

σχετικά σκαριφήματα και μετρήσεις, με σκοπό να συνταχθεί τεύχος εξασφαλίσεων για μελλοντική χρήση, που αποτελεί απαραίτητο στοιχείο της αποτύπωσης.

Η επιλογή των σημείων των κορυφών της όδευσης γίνεται με τα παρακάτω κριτήρια :

α. Τα μήκη των πλευρών πρέπει να είναι κατά το δυνατόν μεγάλα, αλλά όχι μεγαλύτερα απ' αυτά που καθορίζονται από τους ελληνικούς κανονισμούς

β. Από κάθε κορυφή πρέπει να υπάρχει ορατότητα προς την προηγούμενη και την επόμενη κορυφή.

γ. Η διαμόρφωση του εδάφους γύρω από τη θέση των κορυφών πρέπει να επιτρέπει την εύκολη και ασφαλή τοποθέτηση του ταχυμέτρου για τη μέτρηση των γωνιών και των ταχυμετρικών στοιχείων.

δ. Η μορφολογία του εδάφους κατά μήκος των πλευρών της όδευσης πρέπει να είναι κατά το δυνατόν ομαλή, για να γίνεται με μεγαλύτερη ακρίβεια η μέτρηση των πλευρών της όδευσης με μετροταινία.

ε. Τα μήκη δύο διαδοχικών πλευρών πρέπει να έχουν λόγο μεγαλύτερο του 1:3.

στ. Όταν η όδευση είναι ανοικτή, οι γωνίες θλάσης δεν πρέπει να διαφέρουν κατά πολύ από τους 200^g, δηλαδή η όδευση πρέπει να είναι τεταμένη

ζ. Το συνολικό μήκος των οδεύσεων πρέπει να είναι μέσα στα όρια που καθορίζουν οι ελληνικοί κανονισμοί.

Τα μέγιστα όρια του μήκους των πλευρών της όδευσης και του συνολικού μήκους της όδευσης, ανάλογα με την επιθυμητή κλίμακα σχεδίασης της αποτύπωσης και τη μορφολογία του εδάφους, σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Κλίμακες	Μέγιστα μήκη οδεύσεων		Μέγιστα μήκη πλευρών	
	Πεδινό	Ορεινό	Πεδινό	Ορεινό
1:200	750 m	1000 m	30 m	75 m
1:500	900 m	1000 m	75 m	100 m
1:1000	1000 m	1300 m	100 m	150 m
1:2000	1500 m	2200 m	150 m	200 m
1:5000	2500 m	3000 m	250 m	300 m
1:10000	3500 m	4500 m	400 m	500 m

Όταν τα μήκη των οδεύσεων ξεπερνούν τα παραπάνω όρια και δεν είναι δυνατή η έδρευση τριγωνομετρικών σημείων, επιβάλλεται ο υπολογισμός πολυγωνομετρικού κάμβου από τρεις τουλάχιστο συγκλίνουσες οδεύσεις.

Μέτρηση των πλευρών της όδευσης

Η μέτρηση των πλευρών γίνεται με μετροταινία σε μετάβαση και επιστροφή. Η πύκνωση των ευθυγραμμίων πρέπει να γίνεται με ταχύμετρο. Πρέπει να γίνεται προσπάθεια για αποφυγή και διόρθωση όλων των σφαλμάτων που υπεισέρχονται κατά την μέτρηση αποστάσεων (π.χ. λόγω βέλους της μετροταινίας, λόγω κακής πύκνωσης, κ.τ.λ.), ιδιαίτερα σε οδεύσεις μεγάλης ακρίβειας.

Η μέτρηση με σύγχρονα ηλεκτρονικά όργανα των πλευρών της όδευσης δίνει πολύ μεγάλη ακρίβεια και είναι προτιμότερη η εφαρμογή τους για τη μέτρηση των πλευρών της όδευσης από τη μέτρηση με μετροταινία.

