

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΓΕΩΦΥΣΙΚΩΝ ΔΙΑΣΚΟΠΗΣΕΩΝ

Ζ' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΔΙΔΑΣΚΩΝ:

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΤΣΟΥΡΛΟΣ

ΛΕΚΤΟΡΑΣ

ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΦΥΣΙΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ, ΑΠΘ

(e-mail: tsourlos@lemnos.geo.auth.gr)

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ

- Μελετά τη δομή των επιφανειακών στρωμάτων του φλοιού της γης με βάση τις μετρήσεις γεωφυσικών μεγεθών και με την εφαρμογή θεμελιωδών φυσικών νόμων.
- Σκοπός της Εφαρμοσμένης Γεωφυσικής είναι ο εντοπισμός δομών οικονομικού ή άλλου ενδιαφέροντος.
- Μέθοδοι της εφαρμοσμένης γεωφυσικής εφαρμόζονται:
 - ✓ Γεωλογική έρευνα
 - ✓ Υδρογεωλογία
 - ✓ Εντοπισμό κοιτασμάτων
 - ✓ Γεωτεχνικές μελέτες
 - ✓ Περιβαλλοντικές μελέτες
 - ✓ Αρχαιομετρία

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

- Με τις ηλεκτρικές μεθόδους διασκόπησης επιδιώκεται ο καθορισμός των ηλεκτρικών ιδιοτήτων του υπεδάφους.
- Η εύρεση των ηλεκτρικών ιδιοτήτων του υπεδάφους αποτελεί έναν έμμεσο τρόπο για την εύρεση δομών ενδιαφέροντος.
- Η ποσότητα που μετράμε, είναι συνήθως η ηλεκτρική τάση V .
- Η ιδιότητα του εδάφους που κυρίως μας ενδιαφέρει είναι η Ειδική Ηλεκτρική Αντίσταση.

★ Στις ηλεκτρικές τεχνικές διασκόπησης περιλαμβάνονται οι παρακάτω μέθοδοι:

-Ειδική ηλεκτρική αντίσταση (E)

-Επαγόμενη πόλωση (E)

-Ισοδυναμικές γραμμές (E)

-Φυσικό δυναμικό (Π)

-Τελλουρικά ρεύματα (Π)

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

- Σκοπός της γεωηλεκτρικής μεθόδου διασκόπησης είναι να μετρηθεί η διαφορά δυναμικού που προκαλείται από την εισαγωγή ηλεκτρικού ρεύματος μέσα στη γη.
- Η μετρούμενη διαφορά δυναμικού αντικατοπτρίζει τη δυσκολία με την οποία το ηλεκτρικό ρεύμα ρέει μέσα στο υπέδαφος, δίνοντας έτσι μια ένδειξη για την ηλεκτρική αντίσταση του εδάφους.
- Διαφορετικοί γεωλογικοί σχηματισμοί παρουσιάζουν και διαφορετικές ηλεκτρικές αντιστάσεις η γνώση της γεωηλεκτρικής δομής του υπεδάφους μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την έμμεση εύρεση της γεωλογικής δομής και δομών ενδιαφέροντος.

ΔΙΑΔΟΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΗ ΓΗ

➤ Κατά τη γεωηλεκτρική μέθοδο, εισάγεται ηλεκτρικό ρεύμα μέσα στη γη. Το ηλεκτρικό ρεύμα διαδίδεται με του εξής τρεις τρόπους

1. ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ

Το ηλεκτρικό ρεύμα διαδίδεται μέσω των iónτων αλάτων και ορυκτών που είναι διαλυμένα μέσα στο νερό που γεμίζει τους πόρους των γεωλογικών σχηματισμών.

2. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ (Ohmic Conduction)

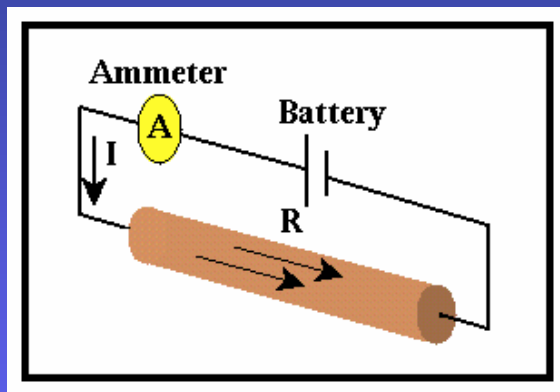
Το ηλεκτρικό ρεύμα διαδίδεται μέσω των ελεύθερων ηλεκτρονίων που βρίσκονται στην κρυσταλλική δομή πετρωμάτων και ορυκτών (κυρίως μεταλλικών).

