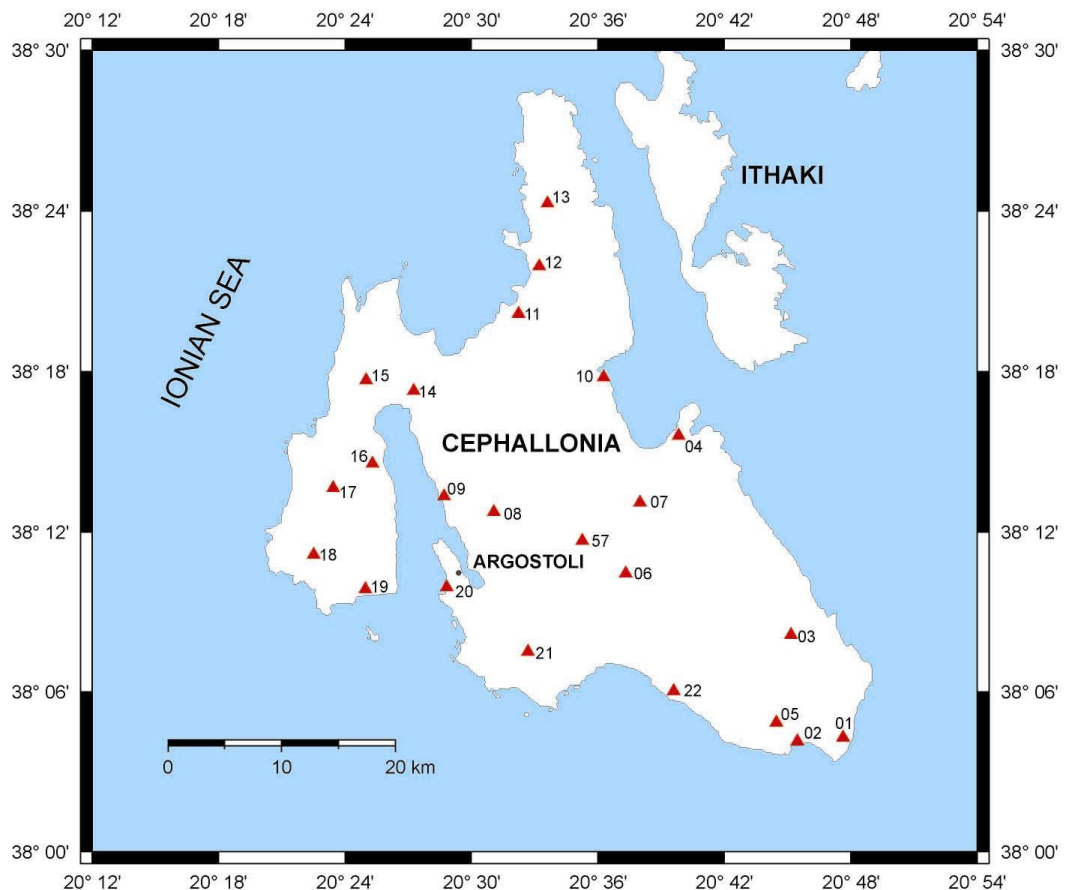


### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΙΙ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ GPS

#### 1. Εισαγωγή

Στα πλαίσια μελέτης της εδαφικής παραμόρφωσης της Νήσου Κεφαλληνίας με την χρήση Διαφορικών Μετρήσεων GPS, την περίοδο Ιανουαρίου 2003 πραγματοποιήθηκε επαναμέτρηση του υπάρχοντος δικτύου GPS της Νήσου Κεφαλληνίας (Εικ. 3.1). Το δίκτυο το οποίο εγκαταστάθηκε στα πλαίσια του παρόντος προγράμματος τον Σεπτέμβριο 2001, αποτελείται από 23 σταθμούς μετρήθηκε σε διάστημα περίπου 15 ημερών με ιδιαίτερη έμφαση στην μεγαλύτερη δυνατή χρονική καταγραφή για κάθε σταθμό, στην επαναληψιμότητα των μετρήσεων σε κάθε σημείο, καθώς και στην επιλογή της μικρότερης δυνατής απόστασης μεταξύ των ταυτόχρονα μετρούμενων σταθμών (baselines).