Η επιτρεπόμενη διαφορά, ανάλογα με τη μορφή του εδάφους και την κλίμακα σχεδίασης, μεταξύ της μέτρησης με μετροταινία κατά τη μετάβαση και την επιστροφή, δίνεται στον παρακάτω πίνακα :

Κλίμακες	Ομαλό έδαφος	Κεκλιμένο έδαφος
1:200	M $0.002 \sqrt{M} + \frac{M}{10000}$	M $0.004 \sqrt{M} + \frac{M}{5000}$
1:500	M $0.004 \sqrt{M} + \frac{M}{5000}$	M $0.006 \sqrt{M} + \frac{M}{2500}$
1:1000	M $0.006 \sqrt{M} + \frac{M}{2500}$	M $0.008 \sqrt{M} + \frac{M}{1250}$
1:2000	M $0.006 \sqrt{M} + \frac{M}{2500}$	M $0.008 \sqrt{M} + \frac{M}{1250}$
1:5000	M $0.006 \sqrt{M} + \frac{M}{2500}$	M $0.008 \sqrt{M} + \frac{M}{1250}$

όπου M = μήκος πλευράς

Μέτρηση των γωνιών της όδευσης

Η μέτρηση των γωνιών θλάσης της όδευσης γίνεται με θεοδόλιχο σε δύο θέσεις τηλεσκοπίου και τουλάχιστο σε δύο περιόδους. Σε οδεύσεις ακριβείας πρέπει να γίνονται διορθώσεις και αναγωγές όλων των σφαλμάτων που επηρεάζουν τις μετρήσεις γωνιών

(π.χ. σφάλμα λανθασμένης κέντρωσης ή λανθασμένης σκόπευσης) και που δεν διορθώνεται με τη μέτρηση σε δύο θέσεις τηλεσκοπίου και διαφορετικές περιόδους.

Η.2.3 Επίλυση των οδεύσεων

Επίλυση όδευσης λέγεται η διαδικασία υπολογισμού των ορθογωνίων συντεταγμένων όλων των κορυφών της όδευσης στο σύστημα συντεταγμένων που χρησιμοποιούμε (κρατικό ή ανεξάρτητο).

Η διαδικασία επίλυσης της όδευσης βασίζεται στη χρησιμοποίηση του 1ου, 2ου και 3ου θεμελιώδους προβλήματος.

Ο τρόπος υπολογισμού των γωνιακών σφαλμάτων διαφέρει ανάλογα με το είδος της όδευσης. Στη συνέχεια θα επιλύσουμε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά παραδείγματα οδεύσεων.

Θα ξεκινήσουμε από τη γενική επίλυση μιας πλήρως εξαρτημένης όδευσης, γιατί είναι η συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη αλλά και η επίλυση της παρουσιάζει γενικότερο ενδιαφέρον καθώς είναι ενδεικτική για τη διαδικασία επίλυσης όλων των οδεύσεων. Η χρησιμοποίηση ειδικών εντύπων επίλυσης όδευσης βοηθά στη μεθόδευση της διαδικασίας επίλυσης ικανοποιητικά.

Η.2.3.α Ανοικτή πλήρως εξαρτημένη όδευση (σχ.83)

Δίδονται : οι συντεταγμένες των σημείων A (X_A, Ψ_A), B (X_B, Ψ_B), Γ (X_G, Ψ_G) και Δ (X_D, Ψ_D).

Μετρήθηκαν : οι πλευρές $S_{i(i+1)}$ και οι γωνίες θλάσης β_i .

Ζητούνται : οι συντεταγμένες όλων των κορυφών X_i, Ψ_i .

Βήματα υπολογισμού

1. Υπολογίζουμε τις γωνίες διεύθυνσης α_{AB} και α_{GD} , εφαρμόζοντας το 2ο Θεμελιώδες πρόβλημα :

Χρησιμοποιούμε τις βοηθητικές τιμές $\alpha_{o(AB)} = \text{τοξ εφ} \frac{|X_B - X_A|}{|\Psi_B - \Psi_A|}$ και

$\alpha_{o(\Gamma\Delta)} = \text{τοξ εφ} \frac{|X_\Delta - X_\Gamma|}{|\Psi_\Delta - \Psi_\Gamma|}$ και διερευνώντας τη σχέση των προσήμων των $\frac{\Delta x}{\Delta \psi}$,

βρίσκουμε τις α_{AB} και $\alpha_{\Gamma\Delta}$.

