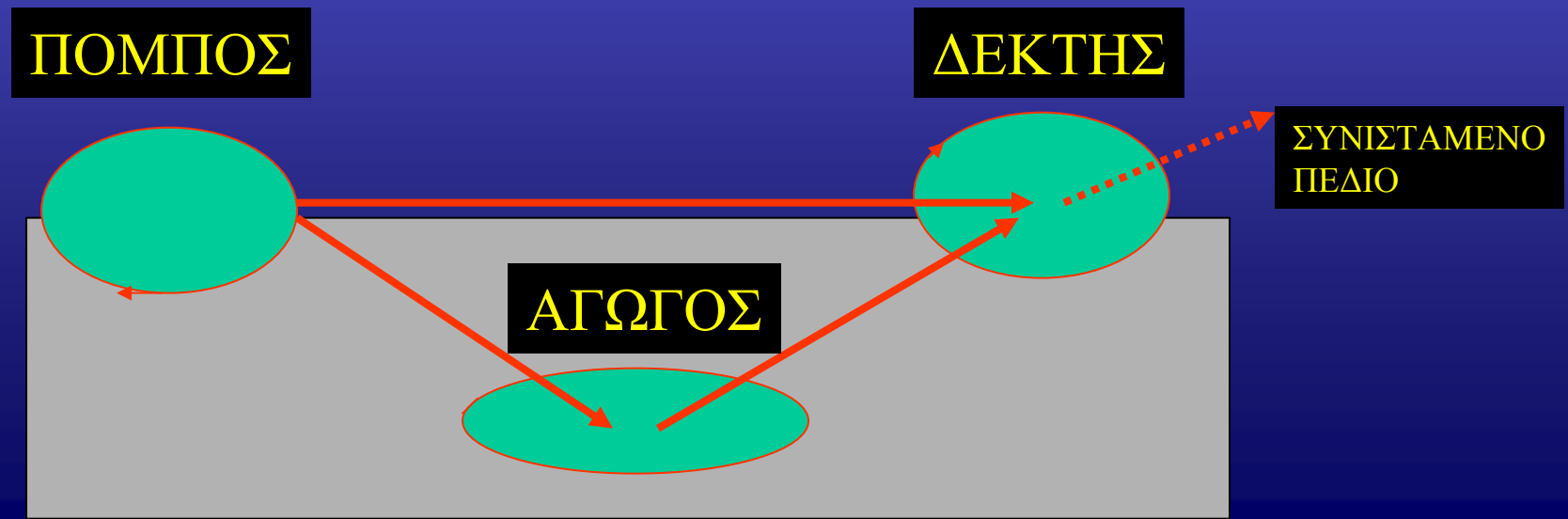
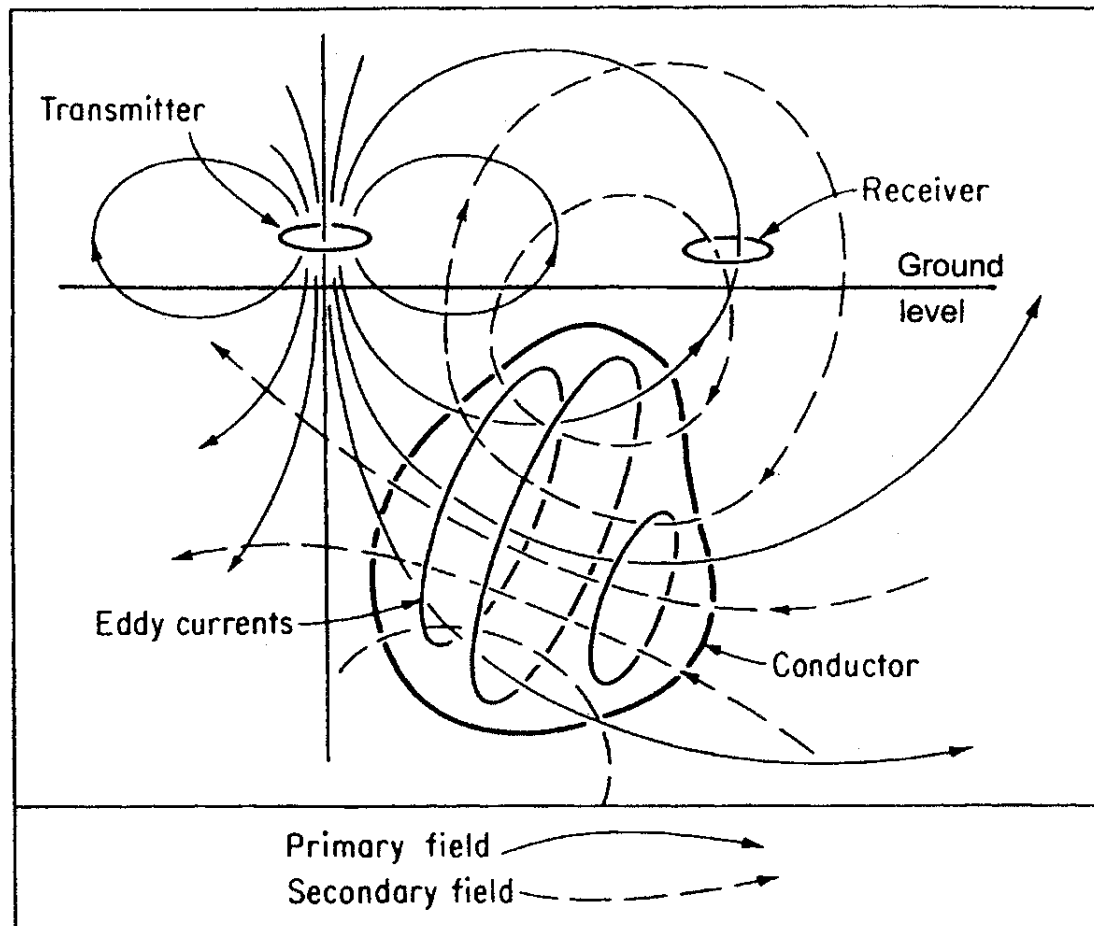
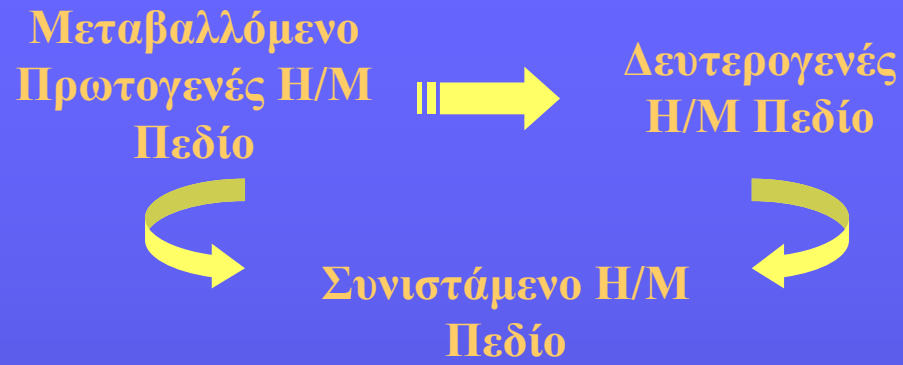


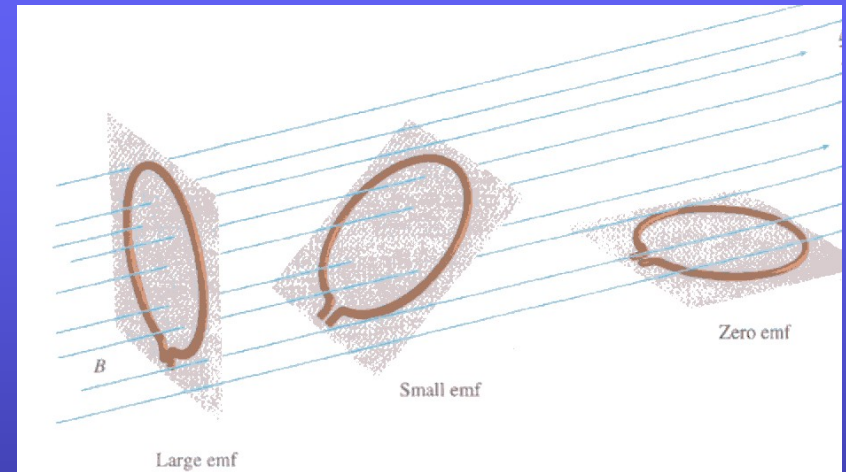
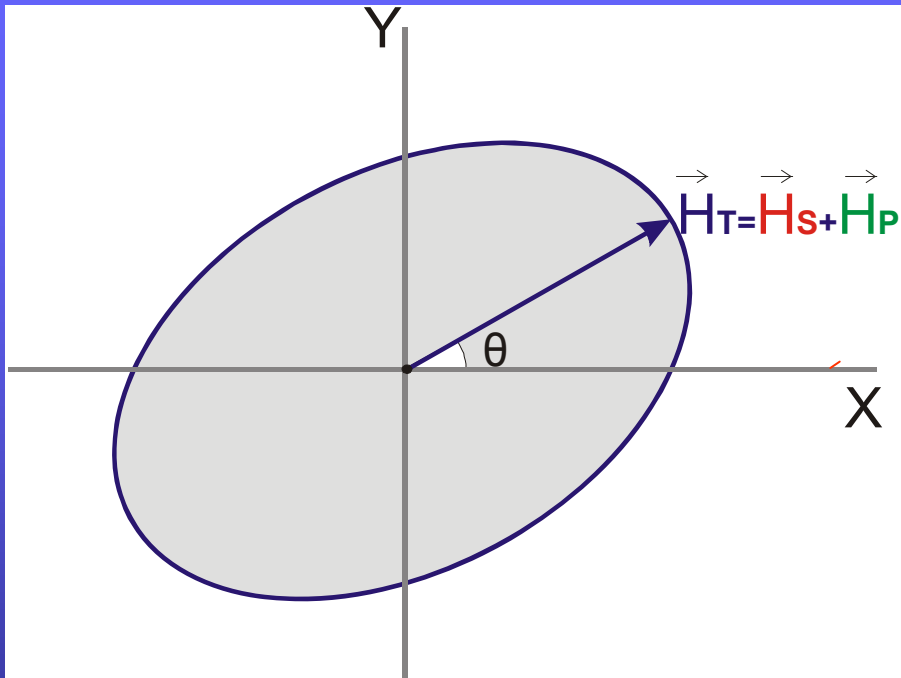
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΣΚΟΠΗΣΗΣ

- ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ
- ΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ ΤΩΝ ΠΟΜΠΩΝ ΕΠΑΓΟΥΝ ΣΤΗ ΓΗ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΠΑΡΑΓΟΥΝ ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗ Η/Μ ΠΕΔΙΑ
- ΤΑ ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗ ΠΕΔΙΑ ΕΧΟΥΝ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΕΞΑΡΤΩΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ
- ΣΚΟΠΟΣ ΕΥΡΕΣΗ ΤΗΣ ΓΕΩΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΟΥΣ Η/Μ ΠΕΔΙΟΥ.





