



Διεθνείς Υπηρεσίες VRS/CORS-RTNets

Δημήτρης Δεληκαράογλου
ΣΑΤΜ, Ε.Μ.Π.

Διημερίδα "HEPOS και σύγχρονα γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς : Θεωρία και υλοποίηση, προοπτικές και εφαρμογές", Θεσσαλονίκη, 25-26 Σεπτ. 2008



Περιεχόμενο παρουσίασης

Μια προσπάθεια να απαντηθούν μερικά εύλογα ερωτήματα:

- ✿ Γιατί στην εποχή που ανήγεται μπροστά μας με το HEPOS μπορεί (ή πρέπει) να μας ενδιαφέρουν οι διεθνείς υπηρεσίες VRS και τα δίκτυα GPS/GNSS συνεχούς λειτουργίας;
- ✿ Μπορούν οι επιτυχίες και οι εμπειρίες των διεθνών δικτύων μονίμων/VRS σταθμών GPS/GNSS να αποτελέσουν οδηγό στην αποδοτική λειτουργία του HEPOS;
- ✿ Ποια τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά στοιχεία των εν λόγω δικτύων/υπηρεσιών λείπουν σήμερα από το HEPOS, αλλά μπορούν εύκολα να ενσωματωθούν σε αυτό ώστε να ενισχυθεί η βιωσιμότητά του;



Περιεχόμενο παρουσίασης

Ειδικότερα:

- ✦ Τι μπορούμε να αποκομίσουμε από τις εμπειρίες των διεθνών VRS/GNSS δικτύων αναφορικά με κρίσιμους παράγοντες της μέχρι σήμερα επιτυχίας τους, π.χ.
 - **Τεχνικά χαρακτηριστικά** <-> αξιόπιστη λειτουργία, αδιάλειπτη συλλογή δεδομένων, ποικιλόμορφες εφαρμογές, ...
 - **Υπηρεσίες προς τους χρήστες** <-> διανομή βασικών και προστιθέμενης αξίας προϊόντων και υπηρεσιών, έγκαιρα και με χαμηλό ή μηδενικό προς το χρήστη κόστος
 - **Ενδυνάμωση επιστημονικών και ερευνητικών δυνατοτήτων** <-> συντονισμό με (εκπαιδευτικές, επιστημονικές,...) δραστηριότητες σε εθνικό και διεθνές επίπεδο
 - **Μοντέλα βιωσιμότητας** <-> *Business models* για το HEPOS *vis-à-vis* οικονομικά πλεονεκτήματα από ένα GNSS-ready HEPOS
- http://www.survey.ntua.gr/geohopper/iCommons/HEPOS_wiki.htm
http://users.auth.gr/kvek/DDeli_2007_HEPOS_VIOSIMOTITA_ppt.pdf

Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤ



Διεθνή δίκτυα και υπηρεσίες CORS

Σήμερα λειτουργούν, σε παγκόσμιο επίπεδο, μερικές χιλιάδες μόνιμοι σταθμοί GPS/GNSS συνεχούς λειτουργίας - (50+ δίκτυα: Active Control Points, CORS, Permanent GPS Arrays, ...)

- ✦ για την εξυπηρέτηση εφαρμογών εντοπισμού και πλοήγησης
- ✦ σε παγκόσμια, ηπειρωτική, περιφερειακή, εθνική ή τοπική κλίμακα



Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤ



Διεθνή δίκτυα και υπηρεσίες VRS

Επιπλέον, σε περισσότερες από 30 χώρες, λειτουργούν περισσότεροι από 2500 μόνιμοι σταθμοί VRS-RTK παρόμοιου τύπου, λειτουργίας και υπηρεσιών όπως το HEPOS

- για την εξυπηρέτηση εφαρμογών εντοπισμού και πλοήγησης
- σε περιφερειακή, εθνική ή τοπική κλίμακα



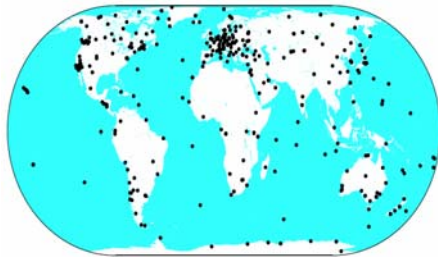
Δ. Δεληκαράογλου, Σ.Α.Ι.,... Μ



Δίκτυα σταθμών συνεχούς λειτουργίας σε παγκόσμια ή ηπειρωτική κλίμακα

Αποτελούν προϊόν συνεργασίας εθνικών χαρτογραφικών φορέων και διεθνών επιστημονικών και ερευνητικών οργανισμών

- Τυπικές περιπτώσεις
 - IGS (Int'l GNSS Service) - 361 σταθμοί
 - EUREF (European Reference Frame Permanent GNSS Network) - 213 σταθμοί

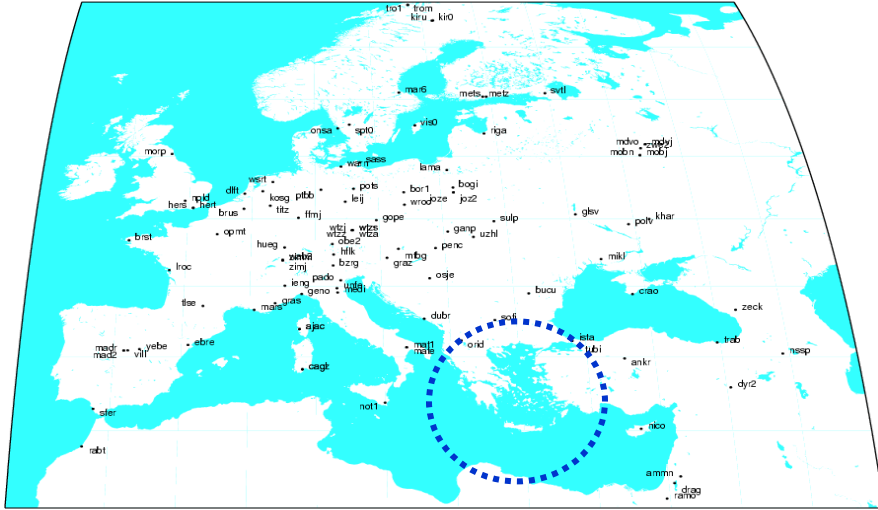


Δ. Δεληκαράογλου, Σ.Α.Τ.Μ., Ε.Μ.Τ.



International GPS/GNSS Service

Έλλειψη IGS σταθμών στην Ελλάδα

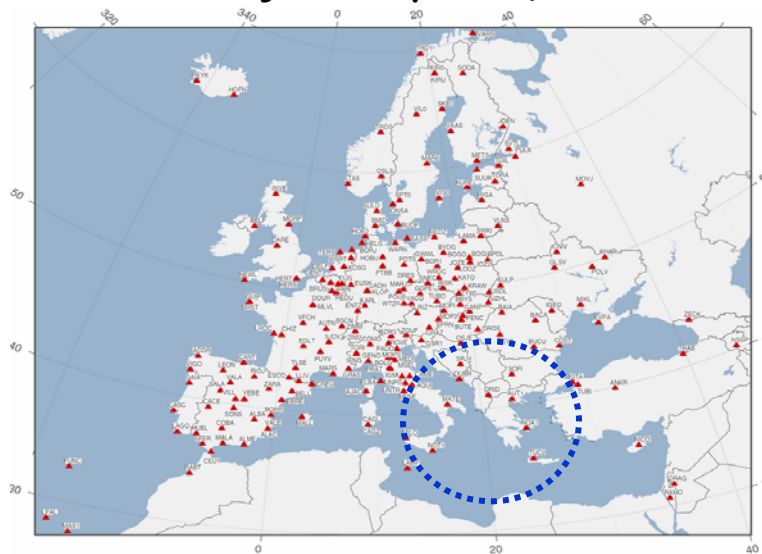


ΕΣΣΕ 1/07/11, 20:14:55:23
Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΠ



EUREF Permanent Network

Μόλις 3 σταθμοί στην Ελλάδα



Δ. Δεληκαράογλου,

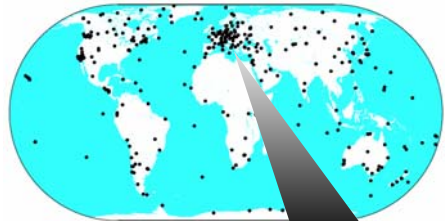
ΕΣΣΕ 2008 Sep 10 07:07:02

<http://www.epncb.com/euref/>



Δίκτυα σταθμών συνεχούς λειτουργίας σε παγκόσμια ή ηπειρωτική κλίμακα

Ο σημαντικότερος ρόλος που μπορεί να έχει το HEPOS



✿ Επίσημη συμμετοχή σταθμών του HEPOS σε IGS & EUREF



✿ Συνδυασμός GPS δεδομένων από IGS/EUREF με δεδομένα HEPOS
✿ Νέα προϊόντα για τους χρήστες στην Ελλάδα

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΠ



IGS/EUREF → Δίκτυα RTK/VRS

✿ Κύριος ρόλος των δικτύων IGS και EUREF:

- ✿ Να υποστηρίξουν γεωεπιστημονικές εφαρμογές, π.χ. το γεωδαιτικό καθορισμό των πλαισίων αναφοράς και τη συντήρησή τους, τις εφαρμογές διαστημικής έρευνας, τις ατμοσφαιρικές μελέτες, ...
 - ITRF_{xx}, ETRS_{xx}
 - Υποστήριξη ειδικών δορυφορικών αποστολών (GRACE, JASON, ...) και επιστημονικών προγραμμάτων (Earthscope)
- ✿ Να παρέχουν την υψηλότερη δυνατή ποιότητα και αξιοπιστία των δεδομένων και GNSS προϊόντων → ανοιχτά και άμεσα διαθέσιμα σε όλους τους χρήστες
 - Προδιαγραφές εγκατάστασης/διαχείρισης GNSS σταθμών

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΠ



IGS/EUREF → Δίκτυα RTK/VRS

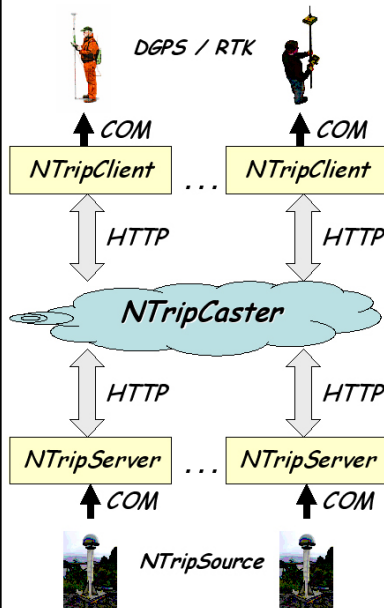
☛ Μερικά μειονεκτήματα των δικτύων IGS και EUREF:

- ☑ Σταθμοί χαρακτηριστικά τοποθετημένοι εκατοντάδες, ή ακόμα και χιλιάδες, χιλιόμετρα μεταξύ τους
- ☑ Έλλειψη τεχνικής (όχι επιστημονικής) υποστήριξης των χρηστών
- ☑ Αρχικά, έλλειψη υπηρεσιών πραγματικού χρόνου, αυτό όμως ήδη αλλάζει
 - IGS -> Real Time IGS
 - EUREF Permanent Network, δίκτυο μόνιμων σταθμών → EUREF-IP, NTRIPCasters
 - NTRIP = Networked Transport of RTCM via Internet Protocol

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤ



NTrip - Networked Transport of RTCM in Internet Protocol



Τι είναι ?