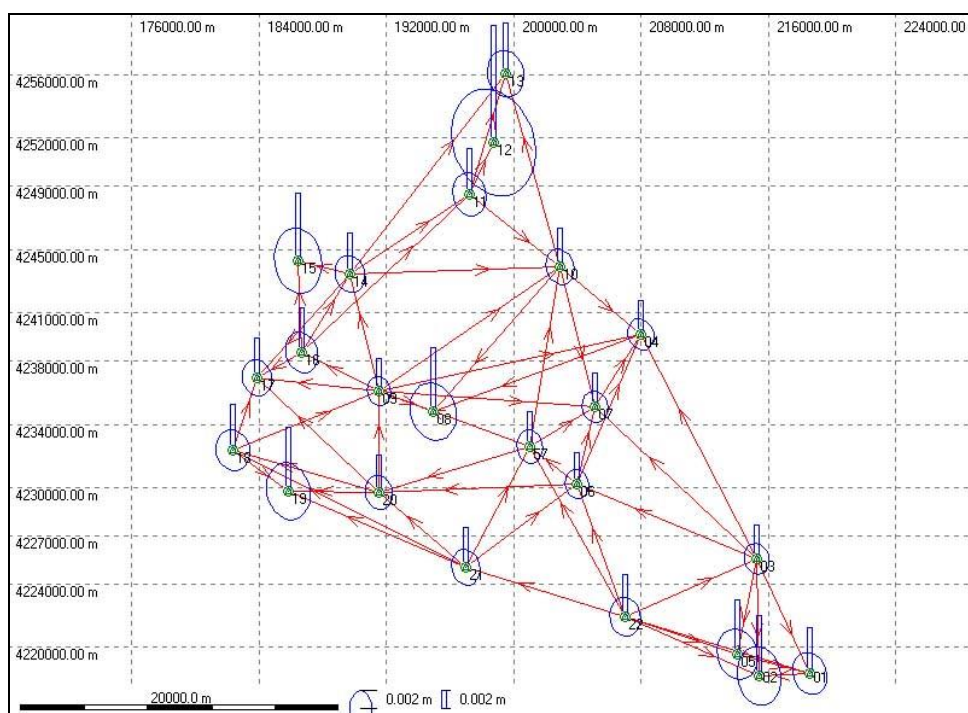
Εικόνα 3.1. GPS Δίκτυο Σταθμών Κεφαλληνίας

## 2. Συγκέντρωση - Ανάλυση Στοιχείων GPS

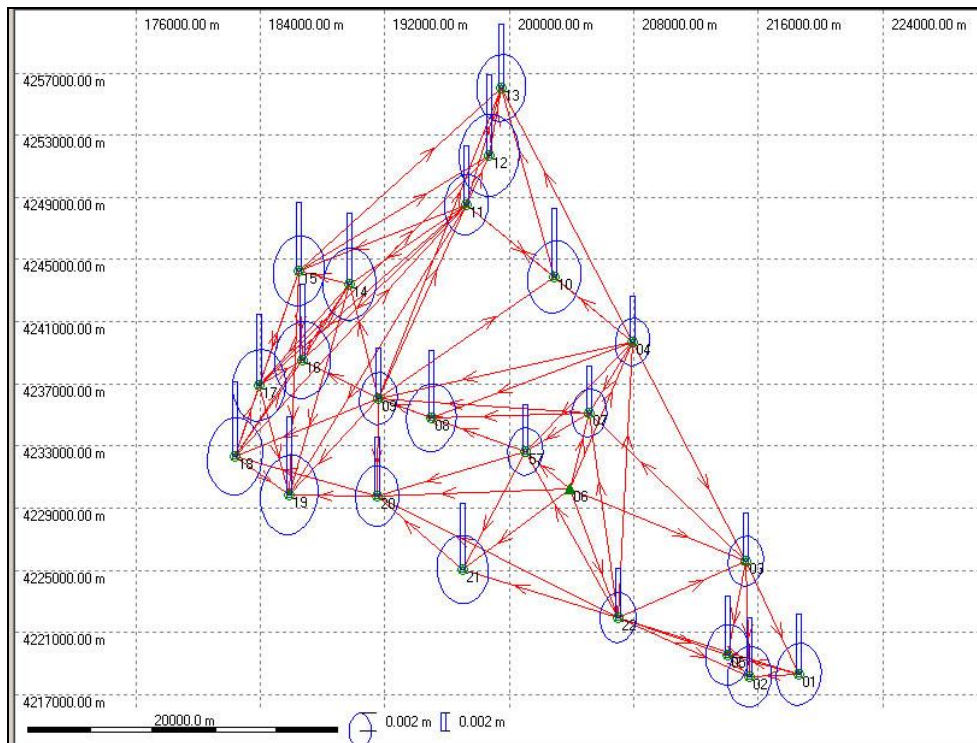
Πέντε δέκτες GPS WILD-SR299, SR399 & AT-302 εχρησιμοποιήθησαν για την μέτρηση του δικτύου τις δύο περιόδους (Σεπτέμβριο 2001, Ιανουάριος 2003) μετρήσεων του δικτύου. Ο ημερήσιος χρόνος καταγραφής για κάθε σημείο είχε διάρκεια τεσσάρων έως οκτώ ωρών με χρόνο καταγραφής ανά 15 sec. Ημερησίως κατεγράφοντο δεδομένα σε τουλάχιστον έξι σταθμούς.

Ως σταθμός αναφοράς του δικτύου ορίστηκε ο μόνιμος σταθμός καταγραφής δεδομένων GPS του Διονύσου στην Αττική, ενώ σταθμός του Αίνου (No 06) χρησιμοποιήθηκε για την τοπική αναφορά του δικτύου.

