίως ἠπειρωτικὴν μᾶζαν.

Ἡ διάκρισις τῶν εὐστατικῶν κινήσεων ἀπὸ τὰς ἠπειρογε-
νετικὰς κινήσεις εἶναι δύσκολος, διότι τὸ μόνον ἀσφαλὲς κριτή-
ριον τῶν εὐστατικῶν κινήσεων εἶναι ὁ παγκόσμιος χαρακτήρ
των. Εἰς τὰς εὐστατικὰς κινήσεις ἔχομεν ἀνοδὸν καὶ κάθοδον
τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης ἐφ' ὀλοκλήρου τῆς Γῆς, ἐνῶ εἰς τὰς
ἠπειρογενετικὰς ἔχομεν ἀνοδικὰς καὶ καθοδικὰς κινήσεις τῆς
χέρσου περιωρισμένης ἐκτάσεως. Εἶναι δυνατόν εἰς μίαν περιο-
χὴν νὰ ἔχωμεν σύγχρονον ἐνέργειαν καὶ τῶν δύο κινήσεων, ὅτε
ὁ διαχωρισμὸς τούτων καθίστάται ἔτι δυσκολώτερος καὶ ἐνίοτε
ὀδηγεῖ εἰς πλάνας.

Ὁ D. Hafemann (1960) παρατήρησεν ὅτι κατὰ τὴν παροῦ-
σαν περίοδον εὐρισκόμεθα πρὸ εὐστατικῆς ἀνυψώσεως τῆς θα-
λάσσης. Αὕτη ἤρχισε κατὰ τὴν 7ην ἢ 8ην χιλιετηρίδα π. Χ., δὲν
ἦτο ὅμως διαρκὴς, ἀλλὰ διεκόπτετο ἀπὸ ἐποχὰς ἡρεμίας ἢ καὶ
παρουσίαζεν ἐλαφρὰς ὑποχωρήσεις. Ἀπὸ τὸν 1ον αἰῶνα μ. Χ.
μέχρι σήμερον, κατὰ τοὺς ὑπολογισμοὺς τοῦ Hafemann, ἡ ἐπι-
φάνεια τῆς θαλάσσης πρέπει νὰ ἀνυψώθῃ κατὰ 2,50 μ. ἕως 2,80 μ.
Εἰς τὸν χάρτην τοῦ Hafemann σημειοῦνται ὅλα τὰ παραλιακὰ
κτίσματα τῆς ἀρχαιότητος εἰς ὀλόκληρον τὴν Μεσόγειον, τὰ ὁ-
ποῖα νῦν εὐρίσκονται ἐντὸς τῆς θαλάσσης (Εἰκ. 54). Ἐπομένως
καὶ παρόμοια γεγονότα τῶν Ἑλληνικῶν παραλίων (Κρήτη, νό-
τιος Πελοπόννησος), τὰ ὁποῖα εἰς τὸ παρελθὸν ἀπεδόθησαν εἰς
τοπικὰς καθοδικὰς κινήσεις, ἀποδεικνύεται ὅτι ὀφείλονται εἰς
ἀνυψωτικὰς εὐστατικὰς κινήσεις.

Ἡ σημερινὴ ἐποχὴ καὶ κυρίως ἀπὸ τοῦ 1900 μέχρι τοῦ
1950 χαρακτηρίζεται ὑπὸ μιᾶς ἀναθερμάνσεως τοῦ Ἀρκτικοῦ,
ἣτις ὅμως φαίνεται ὅτι ἐσταμάτησε τὸ 1950 (Derruau. 1958).



Εἰκ. 54. Χάρτης εὐστασιακῶν κινήσεων τῆς ἱστορικῆς ἐποχῆς κατὰ D. Hafemann

ΑΛΠΙΚΟΣ ΚΑΙ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΤΕΚΤΟΓΕΝΕΣΕΩΣ



Α. ΑΛΠΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ

Εἰς τὸν Ἀλπικὸν τύπον δομῆς ὁ χῶρος, ἐντὸς τοῦ ὁποῦ εὐσηματίσθησαν τὰ ἰζήματα τοῦ γεωσυγκλίνου, καθίσταται ἐξαιρετικῶς στενός. Συνεπεία τούτου τὰ ἰζήματα παραμορφώνονται ἰσχυρῶς καὶ πρὸ παντὸς πτυχοῦνται καὶ ἐπωθοῦνται. Οὕτως ὁ Ἀλπικὸς τύπος χαρακτηρίζεται ὑπὸ πτυχωσιγενῶν ὀρέων καὶ ὀρέων καλυμμάτων. Εἰς τὸν Ἀλπικὸν τύπον αἱ ἐπωθήσεις κατὰ τὸν K. Metz (1957) διευθύνονται ὅλαι πρὸς μίαν πλευρὰν καὶ ἐκτείνονται ὑπεράνω τῶν ἄκρων κρατονικῶν γειτονικῶν τεμαχῶν, ἀκολουθοῦσαι τὴν διεύθυνσιν ἐκ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῶν ὀρέων πρὸς τὰ ἔξω. Τὰ θεμελιώδη τεμάχη, τὰ εὐρισκόμενα πρὸς τὰ ἔξω τῶν ἐπωθημένων ὀρέων χαρακτηρίζονται ὡς προχωραὶ (Vorländer), ἐνῶ τὰ εὐρισκόμενα εἰς τὸ ἐσωτερικὸν ἐν σχέσει πρὸς τὰ ἐπωθηθέντα καλύμματα ὡς ὀπισθοχωραὶ (Rückländer). Τοιούτου εἴδους ἐπωθήσεις, δηλαδὴ πρὸς τὰς προχώρας, ἔχουν γενικὴν ἐξάπλωσιν καὶ ἀνήκουν εἰς τὴν κανονικὴν μορφήν τοῦ Ἀλπικοῦ τύπου δομῆς. Αἱ ἐπωθήσεις αὗται, ὅπως ἐτονίσαμεν προηγουμένως, διευθύνονται πρὸς μίαν πλευρὰν καὶ ἐπὶ τούτοις θὰ ἀναφέρωμεν μερικὰ παραδείγματα. Εἰς τὰς Καληδονίδας τῆς Σουηδίας—Νορβηγίας τὰ ἰζήματα τοῦ ἀρχαιοπαλαιοζωϊκοῦ γεωσυγκλίτου ἔχουν ἐπωθηθῆ πρὸς ἀνατολὰς ὑπεράνω τοῦ κρυσταλλοσχιστώδους καὶ τῶν ἰζημάτων τῆς ἀνατολικῆς προχώρας. Ἐπίσης αἱ πτυχώσεις καὶ αἱ ἐπωθήσεις τῶν Ἀππαλαχίων διευθύνονται ὑπεράνω τῆς δυτικῆς προχώρας, ὅπως ἐπίσης εἰς τὰς Ἀλπεις αἱ κινήσεις τῶν βορείων ζωνῶν διευθύνονται ὑπεράνω τῆς βορείου προχώρας. Ὡσαύτως τὰ Οὐράλια ἀποκλίνουν πρὸς δυσμὰς καὶ τὰ Ἰμαλάια πρὸς νότον. Ἐπίσης ὁ Suess ὑπεστήριξε τὴν μονόπλευρον διάταξιν καὶ ἐπροχώρησε τόσον πολὺ, ὥστε νὰ δεχθῆ τὴν ἐπικράτησιν τῆς μονοπλεύρου διατάξεως τῆς πτυχώσεως διὰ πολὺ μεγάλας περι-

οχάς τῆς Γῆς, δηλαδή μίαν γενικὴν βορείαν πτύχωσιν τῆς Εὐρώπης ἐν ἀντιθέσει πρὸς μίαν γενικὴν νοτίαν πτύχωσιν εἰς τὴν Ἀσίαν. Εἰς τὴν ἀντίληψιν τῆς μονοπλεύρου ἀποκλίσεως τῶν ἐπωθήσεων ὑπεστηρίχθη καὶ ἕτερα ἀντίθετος ἄποψις, ὅτι δηλαδή ἔχομεν ἀμφίπλευρον διάταξιν τῶν καλυμμάτων. Οὕτως ὁ Ε. Kraus ἀντιπροσωπεύει τὴν ἰδέαν τῆς ἀμφίπλευρου διατάξεως τοῦ ὄρογενοῦς καὶ θεωρεῖ ὡς ἐρείπια ὅλα ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν μόνον ἓνα ὄρατὸν κλάδον.

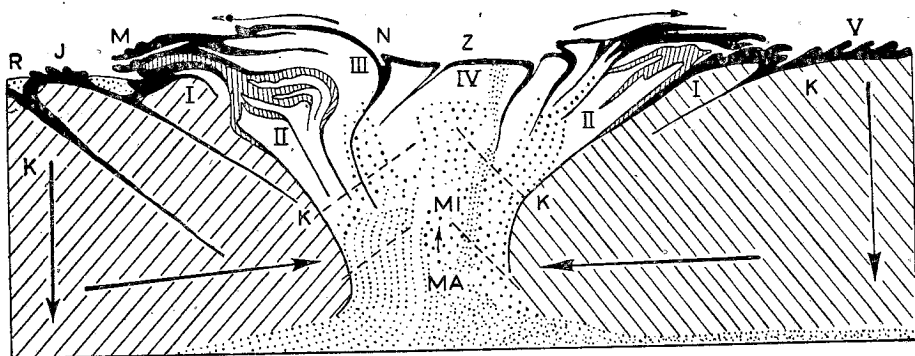
Ἐπίσης ὁ Kober (1933) εἰς τὴν ὄρογενετικὴν του θεωρίαν δέχεται ὅτι ἐν γεωσύγκλινον, εὐρισκόμενον μεταξὺ δύο κρατογενῶν, κατανέμεται κατὰ τὴν πτύχωσιν εἰς δύο κλάδους, ἐκ τῶν ὁποίων ὁ εἷς στρέφεται πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἑνὸς κρατογενοῦς καὶ ὁ ἄλλος πρὸς τὸ ἕτερον. Εἰς τὸ μέσον παραμένει ἡ ἐνδιάμεσος ὄροσειρά (Zwischengebirge) ἢ μία ζώνη οὐλῆς (Narbenzone).

Οὕτω, κατὰ τὸν Kober, τὰ τμήματα τῶν Ἄλπεων, τὰ ὁποῖα ἔχουν κινήσιν πρὸς βορρᾶν, εἶναι ὁ βόρειος κλάδος τοῦ ὄρογενοῦς, ἐνῶ ἀντιθέτως ὑπάρχει καὶ ὁ νότιος κλάδος εἰς τὰς νοτίας Ἄλπεις μὲ διεύθυνσιν κινήσεως πρὸς νότον. Οὗτος λαμβάνει πλήρη ἀνάπτυξιν εἰς τὰς Δειναρίδας καὶ Ἑλληνίδας ὄροσειράς. Πρὸς καλυτέραν κατανόησιν τοῦ θέματος παραθέτομεν τὴν τομὴν τοῦ Kober (Εἰκ. 55). Ἐὰν ἀναλύσωμεν τὴν τομὴν ταύτην, βλέπομεν ὅτι οἱ ἐξωτερικοὶ κλάδοι τῆς ὄροσειρᾶς, ἦτοι πτυχώσεις καὶ καλύμματα, διευθύνονται πρὸς τὰς προχώρας, ἐνῶ τὸ ἐσωτερικὸν ἀποτελεῖ τὴν ἐνδιάμεσον ὄροσειρᾶν (Zwischengebirge), ἡ ὁποία, κατὰ τὸν Kober, δὲν χαρακτηρίζεται ἀπὸ ὑπερβολικὴν δομὴν καλυμμάτων, ἀλλὰ ἀπὸ τεκτονικοὺς ὄγκους (Blocktektonik). Οἱ ἐξωτερικοὶ κλάδοι χαρακτηρίζονται ὡς Externiden, Metamorphiden καὶ Zentraliden.

Αἱ Externiden εἶναι κατὰ τὸν Kober τὰ καλύμματα ἐκεῖνα, τῶν ὁποίων τὰ ἰζήματα προέρχονται ἀπὸ τὰς ἐξωτερικὰς ζώνας τοῦ γεωσυγκλίνου. Αἱ Metamorphiden καὶ Zentraliden προέρχονται ἀπὸ τὰ ἐσωτερικὰ τμήματα τῆς περιοχῆς τοῦ γεωσυγκλίνου.

Ἡ ἐνδιάμεσος ὄροσειρά (Zwischengebirge) παριστᾶ τὴν ὀπισθοχώραν δι' ἑκάτερον τῶν δύο ἀποκλινόντων πλαγίων κλάδων.

Κατὰ τὸν Kober δημιουργοῦνται καὶ τοπικῶς ἐπωθήσεις ἀπὸ τμήματα τοῦ ἐξωτερικοῦ κλάδου ὑπεράνω τῆς μάζης τῆς ἐνδιαμέσου ὄροσειρᾶς, δηλαδή ὀπισθοπτυχώσεις (Rückfaltungen). Ἀλλὰ κατὰ τὸν Metz (1957) τὸ γεγονός τοῦτο δέον νὰ θεωρηθῇ ὡς προσωπικὴ ἐκτίμησις τοῦ Kober καὶ οὐχὶ ὡς ἀντικείμενικὴ. Ὁ Stille (1936) δέχεται τὴν διπλὴν ἀπόκλι-



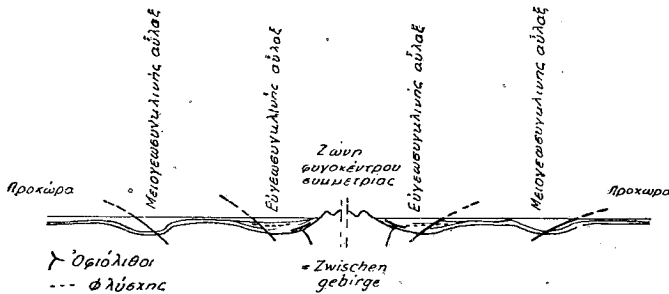
Εἰκ. 55. Κανονικὴ τομὴ τοῦ Ἀλπινοῦ ὄρογενεοῦς κατὰ L. Kober. K = Μάζαι τῆς προχώρας. MA = Ζῶναι γρανιτιοῦ μάρματος. MI = Ζώνη μιγματίτου. Z = Ἐνδιάμεσος ὄροσειρά. R = Νότιον τέρμα τῆς τάφρου τοῦ Ρήνου J = Ἰουρασιαὶ ὄροσειραὶ M = Ἐπωθημένη μολλάσσα. I, II, III, = Externiden, Metamorphiden, Zentraliden, IV = Interniden, μέ τευτονιὴν κατ' ὄψιμος. V = Πτυχαὶ προχώρας μέ νοτιὰν μολλάσσαν.

σιν τῶν πτυχῶν, παρατηρῶν ὅτι εἰς τὴν περίπτωσιν ὑποθαλασσίου Kraton δύναται τοῦτο νὰ διαδραματίσῃ τὸν ρόλον ἠπειρωτικοῦ Kraton.

Ἐπίσης ὁ Aubouin (1959) δέχεται σχετικῶς μὲ τὴν διπλὴν ἀπόκλισιν τὴν ἐξῆς ἄποψιν. Ὅταν αἱ δύο προχώραι εἶναι πλησίον, τότε σχηματίζεται διπλοῦν ζεῦγος μειο-εὐγεωσυγκλινῶν αὐλάκων. Ἡ ὄρογένεσις ἀρχίζει ἀπὸ τὴν θέσιν τοῦ ὑβώματος, τὸ ὁποῖον χωρίζει τὰς δύο εὐγεωσυγκλινεῖς αὐλάκας καὶ διίσταμένη ἐκ τοῦ σημείου τούτου ἀποκλίνει πρὸς τὰς δύο προ-

χώρας (Εἰκ. 56). Ἐκατέρωθεν τῆς μάζης τοῦ ὑβώματος εὐρίσκονται αἱ δύο εὐγεωσυγκλινεῖς αὐλακες, αἱ ὀφιολιθικαὶ ἐκχύσεις καὶ οἱ ἀρχαιότεροι φλύσχοι.

Τὸ πελαγονικὸν ὑβώμα καὶ ἐν συνεχείᾳ ἡ μᾶζα τῆς Ροδόπης (Zwischengebirge) εἶναι ἡ ζώνη ἐκ τῆς ὁποίας ἀποκλίνουν αἱ Ἑλληνίδες ὄροσειραὶ καὶ αἱ ὄροσειραὶ τῶν Βαλκανίων. Ἡ ἀντίληψις ὅμως τῆς ἀμφιπλεύρου διατάξεως τῆς δομῆς τοῦ Ἀλπικοῦ τύπου ἤγειρεν ἀμφιβολίας καὶ εἰς ἀντίκρουσιν ταύτης προεβλήθησαν τὰ σχετικὰ ἐπιχειρήματα. Οὕτω προκειμένου περὶ τῶν Ἀππαλαχίων ὑπάρχει εἷς μόνον κλάδος, ἐνῶ κατὰ τὴν ἀντίληψιν τῆς ἀμφιπλεύρου διατάξεως θὰ ἔπρεπεν ὁ ἀνατολικὸς κλά-



Εἰκ. 56. Ἀμφίπλευρος ἀπόλυσις τῶν ὄροσειρῶν κατὰ τὴν ἐννοίαν τοῦ J. Αὐβουίη

δος νὰ εὐρίσκεται βυθισμένος ἐντὸς τοῦ Ἀτλαντικοῦ. Αἱ γεωτρήσεις ὅμως αἱ ὁποῖαι ἐγένοντο εἰς τὴν Β. Φλωρίδα καὶ εἰς τὴν Γεωργίαν συνήντησαν Παλαιοζωϊκόν, τὸ ὁποῖον οὔτε κατὰ τὴν φάσιν, οὔτε κατὰ τὴν κίνησιν συγκρίνεται ἀπ' εὐθείας μετὸν δυτικὸν κλάδον τῶν Ἀππαλαχίων. Ἐπομένως εἰς τὰ Ἀππαλάχια δεόν νὰ δεχθῶμεν ἕνα μόνον κλάδον. Μονόπλευρον ἐπίσης διάταξιν ἐμφανίζουν καὶ ἄλλαι ὄροσειραὶ, ὡς αἱ δυτικαὶ τῆς Ἀμερικῆς καὶ τῆς Ἰαπωνίας. Ἐκ τῶν μέχρι τοῦδε ἐκτεθέντων συνάγεται ὅτι ἡ ὀρογένεσις Ἀλπικοῦ τύπου καὶ ὁ πρόδρομος αὐτῆς τὸ ὀρθογεωσύγκλινον εὐρίσκονται κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς δραστηριότητός των εἰς σαφῆ ἀντίθεσιν μετὰ συγχρόνως ὑφιστάμενα κρατονικά, τὰ ὁποῖα διαδραματίζουν ἕναντι αὐ-

τῶν ρόλον κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦττον σταθεροῦ στερεοποιημένου τμήματος.

Αἱ ὀρογενέσεις Ἀλπικοῦ τύπου παρουσιάζονται κυκλικῶς εἰς τὴν ἱστορίαν τῆς Γῆς καὶ ἀπεργάζονται τὴν συμπληρωματικὴν ἐποικοδόμησιν σταθερῶν σιαλικῶν στοιχείων εἰς τὰ ἤδη ὑφιστάμενα κρατονικά. Ὁ ρόλος των εἶναι νέα διαμόρφωσις τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς, ἐνῶ τὰ ὀρογενετικά φαινόμενα Γερμανικοῦ τύπου ἀπεργάζονται, ὡς θὰ ἴδωμεν περαιτέρω, μόνον μεταμόρφωσιν ἐν τῷ πλαισίῳ τῶν ἤδη ὑφισταμένων ἡπειρωτικῶν μαζῶν.

B. ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ

Ἐναντι τοῦ Ἀλπικοῦ τύπου προέταξεν ὁ Stille τὸν Γερμανικὸν τύπον, εἰς τὸν ὁποῖον ἔλαι αἱ τεκτονικαὶ μορφαὶ ἐσχηματίσθησαν ἐντὸς τῶν κρατονικῶν μαζῶν καὶ ἀποτελοῦν τύπον δομῆς βασικῶς διάφορον τοῦ προηγουμένου.

Ἐχομεν καὶ εἰς τὸν Γερμανικὸν τύπον πτυχὰς καὶ ρήγματα μεγάλης ἐκτάσεως, οὕτως ὥστε συμφώνως μὲ τὴν ἔννοιαν τοῦ Stille πρέπει νὰ τὰς θεωρήσωμεν ὡς ὀρογενετικὰς ἐκδηλώσεις. Ἀλλὰ ὁ περιορισμὸς τοῦ χώρου, ὅπως συμβαίνει εἰς τὸν Ἀλπικὸν τύπον, ὑποχωρεῖ ἐνταῦθα καὶ αἱ διαρρήξεις καὶ αἱ μετακινήσεις ἀποκτοῦν ἐξαιρετικὴν σημασίαν εἰς τὴν διαμόρφωσιν τοῦ Γερμανικοῦ τύπου.

Εἰς τὴν τεκτονικὴν τοῦ Γερμανικοῦ τύπου ἀνήκουν ἔλαι αἱ περιοχαὶ ρηξιγενῶν πτυχῶν, καθὼς καὶ αἱ τεράστιαι ζῶναι τάφρων τῆς Γῆς, αἱ ὁποῖαι κεῖνται ἐντὸς κρατονικῶν περιοχῶν πρὸ μακροῦ στερεοποιηθεισῶν.

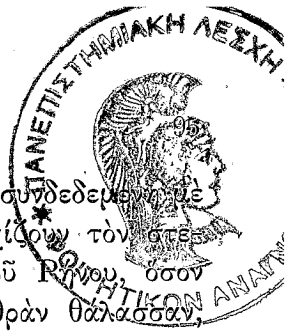
Ὁ Γερμανικὸς τύπος καὶ συγκεκριμένως ὁ εἰς αὐτὸν ὑπαγόμενος Σ α ξ ω ν ι κ ὸ ς χαρακτηρίζεται διὰ τοῦ κατατεμαχισμού τῶν ἰζημάτων μεγάλου πάχους ἢ καὶ τῆς δημιουργίας ἐν μέρει πτυχώσεων λόγῳ συμπίεσεως μεμονωμένων τεμαχῶν. Ἡ ἐντάσις τῶν τεκτονικῶν κατὰ τεμάχη παραμορφώσεων καὶ τὸ μέγεθος τῶν σχετικῶν κινήσεων κυμαίνεται ἐντὸς εὐρέων ὀρίων, καὶ ὑπὸ ἰδιαιτέρας εὐμενεῖς συνθήκας εὐρίσκομεν τοπικῶς ἐπω-

θήσεις, και πτυχώσεις, αἱ ὁποῖαι ἐνθυμίζουσι μορφάς Ἀλπικοῦ τύπου. Παρὰ τὰς πολλὰς, ἐν τούτοις, ὁμοιότητας μὲ σχηματισμοὺς Ἀλπικοῦ τύπου ἐν τῷ συνόλω των ὑφίστανται σημαντικαὶ διαφοραί. Εἰς τὴν τεκτονικὴν τοῦ Γερμανικοῦ - Σαξωνικοῦ τύπου ἔλλειπει κυρίως ὁ εἰδικὸς μαγματισμὸς ἢ ἐὰν ὑπάρχῃ παρουσιάζεται κατὰ τὸ πλεῖστον συνδεδεμένος μὲ τεκτονικὰς μορφάς, αἱ ὁποῖαι, ὡς ἐκ τοῦ μεγέθους αὐτῶν (βαθεῖαι καὶ μεγάλαι ταφροειδεῖς περιοχαί), εἶναι μακρὰν τῶν μερικῶν ἐκδηλώσεων τοῦ Σαξωνικοῦ τύπου. Εἶναι δυνατὸν εἰς ὄροσειράς, αἱ ὁποῖαι ἀνεπτύχθησαν ὑπὸ γεωσυγκλίσεων νὰ συναντήσωμεν ἰδιαιτέρον μίγμα στοιχείων Γερμανικοῦ καὶ Ἀλπικοῦ τύπου. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ γεγονὸς ὅτι τεκτονικὰ στοιχεῖα Γερμανικοῦ τύπου, νεωτέρας ἐποχῆς, ἀπετυπώθησαν μὲ ἐξαιρετικῶς ἔντονον μορφήν εἰς παλαιότερας ὄροσειράς Ἀλπικοῦ τύπου. Τοιαῦτα φαινόμενα συναντῶμεν εἰς τὰ ὄρη τῆς Κεντρικῆς Ἀσίας, ἐνθα τὸ μέγα ὕψος τούτων δέον νὰ ἀναζητηθῇ εἰς τὴν δρᾶσιν τῆς τεκτονικῆς Γερμανικοῦ τύπου.

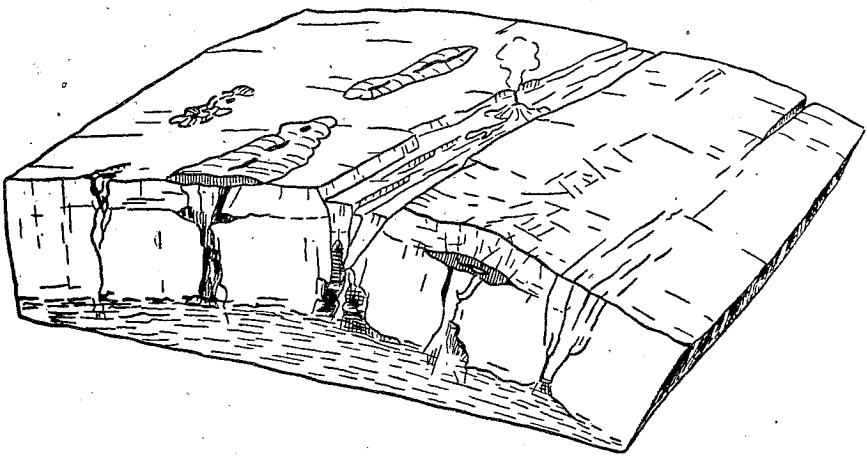
Κατὰ τὸν Stille (1940) αἱ διαφοραὶ τῶν δύο μορφῶν τεκτογενέσεως, δηλαδὴ τοῦ Ἀλπικοῦ καὶ Γερμανικοῦ τύπου, εἶναι σαφεῖς. Τὸ γεγονὸς ὅτι ὑπάρχουν μεταβατικαὶ μορφαί, δὲν σημαίνει ὅτι δὲν ὑπάρχουν βαθεῖαι διακρίσεις. Τοῦτο, ἐξηγεῖ ὁ Stille, θὰ ἦτο τὸ ἴδιον ὡς τὸ νὰ ἀρνηθῶμεν τὴν ἀντίθεσιν μεταξὺ νυκτὸς καὶ ἡμέρας, ἐπειδὴ ὑπάρχει τὸ μεταβατικὸν στάδιον τοῦ λυκόφωτος καὶ λυκαυγυοῦς.

Εἰς τὴν Σαξωνικὴν τεκτονικὴν, τὴν ὁποῖαν ἀνεφέραμεν, αἱ τάφροι ἔχουν περιορισμένον βάθος καὶ ἔκτασιν καὶ ἀφήνουσι ἀνέπαφον τὸ θεμελιῶδες ὑπόστρωμα.

Ἐναντι τῆς Σαξωνικῆς τεκτονικῆς, ἡ ὁποία χαρακτηρίζεται ὑπὸ ἀβαθοῦς τεκτονικῆς καὶ περιορίζεται εἰς τὸ ἀνώτερον ἰζηματογενὲς τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς, ἔχομεν ἄλλας περιοχὰς μὲ βαθύτατα ρήγματα, ἅτινα συγκλίνουν εἰς λίαν ἐκτεταμένας τάφρους ἢ συστήματα τάφρων. Ἡ τάφρος τοῦ Ρήνου καὶ τὸ τεράστιον σύστημα τῶν τάφρων τῆς Ἀνατολικῆς Ἀφρικῆς ἀνήκει εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν.



Ἡ παρουσία βασικῆς ἠφαιστειότητος εἶναι συνδεδεμένη μετὰ τὰ βαθέα ρήγματα τῶν τάφρων, τὰ ὁποῖα διασχίζουν τὸν στερεὸν φλοιὸν (Εἰκ. 57). Τόσον εἰς τὴν τάφρον τοῦ Ρήνου, ὅσον καὶ εἰς τὴν Ἀνατολικὴν Ἀφρικὴν καὶ τὴν Ἐρυθρὰν θάλασσαν, φαίνεται ὅτι τὰ ἐκρηκτικὰ κέντρα τῶν κατὰ τὸ πλεῖστον βα-



Εἰκ. 57. Ρηξιγενεῆς τευτονικῆ τάφρων. (ἀνύψωσις, διάρρηξις, ἠφαιστειότης)· κατὰ H. Cloos.

