



Πανεπιστήμιο
Αιγαίου

Ανοικτά
Ακαδημαϊκά
Μαθήματα



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΚΑΙ ΓΣΠ

Διευθυντής: καθηγητής Ι. Ν. Χατζόπουλος



Εισαγωγή στην Τοπογραφία & ΓΣΠ

Καθηγητής Ιωάννης Ν. Χατζόπουλος

ihat@aegean.gr

http://www.env.aegean.gr/labs/Remote_sensing/Remote_sensing.htm



Εργαστήριο-02
Διόρθωση και υπολογισμός όδευσης

Άδειες Χρήσης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, διαγράμματα, κείμενα, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα. Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.



Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Εργαστήριο 2

Διόρθωση και υπολογισμός όδευσης

- Δίνονται οι παρατηρήσεις από την ταχυμετρική αποτύπωση της περιοχής Μακρύρρεμα. Υπάρχουν τέσσερα πολυγωνικά σημεία K1, K2, K3, και K4 και στο καθένα από αυτά έχει τοποθετηθεί το ταχύμετρο και έχουν μετρηθεί με τη σταδία οι γειτονικές κορυφές και τα σημεία λεπτομερειών για την αποτύπωση της περιοχής. Οι συντεταγμένες της κορυφής K1 είναι ($X=720166.38$, $Y=4330726.74$, $Z=2.84$), και το αζιμούθιο $\alpha_{14} = 312.93\beta$

Εργαστήριο 2

Ταχυμετρική αποτύπωση της περιοχής Μακρύρρεμα.

Κλειστή πολυγωνική όδευση K1, K2, K3, και K4

Οι συντεταγμένες της κορυφής K1 είναι ($X=720166.38$, $Y=4330726.74$, $Z=2.84$), και το αζιμούθιο $\alpha_{14}=312.93^\beta$.

Κορυφή K1 Υψος οργάνου = 1.53

No. Περύγρ.	g	t	Οριζ.Γων.	Ζενιθ.Απ.
K2	49.2	2.20	46.790	88.213
K4	44.2	0.74	351.664	102.459

Κορυφή K2 Υψος οργάνου = 1.55

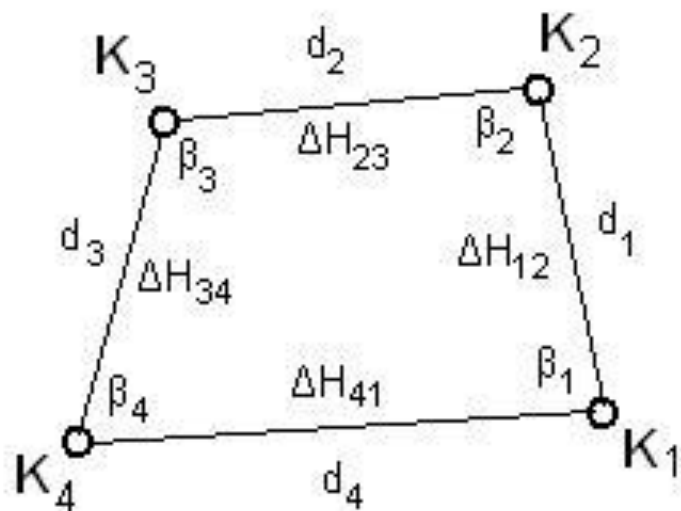
No. Περύγρ.	g	t	Οριζ.Γων.	Ζενιθ.Απ.
K1	48.9	2.42	203.099	109.803
K3	55.2	2.40	302.224	96.398

Κορυφή K3 Υψος οργάνου = 1.67

No. Περύγρ.	g	t	Οριζ.Γων.	Ζενιθ.Απ.
K4	47.6	2.77	111.509	114.427
K2	55.2	2.40	26.703	101.789

Κορυφή K4 Υψος οργάνου = 1.48

No. Περύγρ.	g	t	Οριζ.Γων.	Ζενιθ.Απ.
K1	44.3	0.07	292.788	100.708
K3	47.6	0.60	171.853	85.285



