

## ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ.

Γεωλογία λέγεται ἡ θεωρία τῆς γενέσεως καὶ τῶν μεταβολῶν τῆς γῆς κατὰ τὰς διαφόρους αὐτῆς ἡλικίας, ἐξαγομένη ἀπὸ τὴν ἔρευναν τῆς παρούσης αὐτῆς μορφῆς καὶ ἐξωτερικῆς ὄψεως, ἀπὸ τὴν παρατήρησιν τῆς ἐσωτερικῆς αὐτῆς κατασκευῆς, τοῦ εἴδους καὶ τῆς συμπήξεως τῶν διαφόρων γαιωμάτων καὶ πετρωμάτων, τῶν αποτελούντων τὸν στερεὸν αὐτῆς φλοιόν. Ἡ ἐπιστήμη αὕτη ἀγνωστος οὖσα εἰς τοὺς ἀρχαίους ἐγεννήθη κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους καὶ ἀνεπτύχθη διὰ τῶν ἐπιμοίων ἐρευνῶν πολλῶν φυσιοδιφῶν, ἐξαιρέτως δὲ τοῦ Βερνέρου, Ὑττωνος, Βούχου, Βωμόντου, Βρογγιάρτου καὶ Οὐμβόλδου ἀλλ' εἶναι ἀκόμη εἰς τὴν νηπιότητά της, καὶ τὰ θεωρήματα αὐτῆς δὲν ἀπέκτησαν ἀκόμη τὴν βεβαιότητα ἐκείνην, διὰ τῆς ὁποίας ὑψώνονται ὑπεράνω τῶν ἀπλῶν ὑποθέσεων. Σκοπὸν ἔχοντες νὰ δώσωμεν ἐνταῦθα σύνοψιν τῶν οὐσιωδεστέρων γεωλογικῶν γνώσεων νομίζομεν ἀναγκαῖον νὰ προτάξωμεν ὡς εἰσαγωγὴν κοσμολογικὰς τινὰς τῶν νεωτέρων σοφῶν θεωρίας, αἱ ὁποῖαι θέλουσι κατασῆσθαι καταληπτότερα ὅσα ἀναφέρονται ἰδίως εἰς τὴν Γεωλογίαν.

Κόσμος ὀνομάζεται τὸ σύνολον τῶν ἀστέρων, ἢ οὐρανίων σωμάτων, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται πανταχοῦ κατὰ τινὰ τάξιν καὶ ἄρμονίαν διεσπαρμένα εἰς τὸν αἰθέρα. τὸν πληροῦντα τὸν ἄπειρον χῶρον τοῦ οὐρανοῦ. Διαιροῦνται δὲ τὰ ῥηθέντα οὐράνια σώματα εἰς εἶδη τρία· εἰς ἀπλανῆ, μὲ τὰ ὁποῖα συναριθμοῦνται καὶ τὰ λεγόμενα ὀμιχλώδη, εἰς πλανήτας περιλαμβάνοντας καὶ τοὺς δοροφόρους τῶν καὶ εἰς κομήτας.

Τὰ ἀπλανῆ ὁμοιάζουσι κατὰ πάντα τὸν ἥλιον καὶ ζρέφονται ὡς ὁ ἥλιος περὶ τὸν ἰδίον τῶν ἄξονα καὶ περὶ ἓν κοινὸν κέντρον τοῦ παντὸς ἀγνωστον εἰς ἡμᾶς. Πιθανολογεῖται δέ, ὅτι ὡς περὶ τὸν ἥλιον οὕτω καὶ περὶ αὐτὰ κινεῖται

μεγαλῆτερός τις ἢ μικρότερος ἀριθμὸς πλανητῶν καὶ κομητῶν, κειμένων ἐντὸς τῆς σφαίρας τῆς ἕλξεώς των. Ἐντεῦθεν συμπεραίνεται, ὅτι οἱ ἀπλανεῖς ἀστέρες παρήχθησαν πρῶτοι τῶν ἄλλων· διότι πᾶν σῶμα χρησιμεῖον ὡς κέντρον εἶναι τρόπον τινὰ κρηπίς καὶ βάσις τῶν περὶ αὐτὸ κινουμένων, καὶ ταῦτα δὲν δύνανται χωρὶς ἐκείνου νὰ φυλάξωσι τὴν τακτικὴν κίνησίν των, ἐπομένως οὐδὲ νὰ ὑπάρξωσιν. Ἴσως ὅλα τὰ ἀπλανῆ παρήχθησαν συγχρόνως· ἀλλ' ἡ ἐπιστήμη δὲν δύναται νὰ εἴπῃ τι περὶ τοῦ χρόνου καὶ τρόπου τῆς παραγωγῆς των. Παραδέχεται δὲ τὴν περιστροφικὴν κίνησιν ὡς ἔκφρασιν ἀτομικῆς τινος ζωῆς προσιδιαζούσης εἰς τὰ οὐράνια σώματα, καὶ θεωρεῖ αὐτὴν σύγχρονον μὲ τὴν δημιουργίαν ἢ γένεσίν των.

Οἱ πλανῆται φαίνονται ὅτι παρήχθησαν μετὰ τὰ ἀπλανῆ καὶ θεωροῦνται ὡς ἀποβράσματα, ἀποσφενδονηθέντα μακρὰν ὑπὸ τινος δυνάμεως ἐνεργούσης ἐντὸς τῶν ἀπλανῶν, καὶ ἀναλόγου μὲ τὴν δύναμιν ἐκείνην, ἣτις παράγει ἐπὶ τῆς γῆς τὰ ὑφαίστεια φαινόμενα. Διὰ τῆς ὑποθέσεως ταύτης ἐξηγεῖται ὄχι μόνον ἡ ἀρχὴ τῆς κεντρομόλου κινήσεως τῶν πλανητῶν τοῦ ἡμετέρου ἡλιακοῦ συστήματος, τῆς ἀποδιδομένης εἰς τὴν ἕλξιν τοῦ ἡλίου, ἀλλὰ καὶ ἡ τῆς κεντρόφυγος, ἣτις ἐθεωρεῖτο ὑπὸ πολλῶν ὡς πάντῃ ἀνεξήγητος καὶ ἀπεδόθη ἀτόπως εἰς ἄμεσόν τινα ὠθισμὸν, τὸν ὁποῖον ἡ δεξιὰ τοῦ πλαστοουργοῦ ἔδωκεν εἰς αὐτούς.

Ἐποτεθέντος α'. ὅτι ὁ πυρὴν τοῦ ἡλίου συνίσταται ἐξ ὕλης ῥευστῆς, καὶ περικυκλοῦται ὑπὸ δύο ἀτμοσφαιρῶν, τῆς μὲν σκιερᾶς, τῆς δὲ φωτεινῆς, ἢ παραγωγικῆς τοῦ φωτός, β'. ὅτι διὰ τινος χημικῆς ἐνεργείας, γενομένης ἐντὸς τοῦ ῥηθέντος πυρῆνος, ἀπελύθη ποτὲ διὰ μιᾶς μεγάλης ποσότης ἀέρων, οὔτινες διὰ τὴν μεγάλην ἐκτατικὴν των δύναμιν ἀπέσπασαν ἀπὸ τῶν περὶ τὸν ἰσημερινὸν τοῦ ἡλίου μερῶν καὶ ἀπεσφενδόνησαν μακρὰν αὐτοῦ διάφορα τμήματα τῆς ῥηθείσης ῥευστῆς του ὕλης, ἔπονται ἐκ τῆς ὑποθέσεως ταύτης τὰ ἀκόλουθα. α'. Ἡ ἀποσφενδονηθεῖσα ῥευστὴ ὕλη ἔλαβεν ἐκ τῆς ἀπωθιστικῆς δυνάμεως τῶν ἀπολυθέντων