2. Υπολογίζουμε τη γωνία διεύθυνσης $\alpha'_{\Gamma\Delta}$ χρησιμοποιώντας τις μετρήσεις των γωνιών θλάσης β^i και το 3ο θεμελιώδες πρόβλημα :

$$\alpha'_{\Gamma\Delta} = \alpha_{AB} + \sum_1^v \beta^i + vx200 - Kx400 \quad (\text{όπου } v: \text{ο αριθμός των γωνιών θλάσης})$$

3. Βρίσκουμε το συνολικό γωνιακό σφάλμα $W_\beta = \alpha_{\Gamma\Delta} - \alpha'_{\Gamma\Delta}$

4. Υπολογίζουμε τη διόρθωση που πρέπει να γίνει στις μετρηθείσες γωνίες θλάσης για να εξουδετερωθεί το σφάλμα :

$$\text{Διόρθωση } \delta_\beta = \frac{W_\beta}{v} \quad (v: \text{ο αριθμός των γωνιών θλάσης}).$$

5. Βρίσκουμε τις διορθωμένες τιμές των γωνιών θλάσης :

$$\beta_i = \beta^i + \delta_\beta$$

6. Χρησιμοποιώντας τις διορθωμένες γωνίες θλάσης β_i υπολογίζουμε τις γωνίες διεύθυνσης όλων των πλευρών της όδευσης :

$$\alpha_{i(i+1)} = \alpha_{AB} + \sum_1^v \beta_i + vx200 - Kx400$$

Στη φάση αυτή ελέγχουμε αν έχει γίνει σωστά η διόρθωση του γωνιακού σφάλματος, οπότε πρέπει να είναι :

$$\alpha_{\Gamma\Delta} = \alpha_{AB} + \sum_1^v \beta^i + vx200 - Kx400$$

αυτή προκύπτει από την εφαρμογή του 2ου θεμελιώδους προβλήματος).

7. Υπολογίζουμε τα $\Delta'x$ και $\Delta'\psi$ των πλευρών χρησιμοποιώντας τα μήκη των πλευρών $S_{i(i+1)}$ που μετρήθηκαν και το 1ο θεμελιώδες πρόβλημα.

$$\Delta'x_{i(i+1)} = S_{i(i+1)} \times \eta\mu \alpha_{i(i+1)}$$

$$\Delta'\psi_{i(i+1)} = S_{i(i+1)} \times \sigma\upsilon\nu \alpha_{i(i+1)}$$

8. Υπολογίζουμε τα γραμμικά σφάλματα W_x και W_ψ

$$W_X = (X_\Gamma - X_B) - \sum \Delta'_X$$

$$W_\psi = (\Psi_\Gamma - \Psi_B) - \sum \Delta'_\psi$$

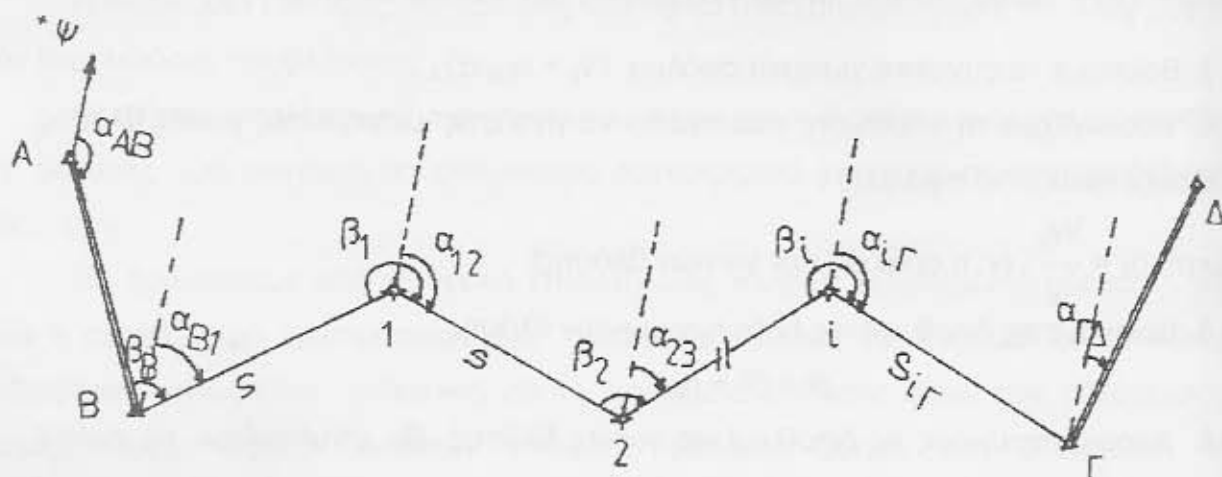
9. Κατανέμομε το σφάλμα διορθώνοντας τα Δ'_X και Δ'_ψ κατά

