

Η ΜΕΤΡΗΤΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑΣ

Β. Ψαριανός, Αν. Καθηγητής

Πηγή: Handbuch Ingenieurgeodäsie. Eisenbahnbau.
Wichmann Verlag, Heidelberg, 2000

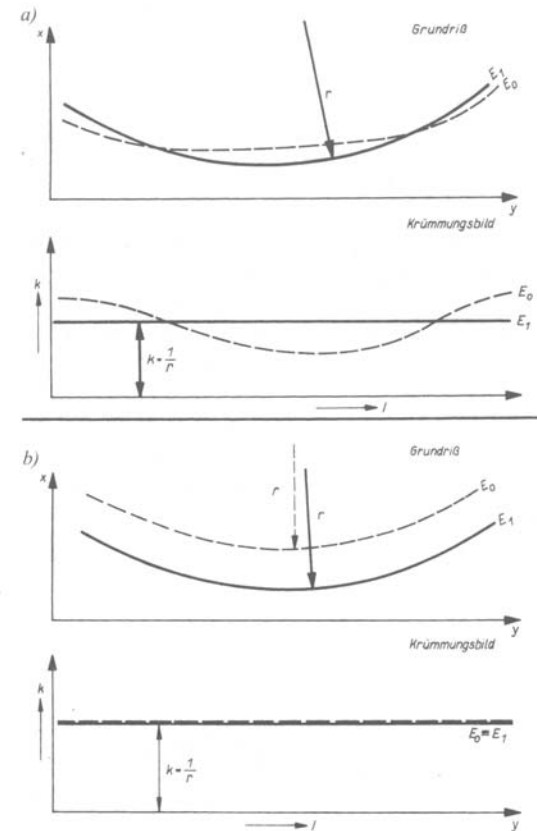
Σφάλματα Καμυλότητας

E_1 : Σωστή καμυλότητα

E_0 : Υπάρχουσα καμυλότητα

Βασική διαπίστωση:

- Μικρά σφάλματα θέσης αντιστοιχούν σε μεγάλα σφάλματα καμυλότητας
- Μικρά σφάλματα καμυλότητας αντιστοιχούν σε μεγάλα σφάλματα θέσης



Αξιολόγηση θέσης γραμμής

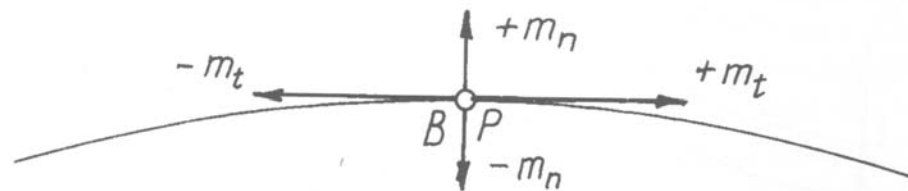
Τομείς

αξιολόγησης:

- Οριζοντιογραφική και υψομετρική θέση γραμμής
- Καμπυλότητα

Σφάλματα:

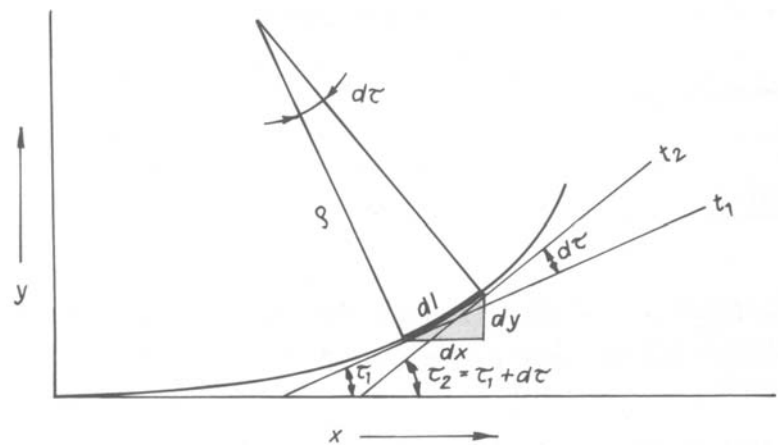
- Εφαπτομενικό
- Γραμμικό



Σφάλμα Καμπυλότητας (1/3)