αέρων καὶ ἐκ τῆς περὶ τὸν ἴδιον ἄξονα περιστροφῆς τοῦ  
 ἡλίου κεντρόφυγα κίνησιν, καθ' ἣν σπεύδει αἰωνίως νὰ  
 ἀπομακρυνθῆ τοῦ ἡλίου κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῆς ἐφαπτο-  
 μένης αὐτοῦ. β'. ἐκ τῆς ἐλκτικῆς δυνάμεως τῆς ἐνοικουσύης εἰς  
 τὴν ὕλην ἔλαβεν ἀπ' ἐναντίας κεντρόμολον κίνησιν, καθ' ἣν  
 σπεύδει αἰωνίως νὰ προσεγγίσῃ εἰς τὸν ἡλίον. γ. Διὰ τὴν  
 αὐτὴν ἐλκτικὴν δύναμιν τὴν ἔμφυτον εἰς πᾶσαν ὕλην, ἡ ῥη-  
 θείωα ῥευστὴ ὕλη, ἣτις ἀποσφενδονηθεῖσα ἀπὸ τοῦ ἡλίου  
 διεσκορπίσθη, συνήχθη μακρὰν αὐτοῦ εἰς διάφορα σώματα,  
 τὰ ὅποια κατὰ τὸ διάφορον μέγεθος αὐτῶν ἐσχημάτισαν τοὺς  
 διαφόρους πλανήτας, οἵτινες διὰ τοῦ συνδυασμοῦ τῶν ῥη-  
 θεισῶν δύω κινήσεων, τῆς κεντρόφυγος καὶ κεντρομόλου,  
 ἤρχισαν νὰ κινῶνται διηλεκτῶς περὶ τὸν ἡλίον. γ'. "Ὁση  
 ὕλη διεσκορπισμένη ἔμεινεν ἐκτὸς τῶν πρωτογόνων ἐκείνων  
 συγκριμάτων, τὰ ὅποια ὀνομάζομεν πλανήτας, συνήχθη  
 ἀκολούθως περὶ ἕκαστον αὐτῶν καὶ ἀπετέλεσε δευτερεύον  
 τα συγκρίματα ἢ σώματα, τὰ ὅποια περιστρεφόμενά περὶ  
 τοὺς πλανήτας, ὡς οἱ πλανῆται περὶ τὸν ἡλίον, ὀνομάσθη-  
 σαν δορυφόροι αὐτῶν. Εἶναι δὲ φανερόν, ὅτι ὅσον μακρύ-  
 τερα ἀπέχει ὁ πλανήτης τοῦ ἡλίου, τόσο μανότερος ἐπε-  
 ται νὰ ᾔηται καὶ τόσο μεγαλύτερον ἀριθμὸν δορυφό-  
 ρων νὰ ἔχῃ· διότι ὅσον μακρύτερα ἀποσφενδονήθη ἢ ἀπὸ  
 τοῦ ἡλίου ἀποσπασθεῖσα ῥευστὴ ὕλη, τόσο περισσότερον  
 ἔπεται ὅτι διεσκορπίσθη καὶ ἡραιώθη." Ὅλα ταῦτα τὰ ἐπό-  
 μενα τῆς ἀνωτέρω ὑποθέσεως παρατηροῦνται πραγματικῶς  
 εἰς τὸ πλανητικὸν μας σύστημα, καὶ καθισῶσι πολλὰ πι-  
 θανὴν τὴν ὑπόθεσιν. Ἄλλ' εἶναι οἱ πλανῆται ὅλοι καὶ δο-  
 ρυφόροι ἀποτέλεσμα μιᾶς μόνης ἐκρήξεως τοῦ ἡλιακοῦ  
 πυρῆγος, ἢ περισσοτέρων; Τὸ ζήτημα τοῦτο εἶναι δύσκο-  
 λον νὰ λυθῆ, ἂν καὶ ὑπάρχωσι λόγοι τινὲς πείθοντες ἡμᾶς,  
 ὅτι οἱ τέσσαρες τηλεσκοπτικοὶ λεγόμενοι πλανῆται, οἱ νεωστὶ  
 ἀνακαλυφθέντες, τουτέστιν ἡ Ἐστία, ἡ Ἥρα, ἡ Δημήτηρ  
 καὶ ἡ Παλλάς, εἶναι νεώτεροι τῶν ἄλλων ἑπτὰ, διαφέρον-  
 τες τούτων κατὰ τὸν ὄγκον, κατὰ τὴν μεγαλητέραν κλίσιν  
 τῆς τροχιάς των ἐπὶ τοῦ ἰσημερινοῦ, κατὰ τὴν ἴσην σχεδὸν

ἀπὸ τοῦ ἡλίου ἀπόστασιν των, καὶ κατὰ τὸ ἀστεροειδὲς φῶς, τὸ ὁποῖον ἐκπέμπουσι.

Καὶ οἱ κομῆται ὑποτίθεται ὅτι ἐγεννήθησαν ἐξ ὁμοίων ἀποβρασμάτων τοῦ ἡλίου, κατὰ διαφόρους χρόνους ἀποσπασθέντων ἀπ' αὐτοῦ. Θεωροῦνται δὲ ὡς πολλὰ νεώτεροι τῶν πλανητῶν, καὶ διὰ τοῦτο ἔχοντες τόσην ἐκκεντρικὴν τροχιὰν καὶ τοσοῦτον ὄγκον πυροειδοῦς ἀτμοσφαίρας. Εἰκάζεται δὲ, ὅτι καθ' ὅσον οἱ αἰῶνες παρέρχονται, ἡ ἀτμοσφαῖρα αὐτῶν συστέλλεται, ὁ πυρὴν συμπυκνοῦται καὶ ἡ τροχιὰ γίνεται ἀπλουστέρα.

Ἄφου προετάξαμεν μέχρι τοῦδε τὰς κοσμογονικὰς ταύτας θεωρίας τῶν νεωτέρων σοφῶν, ὡς ἀναγκαίας εἰς εὐχερεστέραν κατάληψιν καὶ ἐξήγησιν τῶν γεωλογικῶν φαινομένων, εἰσερχόμεθα ἤδη εἰς τὸ κύριον ὑποκείμενον τῆς παρούσης διατριβῆς.

Ἡ γῆ, τὴν ὁποῖαν κατοικοῦμεν, εἶναι πλανήτης· καὶ ἐπειδὴ παριστάνει τὰ αὐτὰ φαινόμενα, τὰ ὁποῖα καὶ οἱ λοιποὶ πλανῆται, καὶ ὑπόκειται εἰς τὰς αὐτὰς ἀστρονομικὰς περιστάσεις, ἔπεται ὅτι ἔχει τὴν αὐτὴν μ' ἐκείνουσ γενέσιν. Ὅτι εἶπομεν ἀνωτέρω ὑποθετικῶς περὶ τῆς κατ' ἀρχὰς ῥευστῆς τῶν πλανητῶν καταστάσεως, τοῦτο ἐπαναλαμβάνομεν ἐνταῦθα περὶ τῆς γῆς ὅχι ὡς ἀπλήν πλέον ὑπόθεσιν, ἀλλ' ὡς πρότασιν συμπεραινομένην μετὰ μεγίστης πιθανότητος ἐκ πολλῶν παρατηρήσεων. Εἰς τοιοῦτο δηλονότι συμπέρασμα μᾶς φέρεי πρῶτον ἢ παρατήρησις τοῦ σφαιροειδοῦς εἶδους τῆς γῆς· διότι ἐκ τῆς φυσικῆς εἶναι γνωστὸν, ὅτι τὰ ῥευστὰ σώματα, μένοντα καθ' ἑαυτὰ καὶ πάσης ἐξωτερικῆς ἐπενεργείας ἐλεύθερα, λαμβάνουσιν ἀναγκαίως τὸ σφαιρικὸν σχῆμα διὰ τὴν πανταχόθεν ἴσην τῶν μορίων πρὸς ἄλληλα ἐλξιν. Ὅτι δὲ τὸ σχῆμα τῆς γῆς δὲν εἶναι ἐντελῶς σφαιρικόν, ἀλλὰ σφαιροειδὲς προέρχεται ἐκ τῆς ἀρχῆθεν περὶ τὸν ἄξονα περιστροφῆς τῆς γῆς, ἐκ τῆς ὁποίας ὁ ῥευστὸς ἔτι ὄγκος αὐτῆς ἐξυψώθη μὲν περὶ τὸν ἰσημερινὸν, συνεπίεσθη δὲ περὶ τοὺς πόλους. β' συμπεραίνεται ἢ κατ' ἀρχὰς ῥευστῆ αὐτῆς κατάστασις ἐκ τῆς κρυ-