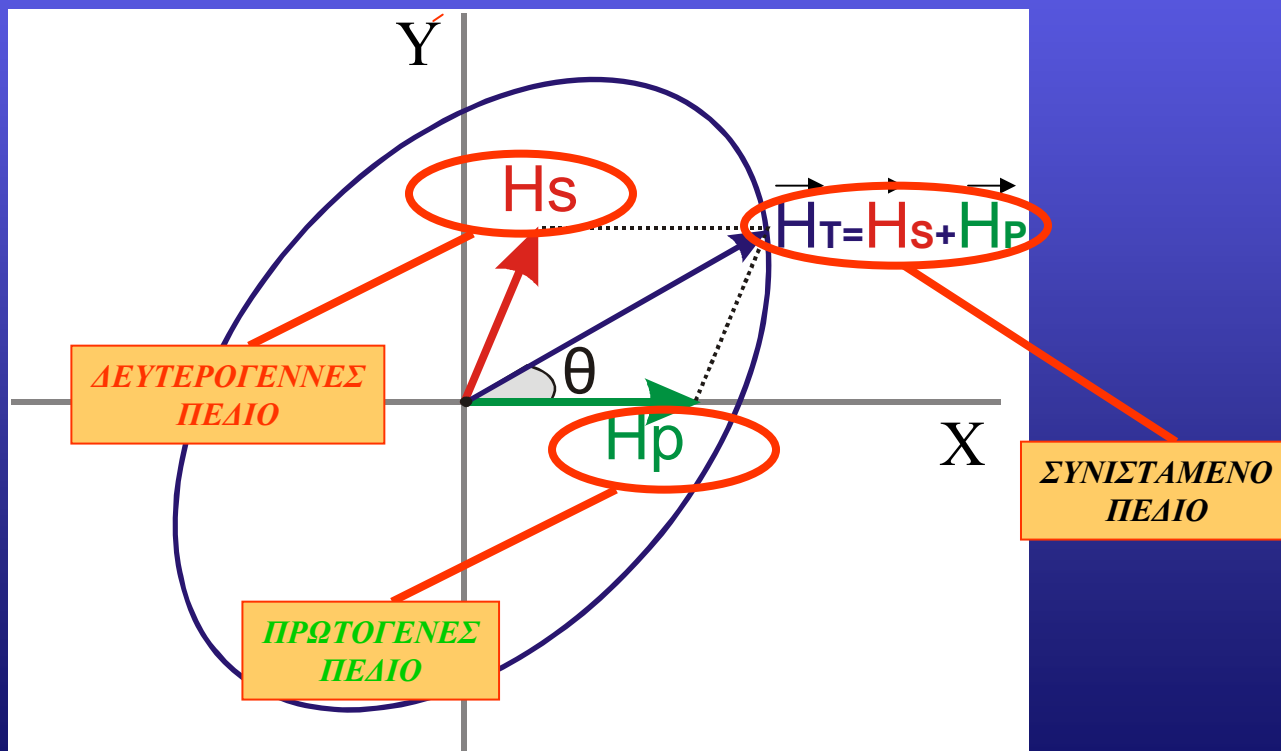
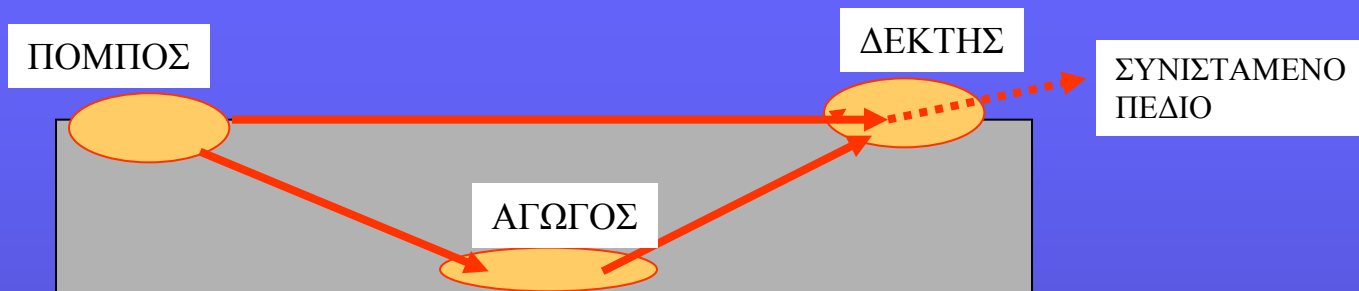
ΕΛΛΕΙΨΗ ΠΟΛΩΣΗΣ



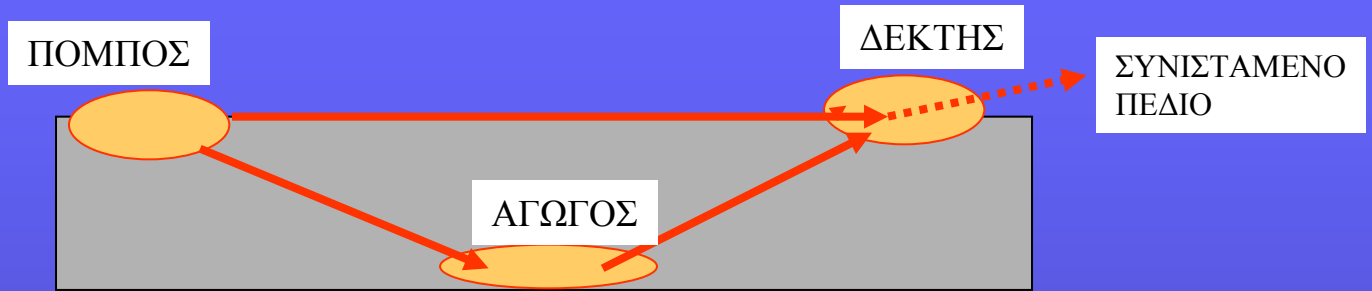
[ΔΕΚΤΗΣ = ΠΗΝΙΟ]

- ΟΤΑΝ ΤΟ ΠΗΝΙΟ ΕΙΝΑΙ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟ ΜΕ ΤΟ ΕΠΠΕΔΟ ΕΛΛΕΙΠΤΙΚΗΣ ΠΟΛΩΣΗΣ ΤΟΤΕ ΔΕ ΔΙΑΡΡΕΕΤΑΙ ΑΠΟ ΡΕΥΜΑ (ΤΟ ΣΗΜΑ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ)
- ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ ΩΣΤΕ ΝΑ ΜΗΔΕΝΙΣΤΕΙ ΤΟ ΣΗΜΑ
- Η ΘΕΣΗ ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΥ ΟΡΙΖΕΙ ΤΟ ΕΠΠΕΔΟ **ΕΛΛΕΙΨΤΙΚΗΣ ΠΟΛΩΣΗΣ**

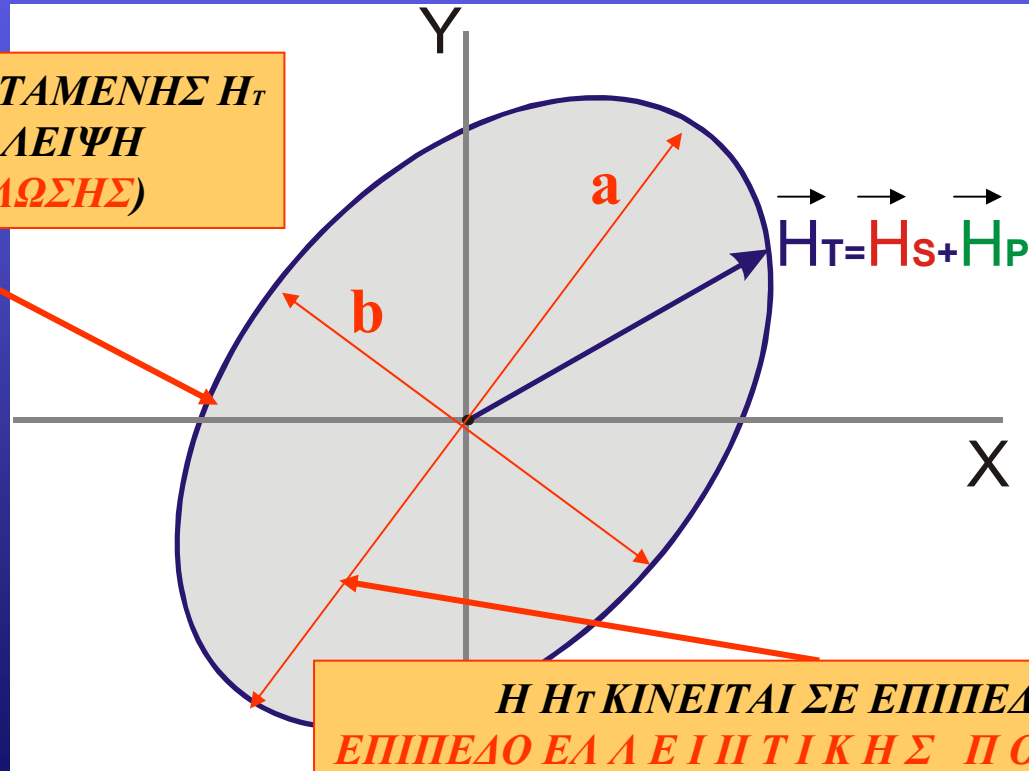
ΠΡΩΤΟΓΕΝΕΣ-ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΕΣ ΠΕΔΙΟ



ΕΛΛΕΙΨΗ ΠΟΛΩΣΗΣ



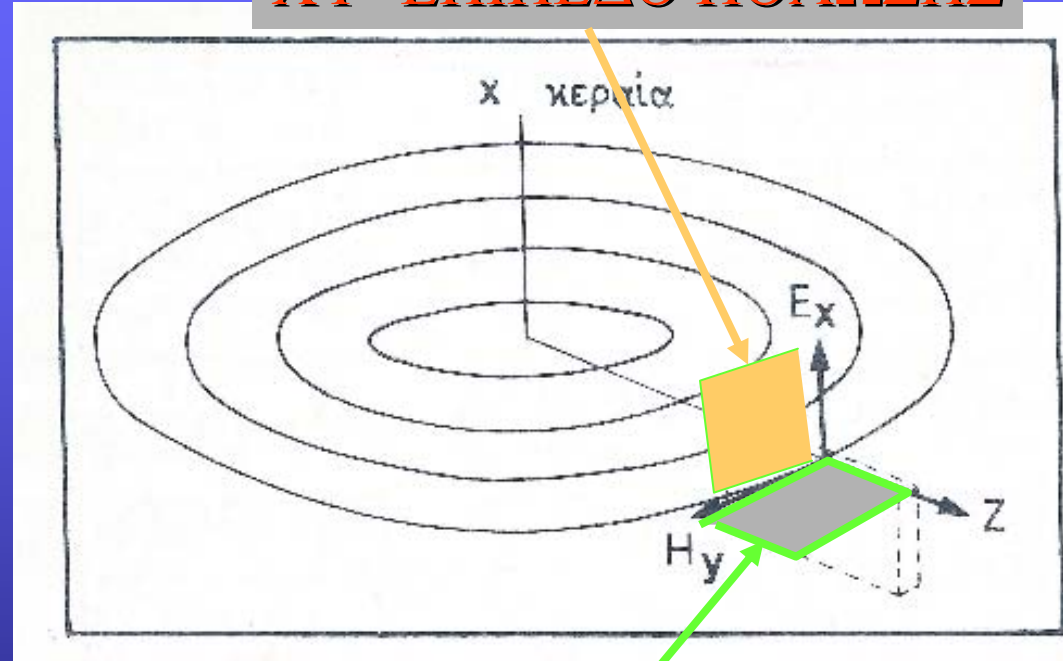
**ΤΟ ΑΚΡΟ ΤΗΣ ΣΥΝΙΣΤΑΜΕΝΗΣ H_T
ΔΙΑΓΡΑΦΕΙ ΕΛΛΕΙΨΗ
(ΕΛΛΕΙΨΗ ΠΟΛΩΣΗΣ)**



**Η H_T ΚΙΝΕΙΤΑΙ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ
ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΛΛΕΙΠΤΙΚΗΣ ΠΟΛΩΣΗΣ**

- ΚΕΡΑΙΑ ΣΕ ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ => Η/Μ ΚΥΜΑ ΠΟΛΩΜΕΝΟ
- ΔΙΑΔΩΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Z

XY=ΕΠΠΕΔΟ ΠΟΛΩΣΗΣ



ΕΝΤΑΣΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

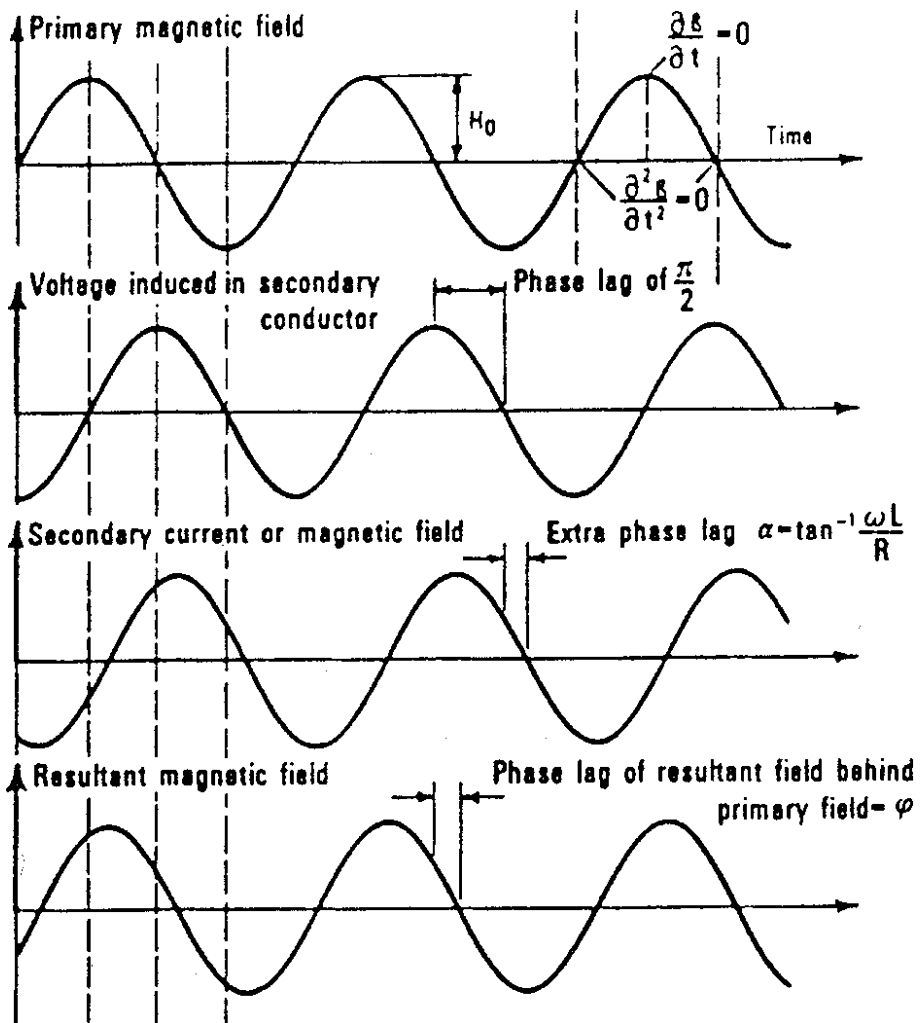
$$H_Y = H_0 e^{-az} \cos(\omega t - az)$$

ΕΝΤΑΣΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

$$J_Y = \sqrt{\omega\mu\sigma} H_0 e^{-az} \cos(\omega t - az + \frac{\pi}{4})$$

$$a = \sqrt{\frac{\omega\mu\sigma}{2}}$$

YZ=ΕΠΠΕΔΟ ΚΥΜΑΤΟΣ



Το βάθος διείσδυσης z ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος σε ομογενές μέσο μέσα στη γη, δίνεται από τη σχέση:

$$z = \frac{\kappa}{\sqrt{f\sigma}}$$

Όπου:

f =η συχνότητα του ηλεκτρομαγνητικού κύματος

σ =η ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα του μέσου διάδοσης

$$\kappa = -\ln\left(\frac{H_y}{H_o}\right) \frac{1}{\sqrt{\pi\mu}}$$

H_o =ένταση της μαγνητικής συνιστώσας του ηλεκτρομαγνητικού κύματος στην επιφάνεια της γης.

H_y =ένταση της μαγνητικής συνιστώσας του ηλεκτρομαγνητικού κύματος σε βάθος z

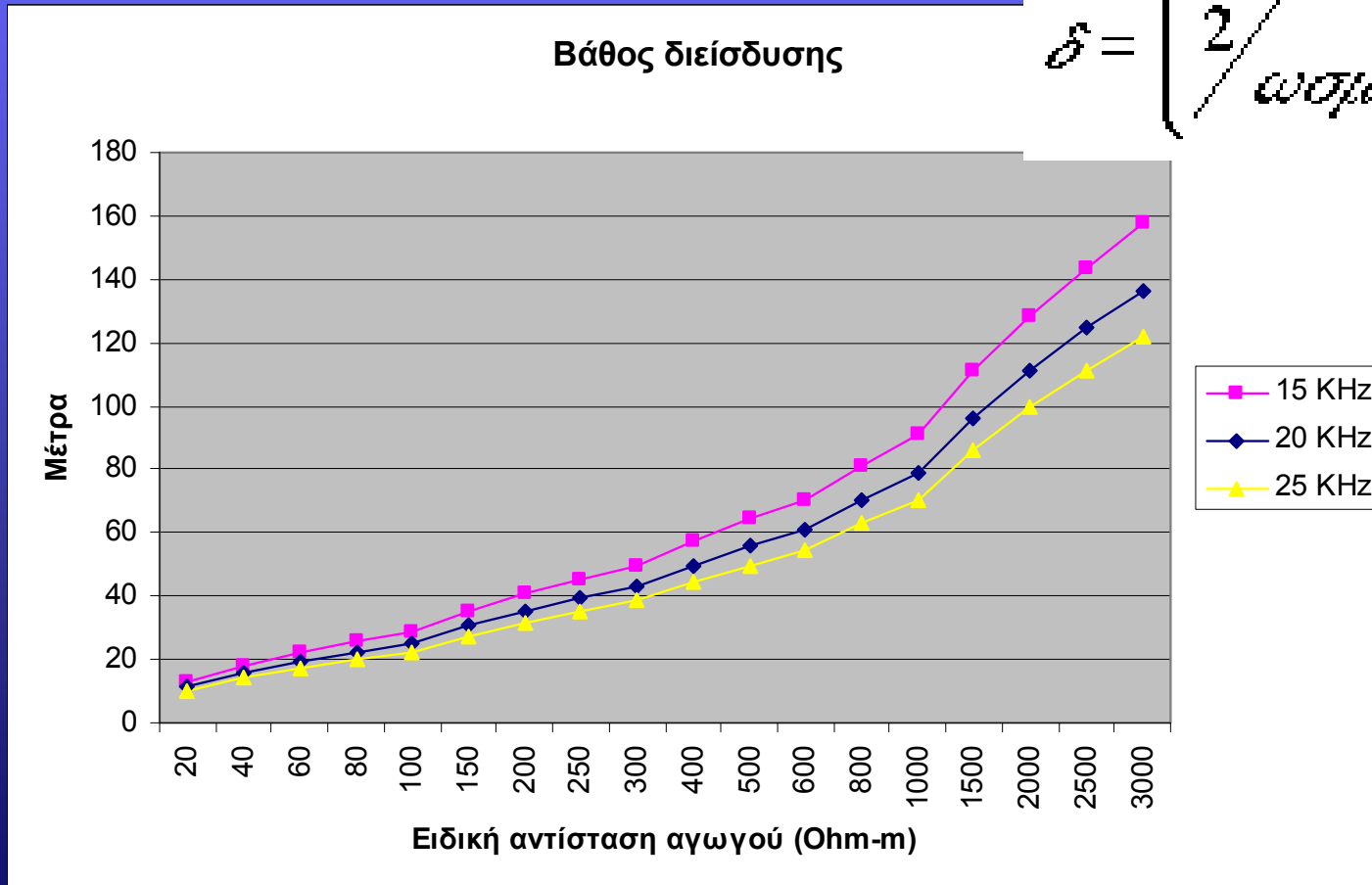
μ = η μαγνητική διαπερατότητα ($4\pi \cdot 10^{-7}$ h/m)

Διακύμανση βάθους διείσδυσης

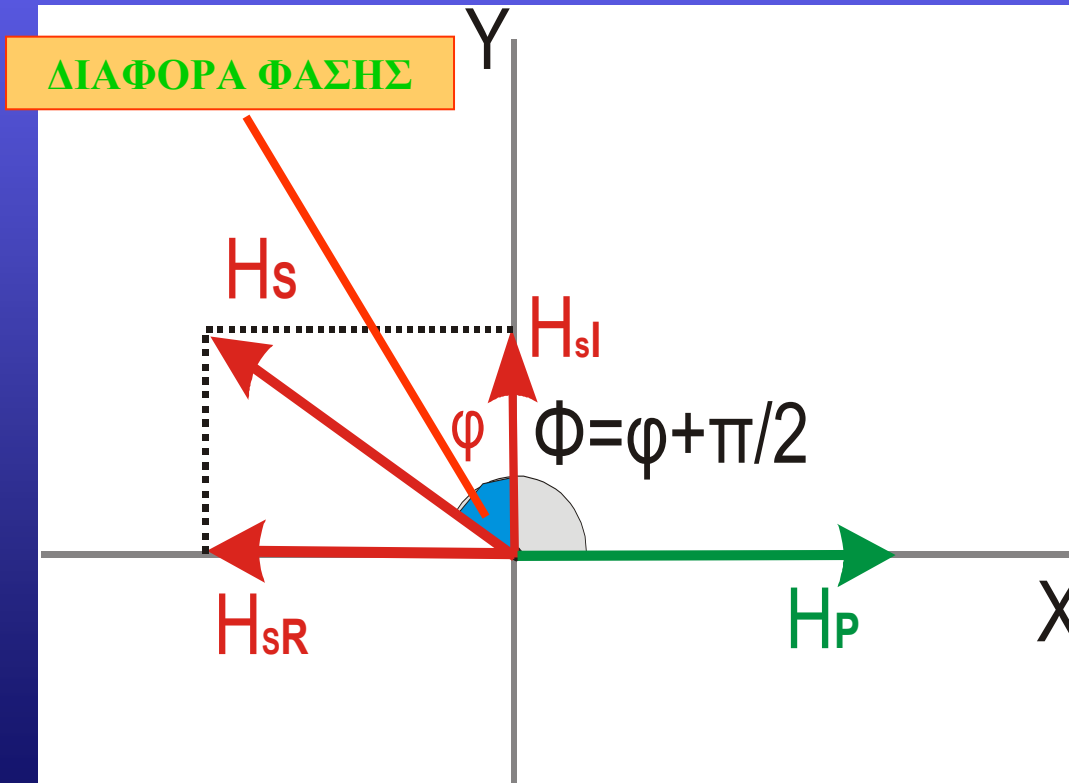
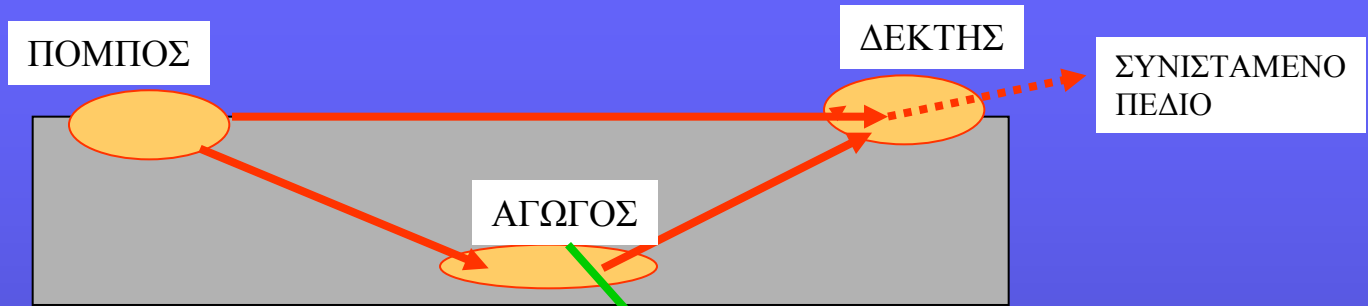
περίπου 70% του επιδερμικού βάθους

$K=503$ $H_y/H_o=1/e$

$$\delta = \left(\frac{2}{\omega \sigma \mu} \right)^{\frac{1}{2}} \approx \frac{503}{\sqrt{f \sigma}}$$



