

Σεμιναριακό Μάθημα Ασκήσεων Υπαίθρου

Σύγκριση υψομετρικών τεχνικών στο δίκτυο Μεταλλικού

Χ. Κωτσάκης

Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών

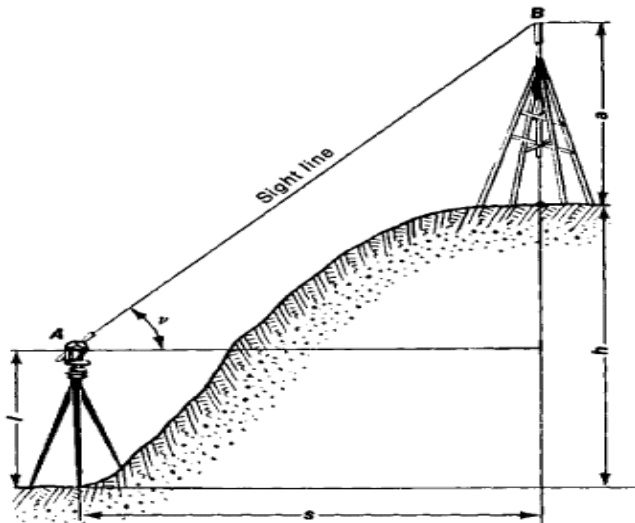
Πολυτεχνική Σχολή, ΑΠΘ



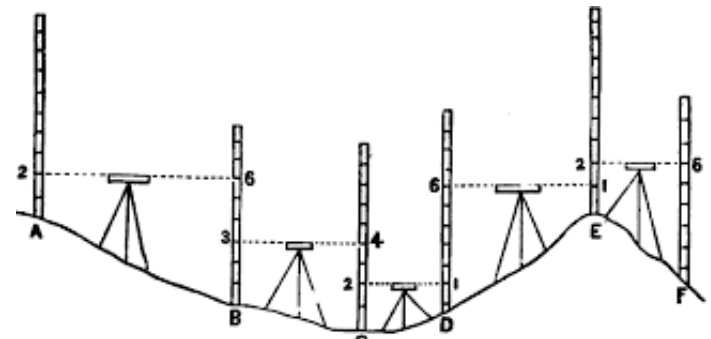
Υψομετρικές τεχνικές στο δίκτυο του Μεταλλικού

- ❑ ΔΗ μέσω μετρήσεων γεωμετρικής χωροστάθμησης.
- ❑ ΔΗ μέσω μετρήσεων τριγωνομετρικής υψομετρίας.
- ❑ ΔΗ μέσω μετρήσεων GPS και γνωστών υψομέτρων γεωειδούς.

Υψομετρικές τεχνικές στο δίκτυο του Μεταλλικού

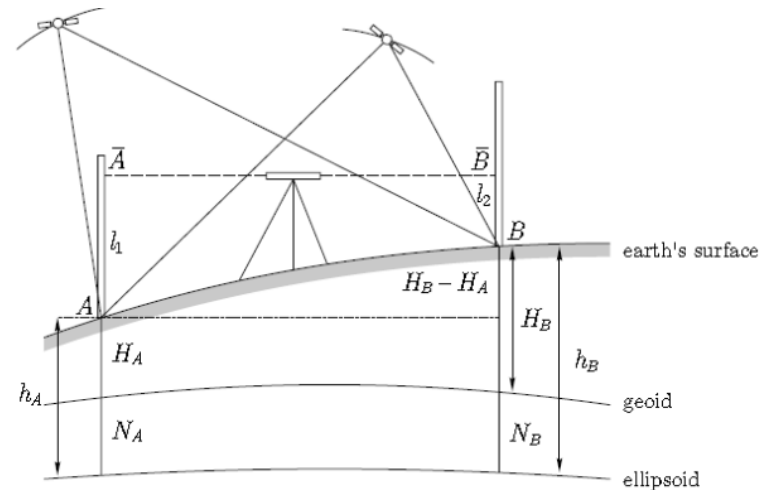


Τριγωνομετρική υψομετρία



Γεωμετρική χωροστάθμηση

Χωροστάθμηση-μέσω-GPS



Υψομετρικές τεχνικές στο δίκτυο του Μεταλλικού

Το ζητούμενο στην παρούσα ενότητα είναι:

(α) η **συγκριτική μελέτη** των υψομετρικών διαφορών (ΔH) που λαμβάνονται από τις τρεις διαφορετικές μετρητικές τεχνικές, και

(β) η **ποιοτική αξιολόγηση** των αποκλίσεων που παρουσιάζουν μεταξύ τους.

Υπολογισμός ΔH μέσω “χωροστάθμησης με GPS”

Παρατήρηση υψομετρικής διαφοράς:

$$\Delta H_{ij} = \Delta h_{ij} - \Delta N_{ij}$$

Από την επεξεργασία
των μετρήσεων GPS
(επίλυση βάσεων)

Από τα γνωστά υψόμετρα
γεωειδούς στα σημεία

Υπολογισμός ΔH μέσω τριγωνομετρικής υψομετρίας

Παρατήρηση υψομετρικής διαφοράς:

$$\Delta H_{ij} = S_{ij} \cos \zeta_{ij} + (Y_{O_i} - Y_{\Sigma_j}) + \underbrace{\delta_1 + \delta_2 + \delta_3}$$

Κεκλιμένη
απόσταση

Ζενίθεια γωνία

Διορθώσεις λόγω καμπυλότητας
της Γης, απόκλισης κατακορύφου,
και δείκτη διάθλασης
(αγνοούνται στην περίπτωση μας)

Υπολογισμός ΔH μέσω τριγωνομετρικής υψομετρίας

Παρατήρηση υψομετρικής διαφοράς:

$$\Delta H_{ij} = S_{ij} \cos \zeta_{ij} + (Y_{O_i} - Y_{\Sigma_j}) + \underbrace{\delta_1 + \delta_2 + \delta_3}$$

Κεκλιμένη
απόσταση

Ζενίθεια γωνία

Διορθώσεις λόγω καμπυλότητας
της Γης, απόκλισης κατακορύφου,
και δείκτη διάθλασης
(αγνοούνται στην περίπτωση μας)

(*) Υπολογισμός μέσου όρου από επαναλαμβανόμενες
μετρήσεις σε κάθε σημείο στάσης!

Υπολογισμός ΔH μέσω τριγωνομετρικής υψομετρίας

Παρατήρηση υψομετρικής διαφοράς:

$$\Delta H_{ij} = S_{ij} \cos \zeta_{ij} + (Y_{O_i} - Y_{\Sigma_j}) + \delta_1 + \delta_2 + \delta_3$$

(*) Αν σε κάποια πλευρά του δικτύου έχουν γίνει μετρήσεις **και από τα δύο σημεία**, τότε ως τελική παρατήρηση θα ληφθεί ο Μ.Ο των υψομετρικών διαφορών που προσδιορίζονται από κάθε σημείο στάσης, δηλαδή:

$$\Delta H_{ij} = \frac{\Delta H_{ij} - \Delta H_{ji}}{2}$$

Υπολογιστική διαδικασία για τις μετρήσεις Τ.Υ.

- Υπολογισμός τιμών υψομετρικής διαφοράς από τις πρωτογενείς μετρήσεις σε κάθε σημείο στάσης

$$\Delta H_{ij}^{(k)} = S_{ij}^{(k)} \cos \zeta_{ij}^{(k)} + Y O_i - Y \Sigma_j \quad k = 1, 2, 3, ..$$

- Υπολογισμός Μ.Ο από τις προηγούμενες τιμές για κάθε μετρημένη πλευρά του δικτύου.
- Υψομετρικές διαφορές από **εκατέρωθεν σημεία** θα συμπεριληφθούν στο ίδιο δείγμα τιμών.
- (εφαρμογή στατιστικού ελέγχου 3-σ).