σαλλώδους ύφης πλείσων ὀρυκτῶν, ἐξαιρέτως τῶν ἀρχηγόνων λεγομένων ὀρῶν ἢ στερεωμάτων αὐτῆς· διότι πᾶσα κρυστάλλωσις προϋποθέτει ἀναγκαίως ῥευστὴν σύστασιν. γ' συμπεραίνεται ἐκ τῆς παρατηρήσεως, ὅτι ὅσον τις εἰσχωρεῖ περισσότερον πρὸς τὸ κέντρον τῆς γῆς, τόσοις περισσότερον ἢ φυσικὴ αὐτῆς θερμότης αὐξάνει. Παρατηρήθη εἰς μεταλλωρυχεῖα βαθέα, ὅτι ὑπάρχει σημεῖόν τι ἐντὸς αὐτῶν, ὅπου ἡ θερμοκρασία ἀποβαίνει καθ' ὅλους τοὺς καιροὺς τοῦ ἔτους καὶ καθ' ὅλας τὰς καταστάσεις τῆς ἀτμοσφαιρας σταθερὰ καὶ ἀμετάβλητος, καὶ ὅτι ἀπὸ τούτου τοῦ σημείου πρὸς τὸ βάθος αὐξάνει ἡ θερμότης τῆς γῆς καθ' ἓνα βαθμὸν εἰς ἕκαστον διάστημα ἐξήκοντα πέντε περίπου ποδῶν. Ἔπεται δὲ ἐκ τούτου, ὅτι εἰς ἡμισείας περίπου ὥρας βάθος ἡ φυσικὴ τῆς γῆς θερμότης εἶναι τοσαύτη, ὥστε τὸ ὕδωρ δὲν δύναται ποτε νὰ ὑπάρχη ἄλλως, εἰμὴ ὡς ἀτμὸς, καὶ ὅτι εἰς βάθος 20-25 ὠρῶν ἡ θερμότης ἀρκεῖ νὰ τήξῃ τὰς περισσοτέρας πέτρας καὶ νὰ τὰς διατηρῇ εἰς ῥευστὴν κατάστασιν. Ἄν λοιπὸν καὶ μέρος τι τῆς κατὰ λόγον τοῦ βάθους αὐξήσεως τῆς θερμότητος ἐντὸς τῶν σπλάγχχνων τῆς γῆς πρέπη ν' ἀποδοθῇ εἰς τὴν κατ' ἴσον λόγον αὐξήσιν τῆς τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος θλίψεως, ἥτις, ὡς ἐξ ἀπλοῦ τινος τῆς φυσικῆς πειράματος εἶναι γνωστὸν, ἀπολύει θερμότητα, ἀναγκαζόμεθα ὅμως νὰ παραδεχθῶμεν καὶ ἄλλην αἰτίαν τοῦ ἀνωτέρω φαινομένου, καὶ νὰ θεωρήσωμεν τὸν ἐνδότερον ὄγκον τῆς γῆς ὡς πεπυρακτωμένον ἔτι καὶ ῥευστόν. Ἄν τὸ συμπέρασμα τοῦτο ᾖναι ὀρθόν, ἀποβαίνει καὶ ἐκ τούτου πιθανωτάτη ἢ γνώμη, ὅτι ἡ γήϊνος σφαῖρα ἦτο κατ' ἀρχὰς ὅλη ῥευστή, καθ' ὅσον δ' εἰς τὸ διάστημα τῶν αἰῶνων ἐψυχραίνετο, ἐσχηματίζετο βαθμηδὸν στερεός τις φλοιὸς, περικαλύπτων τὴν ῥευστὴν ὕλην καὶ κατὰ βραχὺ παχυνόμενος πρὸς τὰ ἔσω. Τοῦτο ἐνεργεῖται ἀναγκαίως καὶ μέχρι τῆς σήμερον καὶ θέλει ἐνεργεῖσθαι πιθανῶς εἰς αἰῶνας, ἕως οὗ ὅλη τῆς γῆς ἡ σφαῖρα ἀποψυχρανθῇ καὶ στερεοποιηθῇ παντελῶς. Πιθανολογηθεῖσης οὕτω τῆς κατ' ἀρχὰς ῥευστῆς καταστάσεως τοῦ πλανήτου

μας, ὡς ἐξετάσωμεν τὰ ἐντεῦθεν ἐπόμενα. Ἡ ἀτμοσφαῖρα αὐτῆς ἔπρεπε νὰ ἦναι κατ' ἀρχὰς ὄχι μόνον πολὺ ὀγκωδεστέρα τῆς νῦν, ἀλλὰ καὶ πυκνοτέρα, πλήρης ἀτμῶν ὕδατος καὶ ἐτέρων ὑλῶν ἐξαερούμενων διὰ τῆς θερμότητος· ἅμα δ' ἡ ἐλαττωθεῖσα τῆς γῆς θερμοκρασία συνεχώρησέν εἰς τοὺς ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ ἀτμούς τοῦ ὕδατος νὰ συμπυκνωθῶσιν εἰς ῥευστόν, ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς ἤρχισε νὰ καλύπτεται ὑπὸ τῶν ὑδάτων καὶ νὰ ἐνεργῆται δευτέρα περίοδος παραγωγῆς γηίνου στερεώματος, γινομένου διὰ χημικῆς καθιζήσεως καὶ κρυσταλλώσεως. Ὁ στερεὸς τῆς γῆς φλοιὸς ὧν ἀκόμη λεπτός, διεβράγη εἰς μέρη διάφορα καὶ καθ' ὠριρισμένας διευθύνσεις· ἡ διότι διὰ χημικῆς τινος μίξεως τῆς ἐντὸς ῥευστῆς ὑλῆς ἀπελύθησαν ἀέρια, τῶν ὁποίων ἡ ἐλαστικὴ δύναμις διέσπασε τὸ περιεῖργον αὐτὰ ζερέωμα, ἡ διότι ὁ ὄγκος τῆς ἐντὸς ὑλῆς, ἐλαττούμενος κατὰ βραχὺ διὰ τῆς ψυχράσεως, ἄφησε μέρη κενά, ἡ δὲ θλίψις τοῦ ἐπικειμένου ὕδατος ἀπετέλεσε τὴν διάρρηξιν. Διακρίνονται δὲ πρὸς ἐξήγησιν τῶν γεωλογικῶν φαινομένων τέσσαρες διάφοροι γεωγονικαὶ ἔποχαί, περὶ τῶν ὁποίων λέγομεν ἀμέσως ἤδη μὲ τὴν προσήκουσαν συντομίαν.

### Πρώτη γεωγονικὴ περίοδος, ἡ ἔποχή.

Ἀνεφέραμεν ἄνωτέρω συντόμως τὴν ἀρχέγονον τῆς γῆς κατάστασιν. Ὁ ὄγκος αὐτῆς ὅλος ἦτο διὰ τὴν ὑπερβολικὴν τῆς θερμοκρασίαν ῥευστός, καὶ ἤρχισε νὰ πηγνύηται κατ' ὀλίγον εἰς τὴν ἐπιφάνειαν διὰ τῆς ψυχράσεως. Διὰ τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν ἦτο ἡ ἀτμοσφαῖρα αὐτῆς ἐκτεταμένη, πυκνοτάτη καὶ πλήρης ἀτμῶν καὶ ἀναθυμιάσεων τῶν εὐκόλως ἐξαερούμενων ὑλῶν, οἷον τοῦ ὕδατος, τοῦ θείου, τῆς ρητίνης, τοῦ ὑδραργύρου, τοῦ ἀρσενικοῦ, τοῦ ψευδαργύρου, τοῦ μολύβδου, τοῦ μετ' ὀξυφθορίου ἠνωμένου σίλικος κ. λ. Ἡ ὑπερβολικὴ αὕτη τῆς γῆς θερμοκρασία καὶ τῆς ἀτμοσφαίρας τῆς πύκνωσις ἐμπόδιζε τὴν γέννησιν καὶ διατήρησιν παντὸς ὄντος ὀργανικοῦ, καὶ ἐπομένως ἡ γῆ