ΔΙΑΦΟΡΑ ΦΑΣΗΣ



$$H_P = A \eta \mu(\omega t)$$

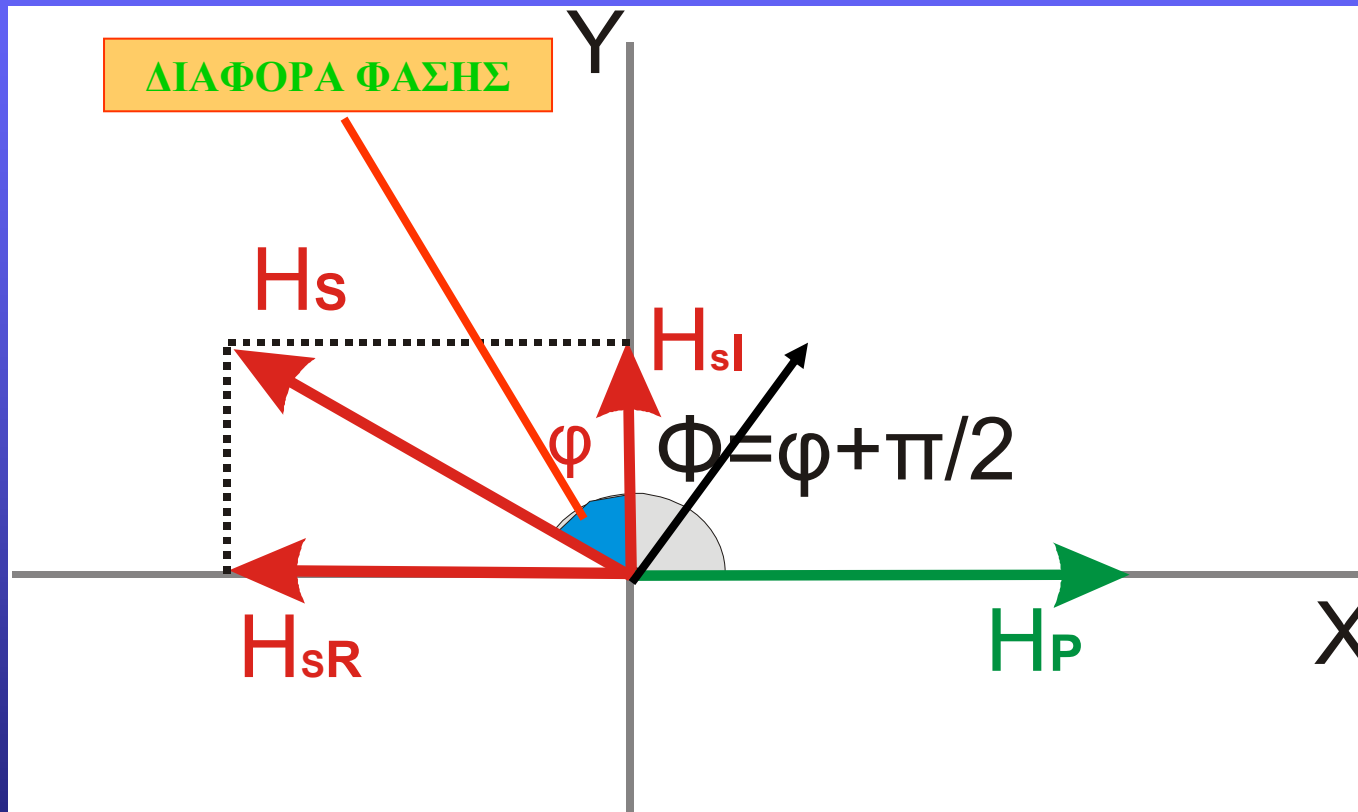
$$H_s = B \eta \mu(\omega t - \Phi)$$

$$\Phi = \pi/2 + \tau_0 \xi \epsilon \varphi (2\pi f L/R)$$

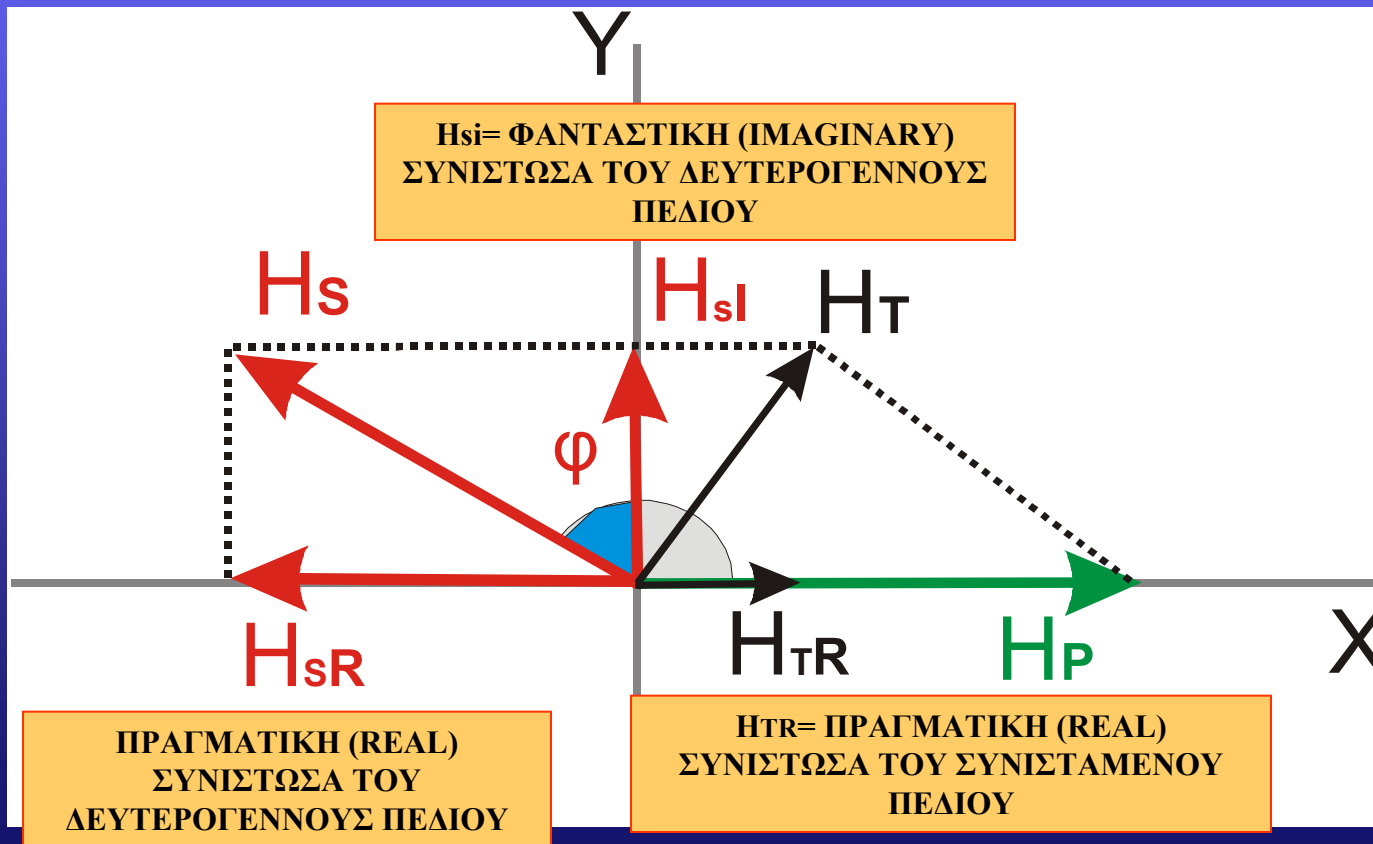
$$\Phi = \pi/2 + \varphi$$

$$\varphi = \tau_0 \xi \epsilon \varphi (2\pi f \text{L/R})$$

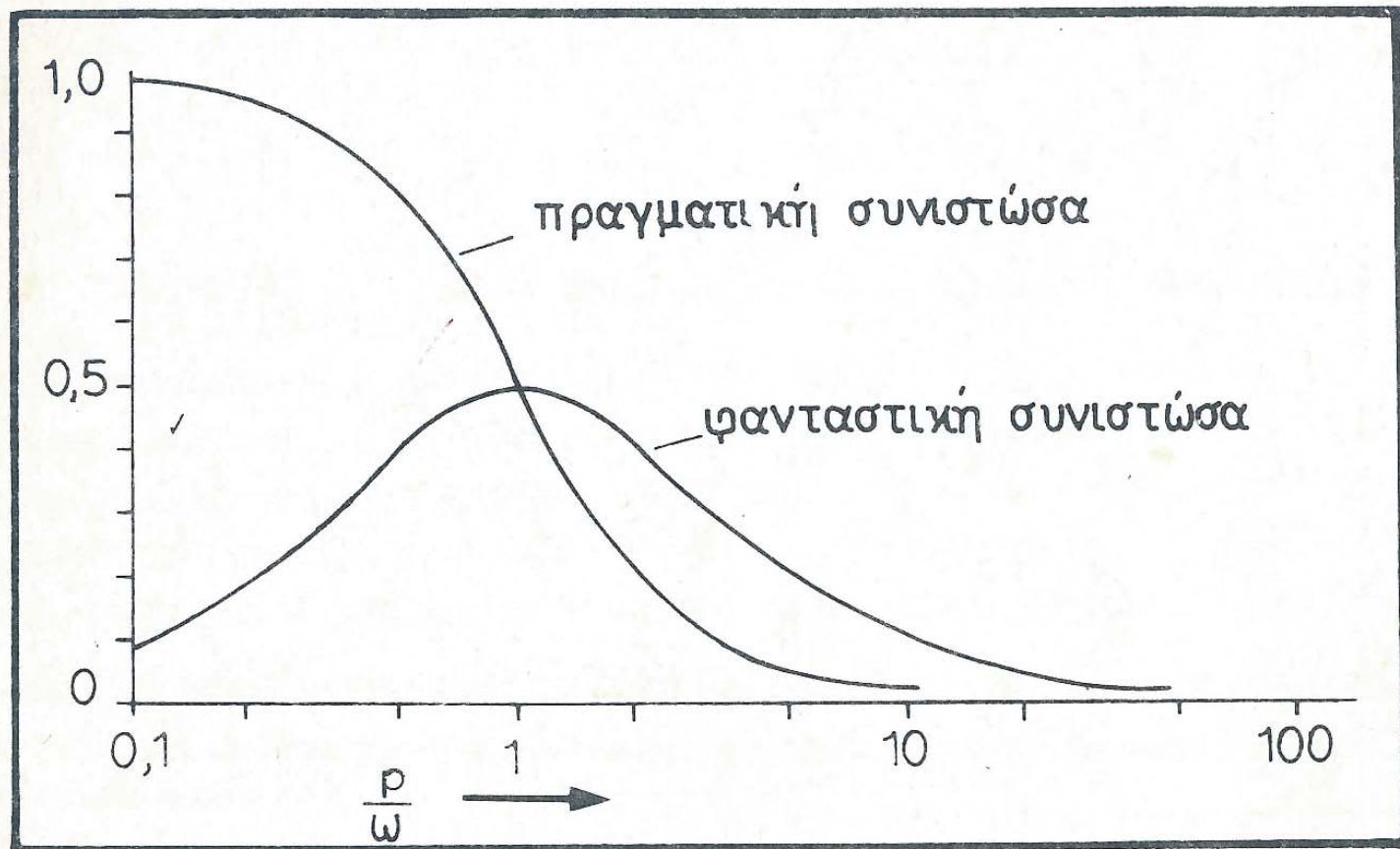
ΔΙΑΦΟΡΑ ΦΑΣΗΣ



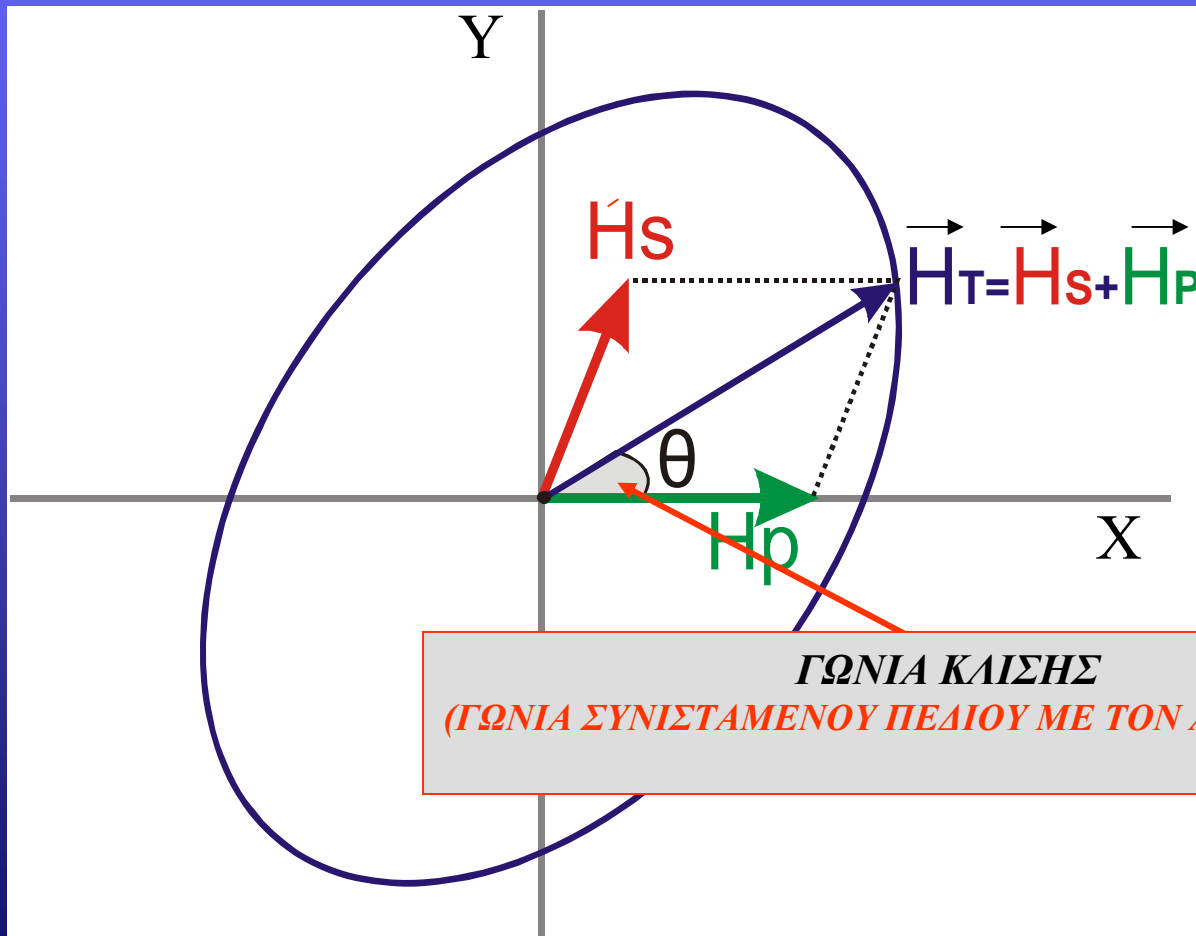
ΔΙΑΦΟΡΑ ΦΑΣΗΣ



ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ-ΦΑΝΤΑΣΤΙΚΗ ΣΥΝΙΣΤΩΣΑ

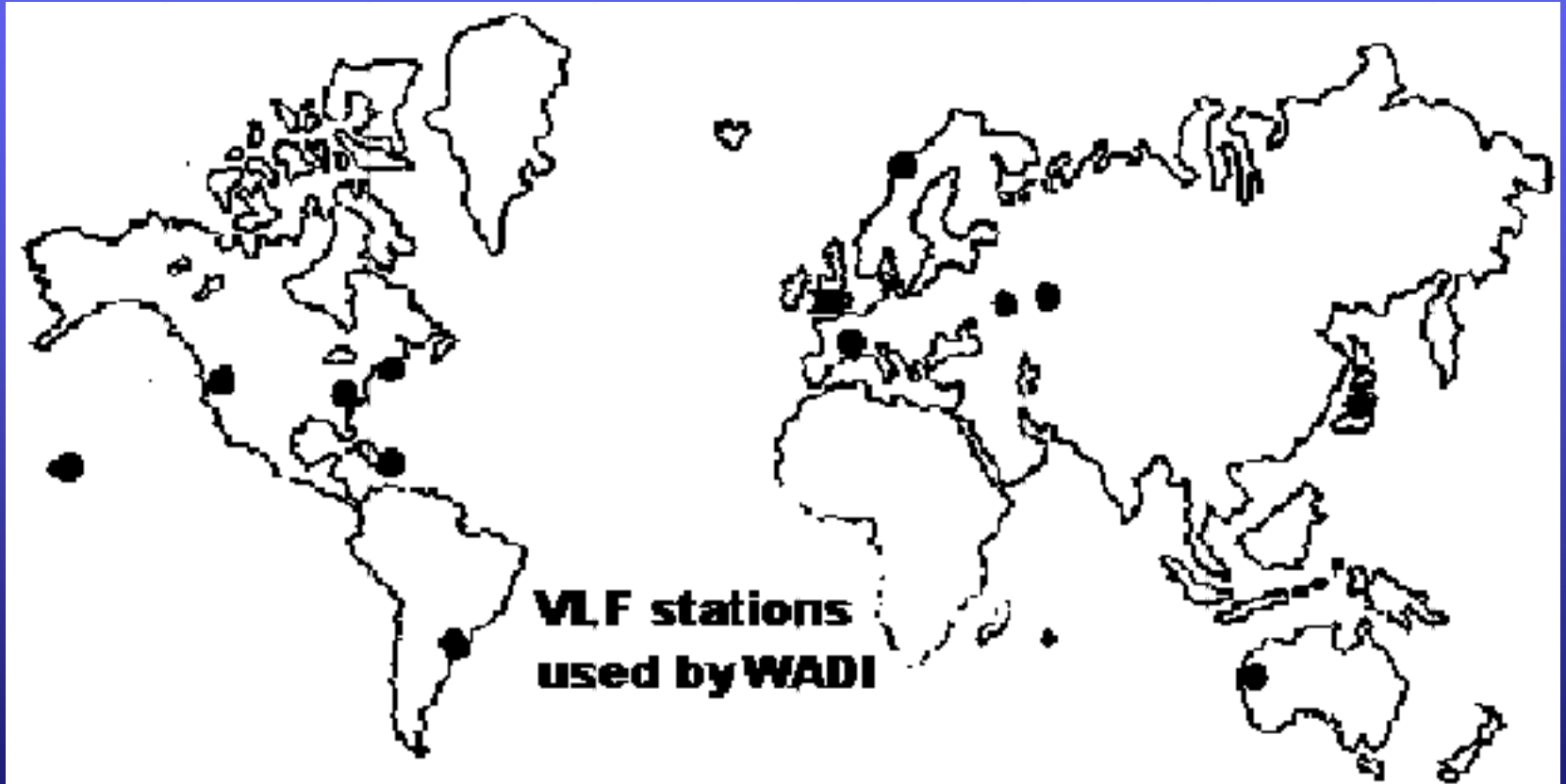


ΓΩΝΙΑ ΚΛΙΣΗΣ