Καθημερινή επεξεργασία των δεδομένων με την χρήση του λογισμικού SKI-Pro (2001) παρείχε τον απαραίτητο έλεγχο της ποιότητας των δεδομένων και αποτελούσε οδηγό για την περαιτέρω μορφοποίηση και εξέλιξη του τρόπου σύνδεσης του δικτύου in situ. Ως αποτέλεσμα υπήρξε η δημιουργία ενός πυκνού δικτύου μετρήσεων, και τις δύο περιόδους, το οποίο συνεπάγεται την μείωση των σφαλμάτων των μετρήσεων και την ενίσχυση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων (Εικ. 3.2 & Εικ. 3.3).



**Εικόνα 3.2.** Συνολική μορφή εκτέλεσης μετρήσεων Δικτύου GPS Κεφαλληνίας (Σεπτέμβριος 2001) (μετά των σφαλμάτων – ελλείψεις και κατακόρυφες μπάρες) βάσει του λογισμικού SKI-Pro in situ. Το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς είναι το HGRS '87 (Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987).



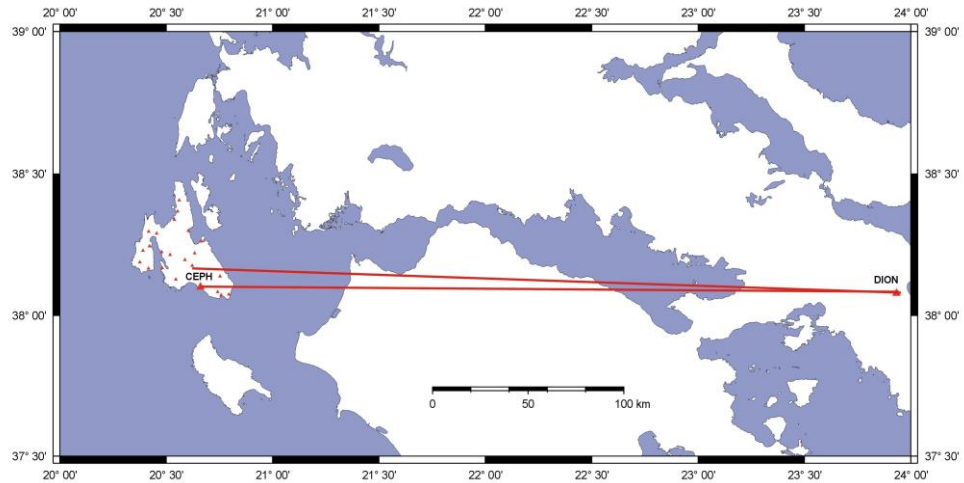
**Εικόνα 3.3.** Συνολική μορφή εκτέλεσης μετρήσεων του Δικτύου GPS Κεφαλληνίας (Ιανουάριος 2003) βάσει του λογισμικού SKI-Pro in situ. Το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς είναι το HGRS '87.

Η σύνδεση του δικτύου με τον μόνιμο GPS σταθμό του Διονύσου-Αττικής (DION) (Εικ. 3.4) πραγματοποιήθηκε σε καθημερινή βάση με την είσοδο των εν λόγω δεδομένων στο σύνολο των μετρήσεων του δικτύου. Ο σταθμός του Διονύσου αποτελεί την καλλίτερη δυνατή επιλογή του δικτύου ως σημείο αναφοράς για την μελέτη των ευρύτερων τεκτονικών κινήσεων, εφ' όσον η ετήσια μετακίνηση του είναι επακριβώς προσδιορισμένη.

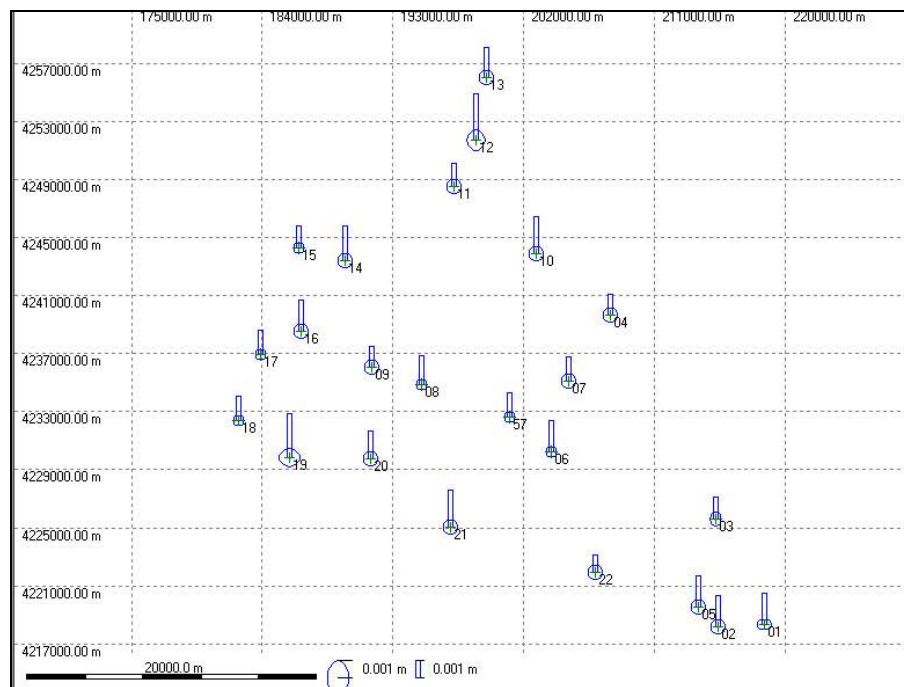
Για την τελική επεξεργασία των GPS δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό BERNESSE (2001). Η χρήση πληροφοριών για τις ακριβείς τροχιές των δορυφόρων (οι πληροφορίες αντλήθηκαν από τις επίσημες διαδικτυακές θέσεις του International GPS Service (IGS)) καθώς και η δυνατότητα επεξεργασίας δεδομένων από σταθμούς με μεγάλη απόσταση μεταξύ των (Baseline > 30 km) βελτίωσε τα αποτελέσματα συνορθώσεως του δικτύου και εμείωσε αισθητά τα σφάλματα των μετρήσεων (Εικ. 3.5).