σαλτικῶν λαβῶν συνδέονται ἐν πολλοῖς οὐχὶ μετὰ τῶν κυρίων ρηγμάτων, ἀλλὰ μετὰ τῶν πλαγίων τοιούτων.

Ὁ Cloos ἐξήγησε τὴν γένεσιν τῶν ρηθισῶν τάφρων διὰ τῆς Rifttheorie, ἥτοι τῆς καταβυθίσεως διὰ διαστολῆς. Ὁ B. Willis (1928) δίδει ἄλλην ἐξήγησιν τῆς γενέσεως τῶν τάφρων διὰ τῆς Ramptheorie, περὶ τῆς ὁποίας ἐγένετο λόγος εἰς τὸ πρῶτον μέρος τοῦ παρόντος βιβλίου. Πρὸς τοῦτο παραπέμπομεν εἰς τὸ σχῆμα 36.

ΑΙ ΟΡΟΓΕΝΕΤΙΚΑΙ ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΠΑΡΕΛΘΟΝΤΟΣ

Αἱ μεγάλαι πτυχώσεις αἰτνες ἐπληξαν τὴν γῆνην ἐπιφάνειαν ἀπὸ τοῦ Καμβρίου καὶ ἐντεῦθεν, εἶναι κυρίως τρεῖς: Ἡ Καληδόνιος, ἡ Βαρίσκιος καὶ ἡ Ἀλπικὴ πτύχωσις.

Θὰ δώσωμεν ἑνταῦθα ἐν συντομίᾳ τὴν χρονικὴν καὶ τοπι-
κὴν θέσιν ἐκάστης τούτων συμφώνως μὲ τὰς ἀπόψεις τοῦ Stille.

Α) ΚΑΛΗΔΟΝΙΟΣ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Αὕτη διαιρεῖται εἰς δύο φάσεις 1) εἰς τὴν Παλαιοκαληδό-
νιον ἢ Τακονικὴν καὶ 2) εἰς τὴν Νεοκαληδόνιον. Ἡ πρώτη ἔ-
δρασε μεταξὺ τοῦ Κατ. Σιλουρίου καὶ Ἄνωτ. Σιλουρίου, δη-
λαδὴ μεταξὺ τοῦ Ὀρδοβισίου καὶ Γοτλανδίου. Ἡ δευτέρα ἐμ-
φανίζεται μὲ δύο ὑποφάσεις α) τὴν Ἄρδεννικὴν, ἣτις τοποθετεῖ-
ται μεταξὺ Λουδλωΐου καὶ Δαουντωνίου καὶ β) τὴν Ἐρικὴν, ἣτις
παρατηρεῖται μεταξὺ Δαουντωνίου καὶ Old red. Οὕτως ἔχομεν
τὸν ἀκόλουθον πίνακα τῶν Καληδονίων πτυχώσεων.

Κατ. Δεβόνειον (Old red)

| | | | |
|---------------|---|----------------------|--------------------------|
| Ἄν. Σιλουρίου | } | — Ἐρικὴ πτύχωσις | } Νεοκαληδόνιος πτύχωσις |
| | | Δαουντώνιον | |
| | | — Ἄρδεννικὴ πτύχωσις | |
| | | Λουδλωΐον | |
| | | Βενλόκιον | |
| | | Ταρανώνιον | |
| | | Λανδοβέριον | |

— Τακονικὴ πτύχωσις : Παλαιοκαληδόνιος πτύχωσις

Κατ. Σιλούριον

Εἰς τὰς Παλαιοκαληδονίους πτυχώσεις ἀνήκουν αἱ «Ὀρδο-
βισίδαι» καὶ εἰς τὰς Νεοκαληδονίους αἱ «Σιλουρίδαι» τοῦ R. T.
Chamberlin.

Θὰ δώσωμεν περαιτέρω τὴν κατὰ περιοχὰς ἐξάπλωσιν τῶν
Καληδονίων πτυχώσεων.

Βρεττανικαὶ νῆσοι. Εἰς τὴν Νότιον Οὐαλίαν καὶ
τὴν Κεντρικὴν Ἀγγλίαν παρατηρήθη ἀσυμφωνία μεταξὺ τοῦ



Κ. καὶ Ἄν. Σιλουρίου, δηλαδὴ ἔχομεν τὴν Τακονικὴν πτύχωσιν. Εἰς τὴν ἰδίαν περιοχὴν ὅμως ὑπάρχει συμφωνία μετὰ τὴν Ἄνωτ. Σιλουρίου καὶ Old red, δηλαδὴ δὲν ὑπάρχει ἡ Ἐρικὴ πτύχωσις. Ἀντιστρόφως εἰς τὴν ΒΔ. Οὐαλίαν καὶ Β. Ἄγγλων παρετηρήθη μόνον ἡ Ἐρικὴ πτύχωσις. Εἰς τὴν Β. Ἰρλανδίαν ἔχομεν τὴν παρουσίαν ἀμφοτέρων τῶν φάσεων, ἤτοι τῆς Τακονικῆς καὶ Νεοκαληδονίου (ἀσυμφωνία Κ. Σιλουρίου - Ἄν. Σιλουρίου καθὼς ἐπίσης ἀσυμφωνία τοῦ Ἄν. Σιλουρίου καὶ Old red).

Σκανδιναυικὴ καὶ Ἀρктиκὴ περιοχὴ. Εἰς τὴν Νορβηγίαν καὶ συγκεκριμένως εἰς τὰς περιοχὰς τοῦ Thron djem καὶ Χριστιανίας διεπιστώθη ἡ Ἐρικὴ πτύχωσις, ἐνῶ ἡ Ἀρδεννικὴ μόνον εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Thron djem. Ἡ Τακονικὴ πτύχωσις φαίνεται ὅτι ἀπουσιάζει ἀπὸ τὴν Νορβηγίαν.

Εἰς τὴν Σπιτοβέργην ἔχομεν ἀσυμφωνίας λόγῳ τῆς Καληδονίου ὀρογενέσεως, ἀλλὰ δὲν διηυκρινίσθη ἐὰν ἡ περιοχὴ αὐτὴ προσεβλήθη ὑπὸ τῆς Τακονικῆς ἢ Ἀρδεννικῆς πτυχώσεως.

Συνέχειαν τῆς Καληδονίου πτυχώσεως τῆς Σκανδιναυίας καὶ Σπιτοβέργης δέον νὰ ἀναζητήσωμεν ἐπίσης καὶ ἐπὶ τῆς Γροιλανδίας.

Μέση καὶ Νότιος Εὐρώπη. Εἰς τὴν Γαλλίαν διεπιστώθη ἡ Νεοκαληδόνιος πτύχωσις εἰς Boulonnais, μὲ ἰσχυρὰν ἀσυμφωνίαν τοῦ Δεβονείου (Ζιβητίου) ἐπὶ τοῦ πτυχωμένου Σιλουρίου, εἰς δὲ συμπεριλαμβάνεται καὶ τὸ Ἄν. Σιλουρίου. Εἰς μεγάλην ἔκτασιν παρατηρεῖται ἡ Καληδόνιος πτύχωσις καὶ ἐν Βελγίῳ. Νοτίως τῶν Ἀρδεννῶν, δηλαδὴ εἰς περιοχὰς, εἰς τὰς ὁποίας σήμερον τὸ παλαιοζωϊκὸν ὑπόβαθρον εἶναι κεκαλυμμένον, πρέπει νὰ τελειώνη ἡ Καληδόνιος πτύχωσις. Πάντως, εἰς τὴν Νορμαννικὴν - Βρετονικὴν μᾶζαν καὶ εἰς τὴν Βοημίαν καθὼς ἐπίσης καὶ εἰς τὰς ἀνατολικὰς Ἀλπεις δὲν ἔχομεν πλέον Καληδόνιον πτύχωσιν. Τοῦτο ἀπεδείχθη ἐκ τῆς ἐλλείψεως οἰασθήποτε γωνιώδους ἀσυμφωνίας μετὰ τὴν Κάτω καὶ Ἄνω Σιλουρίου, ὅπως καὶ μετὰ τὴν Ἄνω Σιλουρίου καὶ Κάτω Δεβονείου.

Ἡ Καληδόνιος πτύχωσις σημειοῦται ἀσθενέστερον εἰς τὸ

κάτω Harz, ἀλλ' ἐνταῦθα παραμένει ἀσαφές ἂν αὕτη ἀνήκη εἰς τὴν Ἀρδεννικὴν ἢ Ἐρικὴν φάσιν. Ἀντιθέτως, εἰς τὰ Σουδητικά, ἢ Καληδόνιος πτύχωσης εἶναι ἡ κυρία πτύχωσης, μὲ συνέπειαν τὴν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἰσχυρὰν μεταμόρφωσιν τῶν πετρωμάτων καὶ τὴν διείδυσιν γνευσιογρανιτικῶν μαζῶν.

Εἰς τὰ Γαλλικὰ Πυρηναιῖα, παρὰ τὸ Cierp, ὑφίσταται ἀσυμφωνία μεταξὺ Σιλουρίου καὶ Δεβονείου.

Εἰς τὴν Ἰσπανίαν οὐδαμοῦ ἀναφέρεται ἀσυμφωνία μεταξὺ Κατ. καὶ Ἀν. Σιλουρίου ἢ Ἀν. Σιλουρίου καὶ Δεβονείου πλὴν τῆς Sierra Morena, ἔνθα, κατὰ τοὺς Cortázar καὶ Gonzalo Y. Tarin παρατηρεῖται ἀσυμφωνία μεταξὺ Ἀν. Σιλουρίου καὶ Δεβονείου. Ἐὰν τοῦτο ἦτο ἀληθές, θὰ εἴχομεν καὶ ἐνταῦθα ἐνδείξεις Καληδονίου πτυχώσεως καὶ δὴ Νεοκαληδονίου, ἡ ὁποία γενικῶς ἀπουσιάζει ἐκ τῆς νοτίου Εὐρώπης. Ἐπίσης, εἰς τὰς Ἰβηρικὰς ὄροσειρὰς τῆς βορείου Ἰσπανίας, φαίνεται μᾶλλον πιθανόν, ὅτι ἔλαβον χώραν μικρὰν τοπικὰν τεκτονικὰν κινήσεις μεταξὺ τοῦ Σιλουρίου καὶ Δεβονείου. Ὅσον ἀφορᾷ τὸ Πορτογαλικὸν τμήμα τῆς Ἰβηρικῆς Μεσέτας, ὑφίσταται διαφωνία μεταξὺ τῶν συγγραφέων. Κατὰ τὸν P. Pruvost ὑπάρχει συμφωνία μεταξὺ τοῦ Κατ. Δεβονείου καὶ Ἀν. Σιλουρίου, ἐνῶ κατὰ τὸν Delgado, ὑπάρχει ἀσυμφωνία.

Ἀφρικὴ. Ὅπως μὲ τὴν Ἀρχαιοευρώπην πρὸς βορρᾶν οὕτω καὶ νοτίως τῆς Σιλουρίου Μεσογείου θαλάσσης προσηρτήθησαν, εἰς τὴν παλαιὰν μᾶζαν τῆς Ἀφρικῆς, νέαι ζῶναι διὰ τῶν Καληδονίων πτυχώσεων. Αὗται συναντῶνται εἰς τὴν νότιον Σαχάραν, καθὼς ἐπίσης καὶ ἔτι νοτιώτερον καὶ νοτιοδυτικώτερον ταύτης. Εἶναι αἱ Σαχαρίδαι τοῦ Suess. Αἱ πτυχώσεις αὗται, κατὰ τὸν Suess, εἶναι τακονικῆς ἡλικίας. Ἐπίσης, ἐκ τῶν δεδομένων τοῦ R. Chudeau προκύπτει, ὅτι αἱ Καληδόνιοι πτυχώσεις τῆς Ἀφρικῆς εἶναι τακονικῆς ἡλικίας.

Ἀσία καὶ Ἀυστραλία. Εἰς τὴν Περσίαν καὶ Ἀρμενίαν, τὸ Μέσον Δεβόνειον καλύπτει ἐξ ἐπικλύσεως παλαιότερα καὶ ἐν μέρει μεταμορφωμένα πετρώματα καὶ ὡς ἐκ τούτου δυνάμεθα νὰ ὑπολογίζωμεν εἰς τὴν ὑπαρξιν Καληδονίου πτυχώ-

σεως. Ἐκτεταμένως Καληδονίους πτυχώσεις δέχεται καὶ ὁ De Launay εἰς τὴν τεκτονικὴν του διαίρεσιν τῆς Ἀσιατικῆς ἠπείρου εἰς τὴν νοτιάν περιφέρειαν τῆς παλαιᾶς Σιβηρικῆς τραπέζης. Ἐπίσης κατὰ τὸν De La Touche ὑπάρχει εἰς τὰ Κράτη τοῦ Schan (Βρετ. Βούρμα) ἀσυμφωνία μεταξὺ τοῦ Κατ. Σιλουρίου καὶ Ἀν. Σιλουρίου.

Εἰς τὴν Αὐστραλίαν ἔλαβον χώραν τόσον αἱ Τακονικαὶ ὅσον καὶ αἱ Νεοκαληδόνιοι πτυχώσεις. Ἐκ τούτων ἡ Τακονικὴ ἦτο μία ἐκ τῶν σημαντικωτέρων ὀρογενετικῶν περιόδων τῆς Αὐστραλίας. Ὀλιγώτερον σημαντικὴ φαίνεται ὅτι ὑπῆρξεν ἡ Νεοκαληδόνιος πτύχωσις. Κατὰ τὸν Anderson εἰς τὰς χρυσοφόρους περιοχὰς τοῦ Narrigundah (Νότιος Νέα Οὐαλλία) τὸ Δεβόνειον ἐπίκειται ἀσυμφώνως τοῦ Σιλουρίου, ἐνῶ εἰς ἄλλας περιοχὰς τοῦτο κεῖται ἐν συμφωνίᾳ. Συνεπεία τῶν Καληδογίων πτυχώσεων εἶχομεν εἰς εὐρείαν κλίμακα διεισδύσεις καὶ μεταμορφώσεις τῶν πετρωμάτων.

Ἀμερικῆ. Τὸ ἀνατολικὸν ἄκρον τῆς Ἀμερικανικῆς ἠπείρου ἀποτελεῖ τὴν κλασικὴν χώραν τῆς Τακονικῆς πτυχώσεως, ἣτις ἔλαβε τὸ ὄνομά της ἐκ τῶν Τακονικῶν ὀρέων. Ἡ ἀσυμφωνία ἣτις ἀποδεικνύει τὴν ὑπαρξίν τῆς Τακονικῆς πτυχώσεως περιεγράφη τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ H. D. Rogers τῷ 1859. Ἡ πτύχωσις συναντᾶται ἀπὸ τῆς Βιργινίας μέχρι τῆς Νέας Ἀγγλίας καὶ κυρίως εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ ὀροπεδίου Piemont καὶ ἐν συνεχείᾳ μέχρι τῆς περιοχῆς τοῦ Κεμπέκ ἐπὶ τοῦ Καναδικοῦ ἐδάφους, ἐνῶ εἰς τὰ Ἀππαλάχια μόλις σημειοῦται. Εἰς τὴν Νέαν Ἀγγλίαν ὁ Hudson ἀποτελεῖ τὸ δυτικὸν ὄριον τῆς ἄλλοτε ποτὲ πτυχωθείσης ζώνης.

Διὰ τὴν νεωτέραν φάσιν τῆς Καληδονίου πτυχώσεως ἐν Β. Ἀμερικῇ δὲν ὑπάρχουν σαφεῖς ἀποδείξεις.

Εἰς τὴν Νότιον Ἀμερικὴν ἡ Νεοκαληδόνιος πτύχωσις παρατηρεῖται εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Βραζιλιανῆς μάζης εἰς τὴν ἐπαρχίαν Παρά τῆς λεκάνης τοῦ Ἀμαζονίου, ἐνθα ἔχομεν ἀσθενῆ ἀσυμφωνίαν τοῦ Κατ. Δεβονείου ἐπὶ τοῦ Ἀν. Σιλουρίου.

B) ΒΑΡΙΣΚΙΟΣ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Μὲ τὸν ὄρον «Βαρίσκιος» χαρακτηρίζει ὁ Stille τὸ σύνολον τῶν λιθανθρακοπερμίων ὀρογενέσεων. Ὁ ὄρος οὗτος ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸν «Ἐρκύνιον» τῶν Γάλλων συγγραφέων.

Κατὰ τὸν Stille ἡ Βαρίσκιος ὀρογένεσις διεξήχθη εἰς τέσσαρας κυρίας φάσεις ὡς ἀκολούθως : Βρετονική (μεταξὺ Ἐν. Δεβονείου καὶ Κατ. Λιθανθρακοφόρου), Σουδητική (μεταξὺ Κάτω καὶ Ἄνω Λιθανθρακοφόρου, Ἀστουριακὴ (μεταξὺ Κάτω καὶ Ἄνω τοῦ Ἐν. Λιθανθρακοφόρου) Σααλικὴ (μεταξὺ τοῦ Κάτω καὶ Ἄνω Rotliegend). Εἰς ταύτας προσθέτει ὁ Stille καὶ πέμπτην μεταξὺ τοῦ Ἐν. Περμίου καὶ Κατ. Τριαδικοῦ τὴν Πφαλσικὴν (Παλατινατικὴν).

Ἀντιστοιχία, τῶν φάσεων τούτων μὲ ἐκείνας τοῦ R. T. Chamberlin, ἔχει ὡς κατωτέρω :

| | | |
|------------|---------|------------------------|
| Βρετονική | περίπου | αἱ Δεβονίδες |
| Σουδητική | » | αἱ Κουλμίδες |
| Ἀστουριακὴ | » | αἱ Βεστφαλο-ἀνθρακίδες |
| Σααλικὴ | » | αἱ Περμοανθρακίδες |

1. ΒΡΕΤΟΝΙΚΗ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ

Ἐκλήθη οὕτω ὑπὸ τοῦ Stille διότι ἀναγνωρίζεται μὲ ἐξαιρετικὴν σαφήνειαν εἰς τὴν Βρετάνην τῆς Γαλλίας. Ὡς ἀνωτέρω ἐσημειώσαμεν ἡ Βρετονικὴ ὀρογένεσις ἔλαβεν χώραν μεταξὺ τοῦ Ἐν. Δεβονείου καὶ Κατ. Λιθανθρακοφόρου.

Ἐκτὸς τῆς Βρετάνης ἔχομεν τοπικὴν βρετονικὴν πτύχωσιν εἰς τὸ Warstein (βορείως τῶν Σχιστολιθικῶν Ὁρέων) καὶ εἰς τὰ ἀνατολικά τῆς Σχιστολιθικῆς ὀροσειρᾶς τοῦ Ρήνου εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Wetzlar. Ἐνδείξεις τῆς Βρετονικῆς πτυχώσεως ἔχομεν ὡσαύτως εἰς τὸ Κάτω Harz. Πιθανῶς αὕτη νὰ ὑπάρχη εἰς τὴν Σαξωνίαν, ἀλλὰ ὅπωςδήποτε συναντᾶται εἰς τὰ Σουδητικά. Πιθανὴ ἐπίσης κρίνεται καὶ ἡ ὑπαρξίς τῆς Βρετονικῆς πτυχώσεως εἰς τὰ Βόσγια. Ἐσημειώθησαν εἰσέτι εἰς τὴν Ἰσπανίαν ἀσυμφωνίαι μεταξὺ Δεβονείου καὶ Κατ. Λιθανθρακο-

φόρου, ἀλλὰ ἡ παρουσία τῆς Βρετονικῆς πτυχώσεως ἀμφισβητεῖται εἰς τὴν Πορτογαλίαν.

Ἡ Βρετονικὴ πτύχωσις εἰς τὴν νότιον Εὐρώπην εἶναι μικρᾶς σημασίας καὶ κατὰ τὸν Prunost μάλιστα ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὴν Βρετάνην ἢ νότιος Εὐρώπη στερεῖται ἀσυμφωνιῶν μεταξὺ τοῦ Δεβονείου καὶ Λιθανθρακοφόρου.

2. ΣΟΥΔΗΤΙΚΗ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ

Ἡ Σουδητικὴ ὀρογένεσις κειμένη μεταξὺ τοῦ Κατ. Λιθανθρακοφόρου καὶ τοῦ κατωτέρω τμήματος τοῦ Ἄν. Λιθανθρακοφόρου εἶναι ἡ κυρία πτύχωσις τῆς Γερμανίας ἐκ τοῦ κύκλου τῆς Βαρισκίου πτυχώσεως. Σημειοῦται αὕτη εἰς τὰ Σουδητικὰ τῆς Κάτω Σιλεσίας καὶ εἶναι ἀσήμαντος εἰς τὴν Ἄνω Σιλεσίαν. Περαιτέρω συναντᾶται εἰς Σαξωνίαν καὶ πιθανώτατα ἡ κυρία πτύχωσις τοῦ Harz ἀνήκει εἰς τὴν Σουδητικὴν καὶ οὐχὶ εἰς νεωτέραν Βαρίσκιον πτύχωσιν. Ἐπίσης ἔχει διαπιστωθῆ εἰς τὰ Βόσγια καὶ τὸν Μέλανα Δρυμόν.

Εἰς τὴν Βόρειον Γαλλίαν ἀποδεικνύεται ἐκ τῆς συμφωνίας τοῦ Κατ. καὶ Ἄν. Λιθανθρακοφόρου ὅτι ἡ Σουδητικὴ πτύχωσις ἐλλείπει καὶ δὲν ὑπάρχει σαφῆς διαπίστωσις καὶ διὰ τὰς ἄλλας περιοχάς. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ ἐν Ἰσπανίᾳ, ἔνθα αἱ γνώσεις τοῦ Λιθανθρακοφόρου καὶ τῶν κοιτασματολογικῶν συνθηκῶν παρουσιάζουν πολλὰς ἐλλείψεις. Ἐπομένως δὲν ὑπάρχουν σαφεῖς ἐνδείξεις διὰ τὴν Σουδητικὴν ὀρογένεσιν ἐν Ἰσπανίᾳ. Ἀντιθέτως ἐλλείπει ὅπωςδῆποτε αὕτη ἀπὸ τὴν Ἀστουριανὴν λεκάνην καὶ τὴν Siéra Nevada ἔνθα ἔχει διαπιστωθῆ ἡ συμφωνία τοῦ Κατ. καὶ Ἄν. Λιθανθρακοφόρου. Εἰς τὴν Πορτογαλίαν ὁμοίως φαίνεται ὅτι ἡ Σουδητικὴ πτύχωσις ἐλλείπει. Δὲν ὑπάρχει ὡσαύτως εἰς τὴν Νότιον Ἀγγλίαν καὶ ἐμφανίζεται λίαν ἀσθενῆς εἰς τὴν Κεντρικὴν Ἀγγλίαν καὶ Ἰρλανδίαν.

Εἰς τὰς Ἀνατολικὰς Ἄλπεις (Καρνικαὶ Ἄλπεις) εἶναι δύσκολον νὰ ἀποφανθῆ τις ἐὰν πρόκειται περὶ τῆς Σουδητικῆς ἢ Ἀστουριακῆς πτυχώσεως, κρίνεται ὅμως μᾶλλον βεβαία εἰς τὰς

Δυτικάς ἔνθα ἐμφανίζεται μεταξύ τῶν βασικῶν ὄροσει-
ρῶν (Grundgebirge) καὶ τοῦ Βεστφαλίου.

3. ΑΣΤΟΥΡΙΑΚΗ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Ἡ Ἀστουριακὴ ὀρογένεσις ἣτις ἔλαβε χώραν ἐντὸς τοῦ Ἄν. Λιθανθρακοφόρου ὀφείλει τὸ ὄνομά της, ἐκ τῶν ἐργασιῶν τοῦ Ch. Barrois, εἰς τὴν Ἀστουρίαν τῆς Βορείου Ἰσπανίας. Ἐνταῦθα ἡ κυρία πτύχωσις εἶναι ἡ ρηθειῖσα. Ἐπίσης ἀναφέρεται αὕτη καὶ ἀπὸ τὴν Ἰσπανικὴν Μεσέταν. Σημειοῦται περαιτέρω εἰς τὰ Βόσγια, Μέλανα Δρυμὸν καὶ Σαζωνίαν εἰς ἣν ἔχομεν πολλαπλᾶς ἐνδείξεις τῆς Ἀστουριακῆς πτυχώσεως. Ἐχομεν ἐνδείξεις ἐπίσης διὰ τὴν περιοχὴν τῶν Μεταλλευτικῶν ὀρέων καὶ ἐμφανίζεται ἀσθενῆς εἰς τὴν Μεσοσοδικὴν λεκάνην. Ἀναφέρεται ὡσαύτως καὶ ἀπὸ τὴν Ἀγγλίαν, εἰς δὲ τὴν Νῆσον τῶν Ἄρκτων αἱ ἰσχυραὶ μετατοπίσεις, κάμψεις καὶ ταφροειδεῖς ἐγκατακρημνίσεις ἀνήκουν εἰς τὴν Ἀστουριακὴν φάσιν.

4. ΣΑΑΛΙΚΗ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Ἡ πτύχωσις αὕτη ἐνήργησε μεταξύ τοῦ Κατ. καὶ Ἄν. Rotliegendes καὶ ὀφείλει τὸν χαρακτηρισμὸν της εἰς τὸν Stille, ὅστις ἀπὸ τοῦ 1920 ἐπρότεινε τὸ ὄνομα τοῦτο. Ὁ J. Walther χρησιμοποιεῖ δι' αὐτὴν τὸ ὄνομα «Φραγκονικὴ». Ἡ Σααλικὴ πτύχωσις ἐμφανίζεται εἰς τὴν Εὐρώπην ὡς μία κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἐξησθενημένη ἐπανάληψις τῆς ἐνδολιθανθρακοφόρου (Σουδητικῆς - Ἀστουριακῆς) πτυχώσεως. Εἰς τὴν ἀνατολικὴν ὁμῶς Εὐρώπην καὶ συγκεκριμένως εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Ντόνετς καὶ τῶν Οὐραλίων τὰ γεγονότα ἐμφανίζονται ἀντιθέτως, διότι ἡ Βαρίσκιος πτύχωσις τοποθετεῖται ἐντελῶς ἐντὸς τῆς ἐποχῆς τῆς Σααλικῆς πτυχώσεως. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ διὰ τὰ Πυρηναιᾶ.

Ἡ Σααλικὴ πτύχωσις ἐμφανίζεται εἰς τὰς ἐξῆς περιοχάς. Εἰς τὴν βορείαν παρυφὴν τῶν Σχιστολιθικῶν ὀρέων, εἰς τὴν τοῦ Saar-Nahe, τῶν Βοσγίων, τοῦ Μέλανος Δρυμοῦ, τοῦ Ἄνω καὶ

Κάτω Harz, τῶν Μεταλλευτικῶν Ὁρέων, τῆς Σαξωνίας, ὡς ἀσθενῆς εἰς τὰ Σουδητικά, εἰς τὴν Μέσην Βοημίαν, εἰς τὸ Κεντρικὸν Ὁροπέδιον τῆς Γαλλίας, εἰς τὰ Πυρηναιῖα, εἰς τὴν Ἀστουριαν, εἰς τὰς Δυτικάς Ἄλπεις καὶ τὴν Ἀγγλίαν.

Εἰς τὴν Ἀνατολικὴν Εὐρώπην, ὅπως ἀνωτέρω ἐτονίσσαμεν, ἀποτελεῖ εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Ντόνετς καὶ Οὐραλίων τὴν κυρίως Βαρίσκιον πτύχωσιν.

Τέλος ὡς Σααλικὴ πρέπει νὰ θεωρηθῆ κατὰ τὸν Stille καὶ ἡ προτριάδικὴ πτύχωσις, ἡ ὁποία προσέβαλεν τὸ Οὐράλιον τῆς νήσου Εὐβοίας. Ἀλλὰ τὴν ἀσυμφωνίαν ταύτην ἠμφισβήτησε κατόπιν ὁ Renz ὡς θὰ ἀναπτύξωμεν εἰς τὰ ἐν συνεχείᾳ κεφάλαια τῶν ὀρογενετικῶν φάσεων τῆς Ἑλλάδος.