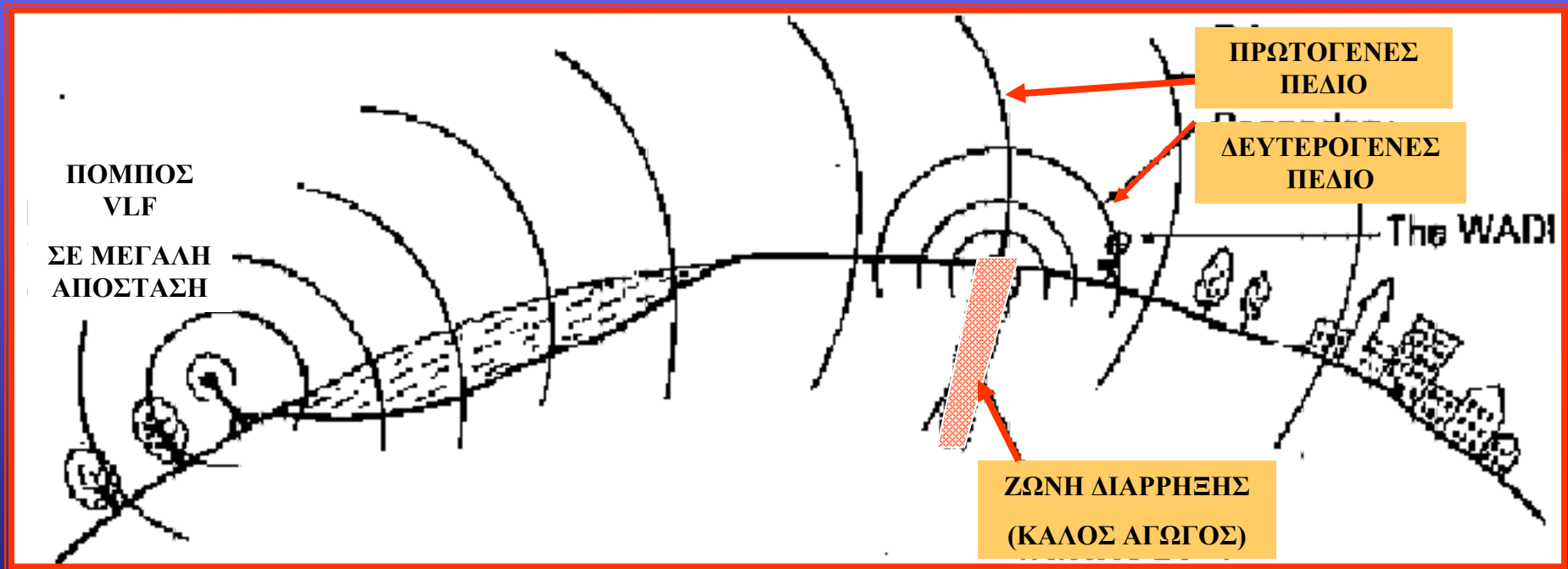
VLF

- Χρήση συχνοτήτων **15-30Khz** εκπεμπόμενων από στρατιωτικούς σταθμούς επικοινωνιών.



VLF

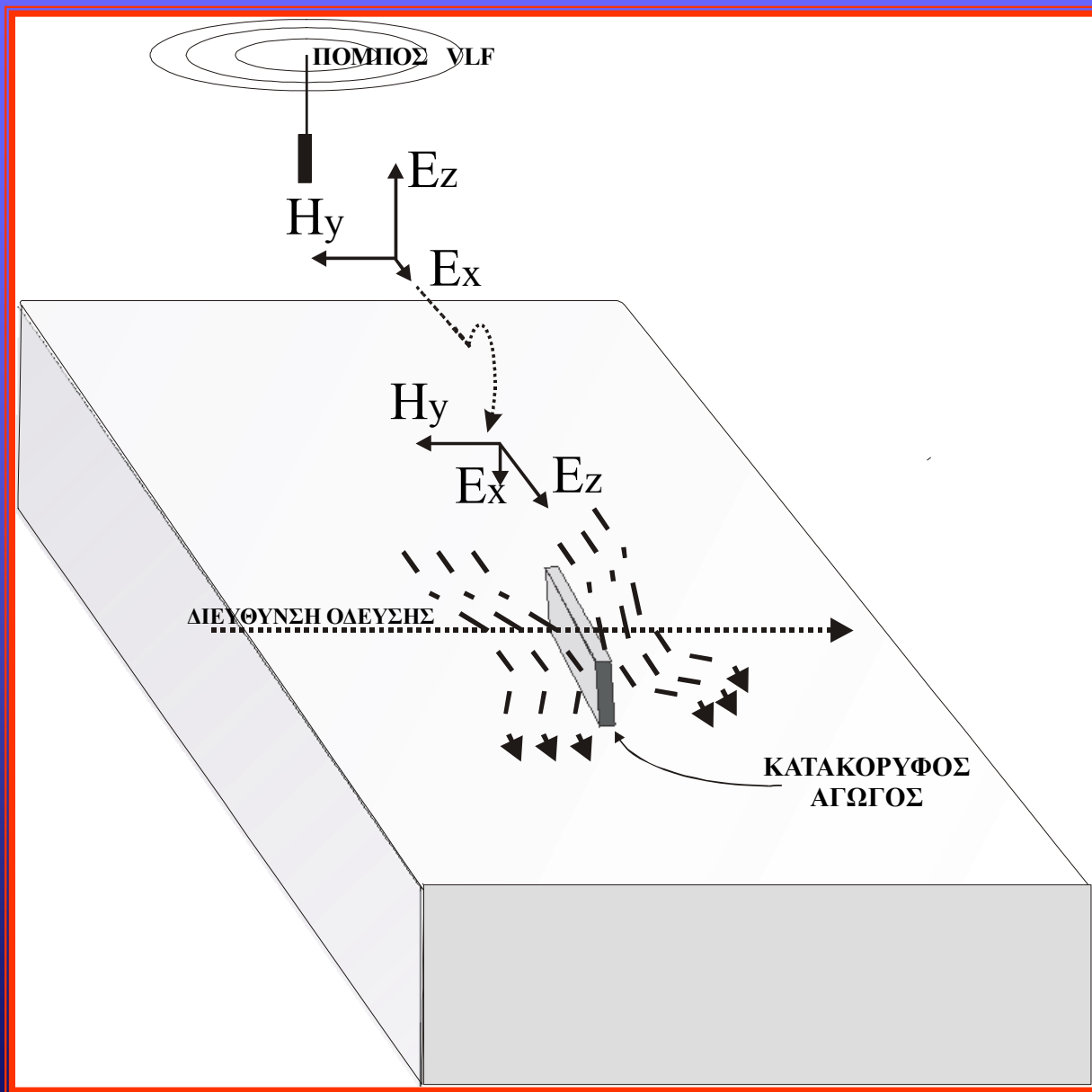
- Οι σταθμοί VLF επάγουν δευτερογενές ΗΜ πεδίο όταν συναντήσουν καλό αγωγό.



VLF

□ Αρχικός συντονισμός με σταθμό που εκπέμπει σε διεύθυνση **παράλληλη** με τη διεύθυνση των αξόνων των δομών τις οποίες ερευνούμε.

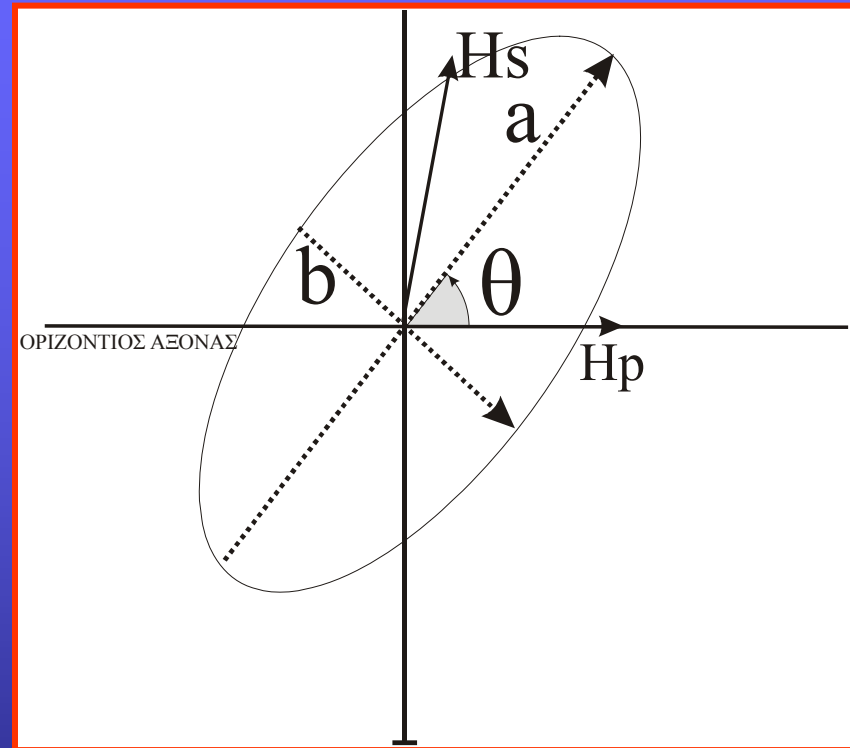
□ Μέτρηση με όδευση σταθερού βήματος (π.χ. ανά 5-10m) **κάθετα** στον άξονα των τεκτονικών δομών τις οποίες ερευνούμε.