- ☛ Σχεδιασμένο από το Γερμανικό Χαρτογραφικό Οργανισμό
- ☛ Για την IP-συνεχή ροή GPS (GNSS) διορθωτικών DGPS ή RTK δεδομένων (και metadata) προς κινούμενους χρήστες
- ☛ Βασισμένο στο πρωτόκολλο HTTP και μέρος του προτύπου RTCM από το 2004
- ☛ Ανοικτό, γενικό, μη-ιδιοκτησιακό πρωτόκολλο δικτυακών εφαρμογών GNSS (GPS, GLONASS, EGNOS, GALILEO,...)



NTrip - *Networked Transport of RTCM in Internet Protocol*



- **Απλοί Broadcaster** (*EUREF-IP NTRIP Broadcaster*) ή **Δικτυακοί Broadcaster** (*IGS-IP NTRIP Broadcaster*)

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΠ

Πλεονεκτήματα του NTrip?



- **Ανεξάρτητο του τύπου δικτύωσης:** Δια μέσου οποιουδήποτε κινητού δικτύου IP που χρησιμοποιεί TCP/IP
 - ▣ Ενσύρματες συνδέσεις (dialUp, ADSL,...)
 - ▣ Ασύρματες συνδέσεις (Wireless web, μέσω GSM, GPRS, Wi-Fi,...)
- **Πλήθος κινητές χώρο-ενήμερες συσκευές που χρησιμοποιούν το NTrip για τη λειτουργία τους**
- **Πλήθος ανοικτών εύχρηστων λογισμικών για λειτουργικό περιβάλλον εφαρμογών σε Windows, Linux, PocketPC + ειδικά NTrip-Client λογισμικά για mobile GIS εφαρμογές (ArcNTrip, mobile-NTrip, GNSS Internet Radio, ...)**

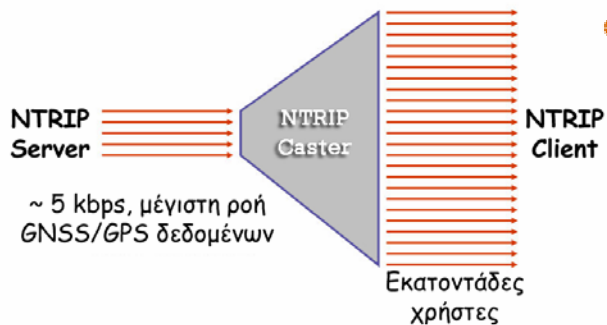
Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΠ



Νέες Δυνατότητες ?

Ubiquitous (παντού, οποτεδήποτε, online) RTK/VRS

- Ο χρήστης αρκεί να είναι εφοδιασμένος με μια χωρο-ενήμερη συσκευή, π.χ. PDA, Tablet PC, ... με wireless Internet link
- NTRIP Broadcasts - RTK 'Roaming'



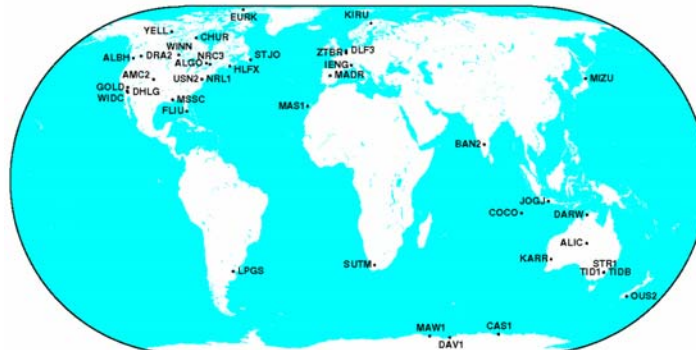
⊛ Απαιτεί χαμηλούς ρυθμούς μετάδοσης δεδομένων

- Μικρότερους από τους ρυθμούς ενός Δικτυακού ραδιοσταθμού ή ενός συστήματος τηλεδιάσκεψης

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΠ



IGS → Real Time IGS



⊛ IGS -> RTIGS (Real Time IGS), πιλοτικά 36 σταθμοί

- Διαθεσιμότητα των IGS προϊόντων και δεδομένων σε πραγματικό χρόνο μέσω IP επικοινωνίας (ανοικτές συνδέσεις internet)
- Ενεργοποίηση υπηρεσιών ακριβούς εντοπισμού σημείων (Precise Point Positioning) σε πραγματικό χρόνο, παγκοσμίως σε επίπεδο ακρίβειας < 10cm, έγκαιρα και έγκυρα (αδιάλειπτα/αυστηρά καθορισμένα συστήματα αναφοράς)

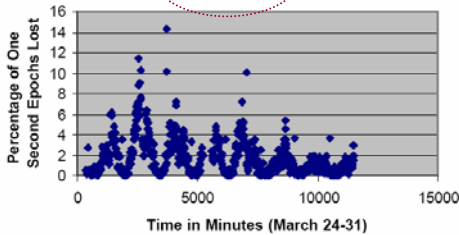
Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΠ



IGS → Real Time IGS

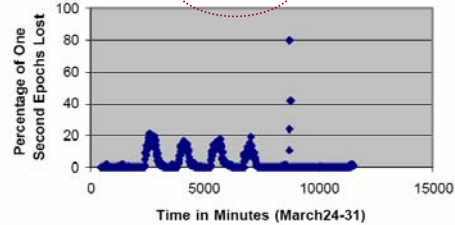
NRC to NRCan to UNB back to NRCan

~1000km

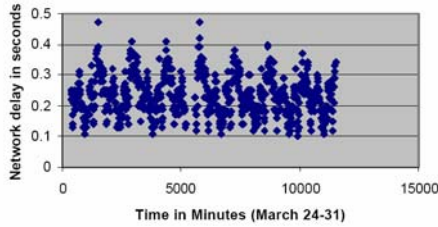


NRC to NRCan to UofC back to NRCan

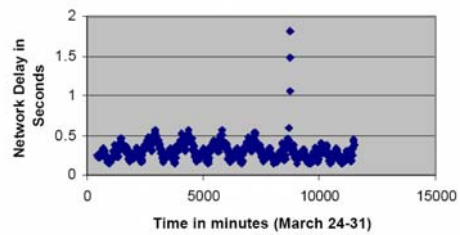
~3000km



Latency NRC to NRCan to UNB back to NRCan



NRC to NRCan to UofC back to NRCan



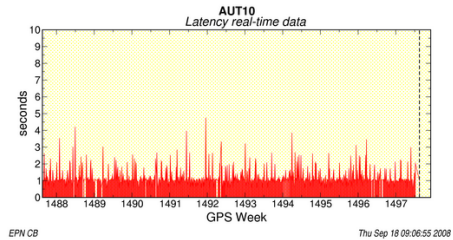
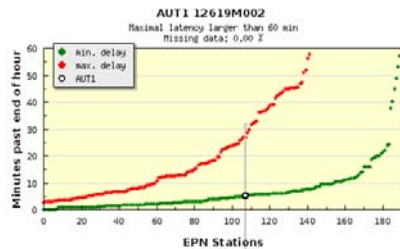
Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤΤ



IGS/EUREF → Δίκτυα RTK/VRS

• EUREF-IP Pilot Project

- NTRIP Broadcasters
- Εκπομπή δεδομένων GPS σε πραγματικό χρόνο μέσω Internet-IP (κάτι σαν internet radio)
- www.euref-ip.net:2101 (AUT10)



Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤΤ

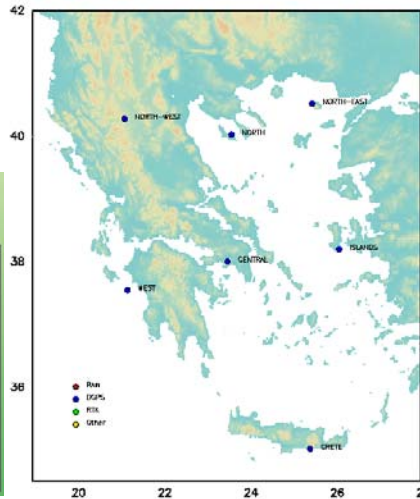


IGS/EUREF → Δίκτυα RTK/VRS

• Η περίπτωση του HEPOS ?

- 7 NTRIPCasters για διαφορικές διορθώσεις GPS (DGPS)
- Άλλου τύπου διορθώσεις ?

Real-Time GNSS NtripCaster HEPOS, Status 080918



Χρήση πρωτοκόλλου NTRIP

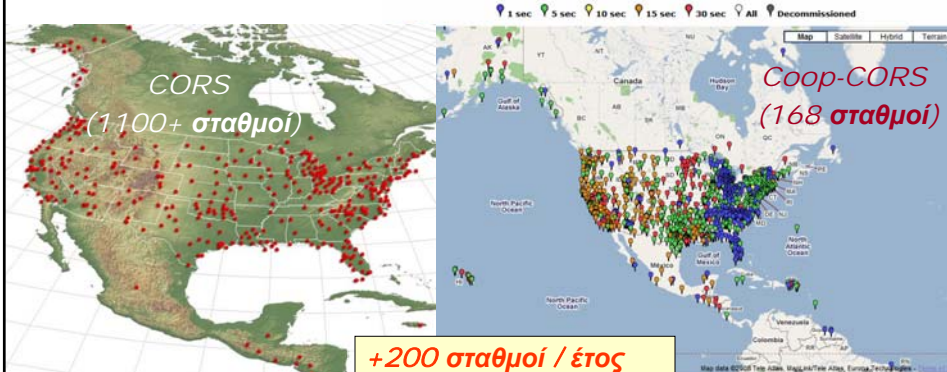
Mountpoints του HEPOS		
Mountpoint	Μέθοδος	Format
019A, 046A, 077A, ...	Single-Base DGPS	RTCM 2.3
DGPS	Network DGPS	RTCM 2.3
Single_Base_RTK	Single-Base RTK	RTCM 2.3
CMRp	Network RTK - VRS	CMR+
FKP	Network RTK - FKP	RTCM SAPOS
RTCM23	Network RTK - VRS	RTCM 2.3
RTCM30	Network RTK - VRS	RTCM 3.0
RTCM31	Network RTK - MAC	RTCM 3.1

Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤ



Δίκτυα σταθμών συνεχούς λειτουργίας σε ηπειρωτική ή περιφερειακή κλίμακα

• ΗΠΑ - National CORS & Cooperative CORS



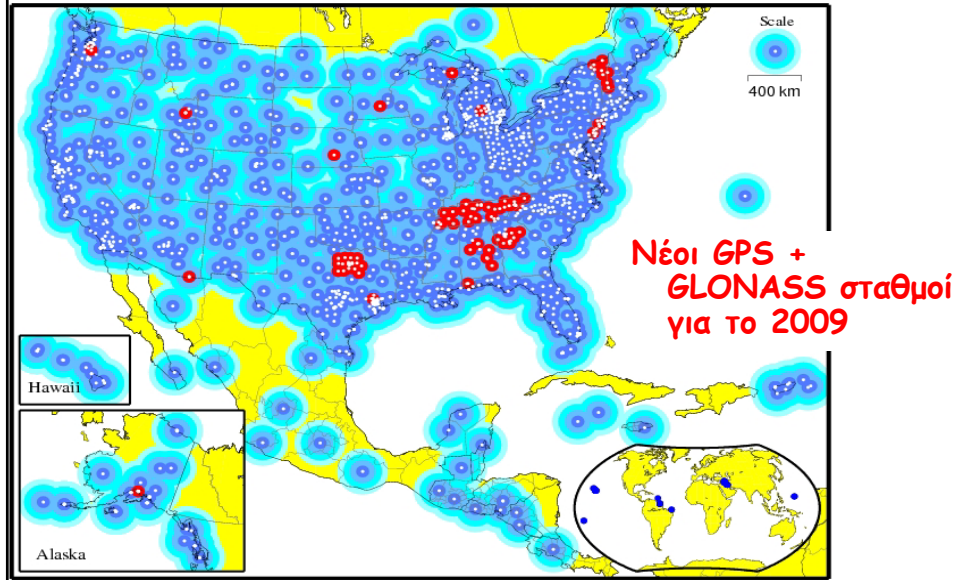
Κύρια διαφορές μεταξύ των CORS και Coop-CORS σταθμών είναι

- Τα σημεία πρόσβασης του χρήστη στα δεδομένα των σταθμών (NGS, πολιτειακοί φορείς)
- Η περίοδος διατήρησης των δεδομένων για άμεση πρόσβαση από χρήστες

Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤ



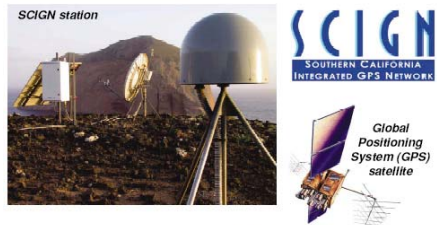
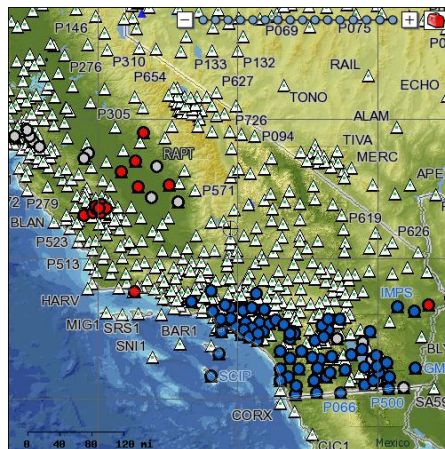
Δίκτυα σταθμών συνεχούς λειτουργίας σε ηπειρωτική ή περιφερειακή κλίμακα





Από το εθνικής κλίμακας CORS

...στα περιφερειακά δίκτυα CORS

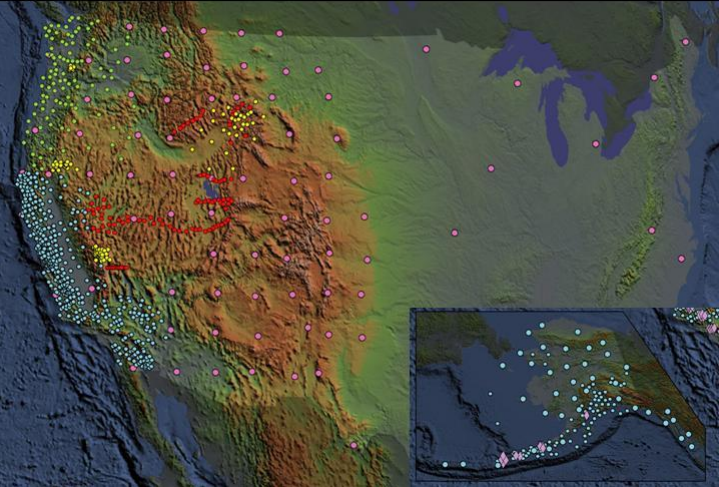
...στα δίκτυα πραγματικού χρόνου (RTGPSN)



Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤ

PBO GPS Network



- **Μέρος του *EarthScope*** (*Earth Science Program to Explore the Structure and Evolution of the North American Continent and Understand Processes Controlling Earthquakes and Volcanoes*)

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤΤ



Δίκτυα σταθμών συνεχούς λειτουργίας σε ηπειρωτική ή περιφερειακή κλίμακα

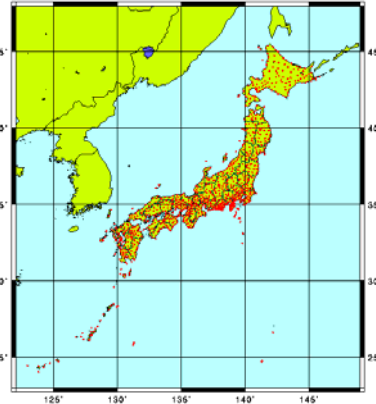
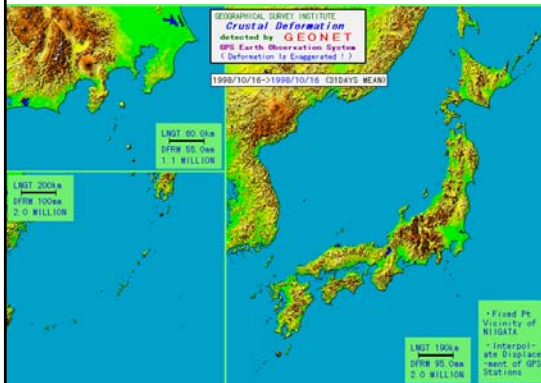
- ☉ **Canadian Active Control System - 37 σταθμοί**
 - **Western Canada Deformation Array - 16 σταθμοί**
 - Τα πρώτα δίκτυα σταθμών συνεχούς λειτουργίας παγκοσμίως - πρότυπα καινοτομίας -> IGS, US CORS,...



Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤΤ



Δίκτυα σταθμών συνεχούς λειτουργίας σε ηπειρωτική ή περιφερειακή κλίμακα



● GEONET (Japan) - 1224+ σταθμοί

- Με τις πλέον αυστηρές προδιαγραφές για γεωδυναμικές εφαρμογές

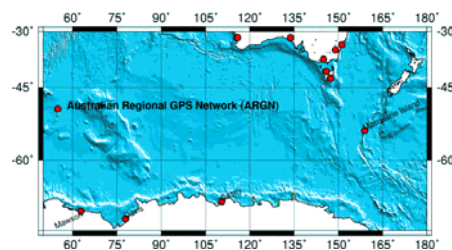
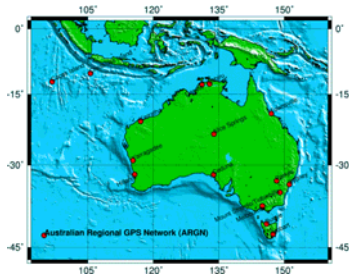
Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤ



Δίκτυα σταθμών συνεχούς λειτουργίας σε ηπειρωτική ή περιφερειακή κλίμακα

● Australian GPS Regional Network

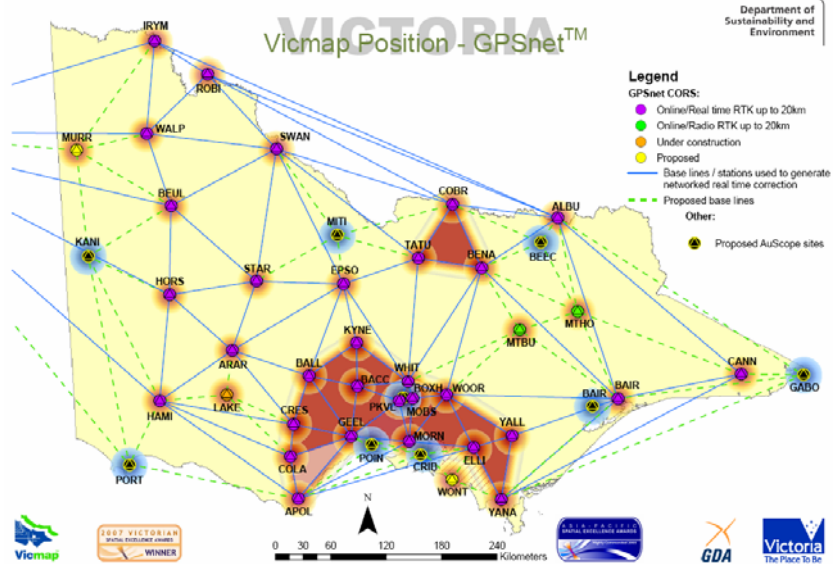
- 21 σταθμοί GPS/GLONASS στην Αυστραλία και Ανταρκτική (+ Macquarie Island στον Νότιο Ωκεανό, Cocos Island, Christmas Islands στον Ινδικό Ωκεανό) + 10 σταθμοί στο Ν. Ειρηνικό
- Συμβάλουν με δεδομένα στην διεθνή υπηρεσία του GLONASS (IGLOS, International GLONASS Service)
- Σημαντική συνεισφορά στις μελέτες παρακολούθησης της στάθμης της θάλασσας και του κλίματος - π.χ. μελέτη των επιπτώσεων του τσουναμί στη Sumatra (12/2004)



Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤ



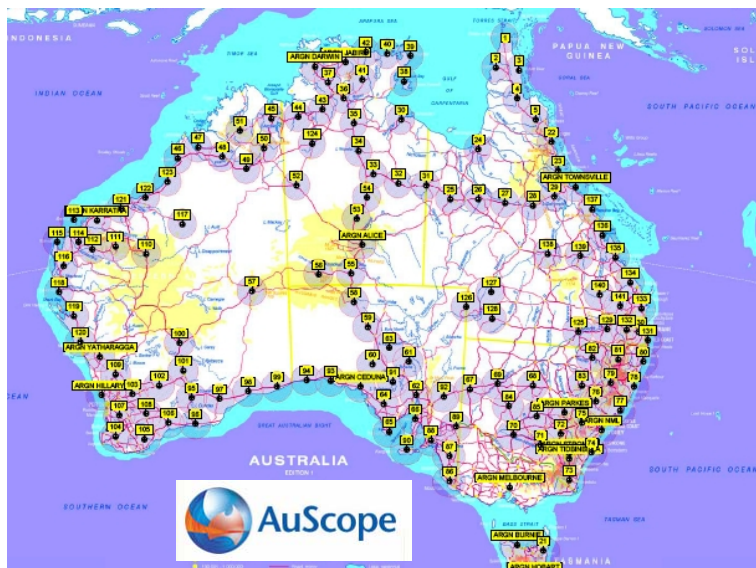
Δίκτυα σταθμών συνεχούς λειτουργίας σε ηπειρωτική ή περιφερειακή κλίμακα



Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤ



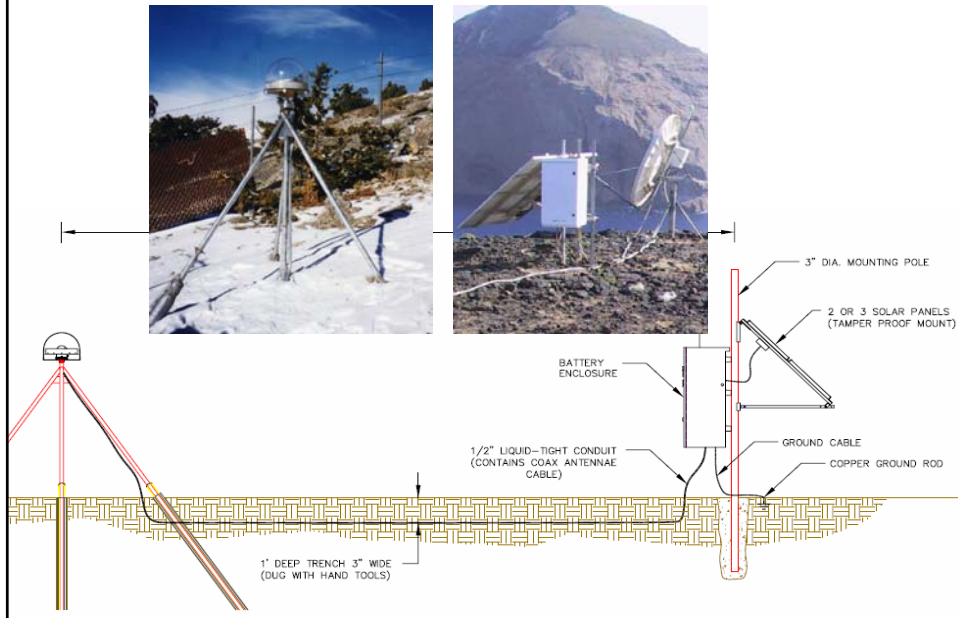
Δίκτυα σταθμών συνεχούς λειτουργίας σε ηπειρωτική ή περιφερειακή κλίμακα



Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤ



Μια κοινή τεχνική απαίτηση των δικτύων CORS



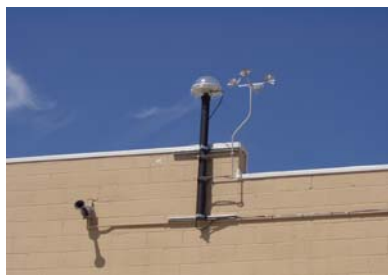
UNAVCO, IGS, WCDA, Geonet, CORS



Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤΤ



Θέμα Καταλληλότητας ?



CORS
Light
Mount



HEPOS



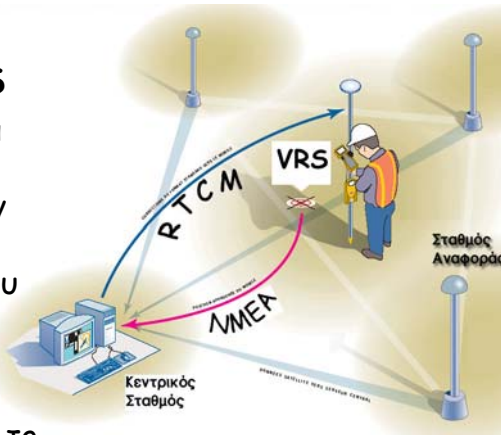
Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΠ



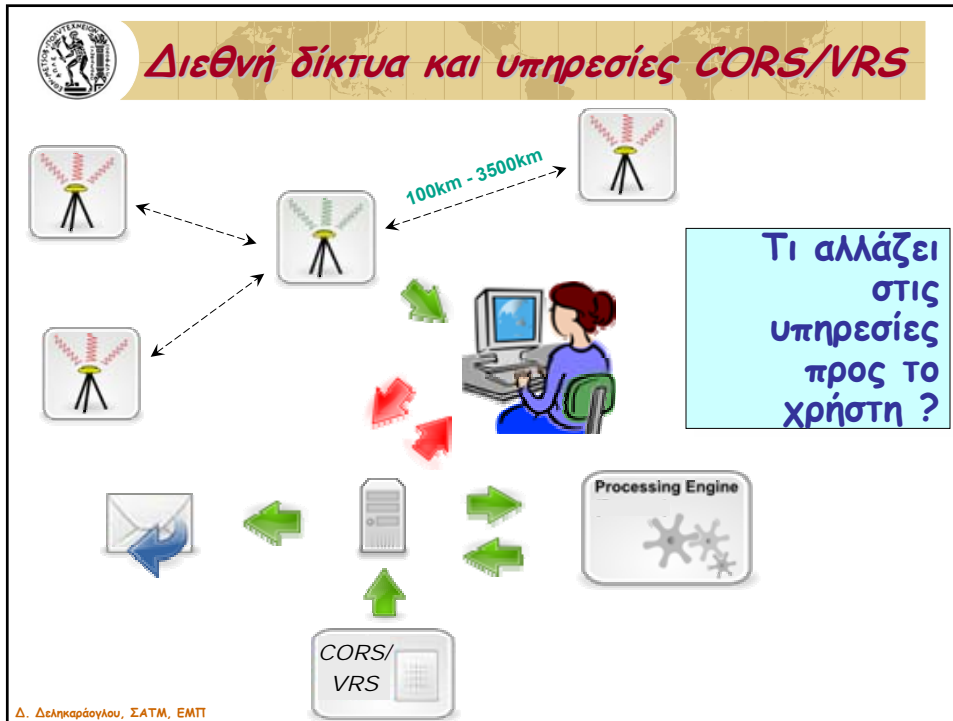
Διεθνή δίκτυα και υπηρεσίες CORS/VRS Υπηρεσίες προς τους χρήστες

Το τρέχον μοντέλο λειτουργίας ενός VRS


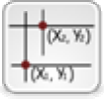






- Σήμερα τουλάχιστον, οι διαχειριστές δικτύων VRS δεν έχουν κανέναν έλεγχο της ποιότητας των αποτελεσμάτων που υπολογίζονται από το χρήστη με τη βοήθεια των διορθώσεων RTK που υπολογίζονται από το δίκτυο
- αυτό καθιστά δύσκολο να μπορούν να δικαιολογήσουν τη χρέωση για εγγυημένες υπηρεσίες τους



Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΠ



Διεθνή δίκτυα και υπηρεσίες CORS/VRS

Τι χρειάζεται ο χρήστης		Τι δίνεται στο χρήστη	
	Email, Web browser		Συντ/γμένες ✓ ITRF ✓ Datum ✓ Προβολικές
	Dual-frequency (L1/L2), Μinimum διάρκεια δεδομένων 15' - 4 ώρες		Έλεγχος αποτελεσμάτων, Μεταδεδομένα
	Τύπος & Υψος αντέννας		Δεδομένα επίλυσης για περαιτέρω αναλύσεις (π.χ. με άλλα λογισμικά)
	Επιλογή ανάλυσης Τελικά αποτελέσματα Report Output (PDF, TXT, XML)		Άμεση εξυπηρέτηση και ακρίβεια 6-ώρες δεδομένα → ~3 min, 20mm (οριζ.), 50mm (υψομ.)

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.Α.Τ.Μ., Ε.Μ.Τ.



Δίκτυα σταθμών συνεχούς λειτουργίας Υπηρεσίες προς τους χρήστες

- ✦ **OPUS - Online Positioning User Service**
 - ❑ **OPUS S - standard υπηρεσία**
 - \$\$\$ δέκτες, δεδομένα μερικών ωρών, χωρίς αρχειοθέτηση
 - ❑ **OPUS RS - rapid static υπηρεσία**
 - \$\$\$ δέκτες, δεδομένα αρκετών λεπτών, χωρίς αρχειοθέτηση
 - ❑ **OPUS GIS - δεδομένα ψευδοαποστάσεων (L1 ή L1/L2)**
 - \$\$\$ δέκτες, δεδομένα αρκετών λεπτών, χωρίς αρχειοθέτηση
 - ❑ **OPUS Projects - rapid/static υπηρεσία**
 - Πολλαπλοί \$\$\$ δέκτες, με αρχειοθέτηση
- ✦ **SCOUT - Online Positioning User Service**
- ✦ **AUSPOS - Rapid Static GPS online service**
- ✦ **Καναδική υπηρεσία PPP**

Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤ



Δίκτυα σταθμών συνεχούς λειτουργίας Υπηρεσίες προς τους χρήστες

- ✦ **OPUS - Standard Online Positioning User Service**
 - ❑ Παρέχεται από το 2001
 - ❑ Κάνει χρήση των δεδομένων από 3 κοντινούς σταθμούς CORS ή/και IGS (μέχρι 1000 km από το χρήστη)
- ✦ **Τυπική διαδικασία**
 - ❑ Αυτόματη ανάκτηση βοηθητικών δεδομένων
 - Τροχιακές εφημερίδες IGS (από Central Bureau)
 - Συντεταγμένες χρησιμοποιούμενων σταθμών CORS και IGS
 - ❑ 3 ανεξάρτητες επιλύσεις (από διπλές διαφορές μετρήσεων φάσης) στο σύστημα ITRF για τη μέση εποχή των μετρήσεων (και NAD83)
 - Ελάχιστη διάρκεια μετρήσεων 2 ώρες
 - Συνιστάται τουλάχιστον 4 ώρες για ακρίβειες μερικών εκατοστών
 - ❑ Σύγκριση και μέσος όρος των επιμέρους λύσεων
 - ❑ Αποστολή αποτελεσμάτων μέσω e-mail

Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤ



Online Positioning User Service

[OPUS Upload](#) | [What is OPUS](#) | [Using OPUS](#) | [FAQs OPUS](#) | [Recent Solutions](#) | [What is OPUS-RS](#) | [Using OPUS-RS](#) | [FAQs OPUS-RS](#) | [Privacy Policy](#) | [OPUS Policies](#) | [Contact OPUS](#)

[What is OPUS](#)

[Using OPUS](#)

[Recent Solutions](#)

[FAQs](#)

[FAQs - OPUS-RS](#)

[OPUS Policies](#)

[Contact OPUS](#)


Recent Developments

[Feb 10, 2008] OPUS-RS now using version

1.
Enter your [email address](#)
2.
Enter your [DATA file](#) Now accepting RINEX and selected receiver formats. Data files may also be compressed (.ZIP, .zip, .Z, .gz)
3.
Select the [antenna type](#)
4. meters
5.
If desired, select from several options to modify the basic OPUS procedures.

Your data must be dual frequency (L1 and L2) contain at least 2 hours of observations and have a collection rate of 1,2,2.5,10,15 or 30 seconds.

