

## Κεφάλαιο 1. Εδαφομηχανική - Θεμελιώσεις

### 1.1. Πετρώματα γενικά

Τα τεχνικά έργα, όπως είναι οι γέφυρες, τα κτίρια, οι δρόμοι, τα φράγματα κτλ παραλαμβάνουν φορτία και δυνάμεις, λόγω της λειτουργίας τους, αλλά και λόγω του περιβάλλοντος (αέρας, χιόνι, σεισμός κτλ). Τα τεχνικά έργα στηρίζονται στο έδαφος. Τα φορτία και το βάρος της κατασκευής, μεταβιβάζονται στο έδαφος, μέσω των δομικών στοιχείων που λέγονται **θεμέλια ή θεμελιώσεις**.

Για την μελέτη και κατασκευή των θεμελίων, πρέπει να γνωρίζουμε τις δυνάμεις/φορτία που θα μεταβιβαστούν, τους κανονισμούς έργων, την αντοχή & συμπεριφορά του εδάφους όταν παραλαμβάνει φορτία, και τις γεωλογικές συνθήκες του εδάφους στην περιοχή του έργου.

Η γνώση της αντοχής & συμπεριφοράς εδάφους, και των γεωλογικών συνθηκών του, είναι αντικείμενο της επιστήμης της **Εδαφομηχανικής**, η οποία μελετά τα φαινόμενα της συμπεριφοράς του εδάφους σχετικά με την κατασκευή των τεχνικών έργων.

Σε μια εδαφική τομή (ή τάφρο) ή όταν σκάσουμε για να κατασκευάσουμε και να θεμελιώσουμε ένα έργο, παρατηρούμε ότι υπάρχουν διάφορα στρώματα, που είναι (από πάνω προς τα κάτω) :

1. το επιφανειακό έδαφος, καλλιεργήσιμη (ή φυτική) γη, με οργανικά υλικά και πάχος περίπου 500μμ
2. κρούστα ή hardpan, σκληρή μάζα χόματος, με οξειδία σιδήρου και αργίλου, σε υγρά κλίματα, το οποίο σκάβεται δύσκολα, και έχει αντοχή στις διαβρώσεις
3. υπέδαφος, κάτω από το καλλιεργήσιμο, και πάνω από το μη-διαβρωμένο έδαφος
4. έδαφος (μη-διαβρωμένο έδαφος), το μαλακό γεωλογικό υλικό, κάτω από υπέδαφος και πάνω από τον βράχο
5. υπόγειο νερό, που είναι η άνω επιφάνεια-στάθμη του υπόγειου νερού, δηλαδή στάθμη υπόγειων υδάτων (ή στάθμη υδροφόρου ορίζοντα). Μπορεί να βρίσκεται σε οποιοδήποτε βάθος και στρώμα της εδαφικής τομής
6. βράχος ή αλλιώς πέτρωμα

Πετρώματα ή βράχοι, είναι τα στερεά υλικά, από τα οποία αποτελείται ο στερεός φλοιός της Γης. Είναι το υλικό των γεωλογικών σχηματισμών. Αποτελούν το τελευταίο στρώμα στην εδαφική τομή.

Τα πετρώματα χωρίζονται σε 3 κατηγορίες, ανάλογα με την προέλευση τους. Αυτές είναι τα πυριγενή, τα μεταμορφωσιγενή και τα ιζηματογενή.

Τα πυριγενή ή εκρηξιγενή (ή ηφαιστειογενή) πετρώματα, προέρχονται από το μάγμα ή λάβα (που είναι λιωμένο-τηγμένο πέτρωμα) από τον πυρήνα της Γης το οποίο βγήκε στον φλοιό της Γης, και στερεοποιήθηκαν μετά από την αρχική υγρή τους κατάσταση. Διακρίνονται σε:

1. ηφαιστειογενή, αν η λάβα έχει διαφύγει και στερεοποιήθηκε στην επιφάνεια της Γης (έξω

από τον φλοιό)

2. φλεβιτικά, αν στερεοποιήθηκε μέσα σε ρωγμές (φλέβες) χωρίς να βγει στην επιφάνεια
3. πλουτώνια, αν η λάβα δεν έφτασε στην επιφάνεια και στερεοποιήθηκε σε μεγάλο βάθος

Παραδείγματα πυριγενών πετρωμάτων είναι ο γρανίτης, ο βασάλτης και ο γάβρος.

Τα μεταμορφωσιγενή πετρώματα, προέρχονται από μεταμόρφωση πυριγενών και ιζηματογενών πετρωμάτων, όπου το αρχικό πέτρωμα υφίσταται φυσικές και χημικές μεταβολές (μεταμόρφωση), κάτω από συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας και μεγάλης πίεσης.

Παραδείγματα μεταμορφωσιγενών πετρωμάτων είναι ο χαλαζίας, το μάρμαρο, και ο σχιστόλιθος.