VLF

Με τη χρήση δυο
καθέτων πηνίων:

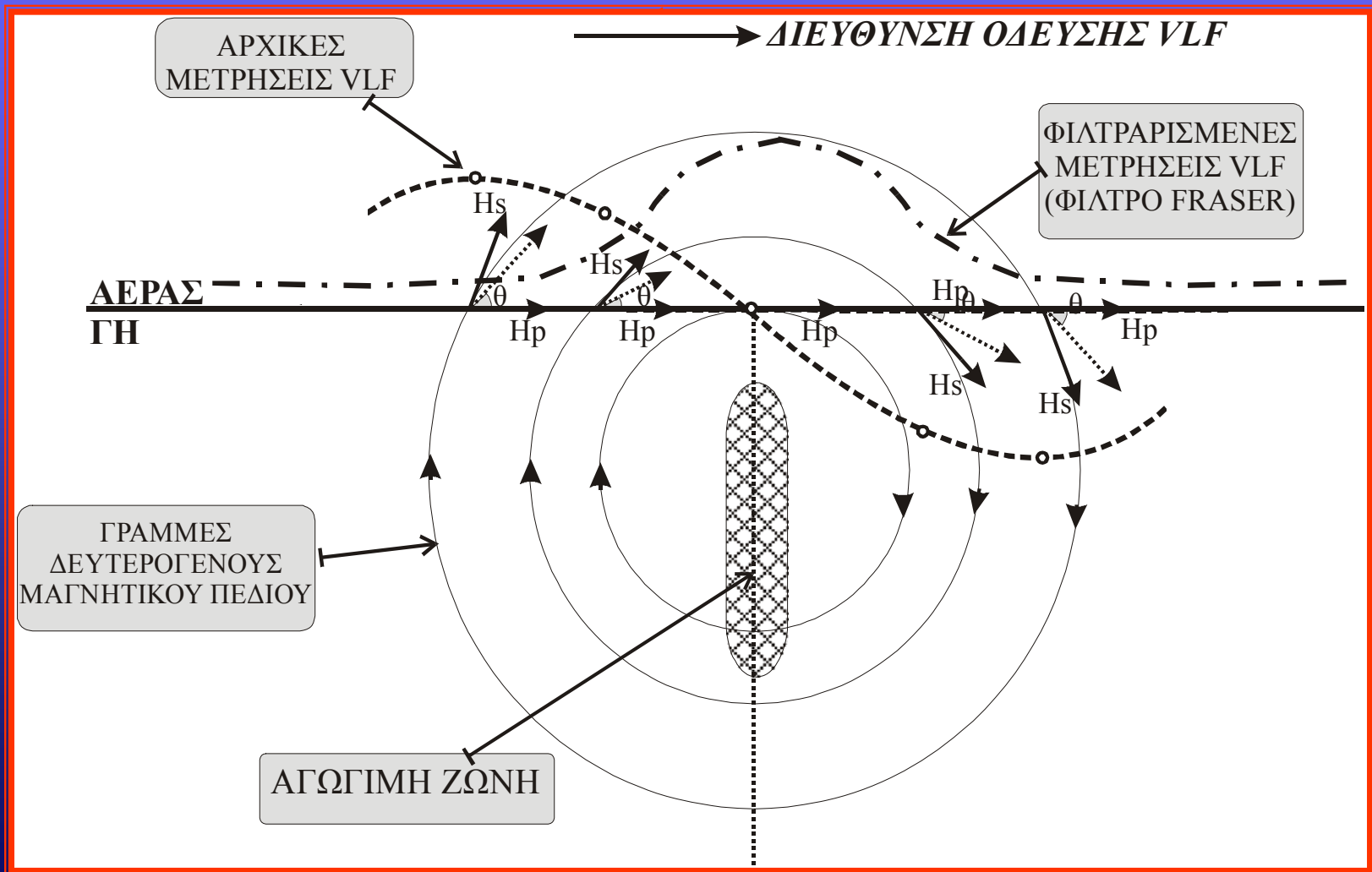
- Μέτρηση της
γωνίας κλίσης θ
- ελλειπτικότητα
 a/b



- θ = ανάλογη με την ένταση της πραγματικής συνιστώσας του πεδίου
- a/b = ανάλογη με την ένταση της φανταστικής συνιστώσας του πεδίου

VLF

- Οι ανωμαλίες που μετρούνται με τη μέθοδο VLF παρουσιάζουν διπολική μορφή.



VLF- ΦΙΛΤΡΑ FRAZER

• Η βασική επεξεργασία που εφαρμόζεται στις μετρήσεις VLF έτσι ώστε η ανωμαλία να αποκτήσει μορφή που καθιστά ευκολότερη την ερμηνεία είναι η χρήση ψηφιακών φίλτρων (φίλτρα Frazer).

S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16

ΦΙΛΤΡΟ FRAZER ΤΡΙΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ

A₁ A₂ A₃

$$F_i = S_{i-1}A_1 + S_i A_2 + S_{i+1}A_3$$

S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16

i=5

A₁ A₂ A₃

$$F_5 = S_4 \cdot A_1 + S_5 \cdot A_2 + S_6 \cdot A_3$$

S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16

i=9

A₁ A₂ A₃

$$F_9 = S_8 \cdot A_1 + S_9 \cdot A_2 + S_{10} \cdot A_3$$

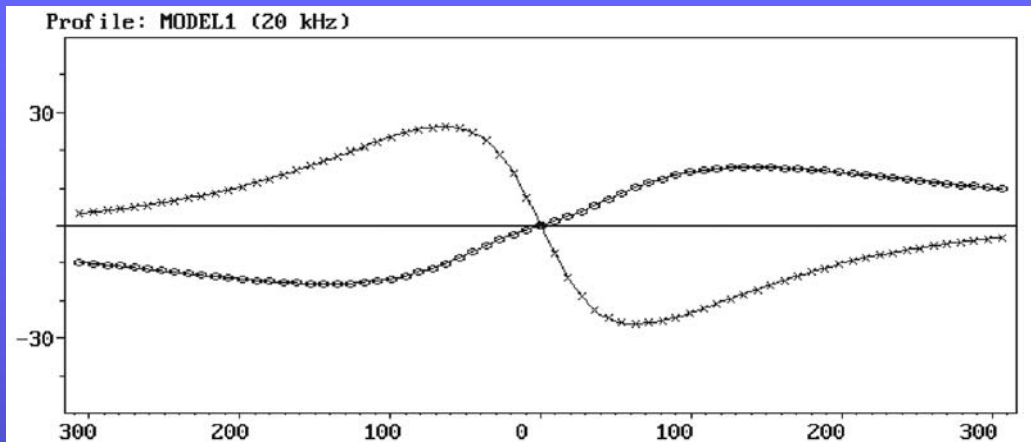
S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16

i=16

A₁ A₂ A₃

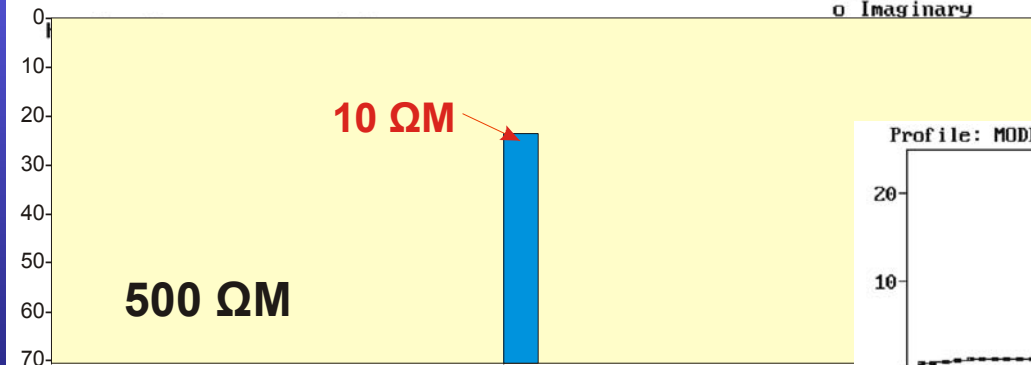
$$F_{16} = S_{15} \cdot A_1 + S_{16} \cdot A_2 + S_{16} \cdot A_3$$

VLF- ΦΙΛΤΡΑ FRAZER



Original data

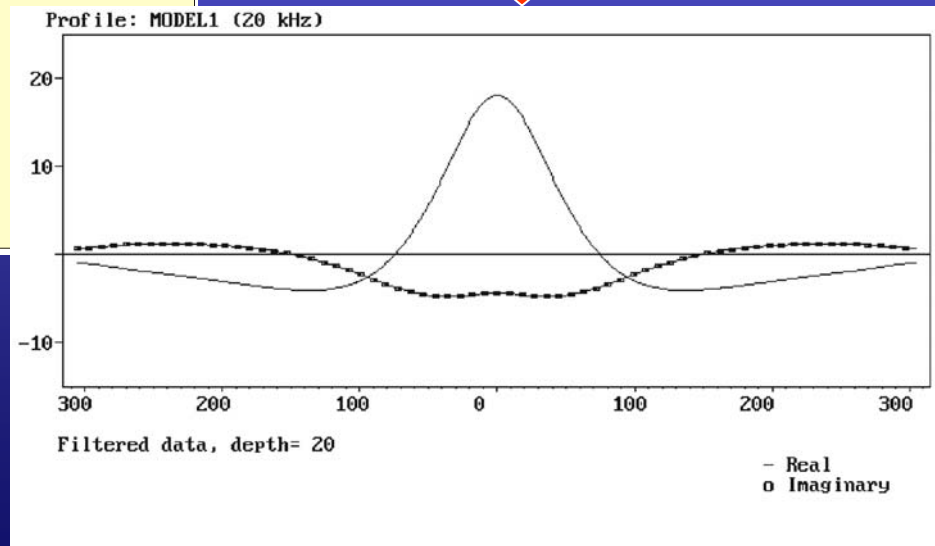
x Real
o Imaginary



10 ΩM

500 ΩM

ΦΙΛΤΡΟ
FRAZER



Filtered data, depth= 20

- Real
o Imaginary

VLF - ΥΠΑΡΞΗ & ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΣΤΟΧΟΥ

□ Προϋπόθεση για τον εντοπισμό καλού αγωγού με τη μέθοδο VLF είναι η πραγματική συνιστώσα να παρουσιάζει θετική κορυφή. Όσο μεγαλύτερο είναι το πλάτος της κορυφής τόσο πιο αγωγίμο είναι το σώμα.