Σύγκριση υψομετρικών τεχνικών

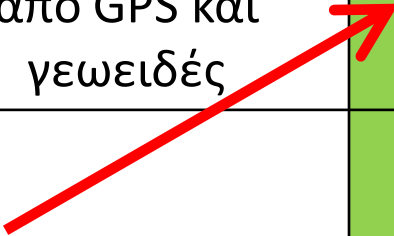
(ενδεικτικός πίνακας)

Πλευρά δικτύου i-j	ΔH_{ij} από γεωμετρική χωροστάθμηση	ΔH_{ij} από τριγωνομ. υψομετρία	ΔH_{ij} από GPS και γεωειδές	ΔH_{ij} “true”
...
43 - 12	37.874	37.821	37.884	37.872
...
...

Σύγκριση υψομετρικών τεχνικών (ενδεικτικός πίνακας)

Πλευρά δικτύου i-j	ΔH_{ij} από γεωμετρική χωροστάθμηση	ΔH_{ij} από τριγωνομ. υψομετρία	ΔH_{ij} από GPS και γεωειδές	ΔH_{ij} "true"
...		
43 - 12			37.884	37.872
...
...

Θα ληφθεί ως η διαφορά των τελικών υψομέτρων που προκύπτουν από τη συνόρθωση ελαχίστων δεσμεύσεων στο υψομετρικό δίκτυο Μεταλλικού



Σφάλματα υψομετρικών τεχνικών

(ενδεικτικό παράδειγμα)

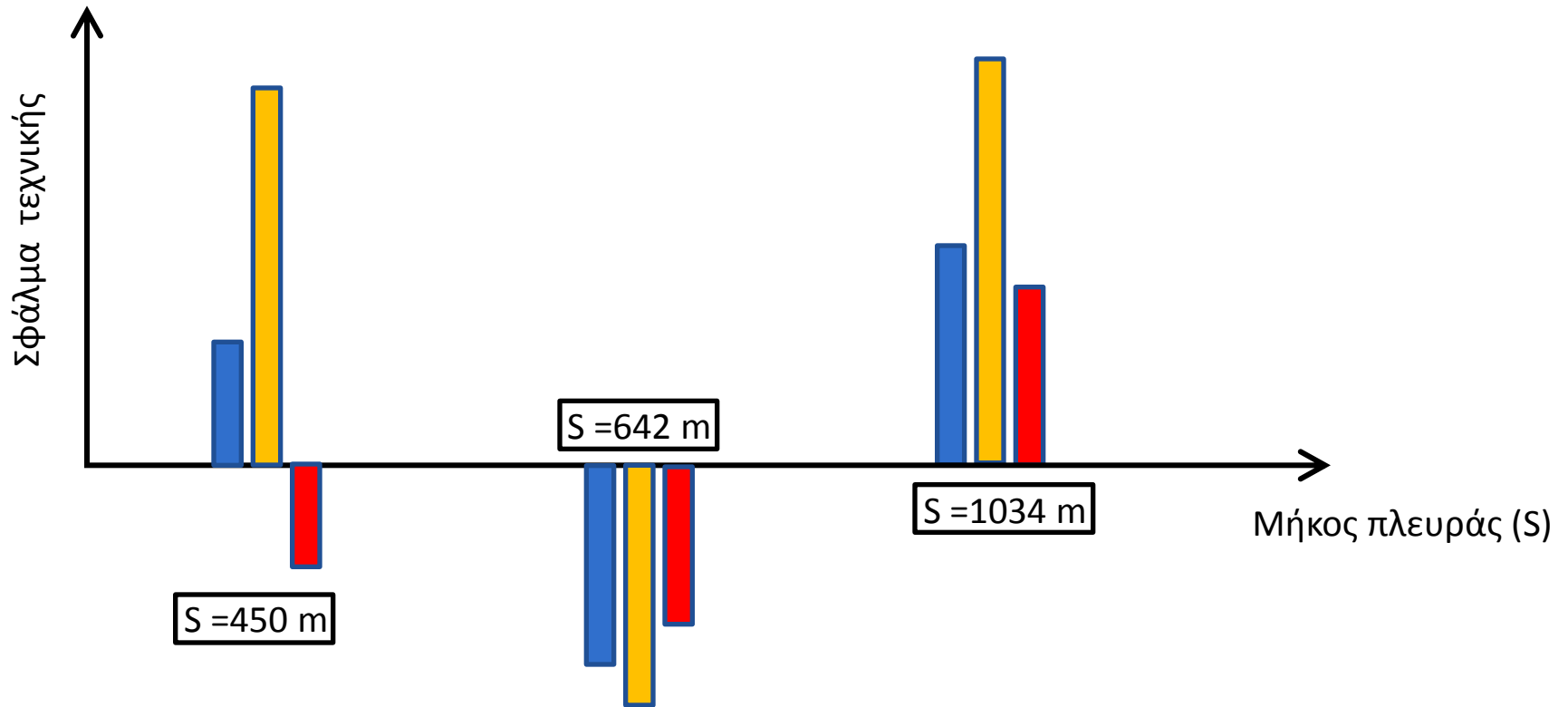
Πλευρά δικτύου i-j	Γεωμετρική χωροστάθμηση $\Delta H_{ij} (\gamma.\chi) - \Delta H_{ij} (\text{true})$	Τριγωνομετρική υψομετρία $\Delta H_{ij} (\tau.υ) - \Delta H_{ij} (\text{true})$	Χωροστάθμηση μέσω GPS $\Delta H_{ij} (\text{GPS/N}) - \Delta H_{ij} (\text{true})$
...
...
43 - 12	0.002	-0.051	0.012
...
...
Statistics	Max = Min = Mean = σ = Rms =	Max = Min = Mean = σ = Rms =	Max = Min = Mean = σ = Rms =

