

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΕΓΣΑ'87 ΣΕ ΔΕΚΤΕΣ GPS

Κώστας Κράλλης, SV1XV

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι περισσότεροι δέκτες GPS της αγοράς που απευθύνονται στο ευρύ κοινό δεν έχουν πρόβλεψη για το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ-87), στο οποίο γίνεται πλέον ο τετραγωνισμός (πορτοκαλί γραμμές) των χαρτών που πωλούνται από την Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (Γ.Υ.Σ.).

Ευτυχώς, τα GPS της Garmin και της Magellan έχουν τη δυνατότητα προσθήκης μιας χαρτογραφικής προβολής της οποίας μπορεί ο χρήστης να καθορίσει τις περισσότερες παραμέτρους. Ο μόνος περιορισμός είναι να βασίζεται στην Εγκάρσια Μερκατορική προβολή (TM), χαρακτηριστικό που έχει και το ΕΓΣΑ-87.

ΤΟ ΕΓΣΑ-87

Συνοπτικά το ΕΓΣΑ-97 χρησιμοποιεί για περιγραφή της γήινης επιφάνειας το Ελλειψοειδές εκ Περιστροφής GRS-80. Η αρχή των αξόνων O_{87} του ΕΓΣΑ-87 είναι μετατοπισμένη ως προς το BST κατά $\Delta X(O_{87}) = -199.87 \text{ m}$, $\Delta Y(O_{87}) = +74.79 \text{ m}$, $\Delta Z(O_{87}) = +246.62 \text{ m}$, διατηρώντας την παραλληλία των αξόνων.

Σαν χαρτογραφική προβολή το ΕΓΣΑ-87 χρησιμοποιεί Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή με μια ζώνη εύρους 6° για όλη την Ελλάδα με $m = 0.9996$. Κεντρικός μεσημβρινός είναι οι 24° Ε, πάνω στον οποίο έχουμε $X = 500000$, ενώ το Y έχει την τιμή 0 στον Ισημερινό.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ GPS-12

Ο προγραμματισμός του GARMIN GPS-12 σε ΕΓΣΑ-87 γίνεται μέσα από την επιλογή "SETUP MENU -> NAVIGATION". Στο "POSITION FRMT" επιλέγουμε "User Grid" και κατόπιν, στις παραμέτρους που ζητά δίνουμε:

```
LONGITUDE ORIGIN:    E024° 00.000'  
SCALE:                0.9996000  
FALSE E:              500000.0 m  
FALSE N:              0.0 m
```

Αφού αποθηκεύσουμε τα στοιχεία αυτά με "SAVE", επιλέγουμε στο "MAP DATUM" την επιλογή "User" και στις παραμέτρους που ζητά δίνουμε τις εξής τιμές:

```
DX:                   -200 m  
DY:                   75 m  
DZ:                   247 m  
DA:                   0 m  
DF:                   0.0000000
```

Αποθηκεύουμε πάλι με "SAVE" και από τη στιγμή αυτή ο δέκτης GPS δίνει συντεταγμένες στο ΕΓΣΑ-87 αντί σε μοίρες και υποδιαίρεσεις τους.

Είναι πιθανόν η διαδικασία αυτή να μπορεί να εφαρμοσθεί και σε δέκτες GPS άλλων κατασκευαστών. Στην περίπτωση αυτή ίσως οι τιμές των DX, DY, DZ να πρέπει να εισαχθούν με αντίθετο πρόσημο, ανάλογα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του δέκτη.

Η παραπάνω διαδικασία επαληθεύτηκε την 5 Μαΐου 2001 στο τριγωνομετρικό «ΣΤΡΕΦΙ» στην Αθήνα (X = 476970, Y = 4204271, υψόμετρο 157.80 m) με στοιχεία συντεταγμένων που χορηγήθηκαν από την Γ.Υ.Σ.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ GPS E-Map

Μερικές ημέρες αργότερα, το Σάββατο 19 Μαΐου, οι ίδιες δοκιμές έγιναν με τον πιο διαδεδομένο δέκτη Garmin E-Map καθώς και με τον ποιοτικό δέκτη Magellan ColorTRAK. Οι δοκιμές έγιναν στην ευρύτερη περιοχή της Ραφήνας (Φύλλο Χάρτου 1:50000 «ΚΗΦΗΣΙΑ»), στα Τριγωνομετρικά «ΜΑΤΙ» (υψόμετρο 88.20 m) και «ΚΑΤΡΙΠΗ» (υψόμετρο 186.58 m), με βάση στοιχεία που χορηγήθηκαν από την Γ.Υ.Σ. Στις δοκιμές συμμετείχαν οι SV1XV (Κώστας), SV1RD (Τάσος), SV1ZJ (Διονύσης) και SV1VN (Βασίλης).