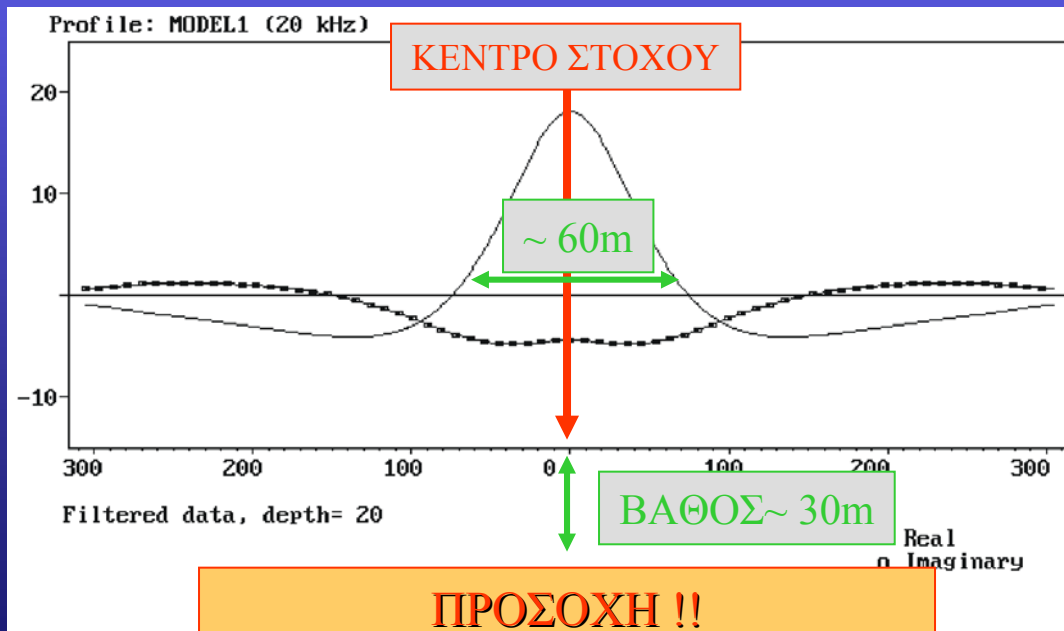
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΑΝΩΜΑΛΙΑΣ VLF

(Η πραγματική συνιστώσα να παρουσιάζει θετική κορυφή μεγάλου πλάτους)

ΦΑΝΤΑΣΤΙΚΗ ΣΥΝΙΣΤΩΣΑ (Φιλτραρισμένα δεδομένα)	ΑΓΩΓΟΣ (Αντίθεση στόχου με το περιβάλλον)	ΠΙΘΑΝΟΣ ΣΤΟΧΟΣ
Αρνητική σχετικά μεγάλου πλάτους	Πολύ καλός	Ρηξιγενής ζώνη με αργλική πλήρωση ή μεταλλοφορία ή υφαλμύρωση
Αρνητική ή θετική με πολύ μικρό πλάτος (κοντά στο μηδέν)	Καλός – Μέτριος	Ρηξιγενής ζώνη με μεγάλη πιθανότητα Υδροφορίας
Θετική σχετικά μεγάλου πλάτους	Μέτριος –κακός	Ρηξιγενής ζώνη με Μικρή πιθανότητα Υδροφορίας, ή πιθανή διείσδυση

VLF-ΚΕΝΤΡΟ - ΒΑΘΟΣ ΣΤΟΧΟΥ

- Το κέντρο του στόχου βρίσκεται στο σημείο του μέγιστου πλάτους (κορυφή) της πραγματικής συνιστώσας (φιλτραρισμένα δεδομένα)
- Το βάθος του στόχου είναι περίπου το μισό το μήκος της ανωμαλίας. (Προσοχή ο πρακτικός αυτός κανόνας είναι τελείως προσεγγιστικός και συχνά δε δίνει το πραγματικό βάθος του στόχου. Είναι όμως χρήσιμος για να γίνει σύγκριση μεταξύ του βάθους των στόχων που εμφανίζονται στο ίδιο profile μέτρησης.)



ΠΡΟΣΟΧΗ !!
ΒΑΘΟΣ ΟΧΙ ΑΚΡΙΒΕΣ
ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ

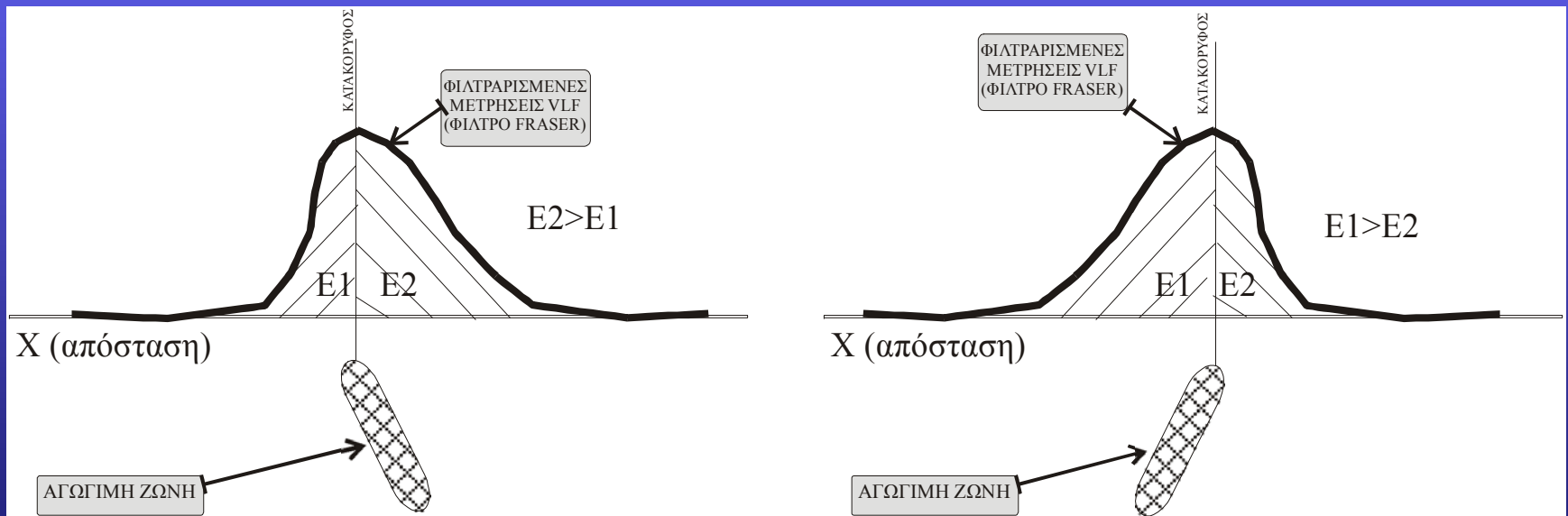
**ΜΕΓΙΣΤΟ ΒΑΘΟΣ
ΔΙΑΣΚΟΠΗΣΗΣ:**

$$d_{\max} \cong \frac{100}{\sqrt{f \sigma}}$$

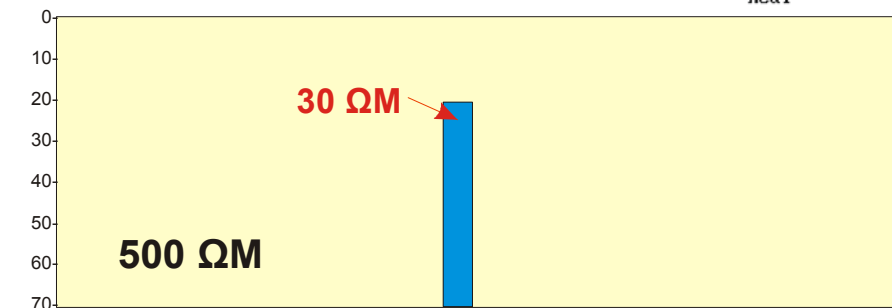
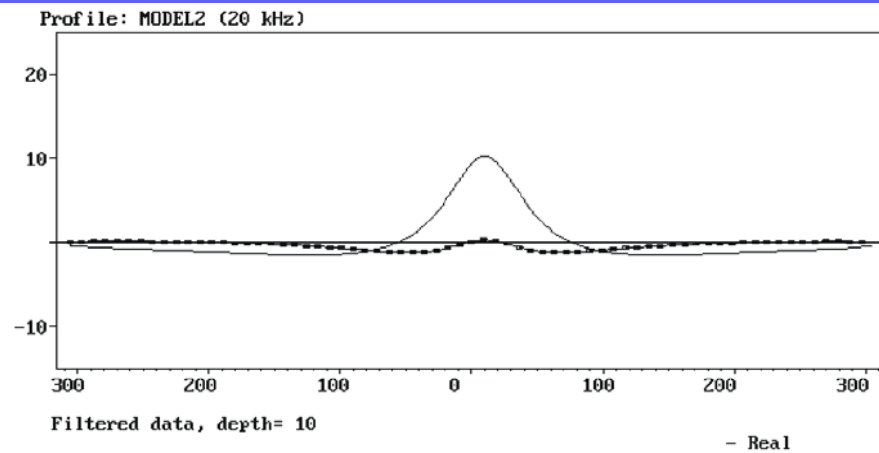
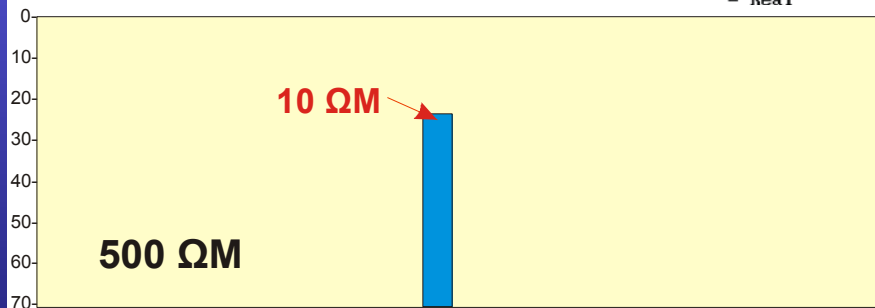
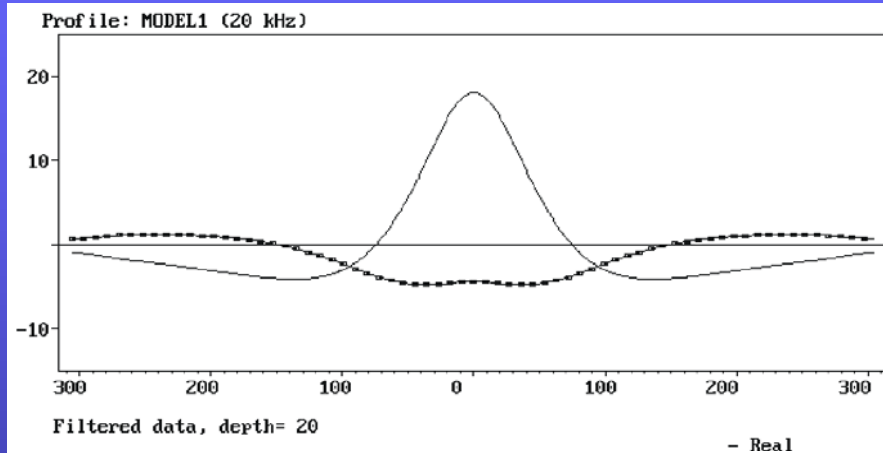
ΠΕΡΙΠΟΥ 10-70 m

VLF-ΚΛΙΣΗ ΣΤΟΧΟΥ

Φέρνουμε την κατακόρυφο που περνά από το κέντρο της ανωμαλίας και η οποία χωρίζει την ανωμαλία σε δυο σκέλη E1, E2. (Σχήμα). Ο στόχος έχει κλίση προς το σκέλος που έχει το μεγαλύτερο εμβαδόν.

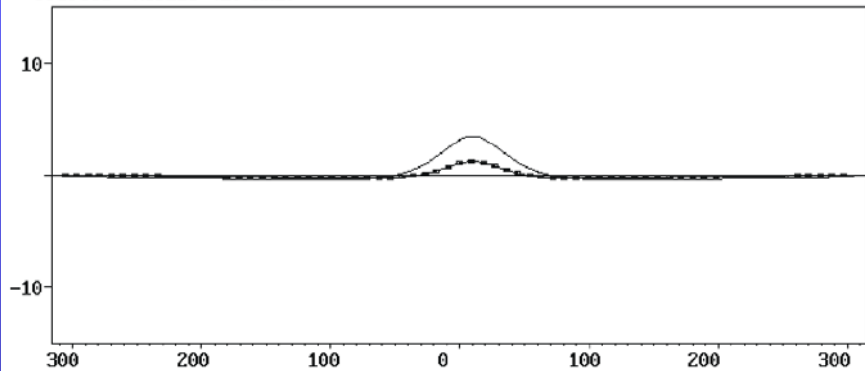


VLF - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

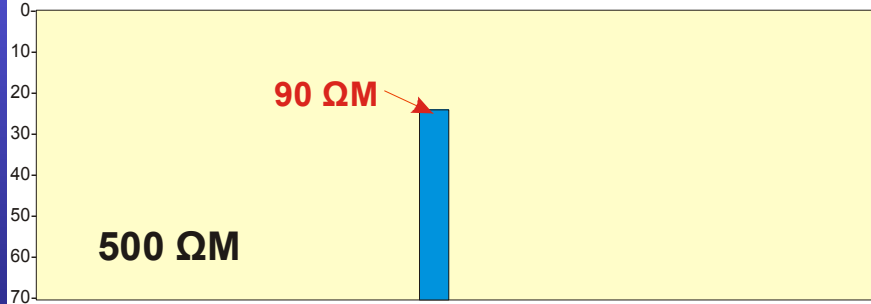


VLF - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

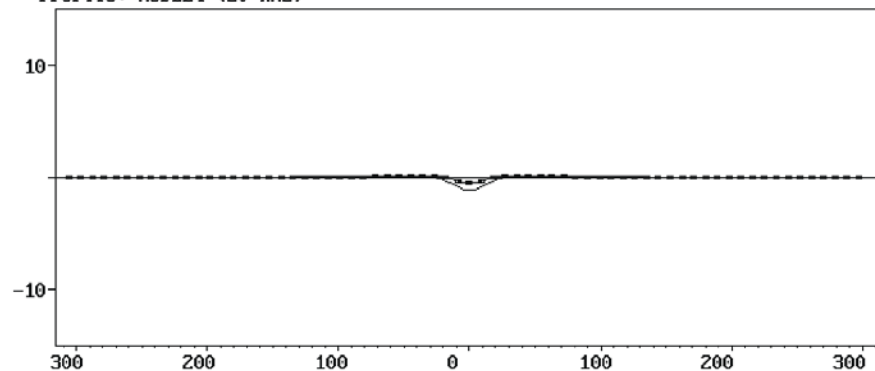
Profile: MODEL3 (20 kHz)