ἦτο ἴπάσης ζώσης φύσεως ἔρημος. Ἡ ἐπιφάνεια αὐτῆς ἤρχισε κατὰ βραχὺ νὰ ψυχραίνηται, καὶ οὕτω νὰ σχηματίζεται διὰ κρυσταλλώσεως στερεός τις φλοιός, τοῦ ὁποίου τὸ πάχος ἠὔξανε καὶ εἰσέτι αὐξάνει πρὸς τὰ ἔσω, καθόσον ἐπροχώρει βαθύτερα καὶ προχωρεῖ ἀκόμη ἢ ψυχρανσίς. Οὕτως αἱ τετηγμέναι οὐσίαι συμπαγεῖσαι ἀπετέλεσαν τὸ πρῶτον ἢ ἀρχέγονον τῆς γῆς στερέωμα, τὸ ὁποῖον διακρίνεται ἀπὸ τῶν μεταγενεστέρων ὄχι τόσον διὰ τῆς κρυσταλλώσεως τοῦ συμπήξεως καὶ ὑφῆς, ὅσον διὰ τῆς παντελοῦς ἀπουσίας ὀργανικῶν ἀπολιθώσεων, μαρτυροῦσης τὸ κατ' ἀρχὰς ἄγονον τοῦ πλανήτου μας· συνίσταται δ' ἐκ πετρωμάτων κρυσταλλωδῶν, τὰ ὁποῖα ὁμοίως ἀρχέγονα πετρώματα ὀνομάζονται, καὶ τῶν ὁποίων κυριώτερα εἶναι τὰ ἀκόλουθα.

ἀ.) Ὁ κοκκώδης πυροποίκιλος, ἢ γρανίτης, τὸν ὁποῖον ὁ Ἡρόδοτος βιβλ. β'. 127. λίθον αἰθιοπικὸν ποικίλον ὀνομάζει, καὶ ὅστις εἶναι καταφανὲς σύμμιγμα ἐκ σίληκος ἢ χαλαζίου [quarz], ἀστρίου [feldspath] καὶ ἀτιζώης ἢ μαρμαρυγίου [mica]. Οὗτος ἔχει κοκκώδη ὑφήν. οἱ δὲ κόκκοι αὐτοῦ ἔχουσιν ἄλλοτε ἄλλο μέγεθος.

β.) Ὁ στρωματώδης πυροποίκιλος, ἢ γνεύσιος [Gneuss], εἰς τὸν ὁποῖον πλεονάζουσα ἢ ἀτιζώη, ἢ ὁ μαρμαρυγίας δίδει σύμπηξιν στρωματώδη, διὰ τῆς ὁποίας διασέλλεται τοῦ ἀνωτέρω γρανίτου.

γ.) Ὁ ἀτιζωϊκὸς σχιστόλιθος [Glimmerschiefer], ὅστις, διὰ τὴν ἐν αὐτῷ ἔτι μᾶλλον πλεονάζουσαν ἀτιζώην καὶ ἀπουσίαν τοῦ ἀστρίου, εἶναι πεταλώδης καὶ εὐσχιστος.

δ.) Ὁ μαγνησιακὸς σχιστόλιθος [Talkschiefer], εἰς τὸν ὁποῖον ἢ μαγνησία πληροῖ τὸν τόπον τῆς ἀτιζώης.

ε.) Ὁ ἀργιλλικὸς σχιστόλιθος [Thonschiefer], ὅστις ἐγεννήθη ἐκεῖ, ὅπου ἢ ἀργίλλος ἦτο ἄφθονος.

ς.) Τὰ ἐκ τινῶν τῶν ἀνωτέρω ἀπλουστέρων πετρωμάτων σύνθετα φυράματα, καὶ 1] τὰ κατ' ἐπικράτησιν τῆς

ψαρωνίας ασβέστου [Hornblende], οἷον ὁ σθενίτης, ὁ διορίτης, ὁ ψαρωνίτης σχιστόλιθος [Hornblendeschiefer]. 2] τὰ κατ' ἐπικράτησιν τῆς μαγνησίας, οἷον ὁ ὀφίτης, ὁ μιξοφίτης, ὁ εὐφωτίτης, ὁ χλωρίτης σχιστόλιθος [chloritschiefer]. 3] τὰ κατ' ἐπικράτησιν τοῦ σίλικος ἢ τῆς πυρίτιδος γῆς, οἷον ὁ χαλαζίας [quarzfels], ὁ καπνίας [Hornstein], ὁ ἰασπις, ὁ κερατίτης [Hornfels]. 4] τὰ κατ' ἐπικράτησιν τοῦ ἀστρίου, οἷον ὁ λευκόλιθος ἢ εὐρίτης, ὁ ἀστριούχος πορφυρίτης κ. λ.

ζ.) Τὰ ἐκ τῆς ἀρχεγόνου τιτάνου, οἷον ὁ μάρμαρος, ὁ ἀμειψίχρους λυχνίτης, ὁ δολομίτης, ἡ κοκκώδης στεατοχάλιξ. κ. λ.

Πλουτώνια πετρώματα τῆς ἐποχῆς ταύτης, ἦτοι τοιαῦτα, τὰ ὁποῖα ἠφαιστεία τις δύναμις διαρρήξασα τὸν ἤδη συμπαγέντα φλοιὸν τῆς γῆς ἐξέχυσεν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς, εἶναι τὰ ἀκόλουθα.

Πορφυρίτης αὐγίτης, ἀμυγδαλίτης [Mandelsteiu].

### Δευτέρα γεωγονικὴ περίοδος, ἡ ἐποχὴ.

Ἐνῶ ἡ γῆ ἐψυχραίνεται καὶ περιεκαλύπτετο ἤδη ὑπὸ συμπαγοῦς φλοιοῦ ἰκανῶς παχέος, ἡ περικυκλοῦσα αὐτὴν ἀτμοσφαῖρα ψυχραينوμένη ἐπίσης ἤρχισε ν' ἀραιώνηται βαθμηδὸν διὰ τῆς καθιζήσεως τῶν ἀπειροπληθῶν ἀναθυμιάσεων καὶ ἀτμῶν, τῶν περιεχομένων εἰς αὐτήν. Οὕτως ἐφάνησαν πρώτην ἤδη φοράν συναγωγὰι ὑδάτων ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, αἱ ὁποῖαι ἦσαν ἀβαθεῖς· διότι τὸ ὕδωρ ἐκάλυπτε σχεδὸν πανταχοῦ τὸ ὀμαλὸν τῆς γῆς πρῶσωπον, καὶ ἐσχημάτιζε πολυαρίθμους καὶ εὐρυχωροτάτας λίμνας καὶ ποταμούς. Ἡ μετριωτέρα αὕτη θερμικρασία τῆς γῆς καὶ ἡ ἀραιώσις καὶ κάθαρσις τῆς ἀτμοσφαίρας τῆς κατέστησαν ἀμφοτέρας ἐπιτηδείας εἰς γέννησιν καὶ συντήρησιν ὄντων ὀργανικῶν καὶ ἐμφύχων, καὶ ἐπομένως ἡ ὀργανικὴ ζωὴ ἤρχισεν ἤδη νὰ φαίνεται ἐπὶ τοῦ πλανήτου μας. Ἦσαν δὲ τὰ πρῶτα ὀργανικὰ πλάσματα

