

Χαρτογραφία II

Άσκηση 7

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ

Το κρατικό σύστημα αναφοράς της χώρας είναι το σύστημα ΕΓΣΑ '87. Σύμφωνα με το σύστημα αυτό, οι συντεταγμένες κάθε σημείου του χώρου αναφέρονται στο επίπεδο της Εγκάρσιας Μερκατορικής Προβολής (με κεντρικό μεσημβρινό το μεσημβρινό με $\lambda=24^\circ$ και συντελεστή κλίμακας $k_0=0.9996$), στο οποίο απεικονίζεται η επιφάνεια του ελλειψοειδούς GRS-80. Το ελλειψοειδές GRS-80 έχει διεθνή χρήση και ως αφετηρία του γεωγραφικού μήκους ($\lambda=0^\circ$) ορίζεται ο μεσημβρινός που διέρχεται από το Αστεροσκοπείο του Greenwich. Ο κύριος κορμός της χώρας στο σύστημα αυτό βρίσκεται μεταξύ των μεσημβρινών με $\lambda=20^\circ$ και $\lambda=28^\circ 30'$.

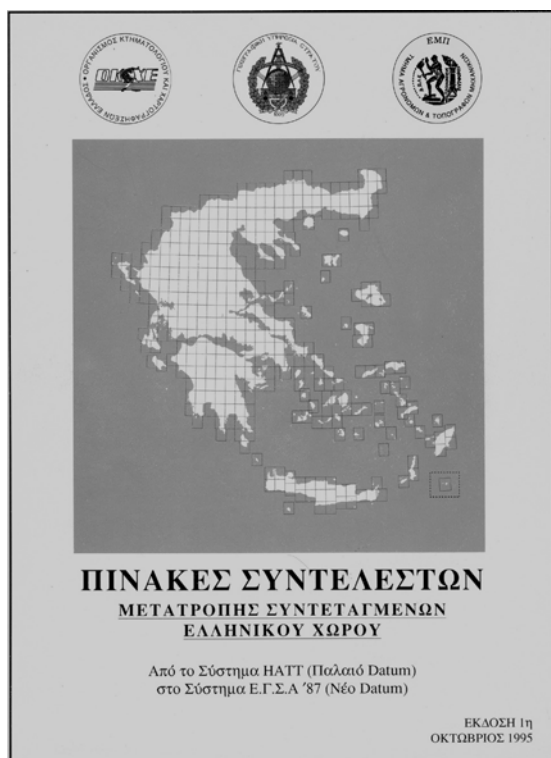
Στο παρελθόν το κρατικό σύστημα της χώρας αναφερόταν στα επίπεδα της Πλάγιας Αζιμουθιακής Ισαπέχουσας Προβολής (Hatt), όπου απεικονιζόταν η επιφάνεια του ελλειψοειδούς Bessel. Το σύστημα αυτό ήταν προσαρμοσμένο στον Ελληνικό χώρο και ως αφετηρία του γεωγραφικού μήκους ($\lambda=0^\circ$) είχε οριστεί ο μεσημβρινός που διέρχεται από το Αστεροσκοπείο Αθηνών. Κατά συνέπεια, ο κύριος κορμός της χώρας βρίσκεται μεταξύ των μεσημβρινών με $\lambda=-4^\circ$ και $\lambda=4^\circ 30'$.

Σήμερα οι χαρτογραφικές και εν γένει οι τοπογραφικές (γεωδαιτικές) εργασίες γίνονται στο σύστημα ΕΓΣΑ '87 (π.χ. Εθνικό Κτηματολόγιο). Υπάρχει όμως πλούσιο υλικό χαρτογραφικού υποβάθρου εκφρασμένο στο παλαιό σύστημα (Hatt), το οποίο σε ορισμένες εφαρμογές (χαρτογραφικές) είναι χρήσιμο και πρέπει να αξιοποιείται. Η αξιοποίηση του υλικού αυτού μπορεί να

γίνει αν οι συντεταγμένες κάθε σημείου του χώρου μπορούν να μετατραπούν από το παλαιό σύστημα (Hatt) στο σύγχρονο (ΕΓΣΑ '87).

Τα δύο αυτά συστήματα αναφοράς διαφέρουν ως προς την απεικόνιση και το ελλειψοειδές (μέγεθος, προσανατολισμός στο χώρο κλπ.), γεγονός που καθιστά την αναλυτική μετάβαση από το ένα στο άλλο μία αρκετά δύσκολη διαδικασία, ιδιαίτερα αν η μετατροπή γίνεται στα πλαίσια μιας γεωδαιτικής εργασίας η οποία προϋποθέτει υψηλές απαιτήσεις ακρίβειας.

