

LUCRAREA 3

INVESTIGAREA TERENULUI DE FUNDARE PRIN METODE GEOFIZICE

Metoda refracției seismice

În urma investigării geologico-inginerești a unui amplasament, prin metoda refracției seismice, s-au înregistrat următorii timpi de propagare a undelor seismice:

$$\begin{aligned}t_1(\mathbf{X}) &= 0,5 \cdot \mathbf{X} [10^{-2} \text{ s}] \\t_2(\mathbf{X}) &= 0,10 \cdot \mathbf{X} + 1,5 + \mathbf{M}_1 [10^{-2} \text{ s}] \\t_3(\mathbf{X}) &= 0,05 \cdot \mathbf{X} + 3,5 + \mathbf{M}_2 [10^{-2} \text{ s}]\end{aligned}$$

în care: $M_1 = 0,05 \cdot N$, $M_2 = 0,025 \cdot N$, N este numărul de ordine și X este distanța în metri.

Știind că s-au folosit un număr de 10 geofoane orizontale, poziționate la o distanță de 10 m între ele, să se întocmească **graficul distanță-timp** și să se determine **grosimea straturilor** din amplasament.

REZOLVARE:

- a) Se trasează, la scară, corelația dintre timpul, $t_i(\mathbf{X})$ de sosire al undelor înregistrat la fiecare geofon cu distanța față de sursă, \mathbf{X} .

Spre exemplu dacă $N=0$ rezultă următoarele relații:

$$\begin{aligned}t_1(\mathbf{X}) &= 0,5 \cdot \mathbf{X} [10^{-2} \text{ s}] \\t_2(\mathbf{X}) &= 0,10 \cdot \mathbf{X} + 1,5 [10^{-2} \text{ s}] \\t_3(\mathbf{X}) &= 0,05 \cdot \mathbf{X} + 3,5 [10^{-2} \text{ s}]\end{aligned}$$

Se observă că cele trei ecuații reprezintă ecuațiile unor drepte. Pentru reprezentarea grafică a acestor drepte se vor da diferite valori lui \mathbf{X} și se va obține valoarea corespunzătoare a lui $t_i(\mathbf{X})$:

$$\begin{aligned}t_1(\mathbf{X}) &= 0,5 \cdot \mathbf{X} [10^{-2} \text{ s}] \begin{cases} \mathbf{X} = 0 \text{ m} \Rightarrow t_1(0) = 0 \cdot 10^{-2} \text{ s} \\ \mathbf{X} = 10 \text{ m} \Rightarrow t_1(10) = 5 \cdot 10^{-2} \text{ s} \end{cases} \\t_2(\mathbf{X}) &= 0,10 \cdot \mathbf{X} + 1,5 [10^{-2} \text{ s}] \begin{cases} \mathbf{X} = 0 \text{ m} \Rightarrow t_2(0) = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ s} \\ \mathbf{X} = 50 \text{ m} \Rightarrow t_2(50) = 6,5 \cdot 10^{-2} \text{ s} \end{cases} \\t_3(\mathbf{X}) &= 0,05 \cdot \mathbf{X} + 3,5 [10^{-2} \text{ s}] \begin{cases} \mathbf{X} = 0 \text{ m} \Rightarrow t_3(0) = 3,5 \cdot 10^{-2} \text{ s} \\ \mathbf{X} = 100 \text{ m} \Rightarrow t_3(100) = 8,50 \cdot 10^{-2} \text{ s} \end{cases}\end{aligned}$$

Se reprezintă cele șase puncte (câte două pentru fiecare ecuație) în sistemul de coordonate XOt. Perechile de puncte se unesc și se obțin trei drepte care reprezintă variația timpilor de propagare a undelor seismice cu distanța până la geofoaane (Figura 3.1).