5. ΠΦΑΛΣΙΚΗ (ΠΑΛΑΤΙΝΑΤΙΚΗ) ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Πρόκειται περὶ φάσεως δευτερευούσης σημασίας. Αὕτη ἔλαβε χώραν μεταξὺ Ἀν. Περμίου καὶ Κατ. Τριαδικοῦ. Ἡ Πφαλσικὴ πτύχωσις ἔχει σημειωθῆ μέχρι τοῦδε εἰς τὴν περιοχὴν Saar - Nahe, εἰς τὰ Βόσγια, ἐπὶ τοῦ Γαλλικοῦ Κεντρικοῦ Ὁροπεδίου, εἰς τὴν Ἀγγλίαν καὶ ἐπὶ τῆς Ἀνατολικῆς Εὐρώπης εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Οὐραλίων.

Συμπέρασμα.

Ἔχοντες ὑπ' ὄψιν τὰ μέχρι τοῦδε ἐκτεθέντα βλέπομεν ὅτι αἱ βαρίσκιαι πτυχώσεις ἀπὸ ἀπόψεως ὀρογενετικῆς σημασίας εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Εὐρώπης ἀκολουθοῦν τὴν ἐξῆς σειρὰν: Σουδητικὴ, Ἀστουριακὴ, Σααλικὴ, Βρετονικὴ, Πφαλσικὴ.

Οὕτω ἡ Βαρίσκιος πτύχωσις ἀρχίζει μὲ τὴν ἀσήμαντον ἀρχὴν τῆς Βρετονικῆς πτυχώσεως καὶ φθάνει εἰς τὴν μεγίστην ἔντασιν μὲ τὴν Σουδητικὴν. Ἐπαναλαμβάνεται αὕτη ἰσχυρὰ μὲ τὴν Ἀστουριακὴν καὶ ἀποσβέννυται μὲ τὴν Σααλικὴν, δεδομένου ὅτι τὸ ἔργον τῆς Πφαλσικῆς εἶναι ἐξαιρετικῶς μικρόν.

ΒΑΡΙΣΚΙΟΙ ΟΡΟΓΕΝΕΣΕΙΣ ΕΝ ΑΜΕΡΙΚΗ

Β. Ἀμερικῆ. Εἰς τὴν δυτικὴν περιοχὴν τῆς Β. Ἀμερικῆς ἡ πρώτη μεγάλη φάσις τῆς Βαρισκίου πτυχώσεως συμπίπτει μὲ τὸ τέλος τῆς Δεβονείου ἐποχῆς. Εἶναι δυνατόν νὰ τὴν παρακολουθήσωμεν εἰς τὸν ἀνατολικὸν Καναδᾶν ἀπὸ τῆς Νέας Γῆς διὰ τῆς Νέας Σκωτίας, Νέας Βρουνσβίκης καὶ τῆς Χερσονήσου Gaspré μέχρι τῆς Βορειοανατολικῆς περιοχῆς τῶν Ἠνωμένων Πολιτειῶν. Ἐὰν ἐκτὸς τούτων ἔχουν ἐνεργήσει καὶ ἄλλαι Βρετονικαὶ πτυχώσεις εἰς τὴν Β. Ἀμερικὴν δὲν ἔχει ἐπιβεβαιωθῆ. Πιθανῶς ἔχουν σημειωθῆ ἀσθενεῖς τοιαῦται εἰς τὴν Β. Καλιφορνίαν. Ἡ Σουδητικὴ πτύχωσις σημειοῦται ἐν Ἀμερικῇ λίαν ἀσθενῆς. Ὡσαύτως ἔχει σημειωθῆ μεταξὺ τοῦ Μέσου καὶ Ἀν. Πενσυλβανίου ἡ Ἀστουριακὴ (Ἀρκανσικὴ) πτύχωσις. Ἀλλὰ ἡ πλέον σημαντικὴ φάσις τῆς Βαρισκίου πτυχώσεως τῆς Β. Ἀμερικῆς εἶναι ἡ Ἀππαλάχιος ἥτις παρατηρεῖται εἰς τὰ ἀνατολικά τῆς ἠπείρου. Αὕτη δέον νὰ θεωρηθῆ ὡς ἀντίστοιχος τῆς Σααλικῆς καὶ πιθανῶς τῆς Παλατινατικῆς. Ἡ Ἀππαλάχιος πτύχωσις ἀναπτύσσεται εἰς εὐρεῖαν ζώνην περιλαμβάνουσαν τὰ Ἀλλεγκάνια ἀπὸ τῆς Ἀλαμπάμας μέχρι τοῦ ποταμοῦ Ἀγίου Λαυρεντίου.

Δέον νὰ τονίσωμεν ἐνταῦθα τὸ σημαντικὸν γεγονός ὅτι ἐκ τῶν δύο μεγάλων γεωσυγκλίσεων τῆς βορειοαμερικανικῆς ἠπείρου, τὸ δυτικὸν (Βραχωδῶν Ὀρέων) ἔμεινεν ἄθικτον ἀπὸ τὴν Βαρισκίον πτύχωσιν, ἐνῶ τὸ ἀνατολικὸν (Ἀππαλαχίων) προσεβλήθη μόνον κατὰ τὴν τελευταίαν κυρίαν φάσιν τῆς Βαρισκίου πτυχώσεως.

Ν. Ἀμερικῆ. Εἰς τὰς ὄροσειράς τοῦ Εἰρηνικοῦ τῆς Ν. Ἀμερικῆς συναντῶνται εἰς μεγάλην ἔκτασιν αἱ βαρισκιοὶ πτυχώσεις, ἐνῶ ἀντιθέτως ἀπουσιάζουν αὐταὶ ἐκ τῶν ὄροσειρῶν τοῦ Εἰρηνικοῦ τῆς Β. Ἀμερικῆς. Ὁ ἐπακριβὴς καθορισμὸς τῆς ἡλικίας τῶν Βαρισκίων πτυχώσεων τῆς Ν. Ἀμερικῆς δὲν ἐπετεύχθη εἰσέτι καὶ τὸ μόνον τὸ ὁποῖον δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν εἶναι ὅτι αἱ ἐν λόγῳ πτυχώσεις εἶναι ἀρχαιότεραι τοῦ Τριαδικοῦ.

Πάντως ἐκ τῶν μέχρι τοῦδε ἐργασιῶν συνάγεται ὅτι ἡ κυρία φάσις τῆς Βαρισκίου πτυχώσεως τῶν θεμελιωδῶν ὀρέων (Grundgebirge) τῶν Ἄνδεων πρέπει νὰ εἶναι ἡ Σουδητικὴ - Ἀστουριακὴ, Ἡ Βρετονικὴ δὲν ἐσημειώθη εἰσέτι καὶ ἀσφαλῶς δὲν ὑπῆρξεν. Ἀξίαι λόγου πτυχώσεις Σααλικῆς ἡλικίας ἔλαβον χώραν εἰς μίαν ζώνην, ἡ ὁποία περιβάλλει τὴν Βραζιλιανὴν μᾶζαν ἀπὸ ΝΔ καὶ Ν καὶ ἐκτείνεται ἀπὸ τὴν Puna de Atacama διὰ τῶν Προκορδιελιερώων τῆς Ἀργεντινῆς μέχρι τῆς Sierra τοῦ Buenos Aires.

ΒΑΡΙΣΚΙΟΙ ΟΡΟΓΕΝΕΣΕΙΣ ΕΝ ΑΦΡΙΚΗ

Εἰς τὴν Ν. Ἀφρικὴν ἡ κυρία πτύχωσις τῶν ὄροσειρῶν τοῦ Ἀκρωτηρίου χαρακτηρίζεται ἐσφαλμένως ὡς Βαρίσκιος, διότι αὕτη συνετελέσθη μόνον ἐντὸς τοῦ Τριαδικοῦ. Εἰς τὸ Κογκὸ καὶ συγκεκριμένως εἰς τὴν Κατάγκα καὶ εἰς τὸ Κατώτερον Κογκὸ ὁ Cornet σημειώνει μὲ ἐπιφύλαξιν «Ἐρκύνιον» πτύχωσιν.

Εἰς τὴν ΒΔ Ἀφρικὴν τὰ θεμελιώδη ὄρη τοῦ ὑψηλοῦ Ἄτλαντος καὶ ἐν γένει τῶν ὀρέων τοῦ Ἄτλαντος καὶ πρὸ πάντων τὰ ἔρειπωμένα ὄρη (Rumpfgebirge) τῆς Μαροκινῆς καὶ Ἀλγερινῆς Μεσέτας δεικνύουν «Ἐρκύνιον» πτύχωσιν τῶν Ἀφρικανικῶν Ἀλταΐδων. Ἡ νότιος περιοχὴ τῆς Σαχάρας ἦτο τότε Προχώρα τῆς πτυχώσεως καὶ οὕτω εἰς τὸ κεντρικὸν ὄροπέδιον τοῦ Τουαρέγκ καὶ εἰς τὴν βόρειον Μαυριτανίαν, τὸ Δεβόνειον καὶ Λιθανθρακοφόρον εἶναι ὀριζόντια.

ΒΑΡΙΣΚΙΟΙ ΟΡΟΓΕΝΕΣΕΙΣ ΕΝ ΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ

Εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Ἀσίας συναντῶνται αἱ Βαρίσκιοι πτυχώσεις ἀφ' ἑνὸς μὲν εἰς τὰς νοτίας πτυχωμένας ὄροσειράς αἱ ὁποῖαι συνεχίζονται εἰς τὸ Μαλαϊκὸν ἀρχιπέλαγος καὶ ἀφ' ἑτέρου καὶ ἰδιαιτέρως εἰς τὰ ἔρειπωμένα ὄρη (Rumpfgebirge) τῆς Κεντρικῆς Ἀσίας, τὰς Ἀλταΐδας τοῦ Suess. Ὅπως καὶ ἐν Εὐρώπῃ οὕτω καὶ ἐν Ἀσίᾳ - Αὐστραλίᾳ συναντῶνται αἱ Βρετονικαί, Σουδητικαί, Ἀστουριακαὶ καὶ Σααλικαὶ πτυχώσεις.

Ἐκ τούτων ἡ Βρετονική εἶναι πολὺ σημαντικὴ εἰς τὴν Κεντρικὴν Ἀσίαν καὶ ὑπάρχει εἰς τὸ Τιανσάν ὡς κυρία φάσις τῆς Βαρισκίου πτυχώσεως.

Αἱ Σουδητικὸ - ἀστουριακαὶ πτυχώσεις εἶναι γνωσταὶ ἐπίσης εἰς τὴν κεντρικὴν Ἀσίαν καὶ διὰ τῆς νοτίου Κίνας, Ἰνδίας καὶ Μαλαϊκοῦ ἀρχιπελάγους φθάνουν μέχρι τῆς Αὐστραλίας. Εἰς πολλὰς περιπτώσεις εἶναι πολὺ δύσκολον νὰ ἐκφρασθῇ γνώμη ἐὰν πρόκειται περὶ Σουδητικῆς ἢ Ἀστουριακῆς πτυχώσεως. Πάντως διὰ τὴν νότιον Κίναν ἔχει γίνει δεκτὴ ἡ Ἀστουριακὴ πτύχωσις, ἐνῶ διὰ τὴν Κεντρικὴν Ἀσίαν ἡ Σουδητικὴ.

Κατὰ τὸν Stille ἡ Ἀστουριακὴ φάσις φαίνεται ὅτι ἐνήργησεν ἰσχυρότερον τῆς Σουδητικῆς. Ἐπίσης κατὰ τὸν αὐτὸν συγγραφέα ἡ Ἀστουριακὴ εἶναι μᾶλλον ἢ κυρία πτύχωσις τῆς ὀροσειρᾶς τῆς Ἀνατολικῆς Αὐστραλίας.

Εἰς τὴν Ἰαπωνίαν κατὰ τὸν E. Naumann ἡ Βαρίσκιος πτύχωσις ἔχει προσβάλει τὸ Ἀν. Λιθανθρακοφόρον.

Ἡ Σααλικὴ πτύχωσις ἐμφανίζεται ὡς κυρία φάσις τῆς Βαρισκίου πτυχώσεως τῶν ὑψηλῶν ὀροσειρῶν τῆς Μ. Ἀσίας, Ἀρμενίας, Β. Περσίας, Ἀφγανιστάν μέχρι καὶ τῶν Ἰμαλαίων.

Περὶ τῶν μεταγενεστέρων παλαιοζωϊκῶν κινήσεων οὐδὲν εἶναι γνωστὸν εἰς τὴν Κεντρικὴν Κίναν καὶ ἡ μετάβασις ἀπὸ τοῦ Παλαιοζωϊκοῦ εἰς τὸν Μεσοζωϊκὸν χαρακτηρίζεται ἀπὸ τεκτονικὴν ἡρεμίαν. Εἰς τὰς τρεῖς περιοχὰς ἔνθα εὐρέθη Πέρμιον τοῦτο καλύπτεται ἐν συμφωνίᾳ ὑπὸ τοῦ Κατ. Τριαδικοῦ.

ΑΛΠΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΟΡΟΓΕΝΕΣΕΩΣ

Ὡς Ἀλπικὴν ὀρογένεσιν χαρακτηρίζει ὁ Stille τὸ σύνολον τῶν πτυχώσεων αἵτινες ἔλαβον χώραν κατὰ τὸν Μεσοζωϊκὸν καὶ Καινοζωϊκὸν αἰῶνα. Αἱ ἔξωαλπικαί, Σαξωνικαὶ πτυχώσεις τῆς Κεντρικῆς Εὐρώπης, ἀντιστοιχοῦν χρονικῶς εἰς τὰς Ἀλπικάς.

Τὰς προκρητιδικὰς φάσεις τῆς Ἀλπικῆς ὀρογενέσεως καλεῖ περιληπτικῶς ὁ Stille «Κιμμερίους». Αἱ δύο φάσεις τῆς

Κιμμερίου πτυχώσεως παρουσιάζονται ἐν Κριμαίᾳ ὡς ἑξῆς:
λούθως :

- 1) Μεταξὺ Τριαδικοῦ καὶ Λιασίου.
- 2) Μεταξὺ Ἰουρασικοῦ καὶ Νεοκιμμερίου.

Τὴν πρώτην καλεῖ ὁ Stille Παλαιοκιμμερικὴν καὶ τὴν δεύτεραν Νεοκιμμερικὴν. Νεωτέρα ἀκριβεστέρα χρονολόγησις τοποθετεῖ τὴν Παλαιοκιμμερικὴν πρὸ τοῦ Ραιτίου ἢ εἰς τὰς ἀρχὰς αὐτοῦ καὶ τὴν Νεοκιμμερικὴν κυρίως εἰς τὸ Ἄν. Ἰουρασικόν.

1. ΠΑΛΑΙΟΚΙΜΜΕΡΙΚΗ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Αὕτη ἔχει σημειωθῆ εἰς τὰς κάτωθι περιοχάς: Εἰς τὴν Κριμαίαν καὶ Δοβρουτσάν, ἔνθα παρατηρεῖται ἀσυμφωνία τοῦ Λιασίου ἐπὶ τοῦ Τριαδικοῦ. Εἰς τὰ Καρπάθια ὅμως ἀμφισβητεῖται ἂν πρόκειται περὶ Παλαιοκιμμερικῆς ἢ Νεοκιμμερικῆς πτυχώσεως. Ἐπίσης ἡ Παλαιοκιμμερικὴ ὀρογένεσις εἶναι γνωστὴ εἰς τὰς βορείους ἀνατολικὰς Ἄλπεις, εἰς τὰς Ἰουλιανὰς καὶ πιθανῶς εἰς τὰς Γαλλικὰς Ἄλπεις.

Κατὰ τὸν W. Petrascheck Παλαιοκιμμερικὴ πτύχωσις ἔλαβε χώραν εἰς τὴν Ἄνω Σιλεσίαν, Γαλικίαν καὶ Πολωνίαν.

Ἐνδείξεις Παλαιοκιμμερικῆς πτυχώσεως καὶ ἐν γένει τεκτονικὰ φαινόμενα παρουσιάζονται εἰς τὸν Κάτω Ρῆνον καὶ εἰς τὴν περιοχὴν τῶν συνόρων Ὀλλανδίας - Βεστφαλίας. Ἐνδείξεις ἐπίσης ὑπάρχουν καὶ εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Πυρηνάϊων καὶ εἰς τὸ Montes Universales τῆς Ἰσπανίας. Περαιτέρω εἰς τὸ Κάτω Κογκό, εἰς τὰς Ἀργεντινὰς προκορδιλλιέρας καὶ εἰς τὴν Νέαν Ζηλανδίαν.

2. ΝΕΟΚΙΜΜΕΡΙΚΗ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Ἡ Νεοκιμμερικὴ πτύχωσις, ἥτις εἶναι λίαν σημαντικὴ εἰς τὰ νεώτερα ὄρη τῆς ΝΑ Εὐρώπης, μόλις παρατηρεῖται εἰς τὰς Ἄλπεις.

Σημαντικαὶ ὀρογένεσις τῆς Νεοκιμμερικῆς φάσεως ἔλαβον χώραν εἰς τὴν ἐξωαλπικὴν Εὐρώπην καὶ εἰς τὴν Κεντρικὴν Γερ-



μανίαν, ἔνθα μάλιστα ἡ Νεοκιμμερική πτύχωσις εἶναι ἡ κυρία φάσις τῆς Σαξωνικῆς ὀρογενέσεως. Ἡ Νεοκιμμερική πτύχωσις ἐμφανίζεται μὲ τρεῖς φάσεις ἥτοι τὴν Δαιϊστέριον, Ὀστερβάλδιον καὶ Χίλσιον (βλέπε γεν. πίνακα), ἐκ τῶν ὁποίων ἡ κυρία φάσις εἶναι ἡ Δαιϊστέριος.

Ἡ Νεοκιμμερική πτύχωσις ἔχει σημειωθῆ εἰς τὴν Κριμαίαν, Καύκασον, εἰς τὰς Δειναρικὰς περιοχὰς τῆς Βαλκανικῆς Χερσονήσου καὶ τοπικῶς εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Καρπαθίων. Ἐπίσης εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Σαξωνίας μὲ τὰς τρεῖς φάσεις αὐτῆς. Περαιτέρω διεπιστώθη αὕτη εἰς τὴν Ν. Ἀγγλίαν, Β. Γαλλίαν καὶ Β. Ἰσπανίαν, εἰς τὰς νοτίως τῆς λεκάνης τοῦ Ἐβρου ὀροσειράς. Πιθανῶς μία μικρὰ πτύχωσις εἰς τὴν περιοχὴν Ντόνετς νὰ ἀνήκη εἰς τὴν Νεοκιμμερικήν. Ἐκτὸς τῆς Εὐρώπης εἶναι αὕτη γνωστὴ καὶ εἰς τὰς Εἰρηνικὰς ὀροσειράς τῆς Β. Ἀμερικῆς, αἱ γινῶμαι ὅμως διίστανται ὅσον ἀφορᾷ τὴν παρουσίαν ταύτης εἰς τὰς Ἄνδεις τῆς Ν. Ἀμερικῆς.

Τέλος ὑφίσταται ἀσυμφωνία μεταξὺ Ἰουρασικοῦ καὶ Κατ. Κρητιδικοῦ εἰς Αὐστραλίαν.

3. ΑΥΣΤΡΙΑΚΗ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Ἡ μεσοκρητιδικὴ αὕτη πτύχωσις ἐκλήθη ὑπὸ τοῦ Stille Αὐστριακὴ λόγῳ τῆς σπουδαιότητος ἣν ἐμφανίζει εἰς τὰς ὀρεινὰς περιοχὰς τῆς Αὐστρίας.

Ἡ Αὐστριακὴ πτύχωσις ἐμφανίζεται εἰς δύο φάσεις, ἥτοι, μίαν πρὸ τοῦ Γουηλδίου ἢ τοῦλάχιστον πρὸ τοῦ ἀνωτέρου Γουηλδίου καὶ ἑτέραν μετὰ τὸ Γουηλδιον πρὸ τοῦ Κενομανίου.

Ἡ Αὐστριακὴ πτύχωσις ἐμφανίζεται εἰς τὰς κάτωθι περιοχὰς: Εἰς τὰς ἀνατολικὰς Ἄλπεις, ἐνῶ ἀντιθέτως εἰς τὰς δυτικὰς εἶναι ἄγνωστος, εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Πυρηναίων, ἔνθα εἶναι γνωστὴ ἀπὸ δεκαετηρίδων, εἰς τὰς Ἑλβετικὰς Ἄλπεις καὶ εἰς τὰς βορείους ἀνατολικὰς Ἄλπεις. Ἐκ τῶν ἐργασιῶν τοῦ Kossmat ἐγνώσθη ἡ παρουσία ταύτης εἰς τὰς ἐσωτερικὰς Δειναρίδας ἀπὸ τῶν Ἄλπεων μέχρι τοῦ κόλπου τῆς Θεσσαλονίκης.

Ἀντιθέτως ἔλλειπει ἀπὸ τὰς ἐξωτερικὰς ζώνας τῶν Δειναρίδων. Ἐν συνεχείᾳ εἶναι γνωστὴ ἀπὸ τὰ Καρπάθια, ἀλλ' οὐδαμοῦ τοῦ Καυκάσου ὑπάρχει ἀσυμφωνία ἥτις θὰ ἐδείκνυε τὴν Αὐστριακὴν πτύχωσιν.

Εἰς τὰς ἐξωαλπικὰς περιοχὰς τῆς Κεντρικῆς Εὐρώπης ὅπως εἰς τὰς Γερμανικὰς περιοχὰς τῆς Σαξωνικῆς πτυχώσεως δὲν εἶναι γνωσταὶ ἰσχυραὶ Αὐστριακαὶ πτυχώσεις.

Ἐκτὸς τῆς Εὐρώπης ἐσημειώθησαν Αὐστριακαὶ πτυχώσεις εἰς Μικρὰν Ἀσίαν, εἰς Hindu Kusch, εἰς Ὀμαὶν καὶ Νεοζηλανδίαν. Περαιτέρω διεπιστώθησαν εἰς Β. Ἀμερικὴν καὶ εἰς τὴν Νότιον Ἀμερικὴν, εἰς τὰς Παταγονίδας οὐχὶ ὅμως καὶ εἰς τὰς κυρίως Ἄνδεις.

4. ΥΦΕΡΚΥΝΙΟΣ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Ἐμφανίζεται εἰς δύο φάσεις καὶ εἶναι γνωστὴ εἰς τὰς δυτικὰς καὶ νοτίας Ἄλπεις, εἰς τὸν Καύκασον καὶ εἰς τὴν ΒΔ Γερμανίαν, δηλαδὴ εἰς τὰς περιοχὰς εἰς τὰς ὁποίας δὲν ἀπαντᾷ ἡ Αὐστριακὴ πτύχωσις ἢ ὅπωςδὴποτε δὲν εἶναι ἀξιόλογος. Διεπιστώθη ἐπίσης καὶ εἰς τὴν Μαδαγασκάρην.

5. ΛΑΡΑΜΙΚΗ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Αὕτη ἔλαβε χώραν μεταξὺ Κρητιδικοῦ καὶ Τριτογενοῦς καὶ θεωρεῖται μία ἐκ τῶν πλέον σημαντικῶν φάσεων τῆς Ἀλπικῆς ὀρογενέσεως. Εἰς τὰς ἀνατολικὰς Ἄλπεις τὴν ἐχαρακτήρισαν ὡς «Βαυαρικὴν», ἀλλὰ ὁ Stille ἐπροτίμησε τὸ ὄνομα Λαραμικὴ ἐκ τῶν Laramide τῶν Βραχωδῶν Ὀρέων.

Εἰς τὴν Β. Ἀμερικὴν καταλαμβάνει ἀπὸ ἀπόψεως σπουδαιότητος τὴν τρίτην θέσιν μετὰ τὴν Ἀππαλάχιον (Σααλικὴν) καὶ τὴν Νεβάδιον (Νεοκιμμερικὴν). Ἡ Ἀππαλάχιος, ὡς γνωστόν, συνδέεται μὲ τὸ ἀνατολικὸν τμήμα τῆς βορειοαμερικανικῆς ἠπείρου καὶ ἡ Νεβάδιος μὲ τὸ δυτικόν. Ἡ Λαραμικὴ καταλαμβάνει τὴν ἐνδιάμεσον θέσιν.

Ἡ Λαραμικὴ ὀρογένεσις ἐνταῦθα μὲ τὸ ἐστραμμένον πρὸς

ἀνατολάς σύστημα πτυχῶν καὶ ἐπωθήσεων, ἐκτείνεται ἀπὸ τοῦ ἀνατολικοῦ Μεξικοῦ διὰ τοῦ δυτικοῦ Τέξας, Νέου Μεξικοῦ, Κόλοραδο, Wyoming, Μοντάνα καὶ μετὰ ταῦτα διὰ τοῦ δυτικοῦ Καναδᾶ καὶ Ἀλάσκας φθάνει μέχρι τοῦ ἀκρωτηρίου Lisburne εἰς τὸν Ἀρκτικὸν ὠκεανόν.

Εἰς τὴν Ν. Ἀμερικὴν ἡ κυρία πτύχωσις τῶν Ἄνδεων τῆς Βολιβίας, Περού καὶ Χιλῆς ἀνήκει κατὰ τὸν Steinmann, μεταξὺ τοῦ Κρητιδικοῦ καὶ Τριτογενοῦς, ἐπομένως δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν ταύτην ὡς Λαραμικὴν. Διεπιστώθη αὕτη ἐπίσης εἰς τὰς Ἀργεντινὰς Ἄνδεις. Εἰς τὴν Εὐρώπην εἶναι γνωστὴ ἀπὸ τὰ Πυρρηναῖα, Γαλλικὰς Ἄλπεις, ἀνατολικὰς Ἄλπεις καὶ Ἑλβετικὰς Ἄλπεις, καθὼς ἐπίσης καὶ ἀπὸ τὰς Δειναρίδας.

Εἰς τὴν Μακεδονίαν, τὸ Gosau εἶναι ἰσχυρῶς πτυχωμένον, κατὰ τὸν Kossmat, ἀλλὰ τὸ ἀσυμφώνως ὑπερκείμενον Ὀλιγόκαινον πολὺ ἀσθενέστερον. Τὸ Ἡώκαινον ἔλλείπει. Ἡ ἐνταῦθα ἐκδηλουμένη ἀσυμφωνία εἶναι δυνατὸν νὰ συνδέεται μὲ τὴν Λαραμικὴν πτύχωσιν, ἴσως δὲ καὶ μὲ τὴν ὀρογένεσιν τοῦ Ἄν. Ἡωκαίνου.

Εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Σαξωνικῶν πτυχώσεων ἡ «Προτριτογενῆς» Λαραμικὴ πτύχωσις εἶναι λίαν ἀνεπτυγμένη.

Εἰς τὴν λεκάνην τῶν Παρισίων καὶ ἐν συνεχείᾳ εἰς τὸ Βέλγιον, ἡ πτύχωσις τοῦ Artois ἀντιστοιχεῖ εἰς τὴν Λαραμικὴν πτύχωσιν. Ἐπίσης εἰς τὰ Ἀπέννινα, Καρπάθια καὶ Καύκασον συναντῶμεν τεκτονικὰς κινήσεις Λαραμικῆς ἡλικίας. Ὡσαύτως ἐλαφραὶ πτυχώσεις καὶ μεταπτώσεις παρατηρήθησαν εἰς τὴν Αἴγυπτον, μεταξὺ Κρητιδικοῦ καὶ Τριτογενοῦς. Τέλος, ἐσημειώθη αὕτη κυρίως εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τμήμα τῶν Ταυρίδων.