$$\delta_X = \frac{W_X}{\sum S} \times S_{i(i+1)} \quad \text{και} \quad \delta_\psi = \frac{W_\psi}{\sum S} \times S_{i(i+1)}$$

10. Υπολογίζομε τις ορθογώνιες συντεταγμένες των κορυφών με βάση τις διορθωμένες τιμές των Δ_X και Δ_ψ .

$$X_{i+1} = X_i + \Delta_{X i(i+1)}$$

$$\Psi_{i+1} = \Psi_i + \Delta_{\psi i(i+1)}$$



σχη.83

Κατά την επίλυση της οδεύσεως οι στρογγυλεύσεις των διαφόρων μεγεθών γίνονται με τα δεκαδικά ψηφία που μετρούνται (π.χ. αν υπολογίσαμε $\delta_B = +0.00085$ η διόρθωση θα γίνει στις μισές γωνίες $\delta_B = +0.0008$ και τις άλλες μισές $\delta_B = +0.0009$ ή αν βρήκαμε $\Delta_X = +51.3858$ αυτό θα γραφεί $\Delta_X = +51.39$).

Οι τριγωνομετρικοί αριθμοί, όπου χρησιμοποιούνται, πρέπει να παίρνονται με 5 τουλάχιστο δεκαδικά ψηφία.

Ανεκτά όρια σφαλμάτων

Για την επίλυση των οδεύσεων καθορίζονται ανεκτά όρια γωνιακών σφαλμάτων, σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς. Τα σφάλματα που υπολογίζονται στις επιλυμένες οδεύσεις πρέπει να είναι μικρότερα από τις τιμές που δίνουν οι κανονισμοί για

$$* \frac{x}{v} = p \left[\frac{x}{v} \right]_{45\%} + n \left[\frac{x}{v} + 1 \right]_{45\%} \quad \begin{matrix} p, n, v \in \mathbb{N} \\ x \in \mathbb{R} \end{matrix}$$

$p + n = v$

τα επιτρεπόμενα σφάλματα. Σε αντίθετη περίπτωση αναζητείται ο εντοπισμός και η διόρθωση στα στοιχεία της όδευσης που μετρήθηκαν (πλευρές, γωνίες), μέχρις ότου τα σφάλματα (γωνιακά ή γραμμικά) να βρίσκονται μέσα στα ανεκτά όρια. Μόνο μετά από τον έλεγχο αυτό προχωράμε στην επίλυση της όδευσης.

Τα ολικά γωνιακά σφάλματα (W_B) κατά τον υπολογισμό των πολυγωνικών οδεύσεων δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις παραπάνω μέγιστες τιμές :

Κλίμακες	Ομαλό έδαφος		Κεκλιμένο έδαφος	
	Πρωτεύουσες	Δευτερεύουσες	Πρωτεύουσες	Δευτερεύουσες
1:200	1 \sqrt{N}	1.5 \sqrt{N}	2 \sqrt{N}	3 \sqrt{N}
1:500	2 \sqrt{N}	3.0 \sqrt{N}	3 \sqrt{N}	5 \sqrt{N}
1:1000	2 \sqrt{N}	5.0 \sqrt{N}	5 \sqrt{N}	8 \sqrt{N}
1:2000				
1:5000	3 \sqrt{N}	5.0 \sqrt{N}	5 \sqrt{N}	8 \sqrt{N}
1:10000				

όπου N : ο αριθμός των κορυφών και το επιτρεπόμενο σφάλμα σε ($^{\circ}$).