τῆς ἐποχῆς ταύτης γιγαντοφυή. Καὶ ἐκ μὲν τῶν φυτῶν ἀνήκουσιν ἐνταῦθα γιγαντοφυή πολυπόδια καὶ ἕτερα ἀκοτυλήδονα· βραδύτερον δ' ἀνεφάνησαν καὶ τινα μονοκοτυλήδονα. Ἐκ δὲ τῶν ζώων ὑδρόβια, ἀμφίβια καὶ ἐρπετὰ ὑπερμεγέθη καὶ δρακοντοφυή. Εἰς ταύτην τὴν γεωγονικὴν ἐποχὴν ἤρχισε καὶ ἡ παραγωγὴ τοῦ στρωματώδους τῆς γῆς στερεώματος, τὸ ὁποῖον ἐκ στρωματωδῶν πετρωμάτων συνίσταται. Ἐγεννήθησαν δ' ἴσως ταῦτα εἰς τὸ διάστημα τῶν αἰώνων διὰ τινος ἐν τῷ ὕδατι κατὰ βραχὺ ἐνεργουμένης χημικῆς λύσεως καὶ μετεωρίσεως τῶν συστατικῶν ὑλῶν τῶν ἀρχηγόνων τῆς γῆς πετρωμάτων, καὶ διὰ τῆς ἐκ τοῦ ὕδατος πάλιν χημικῆς κατακρημνίσεως καὶ καθιζήσεως τῶν ἐν αὐτῷ λελυμένων ὑλῶν ἢ μᾶλλον διὰ τῆς χημικῆς κατακρημνίσεως καὶ μηχανικῆς καθιζήσεως τῶν ὑλῶν, αἱ ὁποῖαι μέχρι τοῦδε εὐρίσκοντο εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν μετεωρισμένοι. Πιθανώτερον δ' εἶναι, ὅτι τὸ στρωματώδες στερέωμα ἐγεννήθη δι' ἀμφοτέρων τῶν ῥηθέντων μέσων. Σεισμοὶ καὶ ἠφαιστειαὶ ἐνέργειαι ὑπῆρξαν εἰς τὴν ῥηθεῖσαν ἐποχὴν συνεχεῖς, ἀλλ' ὄχι ἰσχυραί. αἱ δ' ἐκ τοιούτων ἐνεργειῶν ἐξοιδήσεις τῆς γῆτινης ἐπιφανείας ἦσαν χθαμαλαὶ καὶ κυματοειδεῖς, οὐδ' ἀπετέλουν ἀκόμη ὄρη ὑψηλά. Εἰς ταύτην τὴν ἐποχὴν ἐγεννήθησαν καὶ οἱ λιθάνθρακες [steinkohlen] καὶ γαιάνθρανκες ἢ ξυλάνθρακες [lignites], συρομένης ὑπὸ τῶν ρευμάτων τοῦ ὕδατος καὶ συσσωρευομένης εἰς ἓν μέρος ἀπειροπληθοῦς ὕλης φυτικῆς, προερχομένης ἐκ τῶν ἀρχηγόνων πυκνοτάτων τῆς γῆς δασῶν, ἧτις κατόπιν ἐπὶ τινος καταστροφῆς ἐπικαλυφθεῖσα ὑπὸ τῆς γῆς ἀπηνθρακώθη ὑπὸ τὴν θλίψιν αὐτῆς εἰς τὸ διάστημα τῶν αἰώνων. Τὸ στερέωμα, ἢ τὰ πετρώματα καὶ ὄρη τῆς ἐποχῆς ταύτης περιέχουσιν ἤδη ἀπολιθώσεις ὄντων ὀργανικῶν, καὶ φλέβας μεταλλούχους πολλὰς. Διαιροῦνται δὲ εἰς δύο κλάσεις, ἐξ ὧν ἡ πρώτη περιλαμβάνει τὸ μεσοταγὲς λεγόμενον στερέωμα, ἢ τὰ μεσοταγῆ ὄρη καὶ πετρώματα, ἡ δὲ δευτέρα τὸ δευτερογενὲς στερέωμα, ἢ τὰ δευτερογενῆ καὶ στρωματώδη λεγόμενα ὄρη. Περὶ ἑκατέρωθεν λέγομεν ἐφεξῆς ἐν συντόμῳ τὰ κεφαλαιωδέστερα.

Μεσοταγές στερέωμα,  
ἢ μεσοταγῆ πετρώματα καὶ ὄρη.

Τὰ πετρώματα τὰ συνιστῶντα τὸ ῥηθὲν μεσοταγές στερέωμα τῆς γῆς ἀνάγονται εἰς τρεῖς διαφύρους διαπλάσεις [Formationes], τὰς ἀκολουθούς. α. τὴν τοῦ φαιοῦ λεπταμίτου [Grauwacke], ὅστις πολλάκις ἐμφανίζεται λεπτόσχιστος καὶ πεταλώδης, παρεπιφέρων σχιστόλιθον ἀργιλλικόν, σχιστόλιθον στεγίτην [Dachschiefer], σχ. συπτηριάτην [Alaunschiefer], σχ. σιληκίτην ἢ λύδιον [Kieselschiefer], σχ. θήγανον ἢ ἀκόνην, καὶ περιέχων ἀφθονίαν μετάλλων. Πολλάκις δ' ἐπίκειται τῆς διαπλάσεως ταύτης ψαμμίτης τις ἐρυθρὸς περιέχων μαρμαρυγίαν, ἢ ἀτιζώνη, ἀρχαῖος ἐρυθραμμίτης λεγόμενος [Old red sandstone].

β' Τὴν τῆς τριλοβίτιδος τιτάνου [Trilobitenkalk] ἣτις εἶναι στιφρά, φαιὰ καὶ στιλβώσεως ἐπιδεκτικὴ, περιέχουσα ἱκανὰ μέταλλα.

γ' Τὴν λιθρανθρακοφόρον, ἣτις συνίσταται ἐκ ψαμμίτου ἀνθρακοφόρου καὶ ζρωμάτων λιθρανθράκων, ἐναλλασσομένων πρὸς πεταλώδη ἢ σχιστοφυῆ ἀργιλλον (Schieferthon).

Εἰς τὸ μεσοταγές τοῦτο στερέωμα ἀρχίζουσι νὰ ἐμφανίζονται ἀπολιθώσεις ὄντων ὀργανικῶν, τῶν ἀποίων σημειώσεως ἄξιοι εἶναι οἱ ἀκόλουθοι.

Ἰχθύες · γωνιολεπιδωτοί.

Ὅστρακόδεσμα · τριλοβίτης, καλυμένη, κυθήρη.

Μαλάκια · ὀρθόκερος, γυρόκερος ἢ κυρτόκερος, λεπταίνα, ὄρθις, δελθυρίς, ποσειδωνία, βελλερεφῶν, μεγαλόδους, εὐόμφαλος.

Δακτυλιωτὰ · ἐρπύλη.

Ἀκτινωτὰ · ποτηριοκρινίτης, κιδαρίτης, ἀπιοκρινίτης, ἀκτινοκρινίτης.

Ζωόφυτα · γοργονία, χιλιόπορος, καρυοφυλλίς, κυαθόφυλλον, καλαμόπορος, ἄστραία.

Φυτά· φῦκος, πολυπόδιον, καλαμίτης, λυκοπόδιον, ἐσχάτως δὲ καὶ τινὰ τῶν μονοκοτυληδόνων.

Δευτερογενὲς ερεώμα, ἢ δευτερογενῆ πετρώματα  
καὶ ὄρη ἐκ τιτάνου καὶ ψάμμιτου ἐναλ-  
λὰς συνιστάμενα.

Τὰ πετρώματα τὰ συνιστῶντα τὸ δευτερογενὲς ἢ στρωματώδες στερέωμα ἀνάγονται εἰς τέσσαρας διαφόρους διαπλάσεις, τὰς ἀκολουθοῦς.

α. Τὴν ἀρχαιοτέραν ἢ πρωθυδατογενῆ στρωματώδη διάπλασιν, εἰς τὴν ὅποιαν ἀνήκει 1) ὁ ἐρυθραμμίτης [Rohtodt-liegendes] καὶ ὁ λευκὸς ἀμμίτης [Weissliiegendes]· 2) ἡ πρωθυδατογενὴς τίτανος μετ' ἐναλλασσομένων ερωμάτων μάργης ἀσφαλτώδους [Kupferschiefer], τιτάνου χαλκίτιδος ἢ μαγνησιούχου [Zechstein], τραχυτιτάνου, ὄζολίθου [Stinkstein] καὶ γύψου. Ἀνήκουσι δὲ εἰς τὴν διάπλασιν ταύτην ἀπολιθώσεις αἱ ἀκόλουθοι· 1) ἐρπετά· παλαιόσαυρος· 2) ἰχθύες· παλαιόθρισσα, στρωματαῖος· 3) μαλάκια· δελθυρίς, λέπταινα, γρυφίτης ἀκανθοφόρος· 4) ἀκτινωτά· ἔγκρινος κλαδώδης· 5) ζώοφυτα· καλαμόπορος, γοργονία, ἐσχαρίτης δικτυοειδής.