Σφάλματα υψομετρικών τεχνικών

(ενδεικτικό παράδειγμα)

Πλευρά δικτύου i-j	Γεωμετρική χωροστάθμηση $\Delta H_{ij} (\gamma.\chi) - \Delta H_{ij} (\text{true})$	Τριγωνομετρική υψομετρία $\Delta H_{ij} (\tau.υ) - \Delta H_{ij} (\text{true})$	Χωροστάθμηση μέσω GPS $\Delta H_{ij} (\text{GPS/N}) - \Delta H_{ij} (\text{true})$
...
...	<p>ΠΡΟΣΟΧΗ. Τα σφάλματα μπορεί να είναι είτε θετικά είτε αρνητικά – το πρόσημο τους θα πρέπει να διατηρείται! Στον υπολογισμό των statistics δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείτε τις απόλυτες τιμές τους!</p>		
43 - 12			
...
...
Statistics	Max = Min = Mean = σ = Rms =	Max = Min = Mean = σ = Rms =	Max = Min = Mean = σ = Rms =

Σφάλματα υψομετρικών τεχνικών σε σχέση με το μήκος πλευράς (ενδεικτικό παράδειγμα)

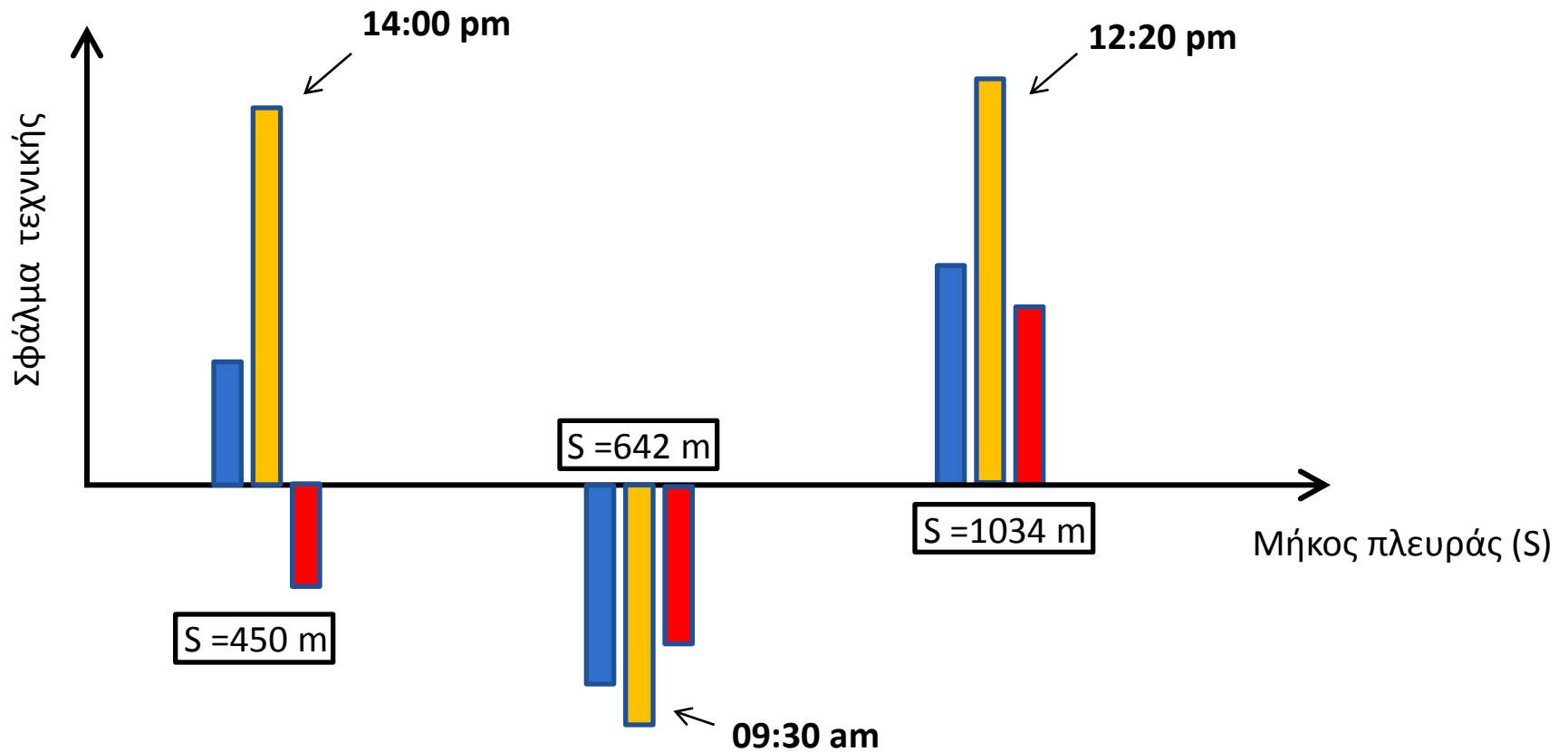


Γεωμετρική χωροστάθμηση

Τριγωνομετρική υψομετρία

Χωροστάθμηση με GPS

Σφάλματα υψομετρικών τεχνικών σε σχέση με το μήκος πλευράς (ενδεικτικό παράδειγμα)



Γεωμετρική χωροστάθμηση

Τριγωνομετρική υψομετρία

Χωροστάθμηση με GPS

Τεχνική έκθεση

Με βάση την εμπειρία που αποκτήσατε από τις μετρήσεις πεδίου και τα αποτελέσματα των προαναφερθέντων συγκρίσεων, θα συντάξετε τεχνική έκθεση στην οποία θα σχολιάζονται οι διαφορές που προέκυψαν μεταξύ των διαφορετικών υψομετρικών τεχνικών στο δίκτυο του Μεταλλικού καθώς και η συμπεριφορά της ακρίβειας για κάθε τεχνική χωριστά.