Τα ανεκτά όρια του ολικού γραμμικού σφάλματος $W_S = \sqrt{W_x^2 + W_y^2}$ για οδεύσεις που μετρήθηκαν με μετροταινία, καθορίζονται από τις τιμές του παρακάτω πίνακα :

Κλίμακες	Ομαλό έδαφος		Κεκλιμένο έδαφος	
	Πρωτεύουσες	Δευτερεύουσες	Πρωτεύουσες	Δευτερεύουσες
1:200	$0.005\sqrt{S} + 0.05$	$0.01\sqrt{S} + 0.05$	$0.01\sqrt{S} + 0.10$	$0.02\sqrt{S} + 0.10$
1:500				
1:1000	$0.01\sqrt{S} + 0.10$	$0.02\sqrt{S} + 0.10$	$0.02\sqrt{S} + 0.20$	$0.04\sqrt{S} + 0.20$
1:2000	$0.02\sqrt{S} + 0.10$	$0.04\sqrt{S} + 0.10$	$0.04\sqrt{S} + 0.20$	$0.08\sqrt{S} + 0.20$
1:5000	$0.04\sqrt{S} + 0.20$	$0.06\sqrt{S} + 0.20$	$0.06\sqrt{S} + 0.40$	$0.10\sqrt{S} + 0.40$

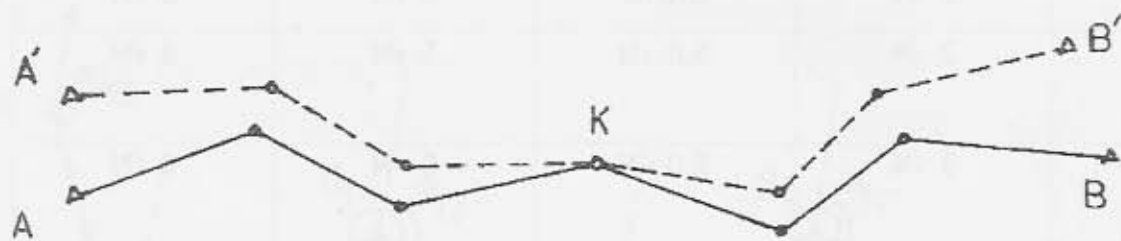
όπου S : συνολικό μήκος της όδευσης σε m.

Μια συνήθης αιτία για να μην "κλείνει" η όδευση είναι η ύπαρξη χονδροειδούς σφάλματος σε κάποια μέτρηση μιας γωνίας θλάσης. Ο έλεγχος αυτός μπορεί να γίνει στο

γραφείο, χωρίς να αναγκαστούμε να μετρήσουμε όλες τις γωνίες της όδευσης αν η όδευση είναι πλήρως εξαρτημένη ή κλειστή, όπως παρακάτω :

Επιλύουμε την όδευση AKB χωρίς να διορθώσουμε τα σφάλματα. Αν υπάρχει χονδροειδές γωνιακό σφάλμα, π.χ. στην κορυφή K, η όδευση θα έχει τη θέση AKB' (σχ.84). Αν επιλύσουμε στη συνέχεια κατά την αντίστροφη έννοια (ξεκινώντας από το B προς το A) την όδευση, αυτή θα έχει τη θέση BKA'. Είναι φανερό ότι από τις δύο επιλύσεις θα προκύψουν διαφορές στις συντεταγμένες όλων των κορυφών εκτός από την κορυφή K, όπου υπάρχει το σφάλμα .

Με τον τρόπο αυτόν εντοπίζεται η πιθανή θέση του χονδροειδούς γωνιακού σφάλματος, οπότε μετράμε επί τόπου στο έδαφος μόνο τη συγκεκριμένη γωνία (β_k).