6. ΠΥΡΗΝΑΙΪΚΗ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Διὰ τῆς Πυρρηναϊκῆς ὀρογένεσεως εἰσερχόμεθα εἰς τὰς μεσοαλπικὰς πτυχώσεις. Αὕτη ἔλαβε χώραν κυρίως μεταξὺ Ἡωκαίνου καὶ Κατ. Ὀλιγοκαίνου καὶ διεπιστώθη εἰς τὰς κάτωθι περιοχάς: Εἰς τὰ Πυρρηναῖα, ἔνθα εἶναι ἡ κυρία φάσις τῶν τρι-

τογενῶν πτυχώσεων, εἰς Γαλλίαν (Diois καὶ Devouly), εἰς τὰς Ἑλβετικὰς Ἄλπεις, εἰς τὰ ὄρια τῶν Γαλλικῶν νοτίων Ἀλπικῶν περιοχῶν, εἰς τὰ Ἀπέννινα τῆς Λιγηρίας, ἔνθα εἶναι καὶ ἡ κυρία πτύχωσις, εἰς τὰς Δειναρίδας ὡς ἀσθενῆς πτύχωσις τῶν ὑψηλῶν Καρστικῶν ζωνῶν, ἐπίσης εἰς τὰ Καρπάθια μὲ δύο φάσεις, παλαιότεραν καὶ νεωτέραν, εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Καυκάσου (Daghestan) καὶ εἰς τὰς Ταυρίδας. Δὲν ἀπουσιάζει ὡσαύτως καὶ ἀπὸ τὴν Σαξωνικὴν πτυχωμένην περιοχὴν. Εἰς τὸ Ἀλγέριον ἀναφέρονται ὑπὸ τοῦ Dalloni ἰσχυραὶ Πυρηναιϊκαὶ πτυχώσεις. Εἰς τὴν Β. Ἀμερικὴν, μέρος τῶν ἐκδηλώσεων τῶν ἐπωθήσεων τῶν Βραχωδῶν ὀρέων ἐν Μοντάνα εἶναι ἡλικίας τοῦ Ἀν. Ἡωκαίνου, ἐνῶ ἀλλαχοῦ δὲν διεπιστώθησαν πτυχώσεις Πυρηναιϊκῆς ἡλικίας. Εἰς τὴν περιοχὴν ὅμως τῶν Ἀντιλλῶν ἡ κυρία ὀρογένεσις ἔλαβε χώραν μεταξὺ Ἀν. Ἡωκαίνου καὶ Μέσου Ὀλιγοκαίνου. Κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην συνέβησαν μεγάλαι πτυχώσεις εἰς τὰς ὀροσειρὰς τῆς Ἰαμαϊκῆς καὶ εἰς τὴν Sierra Maëstra τῆς Κούβας, ὅπως ἐπίσης καὶ ἐπὶ τῆς Ἀϊτῆς, Πόρτο Ρίκο καὶ τὰς νήσους Virgin.

Ἐπὶ τῆς Ἡπειρωτικῆς Κεντρικῆς Ἀμερικῆς εἶναι γνωσταὶ Πυρηναιϊκαὶ πτυχώσεις εἰς Μεξικόν, Γουατεμάλαν, Νικαράγουαν καὶ Κόσταρικαν.

Τέλος, εἰς τὴν Ἑλλάδα παρετηρήθησαν ὑπὸ τοῦ Deprat ἀσυμφωνίαι Πυρηναιϊκῆς ἡλικίας εἰς Θεσσαλίαν καὶ Εὐβοίαν.

7. ΣΑΒΙΚΗ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Ἐκλήθη οὕτω ὑπὸ τοῦ Stille ἐκ τῆς κλασσικῆς ἐμφανίσεως ταύτης εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Σάβου. Ἡ Σαβικὴ ὀρογένεσις ἔδρασε μεταξὺ Ἀν. Ὀλιγοκαίνου καὶ Κατ. Μειοκαίνου καὶ διεπιστώθη εἰς τὰς κάτωθι περιοχάς:

Πυρηναιῖα καὶ Προβηγκία. Εἰς τὰς Γαλλικὰς Ἄλπεις ἡ ὑπαρξίς ταύτης δὲν εἶναι βεβαία, ἀλλ' οὔτε ἀποκλείεται. Προβληγματικὴ εἶναι ἐπίσης ἡ παρουσία τῆς ρηθείσης πτυχώσεως ἐπὶ τῶν Ἑλβετικῶν Ἄλπεων. Εἰς τὰς ἀνατολικὰς Ἄλπεις καὶ

συγκεκριμένως, εἰς τὴν περιοχὴν Drau - Σάβου συναντᾶται ἡ κλασσικὴ ἐμφάνισις ταύτης, ἐξ ἧς ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομα. Ἐπίσης διεπιστώθη εἰς τὰ Καρπάθια, ἀλλὰ δὲν κατέστη δυνατὴ ἡ ἀνεύρεσις Σαβικῆς ὀρογενέσεως μέχρι τοῦδε εἰς τὸν Καύκασον. Ἐσημειώθη αὕτη ὡσαύτως εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Σαξωνικῆς ὀρογενέσεως καθὼς καὶ ὡς ἀσήμαντος εἰς τὰ Ἀπέννινα. Εἰς τὸν Ταῦρον παρατηρήθη εἰς τὴν νοτίαν ἐξωτερικὴν ζώνην αὐτοῦ καὶ ἐν συνεχείᾳ εἰς Sind, ἥτοι εἰς τὸ ἀνατολικὸν τόξον τοῦ Ἰράν (ὄροσειραὶ Ἰνδοῦ, παρὰ Suess, πλησίον τοῦ Sehwan).

Εἰς τὴν δυτικὴν Β. Ἀμερικὴν σημειοῦται ὡς ἀσθενὴς εἰς Contra Costa Hills καὶ περαιτέρω ὑπάρχουν ἐνδείξεις εἰς τὸν Ἰσθμὸν τοῦ Παναμαῶ.

Εἰς τὴν Βαλκανικὴν, τέλος, ἀναφέρεται ὡς μικρὰ πτύχωσις εἰς τὴν Κεντρικὴν Μακεδονίαν. Εἰς τὴν Ἑλλάδα ὅμως διαδραματίζει σημαντικὸν ρόλον εἰς τὴν δυτικὴν περιοχὴν αὐτῆς (Βλ. ὀρογενετικαὶ κινήσεις τῆς Ἑλλάδος).

8. ΣΤΥΡΙΑΚΗ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Ὁ Stille ὠνόμασε τὴν ἐνδομειοκαινικὴν πτύχωσιν ὡς Στυριακὴν ἐκ μιᾶς ἐμφάνισεως ταύτης εἰς τὴν κεντρικὴν Στυρίαν.

Ἐμφανίζεται μὲ δύο φάσεις: Ἡ πρώτη ἐμφανίζεται μεταξὺ 1ης Μεσογειακῆς βαθμίδος καὶ Ἑλβετίου καὶ ἡ δευτέρα, ἥτις εἶναι καὶ ἡ κυρία φάσις, μεταξὺ Ἑλβετίου καὶ Τορτονίου.

Διὰ τῆς Στυριακῆς πτυχώσεως εἰσερχόμεθα εἰς τὰς Νεοάλπικὰς πτυχώσεις. Ἡ Στυριακὴ πτύχωσις διεπιστώθη μὲ σχετικῶς εὐρεῖαν ἐξάπλωσιν εἰς τὴν ἀνατολικὴν ζώνην παραφυῆς, τῶν Κεντρικῶν Ἀλπεων, ὡς καὶ εἰς τὰ Καρπάθια, ἔνθα ἡ νεωτέρα φάσις εἶναι ἡ κυρία πτύχωσις τῆς ζώνης τοῦ φλύσχου. Ἐπίσης ἐνδείξεις ἐνδομειοκαινικῶν πτυχώσεων ἔχομεν καὶ εἰς τὰς Σαξωνικὰς περιοχάς, καθὼς καὶ εἰς τὴν Ν. Ἰσπανίαν καὶ τὰς Βαλεαρίδας. Εἰς τὴν ΒΔ Ἀφρικὴν ἡ παλαιότερα φάσις ἐμφανίζεται ἰσχυροτέρα τῆς νεωτέρας. Ἐν συνεχείᾳ ἐμφανίσαι Στυριακῆς πτυχώσεως ἔχομεν εἰς Βόρειον Συρίαν, Περσίαν καὶ Ἀρμενίαν.

Εἰς τὴν ἀνατολικὴν Β. Ἀμερικὴν ἡ πτύχωσις αὕτη εἶναι λίαν ἀσθενής, ὡς ἀποδεικνύει ἡ ἐλαφρὰ ἀσυμφωνία τοῦ Ἑλβετίου ἐπὶ τοῦ ὑποκειμένου Βουρδιγαλίου - Ἀκουϊτανίου.

Εἰς τὴν δυτικὴν Β. Ἀμερικὴν παρουσιάζει αὕτη εὐρείαν ἐξάπλωσιν καὶ κυρίως εἰς τὴν παράκτιον περιοχὴν τοῦ Εἰρηνοκοῦ.

9. ΑΤΤΙΚΗ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Ἐκ μιᾶς ἀσυμφωνίας μεταξὺ Σαρματίου καὶ Ποντίου, παρατηρηθείσης ἐν Ἀττικῇ ὑπὸ τοῦ Gaudry, ἐκάλεσε τὴν πτύχωσιν ταύτην ὁ Stille, Ἀττικὴν πτύχωσιν. Ἡ αὕτη ἀσυμφωνία παρατηρεῖται εἰς Εὐβοίαν καὶ Σάμον.

Εἰς τὴν ΝΑ. Εὐρώπην τὸ Πόντιον ἐν τῇ εὐρείᾳ ἐννοίᾳ ἔχει διαιρεθῆ ὡς κατωτέρω:

Δάκιον,

Πόντιον (ἐν τῇ στενῇ ἐννοίᾳ),

Μαιότιον.

Αἱ βαθμίδες αὗται ἐγνώσθησαν καλῶς εἰς Ρουμανίαν καὶ Ν. Ρωσίαν καὶ εἶναι ἰδιαιτέρας σημασίας, διότι ἐντὸς τῶν βαθμίδων τοῦ Δακίου καὶ Μαιοτίου ἐγκλείονται τὰ πετρέλαια. Μεταξὺ τῶν τριῶν βαθμίδων δὲν ὑπάρχουν ἀσυμφωνία. Ὑπάρχουν ὅμως, ἀσφαλῶς, ἄνωθεν καὶ κάτωθεν τούτων. Ἐνταῦθα θὰ ἀναφέρωμεν τὰς ἀσυμφωνίας, αἵτινες ἔλαβον χώραν κάτωθεν τῶν ἐν λόγῳ βαθμίδων. Ἐκτὸς τῆς περιοχῆς τοῦ Αἰγαίου, ἔχει σημειωθῆ αὕτη εἰς τὰς Ἄλπεις (Ἑλβετικὸς Ἰούρας καὶ εἰς τὴν περιοχὴν Dran - Save), ἀμφισβητεῖται ὅμως εἰς τὰς Γαλλικὰς Ἄλπεις.

Ἐνδείξεις Ἀττικῆς πτυχώσεως ἔχομεν καὶ εἰς τὴν λεκάνην τῶν Παρισίων καὶ Ν. Ἀγγλίαν. Ἐπίσης δὲν ἀποκλείεται καὶ ἡ παρουσία αὐτῆς εἰς τὴν Ἰσπανίαν, Πορτογαλίαν καὶ ΒΔ. Ἀφρικὴν. Εἰς τὰς Δειναρίδας διεπιστώθη δυτικῶς τοῦ Nonibazar καὶ εἰς τὴν Ἀλβανίαν. Περαιτέρω εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Καρπαθίων φαίνεται ὅτι ὑπάρχουν ἔχνη τῆς Ἀττικῆς πτυχώσεως. Εἰς

τὸν Καύκασον παρατηρεῖται εἰς τὴν βορείαν παρυφὴν τῆς ὄροσειρᾶς ἰσχυρὰ Ἄττικὴ πτυχῶσις. Εἰς τὰς Σαξωνικὰς περιοχὰς παρὰ τὸ Oldenrode - Düderode δυτικῶς τοῦ Harz ὑπάρχει ἀσυμφωνία μεταξὺ τοῦ νεωτέρου Μειοκαίνου καὶ νεωτάτου Πλειοκαίνου. Παρουσία τῆς Ἄττικῆς πτυχώσεως διεπιστώθη ἐπίσης εἰς τὴν Κύπρον καὶ Β. Συρίαν. Εἰς τὴν Αἴγυπτον αἱ μεταπτώσεις, αἱ ὁποῖαι ἔθιζαν τὰ παρὰ τὸ βόρειον ἄκρον τῆς ἐρήμου στρώματα τοῦ Μειοκαίνου καὶ ἐδημιούργησαν συγχρόνως τὴν ταφροειδῆ καταβύθισιν τοῦ Νείλου, εἶναι κατὰ τὸν Blanckenhorn παλαιότεραι τῆς ἐπικλύσεως τοῦ Πλακεντίου καὶ ὡς ἐκ τούτου Ἄττικῆς ἢ Ροδανικῆς ἡλικίας.

10. ΡΟΔΑΝΙΚΗ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Οὕτω ἐχαρακτήρισεν ὁ Stille τὴν μεταπόντιον - προλεβαντίνιον (προπλακέντιον) φάσιν τῆς μεταμειοκαινικῆς ὄρογενέσεως ἐκ τῆς κλασσικῆς τῆς ἐμφανίσεως εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Ροδανοῦ καὶ τῶν παραποτάμων του. Ἐπίσης ὡς Ροδανικαὶ πτυχώσεις δεόν νὰ θεωρηθῶν καὶ αἱ ἀσυμφωνίαι μεταξὺ τοῦ Ποντίου καὶ Ἀστίου, δεδομένου ὅτι κατὰ τὸν Stille οὐδαμοῦ ὑπάρχει ἀσυμφωνία μεταξὺ Πλακεντίου καὶ Ἀστίου. Ὅπως βέπομεν ὁ Stille διαχωρίζει τὸ Πλακέντιον καὶ Ἀστιον εἰς δύο βαθμίδας, ἐνῶ ὑπὸ τῶν πλείστων συγγραφέων θεωροῦνται αἱ ρηθεῖσαι βαθμίδες ὡς διαφέρουσαι κατὰ φάσιν καὶ οὐχὶ κατὰ ἡλικίαν. Ἀλλὰ καὶ εἰς αὐτὴν τὴν τελευταίαν περίπτωσιν αἱ συνθῆκαι δὲν ἀλλάζουν, ἐπομένως δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν τὴν ἀσυμφωνίαν Ποντίου - Ἀστίου ὡς Ροδανικὴν.

Ἐκτὸς τῆς κλασσικῆς τῆς ἐμφανίσεως εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Ροδανοῦ μᾶς εἶναι γνωστὴ εἰς τὰς Γαλλικὰς καὶ Ἑλβετικὰς Ἀλπεις, ἀμφισβητεῖται ὅμως εἰς τὰ Πυρρηναῖα. Παρατηρεῖται ἐπίσης εἰς τὰς Δειναρίδας, τὰ Καρπάθια καὶ Καύκασον. Εἰς τὴν Ἀσίαν ἐγνώσθη ἀπὸ τὰς ὑποϊμαλαίους περιοχὰς.

11. ΒΑΛΛΑΧΙΚΗ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Ἐκάλεσεν ὁ Stille Βαλλαχικὴν Ὀρογένεσιν τὰς μετὰ τὸ

σεις αὐται συνεχίζονται περαιτέρω ἐπὶ τοῦ Βουρμανικοῦ τόξου καὶ ἐπὶ τῶν, Σουμάτρας καὶ Ἰάβας.

Εἰς τὴν δυτικὴν Β. Ἀμερικὴν ἀπεδείχθη διὰ τῶν γεωτρήσεων ὅτι εἰς τὰς πετρελαιοφόρους πηγὰς τῆς Νοτίου Καλιφορνίας τὸ θαλάσσιον Πλειόκαινον ἔχει ὑποστῆ τεκτονικὰς διαταράξεις συνεπείᾳ τῶν Βαλλαχικῶν πτυχώσεων. Εἰς τὴν Κεντρικὴν Ἀμερικὴν τὰ ἰζήματα τοῦ Ἀν. Πλειοκαίνου εἰς τὴν παράκτιον περιοχὴν τοῦ Ἀτλαντικοῦ, τῆς Γουατεμάλας καὶ τῆς Χονδούρας ἔχουν ὑποστῆ πτυχώσεις καὶ μεταπτώσεις, ἐνῶ ἀντιθέτως εἰς τὰς Ἀντίλλας τὰ ἐκτεταμμένα πλειοκαινικὰ στρώματα εἶναι συνήθως ὀριζόντια.

12. ΠΑΣΑΔΕΝΙΚΗ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

Ἡ νεωτάτη αὕτη ὀρογένεσις ἔλαβε χώραν κατὰ τὸ Μέσον Διλούβιον, ἀλλὰ φαίνεται ὅτι ἀκόμη καὶ σήμερον δὲν ἐτερματίσθη. Ἐξεδηλώθη κυρίως εἰς τὰς περὶ τὸν Εἰρηνικὸν περιοχὰς καὶ τὰς τῆς Νοτιοανατολικῆς Ἀσίας.

Χάρις εἰς τὰς ἐρεῦνας τοῦ Καθηγητοῦ κ. Ἰ. Τρικκαλινοῦ διεπιστώθη αὕτη καὶ εἰς πολλὰ σημεῖα τῆς Ἑλλάδος (βλ. Ὀρογενετικαὶ κινήσεις τῆς Ἑλλάδος).

ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΞ ΤΗΣ ΚΑΛΗΔΟΝΙΟΥ, ΒΑΡΙΣΚΙΟΥ ΚΑΙ
ΑΔΡΙΑΤΙΚΗΣ ΟΡΟΓΕΝΕΣΕΩΣ, ΚΑΤΑ STILLE

ΑΔΡΙΑΤΙΚΗ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

| | | Γεωλογική ηλικία | Πτυχώσεις | |
|--------------|---------------|-----------------------------|----------------------|---------------------|
| Καίνοζωϊκό | Πλειστόκαινον | Βούρμιον | Πασαδενική | Νεοαλπικά πτυχώσεις |
| | | Ρίσιον | | |
| | | | Βαλλαχική | |
| | Πλειόκαινον | ΄Αστιον | Ροδανική | |
| | | Πλακέντιον (΄Ανατ. Βαθμεις) | | |
| | | Πόντιον (Σαχέλιον) | | |
| | Μειόκαινον | Σαρμάτιον | Στυριακή | |
| | | Τορτόνιον | | |
| | | ΄Ελβέτιον | | |
| | | Βουρδιγάλιον | | |
| ΄Ολιγόκαινον | ΄Ακουϊτάνιον | Σαβική | | |
| | Σάττιον | Πυρηναιική | | |
| | Ρουπέλιον | | | |
| | Λατόρφιον | | | |
| Λούδιον | | | | |
| ΄Ηώκαινον | Βαρτόνιον | | | |
| | ΄Ωβέρσιον | | | |
| | | | | |
| Παλαιόκαινον | Μόνθιον | | Μεσοαλπικά πτυχώσεις | |

Μεσοζωϊκή αιών

| Γεωλογική ηλικία | | Πτυχώσεις | |
|------------------|-------------------|------------------------|---------------------|
| "Ανω Κρητιδικόν | Σενώνιον | Λαραμική | |
| | Τουρώνιον | Υπερκύνιος | |
| | Κενομάνιον | | |
| Κάτω Κρητιδικόν | Γώλδιον ("Αλβιον) | Αυστριακή | |
| | "Απτιον | | |
| | Βαλανζίνιον | | |
| | Γουήλδιον | Χίλιος φάσις | |
| Μάλμιον | "Ανώτερον | } Νεοκιμμερική πτύχωση | |
| | Τιθώνειον | | "Οστερβάλδιος φάσις |
| | Κατώτερον | | Δαΐστεριος φάσις |
| Κιμμερίδιον | | | |
| Δογγέριον | | | |
| Λιάσιον | | | |
| Τριαδικόν | Ραίτιον | Παλαιοκιμμερική | |
| | Νόριον | | |

Παλαιόαλπικαί πτυχώσεις

ΒΑΡΙΣΚΙΟΣ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

| Γεωλογική ηλικία | Πτυχώσεις |
|----------------------|-------------------|
| Τριαδικόν | |
| "Ανω Πέρμιον | Πφαλσική |
| Κάτω Πέρμιον | "Ανω Rotliegendes |
| | Κάτω Rotliegendes |
| "Ανω Λιθανθρακοφόρον | |
| "Ανω Λιθανθρακοφόρον | "Αστουριακή |



| Γεωλογική ηλικία | Πτυχώσεις |
|--|-----------|
| Κάτω Άνωλιθανθοφόρον ~~~~~ Κάτω Λιθανθοφόρον | Σουδητική |
| Άνω Δεβόνειον | Βρετονική |

ΚΑΛΗΔΟΝΙΟΣ ΟΡΟΓΕΝΕΣΙΣ

| Γεωλογική ηλικία | Πτυχώσεις | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|----------------------------------|-------------|-------|---|-----------|-----------|-----------|--|------------|--|-------------|------------|----------------------------------|----------------|
| Κάτω Δεβόνειον (Old Red) | } Νεοκαληδόνιος πτύχωσις | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="0"> <tr> <td rowspan="4">} Άνω Σιλούριον</td> <td>Δαουντώνιον</td> <td>Έρικη</td> <td rowspan="2">}</td> </tr> <tr> <td>Δουδλώϊον</td> <td>Άρδεννική</td> </tr> <tr> <td>Βενλόκιον</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ταρανόνιον</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Δανδοβέριον</td> <td>Τακονική :</td> <td rowspan="2">} Παλαιοκαληδό- νιος πτύχωσις</td> </tr> <tr> <td>Κάτω Σιλούριον</td> <td></td> </tr> </table> | | } Άνω Σιλούριον | Δαουντώνιον | Έρικη | } | Δουδλώϊον | Άρδεννική | Βενλόκιον | | Ταρανόνιον | | Δανδοβέριον | Τακονική : | } Παλαιοκαληδό- νιος πτύχωσις | Κάτω Σιλούριον |
| } Άνω Σιλούριον | Δαουντώνιον | | Έρικη | } | | | | | | | | | | | |
| | Δουδλώϊον | | Άρδεννική | | | | | | | | | | | | |
| | Βενλόκιον | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ταρανόνιον | | | | | | | | | | | | | | |
| Δανδοβέριον | Τακονική : | } Παλαιοκαληδό- νιος πτύχωσις | | | | | | | | | | | | | |
| Κάτω Σιλούριον | | | | | | | | | | | | | | | |

ΑΙ ΟΡΟΓΕΝΕΤΙΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Είναι πολύ δύσκολον νά σημειωθούν παλαιαί πτυχώσεις ἐπὶ τῆς Ἑλλάδος, διότι ἡ λαβοῦσα χώραν τριτογενῆς πτύχωσις καὶ τὰ ἐπακολουθήσαντα ρήγματα κατέστρεψαν τὰ προγενέστερα τεκμήρια τῶν παλαιῶν πτυχώσεων. Πρῶτος ὁ Deprat παραδέχεται μίαν περίοδον πτυχώσεων μεταξύ Λιθανθοφόρου καὶ Τριαδικοῦ εἰς Εὐβοίαν, ἔνθα τὸ Τριαδικὸν ἀποτίθεται δι' ἑνὸς βασικοῦ κροκαλοπαγοῦς ἐπὶ τῶν διαβρωθέντων σχιστολιθικῶν ἰσοκλινῶν πτυχῶν τοῦ Λιθανθοφόρου. Ἄλλὰ κατὰ τὸν Renz εἶναι ἀπαράδεκτος μία τοιαύτη εὐρεῖα ἀσυμφωνία, δεδομένου ὅτι ὁ ἴδιος ὁ Renz ἐσημείωσεν ἐπὶ τῆς Κεντρικῆς Εὐβοίας περιμικροὺς ἀσβεστολίθους. Ἀντιθέτως ἐκ τῆς τομῆς Δεβονείου - Λιθανθοφόρου τῆς νήσου Χίου, δοθείσης ὑπὸ τοῦ Κτεναῖ, ἀπο-

~~δεικνύεται διάκρινον στρωμάτων μετά τεκτονικῆς ἀσυμφωνίας. Κατὰ τὸν Μεσοζωϊκὸν ἔχομεν εἰς τὸ Ἴόνιον περιωρισμένας κινήσεις, αἱ ὁποῖαι ἐκδηλοῦνται ὡς κατακόρυφοι ὑποθαλάσσιοι κινήσεις τεμαχῶν κατὰ τὸ Λιάσιον καὶ Λογγέριον.~~

Ἀντιθέτως εἰς τὴν Ἀνατολικὴν Ἑλλάδα ἐγνώσθησαν ἤδη ὀρογενετικαὶ κινήσεις μεσοζωϊκῆς ἡλικίας. Τοῦτο δὲν διεπιστώθη ὑπὸ τῶν πρώτων ἐρευνητῶν, διότι οὗτοι ὑπέπεσαν εἰς τὸ σφάλμα νὰ θεωρήσουν ὅλους τοὺς ἀβεστολίθους ὡς κρητιδικούς. Πρῶτος ὁ Philippson δέχεται ὅτι ἐκτὸς τῆς κυρίας πτυχώσεως τοῦ Τριτογενεοῦς ἐνήργησαν εἰς τὴν Ἀνατολικὴν Ἑλλάδα ὀρογενετικαὶ κινήσεις καὶ κατὰ τὸ τέλος τῆς Κρητιδικῆς περιόδου. Ὁ Renz ἐπίσης δὲν ἀποκλείει κατ' ἀρχὴν τὰς μεσοζωϊκὰς ὀρογενέσεις εἰς τὴν ἀνατολικὴν Ἑλλάδα, μεταγενεστέρως μάλιστα ἐσημείωσεν ἀσυμφωνίαν, εἰς τὴν Λοκρίδα, τῶν ἀβεστολίθων τοῦ Ἄν. Κρητιδικοῦ, μετὰ τῶν παλαιότερων σχηματισμῶν. Ἡ ἀσυμφωνία δὲ αὕτη δὲν περιορίζεται μόνον εἰς τὴν Λοκρίδα, ἀλλὰ καὶ ἐκ παρατηρήσεων ἄλλων ἐρευνητῶν διεπιστώθη καὶ εἰς ἄλλα σημεῖα τῆς ἀνατολικῆς Ἑλλάδος.

Τελευταίως, ὁ Aubouin (1959), δέχεται ὅτι ἡ Πελαγονικὴ μάζα ἀνεδύθη ἐκ τῶν ὑδάτων λόγῳ ὀρογενετικῶν κινήσεων κατὰ τὸ Βαρρέμιον. Αὕτη, προσβληθεῖσα ἰσχυρῶς ὑπὸ τῆς διαβρώσεως, παρέσχε τὸ ὑλικὸν τοῦ πρώτου φλύσχου τῆς αὐλάκος τῆς Πίνδου. Μετὰ ταῦτα ἡ ὀρογένεσις μετεκινήθη πρὸς ΝΔ καὶ κατὰ τὸ Ἄπτιον - Ἄλβιον προσέβαλε τὴν Ὑποπελαγονικὴν ζώνην, ἥτις ἐν συνεχείᾳ ἀνεδύθη.

Ὁ Γ. Βορεάδης (1937), ὅστις ἠσχολήθη εἰδικῶς μετὰ τὰς πτυχώσεις τῆς ἀνατολικῆς Ἑλλάδος, δέχεται ὅτι εἰς τὴν ρηθεῖσαν περιοχὴν ἐνήργησεν ἡ Νεοχιμμερικὴ πτύχωσις. Συγκεκριμένως ἀναφέρει οὗτος ἀσυμφωνίαν εἰς τὴν νῆσον Σαλαμίνα μετὰ τῶν σχιστολίθων - κερατολίθων τοῦ Ἄν. Ἰουρασικοῦ καὶ τῶν ἀποθέσεων τοῦ Κατ. Κρητιδικοῦ. Ὡσαύτως, κατὰ τὸν Βορεάδην, ὑπάρχει ἀσυμφωνία μετὰ τῶν ἀνωτέρου Ἰουρασικοῦ καὶ Κατ. Κρητιδικοῦ εἰς τὴν νῆσον Εὐβοίαν, ἔνθα ἐπὶ τοῦ ὄρους Κανδήλι ἡ σχιστοκερατολικὴ ζώνη καὶ αἱ ὀφιολιθικαὶ ἐκρήξεις

αὐτῆς καλύπτονται ἀσυμφώνως ἀπὸ στρώματα ἀσβεστολίθων, ἅτινα ἀνήκουν εἰς τὸ Βαρρέμιον ἔως Ἄλβιον. Κατὰ τὸν Βορεάδην, ἡ Νεοκιμμερικὴ πτύχωσις δὲν περιορίζεται μόνον ἐπὶ τῆς Σαλαμίνας καὶ τῆς Εὐβοίας, ἀλλὰ καὶ ἐπὶ τῆς Ἀργολίδος, ἔνθα ὁ Cayeux παρετήρησεν ἀσυμφωνίαν μεταξὺ Ἰουρασικοῦ καὶ τοῦ Κατ. Κρητιδικοῦ (Ὠτεριβίου). Ἐνδείξεις ἐπίσης τῆς Νεοκιμμερικῆς πτυχώσεως εἰς τὴν ἀνατολικὴν Ἑλλάδα μᾶς παρέχει, κατὰ τὸν Βορεάδην, καὶ ἡ παρουσία τῶν Βωξίτων, οἵτινες, ὡς προϊόντα διαβρωτικῆς ἐνεργείας, ἐμφανίζονται μεταξὺ Ἄνωτ. Ἰουρασικοῦ καὶ Κατωτ. Κρητιδικοῦ.

