

2. ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΕ ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΡΟΗ

Εκτός από τις περιοχές με θερμική ροή ίση με τη μέση γήινη, υπάρχουν και περιοχές με ανώμαλη, μεγαλύτερη θερμική ροή. Οι περιοχές αυτές παρουσιάζουν τιμές θερμικής ροής, που μπορούν να φτάσουν μέχρι και το εξαπλάσιο της κανονικής. Θα αναφέρουμε μερικές από τις περιοχές αυτές.

2.1. Περιοχές ωκεάνιας απομάκρυνσης (Spreading)

Είναι οι περιοχές όπου τμήματα του ωκεάνιου φλοιού απομακρύνονται μεταξύ τους. Στις περιοχές αυτές παρατηρούμε τη μεγαλύτερη, σε απόλυτες τιμές, θερμική ροή, πράγμα που δικαιολογείται, όταν έχει κανείς υπόψη του τη μεταφορική κίνηση του μανδύα που προκαλεί την άνοδο από τα βάθη προς την επιφάνεια θερμότερων μαγματικών μαζών. Είναι οι περιοχές των ωκεάνιων ράχων (π.χ. η Ατλαντική) οι οποίες όμως δεν έχουν συνήθως πρακτικό γεωθερμικό ενδιαφέρον γιατί βρίσκονται στο εσωτερικό των ωκεανών (λίγες οι εξαιρέσεις, όπως π.χ. η Ισλανδία, που αποτελεί αναδημένο τμήμα της Ατλαντικής ράχης).

2.2. Περιοχές βύθισης λιθοσφαιρικών πλακών (Subduction zones)

Στις περιοχές αυτές και συγκεκριμένα 150-250 Km από την τάφρο-όριο της καταδυόμενης πλάκας σχηματίζονται νησιώτικα τόξα ή πτυχωσιγενείς οροσειρές (κορδιλλιέρες) στα ηπειρωτικά περιθώρια. Η αιτία που προκαλεί την ανωμαλία της θερμικής ροής στην περίπτωση αυτή οφείλεται στις τεράστιες ποσότητες μαγμάτων που ανεβαίνουν από τον ενυδατωμένο μανδύα που βρίσκεται πάνω από το επίπεδο του Benioff (βλέπε παρακάτω). Η άνοδος του υλικού αυτού διευκολύνεται από την τεκτονική καταβυθίσεων. Είναι γνωστό ότι στις περιοχές αυτές εμφανίζεται η μεγαλύτερη ηφαιστειακή δραστηριότητα, όπως π.χ. στην περιπειρηνική 'ζώνη πυρός'. Οι ποσότητες των μαγμάτων που φτάνουν μέχρι τη γήινη επιφάνεια είναι οπωσδήποτε πολύ μικρότερες, αν συγκριθούν με εκείνες που παραμένουν σε μικρό σχετικά βάθος.

Η ανωμαλία της θερμικής ροής των νησιώτικων τόξων φαίνεται ότι αποτελεί γενικό φαινόμενο, αν και μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν στοιχεία μετρήσεων θερμικής ροής απ'όλα τα γνωστά ενεργά νησιώτικα τόξα. Ένα από τα νησιώτικα τόξα με σημαντική ανωμαλία, τουλάχιστο σε ένα τμήμα του, είναι και εκείνο του Νότιου Αιγαίου.

2.3. Περιοχές ηπειρωτικών βυθισμάτων

Τα μεγάλα τεκτονικά βυθίσματα, όπως είναι π.χ. το αφρικανικό Rift Valley, εκείνο της κοιλάδας του Ρήνου, το βύθισμα της Παννονικής πεδιάδας στην Ουγγαρία κ.λπ., παρουσιάζουν και αυτά ανωμαλίες θερμικής ροής, που όμως, συνήθως, δε φτάνουν σε τόσο μεγάλες τιμές, όπως συμβαίνει στις περιπτώσεις διεύρυνσης των ωκεανών ή στις περιοχές κάτω από νησιώτικα τόξα και πτυχωσιγενείς οροσειρές (κορδιλλιέρες). Συγκεκριμένα, στο κεντρικό τμήμα της Παννονικής πεδιάδας μετρήθηκαν θερμικές ροές, που κυμαίνονται ανάμεσα σε 1,2 και 2,4 HFU. Στη χώρα μας έχουμε πολλές θερμικές ανωμαλίες σε πολλές λεκάνες της Κεντρικής και Βόρειας Ανατολικής Ελλάδας.