σχ.84

Εφαρμογή επίλυσης πλήρως εξαρτημένης όδευσης

Της ανοικτής πλήρως εξαρτημένης όδευσης του σχήματος (σχ.85) δίνονται

$$X_A = + 17319.66$$

$$\Psi_A = + 9954.66$$

$$X_B = + 17830.49$$

$$\Psi_B = + 7802.31$$

$$X_\Gamma = + 17997.64$$

$$\Psi_\Gamma = + 7931.00$$

$$X_\Delta = + 18051.26$$

$$\Psi_\Delta = + 7911.33$$

Μετρήθηκαν :

$$\beta'_B = 70^g.3960$$

$$\beta'_1 = 177.4230$$

και

$$S_{B1} = 61.42 \text{ m}$$

$$\beta'_2 = 262.0920$$

$$S_{12} = 50.80$$

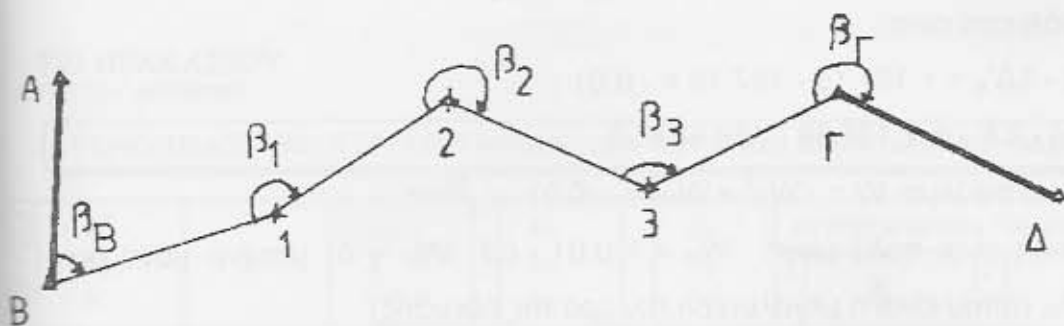
$$\beta'_3 = 159.2780$$

$$S_{23} = 47.56$$

$$\beta'_4 = 268.0180$$

$$S_{3\Gamma} = 63.04$$

Ζητούνται : τα X_i, Ψ_i



σχ.85

1. Για την α_{AB} είναι:
$$\frac{\Delta x}{\Delta \psi} = \frac{X_B - X_A}{\Psi_B - \Psi_A} = \frac{+510.83}{-2152.35} \text{ και } \alpha_0 = 14.8348 \rightarrow \alpha_{AB} = 185.1652$$

Για την $\alpha_{\Gamma\Delta}$ είναι:
$$\frac{\Delta x}{\Delta \psi} = \frac{X_\Delta - X_\Gamma}{\Psi_\Delta - \Psi_\Gamma} = \frac{+53.62}{-19.67} \text{ και } \alpha_0 = 77.6166 \rightarrow \alpha_{\Gamma\Delta} = 122.3834$$

2. Χρησιμοποιώντας τις μετρήσεις των γωνιών θλάσης έχουμε :

$$\alpha'_{\Gamma\Delta} = \alpha_{AB} + \sum_B^\Gamma \beta'_i + v \times 200 - K \times 400 \text{ και}$$

$$\alpha'_{\Gamma\Delta} = 185.1652 + 937.2070 + 5 \times 200 - K \times 400 = 2122.3722 - 5 \times 400 = 122.3722$$

3. Το συνολικό γωνιακό σφάλμα είναι :

$$W_\beta = \alpha_{\Gamma\Delta} - \alpha'_{\Gamma\Delta} = 122.3834 - 122.3722 = +0.0112 \text{ και πρέπει } W_\beta < W_{\text{επ}}.$$

4. Η διόρθωση για κάθε γωνιομέτρηση θα είναι
$$\delta_\beta = \frac{+0.0112}{5} = \frac{3 \times 0.0022}{2 \times 0.0023}$$

5. Οι διορθωμένες τιμές των γωνιών θλάσης θα είναι $\beta_i = \beta'_i + \delta_\beta$, όπως στο έντυπο.

6. Χρησιμοποιώντας τις διορθωμένες τιμές των β_i υπολογίζουμε τις γωνίες διεύθυνσης όλων των πλευρών της όδευσης :

$$\alpha_{B1} = 185.1652 + 70.3982 + 200 - K \times 400 = 55.5634$$

$$\alpha_{12} = 55.5634 + 177.4252 + 200 - K \times 400 = 32.9886$$

$$\alpha_{23} = 32.9886 + 262.0942 + 200 - K \times 400 = 95.0828$$

$$\alpha_{3\Gamma} = 95.0828 + 159.2803 + 200 - K \times 400 = 54.3631$$

$$\alpha_{\Gamma\Delta} = 54.3631 + 268.0203 + 200 - K \times 400 = 122.3834 \text{ (έλεγχος)}$$

7. Υπολογίζουμε τα $\Delta'x$ και $\Delta'\psi$ όπως φαίνεται στο σχετικό έντυπο.