Τα τελικά αποτελέσματα συνορθώσεως του Δικτύου Κεφαλληνίας της πρώτης και δεύτερης περιόδου μετρήσεων παρουσιάζονται στους Πίνακες I και II αντιστοίχως. Όπως φαίνεται από τους εν λόγω πίνακες, τα σφάλματα προσδιορισμού για τις οριζόντιες συντεταγμένες είναι περίπου 2mm, ενώ μέχρι 4mm για την κατακόρυφη. Το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς είναι το HGRS' 87

(Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987). Ο σταθμός του Διονύσου (DION), ως σταθμός αναφοράς, εμφανίζεται με μηδενικό σφάλμα.



**Εικόνα 3.4.** GPS Συνδέσεις Δικτύου Κεφαλληνίας, και Μονίμου Σταθμού (GPS) Διονύσου (DION) Αττικής.



**Εικόνα 3.5.** Γραφική απεικόνιση των σφαλμάτων του GPS Δικτύου Κεφαλληνίας με την χρήση του Λογισμικού BERNSE για τη περίοδο Ιανουαρίου 2003. Η μείωση των σφαλμάτων σε σχέση με την Εικόνα 3.3 είναι εμφανής.

**ΠΙΝΑΞ Ι**  
**Στοιχεία GPS Δικτύου Κεφαλληνίας (Σεπτέμβριος 2001)**  
(Μονάδες σε Μέτρα, Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987, Σφαιροειδές GRS'80,  
Προβολή Transverse Mercator)

Κωδικός GPS	Γεωγρ. Μήκος (m)	Σφάλμα (m)	Γεωγρ. Πλάτος (m)	Σφάλμα (m)	Υψόμετρο (m)	Σφάλμα (m)
01	218616.5276	0.0005	4218333.8474	0.0003	21.6453	0.0017
02	215428.2608	0.0006	4218172.7801	0.0006	84.2120	0.0028
03	215237.6773	0.0004	4225574.2733	0.0003	70.2145	0.0013
04	207958.6111	0.0005	4239663.3574	0.0003	162.2310	0.0017
05	214026.8036	0.0007	4219536.8935	0.0007	291.4900	0.0027
06	203933.5263	0.0004	4230247.8566	0.0003	936.5117	0.0013
07	205114.9746	0.0005	4235112.2104	0.0003	117.1005	0.0016
08	194949.6467	0.0006	4234828.0177	0.0006	307.1411	0.0030
09	191553.0977	0.0004	4236067.7742	0.0003	95.7661	0.0015
10	202903.3046	0.0004	4243898.5185	0.0003	26.6589	0.0015
11	197197.6016	0.0005	4248485.1064	0.0003	277.8750	0.0017
12	198726.8163	0.0006	4251713.6007	0.0006	316.8290	0.0030
13	199474.2968	0.0005	4256041.7391	0.0004	339.6055	0.0020
14	189724.0185	0.0005	4243429.2948	0.0003	180.3515	0.0016
15	186476.2305	0.0006	4244293.7872	0.0006	94.9892	0.0026
16	186671.8642	0.0005	4238511.2057	0.0004	122.0538	0.0018
17	183890.0568	0.0006	4236930.3897	0.0004	228.9522	0.0018
18	182366.6000	0.0006	4232365.2472	0.0004	84.1239	0.0017
19	185847.5548	0.0006	4229834.2168	0.0007	5.6500	0.0029
20	191496.0527	0.0005	4229745.1601	0.0003	15.4274	0.0015
21	196968.3123	0.0005	4225049.5958	0.0003	156.2362	0.0015
22	206976.5925	0.0004	4221948.7095	0.0004	133.3872	0.0011
57	201002.2556	0.0005	4232621.3525	0.0003	612.6846	0.0016
DION	493943.3658	0	4214242.904	0	482.3779	0