Τα ιζηματογενή πετρώματα, προέρχονται από την στερεοποίηση των προϊόντων διάβρωσης των πυριγενών και των μεταμορφωσιγενών πετρωμάτων. Η διάβρωση από το νερό (βροχή, ποτάμια κτλ), την θερμοκρασία, τον άνεμο, παράγει τεμάχια του πετρώματος, τα οποία μεταφέρονται από το νερό (ποτάμια) και το άνεμο, και αποτίθενται σε διάφορες στρώσεις. Τα ιζήματα που κατακάθισαν, κάτω από την πίεση άλλων στρωμάτων, παθαίνουν λιθοποίηση και γίνονται συμπαγή πετρώματα.

Παραδείγματα προϊόντων διάβρωσης των πετρωμάτων, από τα οποία προέρχονται αντίστοιχα τα ιζηματογενή πετρώματα, είναι οι τρογμάλες, οι λατύπες, οι κροκάλες, τα **χαλίκια** (χάλικες), η **άμμος**, η **ιλύς**, η **άργιλος** (πηλός)

*Περισσότερες πληροφορίες για τα πετρώματα, τα ορυκτά, τα λίθινα προϊόντα που παράγονται από αυτά, τις ιδιότητές τους, και τα κριτήρια επιλογής τους ως δομικά υλικά για τις διάφορες χρήσεις τους, αποτελούν αντικείμενο άλλου μαθήματος, της Τεχνολογίας Δομικών Υλικών.*

## **1.2. Ασύνδετα εδάφη**

Το έδαφος, περιγράφεται στην εδαφική τομή, ως το σύνολο των στρώσεων του επιφανειακού εδάφους, της κρούστας, του υπεδάφους και του μη-διαβρωμένου εδάφους. Ορίζεται ως οι χαλαρές αποθέσεις των στερεών στοιχείων, τα οποία παράχθηκαν από την μηχανική και χημική διάβρωση και κατακερματισμό των πετρωμάτων – βράχων, που περιέχουν ή όχι, οργανικές προσμίξεις.

Τα εδάφη ανάλογα με τον τρόπο σχηματισμού τους, χωρίζονται σε εδάφη από μεταφορά (αλλούβια), σε εδάφη αυτόχθονα, και σε οργανικά εδάφη.

Τα εδάφη από μεταφορά ή αλλούβια, όπως χαλίκια, άμμος, ιλύς και άργιλος, μεταφέρονται από τον νερό των ποταμών & χειμάρρων ή τον άνεμο. Καθώς η ταχύτητα του ποταμού μειώνεται λόγω μείωσης της κλίσης, από τα ορεινά προς τα πεδινά, κατακάθονται πρώτα οι μεγαλύτεροι κόκκοι και μετά οι ελαφρύτεροι. Στα ορεινά-ψηλότερα μέρη κατακάθονται χαλίκια και άμμος, και χαμηλότερα-πεδινά βρίσκουμε ιλύ και άργιλος. Οι αποθέσεις από τον άνεμο λέγονται αιολικές.

Τα αυτόχθονα εδάφη, σχηματίζονται επί τόπου από την χημική αποσάθρωση πετρωμάτων, χωρίς μεταφορά. Από πυριγενή ή μεταμορφωσιγενή πέτρωμα παράγονται χαλίκια, άμμος ή ιλύς.

Τα οργανικά εδάφη, περιέχουν μεγάλες ποσότητες από οργανικές ύλες, που προέρχονται από αποσύνθεση φυτικών και ζωικών οργανισμών, έχουν συνήθως σκούρο χρώμα και ιδιαίτερη οσμή.

Το έδαφος, περιέχει κόκκους διάφορων μεγεθών και διάφορης διάταξης. Από την σύνθεση και την δομή του, εξαρτώνται οι μηχανικές ιδιότητες του εδάφους όπως η αντοχή και οι καθιζήσεις μετά από άσκηση δυνάμεων φορτίων

Τα εδάφη, ανάλογα με την συνεκτικότητα τους (ένα από τα φυσικά χαρακτηριστικά) χωρίζονται σε

1. ασύνδετα ή μη συνεκτικά ή εδάφη χωρίς συνοχή, όπως τα **χαλίκια** και η **άμμος**
2. συνεκτικά εδάφη, όπως η **ιλύς** και η **άργιλος**

Τα ασύνδετα ή μη συνεκτικά ή εδάφη χωρίς συνοχή, όπως τα χαλίκια και η άμμος, είναι εδάφη χωρίς συγκόλληση μεταξύ των διάφορων κόκκων. Χαρακτηρίζονται από την κοκκομετρική τους διαβάθμιση (διάφορα μεγέθη κόκκων), και από τον δείκτη σχετικής πυκνότητας.

*Περισσότερες πληροφορίες για την κοκκομετρία & την πυκνότητα, εξετάζονται στο κεφάλαιο 2, και για την κατάταξη εδαφών με βάση το μέγεθος κόκκων & την πυκνότητα, στο κεφάλαιο 3.*

### **βιβλιογραφία**

Σακελαρίου Μ., Σερέφογλου Β. & Μαραέβας Χ., (2009). *Κτιριακά έργα Ι*. Αθήνα: Ινστιτούτο εκπαιδευτικής πολιτικής

Δεμίρης Κ. (1986). *Τεχνική Γεωλογία, μέρος Α' γεωλογικοί σχηματισμοί*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press