Δ. Δημητριάδου, ΣΑΤΜ, EMTI



Online Positioning User Service

Upload Results

Your File Name: **47702270.07o**
 Opus File Name: **4770227q.07o**
 Sequence Number: **000298524**
 Files in processing queue: **1**
 Current Delay Time:

Opus Entries	Options
e-mail address: donald.mulcare@noaa.gov	State Plane Code: AUTO
Uploaded File Name: 47702270.07o	User Selected Base Stations: NONE
Selected Antenna: TRM41249.00	User Excluded Stations: NONE
Antenna Height (meters): 2.0	Extended Output: YES
	XML Output: NO
	User Selected Project Name: NONE

Profile Status: **Active PROFILE in use**

Δ. Δημητριάδου, ΣΑΤΜ, EMTI

OPUS solution : 47702270.07o 000298524 - Message (Plain Text)

From: opus [opus@ngs.noaa.gov]
 To: Donald.Mulcare@noaa.gov
 Subject: OPUS solution : 47702270.07o 000298524

FILE: 47702270.07o 000298524

NGS OPUS SOLUTION REPORT

USER: donald.mulcare@noaa.gov DATE: February 11, 2008
 RINEX FILE: 4770227q.07o TIME: 20:55:17 UTC

SOFTWARE: page5 0612.06 master.pl START: 2007/08/15 16:47:00
 EPHMERIS: rgs14403.epn [precise] STOP: 2007/08/15 22:34:00
 NAV FILE: brdc2270.07n OBS USED: 12296 / 13256 : 93%
 ANT NAME: TRM41249.00 NONE # FIXED ANTS: 49 / 75 : 65%
 ARP HEIGHT: 2.0 OVERALL RMS: 0.032 (m)

REF FRAME: NAD_83 (COR96) (EPOCH:2002.0000) ITRF00 (EPOCH:2007.6214)

X:	-691313.281 (m)	0.082 (m)	-691313.965 (m)	0.082 (m)
Y:	-5591767.545 (m)	0.148 (m)	-5591766.065 (m)	0.148 (m)
Z:	2979046.798 (m)	0.103 (m)	2979046.601 (m)	0.103 (m)

LAT: 28 1 33.95490 0.021 (m) 28 1 33.97038 0.021 (m)
 E LON: 262 57 8.11210 0.075 (m) 262 57 8.08060 0.075 (m)
 W LON: 97 2 51.88790 0.075 (m) 97 2 51.91940 0.075 (m)
 EL HGT: -25.247 (m) 0.179 (m) -26.562 (m) 0.179 (m)
 ORTHO HGT: 1.555 (m) 0.181 (m) [Geoid03 NAVD88]

UTM COORDINATES STATE PLANE COORDINATES
 Northing (Y) [meters] UTM (Zone 14) SPC (4204 TXSC)
 Easting (X) [meters] 3101630.207 4022967.890
 Convergence [degrees] 691925.098 791995.447
 Point Scale 0.91759359 0.95643357
 Combined Factor 1.00005466 1.00012169
 1.00005862 1.00012565

Peak-to-peak errors

Subject: OPUS solution : 47702270.07o 000298524

BASE STATIONS USED

PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE (m)
DF4377	TXCC CORPUS CHRISTI R2 CORS ARP	N274426.854	W0972630.011	50041.5
D10886	ARPS ARANSAS PASS 5 CORS ARP	N275018.050	W0970332.220	20835.4
DG9806	TXVA VICTORIA CORS ARP	N285005.739	W0965434.525	90654.8

NEAREST NGS PUBLISHED CONTROL POINT

AN1877	877 4770 TIDAL 8	N280135.	W0970251.	40.4
--------	------------------	----------	-----------	------

BASE STATION INFORMATION

STATION NAME: txcc a 3 (Corpus Christi R2; Corpus Christi, Texas USA)
 ANTENNA: TRM41249.00 NONE S/N=12399019

XYZ	VEL (M/YR)	MON TO ARP (M)	ARP TO L1 PHASE CENTER (M)	ARP TO L2 PHASE CENTER (M)	VEL TIMES 10.6199 YRS	MON TO ARP	ARP TO L1 PHASE CENTER	L1 PHS CEN @ 2007.6214	+ XYZ ADJUSTMENTS
-731658.9562	-0.0110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
-5601557.0034	0.0047	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2951108.1587	-0.0066	0.0000	0.0714	0.0682	-0.0701	0.0000	0.0332	2951108.1218	NEW L1 PHS CEN @ 2007.6214
-731659.0811	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0001	2951108.0885	NEW ARP @ 2007.6214
-5601557.0162	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2951108.0885	NEW MON @ 2007.6214
-731659.0729	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2951108.0885	NEW MON @ 2007.6214
-5601556.9535	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2951108.0885	NEW MON @ 2007.6214
-731659.0729	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2951108.0885	NEW MON @ 2007.6214
262 33 29.95748	-10.3315	262 33 29.95748	-10.4029	262 33 29.95748	-10.4029	262 33 29.95748	-10.4029	262 33 29.95748	NEW L1 PHS CEN @ 2007.6214
262 33 29.95748	-10.4029	262 33 29.95748	-10.4029	262 33 29.95748	-10.4029	262 33 29.95748	-10.4029	262 33 29.95748	NEW ARP @ 2007.6214
262 33 29.95748	-10.4029	262 33 29.95748	-10.4029	262 33 29.95748	-10.4029	262 33 29.95748	-10.4029	262 33 29.95748	NEW MON @ 2007.6214

Δ. Δεληκαράγιου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤ



G-FILES

```

lxx2007 815 7 815
E2007 8151646 7 8152233 1 page5 v0612.06IGS 222 1 2 27NGS 2008 211IFDDFX
Iant_info.003 NGS 20080108
C00090001 -403451289 27 -97908318 69 -279385551 38 X2277A4770X2277ATXCC
D 1 2 4959612 1 3 -1454258 2 3 -8864749

```

Ποιότητα λύσης

$$S_{DX} = 0.0027$$

$$S_{DY} = 0.0069$$

$$S_{DZ} = 0.0038$$

```

lxx2007 815 7 815
E2007 8151646 7 8152233 1 page5 v0612.06IGS 222 1 2 27NGS 2008 211IFDDFX
Iant_info.003 NGS 20080108
C00090002 -22921497 10 -95458684 50 -183776223 28 X2277A4770X2277AARPS
D 1 2 6463337 1 3 -4664379 2 3 -8373710

```

```

lxx2007 815 7 815
E2007 8151646 7 8152233 1 page5 v0612.06IGS 222 1 2 27NGS 2008 211IFDDFX
Iant_info.003 NGS 20080108
C00090003 186155428 13 406838983 52 788452765 32 X2277A4770X2277ATXVA
D 1 2 5494828 1 3 -3849961 2 3 -8447367

```

POST-FIT RMS BY SATELLITE VS. BASELINE

	OVERALL	01	03	08	11	13	14	16	17
txcc-4770	0.040	0.026	0.044	0.044	0.045	0.046	...	0.071	0.031
	19	20	23	25	27	28	31		
txcc-4770	0.031	0.029	0.034	0.041	0.050	0.043	0.036		
	OVERALL	01	03	08	11	13	14	16	17
arp5-4770	0.029	0.023	0.040	0.028	0.032	0.024	...	0.026	0.038
	19	20	23	25	27	28	31	32	
arp5-4770	0.019	0.023	0.022	0.031	0.037	0.028	0.028	...	

Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤ



Δίκτυα σταθμών συνεχούς λειτουργίας Υπηρεσίες προς τους χρήστες

- ☀ **Έλεγχοι που επιτελεί ο χρήστης**
 - ☑ Ορθότητα τύπου κεραιάς και ύψους
 - ☑ Ποσοστό χρησιμοποιούμενων παρατηρήσεων (>90%)
 - ☑ Ποσοστό επίλυσης ασφαιρών φάσης (>50%)
 - ☑ Total RMS < 3 cm
 - ☑ Peak-to-peak σφάλματα < 5 cm
- ☀ **Βελτίωση της ακρίβειας των αποτελεσμάτων**
 - ☑ Αύξηση διάρκειας παρατηρήσεων
 - ☑ Χρήση Final IGS προϊόντων
 - IGS τροχιές ακριβείας (τυπική καθυστέρηση 10-14 μέρες)
 - IGS rapid τροχιές (τυπική καθυστέρηση 1 μέρα)
 - IGS ultra-rapid (προβλέψης) τροχιές (σε σχεδόν πραγματικό χρόνο)
 - ☑ Οι NAD συν/νες είναι γενικά χαμηλότερης ακρίβειας
- ☀ **Βελτίωση της απόδοσης → Χρήση άλλων αποχρώσεων των υπηρεσιών του OPUS**

Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤ



CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες OPUS-RS (Rapid Static)

✦ Χαρακτηριστικά

- ✦ Παρέχεται από το 2005
- ✦ Κοινή φόρμα υποβολής δεδομένων με την OPUS
- ✦ Δεδομένα διάρκειας 15 λεπτών - 4 ωρών
- ✦ Κάνει χρήση των δεδομένων από μέχρι **9 κοντινούς σταθμούς CORS ή/και IGS** (σε ακτίνα <250 km)
 - Επιλογή των ΣΑ από το χρήστη ή αυτόματα από το σύστημα
 - Αποτελέσματα της θέσης του χρήστη από τη δικτυακή επίλυση όλων των δεδομένων (λογισμικό RSGPS)

✦ Τυπική διαδικασία

- ✦ Αυτόματη ανάκτηση τοχιακών εφημερίδων IGS (CB, SOPAC, CDDIS)
 - Από Central Bureau, SOPAC, CDDIS

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤ



CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες OPUS-RS (Rapid Static)

Online Positioning User Service

OPUS Upload | What is OPUS | Using OPUS | Exp. OPUS | Recent Solutions | What is OPUS-RS | Using OPUS-RS | Exp. OPUS-RS | Privacy Policy | OPUS Policies | Contact OPUS

1.
Enter your [email address](#)

2.
Enter your [DATA file](#). Now accepting RINEX and selected receiver formats.
Data files may also be compressed (.ZIP, .Z, .gz)

3. NONE no antenna selected - see FAO #6
Select the [antenna type](#)

4. 0.0 meters
Enter the [antenna height](#)

5.
If desired, select from several options to modify the basic OPUS procedures.

Your data must be dual frequency (L1 and L2), contain at least 2 hours of observations and have a collection rate of 1,2,3,5,10,15 or 30 seconds.

Your data must be dual frequency (L1 and L2), contain between 15 minutes and 4 hours of observations and have a collection rate of 1,2,3,5,10,15 or 30 seconds.

Recent Developments

- [Aug 22, 2007] Now offering XML output on OPUS Options page
- [Jul 3, 2007] Have you

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤ



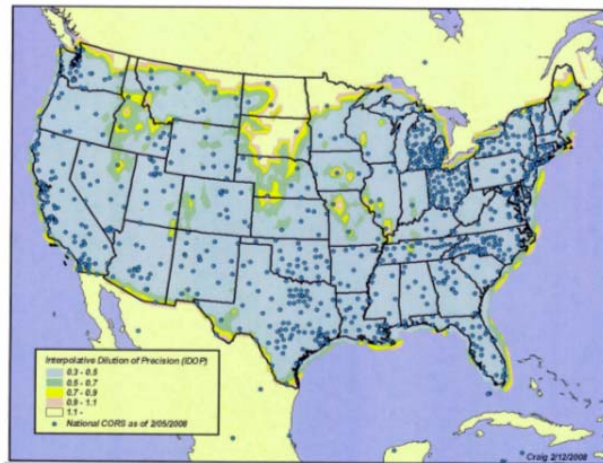
CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες

OPUS-RS Coverage

Interpolative Dilution of Precision (IDOP) Values

OPUS-RS:

- Η ακρίβεια των αποτελεσμάτων εξαρτάται από τον αριθμό των σταθμών CORS που συμμετέχουν στη λύση
- Γεωμετρικός δείκτης *IDOP*



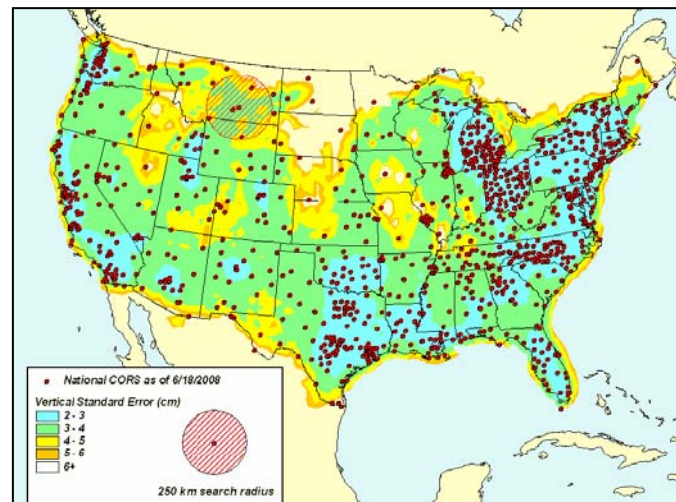
Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤΤ



CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες

OPUS-RS:

- Κατακόρυφη ακρίβεια από 15' δεδομένων GPS
- Οριζόντια ακρίβεια περίπου 3 φορές καλύτερη



Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤΤ



CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες

Διαθέσιμη
online
υπηρεσία
προς
οποιοδήποτε
χρήστη,

ΧΩΡΙΣ
ΚΟΣΤΟΣ !!