**ΠΙΝΑΞ II**  
**Στοιχεία GPS Δικτύου Κεφαλληνίας (Ιανουάριος 2003)**  
(Μονάδες σε Μέτρα, Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987)

Κωδικός GPS	Γεωγρ. Μήκος (m)	Σφάλμα (m)	Γεωγρ. Πλάτος (m)	Σφάλμα (m)	Υψόμετρο (m)	Σφάλμα (m)
01	218616.5297	0.0003	4218333.866	0.0004	21.6319	0.0018
02	215428.2721	0.0004	4218172.796	0.0004	84.1936	0.0018
03	215237.6793	0.0004	4225574.293	0.0004	70.2202	0.0013
04	207958.6215	0.0004	4239663.381	0.0004	162.249	0.0012
05	214026.808	0.0004	4219536.917	0.0004	291.4853	0.0018
06	203933.5374	0.0003	4230247.88	0.0003	936.5105	0.0017
07	205114.9804	0.0003	4235112.237	0.0003	117.1252	0.0014
08	194949.6568	0.0003	4234828.046	0.0003	307.1616	0.0017
09	191553.107	0.0003	4236067.803	0.0002	95.755	0.0012
10	202903.3158	0.0004	4243898.541	0.0004	26.6455	0.002
11	197197.6168	0.0003	4248485.132	0.0003	277.8934	0.0013
12	198726.8282	0.0005	4251713.626	0.0006	316.8566	0.0026
13	199474.3162	0.0004	4256041.764	0.0004	339.6183	0.0017
14	189724.0413	0.0004	4243429.327	0.0004	180.3594	0.002
15	186476.2375	0.0003	4244293.817	0.0003	94.9964	0.0013
16	186671.8803	0.0004	4238511.239	0.0004	122.071	0.0018
17	183890.0725	0.0003	4236930.42	0.0003	228.9581	0.0014
18	182366.6101	0.0003	4232365.275	0.0003	84.1357	0.0014
19	185847.564	0.0006	4229834.233	0.0005	5.7042	0.0025
20	191496.0646	0.0003	4229745.185	0.0003	15.4323	0.0016
21	196968.3232	0.0004	4225049.621	0.0004	156.2302	0.0021
22	206976.5995	0.0004	4221948.734	0.0004	133.3607	0.001
57	201002.2676	0.0003	4232621.368	0.0003	612.703	0.0014
DION	493943.3658	0	4214242.904	0	482.3779	0