2.4. Ηπειρωτικές περιοχές διογκώσεων (Swellings) ή θερμών κηλίδων (Hot spots)

Εδώ και μερικά χρόνια διατυπώθηκε η θεωρία των θερμών κηλίδων (Hot Spots) του φλοιού, που προσπαθεί να εξηγήσει την εμφάνιση ηφαιστειών σε ευθεία γραμμή, που δημιουργούνται στον ωκεάνιο βυθό και στο εσωτερικό των πλακών, σε σταθερές περιοχές, που δεν επηρεάζονται από την κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών. Τα ευθυγραμμισμένα αυτά ηφαιστεια, όπως είναι π.χ. αυτά των νησιών Χαβάης, δεν σχηματίζονται σε περιοχές που υπάρχουν ρήγματα και διαρρήξεις και, το σπουδαιότερο, παρουσιάζουν το χαρακτηριστικό φαινόμενο της προοδευτικής αλλαγής της ηλικίας τους από το ένα άκρο της ευθείας προς το άλλο.

Η εξήγηση που δόθηκε στο φαινόμενο αυτό είναι ότι σε μεγάλο βάθος του μανδύα αναπτύσσονται σταθερές μεταφορικές κινήσεις τούτου, που πιθανώς δημιουργούν μερικά σταθερά 'θερμά' σημεία. Όταν ένα εσωτερικό τμήμα μιας λιθοσφαιρικής πλάκας που μετατοπίζεται, περνά πάνω από κάποιο τέτοιο θερμό σημείο, αποσπά βασαλτικό υγρό ασθενοσφαιρικής (ως προέλευσης και δημιουργεί ένα ηφαιστειο. Η σταδιακή μετακίνηση της πλάκας προκαλεί και τον συνεχή σχηματισμό νέων ηφαιστειακών κέντρων στην ίδια πάντα ευθεία.

Στην περίπτωση ηπειρωτικών πλακών, ανάλογα φαινόμενα καλούνται να εξηγήσουν ειδικές διογκώσεις (Swellings) του φλοιού, που σχηματίζονται στο εσωτερικό περιοχών τελείως σταθερών από τεκτονική άποψη. Κλασικό παράδειγμα αποτελούν οι διογκώσεις του εσωτερικού της Αφρικής στις περιοχές Tibesti και Air της Σαχάρας, του υψιπέδου στο Jos της Νιγηρίας κ.ά. Με τέτοιες διογκώσεις συνδέονται μερικές φορές τα αλκαλικά βασαλτικά μάγματα και οι όξινες διαφοροποιήσεις τους, που είναι πλούσιες σε κοιτάσματα ψεύδαργυρου.

Σε διογκώσεις του τύπου αυτού σφείλονται πιθανώς οι ανάλογοι σχηματισμοί της δυτικής Τοσκάνης στην Ιταλία, όπου βρίσκονται δύο από τα πιο σημαντικά γεωθερμικά πεδία του κόσμου, του Larderello και του Monte Amiata και της περιοχής του Mendere στα ενδότερα της Σμύρνης, όπου βρίσκεται επίσης το σημαντικό γεωθερμικό πεδίο του Kizildere.

Εκτός από τις παραπάνω τέσσερις περιπτώσεις περιοχών ανώμαλης θερμικής ροής σε μεγάλη επαρχιακή κλίματα η θερμική ροή στο μεγαλύτερο τμήμα της Γης είναι σχεδόν σταθερή. Αποτελούν παραπέρα εξαίρεση στον κανόνα αυτό και οι λεγόμενες 'ανωμαλίες σημείων', που συνδέονται με εκείνες τις σπάνιες ηφαιστειακές δραστηριότητες, που δημιουργούνται μακριά από τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών και είναι δύσκολο να εξηγηθούν.

Τα νησιά Μήλος και Νίσυρος αποτελούν τμήμα ενός ηφαιστειακού τόξου, που ονομάζεται 'ηφαιστειακό τόξο του νοτίου Αιγαίου'. Αποτελούν τυπικό παράδειγμα περιοχών με θετική θερμική ανωμαλία. Πρόκειται, όπως είδαμε παραπάνω για χαρακτηριστική περίπτωση "γενικού (επαρχιακού) γεωθερμικού πεδίου".

Σημειώνουμε ότι χαρακτηρίζουμε ένα γεωθερμικό πεδίο σε "τοπικό", αν αυτό έχει μικρή έκταση, της τάξης μερικών Km².