100/000	
Α	
Β	26
Γ	26
Δ	26
Ε	26
Σ	130
Τ	26
Θ	26
Κ	
Λ	
Μ	
Ν	
Ξ	
Ο	
Π	
Ρ	
Σ	
Τ	
Υ	
Φ	
Χ	
Ψ	
Ω	

8. Τα γραμμικά σφάλματα είναι :

$$W_x = (X_I - X_B) - \Sigma \Delta'_x = + 167.15 - 167.16 = - 0.01$$

$$W_\psi = (\Psi_I - \Psi_B) - \Sigma \Delta'_\psi = + 128.69 - 128.69 = 0$$

και το ολικό γραμμικό σφάλμα $W = \sqrt{W_x^2 + W_\psi^2} = \pm 0.01 < W_{\text{επ}}$

9. Το σφάλμα επειδή είναι πολύ μικρό $W_x = - 0.01$ και $W_\psi = 0$ μπαίνει μόνο σαν διόρθωση σε ένα Δ_x (όπου είναι η μεγαλύτερη πλευρά της όδευσης)

10. Υπολογίζομε τα διορθωμένα Δ_x και Δ_ψ .

11. Και τις ορθογώνιες συντεταγμένες : $x_{i+1} = x_i + \Delta_{x(i+1)}$ και $\psi_{i+1} = \psi_i + \Delta_{\psi(i+1)}$, όπως στο έντυπο.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΚΟΡΥΦΩΝ ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΗΣ ΟΔΕΥΣΗΣ

ΚΟΡΥΦΕΣ	β $\delta\beta$ β	α	Sin α S Cos α	+	Δx δx Δx	+	$\Delta \psi$ $\delta \psi$ $\Delta \psi$	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΤΩΝ ΚΟΡΥΦΩΝ		ΚΟΡΥΦΕΣ
								X	Ψ	
A		185,1652								
B	70,3960 +0,0022 70,3982	55,5634	+0,76612 61,42 +0,64269	+	47,06 - 47,06	+	39,47 - 39,47	+ 17.830,49	+ 7.802,31	
Δ	177,4230 +0,0022 177,4252	32,9886	+0,49530 50,80 +0,86872	+	25,16 - 25,16	+	44,13 - 44,13	+ 17.877,55	+ 7.841,78	
2	262,0920 +0,0022 262,0942	95,0828	+0,99702 47,56 +0,07716	+	47,42 - 47,42	+	3,67 - 3,67	+ 17.902,71	+ 7.885,91	
3	159,2780 +0,0023 159,2803	54,3631	+0,75387 63,04 +0,65702	+	47,52 -0,01 47,51	+	41,42 - 41,42	+ 17.950,13	+ 7.889,58	
Γ	268,0180 +0,0023 268,0203	122,3834						+ 17.997,64	+ 7.931,00	
Δ										
$\Sigma \beta = 937,2070$			$\Sigma S = 222,82$		$\Sigma \Delta x = +167,16$		$\Sigma \Delta \psi = +128,67$	$X_V - X_0 = +167,15$	$\Psi_V - \Psi_0 = +128,69$	

$\alpha'_{v+1} = \alpha_{01} + \sum_1^v \beta_i + v \cdot 200 - k \cdot 400 = 122,3722$	$\delta_{xi} = \frac{W_x}{\Sigma S} S_i \quad W_x = (X_V - X_0) - \Sigma \Delta x = -0,01$
$W_\beta = \alpha'_{v+1} - \alpha'_{v+1} = +0,0112$	$\delta_{\psi i} = \frac{W_\psi}{\Sigma S} S_i \quad W_\psi = (\Psi_V - \Psi_0) - \Sigma \Delta \psi = 0$
$\delta_\beta = \frac{W_\beta}{v} = \frac{+0,0112}{5} = \begin{cases} 3 \times 0,0022 \\ 2 \times 0,0023 \end{cases}$	