Ο προγραμματισμός του E-Map σε ΕΓΣΑ-87 γίνεται μέσα από την επιλογή "SETUP -> ADVANCED". Στο "LOCATION FORMAT" επιλέγουμε "User Grid" και κατόπιν, στις παραμέτρους που ζητά δίνουμε:

```
LONGITUDE ORIGIN:    E0240 00.000'  
SCALE:                0.9996000  
FALSE E:              500000.0 m  
FALSE N:              0.0 m
```

Αφού αποθηκεύσουμε τα στοιχεία αυτά, επιλέγουμε στο "MAP DATUM" την επιλογή "User" και στις παραμέτρους που ζητά δίνουμε τις εξής τιμές:

```
DX:                   -199.9 m  
DY:                   74.8 m  
DZ:                   246.6 m  
DA:                   0 m  
DF:                   0.0000000
```

Αποθηκεύουμε πάλι τα στοιχεία αυτά και από τη στιγμή αυτή ο δέκτης GPS δίνει συντεταγμένες στο ΕΓΣΑ-87 αντί σε μοίρες και υποδιαίρεσεις τους.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ MAGELLAN COLORTRAK

Ο δέκτης αυτός έχει το πλεονέκτημα ότι μπορεί να εμφανίζει στην οθόνη ταυτόχρονα τις συντεταγμένες σε 2 διαφορετικά συστήματα. Επιλέξαμε λοιπόν να διατηρήσουμε τις γεωγραφικές συντεταγμένες (μοίρες – λεπτά – δέκατα) στις πρωτεύουσες και να προγραμματίσουμε το ΕΓΣΑ-87 στις δευτερεύουσες.

Επιλέγουμε αρχικά από το MENU -> COORD SYS -> SECONDARY τα εξής:

```
USER GRID:           TRANS MERC  
LATITUDE OF ORIGIN: 00.00000 N  
LONGITUDE OF ORIGIN: 024.00000 E  
UNITS TO METERS CONV.: 1.000000  
FALSE EAST. AT ORIGIN: 00500000.0  
FALSE NORTH. AT ORIGIN: 00000000.0
```

Κατόπιν προγραμματίζουμε και το Datum του ΕΓΣΑ-87, από την επιλογή MENU -> MAP DATUM -> SECONDARY -> USER (LCL TO WGS84):

DELTA A:	+0000.000 M
DELTA F:	+0.0000000
DELTA X:	-0199.9 M
DELTA Y:	+0074.8 M
DELTA Z:	+0246.6 M

Τώρα στην Δευτερεύουσα Προβολή έχουμε σωστές συντεταγμένες σε ΕΓΣΑ-87.

Φυσικά με τους απλούς δέκτες GPS (GPS-12, E-Map, ColorTRAK) δεν πετυχαίνουμε μεγάλη ακρίβεια στον προσδιορισμό θέσης. Το οριζόντιο σφάλμα είναι περίπου 4-5 m. Καλύτερη ακρίβεια είναι εφικτή με χρήση διαφορικού GPS (DGPS), για το οποίο όμως δεν υφίσταται υποδομή στην Ελλάδα.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών στα διάφορα τριγωνομετρικά, το στίγμα της ομάδας μεταδιδόταν και στο δίκτυο APRS (144800 kHz) από τον φορητό σταθμό SV1XV/P ο οποίος χρησιμοποιούσε πομποδέκτη VHF/UHF Kenwood TH-D7, δέκτη Garmin GPS-12 και διακριτικό SV1XV-12 με σύμβολο το τρίγωνο.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ε. Λιβιεράτος – Α. Φωτίου: “Ελλειψοειδής Γεωδαισία και Γεωδαιτικά Δίκτυα (2^η έκδοση)”, Εκδόσεις Ζήτη, 1993.
- U.S.G.S.: “Chartographic Projection Procedures for the UNIX Environment – A User’s Manual”, U.S. Geological Survey Open-File Report 90-284.