

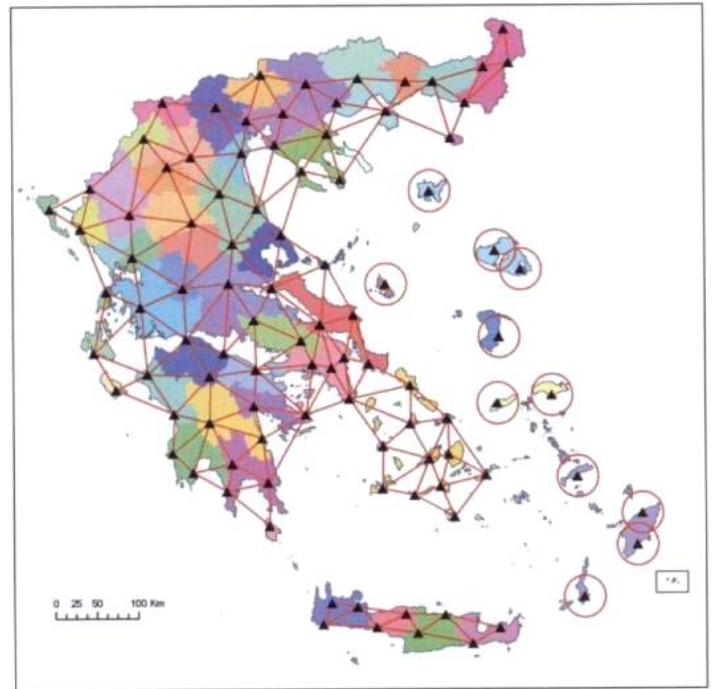
# Χρήση των υπηρεσιών του HEPOS

Μάστορης Δημήτρης ATM-M.Sc.  
Γιαννίου Μιχάλης ATM-Ph.D.  
**ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε.**

Το Ελληνικό Σύστημα Εντοπισμού (HEPOS: Hellenic POsitioning System) βρίσκεται σε λειτουργία εδώ και ένα περίπου έτος. Ήδη το μεγαλύτερο μέρος της τοπογραφικής κοινότητας γνωρίζει τις δυνατότητες του συστήματος και τα οφέλη από τη χρήση του. Το παρόν άρθρο παρέχει χρήσιμες πληροφορίες σε κάποια θέματα πρακτικής σημασίας, τα οποία είναι σκόπιμο να γνωρίζουν όσοι ενδιαφέρονται να χρησιμοποιήσουν το σύστημα. Για τη διευκόλυνση του αναγνώστη τα θέματα αυτά παρουσιάζονται με τη μορφή ερωτημάτων. Λεπτομερέστερες περιγραφές και αναλυτικές οδηγίες χρήσης υπάρχουν στον ιστοχώρο του συστήματος [www.hepos.gr](http://www.hepos.gr).

## Ποια είναι η βασική αρχιτεκτονική του HEPOS;

Το HEPOS αποτελείται από ένα σύνολο 98 μόνιμων Σταθμών Αναφοράς (ΣΑ) GPS, ένα Κέντρο Ελέγχου (ΚΕ) και ένα τηλεπικοινωνιακό δίκτυο το οποίο διασυνδέει αμφίδρομα τους ΣΑ με το ΚΕ. Οι ΣΑ βρίσκονται κατανομημένοι σε ολόκληρη τη χώρα, όπως φαίνεται στην εικόνα 1. Οι δέκτες GPS των ΣΑ βρίσκονται σε συνεχή λειτουργία και αποστέλλουν ανά δευτερόλεπτο τις μετρήσεις τους μέσω του τηλεπικοινωνιακού δικτύου στο Κέντρο Ελέγχου, το οποίο βρίσκεται στις εγκαταστάσεις της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε. στο Χολαργό Αττικής. Στο ΚΕ γίνεται η συλλογή των δεδομένων, η επεξεργασία τους σε πραγματικό χρόνο και η αρχειοθέτηση των πρωτογενών και παράγωγων δεδομένων. Επίσης το Κέντρο Ελέγχου παραλαμβάνει τα αιτήματα των χρηστών, ετοιμάζει τα δεδομένα που ζητήθηκαν και τα αποστέλλει στους χρήστες. Η εξυπηρέτηση λοιπόν των χρηστών γίνεται πάντοτε μέσω του Κέντρου Ελέγχου.



Εικόνα 1: Οι 98 Σταθμοί Αναφοράς του HEPOS.