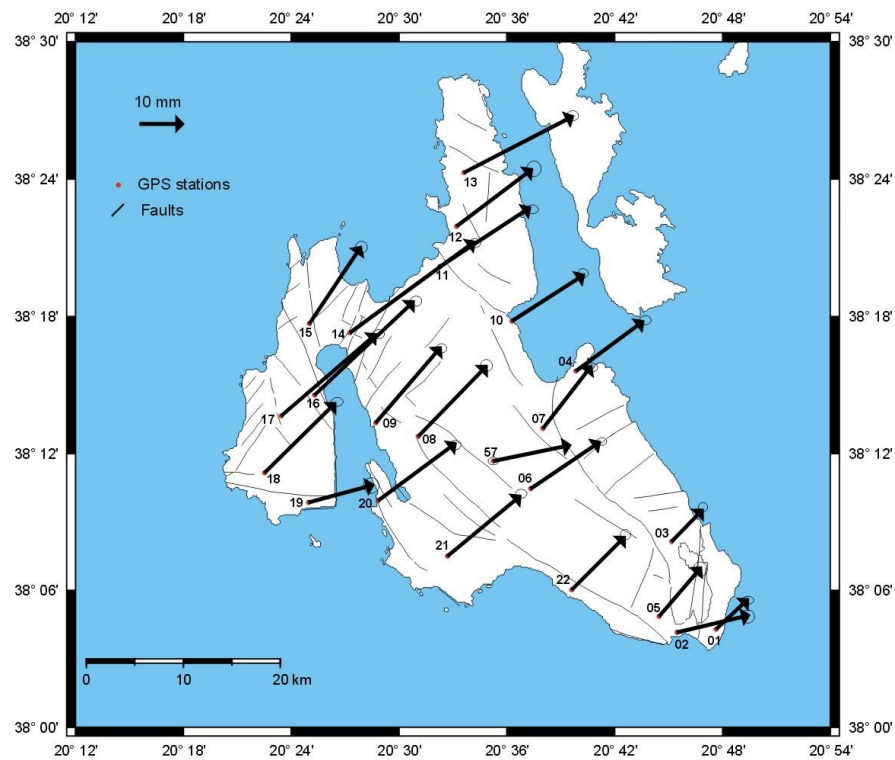
### 3. Αποτελέσματα Μετρήσεων GPS

Από την παραπάνω επεξεργασία των μετρήσεων GPS παρήχθησαν οι χάρτες διαφορικών κινήσεων για το χρονικό διάστημα Σεπτέμβριος 2001 – Ιανουάριος 2003, περίοδος 16 μηνών, με σταθμό αναφοράς τον σταθμό του Διονύσου (Αττικής) και τον κεντρικό σταθμού του Όρους Αίνου (No 06) της νήσου. Ορίζοντες ως σταθμό αναφοράς τον Διόνυσο, και με τιμή Γεωγραφικών Συντεταγμένων προσδιορισμένες για την περίοδο Ιανουάριος 2003, παρατηρείται η ευρύτερη τεκτονική παραμόρφωση της Κεφαλληνίας σε σχέση με την τεκτονική του ευρύτερου Ελληνικού Χώρου (Πίνακας III). Αναφέροντες τα αποτελέσματα επαναμέτρησης του δικτύου στο τοπικό σταθμό No 06 του Όρους Αίνου (με τιμή Γεωγραφικών Συντεταγμένων σταθερή για τις δύο περιόδους μέτρησης του δικτύου), διαπιστώνεται η τοπική μορφή παραμόρφωσης, ανεξάρτητα από τις ευρύτερες τεκτονικές μεταβολές (Πίνακας IV).

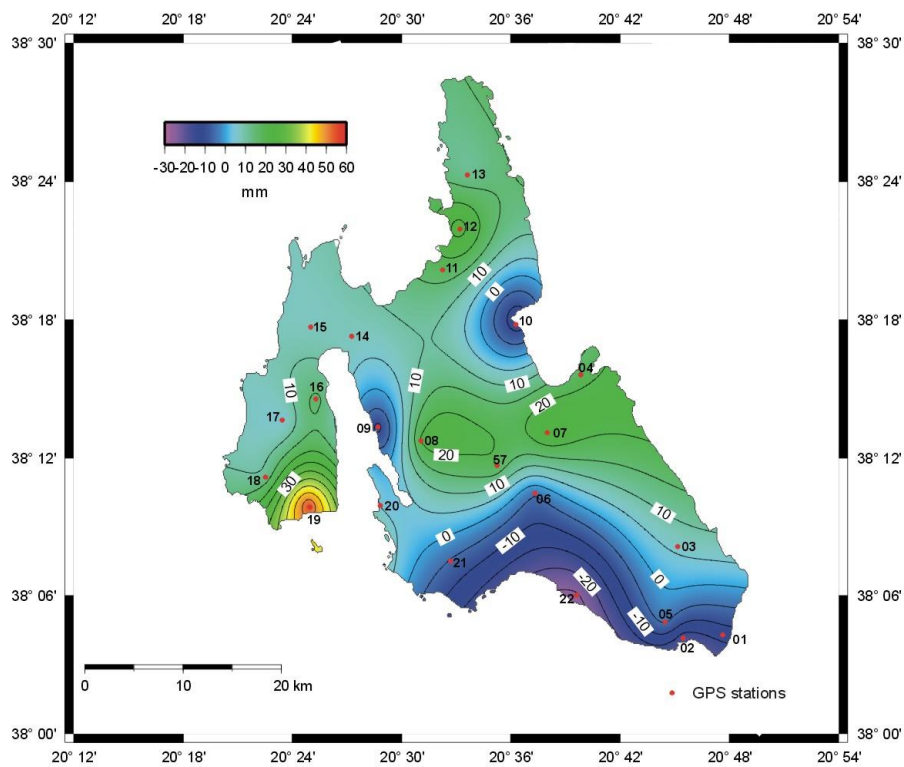
#### 3.1. Σταθμός Αναφοράς Διόνυσος (DION) – Αττικής

Η ετήσια κίνηση του σταθμού του Διονύσου (DION) σε σχέση με σταθερό σημείο στην κεντρική Ευρώπη έχει με ακρίβεια προσδιορισθεί ως 12.5 mm στην οριζόντια συνιστώσα με διεύθυνση NNA, και +0.5 mm στη κατακόρυφη συνιστώσα. Ο χάρτης οριζοντίων μεταβολών (Εικ. 3.6.α, Πίνακας III) ευρίσκεται σε πλήρη συμφωνία με την ευρύτερη τεκτονική κίνηση του Δυτικού Ελληνικού Τόξου, η οποία έχει με ακρίβεια περιγραφεί στην σχετική βιβλιογραφία (Cocard et al. 1999; Kahle et al. 1998; Kahle et al. 1995), σύμφωνα με την οποία η κίνηση του τόξου είναι περιστροφική με διεύθυνση NNΔ με τα μεγαλύτερα ανύσματα ετήσιας παραμόρφωσης ( $\approx 35$  mm/year) να παρατηρούνται στο ΝΑ άκρο το τόξου (Νήσο Κρήτης), ενώ στη περιοχή της Κεφαλληνίας - Ζακύνθου το άνυσμα μειώνεται στα 10 mm/year. Η ετήσια κίνηση στον σταθμό του Διονύσου λαμβάνει μικρότερη τιμή σε σχέση με την περιοχή της Κρήτης, αλλά μεγαλύτερη σε σχέση με την περιοχή της Κεφαλληνίας. Αυτό συνεπάγεται ότι η ετήσια διαφορική κίνηση της Κεφαλληνίας σε σχέση με τον Διόνυσο έχει διεύθυνση BBA και άνυσμα που κυμαίνεται περί τα  $\approx 20$ mm, οι διακυμάνσεις του μεγέθους του οριζόντιου ανύσματος εξαρτώμενες από μεταβολές τοπικής κλίμακας. Η κατακόρυφη συνιστώσα της παραμόρφωσης (Εικ. 3.5.β) οφείλεται αποκλειστικά σε τοπικές συνθήκες εφ' όσον η κατακόρυφη μεταβολή του σταθμού του Διονύσου περιορίζεται σε μόλις 0.5 mm ανύψωση.