Για χαρτογραφικές όμως εφαρμογές και με τη βοήθεια των συντεταγμένων των τριγωνομετρικών σημείων του κρατικού δικτύου της χώρας, που είναι εκφρασμένες και στα δύο συστήματα, προσδιορίστηκαν οι συντελεστές πολωνύμων 2^{ου} βαθμού για κάθε φύλλο χάρτη κλίμακας 1:50.000. Με τη βοήθεια των συντελεστών αυτών μπορεί να γίνει η μετατροπή των συντεταγμένων από το παλαιό σύστημα (Hatt) στο σύγχρονο (ΕΓΣΑ '87) με ακρίβεια της τάξης μερικών δεκάδων cm. Οι συντελεστές των πολωνύμων περιλαμβάνονται σε ειδική έκδοση (Σχήμα 1) του Οργανισμού Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδος (ΟΚΧΕ), της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού



Σχήμα 1

ΕΠΩΝΥΜΟ :

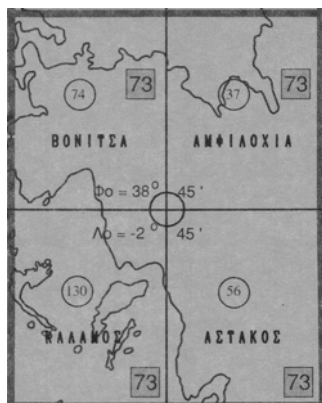
ΟΝΟΜΑ :

(ΓΥΣ) και της Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΣΑΤΜ-ΕΜΠ). Τα πολυώνυμα 2^{ου} βαθμού που χρησιμοποιούνται για τη μετατροπή είναι της μορφής:

$$X = A_0 + A_1 x + A_2 y + A_3 x^2 + A_4 y^2 + A_5 xy, \text{ και} \\ Y = B_0 + B_1 x + B_2 y + B_3 x^2 + B_4 y^2 + B_5 xy,$$

όπου:

(X, Y) είναι οι ζητούμενες συντεταγμένες στο προβολικό επίπεδο του ΕΓΣΑ '87,
(x, y) είναι οι γνωστές συντεταγμένες στα προβολικά επίπεδα του Hatt,
A₀, A₁, A₂, A₃, A₄, A₅ και B₀, B₁, B₂, B₃, B₄, B₅ οι συντελεστές μετατροπής.



Σχήμα 2

Πίνακας 1			
	x	y	Φύλλο χάρτη Κλ. 1:50.000
A	0,00	0,00	Κέντρο φύλλου
B	14.743,75	-23.628,32	ΑΣΤΑΚΟΣ
Γ	-11983,28	-8.791,58	ΚΑΛΑΜΟΣ

Στην άσκηση αυτή ζητείται:

1. Να μετατραπούν οι συντεταγμένες τριών σημείων (A, B και Γ) από το παλαιό σύστημα (Hatt) στο σύγχρονο (ΕΓΣΑ '87). Οι συντεταγμένες των σημείων και τα φύλλα χάρτη κλίμακας 1:50.000 που αυτά ανήκουν δίνονται στον Πίνακα 1 και στο Σχήμα 2 απεικονίζεται η διάταξη των φύλλων χάρτη του κέντρου φύλλου που αναφέρονται. Τέλος, στον Πίνακα 2 αναγράφονται οι τιμές των συντελεστών των πολυωνύμων 2^{ου} βαθμού ως απόσπασμα της έκδοσης.
2. Να υπολογιστούν οι πλευρές και το εμβαδό του νοητού τριγώνου που ορίζεται από τα τρία αυτά σημεία (A, B και Γ) και στα δύο συστήματα αναφοράς.
3. Να σχολιαστούν τα αποτελέσματα του ερωτήματος 2 λαμβάνοντας υπόψη ότι: (α) το σημείο A είναι κέντρο φύλλου στο παλαιό σύστημα (Hatt), (β) η Πλάγια Αζιμουθιακή Ισαπέχουσα Προβολή είναι ισαπέχουσα και (γ) η Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή είναι σύμμορφη.

Πίνακας 2

Περιλαμβανόμενα Φύλλα Χαρτών Κλίμακας 1:50.000		Υπολογισθέντες Πολυωνυμικοί Συντελεστές 2ου Βαθμού			
Κωδικός	Όνομα	A1	Τιμή	B1	Τιμή
037	Αμφιλοχία	A0	236395.18	B0	4293221.14
056	Αστακός	A1	0.9999088	B1	-0.0331876
074	Βόνιτσα	A2	0.0331796	B2	0.9999168
		A3	-3.30 E-09	B3	0.13 E-09
		A4	3.21 E-09	B4	-0.00 E-09
		A5	-0.52 E-09	B5	-6.47 E-09
130	Κάλαμος	A0	236395.55	B0	4293220.55
		A1	0.9998981	B1	-0.0332230
		A2	0.0331868	B2	0.9998956
		A3	-4.86 E-09	B3	1.17 E-09
		A4	3.06 E-09	B4	-0.37 E-09
		A5	-0.03 E-09	B5	-8.87 E-09