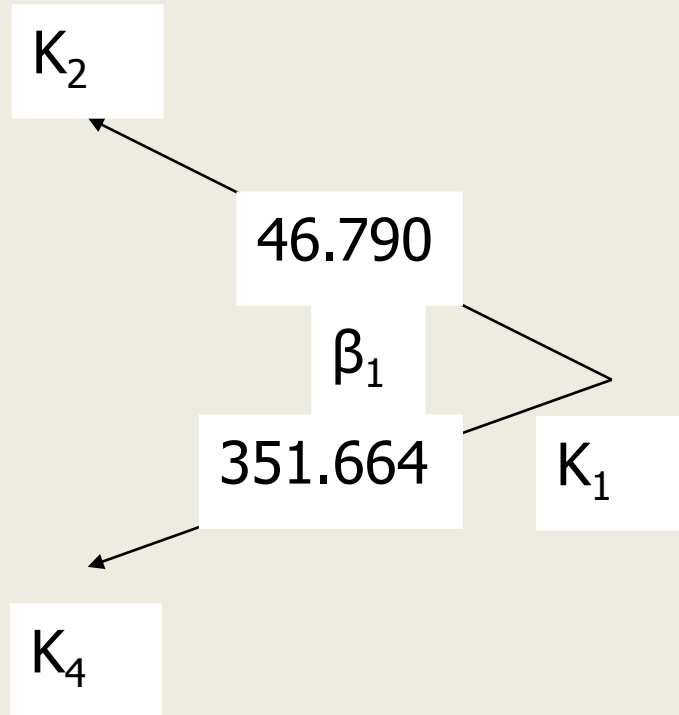
Ζητούνται

(α) Να αποσπάσετε από τις παρατηρήσεις τις γωνίες στις κορυφές $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$, το μέσο όρο για τις οριζόντιες αποστάσεις d_1, d_2, d_3, d_4 , και το μέσο όρο για τις υψομετρικές διαφορές $\Delta H_{12}, \Delta H_{23}, \Delta H_{34}, \Delta H_{41}$.

- Χρησιμοποιείτε τους τύπους: $\beta_1 = (\text{Οριζ.Γων.}K_1 \rightarrow K_2) - (\text{Οριζ.Γων.}K_1 \rightarrow K_4) + \varepsilon \cdot 400$
- $B2 = (\text{Οριζ.Γων.}K_2 \rightarrow K_3) - (\text{Οριζ.Γων.}K_2 \rightarrow K_1) + \varepsilon \cdot 400$, κτλ., όπου $\varepsilon = 0$ εφόσον το αποτέλεσμα της αφαίρεσης είναι θετικό και $\varepsilon = 1$ όταν το αποτέλεσμα είναι αρνητικό.
- $d_{ij} = g_{ij} \cdot \eta \mu^2(\text{Ζενίθ.Απ.}_{ij})$ και $d'_{ij} = (d_{ij} + d_{ji})/2$
- $\Delta H_{ij} = 0.5 \cdot g_{ij} \cdot \eta \mu(2(\text{Ζενίθ.Απ.}_{ij})) + (\text{Υψος οργάνου}) - t$, το t είναι το ύψος σκόπευσης επί του στόχου που είναι η σταδία.
Υπόψη ότι $\Delta H'_{ij} = (\Delta H_{ij} - \Delta H_{ji})/2$

Υπολογισμός οριζόντιας γωνίας

(α) Να αποσπάσετε από τις παρατηρήσεις τις γωνίες στις κορυφές $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$



$$\beta_1 = 446.790 - 351.664 = 95.126$$

Απόσταση, υψ. διαφορά

Να αποσπάσετε το μέσο όρο για τις οριζόντιες αποστάσεις d_1, d_2, d_3, d_4 , και το μέσο όρο για τις υψομετρικές διαφορές $\Delta H_{12}, \Delta H_{23}, \Delta H_{34}, \Delta H_{41}$.

$$d_{12} = 49.2 \times \eta\mu^2(88.213) = 47.533$$

$$\Delta H'_{12} = 0.5 \times 49.2 \times \eta\mu(2 \times 88.213) = 8.902$$

$$\Delta H_{12} = 8.902 + 1.53 - 2.20 = 8.232$$

$$d_{21} = 48.9 \times \eta\mu^2(109.803) = 47.750$$

$$\Delta H'_{21} = 0.5 \times 48.9 \times \eta\mu(2 \times 109.803) = -7.411$$

$$\Delta H_{21} = -7.411 + 1.55 - 2.42 = -8.281$$

$$d_{12} = (47.533 + 47.750)/2 = 47.6415$$

$$\Delta H_{12} = (8.232 + 8.281)/2 = 8.2565$$

- (β) Να κάνετε συνόρθωση της όδευσης και να υπολογισθούν οι οριζόντιες συντεταγμένες X , Y όλων των σημείων της όδευσης.
-
- (γ) Να κάνετε συνόρθωση των υψομετρικών διαφορών και στη συνέχεια να υπολογίσετε τα υψόμετρα όλων των κορυφών.
-
- (δ) αναφορά με περιγραφή της διαδικασίας και τους τύπους υπολογισμού.
-
- **Βοηθήματα:** Εκπαιδευτικό πρόγραμμα H/Y **CoGo_Jnh.exe.**

Συνόρθωση υψομέτρων

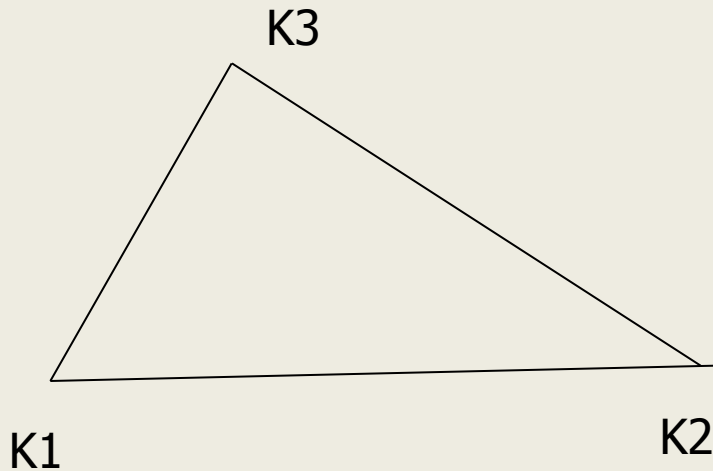
(γ) Να κάνετε συνόρθωση των υψομετρικών διαφορών και στη συνέχεια να υπολογίσετε τα υψόμετρα όλων των κορυφών.