**Εικόνα 3.6.α.** Χάρτης οριζόντιων μετακινήσεων σταθμών GPS Κεφαλληνίας για την περίοδο Σεπτέμβριος 2001 - Ιανουάριος 2003, με σταθμό αναφοράς τον Διόνυσο-Αττική.



**Εικόνα 3.6.β.** Χάρτης κατακόρυφων μεταβολών σταθμών GPS Κεφαλληνίας για την περίοδο Σεπτέμβριος 2001-Ιανουάριος 2003, με σταθμό αναφοράς τον Διόνυσο-Αττική.



### ΠΙΝΑΞ III

Διαφορικές κινήσεις σταθμών GPS Νήσου Κεφαλληνίας ως προς το Σταθμό Αναφοράς του Διονύσου- Αττικής

Κωδικός GPS	Αζιμούθιο (Μοίρες)	Οριζόντια Μετακίνηση (mm)	Σφάλμα Γ. Μήκους (mm)	Σφάλμα Γ. Πλάτους (mm)	Κατακόρυφη Μετακίνηση (mm)	Σφάλμα Κατακορύφου (mm)
01	46.6135	10.0449	0.4243	0.6403	-12.8002	2.4759
02	76.5442	16.7601	0.7211	0.7211	-17.8986	3.3287
03	44.2043	10.1833	0.5000	0.5000	6.0959	1.8385
04	53.3721	18.9402	0.5000	0.6403	17.9901	2.0809
05	40.5588	14.6103	0.8062	0.8062	-4.1809	3.2450
06	55.8044	18.8605	0.4243	0.5000	-4.2114	2.2204
07	37.7058	17.8219	0.5000	0.6403	24.6964	2.1260
08	44.0848	22.1353	0.6708	0.6708	20.2942	3.4482
09	40.6568	22.4089	0.5000	0.5657	-11.3983	1.9209
10	57.2115	19.3892	0.5000	0.5657	-13.7997	2.5807
11	56.7006	24.4074	0.5000	0.6403	17.6086	2.1401
12	52.8079	21.3403	0.8485	0.7810	26.7029	4.0361
13	62.5992	27.5960	0.5657	0.6403	11.8103	2.6249
14	53.7905	34.7023	0.5000	0.6403	7.2937	2.5612
15	33.8427	20.8291	0.6708	0.6708	7.3013	2.9069
16	46.5838	30.7002	0.5657	0.6403	16.3956	2.5456
17	49.1779	28.1469	0.5000	0.6708	4.8065	2.2804
18	45.3626	22.3450	0.5000	0.6708	12.0010	2.2023
19	74.7779	15.2345	0.8602	0.8485	54.4000	3.8288
20	53.3929	21.8002	0.5000	0.6403	4.7007	2.1932
21	50.3322	21.3054	0.5000	0.6403	-5.4016	2.5807
22	45.0000	16.9706	0.5657	0.5657	-25.6042	1.4866
57	78.3106	17.7685	0.4243	0.5831	18.2495	2.1260

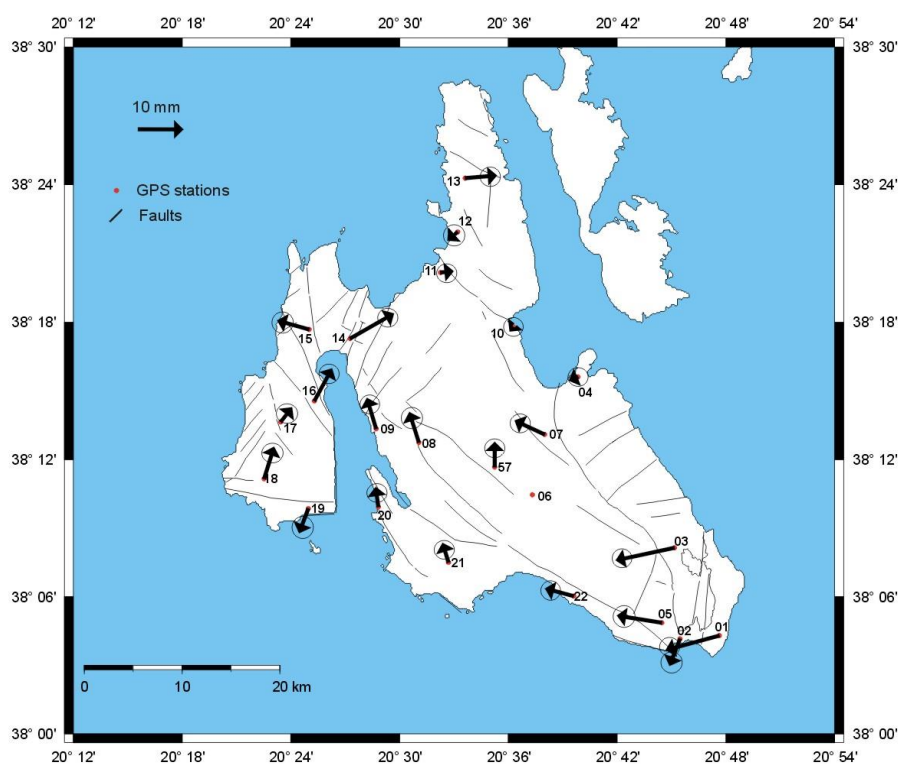
### 3.2. Σταθμός Αναφοράς Αίνος (No 06)