Ἀντιθέτως ὅμως εἰς τὴν Κρήτην ὁ Renz δὲν παρετήρησεν ὀρογενετικὰς κινήσεις τῆς Νεοκιμμερικῆς πτυχώσεως, ὁ δὲ Cayeux ὁμιλεῖ ἐνταῦθα περὶ συμφωνίας τοῦ Ἄν. Ἰουρασικοῦ καὶ Κατ. Κρητιδικοῦ. Τὸ γεγονός τοῦτο ὅμως κατὰ τὸν Βορεάδην δὲν ἔχει σημασίαν, διότι ἡ συμφωνία αὕτη τὴν ὁποίαν ἀναφέρει ὁ Cayeux μεταξὺ τοῦ Ἄν. Ἰουρασικοῦ καὶ Κατ. Κρητιδικοῦ ἀφορᾷ στρώματα τὰ ὁποῖα ἀνήκουν εἰς τὴν ζώνην Ὀλονοῦ - Πίνδου τῆς δυτικῆς Ἑλλάδος καὶ κατ' ἀκολουθίαν δὲν ἀναπτύσσονται εἰς τοὺς ἀσβεστολίθους τῶν ἀνατολικῶν Ἑλληνικῶν Ἄλπεων.

Ἐξῶθεν τῆς ἀνατολικῆς Ἑλλάδος παρετηρήθη ἡ Νεοκιμμερικὴ πτύχωσις ὑπὸ τοῦ Kossmat καὶ τῶν συνεργατῶν του εἰς τὴν ζώνην τοῦ Ἀξιοῦ. Ἐπίσης ἀσυμφωνία παρατηρεῖται εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Βελιγραδίου μεταξὺ τοῦ σερπεντίνου, τῶν παλαιότερων στρωμάτων καὶ τοῦ Κατ. Κρητιδικοῦ. Ἐπίσης κατὰ τὸν Vettters εἰς τὴν Merdita τῆς Ἀλβανίας παρατηρεῖται ἐπίκλυσις τοῦ Νεοκομίου ἐπὶ τῶν ἐκεῖ ἐμφανιζομένων βασικῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων.

Ὁ Ἰ. Τρικκαλινὸς κατ' ἀρχὰς (1955) ἐδέχθη τὴν Νεοκιμμερικὴν πτύχωσιν διὰ τὴν ἀνατολικὴν Ἑλλάδα, ἀλλὰ διὰ νεωτέρας του μελέτης (1959) ἠμφισβήτησε ταύτην, δεδομένου ὅτι οὗτος δὲν παραδέχεται εἰς τὴν Εὐβοίαν ἀσυμφωνίαν μεταξὺ Ἄν. Ἰουρασικοῦ καὶ Κατ. Κρητιδικοῦ, ἀλλὰ ἀσυμφωνίαν μεταξὺ Ἄν. Ἰουρασικοῦ καὶ Ἄν. Κρητιδικοῦ.

Ἀνεξαρτήτως ἐὰν ἔλαβε χώραν ἢ ὄχι ἡ Νεοκιμμερική πτύχωσις εἰς τὴν ἀνατολικὴν Ἑλλάδα, ~~ἢ Παλαιοκιμμερική δὲν ἐγνώσθη μέχρι τοῦδε. Ἐπομένως ὡς ἀρχαιότερα πτύχωσις ἐκ τῶν Ἀλπικῶν πτυχώσεων εἰς τὴν ἀνατολικὴν Ἑλλάδα δέον νὰ θεωρηθῇ ἡ Νεοκιμμερική, τὴν ὁποίαν, ὡς ἐτονίσαμεν, δὲν παραδέχεται ὁ Τρικκαλινὸς καὶ ὡς ἐκ τούτου δέον νὰ εἴμεθα ἐπιφυλακτικοί.~~ Ἐκ τῶν ἐπομένων παλαιοαλπικῶν πτυχώσεων ἐσημειώθησαν εἰς τὴν Ἀνατ. Ἑλλάδα ἡ Αὐστριακὴ καὶ ἡ Λαραμική. Ἡ Αὐστριακὴ πτύχωσις εἰς τὴν Ἀν. Ἑλλάδα διαπιστοῦται ἐκ τῆς ἀσυμφωνίας τοῦ Ἀν. Κρητιδικοῦ πρὸς τὰ ὑποκείμενα στρώματα.

Ὁ Νέγρης καὶ ὁ Κτενᾶς παρετήρησαν ἀσυμφωνίαν εἰς τὴν Ἀργολίδα μεταξὺ τοῦ Τουρωνίου ἢ τοῦ Σενωνίου καὶ τοῦ Ἰουρασικοῦ. Τὴν αὐτὴν ἀσυμφωνίαν τοῦ Ἀν. Κρητιδικοῦ μετὰ τὸ Ἰουρασικὸν ἢ καὶ μετὰ τὸ Κατ. Κρητιδικὸν παρετήρησεν ὁ Renz εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Κωπαΐδος, τὴν Λοκρίδα καὶ τὰ Γεράνεια. Ἐπίσης ὁ Βορεάδης ἐσημείωσεν ἀσυμφωνίαν τοῦ Ἀν. Κρητιδικοῦ μετὰ τοῦ Κατ. Κρητιδικοῦ εἰς τὴν Σαλαμίνα.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συνάγεται ὅτι ἡ κίνησις αὕτη ἀνήκει εἰς τὴν Αὐστριακὴν πτύχωσιν. Ἐὰν λάβωμεν ὑπ' ὄψιν ὅτι ἡ ἐπίκλυσις τοῦ Gosau προῆλθεν ἐκ τῆς Αὐστριακῆς πτυχώσεως, τότε δέον νὰ θεωρήσωμεν τὴν παρουσίαν ταύτης καὶ εἰς τὴν ζώνην τοῦ Ἀξιοῦ, τὴν δυτικὴν Μακεδονίαν, τὴν Θεσσαλίαν καὶ εἰς ἄλλα σημεῖα τῆς ἀνατολικῆς Ἑλλάδος.

Ὅσον ἀφορᾷ τὴν Λαραμικὴν πτύχωσιν, ἣτις εἶναι ἡ τελευταία τῶν Παλαιοαλπικῶν πτυχώσεων, ἡ παρουσία αὐτῆς εἰς τὴν ἀνατολικὴν Ἑλλάδα ἀποδεικνύεται, κατὰ τὸν Βορεάδην, ἀφ' ἑνὸς μὲν ἐκ τῆς ἀπουσίας τοῦ κρητιδικοῦ - ἡωκαινικοῦ φλύσχου ἀπὸ ὠρισμένας περιοχάς, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἐκ τῆς ἀσυμφωνοῦ ἐπιστρώσεως αὐτοῦ, ὅπου αὕτη ἐμφανίζεται, ἐπὶ τῶν ἀσβεστολίθων τοῦ Ἀν. Κρητιδικοῦ. Πράγματι, κατὰ τὸν αὐτὸν συγγραφέα, ὁ κρητιδικὸς - ἡωκαινικὸς φλύσχος ἐλλείπει ἐκ τῆς σειρᾶς Πάρνηθος - Κιθαιρῶνος - Κορομπίλι, καθὼς καὶ εἰς τὴν Ἀργολίδα, ἐμφανίζεται δὲ εἰς τὴν περιοχὴν Παρνασσοῦ - Γκιώνας.

Ἡ Λαραμικὴ πτύχωσις εἶναι γνωστὴ ὑπὸ τοῦ Deprat εἰς τὴν Εὐβοίαν καὶ εἰς τὴν Ἀττικὴν ὑπὸ τοῦ Τρικκαλινοῦ. Εἰς τὴν ἀνατολικὴν Μακεδονίαν ὁ Osswald εὐρίσκει μόνον ἐνδείξεις τῆς Λαραμικῆς πτυχώσεως, ἐνῶ ὁ Jaranoff βεβαιοῖ τὴν παρουσίαν ταύτης. Ὁ Stille ἐπίσης δέχεται τὴν Λαραμικὴν πτύχωσιν καὶ εἰς τὴν Μακεδονίαν, ὁ δὲ Βορεάδης ἐκτὸς τῆς ἀσβεστολιθικῆς ζώνης τῶν Ἑλληνικῶν Ἄλπεων δέχεται ταύτην καὶ εἰς τὴν Κυκλαδικὴν Μᾶζαν, διότι παρατηρεῖται ἐνταῦθα ἐπίκλυσις τοῦ ἠωκαινικοῦ - ὀλιγοκαινικοῦ φλύσχου ἐπὶ τοῦ γνευσιακοῦ πυρῆνος. Τέλος ἡ Λαραμικὴ πτύχωσις παρατηρεῖται καὶ εἰς τὴν νοτιάν περιοχὴν τῆς μάζης τῆς Ροδόπης.

Αἱ μετέπειτα Ἀλπικαὶ πτυχώσεις τοῦ Τριτογενοῦς προσέβαλον ὀλόκληρον τῆς Ἑλλάδα, ὄχι δὲ μόνον τὴν ἀνατολικὴν ἀλλὰ καὶ τὴν δυτικὴν. Εἰς τὴν ἀνατολικὴν Ἑλλάδα ἔδρασεν κυρίως ἡ Πυρηναικὴ, ἐνῶ εἰς τὴν δυτικὴν ἢ Σαβικὴν. Ἡ Πυρηναικὴ ἐνήργησε κατὰ τὸ ἀνώτερον Ἠώκαινον, διότι τῆς ἐν λόγῳ πτυχώσεως συμμετέχει καὶ ὁ κρητιδικὸς - ἠωκαινικὸς φλύσχης. Ἡ Σαβικὴ πτύχωσις ἐνήργησε κατὰ τὸ Ἀν. Ὀλιγόκαινον ἕως Κατ. Μειόκαινον, διότι ὁ ἠωκαινικὸς - ὀλιγοκαινικὸς φλύσχης ὑπέστη τὴν ἐπίδρασιν ταύτης. Τὸ ὅτι αἱ Μεσοαλπικαὶ πτυχώσεις ἐνήργησαν βραδύτερον εἰς τὴν δυτικὴν Ἑλλάδα, κατέστη γνωστὸν τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Philippson ἐβεβαιώθη δὲ μετέπειτα ὑπὸ νεωτέρων ἐρευνητῶν.

Ἡ Πυρηναικὴ πτύχωσις ἔχει σημειωθῆ εἰς τὴν ἀνατολικὴν Ἑλλάδα ὑπὸ τοῦ Deprat εἰς τὴν Εὐβοίαν καὶ Θεσσαλίαν, ὁ δὲ Osswald δέχεται ταύτην καὶ εἰς τὴν ζώνην τοῦ Ἀξιοῦ. Κύριαι πτυχώσεις τῆς ἀνατολικῆς Ἑλλάδος εἶναι ἡ Πυρηναικὴ καὶ αἱ ἀρχαιότεραι ταύτης. Εἰς τὴν δυτικὴν Ἑλλάδα πρωτεύουσαν σημασίαν ἔχει ἡ Σαβικὴ, ἣτις ἐπεκτείνεται καὶ πρὸς τὴν Ἀλβανίαν. Αὕτη διεπιστώθη ὑπὸ τῶν Kossmat καὶ Osswald καὶ εἰς τὴν ζώνην τοῦ Ἀξιοῦ. Ὁ Βορεάδης δέχεται ἐπίσης τὴν ὑπαρξιν τῆς Σαβικῆς πτυχώσεως καὶ εἰς τὴν γῆσον Νάξον. Εἰς τὴν Δ. Θράκην ὁ Λιάτσικας σημειώνει τὴν Σαβικὴν πτύχωσιν, ἀλλὰ, κατὰ τοὺς Μ. Μητσόπουλον καὶ Τρικκαλινόν, ὑπάρχει ἡ Πυ-

ρηναϊκή, συνεπεία τῆς ὁποίας τὰ ἠωκαινικά στρώματα υπέστησαν σειρὰν μεταπτώσεων.

Μετὰ τὸ τέλος τῆς Σαβικῆς πτυχώσεως παύουν αἱ κύριαι πτυχώσεις ἐν Ἑλλάδι. Αἱ μετὰ ταῦτα Νεοαλπικαὶ πτυχώσεις ἔχουν δευτερεύουσαν σημασίαν.

Ἐκ τῶν Νεοαλπικῶν πτυχώσεων μᾶς εἶναι γνωσταὶ ἐν Ἑλλάδι ἡ Ἀττικῆ, ἡ Βαλλαχικὴ καὶ ἡ Πασαδενικῆ.

Ἡ Ἀττικὴ πτύχωσις ἐσημειώθη τὸ πρῶτον ἐν Ἀττικῇ ὑπὸ τοῦ Gaudry, ὅστις παρατήρησεν ἐνταῦθα ἀσυμφωνίαν μεταξὺ τοῦ Σαρματίου καὶ τοῦ ὑπερκειμένου Ποντίου. Τὰς αὐτὰς συνθήκας τῆς Ἀττικῆς πτυχώσεως ἔχομεν καὶ ἐν Σάμῳ, παρατηρηθείσας παλαιότερον ὑπὸ τοῦ Spratt μὲ πικερμικὰ στρώματα, ἐπικείμενα ἀσυμφώνως ἐπὶ τῶν σαρματίων ἀσβεστολίθων. Ἐπίσης εἰς τὴν Εὐβοίαν ὁ Deprat παρατήρησεν ὅτι τὸ Πόντιον, τὸ ὁποῖον περιέχει πικερμικὴν πανίδα, ἐπίκειται τοῦ ἀσθενῶς πτυχωμένου Σαρματίου.

Ἡ Βαλλαχικὴ πτύχωσις, τὴν ὑπαρξίν τῆς ὁποίας ὑπωπεύθη ὁ Βορεάδης (1937) εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Κορίνθου λόγῳ τῆς ἀσυμφωνίας τῶν πλειοκαινικῶν καὶ τυρρηνίων ἀποθέσεων, ἐβεβαιώθη ἀργότερον ὑπὸ τοῦ Τρικκαλινοῦ (1954) εἰς τὴν Πελοπόννησον. Διὰ τῆς Βαλλαχικῆς ὀρογενέσεως ἐξηγεῖται κατὰ τὸν Τρικκαλινὸν καὶ ἡ πρὸς νότον κλίσις τῶν νεογενῶν τεμαχῶν ἐν Πελοποννήσῳ.

Ὡσαύτως ἡ Πασαδενικὴ πτύχωσις ἔγινε γνωστὴ εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Ἀττικῆς ὑπὸ τοῦ Τρικκαλινοῦ (1935). Μετὰ ταῦτα σημειοῦται αὕτη ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ συγγραφέως εἰς τὴν βόρειον Πελοπόννησον. Ἐπίσης κατὰ τὸν Τρικκαλινὸν ἡ διάρρηξις τῆς Κυκλαδικῆς Μάζης, ἥτις παρέμεινεν χέρσος καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τοῦ Παλαιοζωϊκοῦ, Μεσοζωϊκοῦ καὶ Καινοζωϊκοῦ, ἔλαβε χώραν κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ Διλουβίου κατόπιν τῆς ἐπιδράσεως τῆς Πασαδενικῆς ὀρογενέσεως.

Τεκτονικαὶ κινήσεις τῆς Πασαδενικῆς ὀρογενέσεως ἐσημειώθησαν ὑπὸ τῶν Cvijic καὶ Philippon εἰς Ὀλυμπον.

Ἐπίσης κατὰ τὸν Τρικκαλινόν, αἱ διερρηγμέναι ἀναβαθμί-
δες τραβερτίνου εἰς τὴν περιοχὴν Βερροίας-Ναούσης δεικνύουσι
 ὅτι εἰς τὴν περιοχὴν ταύτην ἐνήργησαν ὀρογενετικαὶ κινήσεις
 κατὰ τὸ Διλούβιον.

ΘΕΩΡΙΑΙ ΤΕΚΤΟΓΕΝΕΣΕΩΣ

Μέχρι τοῦδε ἐξητάσαμεν τοὺς κυρίους τύπους παραμορφώ-
 σεων καὶ ἐν συνεχείᾳ τὰς ἐντόνους τεκτονικὰς ἀνωμαλίας καὶ κυ-
 ρίως τὰς πτυχώσεις καὶ καλύμματα. Ἐπίσης ἡ σπουδὴ τῶν δια-
 φόρων ἡπειρωτικῶν περιοχῶν ἀπέδειξε τὴν σταθερότητα ὀρι-
 σμένων μαζῶν ἔναντι μεγάλης κινητικότητος ἄλλων γειτονικῶν
 περιοχῶν. Ἐκ τῆς ἐρεύνης προκύπτει ὅτι ὁ φλοιὸς τῆς Γῆς συ-
 νεχῶς παραμορφοῦται καὶ ὅτι αἱ πτυχοῦμεναι ζῶναι προστίθεν-
 ται αἱ μὲν ἐπὶ τῶν δέ. Δυνάμεθα λοιπὸν νὰ συμπεράνωμεν ὅτι ἡ
 διανομὴ τῶν ἐν λόγῳ παραμορφώσεων δὲν εἶναι ἀποτέλεσμα τύ-
 χης, ἀλλὰ ὑπακούει πάντοτε εἰς τὰς αὐτὰς αἰτίας.

Ἀπὸ πολὺ ἔνωρὶς οἱ Γεωλόγοι ἡσχολήθησαν μὲ τὰ αἷτια
 αὐτὰ καὶ ἐδημιούργησαν ἕναν ἀριθμὸν ὑποθέσεων, αἷτινες συνι-
 στοῦν τὰς τεκτονικὰς θεωρίας. Αἱ ὑποθέσεις αὗται ἐνίοτε ἀντι-
 φατικαὶ ἐπιτρέπουν ἐν τούτοις βραδέως μὲν ἀλλὰ σταθερῶς τὴν
 προώθησιν νέων κατευθύνσεων διὰ τὴν ἐξήγησιν τῶν προβλημά-
 των τῆς τεκτογενέσεως.

Αἱ πτυχωθεῖσαι ζῶναι ἀπέσπασαν ἐξ ἀρχῆς τὴν προσοχὴν
 τῶν ἐρευνητῶν, διότι αὗται παρουσιάζουν πολὺπλοκα προβλή-
 ματα ὅσον ἀφορᾷ τὴν γένεσιν, τὴν φύσιν καὶ τὴν ἔντασιν τῶν ἐν
 δράσει κινήσεων. Ἐπιπροσθέτως αἱ ρηθεῖσαι ζῶναι συμπίπτουν
 μὲ τὰς ὀροσειράς, αἷτινες εἶναι προνομιοῦχοι περιοχαὶ διὰ τὴν
 ἀναζήτησιν καὶ ἐκμετάλλευσιν χρησίμων διὰ τὸν ἄνθρωπον ὀρυ-
 κτῶν ὑλῶν.

Ἐπειδὴ εἶναι ἀδύνατον νὰ ἀπαριθμήσωμεν ὅλας τὰς μέχρι
 τοῦδε τεκτογενετικὰς θεωρίας, θὰ περιορισθῶμεν εἰς ἐκείνας μόνον
 αἱ ὁποῖαι ἀπησχόλησαν περισσότερο τοὺς Γεωλόγους.

1. Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΑΝΥΨΩΣΕΩΣ

Αἱ ἐργασίαι τῶν Hutton καὶ L. de Buch ἐπὶ τῶν κρατήρων ἀνυψώσεως—ιδέα ἐξ ἄλλου ἐσφαλμένη—ὠδήγησεν τοὺς Γεωλόγους νὰ θεωρήσουν τὰ ὄρη ὡς ἀποτέλεσμα ἠφαιστειακῶν δράσεων. Κατὰ τὴν θεωρίαν τῆς ἀνυψώσεως τὰ ἐκρηξιγενῆ ὑλικά, ἤτοι λάβαι καὶ ἀέρια εὐρισκόμενα ὑπὸ πίεσιν δύνανται νὰ ἀνυψώσουν τοπικῶς μέχρι καθέτου διατάξεως τὰ ἰζηματογενῆ πετρώματα. Οὕτω ἐγένετο πιστευτὸν ἐπὶ πολὺν χρόνον ὅτι αἱ κρυσταλλικαὶ Ἀλπικαὶ μᾶζαι τοῦ τύπου Λευκοῦ Ὀρους Bellé-donne ἢ Pelvoux ἔφθασαν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν σχίζουσαι ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω τὸ ἰζηματογενές των κάλυμμα, τὸ ὁποῖον ἐν συνεχείᾳ συνεπιέσθη πλευρικῶς καὶ συμμετρικῶς ἐν σχέσει μετὸν ἄξονα τῆς ὀροσειρᾶς.

Ἄλλ' ἀφ' οὗτου ἡ θεωρία τῶν κρατήρων ἀνυψώσεως ἀπεδείχθη ἀνακριβῆς καὶ ὅτι τὰ ὄρη ἐσχηματίζοντο πάντοτε σχεδὸν ὑπὸ πτυχωμένων πετρωμάτων ἢ θεωρία αὕτη ἐκλονίσθη.

Ἡ θεωρία τῆς ἀνυψώσεως ὑπέστη ὡσαύτως βιαίαν ἀντίδρασιν τῶν περιφήμων Γεωλόγων A. Heim καὶ E. Suess, δι' ὃ καὶ ἐγκατελείφθη.

2. ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΣΥΣΤΟΛΗΣ

Ἡ πατρότης τῆς θεωρίας τῆς συστολῆς ἀνήκει εἰς τὸν Elie de Beaumont, ἀλλὰ ἐξελαϊκεύθη εἰς τὴν Ἀμερικὴν ὑπὸ τοῦ Dana καὶ τοῦ Le Konte. Εἶναι ἐκ τῶν παλαιωτέρων θεωριῶν (1829), ἥτις λόγῳ τῆς ἀπλότητός της ἐγένετο προσιτὴ εἰς τὸ πολὺ κοινόν.

Αἱ ἀρχαὶ τῆς θεωρίας στηρίζονται εἰς τὴν ψῦξιν τοῦ ἐσωτερικοῦ πυρῆνος τῆς Γῆς, τὸν ὁποῖον ὁ στερεὸς φλοιὸς εἶναι ὑποχρεωμένος νὰ ἀκολουθήσῃ συστελλόμενος καὶ συνεπῶς συρρικνούμενος. Δυνάμεθα νὰ παρομοιάσωμεν τὴν συρρίκνωσιν ταύτην μετὰ τὴν ρυτίδωσιν τοῦ φλοιοῦ παλαιωθέντος μήλου. Οὕτω αἱ παραμορφώσεις τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς συνεχοῦς ψύξεως τοῦ ἐσωτερικοῦ αὐτῆς.

Ἡ θεωρία τῆς αἰωνίας ψύξεως ἐρμηνεύει τὰς ἠφαιστειακάς ἐκρήξεις, συγκρίνουσα ταύτας μὲ τὰς ροὰς τῆς λάβας, ἔνθα ὁ σταθεροποιηθεὶς ἐπίπαγος διαπερᾶται εἰς τὰ ἀσθενῆ σημεῖα ὑπὸ ἀερίων ὑπὸ πίεσιν, ἀπελευθερωθέντων ἐκ τῆς ὑποκειμένης ὑγρᾶς καὶ διαπύρου μάζης.

Ἡ ὑπόθεσις τῆς συστολῆς ἀπετέλεσεν ἐπὶ μακρὸν τὴν σταθεράν βάσιν τῆς Γεωλογίας καὶ οὐδεὶς ἐκ τῶν συγγραφέων ἀμφέβαλε περὶ τῆς αἰωνίας ψύξεως, ἂν καὶ οὗτοι ἠρμήνευον διαφόρως τὸν τρόπον, μὲ τὸν ὁποῖον ἔδρων αἱ ἐλεύθεραι δυνάμεις. Ὁ Suess π. χ. δέχεται ὅτι αἱ ὄραται μετακινήσεις εἰς τὸν γήϊνον φλοιὸν εἶναι προῖον κινήσεων αἰτίνες προκύπτουν ἀπὸ τὴν ἐλάττωσιν τοῦ ὄγκου τοῦ πλανήτου μας. Αἱ ἀναπτυσσόμεναι δυνάμεις τείνουν νὰ γίνουιν δυνάμεις ἐφαπτόμεναι καὶ δυνάμεις ἀκτινωταί, δηλαδὴ ὀριζόντιαι κινήσεις καὶ κατακόρυφοι. Αἱ πρῶται δημιουργοῦν τὰς πτυχὰς καὶ ἐπωθήσεις, αἱ δεύτεραι τὰς ἐγκατακρημνίσεις.

Ἄλλὰ περὶ τῆς θεωρίας τῆς συστολῆς ὑπάρχουν σημαντικαὶ ἀντιρρήσεις. Συμφώνως μὲ τὴν ἐν λόγῳ θεωρίαν ὅλη ἡ ἐπιφάνεια τῆς Γῆς θὰ ἔπρεπε νὰ προσβληθῆ συγχρόνως ὑπὸ τῶν πτυχώσεων, γεγονός δὲν συμβαίνει. Ἐπίσης ἡ μονιμότης τῶν ὠκεανείων λεκανῶν εἶναι ἀντίθετος πρὸς τὴν θεωρίαν τῆς συστολῆς. Ὅσον ἀφορᾷ τὴν συνεχῆ ψύξιν τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς Γῆς, σήμερον ὑποστηρίζεται τὸ ἀντίθετον, δηλαδὴ, ὅτι ἡ Γῆ θερμαίνεται ἐκ νέου, λόγῳ τῆς διασπάσεως τῶν ραδιενεργῶν στοιχείων, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς τῶν πετρωμάτων.

3. ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ἸΣΟΣΤΑΣΙΑΣ

Ἡ μεταφορὰ τῆς διαδόσεως τῶν σεισμικῶν κυμάτων μᾶς πληροφορεῖ περὶ τῆς κατὰ βάθος συστάσεως τῆς σφαίρας, ἐνῶ ἡ μελέτη τῶν ἀνωμαλιῶν τῆς βαρύτητος μᾶς παρέχει πληροφορίας ἐπὶ τῆς δομῆς τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ. Αἱ μεταβολαὶ τῆς βαρύτητος ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὴν διανομὴν τῶν ὑλικῶν τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς Γῆς, τοῦ g αὐξανομένου εἰς τὴν γειννίασιν τῶν πυκνότερων τμημάτων τῆς Γῆς καὶ ἐλαττουμένου εἰς τὴν γειννίασιν

τῶν ὀλιγώτερον πυκνῶν. Οὕτω ἀπεδείχθη ἐκ τῶν ἀνωμαλιῶν τῆς βαρύτητος ὅτι ὁ φλοιὸς παρουσιάζει μικροτέραν πυκνότητα εἰς τὰς ὀρεινὰς μάζας παρὰ εἰς τὰς πεδιάδας, ἐνῶ ἐξ ἄλλου αἱ πεδιάδες παρουσιάζονται ὀλιγώτερον πυκναὶ τῶν ὠκεανῶν. Ἐπομένως αἱ ὀλιγώτερον πυκναὶ μάζαι ἀναδύονται περισσότερον τῶν πυκνῶν κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον κατὰ τὸν ὁποῖον τεμάχια ξύλου διαφόρου πυκνότητος, τιθέμενα ἐντὸς λεκάνης ὕδατος, ἀναδύονται διαφόρως. Οὕτω ἐγενήθη ἡ ἔννοια τῆς ὑδροστατικῆς ἰσοροπίας τῶν τμημάτων τῆς σφαίρας. Πράγματι ὅλαι αἱ ἐν ἰσοροπία μάζαι δὲν ἔχουν τὸ αὐτὸ πάχος καὶ ἀφ' ἑτέρου τὸ ὑγρὸν ἐπὶ τοῦ ὁποῖου κεῖνται αἱ ἡπειροὶ δὲν συγκρίνεται μὲ τὸ ὕδωρ, ἀλλὰ μὲ λίαν γλοιῶδες ὑγρὸν. Ἡ ἰσοροπία εἶναι ἀτελής καὶ δὲν καλεῖται ὑδροστατικὴ ἀλλὰ ἰσοστατικὴ.