- Υπολογίστε πρώτα το σφάλμα κλεισίματος $w_{\Delta H} = \Delta H_{12} + \Delta H_{23} + \Delta H_{34} + \Delta H_{41}$. Κανονικά το αλγεβρικό άθροισμα των υψομετρικών διαφορών πρέπει να κάνει μηδέν αλλά λόγω σφαλμάτων των μετρήσεων κάνει $w_{\Delta H}$. Στη συνέχεια διορθώστε τις αντίστοιχες υψομετρικές διαφορές ανάλογα με το μήκος της αντίστοιχης πλευράς

$$\Delta H'_i = \Delta H_i + w_{\Delta H} d_i / \sum_{j=1}^n d_j$$

και υπολογίστε τα υψόμετρα:
 $H_{K1} = 2.84 \text{ m}, H_{K2} = H_{K1} + \Delta H'_{12}, H_{K3} = H_{K2} + \Delta H'_{23}, \text{ κτλ.}$

Παράδειγμα τριγωνικής όδευσης



$$X_1 = 1000, Y_1 = 1000$$

$$A_{12} = 88.4333$$

$$\beta_1 = 67.4, \beta_2 = 36.3, \beta_3 = 96.5$$

$$d_{12} = 296.85, d_{23} = 259.35, d_{31} = 159.85$$

Προδιαγραφές ακρίβειας: $512/0.3 = 1707$

Κλίμακα 1:2000

No	Γωνία β	Αζιμούθιο α	Απόσταση d	Διαφορά DX	Διαφορά DY	X	Y
1	67.4					1000	1000
2	36.3	88.4333	296.85	291.964	53.638	1292.037	1053.439
3	96.5	324.6666	259.35	-240.125	97.993	1051.976	1151.258
4		221.1	159.85	-52.016	-151.15	1000.	1000.
		Sum	716.05	-176	.481		
Sum	200.2						
W	.2					Εμβαδόν	20697.694

$$\sigma_{xy} = \pm \sqrt{w_x^2 + w_y^2} = \pm \sqrt{0.176^2 + 0.481^2} = \pm 0.512m = \pm 512mm$$

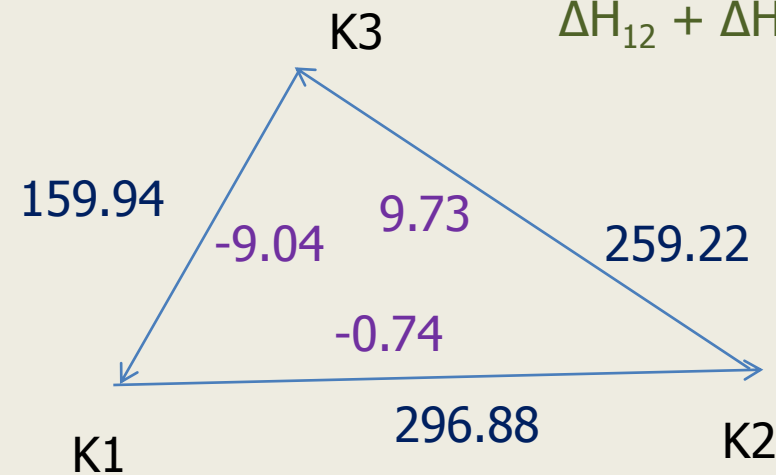
Υψόμετρα

$$d_{12} = \sqrt{\Delta X_{12}^2 + \Delta Y_{12}^2} = 296.88$$

$$d_{23} = \sqrt{\Delta X_{23}^2 + \Delta Y_{23}^2} = 259.22$$

$$d_{31} = \sqrt{\Delta X_{31}^2 + \Delta Y_{31}^2} = 159.94$$

$$\Delta H_{12} + \Delta H_{23} + \Delta H_{31} = w_H = -0.74 + 9.73 - 9.04 = -0.06$$



$$H_2 = H_1 + \Delta H_{12} - w_H \times \frac{d_{12}}{\Sigma d} =$$

$$100.00 - 0.74 + 0.06 \times \frac{296.88}{716.05} = 99.27$$

$$H_3 = 99.27 + 9.73 + 0.06 \times \frac{259.22}{716.05} = 109.03$$

$$H_1 = 109.03 - 9.04 + 0.06 \times \frac{159.94}{716.05} = 100.00$$

$$H_1 = 100$$

$$\Delta H_{12} = -0.74$$

$$\Delta H_{23} = 9.73$$

$$\Delta H_{31} = -9.04$$