Scripps Coordinate Update Tool (SCOUT)

[Documentation](#) [FAQ](#) [User's Forum](#)

General Notes: 1) SCOUT uses ultra-rapid orbits to allow near-real-time data processing
2) SCOUT supports [these GPS models](#) only. Do not use RINEX files from other models.
3) SCOUT limits users to 10 uncompleted (queued) jobs at a time. Average run time is 30 minutes. SCOUT now launches jobs to multiple servers (when available) to reduce wait times.

Your e-mail address:
(e.g., jdoe@hostname.com)

Select **one** of the following two methods to provide your input RINEX file:

1) URL of anonymous ftp RINEX file:
(e.g., ftp://ftpservername.edu/pub/rinex/YYYY/DDD/site0010.03o.Z)

2) Select a RINEX file from SOPAC's upload directory: ([Help](#))
Upload instructions: ftp geopub.ucsd.edu (login: scout password: coordgen);
put filename (e.g., site0010.03o.Z)

RINEX File Notes: 1) Files may be in obs (o) or hatanaka (d) format, and may be compressed (.Z, .gz, .bz, .bz2). .zip files are not supported.
2) Minimum **recommended** file time span: 1 hour
3) Recently-uploaded files may not appear in this pulldown. To update the list, hold down the Shift key and press Reload (or Refresh) in your browser.

Option: Enter up to four reference site codes:
(separate with spaces; use four character codes) ([site map](#))

Default (nearest 3)

Clear Submit

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤ



CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες SCOUT

- Λογισμικό επεξεργασίας GAMIT
- 3 σταθμοί αναφοράς, οι κοντινότεροι
- Δυνατότητα επιλογής ΣΑ από τον χρήστη, με βάση το ID από τη βάση του SOPAC (*Scripps Orbit and Permanent Array Center*) των ανά τον κόσμο σταθμών GPS (*IGS, EUREF, ...*)
- Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται
 - στο όνομα του αρχείου των δεδομένων: AAAADDDO.Υγο
 - στα χρονικά tags του αρχείου
- Επεξεργασία δεδομένων με ταυτόχρονη συνόρθωση δικτύου
- **Ελάχιστη διάρκεια παρατηρήσεων 1 ώρα**

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤ



CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες SCOUT

SIO GPS Processing <gpsproc@geocpu02.ucsd.edu>
Προς: dimopoulou.m@gmail.com

14 Ιούνιος 2008 11:12 μμ

SOPAC Automatic Analysis Solution Report Job number: 97249

The multi-station analysis of 24011470.08o using BKR1 WGPP ARM2, resulted in the following mean coordinates for 2401, valid on reference epoch 2008.4003 (2008 147):

Site	Latitude (d)	Longitude (d)	Height (m)
2401	35.13238754	240.89052142	56.8121 WGS84
	0.0073	0.0078	0.0163
X (m)	Y (m)	Z (m)	
2401	-2540415.2463	-4562449.0269	3649920.9997 ITRF2005
	0.0051	0.0053	0.0180

The average baseline length is 12 kilometers.

Orbit used: IGS Final.

Notes: coordinates are valid at the geodetic reference point (GRP). The distance between the GRP and the antenna reference point is the site antenna height. WGS84 geodetic coordinates are referenced with respect to ITRF2005.

A map featuring all sites is available at the following link.

Click on "Select All" under "Legend" to view the sites

<http://sopac.ucsd.edu/cgi-bin/somi3i?cx=240.89052142&cy=35.13238754&scale=1000000&smiPoint=2401|Scout%20Sites|2401|2401|/|0|240.89052142%2035.13238754|&smiPoint=bkr1|Scout%20Sites|bkr1|bkr1|/|0|240.89052146%2035.13238755|&smiPoint=wgpp|Scout%20Sites|wgpp|wgpp|/|0|241.01631160%2035.01084830|&smiPoint=arm2|Scout%20Sites|arm2|arm2|/|0|241.08944181%2035.20125942|>

Questions or remarks with respect to this solution may be posted to the SCOUT user forums at: <http://sopac.ucsd.edu/ubb/cgi/ultimatebb.cgi?ubb=forum,f=13>. Please refer to job number 97249 when posting.

A SCOUT FAQ is also available at <http://sopac.ucsd.edu/processing/coordinates/scoutFAQ.html>.

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΙΤ



CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες AUSPOS

Από τον Εθνικό Οργανισμό Κτηματογραφήσεων της Αυστραλίας (AUSLIG)

- Επεξεργασία με το λογισμικό MicroCosm
- Παρατηρήσεις
 - Φέρουσα φάση και κώδικα στις L1&L2 (σε ρυθμό καταγραφής 30 sec)
 - Rinex format, zip ή Χατανάκα συμπιεσμένα αρχεία
 - Στατικός εντοπισμός, *δεδομένα ελάχιστης διάρκειας 2 ώρες*
 - Ταυτόχρονη υποβολή μέχρι 7 αρχείων

Number of RINEX Files	1	Submit RINEX using	<input checked="" type="radio"/> upload <input type="radio"/> ftp
File Name	Height (m)	Antenna Type	
<input type="text" value="Αναζήτηση..."/>	0.0000	DEFAULT(NONE)	
Your Email Address:	<input type="text"/>		
<input type="button" value="submit"/>		<input type="button" value="start over"/>	

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ



CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες AUSPOS

✚ Τροχιακά στοιχεία

- ✚ Προϊόντα της IGS

✚ Επεξεργασία Παρατηρήσεων

- ✚ Διπλές διαφορές φέρουσας φάσης
- ✚ 3 σταθμοί αναφοράς

✚ Αποτελέσματα

- ✚ ITRF2000 & GDA94
- ✚ Ποιότητα αποτελεσμάτων εξαρτάται από
 - Διάρκεια παρατηρήσεων
 - Διαθεσιμότητα τελικών προϊόντων της IGS
 - Αποστάσεις βάσεων

1 User and IGS GPS Data

All antenna heights refer to the vertical distance from the Ground Mark to the Antenna Reference Point (ARP).

User File	Antenna Type	Antenna Height (m)	Start Time	End Time
24011470_08o	ASB701945E_N	0.0000	2008-05-26 00:00:00	2008-05-26 23:59:59

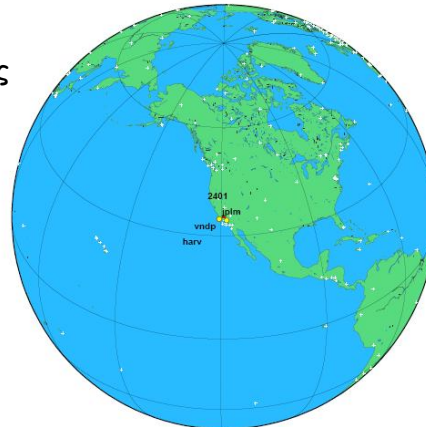


Figure 1: Global View - submitted GPS station(s) and nearby IGS GPS stations used in the processing; triangle(s) represent submitted user data; circle(s) represent the nearest available IGS stations.

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤ



CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες AUSPOS

2 Processing Summary

Date	IGS Data	User Data	Orbit Type
2008-05-26	jplm vndp harv	2401	IGS Final

3 Computed Coordinates, ITRF2000

All computed coordinates are based on the IGS realisation of the ITRF2000 reference frame, provided by the IGS cumulative solution. All the given ITRF2000 coordinates refer to a mean epoch of the site observation data. All coordinates refer to the Ground Mark.

3.1 Cartesian, ITRF2000

	X(m)	Y(m)	Z(m)	ITRF2000 @
jplm	-2492304.542	-4655215.175	3565497.502	2008/05/26
harv	-2686069.624	-4527083.901	3589502.481	2008/05/26
vndp	-2678090.272	-4525437.282	3597431.766	2008/05/26
2401	-2540415.256	-4562449.026	3649920.979	2008/05/26

3.2 Geodetic, GRS80 Ellipsoid, ITRF2000

The height above the Geoid is computed using the GPS Ellipsoidal height and subtracting a Geoid-Ellipsoid separation. Geoid-Ellipsoid separations, in this section, are computed using a spherical harmonic synthesis of the global EGM96 geoid. More information on the EGM96 geoid can be found at earth-info.nga.mil/GandG/wgs8m/egm96.html

	Latitude (DMS)	Longitude (DMS)	Ellipsoidal Height (m)	Above-Ceoid Height (m)
jplm	34 12 17.3528	-118-10 -23.6187	423.987	457.753
harv	34 28 9.8442	-120-40 -55.4418	14.908	51.888
vndp	34 33 22.7207	-120-36 -59.2239	-11.502	25.155
2401	35 7 56.5945	-119 -6 -34.1232	56.804	90.023

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤ



CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες AUSPOS

4 Solution Information

To validate your solution you should check the :-

- i. Antenna Reference Point (ARP) to Ground Mark records;
- ii. Apriori Coordinate Updates (valid range is 0.000 - 15.000 m);
- iii. Coordinate Precision (valid range is 0.001 - 0.025 m);
- iv. Root Mean Square (RMS) (valid range is 0.0005 - 0.0250 m); and
- v. % Observations Deleted (valid range is 0 - 25) %;

4.1 ARP to Ground Mark, per day

All heights refer to the vertical distance from the Ground Mark to the Antenna Reference Point (ARP). The Antenna Offsets refer to the vertical distance from the ARP to the L1 phase centre.