## Ποιες υπηρεσίες προσδιορισμού θέσης παρέχει το HEPOS;

Το HEPOS παρέχει δύο ειδών υπηρεσίες προσδιορισμού θέσης:

- πραγματικού χρόνου (real-time) και
- μετεπεξεργασίας (post-processing)

Οι υπηρεσίες πραγματικού χρόνου περιλαμβάνουν τόσο τεχνικές DGPS (ακρίβεια της τάξης του 0.5 m) όσο και εφαρμογές RTK (ακρίβεια της τάξης των λίγων cm).

Επιπλέον το HEPOS υποστηρίζει τις δικτυακές τεχνικές VRS, FKP και MAC. Για τον χρήστη, το βασικότερο πλεονέκτημα των δικτυακών τεχνικών είναι ότι εξασφαλίζουν σταθερή ακρίβεια και αξιοπιστία στον προσδιορισμό θέσης ανεξάρτητα από την απόσταση του χρήστη από τους σταθμούς αναφοράς.

## Τι εξοπλισμός απαιτείται για τη χρήση των υπηρεσιών πραγματικού χρόνου;

Για εφαρμογές RTK, οι δέκτες που κατασκευάζονται τα τελευταία χρόνια είναι πλήρως συμβατοί με τον τρόπο λειτουργίας του HEPOS και το μόνο που θα χρειάζεται είναι η προμήθεια ενός GSM ή GPRS modem. Μάλιστα, σε πολλά σύγχρονα μοντέλα δεκτών το modem αυτό είναι ενσωματωμένο στο δέκτη, αυξάνοντας έτσι την ευχρηστία του. Οι δέκτες της αμέσως προηγούμενης γενιάς δεκτών είναι συνήθως αναβαθμισμοί μέσω ανανέωσης του firmware.

Διευκρινίζεται πάντως ότι η δυνατότητα αναβάθμισης ενός παλαιότερου δέκτη περιορίζεται συνήθως σε συγκεκριμένες τεχνικές πραγματικού χρόνου, ανάλογα με τις απαιτήσεις της κάθε τεχνικής. Οι τεχνικές με τις μικρότερες απαιτήσεις αναβάθ-

μησης των δεκτών είναι η τεχνική Single-Base και η δικτυακή τεχνική VRS. Ουσιαστικά, οι τεχνικές αυτές το μόνο που απαιτούν επιπλέον είναι η αποστολή από το δέκτη προς το Κέντρο Ελέγχου της προσεγγιστικής του θέσης (μέσω ενός μηνύματος NMEA). Η προσεγγιστική αυτή θέση είναι απαραίτητη προκειμένου το σύστημα να του στείλει διορθώσεις από τον πλησιέστερο σταθμό αναφοράς (Single-Base) ή από έναν εικονικό σταθμό αναφοράς (VRS) τον οποίο θα δημιουργήσει στη θέση αυτή. Οι διορθώσεις που στέλνει στη συνέχεια το Κέντρο Ελέγχου μπορούν να είναι στην ίδια μορφή (π.χ. RTCM 2.3) με αυτές που χρησιμοποιούσαν οι δέκτες RTK όλα τα προηγούμενα χρόνια κατά την εκτέλεση του «συμβατικού» RTK, δηλαδή με χρήση σταθμού αναφοράς που εγκαθιστούσε ο χρήστης. Αντίθετα οι τεχνικές FKP και MAC στηρίζονται σε νεότερους αλγόριθμους και για το λόγο αυτό απαιτούν ριζικότερη αναβάθμιση του εξοπλισμού. Σε παλαιότερα συστήματα αυτή η αναβάθμιση συχνά δεν μπορεί να γίνει μόνο με αναβάθμιση του firmware του δέκτη/χειριστηρίου, αλλά απαιτείται και νέο hardware για να υποστηρίξει τις αυξημένες απαιτήσεις επεξεργαστικής ισχύος.

Τονίζεται πάντως ότι από πρακτικής πλευράς οι τρεις τεχνικές (VRS, FKP και MAC) είναι ουσιαστικά ισοδύναμες. Έτσι, εάν ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιεί μία από αυτές, τότε μπορεί πρακτικά να αξιοποιεί πλήρως τις δυνατότητες που παρέχει το HEPOS για εφαρμογές πραγματικού χρόνου.