Αἱ πιέσεις, αἱ ἐξασκούμεναι ὑπὸ τοῦ βάρους τῶν μαζῶν, ἐξισοῦνται μεταξύ των ἐπὶ ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας κειμένης εἰς βάθος 60 περίπου χιλιομέτρων καὶ καλουμένης ἐπιφανείας ἰσοστατικῆς ἀντισταθμίσεως. Κάτωθεν τῆς ἐπιφανείας ταύτης ἡ διανομὴ τῶν μαζῶν εἶναι κανονικὴ κατὰ διάταξιν ὁμοκέντρων ζωνῶν.

Ἡ ἰσοστατικὴ ἰσοροπία δύναται νὰ διαταραχθῇ διὰ τὰς κάτωθι αἰτίας :

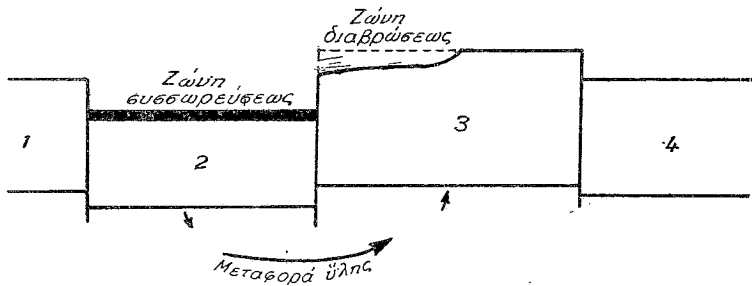
1) Κατὰ τὴν διάρκειαν σχηματισμοῦ ὄροσειρᾶς.
2) Ἐὰν μία ἔντονος διάβρωσις ἐλαφρύνῃ μίαν ὀρεινὴν μάζαν δι' ἀφαιρέσεως ὑλικῶν, τὰ ὁποῖα διὰ μεταφορᾶς συγκεντροῦνται ἐπὶ ἐτέρας ὑποθαλασσίας μάζης.

3) Ἐὰν κλιματικὴ ἀναθέρμανσις προκαλέσῃ τὴν τήξιν παχέος στρώματος πάγου, τὸ ὁποῖον καλύπτει μίαν μάζαν, ἡ ἰσοροπία τείνει νὰ ἐπανέλθῃ διὰ κατακορύφων κινήσεων. Ὁ ἐλαφρυνθεὶς ὄγκος τείνει νὰ ἀνέλθῃ, ὁ ὑπερφορτισθεὶς νὰ κατέλθῃ καὶ οὕτω προκύπτουν κινήσεις ἐντὸς τοῦ φλοιοῦ τῶν ὕδαρῶν ὑλικῶν (Σχ. 58).

Ἡ περίπτωσις ἐλαφρύνσεως διὰ τῆς τήξεως τῶν πάγων (παγοῖσοστατικὴ κίνησις) ἐμελετήθη πλησίον τῆς Σκανδιναυτίας, ἐνθα ἔλαβε χώραν ἐξαφάνισις τῆς παγετικῆς μάζης τοῦ Τεταρ-



τογενοῦς, ἤτοι πρὸ 10.000 ἐτῶν. Ἡ κίνησις αὕτη συνεπείσθη καὶ κατὰ τὴν σύγχρονον ἐποχὴν — 1 μ. κατὰ αἰῶνα — εἰς τοιοῦτον βαθμὸν, ὥστε τὸ βάθος τῶν λιμένων τῆς Βοηθίας νὰ ἐλαττωταὶ σημαντικῶς καὶ ἡ ναυσιπλοῖα νὰ δυσχεραίνεται. Το μέ-



Εἰκ. 58. Ἴσοστατιαὶ κινήσεις
(σ. Μ. Derruau)

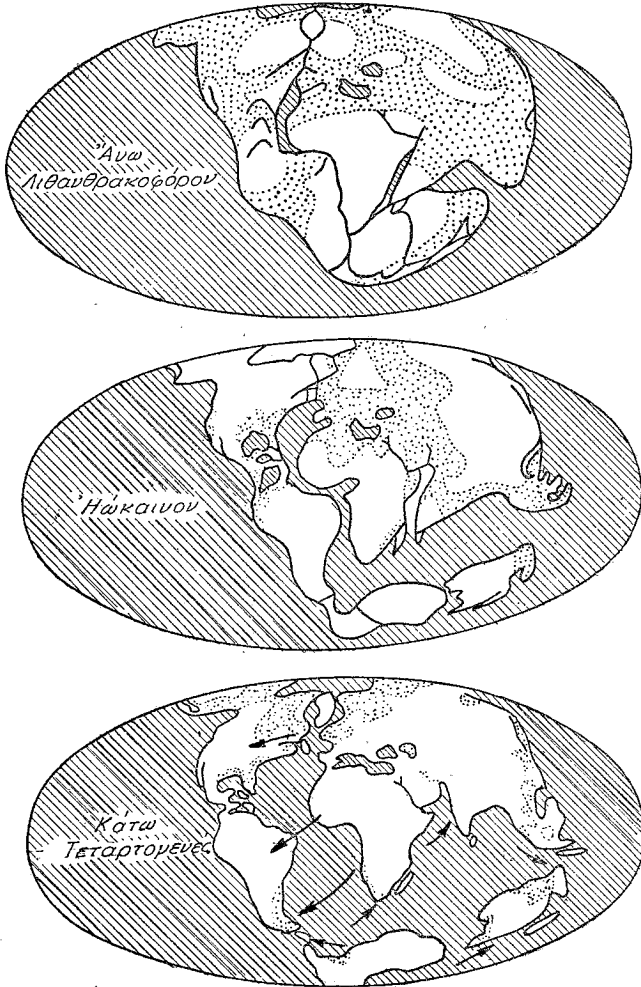
γιστον ὕψος τῆς κινήσεως ὑπερβαίνει τὰ 250 μ. καὶ συνεπεία τῶν κινήσεων τούτων ἡ μορφολογία τῆς Βαλτικῆς ἐτροποποιήθη πολ- λάκις. Ὁ Καναδάς ἐπίσης ὑπέστη ἀνάλογον κίνησιν. Ἡ θεωρία τῆς ἰσοστασίας εἶναι ἀνεπαρκῆς διὰ νὰ ἐξηγήσῃ τὸ πολυπλοκὸν τῶν ὀρογενετικῶν κινήσεων, ἐν τούτοις ὅμως παραμένει ὡς ση- μαντικὸς παράγων, τὸν ὁποῖον πρέπει νὰ λαμβάνωμεν ὑπ' ὄψιν διὰ τὴν κατανόησιν τῶν μεταμορφώσεων τοῦ γηίνου φλοιοῦ.

4. ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ Α. WEGENER

Ἡ θεωρία τοῦ Wegener δέχεται ὅτι αἱ ἀπομεμονωμένοι σή- μερον ἥπειροι ἦσαν κατὰ τὴν ἀρχαϊκὴν ἐποχὴν ἠνωμένοι εἰς μίαν καὶ μόνην ἥπειρον, τὴν Παγγαίαν (Pangaea). Ἡ τεραστία αὕτη ἥπειρος διερράγη κατόπιν εἰς τεμάχια, τὰ ὁποῖα μετεκινήθησαν πρὸς νότον καὶ δυσμὰς καὶ ἀπετέλεσαν τὰς σημερινὰς ἥπειρους (Εἰκ. 59). Εἰς τὴν κίνησιν τῶν τεμαχῶν συνετέλεσεν ἡ ἑλξις τῆς Σελήνης καὶ τοῦ Ἡλίου ὡς καὶ ἡ φυγόκεντρος δύναμις.

Πρώτη συνέπεια τῆς ἀρχῆς ταύτης εἶναι ὅτι ἡ ἀνατολικὴ ἀκτὴ τῆς Ν. Ἀμερικῆς καὶ ἡ δυτικὴ τῆς Ἀφρικῆς παρουσιάζουν τοιαύτην ἀναλογίαν μορφῆς, ὥστε ἐὰν ὑποθέσωμεν ὅτι αἱ

δύο ἥπειροι ἤρχοντο εἰς ἐπαφήν, αἱ ἀκταὶ των θα συνήπτοντο τελείως. Ὁ Wegener ἐξηγεῖ τὴν ὁμοιότητα ταύτην, δεχόμενος



Εἰκ. 59. Ἐξέλιξις τῶν ἡπείρων
κατὰ A. Wegener

ὅτι αἱ δύο ἥπειροι ἦσαν κατ' ἀρχὰς συνηνωμένοι, ἀλλ' ἐν ρήγμα, δημιουργηθέν κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ Μεσοζωϊκοῦ, διηυρύνθη προοδευτικῶς, εἰς τρόπον ὥστε σήμερον αἱ δύο ἥπειροι νὰ δια-

χωρίζονται ὑπὸ τοῦ ὠκεανοῦ. Ἡ παρουσία στρωμάτων κρητιδικῆς ἡλικίας εἰς τὰς δύο ἀντιθέτους ἀκτὰς τῶν δύο ἡπείρων μᾶς ἐπιτρέπει νὰ ὀρίσωμεν τὸν χρόνον τοῦ διαχωρισμοῦ τῆς Ν. Ἀμερικῆς ἐκ τῆς Ἀφρικῆς. Τὸ ρῆγμα εἶχε βορείαν διεύθυνσιν, ἀλλ' ἐπεβραδύνθη εἰς τὴν Β. Ἀμερικὴν, ἥτις ἀπεχωρίσθη τῆς Εὐρώπης κατὰ τὸ Τριτογενές, ἐνῶ ἡ Γροιλανδία, κειμένη ἔτι βορειότερον, ἀπεχωρίσθη κατὰ τὸ Τεταρτογενές.

Ἡ μετακίνησις, τόσον τῆς Νοτίου ὅσον καὶ τῆς Βορείου Ἀμερικῆς, ἐγένετο ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμάς, συνεπεία δὲ τῆς κινήσεως ταύτης, κατὰ τὸν Wegener, ἐδημιουργήθη μακρὰ πτυχωμένη ἄλυσις κατὰ μῆκος τῶν δύο Ἀμερικῶν. Αἱ ὄρειναι αὐταὶ ἀλύσεις προέκυψαν ἐκ τῆς τριβῆς τῆς κινήτης μάζης ἐπὶ τοῦ γλοιώδους ὑποβάθρου, δηλαδὴ τῆς Sial ἐπὶ τῆς Sima.

Κατὰ τὰς ἀρχὰς τοῦ Μεσοζωϊκοῦ, ἡ Μαδαγασκάρη, ἡ χερσόνησος τῶν Ἰνδιῶν, ἡ Αὐστραλία καὶ ἡ Ἀνταρκτικὴ ἀπετέλουν μίαν καὶ τὴν αὐτὴν μᾶζαν μετὰ τὴν Ἀφρικὴν. Ἡ Παγγαία, περὶ ἧς ἐγένετο λόγος, ἐχωρίζετο τὴν ἐποχὴν ἐκείνην διὰ τῆς λίαν ἐπιμήκους Τηθύος θαλάσσης, ἡ ὁποία ἀργότερον ἀντεκατεστάθη ὑπὸ τῆς Μεσογείου, τῶν ὀροσειρῶν αἱ ὁποῖαι τὴν πλαισιῶνουν καὶ διὰ τῶν νεωτέρων ὀροσειρῶν τῆς Ἀσίας. Κατὰ τὸ Ἰουρασικὸν ἀρχίζουν αἱ μετακινήσεις. Ἡ Μαδαγασκάρη διεχωρίσθη τῆς Ἀφρικῆς, αἱ Ἰνδίαὶ ἀπεχωρίσθησαν τῆς Ἀσίας. Ἡ Αὐστραλία ἐπροχώρησε κατ' ἀρχὰς πρὸς ἀνατολάς, γεγονόςδες ὅπερ ἐπέτρεψε τὸν σχηματισμὸν τῆς πτυχωμένης ὀροσειρᾶς τῶν νήσων τῆς Νέας Ζηλανδίας, μετὰ ταῦτα δὲ αὐτὴ ἐκινήθη πρὸς βορρᾶν, πιέζουσα τὴν ἔμπροσθέν της Νέαν Γουϊνέαν, ἥτις διεχωρίσθη δι' ἀβαθοῦς θαλάσσης καὶ ἥτις πάντοτε θεωρεῖται ἐνσωματωμένη μετὰ τὴν Αὐστραλίαν. Ἀντιθέτως, λόγῳ ἀλλαγῆς τῆς διευθύνσεως κατὰ τὴν μετακίνησιν, ἡ Νέα Ζηλανδία ἀπεσπάσθη τῆς Αὐστραλιανῆς μάζης καὶ παρέμεινεν ὀπισθεν ταύτης. Κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον ἡ Ἀνταρκτις ἀπεχωρίσθη τῆς Ἀφρικῆς. Τὰ συσσωρευθέντα ἐν τῷ μεταξὺ ἰζήματα τῆς Τηθύος θαλάσσης ἐπιέσθησαν λόγῳ μετακινήσεως τῶν Ἰνδιῶν πρὸς βορρᾶν καὶ ἐσχημάτισαν τὰς ἀλύσεις τῆς Κεντρικῆς Ἀσίας. Αἱ σειραὶ τῶν

νήσων, αἱ διατεταγμένοι εἰς τὰ κράσπεδα τῆς Ἀσίας, εἶναι θραύσματα ἡπείρου, τὰ ὁποῖα ἀπεχωρίσθησαν τῆς κυρίως μάζης καὶ παρέμεινον ὅπισθεν, λόγῳ τῆς μετακινήσεως τῆς Εὐρασίας πρὸς δυσμὰς. Δηλαδή ἐνταῦθα ἐπανελήφθη τὸ αὐτὸ φαινόμενον μὲ τὸ τῆς Νέας Ζηλανδίας, ἣτις ἀπεσπάσθη τῆς Αὐστραλίας. Ἐπίσης, κατὰ τὸν Wegener, αἱ Ἀντίλλαι εἶναι θραύσματα, τὰ ὁποῖα παρέμεινον ὅπισθεν, λόγῳ τῆς κατὰ τὴν πρὸς δυσμὰς κίνησιν τῆς Ἀμερικῆς.

Κατὰ τὸν αὐτὸν συγγραφέα, ἡ κίνησις τῶν ἡπείρων ὑπῆρξε διαφορετικῆ μεταξὺ των. Οὕτω, ἡ Β. καὶ ἡ Ν. Ἀμερικῆ, ἐκινήθησαν ταχύτερον τῆς Εὐραφρικῆς, ἣτις ἐπίσης ἐκινεῖτο πρὸς δυσμὰς. Ἐπίσης αἱ ἡπειροὶ, αἱ καταλήγουσαι εἰς αἰχμὴν πρὸς νότον, παρουσιάζουν χαρακτηριστικὴν ἀπόκλισιν τῶν ἄκρων, τὰ ὁποῖα κάμπτονται πρὸς ἀνατολάς, συνεπεία τῆς ἐπιβραδυνθείσης κινήσεως εἰς τὸ τμήμα τοῦτο τῆς ἡπείρου. Ἡ Φλωρίς, ἡ Γῆ τοῦ Πυρὸς καὶ ἡ Γῆ τοῦ Graham εἶναι τυπικὰ παραδείγματα.

Κατὰ τὸν Wegener, αἱ ἡπειροὶ εἶναι μάζαι Sial, ἐπιπλέουσαι ἐπὶ τοῦ γλοιώδους Sima. Ἡ διαφορὰ πυκνότητος τῶν δύο ὑλικῶν ἀναγκάζει τὰς ἡπείρους νὰ διεισδύουν εἰς βάθος 19 πλάσιον τοῦ ἀναδυομένου ὕψους. Οὕτω, ἡπειρος μὲ ὕψος 4,5 χλμ. διεισδύει κατὰ 85,5 χλμ. κάτωθεν τῆς ἐπιφανείας τοῦ γεωειδοῦς. Ἐὰν ἐξαιρέσωμεν λεπτὸν στερεὸν ἐπίστρωμα ὅλως ἐπιφανειακόν, ἡ Sima σχηματίζει ἀπ' εὐθείας τὸν πυθμένα τῶν ὠκεανῶν. Ὁ Wegener παρομοιάζει τὸν στερεὸν φλοιὸν μὲ τοὺς πάγους τῶν πολικῶν χωρῶν, οἵτινες ρηγνύμενοι, μετατοπίζονται, ἐπιπλέοντες τοῦ ὕδατος. Ἡ θεωρία τοῦ Wegener δέχεται ἐπίσης ὅτι αἱ τάφροι τῆς Νεκρᾶς Θαλάσσης, τῆς Ἐρυθρᾶς καὶ τῶν μεγάλων Ἀφρικανικῶν λιμνῶν εἶναι ἀρχὴ διαρρήξεως, ἡ ὁποία θὰ καταλήξῃ κατόπιν μετακινήσεως εἰς δημιουργίαν ὠκεανῶν.

Στοιχεῖα συνηγοροῦντα ὑπὲρ τῆς θεωρίας τοῦ Wegener εἶναι εἰσέτι καὶ ἡ ὁμοιότης τῆς σειρᾶς τῶν στρωμάτων καὶ τῶν παλαιοχλωρίδων τῆς Ν. Ἀμερικῆς, Ἀφρικῆς, Μαδαγασκάρης καὶ Αὐστραλίας, δηλαδή χωρῶν, αἱ ὁποῖαι, κατὰ τὸν Wegener, ἀπετέλουν ἄλλοτε τμήμα τῆς Gondwana. Ἐπίσης αἱ προκἀμ-

βριοι πτυχαί εἶναι συνέχεια τῶν δύο πλευρῶν τοῦ Ἀτλαντικοῦ. Ἡ ἐξάπλωσις τῶν παγετώνων, οἵτινες κατὰ τὸ Παλαιοζωϊκὸν ἐνεφανίσθησαν τὴν ἰδίαν ἐποχὴν εἰς ὅλας τὰς χέρσους τῆς Gondwana, εἶναι στοιχεῖον ὑπὲρ τῆς θεωρίας τοῦ Wegener. Ἔτερον ἐπιχείρημα, τὸ ὁποῖον ἀποδεικνύει τὴν πλευρικὴν κίνησιν τῶν ἠπείρων, εἶναι καὶ ἡ διαφορὰ τοῦ Γεωγραφικοῦ μήκους κατὰ ἓν μέτρον ἐτησίως μεταξὺ δύο σταθμῶν κειμένων τοῦ ἐνὸς εἰς τὴν Ἀμερικὴν καὶ τοῦ ἑτέρου εἰς τὴν Εὐρώπην. Ἡ θεωρία τῶν μετακινήσεων τῶν ἠπείρων ἐγένετο δεκτὴ ὑπὸ ἐνίων διαπρεπῶν γεωλόγων, ἀλλ' ὑπέστη καὶ κριτικὴν ἀντιρρήσεων μὲ σοβαρὰ ἐπιχειρήματα, τινὰ τῶν ὁποίων παραθέτομεν :

1) Ἡ συνάρθρωσις τῶν ἀκτῶν τῆς Ἀμερικῆς μὲ ἐκείνην τῆς Ἀφρικῆς δὲν εἶναι παρὰ κατὰ προσέγγισιν. Ἀνάλογος συνάρθρωσις δὲν θὰ ἠδύνατο νὰ πραγματοποιηθῆ μεταξὺ τῶν τμημάτων τῆς Gondwana, ὅπως ἡ Αὐστραλία, Μαδαγασκάρη, Δεκὰν καὶ Ἀφρικὴ.

2) Ἡ ταυτόχρονος ἐξάπλωσις τῶν παγετώνων δύναται νὰ ἐρμηνευθῆ ἐκτὸς τῆς τοπογραφικῆς συνεχείας καὶ ἐκ τῆς ὑπάρξεως ἰσχυρῶν ψυχρῶν ρευμάτων εἰς τοὺς ὠκεανούς. Ἐξ ἄλλου, τὸ γεγονός τῆς συγχρόνου ἐξαπλώσεως τῶν παγετώνων δὲν ἔχει ἐξακριβωθῆ πλήρως.

3) Αἱ μεταβολαί τοῦ γεωγραφικοῦ μήκους μεταξὺ δύο ὠρισμένων ἠπείρων δὲν γίνονται συνεχῶς κατὰ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν. Τὰ δύο σημεῖα πότε ἀπομακρύνονται καὶ πότε προσεγγίζουσι, ὅπως τὰ ἄκρα ἐλατηρίου ἐκ χορδῆς καὶ οὐχὶ ὡς σημεῖα κείμενα ἐπὶ δύο σχεδιῶν, αἵτινες ἀπομακρύνονται ἀλλήλων. Ἐπίσης πιθανὰ σφάλματα κατὰ τὰς μετρήσεις δὲν ἀποκλείονται.

4) Ἀπὸ γεωφυσικῆς ἀπόψεως δὲν δυνάμεθα νὰ παραδεχθῶμεν οὐδεμίαν δύναμιν τοιοῦτου μεγέθους, δυναμένην νὰ δικαιολογήσῃ τὴν κίνησιν τῶν ἠπείρων. Ἴδίως μάλιστα ἡ φυγόκεντρος δύναμις, ἣτις ἔτεινε νὰ μετακινήσῃ τὰς ἠπείρους τοῦ πόλου πρὸς τὸν ἰσημερινόν, εἶναι πολὺ ἀσθενής.

5) Συμφώνως μὲ τὴν θεωρίαν τοῦ Wegener, ὁ πυθμὴν τῶν

ώκεανῶν θὰ ἔπρεπε νὰ συνίσταται ἀπὸ Sima. Ἄλλὰ ὁ πυθμὴν τοῦ ἀνατολικοῦ ἡμίσεος τοῦ Ἀτλαντικοῦ ὠκεανοῦ συνίσταται ἀπὸ Sial, δηλαδὴ ἔχει τὴν αὐτὴν δομὴν μὲ τὰς ἡπείρους.

Δυστυχῶς, ὁ πρόωρος θάνατος τοῦ Wegener δὲν ἐπέτρεψε τὴν πιθανὴν ἀνασκευὴν τῶν ἀνωτέρω ἀντιρρήσεων. Τὸ ἔτος 1930 οὗτος ἐφρονεῦθη εἰς τοὺς πάγους τῆς Γροιλανδίας λόγῳ πτώσεως τοῦ ἀεροπλάνου, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐπέβαινεν.

5. ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ Ε. ARGAND (ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΣΥΝΘΛΙΨΕΩΝ)

Ὁ Argand τὸ 1924 ὑπεστήριξε μὲν τὴν θεωρίαν τῶν μετακινήσεων τῶν ἡπείρων, δὲν ἀνεζήτησεν ὅμως καὶ τὴν αἰτίαν τῆς δημιουργίας τούτων.

Κατὰ τὸν Argand, σταθεραὶ μᾶζαι προσεγγίζουσαι, πιέζουν τὰ συσσωρευθέντα ἰζήματα τῶν γεωσυγκλίσεων καὶ ἡ σύνθλιψις αὕτη εἶναι ἡ ἀρχὴ τῶν πτυχώσεων καὶ τῶν ἐπωθήσεων. Οὕτω, κατὰ τὸν Argand, αἱ ὀροσειραὶ τῶν Ἄλπεων καὶ τῶν Ἰμαλαίων προῆλθον ἐκ τῆς σύνθλιψεως τῶν ἰζημάτων μεταξὺ τῆς Εὐρασίας καὶ τῆς ἡπείρου Gondwana.

6. ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΡΟΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΜΑΖΩΝ ΣΥΝΕΠΕΙΑ ΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΟΣ

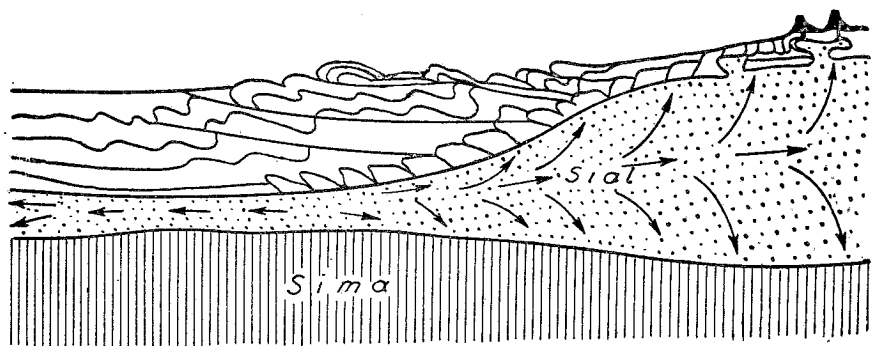
Ἡ θεωρία αὕτη ὑποστηρικθεῖσα ὑπὸ τῶν H. Schardt (1893), M. Lugeon (1896) καὶ ἐν συνεχείᾳ ὑπὸ τῶν M. Gignoux, L. Moret καὶ D. Schneegans (1937) ἔχει ἐν συντομίᾳ ὡς ἀκολούθως :

Ἰζήματα μεγάλων ἐπιφανειῶν δύνανται ν' ἀποκολληθοῦν ἐκ τοῦ ὑποβάθρου των καὶ νὰ ὀλισθήσουν ἐνίοτε εἰς λίαν μακρὰς ἀποστάσεις καὶ νὰ δημιουργήσουν συσσωρευόμενα ἐντὸς ταπεινώσεων, πτυχώσεις καὶ ἐπωθήσεις. Ὁ Schardt ἐξήγησε τὴν ἀρχὴν τῶν προαλπικῶν καλυμμάτων ὡς ἀποκόλλησιν ἐκ τοῦ κρυσταλλικοῦ ὑποβάθρου καὶ μεταφορὰν εἰς μεγάλας ἀποστάσεις. Ἡ θεωρία τῆς ροῆς συνεπείᾳ βαρύτητος δὲν καταργεῖ καθ' ὅλοκληρίαν ὅλας τὰς ἐρμηνείας δι' ἐφαπτομένων κινήσεων. Δύναται αὕτη

νά ἐξηγήσῃ κατὰ τρόπον ἱκανοποιητικὸν ὄχι μόνον τὰς Ἄλπεις, ἀλλὰ καὶ τὴν Δειναρικὴν ὄροσειρὰν καὶ τὰ Ἀπέννινα τῆς Λιγυρίας.

Ἡ ἀνωτέρω θεωρία ἐτροποποιήθη ὑπὸ τοῦ Haarmann (1930) διὰ τῆς θεωρίας τῶν ταλαντώσεων (Oszillations-theorie), ἣτις ἐπίσης στηρίζεται εἰς τὰς ὀλισθήσεις.

Κατὰ τὸν Haarmann, πρὸ πάσης πτυχώσεως δημιουργεῖται ἰσχυρὰ κύρτωση τοῦ γῆθινου φλοιοῦ ὑπὸ μορφήν γεωεξογκώσεων. Τὰ αἷτια τῶν γεωεξογκώσεων τούτων εὐρίσκονται ἐκτὸς τῆς Γῆς. Ἐπὶ τῶν πλευρῶν τῶν γεωεξογκώσεων, λόγῳ τῆς διαβρώσεως, συσσωρεύεται μεγάλη ποσότης ἰζημάτων. Ἐὰν ἡ κλίσις τῆς γεωεξογκώσεως εἶναι ἀρκετή, τὸ ἰζηματογενὲς ὕλι-



Εἰκ. 60. Σχηματικὴ παράστασις τῆς γεωεξογκώσεως καὶ ὀλισθήσεως κατὰ E Haarmann

κὸν ὀλισθαίνει τῇ ἐνεργείᾳ τῆς βαρύτητος καὶ συσσωρεύεται εἰς τὸν πυθμὲνα τοῦ γεωσυγκλίνου, ἔνθα συμπιεζόμενον, δημιουργεῖ πτυχάς, ρήγματα καὶ ἐπωθήσεις (Εἰκ. 60).