Εξ' ορισμού η
καμπυλότητα δε
μπορεί να μετρηθεί
απ' ευθείας

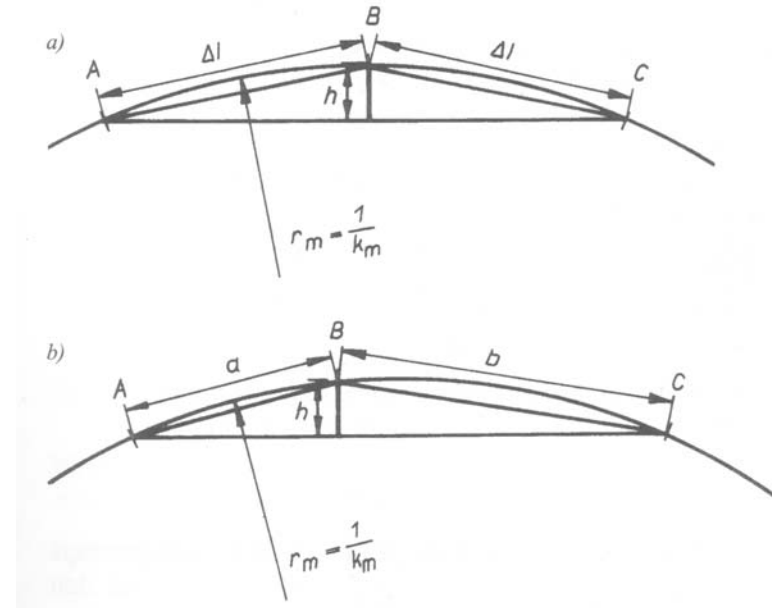
$$k = \frac{d\tau}{dl} = \frac{1}{\rho}$$



Σφάλμα Καμπυλότητας (2/3)

Το σφάλμα
καμπυλότητας
μετράται τοπικά μέσω
βελών χορδών

$$h = \frac{\Delta l^2}{2} \cdot k_m \quad \text{ή} \quad h = \frac{a \cdot b}{2} \cdot k_m$$



Σφάλμα Καμπυλότητας ^(3/3)

Με μετρήσεις καμπυλότητας μέσω χορδών ίδιου μήκους:

$$k_m = \frac{2}{\Delta l^2} \cdot h$$

Τυπική απόκλιση:

$$m_k = \frac{2}{\Delta l^2} \cdot m_h$$

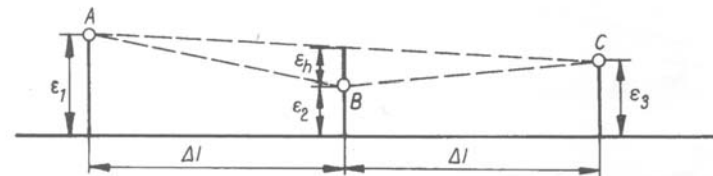
Μέτρηση Σφάλματος Βέλους Χορδών

Το σφάλμα βέλους χορδών
ισούται με:

$$\varepsilon_h = \frac{1}{2} \cdot (\varepsilon_1 - 2 \cdot \varepsilon_2 + \varepsilon_3)$$

Επομένως, για εγκάρσιο
σφάλμα εφαρμογής m_n ,
ισχύει:

$$m_h = \pm m_n \cdot \sqrt{\frac{3}{2}}$$



Παράδειγμα 1

Για σφάλμα μέτρησης βέλους χορδής $m_h = \pm 0.001\text{m}$ και $l = 10\text{m}$, προκύπτει:

$$m_k = \pm 0.000020.$$

- Αν πρόκειται για ευθυγραμμία, το σφάλμα δίνει κυκλικό τόξο ακτίνας 50.000m .
- Αν πρόκειται για κυκλικό τόξο ακτίνας 1000m , το σφάλμα καμπυλότητας είναι:

$$k' = k \pm m_k = \frac{1}{\tau'} \Rightarrow 980 \leq \tau' \leq 1020$$

Παράδειγμα 2

Αν $m_n=0.001m$, τότε $m_h=\pm 0.00122m$, οπότε:

$$m_k=\pm 0.00002444$$

($\rho=40.825m$, αντί ευθυγραμμίας).

Πραγματικές τιμές:

$$m_n \geq 0.007,$$

τότε αντί για ευθυγραμμία, κυκλικό τόξο με

$$3.402m \leq \rho \leq 5.832m.$$

Συμπεράσματα

- Όχι πυκνές εφαρμογές σημείων
- Κατασκευή ορθής θέσης γραμμής αναφορικά με προσεγγιστική θέση γραμμής

Γενικευμένο Μέτρο Αξιολόγησης Καμπυλότητας (1/2)

Ομοιόμορφη πύκνωση

$$\varepsilon_{h_i} = h_i - h_{s_i}$$

h_i : μετρημένα βέλη

h_{s_i} : θεωρητικά βέλη

$$\varepsilon_h = \pm \sqrt{\frac{\sum \varepsilon_{h_i}^2}{n}}$$

Γενικευμένο Μέτρο Αξιολόγησης Καμπυλότητας (2/2)

Ανομοιόμορφη πύκνωση

$$\varepsilon_{k_i} = \frac{2}{a \cdot b} \cdot \varepsilon_{h_i}$$

$$\varepsilon_k = \pm \sqrt{\frac{\sum \varepsilon_{k_i}^2}{n}}$$