### Τι εξοπλισμός απαιτείται για τη χρήση των εφαρμογών μετεπεξεργασίας;

Για τις εφαρμογές μετεπεξεργασίας «post-processing», ο χρήστης χρειάζεται ένα δέκτη μίας ή δύο συχνοτήτων για τη διεξαγωγή των μετρήσεων στο πεδίο και ένα λογισμικό γραφείου για την επεξεργασία των παρατηρήσεων. Η μόνη απαίτηση για το λογισμικό γραφείου είναι η δυνατότητα να εισάγει δεδομένα σε μορφή RINEX. Τη δυνατότητα αυτή προσφέρουν όλα τα πακέτα λογισμικού της αγοράς, άλλοτε στη βασική σύνθεση του πακέτου και άλλοτε ως πρόσθετη δυνατότητα. Το HEPOS χορηγεί αρχεία RINEX έκδοσης 2.11. Εναλλακτικά προσφέρει στο χρήστη τη δυνατότητα να επιλέξει δεδομένα σε μορφή CRINEX (Compact RINEX) έκδοσης 1.0. Οι δύο μορφές δεδομένων είναι πρακτικά ισοδύναμες. Η μορφή CRINEX έχει το βασικό πλεονέκτημα ότι τα αρχεία έχουν σημαντικό μειωμένο μέγεθος (περίπου το 1/3 του αντίστοιχου αρχείου RINEX). Αυτό διευκολύνει τόσο τη διαδικασία λήψης τους από τον ιστοχώρο του HEPOS, όσο και τη μόνιμη αποθήκευσή τους.

### Πώς συνδέομαι με το HEPOS για υπηρεσίες μετεπεξεργασίας;

Για την παραλαβή δεδομένων για εφαρμογές μετεπεξεργασίας χρησιμοποιείται μία ειδική εφαρμογή (RINEX Shop) του ιστο-

χώρου του HEPOS, στην οποία έχουν πρόσβαση οι εγγεγραμμένοι χρήστες μέσω των κωδικών πρόσβασης.

### Πώς συνδέομαι με το HEPOS για υπηρεσίες πραγματικού χρόνου;

Για τη χρήση των υπηρεσιών πραγματικού χρόνου υπάρχουν δύο δυνατότητες σύνδεσης με το Κέντρο Ελέγχου του HEPOS:

- Μέσω GSM modem
- Μέσω GPRS

Ο χρήστης δεν είναι απαραίτητο να προμηθευτεί νέα σύνδεση κινητής τηλεφωνίας για χρήση αποκλειστικά με το HEPOS. Μπορεί απλά να ενεργοποιήσει τις αντίστοιχες υπηρεσίες σε μία σύνδεση που ήδη χρησιμοποιεί για τηλεφωνικές συνδιαλέξεις.

Στην περίπτωση του GSM modem η αναγνώριση του χρήστη γίνεται μέσω του αριθμού κλήσης της σύνδεσης κινητής τηλεφωνίας (κάρτα SIM). Στην περίπτωση του GPRS η αναγνώριση γίνεται μέσω κωδικών πρόσβασης (όνομα και κωδικός χρήστη).

### Ποια σύνδεση είναι προτιμότερη: Μέσω GSM ή μέσω GPRS;

Παγκοσμίως, η σύγχρονη τάση για τη σύνδεση χρηστών στα δίκτυα RTK είναι η χρήση GPRS. Μάλιστα, σε κάποιες ευρωπαϊκές χώρες λειτουργούν δίκτυα σταθμών αναφοράς στα οποία η σύνδεση γίνεται αποκλειστικά μέσω GPRS. Το HEPOS, προκειμένου να διευκολύνει τους χρήστες σε περιοχές όπου δεν υπάρχει κάλυψη GPRS, προσφέρει και τη δυνατότητα σύνδεσης μέσω GSM. Η χρήση πάντως GPRS έχει για το χρήστη τα εξής πλεονεκτήματα:

- Προσφέρει περισσότερες επιλογές δικτυακών τεχνικών και format μετάδοσης δεδομένων, σε σχέση με τη χρήση GSM.
- Είναι οικονομικότερη σε σχέση με συνδέσεις GSM γιατί η χρέωση από τις εταιρίες κινητής τηλεφωνίας γίνεται με βάση τα δεδομένα που μεταφέρονται και όχι με το χρόνο σύνδεσης. Ειδικότερα όταν χρησιμοποιούνται format δεδομένων με μικρές απαιτήσεις σε bandwidth (π.χ. RTCM 3.0), τότε η χρήση GPRS είναι ιδιαίτερα συμφέρουσα, κοστίζοντας το 5-10% της χρέωσης του GSM-modem (ή ακόμα λιγότερο) αναλόγως του προγράμματος σύνδεσης.



Τα έργα του HEPOS συγχρηματοδοτούνται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Κοινωνία της Πληροφορίας».