β. Τὴν τοῦ ποικιλαμμίτου, ἢ ποικιλοψαμμίτου [bunte Sandsteinformation], εἰς τὴν ὅποιαν ἀνήκουσιν ὁ ποικιλοψαμμίτης, ἢ ἰριδίζουσα μάργα [marne irisée], ἢ ποικίλη μάργα [Keupersandstein] καὶ ἡ ἐρυθρὰ μάργα. Μεταξὺ τούτων κείνται ἐνίοτε ἀλατοφόρα πετρώματα, συνιστάμενα ἐξ ἄλατος ὀρυκτοῦ, ἀλατομιγοῦς ἀργίλλου καὶ γύψου, ἔτι δὲ καὶ ἐκ κογχυλιάτου χαρακτηριζομένου διὰ τῶν ἀκολουθῶν ἀπολιθώσεων· μαλάκια· νατίλος δῖρραχίς, ἀμμωνίτης ὀζώδης, τερέτριον κοινόν, avicula socialis, πλαγιόσομος ραβδωτὴ [plagiostoma striata]· πλησιόσαυρος, χελώνη γιγαντοφυής· ὀστρακόδερμα· παλίνορος Συερίου· ἰχθύες· γωνιολεπιδωτοὶ· φυτῶν διάφορα

τυπώματα. Εἰς τὴν κλάσιν ταύτην ἀναφαίνονται πρῶτον καὶ τινες σπάνιαι ἀπολιθώσεις πτηνῶν καὶ τετραπόδων.

γ'. Τὴν ὠολιθικὴν, εἰς τὴν ὅποιαν ἀνήκουσι τὰ ἀκόλουθα πετρώματα· 1) ἡ γρυφίτικὴ ἢ ἀλπεία τίτανος [Liaskalk], τὴν ὅποιαν συνοδεύει ὁ γρυφίτικὸς ἢ ὠολιθικὸς ἀνθρακοφόρος ψαμμίτης καὶ σχιστόλιθος, καὶ ἡ γρυφίτικὴ μάργα· 2) ἡ ἰουραία ἢ ἰουρασσία ἀρχαιοτέρα τίτανος (Iurakalk), ἡ ἰουραία ἢ ἰουρασσία μαγνησιούχος τίτανος, ὁ νόθος ὠολιθός· 3) ἡ ἰουραία ἢ ἰουρασσία νεωτέρα τίτανος, ἡ λιθογραφικὴ τίτανος· 4) ἀνθράκων κοιτάσματα.

δ'. Τὴν τῆς κρητίδος [Kreideformation], τὴν ὅποιαν συνοδεύει ὁ ἄλβιος χλωρίτης, ὁ ἄλβιος ψαμμίτης [Quadersandstein], ὁ καρπάθιος ἄλβιος, ἡ τριπολίτις, ἡ μάργα, ὁ γύψος, τὸ ἄλας.

Αἱ ἀπολιθώσεις τῆς ἐποχῆς ταύτης εἶναι πολλαὶ καὶ ποικίλαι, ἐκ τῶν ὁποίων σημειώνομεν μόνον τὰς ἀκολουθούς ὡς οὐσίωδεστέρας.

Ἄ μ φ ί β ι α . ἰχθυόσαυρος, πλησιόσαυρος, μεγαλόσαυρος, εἰς δὲ τὴν τελευταίαν διάπλασιν κροκόδειλος Ἀλχανίου, τριῶνυξ, ἐμύς, χελωνία.

Ἰ χ θ ύ ε ς ἑπιπλολεπιδωτοὶ καὶ τελευταῖον χονδροπτέρυγοι.

Ὅ σ τ ρ α κ ό δ ε ρ μ α . ἄστακός, κύπρις καὶ τελευταῖον πάγουρος Φανιάσιου.

Μ α λ ά κ ι α . ἀμμωνίτης βουκλάνδειος, α. ἐπιπεδόπλευρος [planicostatus], α. οἰδαλέος, γρυφαία ἐπικαμπής, κύμβρις, δελθυρίς κοκκώδης, πλαγιόσομον γιγάντειον, ὄσρεϊα ὄξεϊα, βελεμνίτης, λεπὰς ρυτιδώδης, λ. πλατυτάτη, κτεῖς λεπιδώδης, radulina vivipara, καὶ τελευταῖον ἀμίτης, σκαφίτης, βακτρίτης, ἵππουρίτης, οἰνοκέραμος ὁμόκεντρος, οἶν. αὐλακωτός.

Δ α κ τ υ λ ι ω τ ά . ἐρπύλη.

Ἄ κ τ ι ν ω τ ά . ἀπιοκρινίτης, κιδαρίτης. πεντακρινίτης ὀφίουρα, ἄστερίας, ἄσπις, καὶ τελευταῖον ἐχίνος.

Ζωόφυτα· σκυφάς, καρνοφυλλίς, ἀλκυνόνειον, ἀστράια, αὐλόπορος, καὶ τελευταῖον, σιφωνίς, σπογγίς, χιλιόπορος, φλύστρα.

Ἡφαίστεια προϊόντα τῆς γεωγονικῆς ταύτης ἐποχῆς εἶναι ὁ αὐγίτης πορφυρίτης, βασάλτης καὶ ἀμυγδαλίτης.

### Τρίτη γεωγονικὴ περιόδος, ἡ ἐποχὴ.

Σπάνια ἐκ τῶν ὀργανικῶν ὄντων, τῶν ὁποίων τὰς ἀπολιθώσεις ἀπαντῶμεν εἰς τὰ πετρώματα καὶ ὄρη τῶν προῤῥηθῆσάν γεωγονικῶν περιόδων, ἔχουσιν ὁμοιότητα μὲ τὴν ὀργανικὴν φύσιν τῆς νῦν ἐποχῆς· τῶν δὲ πλείζων ἡ φύσις εἶναι τῆς τῶν νῦν ἐπὶ τῆς γῆς ζώντων διάφορος. Κατασταίνεται δὲ ἡ προγενεστέρα φύσις ὁμοιότερα μὲ τὴν παρούσαν, καθόσον καὶ τὰ πετρώματα καὶ ὄρη, εἰς τὰ ὁποῖα ἐτάφη ὑπὸ τῶν ἀλλεπαλλήλων καταστροφῶν τοῦ πλανήτου μας, πλησιάζουσιν εἰς τὴν σημερινὴν τῆς γῆς διάπλασιν. Ἐξετάζοντες τὰ διάφορα πετρώματα, ἐκ τῶν ὁποίων ὁ στερεὸς τῆς γῆς φλοιὸς συνίσταται, εὐρίσκομεν εἰς τὴν ἀπὸ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω σειρὰν αὐτῶν σημείον τι, ὅπου ἐμφανίζονται ἀπολιθώσεις πληροφοροῦσαι ἡμᾶς, ὅτι ἡ τότε ὀργανικὴ φύσις εἶχε μεγίστην ὁμοιότητα μὲ τὴν καθ' ἡμᾶς. Ὅχι μόνον μαλάκια, ἀμφίβια καὶ ἰχθύες εὐρίσκονται ἀπολελιθωμένα, ἀνάλογα μὲ τὰ ζῶντα καὶ νῦν εἰς τὰς ἡμετέρας θαλάσσας, ἀλλὰ καὶ σκελετὰ πτηνῶν καὶ τετραπόδων, τῶν ὁποίων σπανιώτατα ἴχνη ἀπαντῶνται εἰς τὰ τελευταῖα στρώματα τῆς προηγηθείσης γεωγονικῆς περιόδου. Συμπεραίνεται λοιπὸν, ὅτι περὶ τὸ τέλος τῆς δευτέρας γεωγονικῆς ἐποχῆς, ὅτε ἡ ἀτμοσφαῖρα ἀποφορτισθεῖσα τὴν ἀπειρον πληθὺν τῶν ὑγρῶν καὶ ξηρῶν τῆς ἀναθυμιάσεων ἠραιώθη, καὶ καθαρισθεῖσα ἱκανῶς κατεστάθη ἐπιτηδεῖα εἰς συντήρησιν τελειότερων φυτῶν καὶ ζῶων, ἤρχισε καὶ ἡ ὀργανικὴ φύσις νὰ ἀναπτύσσεται, καὶ νὰ ἀποβαίῃ τελειότερα. Ἀπὸ τοῦ ῥηθέντος σημείου ἀρχίζει λοιπὸν καὶ ἡ τρίτη γεωγονικὴ περίοδος, ἡ ἐποχὴ, τὴν ὁποίαν ἤδη περιγράφομεν. εἰς αὐ-