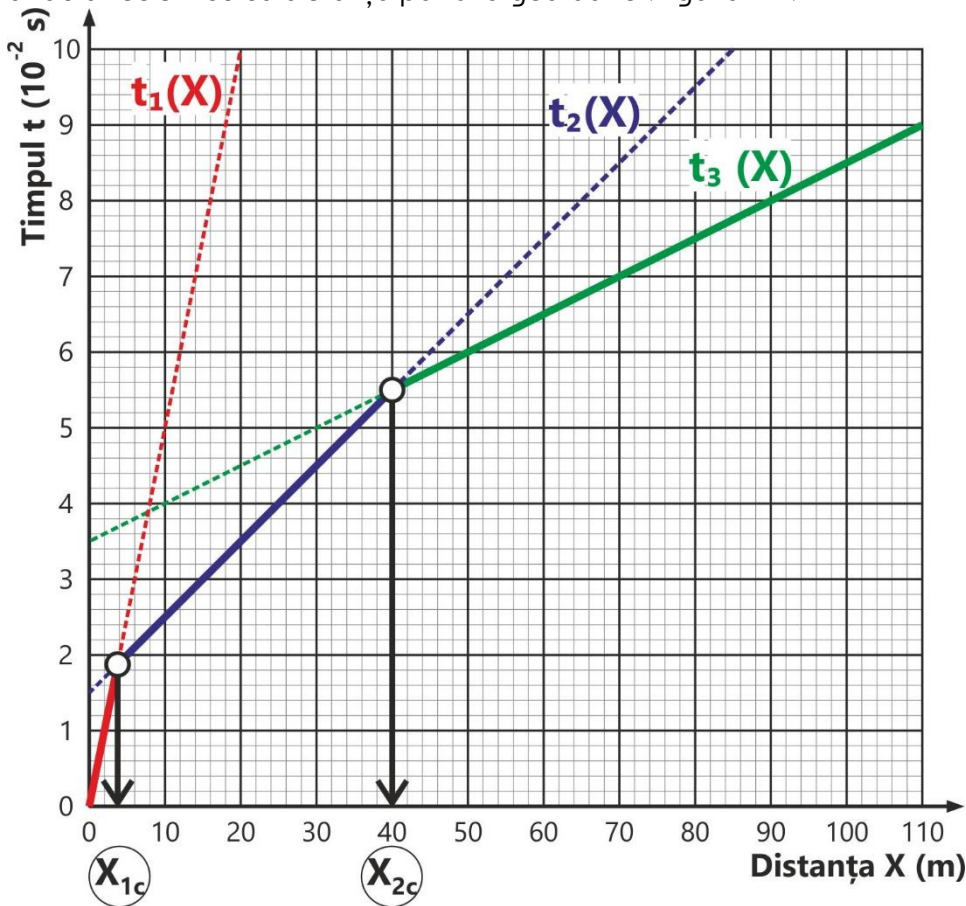


Figura 3.1 Graficul distanță-timp

- b) Pentru determinarea vitezelor se calculează inversul pantelor corespunzătoare celor trei drepte trasate anterior:

$$v_1 = 20 / 0,1 = 200 \text{ m / s}$$

$$v_2 = 85 / 0,085 = 1000 \text{ m / s}$$

$$v_3 = 100 / 0,050 = 2000 \text{ m / s}$$

- c) Distanța critică X_{c1} se află la intersecția dintre dreptele $t_1(X)$ și $t_2(X)$ iar distanța critică X_{c2} se află la intersecția dintre $t_2(X)$ și $t_3(X)$.

$$t_1(X_{c1}) = t_2(X_{c1}) \Rightarrow 0,5 \cdot X_{c1} = 0,1 \cdot X_{c1} + 1,5 \Rightarrow X_{c1} = 3,75 \text{ m}$$

$$t_2(X_{c2}) = t_3(X_{c2}) \Rightarrow 0,1 \cdot X_{c2} + 1,5 = 0,05 \cdot X_{c2} + 3,5 \Rightarrow X_{c2} = 40 \text{ m}$$

- d) Grosimile straturilor h_1 și h_2 se determină cu relațiile:

$$h_1 = \frac{X_{c1}}{2} \sqrt{\frac{v_2 - v_1}{v_2 + v_1}} = \frac{3,75}{2} \sqrt{\frac{1000 - 200}{1000 + 200}} = 1,53 \text{ m}$$

$$h_2 = \frac{X_{c2}}{2} \left(\frac{v_3 - v_2}{\sqrt{v_3^2 - v_2^2}} \right) - h_1 \left(\frac{v_2 \cdot \sqrt{v_3^2 - v_1^2} - v_3 \cdot \sqrt{v_2^2 - v_1^2}}{v_1 \cdot \sqrt{v_3^2 - v_1^2}} \right) = 11,43 \text{ m}$$