Station	Height (m)		Antenna Offsets (m)		yyyy/mm/dd
	Up	East	North	Up	
2401	0.0000	0.0003	0.0005	0.1090	2008/05/26

4.2 Apriori Coordinate Updates - Cartesian, per day

Station	dX (m)	dY (m)	dZ (m)	yyyy/mm/dd
2401	-0.003	-0.005	0.002	2008/05/26

4.3 Coordinate Precision - Cartesian, per day

1 Sigma	sX (m)	sY (m)	sZ (m)	yyyy/mm/dd
2401	0.002	0.002	0.002	2008/05/26

3

4.4 RMS, Observations, Deletions per day

Data	RMS (m)	# Observations	% Obs. Deleted	Date
jpla	0.0037	13525	15 %	2008-05-26
harv	0.0043	17730	9 %	2008-05-26
2401	0.0040	47419	12 %	2008-05-26

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤ



CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες Canadian PPP

Από την Καναδική Γεωδαιτική Υπηρεσία

- ☀ Παρέχει εκτιμήσεις απόλυτου προσδιορισμού θέσης
 - Με υψηλή ακρίβεια συγκρίσιμη με σχετικό εντοπισμό με μετρήσεις φάσης, δεδομένου ότι χρησιμοποιεί
 - Υψηλής ακρίβειας μοντέλα των δορυφορικών τροχιών και διορθώσεις των δορυφορικών χρονομέτρων
- ☀ Δεδομένα από στατικό ή κινηματικό εντοπισμό
- ☀ Απαιτείται μια τυπική email εγγραφή του χρήστη
- ☀ Επεξεργασία ψευδοαποστάσεων και φέρουσας φάσης στις συχνότητες L1 & L2
- ☀ Μέγιστη διάρκεια παρατηρήσεων 6 ημέρες (100MB)
- ☀ Rinex δεδομένα (zipped, HatanaKa)
- ☀ Δεν επιτρέπει ταυτόχρονη υποβολή αρχείων
- ☀ Διαβάζει & χρησιμοποιεί τις πληροφορίες επικεφαλίδας του Rinex αρχείου

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤ



CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες Canadian PPP

CSRS-PPP

CSRS-PPP is an on-line application for GPS data post-processing that allows GPS users to submit observation data over the Internet and recover, using precise GPS Orbit and Clock information, enhanced positioning precisions in the Canadian Spatial Reference System (CSRS) and the International Terrestrial Reference Frame (ITRF).

Select one RINEX File:

(Compression: none or zip (.zip), gzip (.gz) or UNIX Compress (.Z))
 (Format: RINEX or Compact RINEX (Hatanaka))

Select Mode of Processing: Static Kinematic

Select Reference System: NAD83-CSRS ITRF

Enter/Change E-Mail to which results will be sent:

File Upload/Processing:

(Note: Processing will start once the upload is completed which may take a few minutes)

~~~ CSRS-PPP ~~~

Online service developed and maintained by [ESS's Canadian Spatial Reference System](#)

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤ



## CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες Canadian PPP

### Processing Summary for 24011470.08o

| Data Start                   | Data End                    |                          |
|------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 2008-05-26 00:00:00.00       | 2008-05-26 23:59:30.00      |                          |
| Apri / Aposteriori Phase Std | Apri / Aposteriori Code Std |                          |
| 0.015m / 0.011m              | 100.0m / 0.894m             |                          |
| Observations                 | Frequency                   | Mode                     |
| Phase and Code               | L1 and L2                   | Static                   |
| Elevation Cut-Off            | Rejected Epochs             | Estimation Step          |
| 10.000 degrees               | 0.00 %                      | Same as Input RINEX File |
| Antenna Model                | APC to ARP                  | ARP to Marker            |
| ASH701945E_M SCIT            | 0.044 m                     | 0.000 m                  |

(APC = antenna phase center; ARP = antenna reference point)

### Estimated Position for 24011470.08o

|                                    | Latitude (+n)<br>(dms) | Longitude (+e)<br>(dms) | Ell. Height<br>(m)                                  |
|------------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------|
| ITRF05                             | 35 07 56.5951          | -119 06 34.1228         | 56.818                                              |
| Sigma                              | 0.003                  | 0.006                   | 0.011                                               |
| Apriori                            | 35 07 56.577           | -119 06 34.069          | 57.474                                              |
| Estimated - Apriori                | 0.546 m                | -1.371 m                | -0.656 m                                            |
| Orthometric Height CGVD28 (HTv2.0) | _NOT_DEFINED_          |                         | <a href="#">(click here for model and accuracy)</a> |

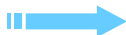
(Coordinates from RINEX file used as apriori position)

Δ. Δεληκαράογλου, Σ.ΑΤΜ, ΕΜΤ



## CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες Canadian PPP

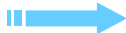
Results of your CSRS-PPP processing can be downloaded by clicking on the following link:



[http://webapp.csr.ncan.gc.ca/ppp\\_data/20080614\\_0113\\_24011470/20080614\\_0113\\_24011470\\_full\\_output.zip](http://webapp.csr.ncan.gc.ca/ppp_data/20080614_0113_24011470/20080614_0113_24011470_full_output.zip)



URL to PDF summary file:  
[http://webapp.csr.ncan.gc.ca/ppp\\_data/20080614\\_0113\\_24011470/24011470.pdf](http://webapp.csr.ncan.gc.ca/ppp_data/20080614_0113_24011470/24011470.pdf)



URL to file of observations residual and satellites azimuth and elevation:  
[http://webapp.csr.ncan.gc.ca/ppp\\_data/20080614\\_0113\\_24011470/24011470\\_res.zip](http://webapp.csr.ncan.gc.ca/ppp_data/20080614_0113_24011470/24011470_res.zip)

GPS Orbits & Clocks Used: IGS Final

The estimated coordinates / standard deviations for the 24011470.08o RINEX file are as follow:

Latitude (ITRF05): 35 07 56.5951 (dms) / 0.003 (m)  
Longitude (ITRF05): -119 06 34.1228 (dms) / 0.006 (m)  
Ellipsoidal Height (ITRF05): 56.818 (m) / 0.011 (m)

Orthometric Height CGVD28 (HTv2.0): \_NOT\_DEFINED\_

\*\*\* Warning \*\*\* Warning \*\*\* Warning \*\*\*\*\* Warning \*\*\* Warning \*\*\* Warning \*\*\*

PSEUDO-RANGE APRIORI SIGMA SET TO 100 m  
Bad L2 pseudo-range observations detected

L1 pseudo-range rms: 0.00 m  
L2 pseudo-range rms: 0.00 m  
Receiver clock offset is likely wrong  
Verify estimated parameters plots to ensure proper convergence

\*\*\* Warning \*\*\* Warning \*\*\* Warning \*\*\*\*\* Warning \*\*\* Warning \*\*\* Warning \*\*\*

Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤ

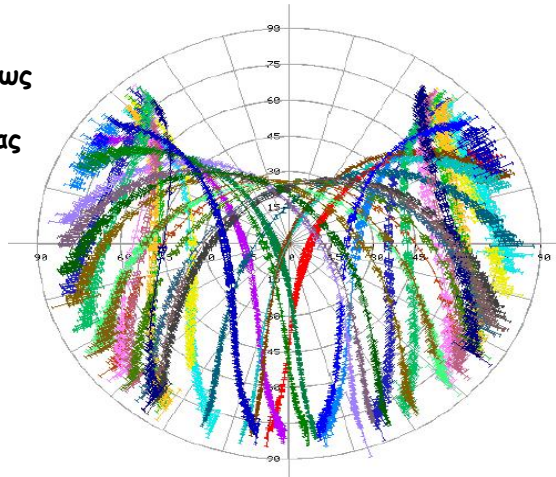
Software Version: 1.04 1087



## CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες Canadian PPP

### Estimated Parameters & Observations Statistics

Pseudo-Range Residuals Sky Distribution



Υπόλοιπα των  
μετρήσεων  
Ψευδοαπόστασης όπως  
απεικονίζονται στο  
διάγραμμα ορατότητας  
των δορυφόρων

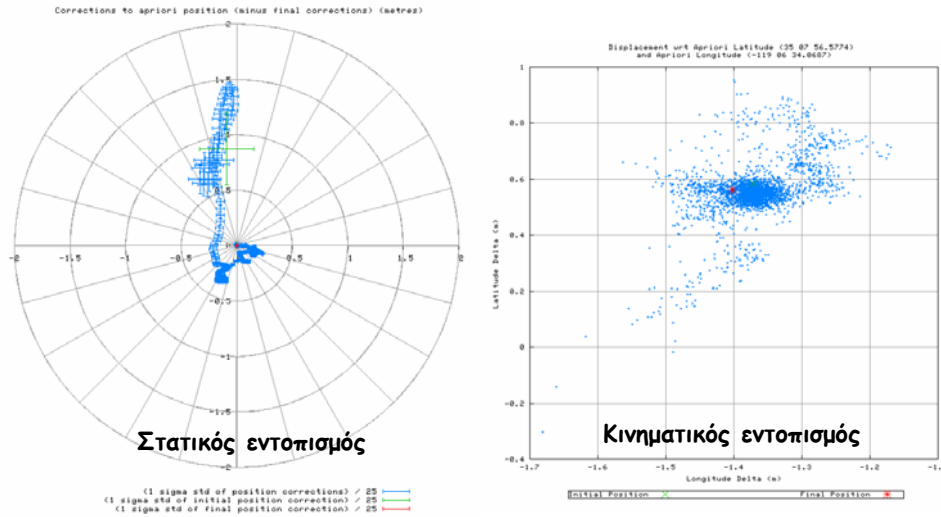
Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤ

|       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PRN02 | PRN07 | PRN13 | PRN18 | PRN23 | PRN28 |
| PRN03 | PRN08 | PRN14 | PRN19 | PRN24 | PRN29 |
| PRN04 | PRN09 | PRN15 | PRN20 | PRN25 | PRN30 |
| PRN05 | PRN10 | PRN16 | PRN21 | PRN26 | PRN31 |
| PRN06 | PRN11 | PRN17 | PRN22 | PRN27 | PRN32 |



## CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες Canadian PPP

Σύγκλιση των διορθώσεων της αρχικής θέσης του σταθμού

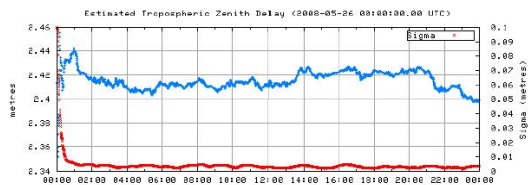


Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤ

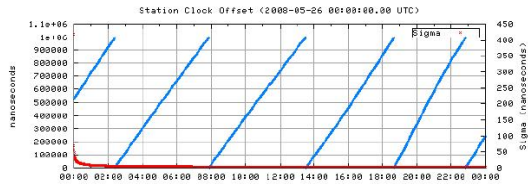


## CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες Canadian PPP

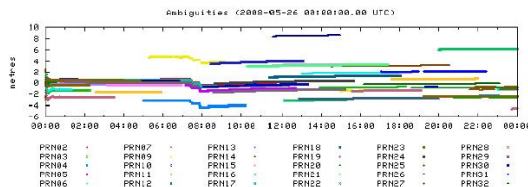
Εκτιμώμενη Τροποσφαιρική  
Ζενίθια καθυστέρηση



Συμπεριφορά  
χρονόμετρου του δέκτη



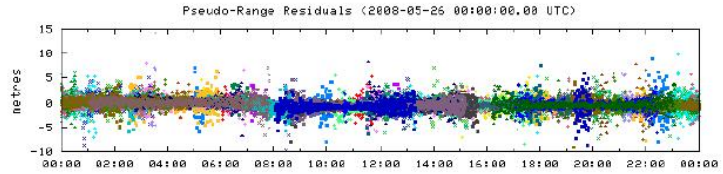
Ασάφειες



Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤ

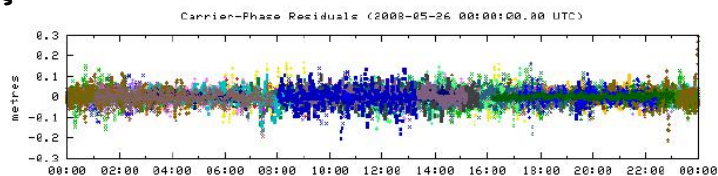


## CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες Canadian PPP



**Υπόλοιπα  
μετρήσεων  
ψευδοαπόστασης**

|       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PRN02 | PRN07 | PRN13 | PRN18 | PRN23 | PRN28 |
| PRN03 | PRN09 | PRN14 | PRN19 | PRN24 | PRN29 |
| PRN04 | PRN10 | PRN15 | PRN20 | PRN25 | PRN30 |
| PRN05 | PRN11 | PRN16 | PRN21 | PRN26 | PRN31 |
| PRN06 | PRN12 | PRN17 | PRN22 | PRN27 | PRN32 |



**Υπόλοιπα  
μετρήσεων  
φάσης**

|       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PRN02 | PRN07 | PRN13 | PRN18 | PRN23 | PRN28 |
| PRN03 | PRN09 | PRN14 | PRN19 | PRN24 | PRN29 |
| PRN04 | PRN10 | PRN15 | PRN20 | PRN25 | PRN30 |
| PRN05 | PRN11 | PRN16 | PRN21 | PRN26 | PRN31 |
| PRN06 | PRN12 | PRN17 | PRN22 | PRN27 | PRN32 |

Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤ



## CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες Σύγκριση αποτελεσμάτων (Rapid ephemerides)

**OPUS**

**OPUS-RS**

**AUSPOS**

| ΔΙΑΡΚΕΙΑ    |   | 3.5 ΩΡΕΣ (A) |       | 3.5 ΩΡΕΣ (A) |       | 3.5 ΩΡΕΣ (A) |       |
|-------------|---|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
|             |   | ΤΙΜΗ         | σ     | ΤΙΜΗ         | σ     | ΤΙΜΗ         | σ     |
| <b>BKR1</b> | X | -2540415.252 | 0.010 | -2540415.244 | 0.008 | -2540415.266 | 0.006 |
|             | Y | -4562449.045 | 0.033 | -4562449.040 | 0.008 | -4562449.035 | 0.006 |
|             | Z | 3649920.999  | 0.023 | 3649920.991  | 0.005 | 3649920.985  | 0.004 |
| <b>CAE1</b> | X | -2236391.495 | 0.021 | -2236391.492 | 0.008 | -2236391.523 | 0.005 |
|             | Y | -4746117.319 | 0.054 | -4746117.325 | 0.015 | -4746117.327 | 0.005 |
|             | Z | 3615527.233  | 0.011 | 3615527.243  | 0.010 | 3615527.246  | 0.004 |
| <b>LNC1</b> | X | -2587832.894 | 0.013 | -2587832.897 | 0.008 | -2587832.922 | 0.005 |
|             | Y | -4247842.906 | 0.012 | -4247842.912 | 0.010 | -4247842.907 | 0.005 |
|             | Z | 3979064.259  | 0.017 | 3979064.264  | 0.009 | 3979064.266  | 0.004 |
| <b>PLO5</b> | X | -2460295.867 | 0.036 | -2460295.852 | 0.010 | -2460295.872 | 0.007 |
|             | Y | -4778387.651 | 0.070 | -4778387.630 | 0.009 | -4778387.680 | 0.007 |
|             | Z | 3422768.498  | 0.013 | 3422768.503  | 0.007 | 3422768.532  | 0.005 |
| <b>PPT5</b> | X | -2725253.303 | 0.027 | -2725253.297 | 0.006 | -2725253.344 | 0.006 |
|             | Y | -4295976.961 | 0.009 | -4295976.954 | 0.007 | -4295976.986 | 0.006 |
|             | Z | 3833959.352  | 0.016 | 3833959.353  | 0.006 | 3833959.381  | 0.004 |

Δ. Δεληκαράογλου, ΣΑΤΜ, ΕΜΤ



## CORS Υπηρεσίες προς τους χρήστες Συγκριτικά αποτελέσματα

### 3.5 ΩΡΕΣ - ITRF00 - RAPID - dXYZ

| 3.5 ΩΡΕΣ | BKRI          |               |         |         |              |         |        |               |         |         |
|----------|---------------|---------------|---------|---------|--------------|---------|--------|---------------|---------|---------|
|          | OPUS          |               | SCOUT   |         | AUSPOS       |         |        | PPP           |         |         |
|          |               |               | dXYZ    | dENU    |              | dXYZ    | dENU   |               | dXYZ    | dENU    |
| X        | -2540415.2520 | -2540415.2479 | -0.0041 | 0.0038  | -2540415.266 | 0.0140  | 0.0171 | -2540415.2489 | -0.0031 | 0.0035  |
| Y        | -4562449.0450 | -4562449.0298 | -0.0152 | -0.0065 | -4562449.035 | -0.0100 | 0.0103 | -4562449.0321 | -0.0129 | -0.0098 |
| Z        | 3649920.9990  | 3649920.9962  | 0.0028  | 0.0141  | 3649920.985  | 0.0140  | 0.0097 | 3649920.9960  | 0.0030  | 0.0087  |

| 3.5 ΩΡΕΣ | CAE1          |               |         |         |              |         |         |               |         |         |
|----------|---------------|---------------|---------|---------|--------------|---------|---------|---------------|---------|---------|
|          | OPUS          |               | SCOUT   |         | AUSPOS       |         |         | PPP           |         |         |
|          |               |               | dXYZ    | dENU    |              | dXYZ    | dENU    |               | dXYZ    | dENU    |
| X        | -2236391.4950 | -2236391.4952 | 0.0002  | -0.0002 | -2236391.523 | 0.0280  | 0.0221  | -2236391.5014 | 0.0064  | 0.0044  |
| Y        | -4746117.3190 | -4746117.3199 | 0.0009  | -0.0125 | -4746117.327 | 0.0080  | 0.0001  | -4746117.3224 | 0.0034  | -0.0091 |
| Z        | 3615527.2330  | 3615527.2488  | -0.0158 | -0.0097 | 3615527.246  | -0.0130 | -0.0230 | 3615527.2481  | -0.0151 | -0.0133 |

| 3.5 ΩΡΕΣ | LNCI          |               |         |         |              |         |         |               |         |         |
|----------|---------------|---------------|---------|---------|--------------|---------|---------|---------------|---------|---------|
|          | OPUS          |               | SCOUT   |         | AUSPOS       |         |         | PPP           |         |         |
|          |               |               | dXYZ    | dENU    |              | dXYZ    | dENU    |               | dXYZ    | dENU    |
| X        | -2587832.8940 | -2587832.9049 | 0.0109  | 0.0053  | -2587832.922 | 0.0280  | 0.0236  | -2587832.9157 | 0.0217  | 0.0098  |
| Y        | -4247842.9060 | -4247842.9140 | 0.0080  | -0.0110 | -4247842.907 | 0.0010  | 0.0040  | -4247842.9234 | 0.0174  | -0.0038 |
| Z        | 3979064.2590  | 3979064.2831  | -0.0241 | -0.0248 | 3979064.266  | -0.0070 | -0.0162 | 3979064.2849  | -0.0259 | -0.0365 |

| 3.5 ΩΡΕΣ | PLOS          |  |       |      |              |         |         |               |         |         |
|----------|---------------|--|-------|------|--------------|---------|---------|---------------|---------|---------|
|          | OPUS          |  | SCOUT |      | AUSPOS       |         |         | PPP           |         |         |
|          |               |  | dXYZ  | dENU |              | dXYZ    | dENU    |               | dXYZ    | dENU    |
| X        | -2460295.8670 |  |       |      | -2460295.872 | 0.0050  | -0.0086 | -2460295.8595 | -0.0075 | -0.0038 |
| Y        | -4778387.6510 |  |       |      | -4778387.68  | 0.0290  | -0.0134 | -4778387.6445 | -0.0065 | -0.0236 |
| Z        | 3422768.4980  |  |       |      | 3422768.532  | -0.0340 | -0.0420 | 3422768.5201  | -0.0221 | -0.0042 |



## Συμπεράσματα

- Οι διεθνείς υπηρεσίες VRS και οι αντίστοιχες υπηρεσίες «πραγματικού χρόνου» των δικτύων CORS αρχίζουν και συγκλίνουν ως προς τις βασικές δυνατότητες που παρέχουν στους χρήστες.
- Ιδιαίτερα ελκυστικά χαρακτηριστικά τους αποτελούν:
  - Η ευκολία υποβολής δεδομένων σε μηχανές επίλυσης
  - Ελάχιστες απαιτήσεις από τον χρήστη, αλλά με δυνατότητα καθορισμού σημαντικών παραμέτρων της επεξεργασίας των μετρήσεων
  - Δυνατότητα υποβολής δεδομένων μεμονωμένων ή πολλών σταθμών για δικτυακή λύση
  - Αποστολή αποτελεσμάτων μέσω διαδικτύου, αλλά και δυνατότητα ανάκτησης από την υπηρεσία
  - Παγκόσμια διαθεσιμότητα και δωρεάν χρήση των διαθέσιμων υπηρεσιών
  - Παροχή σημαντικών πληροφοριών της επεξεργασίας με χρήση γραφημάτων και σε μορφή XML
  - Ικανοποιητική ακρίβεια αποτελεσμάτων για τους περισσότερους χρήστες
  - Γρήγορη ανταπόκριση και ταχεία αποστολή αποτελεσμάτων στον χρήστη
  - Έκφραση των αποτελεσμάτων στο ITRF (στην εποχή των μετρήσεων) ή στο σύστημα επιλογής του χρήστη (π.χ. Datum)





## Συμπεράσματα

- Παρόμοιες υπηρεσίες θα μπορούσαν να επλουτίσουν σε μεγάλο βαθμό την αποδοχή του HEPOS από τις διάφορες κοινότητες των εν δυνάμει χρηστών του και να ενισχύσουν τη βιωσιμότητα του

### Συγκεκριμένα μπορούμε

- Να διδαχθούμε από τις μέχρι τώρα γνωστές εμπειρίες και επιτεύγματα των εν λόγω δικτύων και υπηρεσιών
- Να υιοθετήσουμε ή να αποφύγουμε τεχνικές λύσεις και πρακτικές που έχουν δοκιμαστεί σε συγκεκριμένες περιπτώσεις τους
- Να επεκτείνουμε το HEPOS με επιπλέον τεχνικά χαρακτηριστικά και λειτουργίες που θα επεκτείνουν τις διαφαινόμενες δυνατότητες του, π.χ.
  - Διαδικτυακές λύσεις (Online processing engines, webservices,...)
  - NTRIP internet radio broadcasting
- Να ενταχθούν όσο περισσότεροι δυνατόν σταθμοί του HEPOS στα διεθνή GNSS δίκτυα (π.χ. IGS, EUREF)
  - Ώστε να ενδυναμωθεί η μέχρι τώρα **απογοητευτική** εικόνας της χώρας στα διεθνή αυτά επιστημονικά προγράμματα