τὴν ἐνεφανίσθησαν ἐπὶ τῆς γῆς πλήθος ὄντων ὀργανικῶν, νέα εἶδη φυτῶν καὶ ζῶων τῶν προγενεστέρων ἐκείνων πολὺ τελειότερα, φυτὰ δικοτυλήδονα πολυάριθμα, ἔντομα, ἰχθύες λιμναῖοι καὶ ποτάμιοι, ἰδίως δὲ πτηνὰ καὶ μαστοφόρα, οἶον κήτη, παχύδερμα κ. λ. Εἰς τὴν ἐποχὴν ταύτην ὑποχθόνιοι ἢ πλουτώνιοι δυνάμεις, ταυτιζόμεναι ἴσως μετὰς ἠφαιστείας, ἢ καὶ ἀνάλογοι μετὰ αὐτὰς, ἐξῆραν πολυαχοῦ καθ' ὠρισμένας διευθύνσεις τὸν συμπαγῆ τῆς γῆς φλοιόν, ὡς ἐξαίρει καὶ ἐξογκώνει τὸ ζυμούμενον φύραμα ὁ ἐντὸς αὐτοῦ ἀπολυόμενος ὀξυανθρακικὸς ἀήρ. Οὕτως ἐσχηματίσθησαν ὄχι μόνον γήλοφοι καὶ βουνοί, ἀλλὰ καὶ τὰ μεταρσία ὄρη, τῶν ὁποίων τὸ ὕψος μᾶς καταπλήττει, καὶ ἐντὸς τῶν ὁποίων ἀποθησαυρίζονται τὰ ὕδατα, τὰ τρέφοντα διηλεκτῶς τὰς πηγὰς καὶ τοὺς ποταμοὺς, χωρὶς τῶν ὁποίων ἢ χέρσος ἤθελεν εἶσθαι ἄνυδρος καὶ ἀοίκητος ἐρημία, ἀνεπιτηδεία εἰς συντήρησιν τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν πλείστων ζῶων αὐτῆς καὶ φυτῶν. Διὰ τῶν ῥηθεισῶν ἐπάρσεων ἢ ἐξογκώσεων τοῦ στερεοῦ τῆς γῆς φλοιοῦ ἐσχηματίσθησαν αἰ βαθεῖαι κοιλάδες, μετετοπίσθησαν εὐρύχωροι λίμναι καὶ θάλασσαι, ὥστε κατὰ τὸν Ὀβίδιον

„ *Olim qua graciles gramen carpsere capellae,*

„ *Nunc ibi deformes ponunt sua corpora phocae,*

Αἱ αὐταὶ δυνάμεις ἐκρήξασαι ἀλλαχοῦ τὸν στερεὸν φλοιόν, παρήγαγον ἠφαιστεία προϊόντα εὐδιαγνωστότερα τῶν προηγηθέντων, ἐξέχυσαν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ὄρη ἐκ τραχίτου καὶ ἐκ βασάλτου, καὶ διάφορα ἄλλα ὀρυκτὰ σπογγώδη καὶ σκωριώδη ἐξέβρασαν.

Γενικὸς καὶ ἰδιαιτέρος χαρακτήρ τοῦ τριτογενοῦς τῆς γῆς στερεώματος, ἢ τῶν τριτογενῶν κοιτασμάτων εἶναι ὅτι κατέχουσιν ὡσεπιτοπολὺ τὰ χαμηλότερα μέρη τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ἢτοι κοιλάδας τοιαύτας, αἱ ὁποῖαι περιλαμβάνονται ὑπὸ τῶν πετρωμάτων καὶ ὀρῶν τῶν προγενεστέρων γεωγονικῶν ἐποχῶν, ὅτι τὰ στρώματά των ἔχουσιν ἐπαισθητῶς ὀριζόντιον θέσιν καὶ εἶναι ὅλα κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἦτον γεώδη, ἢ δὲ τίτανος, ἢτις καὶ εἰς τὴν

ἐποχὴν ταύτην δὲν εἶναι σπανία, εἶναι σπανίως οὕτως ὁμοφυῆς ὡς ἡ δευτερογενῆς, διότι περιέχει μόρια ἀμμώδη, κωλύοντα τὴν προσήκουσαν αὐτῆς σύμπηξιν καὶ στίφρωσιν.

Τὰ τριτογενῆ κοιτάσματα, ἤτοι πετρώματα καὶ γαιώματα ἀνάγονται εἰς δύο διαφόρους διαπλάσεις τὰς ἀκολουθοῦσας.

### Α. Βαθυτέρα τριτογενῆς διάπλασις.

α. Γλυκέος ὕδατος· συνισταμένη ἐκ ψαμμίτου ξυλανθρακοφόρου, ἀργίλλου ζυπτηρίας καὶ πλασικῆς, ξυλανθράκων, ξύλου ἀσφαλτώδους. Περιέχει δὲ ἄφθονα φυτῶν λείψανα· ξύλα, φύλλα, καρπούς, κώνους, σπόρους· ἐκ δὲ τῶν μαλακίων λευκὴν ἔλικα, κερίθιον, κτενίδιον.

β. ἄλιγενῆς· συνισταμένη ἐξ ἀδροτιτάνου [grobkalk], νομμυλιτικῆς ἢ λονδινίας τιτάνου. Περιέχει δὲ αὕτη λείψανα ὀργανικὰ τὰ ἀκόλουθα. **Μαλάκια**, ὅποια καὶ ἐν τῇ κρητίδι.

Ὅστρακόδεσμα· καρκίνον, κυθήρην, κ. λ.

Ἰχθύας· ἀκανθοπτερύγους, χονδροπτερύγους.

Ἐρπετά· κροκόδειλον, χελώνην.

Μαστοφόρων γένη τινά, τὰ ὅποια ἤδη ἐξέλιπον, οἷον μαστόδοντα, λοφιόδοντα, παλαιόθηρα· ἔτι κήτη.

### Β. ἀνωτέρα τριτογενῆς διάπλασις.

α. Γλυκέος ὕδατος· συνισταμένη ἐκ σιληκομιγοῦς τιτάνου [Kieselkalk], μάργης, γύψου (εἰς τὰ πέριξ τῶν Παρισίων).

β. ἄλιγενῆς· συνισταμένη ἐκ μαργώδους ψαμμίτου, μόλασσιου, χαλικίτου (Nagelfluh), μάργης γυψώδους, μ. ψαμμώδους, μ. τιτατομιγοῦς, γύψου.

γ. Γλυκέος ὕδατος· συνισταμένη ἐκ τιτανοτόφου **Kalktuff**), μάργης, μυλολίθου, τοφώδους γῆς.

Περιέχει δ' ἡ διάπλασις αὕτη κυριώτερα ὀργανικὰ λείψανα τὰ ἀκόλουθα.

Μαστόφορα · τὰ πλείστα ἐξηλειμμένα ἤδη, οἷον μαστόδους, στενόδους, ρινόκερος ἐγχάρακτος, δινόθηρ, παλαιόθηρ, ἀνοπλόθηρ, λοφίοδους, ἄδαπες, ποταμοχαρῆς, ἵππος ἀρχέγονος, ἔτι δὲ πολλὰ ἐκ τῶν νῦν σωζομένων.

