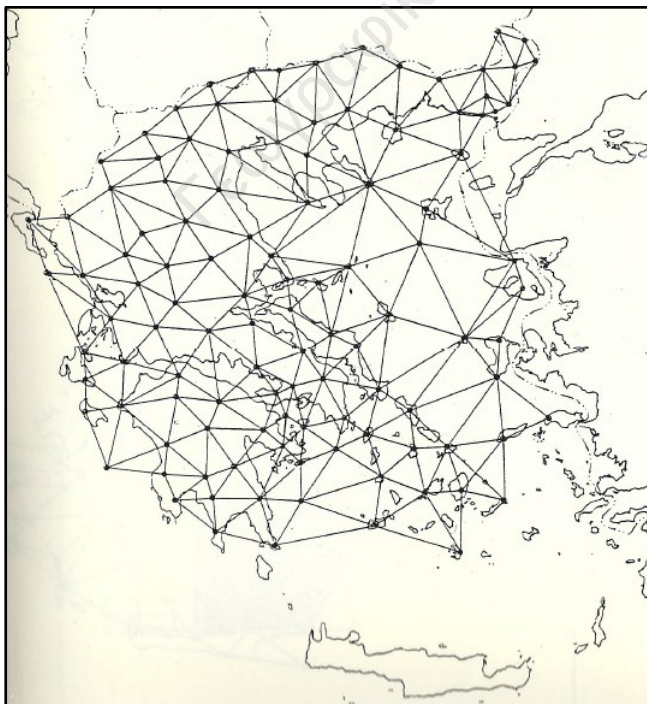




Το Τριγωνομετρικό Δίκτυο της Ελλάδας Η εξελικτική πορεία του γεωδαιτικού σκελετού της χώρας

Από ιδρύσεως της ΓΥΣ με την επωνυμία *Γεωδαιτικό Απόσπασμα*, ξεκίνησε η δημιουργία της γεωδαιτικής υποδομής της χώρας. Μέχρι το 1918 αναπτύχθηκε το πρώτο ελληνικό τριγωνομετρικό δίκτυο 1^{ης} τάξης, το οποίο κάλυπτε όλη την έκταση της ελεύθερης τότε Ελλάδας, δηλαδή εκτείνονταν μέχρι τη παλιά οροθετική γραμμή βόρεια της Λάρισας και αποτέλεσε το πρωτεύων δίκτυο της χώρας για την εποχή εκείνη. Μετά τους νικηφόρους Βαλκανικούς Πολέμους, το δίκτυο επεκτάθηκε μέχρι τη νέα οροθετική γραμμή. Το δίκτυο αυτό έχει επικρατήσει μέχρι σήμερα με την επωνυμία παλαιό τριγωνομετρικό δίκτυο (Εικ. 1).

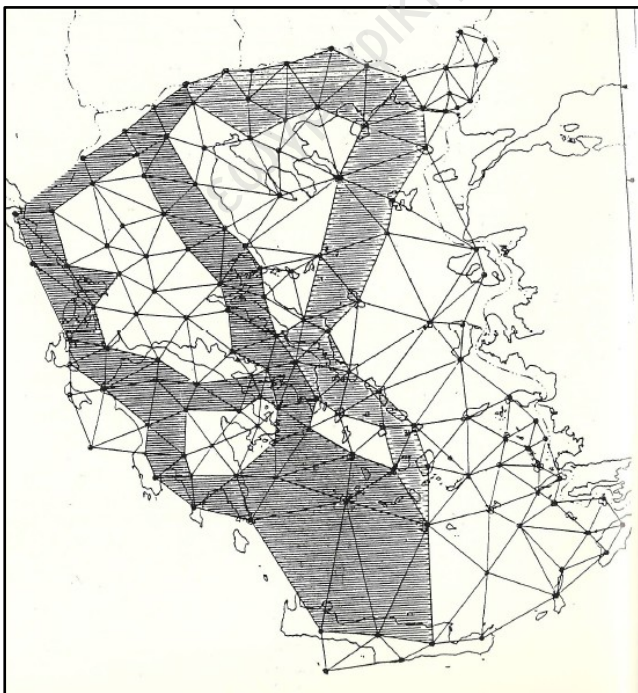
Το δίκτυο αυτό έχει ως βασικό σημείο το τριγωνομετρικό βάθρο του Αστεροσκοπείου Αθηνών και μία μόνο βάση στην Ελευσίνα (Θριάσιο Πεδίο). Ο υπολογισμός των γεωγραφικών συντεταγμένων έγινε στο ελλειψοειδές του Bessel και για το τμήμα που μετρήθηκε τη περίοδο 1889-1905 υλοποιήθηκε εμπειρικά, ενώ για το τμήμα που μετρήθηκε το διάστημα 1918-1925 έγινε με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων. Ταυτόχρονα με τις παραπάνω μετρήσεις εκτελέστηκαν και εργασίες για το δίκτυο 2^{ης} τάξης και για τα δίκτυα πύκνωσης. Έτσι, μέχρι το 1925 ιδρύθηκαν και προσδιορίστηκαν περί τα 2130 τριγωνομετρικά σημεία διαφόρων τάξεων.