Ὁ Haarmann χαρακτηρίζει ὡς ἀρχικὴν τεκτογένεσιν τὰς γεωεξογκώσεις καὶ ὡς δευτερογενῆ τεκτογένεσιν τὰς πτυχώσεις καὶ ἐπωθήσεις, τὰς προερχομένας ἐξ ὀλισθήσεων.

Ἡ θεωρία τοῦ Haarmann, ἐπηρεασθεῖσα ἐκ τῆς τεκτονικῆς τοῦ Γερμανικοῦ τύπου, δὲν δύναται ν' ἀνταποκριθῇ εἰς τὴν

Ἄλπινότυπον τεκτονικήν, τὴν σχετιζομένην μὲ τὴν τεκτονικήν βάθους, δηλαδή τὴν ἠφαιστειότητα.

7. ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΜΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Λίαν ἀξιόλογος θεωρεῖται ἡ ὑπόθεσις τῶν μαγματικῶν ρευμάτων, διατυπωθεῖσα ὑπὸ τοῦ Ampferer (1906) τὸ πρῶτον καὶ τροποποιηθεῖσα ἢ συμπληρωθεῖσα ὑπὸ νεωτέρων συγγραφέων.

Οὗτος τάσσεται κατ' ἀρχὴν ἐναντίον τῆς θεωρίας τῆς συστολῆς, τὴν ὁποίαν διὰ διαφορῶν ἐπιχειρημάτων ἀποκρούει. Κατὰ τὸν Ampferer εἶναι αἱ κατακόρυφοι κινήσεις τῶν ἐπιφανειακῶν μαζῶν ὀφείλονται εἰς ρεύματα καὶ ἀνταλλαγὴν μαζῶν εἰς τὸ βάθος. Στερεὰ τμήματα τοῦ φλοιοῦ, εὐρισκόμενα πλησίον τῆς ἐπιφανείας, παρασύρονται ἐκ τοιούτων ρευμάτων πρὸς τὰ κάτω (ρεῦμα καθοδικόν). Ἐναντι τῆς τεραστίας ἐκτάσεως τοῦ βάθους ὁ ἐπιδερμικός φλοιὸς τῆς Γῆς παριστᾷ μίαν μᾶζαν ὀλίγον στερεὰν καὶ ὑποχωροῦσαν, ἐντὸς τῆς ὁποίας δύνανται νὰ δημιουργηθοῦν πτυχαι καὶ ἐπωθήσεις, συνεπεία τῶν καθοδικῶν ρευμάτων.

Ὁ μηχανισμὸς τῶν ὑπογείων ρευμάτων, ὅστις ἐγένετο δεκτὸς καὶ ὑπὸ πολλῶν συγγραφέων, ἔχει ἐν συντομίᾳ ὡς ἑξῆς : Αἱ εἰς μέγα βάθος εὐρισκόμεναι μᾶζαι, θερμαινόμεναι διὰ συσσωρεύσεως θερμότητος ἐκ τοῦ βάθους καὶ ἐν μέρει ὑπὸ τῆς ραδιενεργείας, τείνουν νὰ ἀνέλθουν. Ἀντιθέτως αἱ μᾶζαι, αἱ εὐρισκόμεναι ὑψηλότερον ψύχονται, καθίστανται πυκνότεραι καὶ τείνουν νὰ κατέλθουν. Ἐπειδὴ ἡ ψῦξις τῶν πυθμένων τῶν ὠκεανῶν ὑπὸ τὰς σημερινὰς συνθήκας εἶναι 0° — 4° C, πρέπει αὐτῇ νὰ γίνεται συντομώτερον παρὰ κάτωθεν τῶν ἠπείρων μὲ μᾶζαν Sial μεγάλου πάχους. Οὕτω πρέπει νὰ δημιουργῶνται ρεύματα μὲ ἀνιούσαν πτέρυγα κάτωθεν τῶν ἠπείρων καὶ κατιούσαν κάτωθεν τῶν ὠκεανῶν. Ἐκ τοῦ γεγονότος τούτου ἔχομεν κυκλικὸν θερμικὸν ρεῦμα, τὸ ὁποῖον ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἐξίσωσιν τῶν θερμοκρασιῶν.

Ὁ Wening - Meinesz ἐδέχθη τὴν ἀποψιν τῶν ὑπογείων

ρευμάτων και ἐπὶ τῇ βάσει τούτων προσεπάθησε νὰ ἐξηγήσῃ και τοὺς σεισμοὺς βάθους.

Ἡ θεωρία τῶν μαγματικῶν ρευμάτων, αἱ τοὶ ἐγένετο δεκτὴ ὑπὸ πολλῶν συγγραφέων, προεκάλεσεν ἐν τούτοις και ἀντιρρήσεις. Ἐσχάτως ὁ Van Bemelen διετύπωσε τὸ σοβαρὸν ἐπιχείρημα ὅτι εἰς περιοχάς, εἰς τὰς ὁποίας ὑποτίθεται ὅτι σχηματίζονται τοιαῦτα ρεύματα, δὲν ἐπικρατεῖ ὁμοιογένεια τοῦ ὕλικου, ἢ ὁποία θὰ ἀπητεῖτο πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον. Ἦδη εἰς βάθος 40—150 χλμ. ἀπαντοῦν περισσότεραι ἐπιφάνειαι σεισμικῶς ἐνεργοί, αἱ ὁποῖαι συνηγοροῦν περὶ μιᾶς ἀλλαγῆς τοῦ ὕλικου.



BIBΛIOΓPAΦIA

- Ampferer, O.** — Über das Bewegungsbild von Faltengebirgen. (Jahrb. Geol. R. A. Wien 1906).
- Argand, E.** — Plissements précurseurs et plissements tardifs des chaînes de montagne. (Actes Soc. Helv. Sc. Nat., vol. 31, 1920).
- Argand, E.** — La tectonique de l'Asie. «Congrès Géol. Intern. Bruxelles 1924».
- Aubouin, J.** — Essai sur l'évolution paléogéographique et le développement tecto-orogénique d'un système géocynclinal : Le secteur grec des Dinarides (Hellénides). (Bull. de la Soc. Géol. de France, t. III, 1958).
- Aubouin, J.** — Contribution à l'étude géologique de la Grèce septentrionale : Les onfins, d'Épire et de Thessalie (Ire Thèse, Paris 1958). (Annales Géol. de Pays Hell. t. X, 1959).
- Aubouin, J.** — A propos d'un Centénaire : Les aventures de la notion de Géosynclinal. (Révue de Géogr. Phys. et de Géol. Dynam., vol. 2, 1959).
- Aubouin, J.** — Propos sur l'orogénese. (B.R.G.M., 1961).
- Beneo, E.** — Accumuli terziari da risedimentazione (olitostroma) nell' Apennino centrale et frane sottomarine. (Boll. Soc. Geol. Italia, LXXVIII, 1956).
- Billings, M.** — Structural Geology. New York, 1960.
- Bonte, A.** — Introduction à la lecture des Cartes Géologiques. Paris, 1958.
- Βορεάδης, Γ.** — Νεοκιμμερική πτύχωση εις την Α. Ἑλλάδα και αἱ φάσεις τῆς Ἀλπικῆς ἐν Ἑλλάδι ὀρογενέσεως. Διατριβὴ ἐπὶ Ὑφηγεσίᾳ. Ἀθήναι, 1938.
- Βορεάδης, Γ.** — Αἱ ἠπειρογενετικαὶ κινήσεις εις τὴν περιοχὴν τοῦ Αἰγαίου κατὰ τὴν Τεταρτογενῆ περίοδον. (Δελτίον Γεωγραφικῆς Ἑταιρείας. Τεύχος 1ον, 1932 - 51).
- Bornovas, J.** — Observations nouvelles sur la géologie de zones préapulime et ionienne (Grèce occidentale). (Bull. de Soc. Géol. de Fr., t. II, 1960).
- Brunn, J.** — Étude géologique du Pinde septentrional et d'une partie de la Macédoine occidentale (Thèse, Paris, 1955). (Annales Géol. de Pays Hell., t. VII, 1956).
- Bubnoff, S. von.** — Grundprobleme der Geologie. Berlin, 1954.
- Cloos, H.** — Mechanismus tiefvulkan. Vorgänge. Braunschweig, 1921.
- Cloos, H.** — Hebung, Spaltung, Vulkanismus. (Geol. Rdsch., XXX, 1939).
- Creutzburg, N.** — Probleme des Gebirgsbaues und der Morphogenese auf der Insel Kreta. (Freiburger Universitätsreden Neue folge, Heft 26, 1958).
- Dana, J.** — On some Resultes of the Earth's Contraction from cooling, including a Discussion of the Origin of Mountains. (Amer. Journ. of Science, 1873).

- Deprat, J.** — Étude géologique et pétrographique de l'île d'Eubée. Besançon, 1904.
- Derruau, M.** — Précis de Géomorphologie. Paris, 1958.
- Desio, A.** — Le isole Italiane dell'Egeo. Roma, 1931.
- Furmarier, P.** — Principes de Géologie, t. 1, 2. Paris, 1944.
- Γαλανόπουλος, Α.** — Ἡ μετάθεσις τῶν ἠπειρῶν ὡς προκύπτει αὐτὴ ἀπὸ τὰς ἀναγραφὰς τῶν σεισμογράφων. (Δελτίον Γ.Υ.Σ., 30, Ἀθήναι, 1948).
- Γαλανόπουλος, Α.** — Τὸ ἐσωτερικὸν τῆς Γῆς ὑπὸ τὸ φῶς τῶν σεισμικῶν ἀκτίνων. Ἀθήναι, 1957.
- Γαλανόπουλος Α.** — Στοιχεῖα Σεισμολογίας καὶ Φυσικῆς τοῦ Ἐσωτερικοῦ τῆς Γῆς. Ἀθήναι, 1961.
- Γεωργαλάς, Γ.** — Γεωλογία τῆς Ἑλλάδος. (Μεγάλη Ἑλλ. Ἐγκυκλοπαίδεια. Τ. 10, 1934).
- Γεωργιάδης, Α.** — Πετρολογικαὶ ἔρευναι εἰς τὴν Νοτιοανατολικὴν Θεσσαλίαν (Πήλιον-περιοχὴ Παγασῶν). Διατριβὴ ἐπὶ Ὑψηγεσίᾳ. Ἀθήναι, 1940).
- Gilbert, G.** — Lake Bonneville, U.S. (Geol. Survey Monographs, I, 1890).
- Goguel, J.** — Traité de tectonique. Paris, 1952.
- Haarmann, E.** — Die Oszillationstheorie. Stuttgart, 1930.
- Haug, E.** — Les géosynclinaux et les aires continentales; Contribution à l'étude des regressions et des transgressions marines. (Bull. Soc. Géol. de Fr., XXVIII, 1900).
- Haug, E.** — Traité de Géologie. Paris, 1907.
- Kay, M.** — North American geosynclines; their classification. (Bull. Geol. Soc. America, (56) 1945).
- Kay, M.** — Geosynclinal nomenclature and the craton. (Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol., (31) 1947).
- Kayser, E.** — Abriss der allgemeinen und stratigraphischen Geologie. Stuttgart, 1925.
- Κισκύρας, Α.** — Παλαιογεωγραφία τῆς Πελοποννήσου. (Πελοποννησιακὴ Πρωτοχρονιά, 1959).
- Κισκύρας, Α.** — Ἐπὶ τῆς γεωτεκτονικῆς καταστάσεως τοῦ Ἑλληνικοῦ χώρου. (Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, Τ. 35, 1960).
- Kober, L.** — Der Bau der Erde. Berlin, 1928.
- Kober, L.** — Die Orogentheorie. Berlin, 1933.
- Kober, L.** — Tektonische Geologie. Bozntraeger, 1942.
- Κόκκορος, Π.** — Παρατηρήσεις ἐπὶ τῆς γεωλογικῆς συστάσεως τῆς Λήμνου. (Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδ. Ἀθηνῶν, Τ. 5, 1940).
- Μαραβελάκης, Μ.** — Στοιχεῖα Γεωλογίας. Θεσσαλονίκη, 1956.
- Μαρίνος, Γ.** — Μικροτεκτονικαὶ ἔρευναι ἐν Ἀττικῇ. (Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδ. Ἀθηνῶν, Τ. 23, 1948).
- Μαρίνος, Γ.** — **Petraschek, W.** — Λαύριον, 1956.

- Metz, K.** — Lehrbuch der Tektonischen Geologie. Stuttgart, 1957.
- Μητσόπουλος, Κ.** — Στοιχεία Γεωλογίας. Τόμοι 2. Ἀθήναι, 1893 - 1894.
- Mitropoulos, M. K. - Trikkalinos, J.** — Geologische Voruntersuchungen in Westthrazien. (Πρακτικά τῆς Ἀκαδ. Ἀθηνῶν, Τ. 12, 1937).
- Mitropoulos, M. K.** — Erster Nachweis von Gosauschichten in Griechenland. (Sitzd. Österr. Akad. d. Wissenschaften Math.-naturw., t. 168, 1959).
- Mitropoulos, M. K.** — Über das Vorkommen von Elefanten in der Agäis. (Πρακτικά τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν), Τ. 36, Ἀθήναι, 1961.
- Μιστάρδης, Γ.** — Μορφολογία τῶν ἀνωτέρων τμημάτων τῶν ὑψηλῶν ὄρεων τῆς Ἑλλάδος. Ἀθήναι, 1937.
- Moret, L.** — Précis de Géologie. Paris, 1958.
- Papastamatiou, J.** — La géologie de la région montagneuse du Parnasse - Kiona - Oeta. (Bull. Soc. Géol. France, t. II, 1960).
- Παρασκευαΐδης, Ἡλίας** — Τὰ Ἑλληνικά-βουνά. Ἡ ἱστορία καὶ ἡ ζωὴ τους. (Τὸ Βουνό. Νοέμβριος - Δεκέμβριος, 1956).
- Paraskevaidis, H.** — Über die Struktur der Parnasszone. (Ecl. Geol. Helv., vol. 52, 1959).
- Παρασκευαΐδης, Ἡλ.** — Ἀπλὴ καὶ σύντομη ἡ Γεωλογία τῆς Ἑλλάδος. Εἰσαγωγή εἰς τὸν Χάρτην Γεωλογίας καὶ Ὀρυκτοῦ Πλοῦτου τῆς Ἑλλάδος 1 : 600.000. Ἀθήναι, 1959.
- Παρασκευόπουλος, Γ.** — Ὁ Γρανίτης τῆς Μυκόνου καὶ ἡ δρᾶσις τῆς μεταμορφώσεως ἐπ' αὐτοῦ. Διατριβὴ ἐπὶ Ὑψηγεσίᾳ. Ἀθήναι, 1953.
- Peyve, A. V. et Sinitzyn, V. M.** — Certains problèmes fondamentaux de la doctrine des géocynclinaux. (I zv. Akad. Nauk. SSSR., sér. Géol., 1950).
- Philippson, A.** — Der Peloponnes. Berlin, 1892.
- Philippson, A.** — La tectonique de l'Egée. (Annales de Géographie. Paris, 1898).
- Philippson, A.** — Beiträge zur Morphologie Griechenlands. Stuttgart, 1930.
- Pruvost, P.** — Sédimentation et subsidence, 1930. (Livre Jubilaire S.G.F., 1830 - 1930).
- Ψαριανός, Π.** — Μαθήματα Φυσικῆς Γεωγραφίας. Ἀθήναι, 1960.
- Ψαριανός, Π.** — Ἡ ἐπίδρασις τῶν ἠπειρογενετικῶν κινήσεων ἐπὶ τῆς μορφολογίας τῆς νήσου Κρήτης. (Annales Géol. des Pays Hell., t. 12, 1961).
- Raguin, E.** — Géologie appliquée. Paris, 1942.
- Ρενιέρης, Κ.** — Περί τῶν ἠπειρογενετικῶν κινήσεων καὶ τῆς ἐπίδράσεως αὐτῶν ἐπὶ τῆς μορφολογίας τῆς Ἀττικῆς. Διατριβὴ ἐπὶ διδακτορία Ἀθήναι, 1938.
- Renz, C.** — Die Tektonik der griechischen Gebirge. (Πραγματεΐαι τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, Τ. 8. 1940).
- Renz, C.** — Die Vorneogene Stratigraphie der normalsedimentären Formationen Griechenlands. (Ι.Γ.Ε.Υ. Ἀθήναι, 1955).

- Ρουμπάνης, Β.** — Γεωμορφολογικαὶ ἔρευναι ἐπὶ τῆς ὄροσειρᾶς τῆς Πάρνηθος. Διατριβὴ ἐπὶ διδακτορίᾳ. (Annales Géol. des Pays Hell., t. 12, 1961).
- Schuchert, Ch.** — Sites and Nature of the North American Geocynclines. (Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 34, 1923).
- Seidlitz, W. von.** — Der Aufbau der deutschen Mittelgebirge. (Jenaische Zeitschr. f. Naturwis. N. F., Bd. 51, 1922).
- Stille, H.** — Tektonische Evolutionen und Revolutionen in der Erdrinde. Leipzig, 1913.
- Stille, H.** — Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin, 1924.
- Stille, H.** — Der derzeitige tektonische Erdzustand. (Preuss. Akad. Wiss. Phys. Math. Nat. Kl., 13, 1935).
- Stille, H.** — Wege und Ergebnisse der geologisch-tektonischen Forschungen. (25 Jahre Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wiss., Bd. 11, Die Naturw. 1936).
- Stille, H.** — Einführung in den Bau Amerikas. Berlin, 1940.
- Stille, H.** — Ur- und Neuozeane. Berlin, 1948.
- Suess, Ed.** — Das Antlitz der Erde. T. 1-3. Leipzig, 1885-1909.
- Trikkalinos, J.** — Tektonische und Paläogeographische Untersuchungen der nachtertiären Schichten Attikas.
(Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, T. 10, 1935).
- Trikkalinos, J.** — Über die steirischen orogenen Bewegungen im Gebiete von Ferres.
(Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, T. 14, 1939).
- Trikkalinos, J.** — Über die attischen und wallachischen orogenen Bewegungen in Attika.
(Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, T. 15, 1940).
- Trikkalinos, J.** — Beiträge zur Erforschung des tektonischen Baus Griechenlands : Über die paläogeographische Bedeutung der Kykladenmasse für die tektonische Entwicklung des östlichen Teiles Griechenlands.
(Πραγματεῖα τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, T. 18, Ἀριθ. 2, 1948).
- Trikkalinos, J.** — Beiträge zur Erforschung des tektonischen Baus Griechenlands : Über die Einwirkung von orogenen und epirogenen Bewegungen im Peloponnes und deren morphogenetischer Bedeutung. (Annales Géol. des Pays Hell., t. 6, 1954).
- Τρικκαλινός, Ι.** — Συμβολὴ εἰς τὴν διερεύνησιν τῆς τεκτονικῆς δομῆς τῆς Ἑλλάδος : Τεκτονικαὶ ἔρευναι εἰς τὴν ἀνατολικὴν Ἑλληνικὴν ζώνην (περιοχαὶ Λοκρίδος, Εὐβοίας). (Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, T. 30, 1955).
- Trikkalinos, J.** — Die Auswirkungen junger, sehr starker diluvialer und rezenter orogener Bewegungen im Gebiete Griechenlands. (Geotektonisches Symposium zu Ehren von Hans Stille. Stuttgart, 1956).
- Τρικκαλινός, Ι.** — Συμβολὴ εἰς τὴν ἔρευναν τῆς τεκτονικῆς δομῆς τῆς Ἑλλάδος : Στρατογραφικαὶ καὶ τεκτονικαὶ ἔρευναι εἰς τὴν περιοχὴν Παγώντας τῆς νήσου Εὐβοίας. (Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, T. 34, 1959).
- Wegener, A.** — Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. II. Aufl. 1920.



ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Σελ.

| | |
|---------------|---|
| Πρόλογος..... | 3 |
|---------------|---|

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΕΙΔΙΚΗ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

| | |
|--|----|
| Εισαγωγή και γενικότητες..... | 5 |
| Παραμόρφωσις (Strain) και τάσις (Stress)..... | 6 |
| Διθροστατική πίεσις..... | 7 |
| Παραμόρφωσις τῶν πετρωμάτων..... | 8 |
| Πτυχώσεις..... | 9 |
| Πλαστικότης τῶν πετρωμάτων..... | 12 |
| Πτυχαι..... | 13 |
| Δέσμαι πτυχῶν..... | 20 |
| Κατάλληλα και ἀκατάλληλα πετρώματα..... | 23 |
| Δυσαρμονική πτύχωση..... | 23 |
| Ἀποκόλλησις (décollement)..... | 24 |
| Ἡλικία τῶν πτυχῶσεων..... | 25 |
| Πειραματική δημιουργία πτυχῶσεων..... | 28 |
| Ρήγματα..... | 30 |
| Παρατηρήσεις ἐπὶ τῶν ρηγμάτων..... | 33 |
| Συστήματα ρηγμάτων..... | 34 |
| Ἡλικία τῶν ρηγμάτων..... | 37 |
| Διακλάσεις (diaclasses, klüfte, joints)..... | 38 |
| Σχιστότης (clivage schisteux, slaty cleavage, transversalschieferung)..... | 41 |
| Συμφωνία (concordance) και ἀσυμφωνία (discordance) στρωμάτων..... | 42 |
| Ἐπίκλισις και ἀποχώρησις τῆς θαλάσσης (transgression - regression)..... | 43 |
| Τεκτονική τῶν ἐλατούχων στρωμάτων - διαπυρισμός (diapirisme, diapirismus) .. | 45 |
| Λεπτομέρεια και οικονομική σημασία τῶν θόλων ἐλατος..... | 47 |

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΓΕΝΙΚΗ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

| | |
|---|----|
| Σταθερότης (stabilitas) και εὐκινησία (mobilitas)..... | 55 |
| Γεωσύγκλινον..... | 57 |
| Γεωαντίκλινον..... | 61 |
| Νεώτεροι ἀπόψεις ἐπὶ τῆς ἐννοίας τοῦ γεωσυγκλίτου..... | 62 |
| Ὁρθογεωσύγκλινα..... | 62 |
| Παραγεωσύγκλινα..... | 63 |
| Ὁρολογία και ἐξέλιξις τοῦ γεωσυγκλίτου κατὰ J. Aubouin..... | 67 |

| | Σελ. |
|---|------|
| Γεωσυγκλινής βύθισης..... | 73 |
| Ἐξέλιξις τοῦ γεωσυγκλίτου..... | 74 |
| Γεωσυγκλινής ἀνάπτυξις..... | 75 |
| Μεταγεωσυγκλινής ἀνάπτυξις..... | 76 |
| Παλαιογεωγραφικὴ ἐξέλιξις τῶν «Ἑλληνίδων»..... | 77 |
| Ὅρογένεσις καὶ ἠπειρογένεσις..... | 81 |
| Ἐδστατικαὶ κινήσεις..... | 86 |
| Ἄλπικὸς καὶ Γερμανικὸς τύπος τεκτογενέσεως..... | 89 |
| Α. Ἄλπικὸς τύπος..... | 89 |
| Β. Γερμανικὸς τύπος..... | 93 |
| Αἰ ὀρογενετικαὶ φάσεις τοῦ παρελθόντος..... | 95 |
| α) Καληδόνιος ὀρογένεσις..... | 96 |
| β) Βαρίσιος ὀρογένεσις..... | 100 |
| 1. Βρετονικὴ ὀρογένεσις τῆς Εὐρώπης..... | 100 |
| 2. Σουδητικὴ ὀρογένεσις τῆς Εὐρώπης..... | 101 |
| 3. Ἀστουριακὴ ὀρογένεσις..... | 102 |
| 4. Σααλικὴ ὀρογένεσις..... | 102 |
| 5. Πφαλικὴ (παλατινατικὴ) ὀρογένεσις..... | 103 |
| Βαρίσιος ὀρογένεσις ἐν Ἀμερικῇ..... | 104 |
| Βαρίσιος ὀρογένεσις ἐν Ἀφρικῇ..... | 105 |
| Βαρίσιος ὀρογένεσις ἐν Ἀσίᾳ καὶ Αὐστραλίᾳ..... | 105 |
| Ἄλπικὸς κύκλος ὀρογενέσεως..... | 106 |
| 1. Παλαιοκιμμερικὴ ὀρογένεσις..... | 107 |
| 2. Νεοκιμμερικὴ ὀρογένεσις..... | 107 |
| 3. Αὐστριακὴ ὀρογένεσις..... | 108 |
| 4. Ὑφερκύνιος ὀρογένεσις..... | 109 |
| 5. Λαραμικὴ ὀρογένεσις..... | 109 |
| 6. Πυρηναϊκὴ ὀρογένεσις..... | 110 |
| 7. Σαβικὴ ὀρογένεσις..... | 111 |
| 8. Στυριακὴ ὀρογένεσις..... | 112 |
| 9. Ἀπτικὴ ὀρογένεσις..... | 113 |
| 10. Ροδανικὴ ὀρογένεσις..... | 114 |
| 11. Βαλλαχικὴ ὀρογένεσις..... | 114 |
| 12. Πασαδενικὴ ὀρογένεσις..... | 116 |
| Αἰ ὀρογενετικαὶ κινήσεις τῆς Ἑλλάδος..... | 119 |
| Θεωρία τεκτογενέσεως..... | 125 |
| 1. Ἡ θεωρία τῆς ἀνυψώσεως..... | 126 |
| 2. Θεωρία τῆς συστολῆς..... | 126 |
| 3. Θεωρία τῆς ἰσοστασίας..... | 127 |
| 4. Θεωρία τοῦ Α. Wegener..... | 129 |
| 5. Θεωρία τοῦ E.Argand (θεωρία τῶν συνθλίψεων)..... | 134 |
| 6. Θεωρία τῆς ροῆς τῶν ἐπιφανειακῶν μαζῶν συνεπείᾳ τῆς βαρῦτητος..... | 134 |
| 7. Θεωρία τῶν μαγματικῶν ρευμάτων..... | 136 |
| Βιβλιογραφία..... | 139 |

| | |
|--|-----|
| Πίναξ εικόνων..... | 145 |
| Ἑλληνογενῆ ὄρολογία καὶ τοπωνυμικὸν..... | 147 |