Ἐρπετά · κροκόδειλος, κ. χερσαῖος (lacerta), τριῶνυξ, ἐμνς, σαλαμάνδρα. Βάτραχος, τρίτων.

Ἰχθύες · μαλακοπτέρυγοι.

Ὅστρακόδερμα · κύπρις.

Μαλάκια · σωζόμενα πολλὰ ἕως τὴν σήμερον, οἷον ἔλιξ, κερίθιον λυκίνη, κ. λ.

Φυτά · πολλὰ τῶν ἐντὸς τῶν τροπικῶν καὶ ἕτερα.

Ἡφαίστεια τριτογενῆ πετρώματα εἶναι τὰ ἀκόλουθα. Βασάλτης ὁμοφυῆς, δολερίτης, βασαλτώδης ἄργιλλος, συμφύσματα [Conglomerate], σκωρίας (Schacken), ἠχέτης λίθος [Phonolith], τραχίτης, σύμφυρτος κίσσηρις. Ἔτι τινὰ μεταβεβλημένα ὑπὸ τοῦ ἐπικλύσαντος ὕδατος, οἷον τόφος βασαλτώδης, τ. ῥωμαϊκὸς κ. λ.

### Τετάρτη γεωγονικὴ περίοδος, ἢ ἐποχή.

Ἡ τετάρτη γεωγονικὴ ἐποχὴ χαρακτηρίζεται διὰ τινος γενικοῦ κατακλυσμοῦ, ὅστις προῆλθεν ἴσως ἢ ἔκτινος μεταβολῆς τῆς ἀστρονομικῆς θέσεως τῶν πλανητῶν, ἢ ἐκ τῆς συμπτώσεως μὲ τὴν γῆν μεγάλου τινὸς κομήτου καὶ τῆς μεταβολῆς τῆς τοῦ ἄξονος αὐτῆς κλίσεως, ἢ ἐκ τῆς θερμότητος πολλῶν συγχρόνων ἠφαιστειῶν ἐκρήξεων, ἣτις ἐκούφισε καὶ ἐξήτμισε τὴν πληθὺν τοῦ ὕδατος, τοῦ συρρέουσantos δι' αἰώνων πολλῶν εἰς τὰ ἐνδότερα σπλάγχνα τῆς γῆς, ἢ ἀπέλυσε καὶ μετέωρισε τὸ ὕδωρ, τὸ χημικῶς ἠνωμένον μὲ τὸ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, τὸ ὁποῖον ὑποτίθεται ὅτι ἀποτελεῖ μέγα μέρος τοῦ ἐνδοτέρου ὄγκου αὐτῆς.

Τὰ σφοδρὰ ρεύματα τῶν ὑδάτων διέσπασαν πολλαχοῦ ὄρη, ἀπέσυραν μακρὰν αὐτῶν καὶ ἀπέθεσαν εἰς τὸ μέσον τῶν εὐρυχώρων πεδίων πέτρας παμμεγέθεις, ἐπεσώρευσαν

ἀλλαχοῦ κροκάλας καὶ χάλικας, ἢ θῖνας ψάμμου, καλυπτούσας μέγα μέρος τῆς γῆνης ἐπιφανείας, κατέχωσαν δὲ φυτὰ καὶ ζῶα, τῶν ὁποίων τὰ λείψανα μαρτυροῦσιν εἰς τοὺς ὀφυγόνους ἡμᾶς τὴν φρικώδη ἐκείνην καταστροφήν.

Τὸν γενικὸν κατακλυσμὸν παρηκολούθησαν κατόπιν πολλοὶ ἄλλοι κατακλυσμοὶ μερικοί, οἵτινες ἐπολλαπλασίασαν τὰς καταστροφὰς τοῦ πλανήτου μας, καὶ ἠλλοίωσαν ἔτι μᾶλλον τὸ ἀρχέγονον αὐτοῦ πρόσωπον.

Ἀπὸ τοῦ γενικοῦ κατακλυσμοῦ τὰ ἠφαίσεια φαινόμενα καὶ αἱ ἐξογκώσεις τοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς εἰς ὄρη μετάρσια ἐλαττοῦνται. Ἡ δὲ ὀργανικὴ φύσις λαμβάνει τὸν χαρακτήρα, τὸν ὁποῖον ἐμφανίζει καὶ σήμερον εἰς ἡμᾶς.

Τεταρτογενῆ στερεώματα, ἢ γεωγονικὰ προϊόντα εἶναι τὰ ἀκόλουθα.

α. **Κατακλυσμαῖα.** μάργα, πηλὸς, γῆ ἐπίχωσος, γ. ἰλυώδης, ψαμαθῶν, κροκάλαι ἢ χάλικες, λίθοι πλάνητες [Geschiebe], οἱ ὁποῖοι εἶναι πολλάκις ὑπερμεγέθεις καὶ ἀνήκουσιν εἰς τὰ προγενέστερα ὄρη, συμφύρματα [Conglomerate], τρίμματα ὀσῶν, σιδηρίτης βωλακοφυῆς [Baseneisenstein], σηπεδονίτις γῆ, ἢ τύρφη [Torf], ξυλάνθραξ. Τὰ ὀργανικὰ λείψανα, τὰ ὁποῖα ἐνταῦθα ἀνήκουσιν εἶναι 1] μαστοφόρα, τὰ ὁποῖα ὡσεπιτοπολὺ ἐξέλιπον, καὶ τῶν ὁποίων τὰ ἀνάλογα εἶδη δὲν διαιτῶνται πλέον εἰς τὰ αὐτὰ κλίματα, ἀλλ' εἰς ἕτερα θερμότερα, ἢ ψυχρότερα· οἶον ἐλέφας ἀρχέγονος ἢ προκατακλυσμαῖος, ρινόκερος τειχόρρινος, μαστόδους μέγιστος, μεγάλθηρ, μεγαλῶνυξ, βοῦς ἀρχέγονος, ἔλαφος, ἄρκτος σπηλαιώτις κ. λ. 2] Μαλάκια ὀλίγον διαφέροντα τῶν νῦν ζώντων. 3] φυτὰ ζῶντα συνήθως εἰς τὸ αὐτὸ κλίμα.

β'. **Μετακατακλυσμαῖα.** μεστώσεις, ἄμμος, ἰλυώδης γῆ, σηπεδονίς, τίτανος σταλακτίτις, ἀναβρασίτης [Sprudelsfein], σιληκώδης τόφος συνιστάμενος κατὰ τὰς νέας παρατηρήσεις ἐξ ἐγχυματογενῶν ἀπολελιθωμένων ζυψίων, συμφύρματα ἐξ ἄμμου θαλασσίου, κ. λ. Λείψανα

ὀργανικά. Ἐνταῦθα πρῶτον ἐμφανίζονται ἀνθρώπινα λείψανα, ὡς εἰς Γαδελούπην τῆς Ἰσπανίας, μαστοφόρα μὴ διαφέροντα τῶν νῦν ζώντων ὀλίγα δέ τινα ἐκλιπόντα. Διάφορα προϊόντα ὅμοια μὲ τὰ νῦν ὑπάρχοντα.

Ἡφαίστια προϊόντα τεταρτογενῆ εἶναι τὰ ἀκόλουθα, ρύαξ ὀμοφυῆς [Lava], ἢ σκωριώδης, ὄψιανός, κίσσηρις, ἠφαιστεία ἄμμος καὶ τέφρα.

---

Τὰς γεωγονικὰς ταύτας καὶ γεωλογικὰς θεωρίας θέλομεν ἀναπτύξῃ ἀκολουθῶς περισσότερον, καὶ ἀναφέρῃ τὰς γνώμας σοφῶν τινῶν, οἱ ὅποιοι κινούμενοι ἀπὸ ἀξιέπαινον θρησκευτικὸν αἶσθημα ἠγωνίσθησαν νὰ τὰς συμβιβάσωσι μὲ τὴν κοσμογονίαν τῆς θείας γραφῆς καὶ ἐπέτυχον.

---