3. ΔΙΗΛΕΚΤΡΙΚΗ «ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ»

Το εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα προκαλεί κυκλική κίνηση στα ίοντα της κρυσταλλικής δομής κάποιων μονωτών. Η κίνηση αυτή προκαλεί δευτερεύων εναλλασσόμενο ρεύμα.

Νόμος του Ohm

- Το 1828 ο George Ohm προτείνει την παρακάτω εμπειρική σχέση που συνδέει την διαφορά δυναμικού V που πρέπει να ασκηθεί σε ρεύμα έντασης I ώστε αυτό να διέλθει από υλικό με ηλεκτρική αντίσταση R



Νόμος του Ohm (απλοποιημένη μορφή):

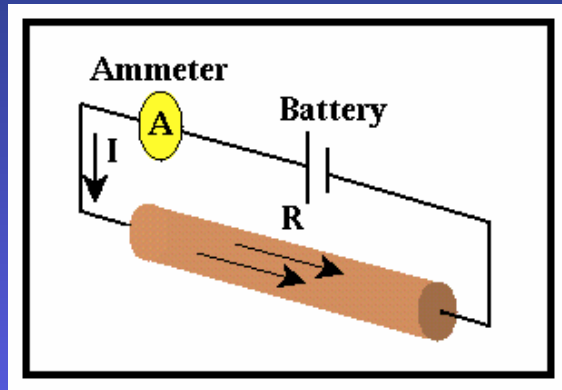
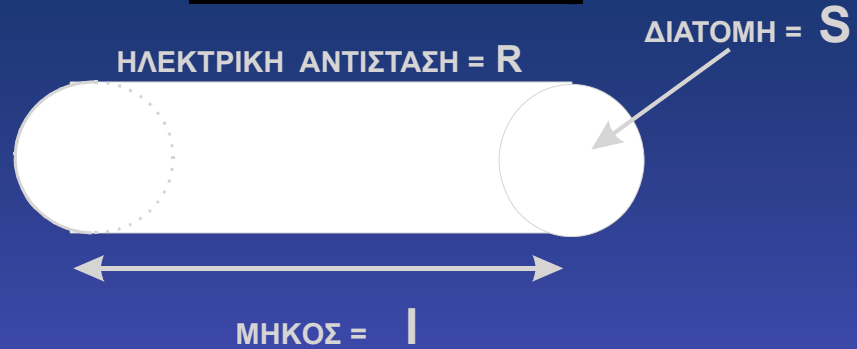
$$V = IR$$

- Η έννοια της ηλεκτρικής αντίστασης περιγράφει την ιδιότητα του υλικού χωρίς να λαμβάνει υπόψη τις διαστάσεις του.
- Για το λόγο αυτό εισάγεται ο όρος της Ειδικής Ηλεκτρικής Αντίστασης

Ειδική Ηλεκτρική Αντίσταση

Νόμος του Ohm

$$V = IR$$



ΕΙΔΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ρ :

$$\rho = \frac{RS}{l}$$

ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ : $\frac{\text{Ohm} \cdot \text{m}^2}{\text{m}} = \text{Ohm} \cdot \text{m}$

ΕΙΔΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ σ :

$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ : $\frac{1}{\text{Ohm} \cdot \text{m}} = \text{Siemens} / \text{m} = \text{S/m}$

ΕΙΔΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

(Ohm-m)

ΥΛΙΚΟ	ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ
ΑΕΡΑΣ	∞
ΣΙΔΗΡΟΠΥΡΙΤΗΣ	3×10^{-1}
ΓΑΛΗΝΙΤΗΣ	2×10^{-3}
ΧΑΛΑΖΙΑΣ	$4 \times 10^{10} - 2 \times 10^{14}$
ΑΣΒΕΣΤΙΤΗΣ	$1 \times 10^{12} - 1 \times 10^{13}$
ΓΡΑΝΙΤΗΣ	100 - 1×10^6
ΓΑΒΡΟΣ	$1 \times 10^3 - 1 \times 10^6$
ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ	50 - 1×10^7
ΨΑΜΜΙΤΗΣ	1 - 1×10^8
ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΙ	20 - 2×10^3
ΔΟΛΟΜΙΤΗΣ	100 - 10^4
ΑΜΜΟΣ	1 - 1.000
ΑΡΓΙΛΟΣ	1 - 100
ΥΠΟΓΕΙΟ ΝΕΡΟ	0.5 - 300
ΘΑΛΑΣΣΙΝΟ ΝΕΡΟ	0.2