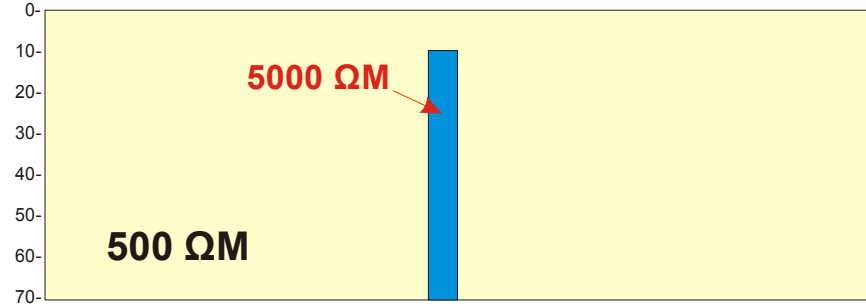
Filtered data, depth= 10



Profile: MODEL4 (20 kHz)

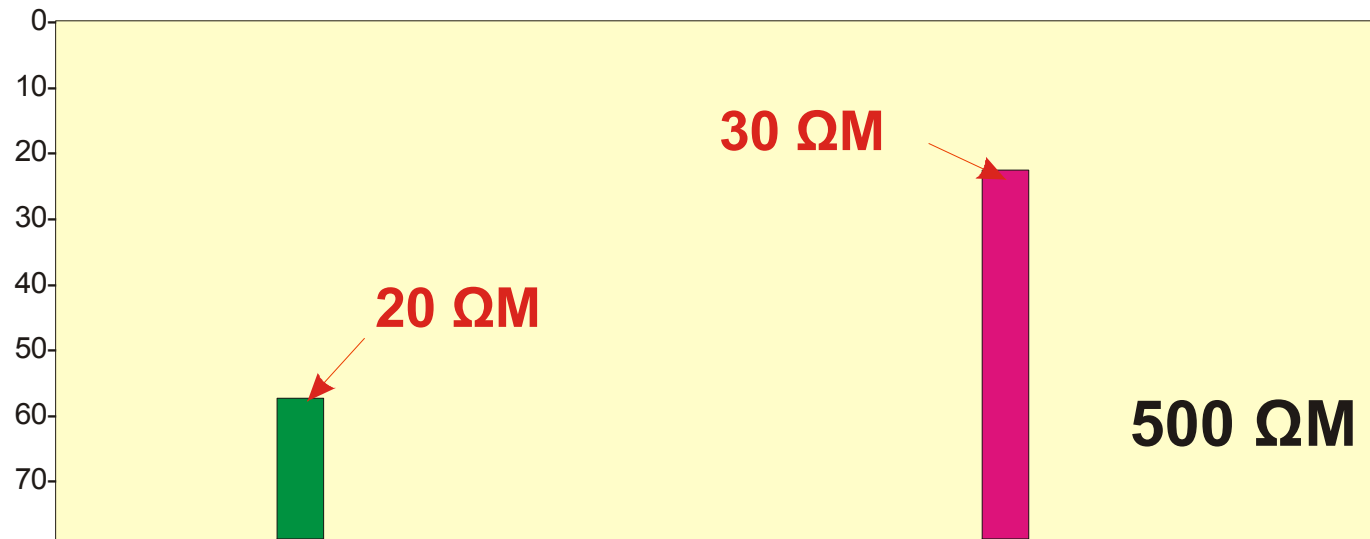
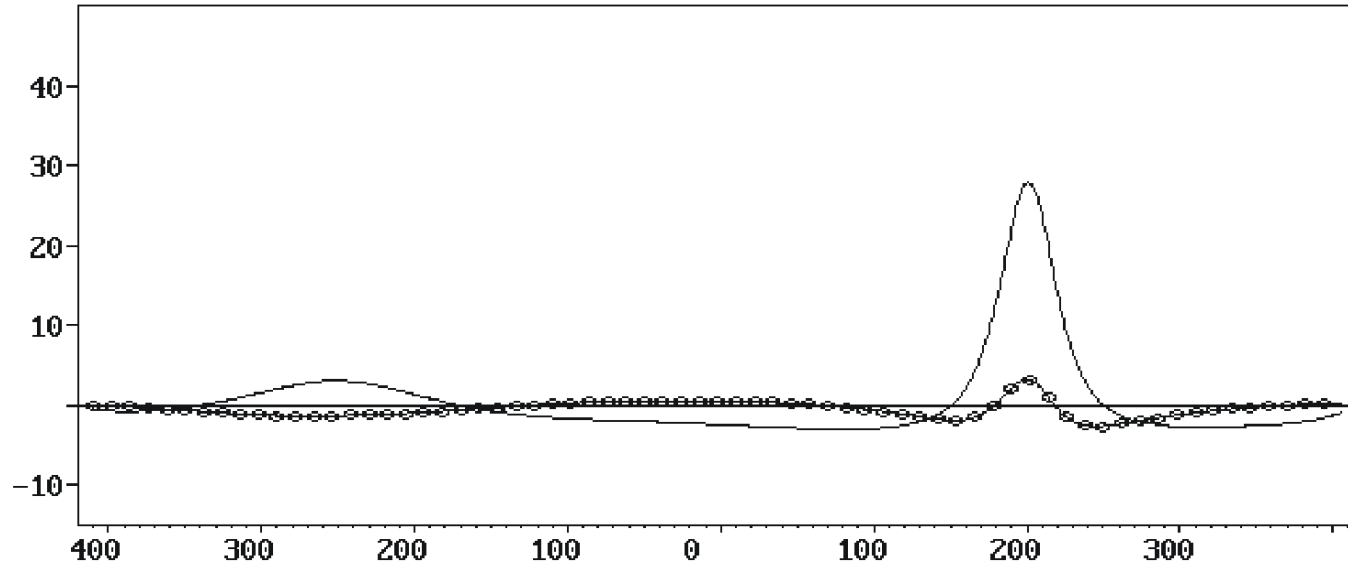


Filtered data, depth= 10



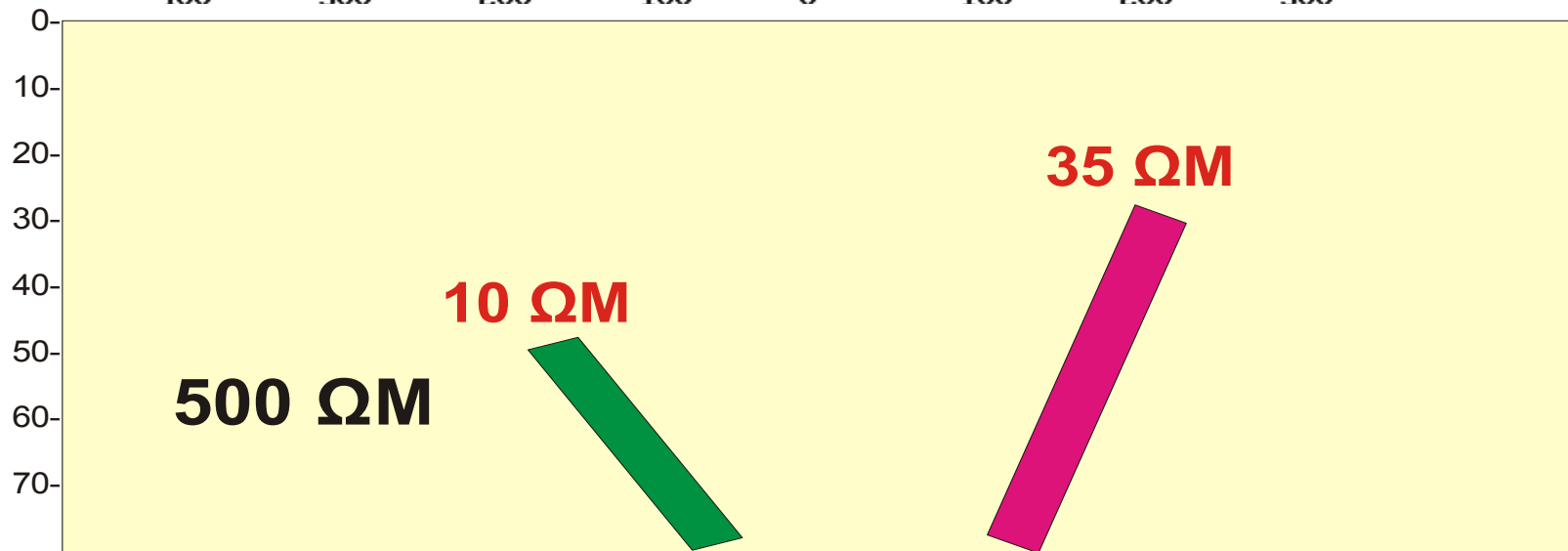
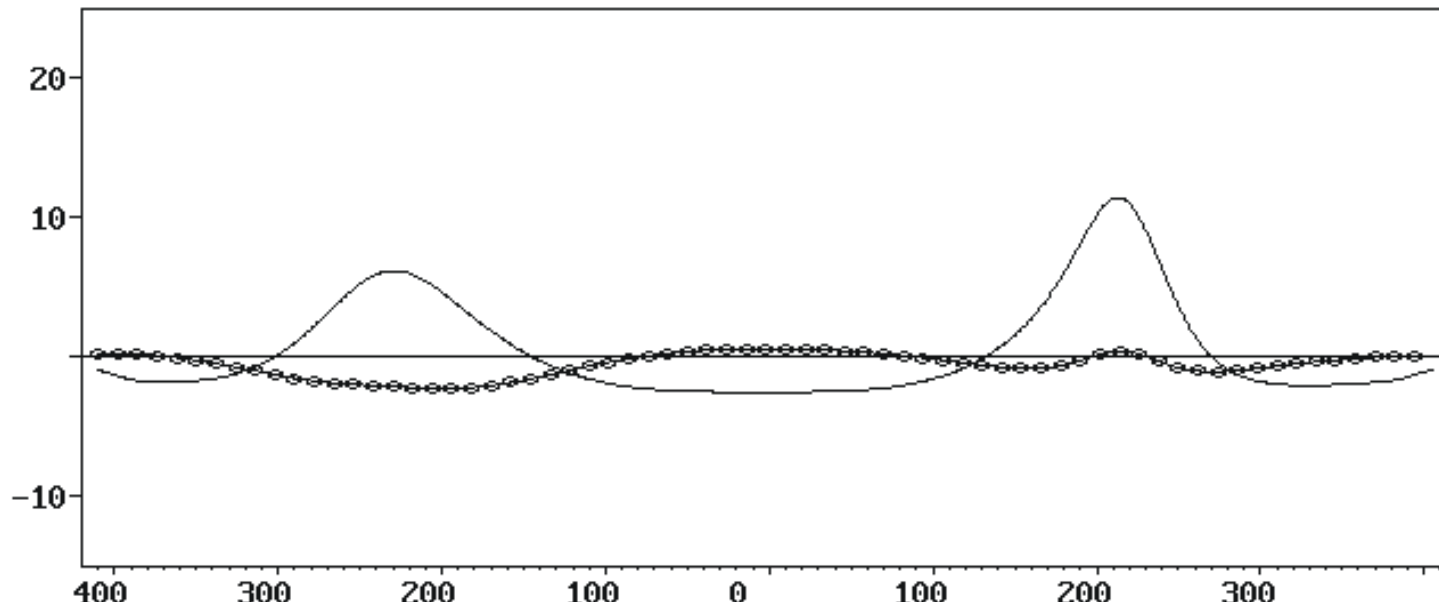
VLF - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Profile: MODEL5 (20 kHz)



VLF - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Profile: MODEL6 (20 kHz)



VLF - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ



VLF - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ

VLF

ΖΩΝΗ ΔΙΑΡΗΞΗΣ
ΠΟΥ ΥΔΡΟΦΟΡΕΙ

ΣΥΜΠΑΓΕΣ ΠΕΤΡΩΜΑ