ΠΙΝΑΞ ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΕΙΜΕΝΟΥ

| | | |
|------|---|----|
| Εἰκ. | 1. Πτυχωμένος ἀσβεστόλιθος τῆς Ἑλλάδος | 10 |
| » | 2. Στρώματα με κλίσην..... | 11 |
| » | 3. Σημεῖα δεικνύοντα τὴν κλίσην τῶν στρωμάτων | 11 |
| » | 4. Πτυχωμένα στρώματα..... | 14 |
| » | 5. Διάφοροι θέσεις τοῦ ἀξονικοῦ ἐπιπέδου τῶν πτυχῶν..... | 15 |
| » | 6. Τύποι πτυχῶν..... | 16 |
| » | 7. Ριπιδοειδῆς πτυχῆ..... | 17 |
| » | 8. Ἴσοκλινεῖς πτυχῆ..... | 17 |
| » | 9. Α. Πτυχωσιγενῆ ρήγματα. Β. Καλύμματα | 18 |
| » | 10. Α. Ρήγματα ἐπικαλύψεως. Β. Ὅριζόντιοι μεταπτώσεις..... | 19 |
| » | 11. Ἴσοκλινῆς διάταξις πτυχῶν..... | 20 |
| » | 12. Λεπιοειδεῖς πτυχῆ..... | 21 |
| » | 13. Α. Διάταξις Virgation. Β. Διάταξις ἀμυγδαλωτῆ..... | 21 |
| » | 14. Α. Τύπος πτυχῶν (déjectif). Β. Τύπος πτυχῶν (éjectif)..... | 22 |
| » | 15. Τομῆ ἐν κατόψει. Α. Βραχυαντίκλινον. Β. Βραχυσύγκλινον..... | 22 |
| » | 16. Α. Anticlinorium. Β. Synclinorium..... | 22 |
| » | 17. Δυσαρμονικὴ πτύχωση..... | 23 |
| » | 18. Α. Ἀποκολληθέντα καὶ πτυχωθέντα στρώματα. Β. Ἀποκολληθέντα καὶ μὴ πτυχωθέντα στρώματα..... | 24 |
| » | 19. Α, Β, Γ. Στρώματα διαφόρου ἡλικίας. Τὰ στρώματα Γ εὑρίσκονται ἐν γωνιώδει ἀσυμφωνίᾳ μετὰ τὰ Β. Τὰ στρώματα Β ἐπέχουν θέσιν ὀψιγώνων πτυχῶν..... | 26 |
| » | 20. Ἐρκύνιοι καὶ Ἀλπικαὶ πτυχώσεις ἐν Εὐρώπῃ..... | 27 |
| » | 21. Πειραματικὴ ἀπόδειξις γενέσεως πτυχώσεων κατὰ Α. Favre..... | 29 |
| » | 22. Πειραματικὴ δημιουργία πτυχώσεων κατὰ Β. Willis..... | 29 |
| » | 23. Σχηματικὴ παράστασις τῆς μετακλίσεως..... | 30 |
| » | 24. Σχηματικὴ παράστασις δεικνύουσα τὴν στέγην, τὸ τοίχωμα, τὴν διεύθυνσιν καὶ κλίσην τοῦ ρήγματος..... | 31 |
| » | 25. Κατακόρυφον ρήγμα..... | 31 |
| » | 25α Διάφοροι τύποι ἀλμάτων..... | 32 |
| » | 26. Κεκλιμένον καὶ κανονικὸν ρήγμα..... | 32 |
| » | 27. Ἀντίστροφον ρήγμα..... | 32 |
| » | 28. Α. Σύμφωνον ρήγμα. Β. Ἀντίθετον ρήγμα..... | 32 |
| » | 29. Δέσμη ρηγμάτων..... | 34 |
| » | 30. Μονόπλευρα ρήγματα..... | 34 |
| » | 31. Ἀμφίπλευρα ρήγματα..... | 34 |
| » | 31α Γεωλογικὴ τομῆ τοῦ Ἴσθμοῦ τῆς Κορίνθου..... | 35 |
| » | 32. Ὅμοζυγον δικτυον ρηγμάτων..... | 35 |
| » | 33. Τάφρος ἐγκατακρημνίσεως (graben)..... | 35 |
| » | 34. Σχηματικὴ παράστασις τῆς κοιλάδος τοῦ Ρήνου..... | 36 |
| » | 35. Τάφρος ἐγκατακρημνίσεως κυκλικῆς μορφῆς..... | 36 |

| | Σελ. |
|--|------|
| » 36. Δημιουργία τάφρου υπό όριζοντίων δυνάμεων. | 37 |
| » 37. Ήλικία τών ρηγματών. | 38 |
| » 38. Διακλάσεις έντός γραουβάκου (Σκωτία). | 39 |
| » 39. Σφαιρικοί όγκοι γρανίτου. | 40 |
| » 40. Σχισμαί πολυγωνικής μορφής λόγω ξηράνσεως του έδάφους. | 41 |
| » 41. Σχιστότης πετρωμάτων. | 41 |
| » 42. Συμφωνία στρωμάτων. | 42 |
| » 43. Στρωματογραφική συμφωνία. | 42 |
| » 44. Α. Ήπίκλυσις τής θαλάσσης. Β. Ήποχώρησις τής θαλάσσης. | 44 |
| » 45. Σχηματισμός διαπυριτικών πτυχών. | 46 |
| » 46. Θόλος άλατος μετά Cap rock (στέγαστρον). | 48 |
| » 47. Ήρχαιοκρατονικά κατά Η. Stille. | 51 |
| » 48. Οί πανάρχαιοι ώκεανοί κατά Η. Stille. | 52 |
| » 49. Προσαύξησις τών ήπείρων κατά Η. Stille. | 53 |
| » 50. Παλαιά ήπειροι και γεωσύγκλινα του Μεσοζωϊκού κατά Ε. Haug. | 60 |
| » 51. Ήρθογεωσύγκλινον με την έννοιαν του Stille. | 65 |
| » 52. Θέσις τών μολασσικών τάφρων έναντι τών όροσειρών κατά J. Aubouin. | 69 |
| » 53. Παλαιογεωγραφική εξέλιξις τών «Ήλληνίδων» κατά J. Aubouin. | 70 |
| » 54. Χάρτης εϋστατικών κινήσεων τής ιστορικής έποχής κατά D. Hafemann. | 88 |
| » 55. Κανονική τομή του Ήλπικου όρογενούς κατά L. Kober. | 91 |
| » 56. Ήμφίπλευρος άπόκλισις τών όροσειρών κατά την έννοιαν του J. Aubouin. | 92 |
| » 57. Ρηξιγενής τεκτονική τάφρων (άνύψωσις, διάρρηξις, ήφαιστειότης) κατά Η. Cloos. | 95 |
| » 58. Ήσοστατικάι κινήσεις. | 129 |
| » 59. Ήξέλιξις τών ήπείρων κατά Α. Wegener. | 130 |
| » 60. Σχηματική παράστασις τής γεωεξογκώσεως και όλισθήσεως κατά Ε. Haarmann. | 135 |

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΝ ΟΡΟΛΟΓΙΟΝ ΚΑΙ ΤΟΠΩΝΥΜΙΚΟΝ

| | Σελ. | | Σελ. |
|--------------------------------------|--------|---|---------------|
| A | | | |
| Ἀκατάλληλα πετρώματα | 23 | Ἄπτιον | 78 |
| Ἄλβιον | 78 | Ἄρδεννική πτύχωση | 96 |
| Ἄλμα | 31 | Ἀρχαιοκρατονικά (Urcratone) | 51 |
| Ἄλμα ρηγμάτων ἐγκάρσιον | 31 | Ἀρχέγονοι ὠκεανοὶ (Urozeanen) | 51 |
| » » κατακόρυφον | 31 | Ἀρχέγονον γεωσύγκλιον | 54 |
| » » κεκλιμένον | 31 | Ἀρχική τεκτογένεσις | 135 |
| » » ὀριζόγτιον | 31 | Ἀσπίς γεωλογική | 54 |
| » » παράλληλον | 31 | Ἀστουριανή ὀρογένεσις | 102 |
| » » πλευρικόν | 18 | Ἀσύμμετρος πτυχή | 14 |
| » » στρωματογραφικόν | 31 | Ἀσυμφωνία γωνιῶδης | 25, 44 |
| | | » στρώσεως (discordance) | 42 |
| Ἄλπική πτύχωση | 106 | Ἄπτική ὀρογένεσις, πτύχωση | 113 |
| Ἄλπικὸς κύκλος ὀρογένεσεως | 106 | Ἄλταξ εὐγεωσυσγκλινῆς | 69 |
| Ἄλπικὸς τύπος γεωσυσγκλίτων | 63 | » μειογεωσυσγκλινῆς | 69 |
| Ἄλπική φάσις | 26 | Ἀυστριακή ὀρογένεσις | 108 |
| Ammonitico rosso | 77 | Ἀυτογεωσύγκλιον | 66 |
| Ἀμφίπλευρα | 34 | B | |
| Ἀμφιπλεύρου ἐγκατακρημνίσεως | 34 | Βαλλαχική ὀρογένεσις | 114 |
| Ἀμυγδαλωτὴ διάταξις | 21 | Βαρρέμιον | 78 |
| Ἀναγέννησις (generation) | 52 | Βαρίσκιος ὀρογένεσις | 100, 104, 105 |
| Ἀναλυτικὴ τεκτονική | 9 | » φάσις | 26 |
| Ἀνεστραμμένη πτυχή | 14 | Βασικὸν κροκαλοπαγῆς | 44, 86 |
| Ἀνοικτὸν ρήγμα | 33 | Βεσφαλοανθρακίδες | 100 |
| Ἀνυψωθὲν χεῖλος | 31 | Βενλόκιον | 96 |
| Ἀνορογενεῖς χρόνοι | 64 | Βίγλα | 79 |
| Ἀντίκλινον | 13 | Virgation | 21 |
| Anticlinorium | 22, 64 | Βλέμμα ρήγματος | 31 |
| Ἀντίστροφον ρήγμα | 32 | Βραχμαντίκλινον | 22 |
| Ἀξων συγκλίτων | 59 | Βραχυσύγκλιον | 22 |
| Ἀξων πτυχῆς | 13 | Βρετονική ὀρογένεσις τῆς Εὐρώπης | 100 |
| Ἀξονικὸν ἐπίπεδον κατακόρυφον | 13 | Βυθιζόμενος συνεχῶς χῶρος ἕξηματογένεσεως | 57 |
| » » κεκλιμένον | 13 | Γ | |
| » » ὀριζόντιον | 13 | Γενική Τεκτονική | 9 |
| Ἀποκόλλησις (Décollement) | 24 | Γερμανικὸς τύπος | 93 |
| Ἀποχώρησις τῆς θαλάσσης (regression) | 43, 44 | | |

| | Σελ. | | Σελ. |
|---|----------------|---|--------|
| Γεωαντίκλιον | 61 | Διαστροφή (Distortion) | 6 |
| Γεωλογία Τεκτονική | 5 | Διαστροφισμός | 81 |
| Γεωλογική πυξίς | 11 | Διάταξις αμυγδαλωτή | 21 |
| Γεωσύγκλιον ἀρχέγονον | 54 | Διεύθυνσις ρήγματος | 30 |
| » ἀρχικόν | 67, 68 | » τῶν στρωμάτων | 10 |
| » αὐτο- | 66, 68 | Δινάντιος ἡλικία | 27 |
| » δελτα- | 66, 68 | Δυσαρμονική πτύχωσις | 23 |
| » δευτερογενές | 67, 68 | Ε | |
| » ἔξω- | 66, 68 | Ἐγκατακαρήμνις ἀμφίπλευρος | 34 |
| » ἐπιευ- | 66, 68 | » μονόπλευρος | 34 |
| » εὐ- | 65, 68 | » τάφρος (Graben) | 35 |
| » ζευγο- | 66, 68 | Ejectif | 21 |
| » μειο- | 65, 68 | Εἰδική Τεκτονική | 5, 9 |
| » μεσογεω- | 60 | Εἰδική Undationen | 84 |
| » μονο- | 60 | Ἑλληνίδες | 73, 81 |
| » παρα- | 61 | Ἑνδιάμεσος ὄροσειρά (Zwischen- gebirge) | 90, 92 |
| » παραηπειρωτικόν | 63 | Ἑνδοηπειρωτικαὶ (ἐνδοκρατονικαὶ) ἰζηματογενεῖς αὐλακες | 69 |
| » παραλιο- | 67 | Ἑνδοηπειρωτικαὶ (ἐνδοκρατονικαὶ) λεκάναι | 69 |
| » πολυ- | 61 | Ἐξωτικοὶ ὄγκοι (Blocks exotiques) | 19 |
| » ὄρθο- | 53, 62, 65, 66 | Ἐξωγεωσύγκλινα | 66 |
| » ταφρο- | 67, 68 | Ἐπιδερμική πτύχωσις | 25 |
| » τελικόν | 67, 68 | Ἐπιευγεωσύγκλιον | 66 |
| Γεωσυγκλινῆ συστήματα | 62 | Ἐπιηπειρωτικαὶ λεκάναι (Epi- kontinentalbecken) | 55, 64 |
| Γεωσυγκλινῆς ἀνάπτυξις | 75 | Ἐπικαλύψεως τεμάχη (Klippen) | 19 |
| » μετα- » | 76 | » ρήγματα | 18 |
| » βύθις | 73 | Ἐπίκλισις τῆς θαλάσσης (trans- gression) | 43, 85 |
| Gondwana | 132, 133, 134 | Ἐπιμήκη ρήγματα | 17 |
| Γοτλάνδιον | 96 | Ἐπιφάνεια κατοπτρική | 33 |
| Γραουβάκης | 73 | Ἐρειπωμένα ὄρη (Rumpfgebirge) | 105 |
| Γωνιώδης ἀσυμφωνία | 25 | Ἐρική πτύχωσις | 96 |
| Δ | | Ἐρζόνιος ζώνη | 27 |
| Δάκιον | 113 | » φάσις | 26 |
| Δαουντόνιον | 96 | Ἑτερογενῆς | 72 |
| Δεβονίδες | 100 | Εὐγεωσύγκλινα (Internides) | 65 |
| Decollement (Ἀποκόλλησις) | 24 | Εὐθραυστοὶ ὄλοι | 7 |
| Dejectif | 21 | Εὐκαμπτοὶ ὄλοι | 7 |
| Δελταγεωσύγκλιον | 66 | Εὐκινησία (Mobilitas) | 55 |
| Δέσμαι πτυχῶν | 20 | » γενική | 56 |
| Δέσμαι ρηγμάτων | 34 | » μερική | 56 |
| Δευτερογενῆς τεκτογένεσις | 135 | Εὐκίνητοι (Mobilen) περιφερεια- καὶ ζῶναι | 50 |
| Διακλάσεις (Diaclases, Klüfte, Jo- ints) | 9, 38 | | |
| Διακοσμήσεις παρυφῆς τῶν ἡπείρων | 63 | | |
| Διαπτωρισμός (Diapirisme, Diapiri- smus) | 45 | | |
| Διαπτωρικῆ πτυχῆ | 45, 46 | | |

| | Σελ. | | Σελ. |
|--|------------|--|--------|
| Ευκίνητα Schelfe | 54 | Ίκανότης μετατοπίσεως (Dislokations - fähigkeit) | 56 |
| Εύστατικοί κινήσεις | 86 | Ίσοκλινής | 17 |
| Εύστατισμός | 86 | Ίσοκλινής διάταξις πτυχών | 20 |
| Externiden | 90 | Ίσοστατική αντίσταθμισίς | 128 |
| Z | | » Ισοροπία | 128 |
| Ζευγογεωσύγκλινον | 66 | Ίουρασιακόν | 78 |
| Ζιβέτιον | 97 | K | |
| Ζώναι όρογενείς | 51 | Καληδόνιος όρογένεσις | 96 |
| Ζώνη ούλης (Narbenzone) | 90 | Κάλυμμα | 17 |
| Zentraliden | 90 | » έπωθήσεων | 17 |
| H | | Καλύμματος θραύσμα | 19 |
| Ήπειρωτικά κρατονικά (Hochkratone) | 51, 63, 91 | Κάμβριον | 50, 54 |
| Ήπειρωτικόν πεδίον | 59, 71 | Καμπάνιον | 79 |
| » τέμαχος (άσπις) | 54 | Κανονικόν ρήγμα | 32 |
| Ήπειρογένεσις | 81, 85 | Καληδόνιος φάσις | 26 |
| Ήπειρογένεσις τοξοειδής (Undation) | 84 | Cap Rock | 48 |
| Ήφαιστειότητα φαινόμενον (Vulcanismus initial) | 64 | Κατάλληλα πετρώματα | 23 |
| Ήώκαινον | 74, 80 | Κατακόρυφα ρήγματα | 32 |
| » Όρια Μέσου και Άνωτέρου | 80 | Κατακεκλιμένη πτυχή | 16 |
| Ήώκαινον Τέλος του Άνωτέρου | 80 | Κάτοπτρον του ρήγματος | 33 |
| Θ | | Κατοπτρική έπιφάνεια | 33 |
| Θεωρία Τεκτογένεσεως | 125 | Κατώφλιον (Schwellen) | 62 |
| » άνυψώσεως | 126 | Κεκλιμένα ρήγματα | 32 |
| » συστολής | 126 | Κέλυφος | 16 |
| » Ισοστασίας | 127 | Κενομάχιον | 79 |
| Θεωρία του A. Wegener | 129 | Keuper | 25 |
| » » E. Argand (Θεωρία των συνθλίψεων) | 134 | Κέρας (Horst) | 35 |
| Θεωρία των μαγματικων ρευμάτων | 136 | Κιμέριον | 106 |
| » τής ροής των έπιφανειακών μαζών συνεπεία βαρύτητος | 134 | Κλειστόν ρήγμα | 33 |
| Θεωρία ταλαντώσεων (Oszillations-theorie) | 135 | Κλιμακατά ρήγματα | 35 |
| Θόλοι | 22, 46 | Κλίσις | 11 |
| » άβαθεις | 49 | » ρήγματος | 30 |
| » βαθεις | 49 | Κορυφαίον | 13 |
| » ένδιαμέσου βάθους | 49 | Κόμβος | 32 |
| » εύρεις | 71 | Κουλίμίδες | 100 |
| Θραύσμα καλύμματος | 19 | Kratone (σταθερός χώρος) | 63 |
| I | | Kratogene (σταθερός χώρος) | 63 |
| Ίζηματογενείς λεκάναι | 69 | Κρητιδικόν Άρχαι Κάτω Κυματισμός (Undulation) | 78 |
| | | | 84 |
| | | Λ | |
| | | Λανδοβέριον | 96 |
| | | Λαραμική όρογένεσις | 109 |
| | | Λατύπη κλιτύος | 75 |
| | | » ρήγματος | 45 |
| | | » τριβής | 33 |

| | Σελίς | | Σελίς |
|---|------------|--|----------------|
| Αεβητοειδής τάρφος | 36 | ΄Οπισθοχώραι (Rückländer) | 89 |
| Αεκάνη | 22, 71 | ΄Οριζόντιος μετάπτωσις | 18 |
| » ειδική | 62 | ΄Οριζόντιον ρήγμα | 33 |
| Αεπιοειδής διαταξίς | 21 | ΄Ορδοβίσιον | 59, 96 |
| Διάσιον Ἀνώτ. | 77 | ΄Ορη καλύμματα | 89 |
| » Κάτω. | 77 | ΄Ορθή πτυχή | 20 |
| » Μέσω | 77 | ΄Ορθογεωσύγκλινα | 53, 62, 65, 66 |
| Λιθοστατική πίεσις | 7 | ΄Ορογενεῖς ζῶναι | 51 |
| Λουδλώϊος | 76 | ΄Ορογένεσις | 81, 85 |
| M | | ΄Ορογένεσις Πασαδενική | 116 |
| Μαϊότιον | 113 | ΄Ορογενετικαὶ φάσεις παρελθόντος | 95 |
| Μαιστρίχιτιον | 80 | ΄Ορογενὲς βαθύ- (Tieforogen) | 74 |
| Μεγαγαία (Megagaia) | 54 | » μετά- (Nachorogen) | 75 |
| Μειογεωσύγκλινα (Externides) 65, 66, 73 | 73 | » προ- (Vororogen) | 74 |
| Μειογεωσυνκλινῆς ἀδλαξ | 69 | » ὑψηλόν- (Hochorogen) | 74 |
| Μεϊόκαινον | 81 | ΄Οφιόλιθος | 64, 65 |
| Μεσογεωσύγκλινα | 61 | ΄Οψίγονος πτυχή | 28 |
| Μεσοελληνική ἀδλαξ | 80 | Undalation (Κυματισμός) | 84 |
| Μεσόταφρος | 69 | Undation | 84 |
| Μεταθέσεις ὄγκων | 64 | Π | |
| Μετάκλισις (Flexur) | 30 | Παγγαία (Pangæa) | 129 |
| Metamorphiden | 90 | Παγοῖσοστατική κίνησις | 128 |
| Μετάπτωσις (Verwerfung) | 31 | Παλαιογεωγραφική ἐξέλιξις τῶν «Ἐλ- ληνίδων» | 77 |
| » ὀριζόντιος | 18 | Παλαιοκαληδόντιος | 96 |
| Μικρολατύπη | 79 | Παλατινική ὀρογένεσις | 103 |
| Μονογεωσύγκλινα | 61 | Παραγεωσύγκλινον | 61, 62, 66 |
| Μονόπλευρα ρήγματα | 34 | Παραηπειρωτικά γεωσύγκλινα | 63 |
| Μονοπλεύρου ἐγκατακρημνίσεως | 34 | Παραλιγογεωσύγκλινον | 67 |
| Μυλονίτης | 43 | Παραμόρφωσις (Strain) | 6 |
| N | | » ἐλαστική | 6 |
| Νεοκαληδόντιος | 96 | » θραύσεως | 7 |
| Νεοκιμμερική ὀρογένεσις | 107 | » πετρωμάτων | 8 |
| Νεοκρατονικά (Neokratone) | 51 | » πλαστική | 7 |
| Νεοκόμιον | 78 | » τεκτονική | 7 |
| Νεοωκεάνεια τμήματα (Neozea- nischen Anteilen) | 51 | Πασαδενική ὀρογένεσις | 116 |
| Νηρειτική | 72, 76, 80 | Πεδία διαρρήξεων | 34 |
| O | | Πελαγική ἰζηματογένεσις | 71 |
| ΄Ογκος ἐξωτικός | 19 | Πελαγονική ζώνη | 78 |
| ΄Ογκων μεταθέσεις | 64 | Πελαγικά πεδία κατακλύσεως (Aires d'Ennoyage) | 64 |
| ΄Ολιγόκαινον | 81 | Περίοδος κενότητας | 71 |
| ΄Ολιθόστρωμα | 72, 91 | » πληρώσεως | 71 |
| ΄Ομογενεῖς | 72 | Περμοανθρακίδες | 100 |
| ΄Ομόζυγον δίκτυον ρήγματος | 35 | Πετρολογία | 5 |
| ΄Οπισθόταφρος | 69 | Πετρώματα ἀκατάλληλα | 23 |
| ΄Οπισθοπτυχώσεσις (Rückfaltungen) | 91 | | |



| | Σελίς | | Σελίς |
|---|--------|--|--------|
| Πετρώματα κατάλληλα | 23 | Ρήγματα ἐπιμήκη | 17 |
| Πλαίσια | 62 | » κανονικά | 32 |
| Πλαστική παραμόρφωσις | 7 | » κατακόρυφα | 32 |
| Πλαστικότης πετρωμάτων | 12 | » κεκλιμένα | 32 |
| Πλειόκαινον | 26 | » κλειστά | 32 |
| Πλευραί | 13 | » κλιμακωτά | 32 |
| Πλευρικόν ἄλμα | 18 | » μονόπλευρα | 34 |
| Πόντιον | 113 | » ὀριζόντια | 33 |
| Πολυγεωσύγκλινα | 61, 62 | » πτυχωσιγενῆ | 17 |
| Προορογενές (Vorrogen) | 74 | » σύμφωνον | 32 |
| Πρόταφρος | 69, 74 | Ρήγμάτων ὀμόζυγον δίκτυον | 35 |
| Προσάυξις τῶν ἡπείρων (Aubau der Kontinente) | 52 | » δέσμη | 34 |
| Προχώραι (Vorländer) | 62, 89 | Ρήγματος ἄτοπτρον | 33 |
| Πτυχῆ | 9, 13 | » στέγη | 30 |
| » ἀνεστραμμένη | 14 | » χεῖλη | 31 |
| » ἀσόμμετρος | 14 | Ρήξιγενεῖς πτυχώσεις | 64 |
| » διαπτρυκτική | 45 | Rifttheorie | 95 |
| » διῶσταμένη (Virgation) | 21 | Ροδανική ὀρογένεσις | 114 |
| » ἰσοκλινῆς | 17 | Σ | |
| » κατακεκλιμένη | 16 | Σααλικὴ ὀρογένεσις | 102 |
| » ρηπιδοειδῆς | 17 | Σαβικὴ ὀρογένεσις | 111 |
| » ὀρθή | 20 | Σάγμα | 13 |
| » ὀψίγονος | 28 | Σαντωνίου ὄρια | 79 |
| » συμμετρικὴ | 14 | Σαξωνικὸς τύπος | 93 |
| » με πυρῆνα διατρήσεως | 45 | Σιλούριον Ἄνωτ. | 96 |
| Πτυχῶν δέσμαι | 20 | » Κατ. | 96 |
| Πτυχωσιγενῆ ὄρη | 89 | Σκάφη | 13 |
| Πτύχωσης Ἀττικῆ | 113 | Σουδητικὴ ὀρογένεσις τῆς Εὐρώπης | 101 |
| » ἐπιδερμικῆ | 25 | Σκέλος, πτυχῆ, στάδιον δημιουργίας (Stade de l'individualisation) | 75 |
| » ρηξιγενῆς | 64 | Σκέλος, πτυχῆ, στάδιον καταστάσεως (Stade d'État) | 75 |
| Πυθμαίον | 13 | Σκέλος, πτυχῆ, στάδιον τελικόν (Stade terminal) | 75, 76 |
| Πυξίς γεωλογικῆ | 11 | Σταθερὰ schelfe | 54 |
| Πυρῆν | 16 | Σταθερὰ μᾶζα (Stabile) | 50 |
| Πυρῆν διατρήσεως | 45 | Σταθερὸς χώρος (Kratone, Kra- togene) (Cap Rock) | 51 |
| Πυρηναικὴ ὀρογένεσις | 110 | Σταθερότης (Stabilitas) | 55 |
| Παραλικὴ ὀρογένεσις | 103 | Στέγαστρον | 48 |
| P | | Στέγη ρήγματος | 30 |
| Ramptheorie | 95 | Στεφάνιος ἡλικία | 27 |
| Ρεῦμα θολότητος | 80 | Στρέφεις πετρωμάτων | 40 |
| Ρηπιδοειδῆς πτυχῆ | 17 | Στρωματογραφία | 5 |
| Ρήγματα | 9, 30 | Στρωματογραφικὴ ἀσυμφωνία | 42 |
| Ρήγματα ἀμφίπλευρα | 34 | Στυριακὴ ὀρογένεσις | 112 |
| » ἀνοικτά | 33 | Σύγκλιον | 13 |
| » ἀντίθετα | 32 | | |
| » ἀνίστροφα | 32 | | |
| » ἐπικαλύψεως | 18 | | |

| | Σελίς | | Σελίς |
|--|-------|--|--------------------|
| Συμμετρική | 14 | Τριαδικόν Ἄν. | 47, 77 |
| Συμφωνία στρώσεως (Concordance) | 42 | Τριβῆς λατόπαι | 33 |
| Συνεχῶς βυθιζόμενος χώρος | 58 | Τυρρῆνιοι ἀποθέσεις | 124 |
| Sinclinorium | 23 | Υ | |
| Σύστημα ρηγμάτων | 34 | Ἵβώματα (Rides) | 69 |
| Σχιστότης (Clivage schisteux, transversalschieferung) | | Ἵπερκειμένη Τεκτονική | 28 |
| Slaty cleavage | 9, 41 | Ἵποθαλάσσια κρατονικά (Tief- kratone) | 51, 63, 91 |
| Τ | | Ἵποθαλάσσιοι κρηπίδες (Schelfe) | 54 |
| Τακονική πτύχωση | 96 | Ἵποπελαγονική ζώνη | 79 |
| Ταπεινωθὲν χεῖλος | 31 | Ἵφαλικοὶ ἀσβεστόλιθοι | 79 |
| Ταρανώνιον | 96 | Ἵφερκύνιος ὀρογένεσις | 109 |
| Τάσις (Stress) | 6 | Φ | |
| Τάφρος ἐγκατακρημνίσεως | 35 | Φάσις Ἄλπικῆ | 26 |
| » κυκλικῆ | 35 | » Βαρίσκιος | 26 |
| Ταφρογεωσύγκλιον | 67 | » Ἐρκύνιος | 26 |
| Τεκτονική | 5 | » Καληδόνιος | 26 |
| » ἀναστάτωση συννεπεία διαο- ρήξεων τῶν ἀλατούχων | | » Χουρώνιος | 26 |
| στρωμάτων (Umbruch) | 54 | Φλέψ (Dyke) | 34 |
| » ἀσυμφωνία | 42 | Φρᾶγμα ἐν κενῷ | 80 |
| » γενικῆ | 50 | Φραγκονικῆ | 102 |
| » γεωλογία | 5 | Φλύσχος | 72, 74, 76, 77, 80 |
| » εἰδικῆ | 5, 9 | Χ | |
| » ὑπερκειμένη | 28 | Χεῖλη ρήγματος | 31 |
| Τεκτογένεσις | 89 | Χεῖλος ἀνυψωθὲν | 31 |
| Τεκτονικὸν παράθυρον | 20 | » ταπεινωθὲν | 31 |
| Τεκτονικὸς ὄγκος (Blocktektonik) | 90 | Χελώνιον (Cagarace) | 20 |
| Τέμαχος ἐπικαλύψεως (Klippe) | 19 | Χουρώνιος φάσις | 26 |
| » ἐπωθήσεως (lambeau de poussée) | 19 | Ψ | |
| Τέμαχος ἠπειρωτικόν | 54 | Ψαμίτης | 40 |
| Τοξοειδῆς ἠπειρογένεσις (Undation) | 84 | Ψευδοαντίκλιον | 16 |
| Τοίχωμα | 30 | Ψευδοσύγκλιον | 16 |
| | | Ω | |
| | | Ἵκεάνειος λεκάνη | 51 |