Εικ.1: Παλαιό τριγωνομετρικό δίκτυο 1^{ης} τάξης

Μετά το 1925 έγινε προσπάθεια για την εγκατάσταση, μέτρηση και υπολογισμός ενός καλύτερου πρωτεύοντος δικτύου και για το σκοπό αυτό η Ελλάδα χωρίστηκε σε τρία τόξα (Εικ. 2), το Κεντρικό, το Ανατολικό και το Δυτικό. Κατά προτεραιότητα οι μετρήσεις έγιναν στο Κεντρικό τόξο, το οποίο αποτέλεσε και τμήμα της αλυσίδας τριγώνων που εκτείνεται από τη Βόρειο Θάλασσα μέχρι το Ακρωτήριο της Καλής Ελπίδας (Struve Arc). Ο υπολογισμός του δικτύου αυτού έγινε με τη Μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων (MET), στο ελλειψοειδές του Bessel, με τρεις πλευρές-βάσεις μία στην Ελευσίνα, μία στη Λάρισα, μία στην Κρήτη και τρία σημεία Laplace ένα στο όρος Βόρας (Καίμακτασάν), ένα στη βάση της Λάρισας και ένα στη βάση της Κρήτης. Από το κεντρικό τόξο έγινε η επέκταση στο Ανατολικό και στο Δυτικό και μετρήθηκαν τρεις επιπλέον βάσεις με αντίστοιχα σημεία Laplace. Μέχρι το τέλος του 1939 το τριγωνομετρικό δίκτυο της χώρας αποτελούνταν από 160 σημεία 1^{ης} τάξης, 320 σημεία 2^{ης} τάξης και το σύνολο όλου του δικτύου αριθμούσε περί τα 4500 τριγωνομετρικά σημεία. Το δίκτυο αυτό συνδέθηκε με τη Γιουγκοσλαβία, τη Βουλγαρία και την Τουρκία.

Από το έτος 1949 στα πλαίσια της ανασυγκρότησης της ΓΥΣ, έγινε σχεδόν εξ αρχής μελέτη του κρατικού τριγωνομετρικού δικτύου, αφού τα βάθρα των τριγωνομετρικών σημείων είχαν καταστραφεί σε ποσοστό πλέον του 30% και όλο το αρχείο είχε καταστραφεί από τις κατοχικές δυνάμεις. Έτσι, μετρήθηκε εκ νέου το δίκτυο 1^{ης} και 2^{ης} τάξης, ενώ ταυτόχρονα υλοποιήθηκε και σχετική πύκνωση με μεθόδους που πληρούσαν τις απαιτήσεις της χαρτογραφικής ακρίβειας για τις ανάγκες των ΕΔ, αλλά δεν πληρούσε τις απαιτούμενες προδιαγραφές από πλευράς χρήσεως οργάνων, σφάλματος κλεισίματος τριγώνων και μεθόδων. Η πρώτη αυτή αναθεώρηση ολοκληρώθηκε το έτος 1962.



Εικ.2: Τα τρία τόξα της περιόδου 1925-1940

Το 1962, η ΓΥΣ ανέλαβε το έργο *Χαρτογράφηση της Ελλάδας* σε κλίμακα 1:5.000, οπότε ταυτόχρονα άρχισε εκ νέου η αναθεώρηση των τριγωνομετρικών δικτύων 1^{ης}, 2^{ης} τάξης τμηματικά και ταυτόχρονα άρχισε η ίδρυση των δικτύων 3^{ης} και 4^{ης} τάξης. Οι νέες μετρήσεις για το δίκτυο 1^{ης} τάξης ολοκληρώθηκαν το 1979, οπότε και άρχισε ο υπολογισμός εκ νέου των δικτύων. Το 1981 έγινε η πρώτη γεωμετρική συνόρθωση του δικτύου 1^{ης} τάξης με μία μόνο πλευρά-βάση (Κτυπάς-Πάρνηθα). Το 1984 με τη συνέχεια των υπολογισμών έγινε νέα συνόρθωση του δικτύου 1^{ης} τάξης χρησιμοποιώντας 17 πλευρές-βάσεις και 14 αζιμούθια Laplace. Το 1986 αναθεωρήθηκε εκ νέου ο υπολογισμός του δικτύου 1^{ης} τάξης με νεότερη λύση, καλύτερα θεωρητικά τεκμηριωμένη, οπότε με σταθερή αυτή τη λύση έγινε ο υπολογισμός όλων των δικτύων 2^{ης}, 3^{ης} και 4^{ης} τάξης. Μέχρι το 1987 μετρήθηκαν εκ νέου αρκετές περιοχές της Ελλάδας και ολοκληρώθηκαν και οι μετρήσεις των δικτύων κατωτέρας τάξης. Ο τελικός υπολογισμός όλων των δικτύων ολοκληρώθηκε το Φεβρουάριο του 1989.

Μέχρι τον Σεπτέμβριο του 1989, ολοκληρώθηκε και ο υψομετρικός υπολογισμός των τριγωνομετρικών σημείων. Η συνόρθωση έγινε κατά μεγάλες ενότητες (ένα ή περισσότερα ΦΧ 1:50.000). Σε κάθε ενότητα είχε υπολογιστεί το υψόμετρο ενός ικανού αριθμού σημείων ακρίβειας 1 cm, με γεωμετρική χωροστάθμηση, εξαρτημένη από το χωροσταθμικό δίκτυο της χώρας.

Παράλληλα με τους υπολογισμούς στο ελληνικό datum (στο ελλειψοειδές του Bessel), με την ίδια ακριβώς μεθοδολογία έγινε και ο υπολογισμός των δικτύων 1^{ης} και 2^{ης} τάξης στο ED50, για τις ανάγκες των ΕΔ, αλλά και άλλων υπηρεσιών. Οι γεωδαιτικές συντεταγμένες υπολογίστηκαν από το τριγωνομετρικό 1^{ης} τάξης Κτυπάς, με αζιμούθιο προς το τριγωνομετρικό 1^{ης} τάξης Πάρνηθα. Τα δίκτυα 3^{ης} και 4^{ης} τάξης στο ED50 υπολογίστηκαν εκ μετασχηματισμού.

Το 1986 προτάθηκε από το Καθηγητή του ΕΜΠ κ. Γεώργιο Βέη, ένα νέο γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς και μια νέα χαρτογραφική προβολή. Το νέο αυτό σύστημα χρησιμοποιεί ως ελλειψοειδές το GRS80 και αρχή το κεντρικό βάθρο του σταθμού παρακολούθησης δορυφόρων στο Διόνυσο Αττικής, στο οποίο υπολογίστηκαν φ, λ, ξ, η, Ν. Το datum αυτό επιλέχθηκε, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αποκλίσεις της κατακόρυφου στον ηπειρωτικό ελληνικό χώρο. Επίσης, επιλέχτηκε η εγκάρσια μερκατορική προβολή σε μία ζώνη, ως ενιαία χαρτογραφική προβολή για όλη τη χώρα.

Το κρατικό τριγωνομετρικό δίκτυο που υλοποιεί το ΕΓΣΑ87, αποτελείται από 137 σημεία 1^{ης} τάξης, 475 σημεία 2^{ης}, 3903 σημεία 3^{ης} και 21187 4^{ης} τάξης, με μέση πυκνότητα 1 σημείο ανά 5 τετραγωνικά χιλιόμετρα.

Με την έλευση της δορυφορικής τεχνολογίας η ΓΥΣ, βασιζόμενοι στα ίδια βάθρα, δημιούργησε ένα δίκτυο από 201 τριγωνομετρικά σημεία τα οποία προσδιορίστηκαν με δορυφορικές παρατηρήσεις στο ITRS. Το δίκτυο αυτό ονομάστηκε HEGNET2002 (Εικ. 3) και πέραν των τριγωνομετρικών σημείων περιλαμβάνει και σημεία του προγράμματος WEGENER, παλιρροιογράφους και χωροσταθμικά βάθρα.



Εικ. 3: Δίκτυο HEGNET2002