Από την εικόνα των οριζόντιων μικρο-μετακινήσεων (Εικ. 3.7.α, Πίνακας IV) είναι φανερή μία δεξιόστροφη περιστροφή της νήσου περί άξονα διερχόμενου από το σημείο αναφοράς στον ασβεστολιθικό όγκο του Αίνου. Τα σημεία του νότιου άκρου χαρακτηρίζονται από οριζόντια μετακίνηση με διεύθυνση σχεδόν Δυτική και μέγεθος 5-10 mm. Στην χερσόνησο του Ληξουρίου και τα Δυτικά τμήματα της νήσου η διεύθυνση του οριζόντιου ανύσματος μετατόπισης στρέφεται σε περίπου Βόρεια και με μέγεθος της τάξης των 5-8 mm, με μικρές παρεκκλίσεις στους σταθμούς του Ξι (No 19), στο νότιο άκρο του Ληξουρίου, και στον σταθμό του Αθέρα (No 16), όπου το άνυσμα της μετατόπισης παρουσιάζεται έντονα διαφοροποιημένο, τόσο στην οριζόντια (και στους δύο σταθμούς), όσο και στην κατακόρυφη διεύθυνση (μόνο στο σταθμό του Ξι), το οποίο μπορεί να αποδοθεί σε αυστηρά τοπικού χαρακτήρα μικρο-μετακινήσεις. Το βόρειο άκρο παρουσιάζει οριζόντια

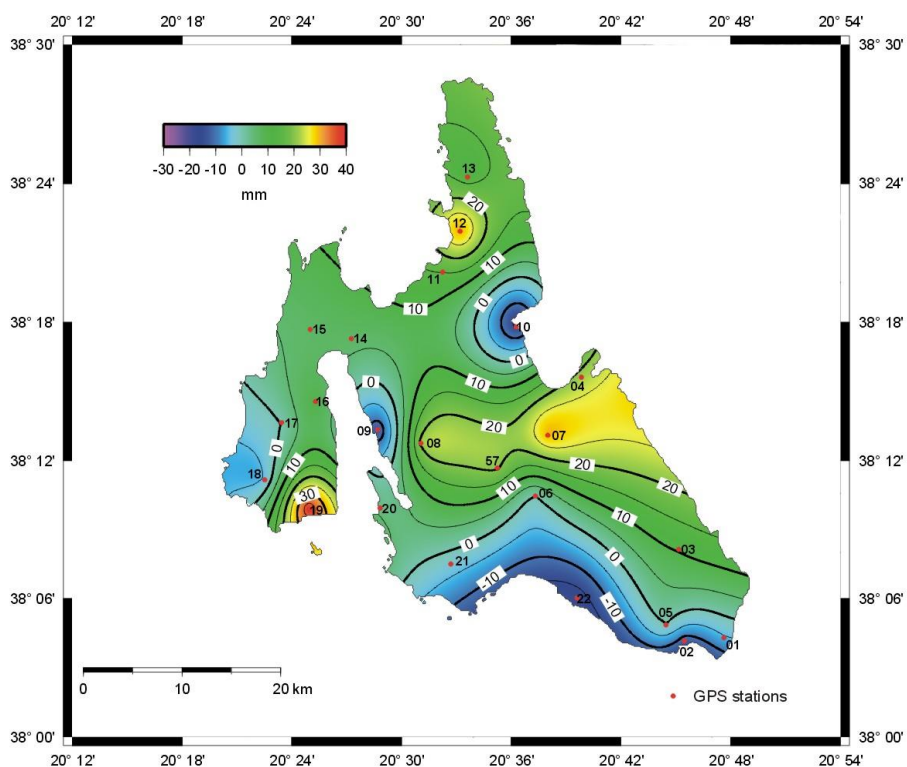
μετατόπιση λίγο μεγαλύτερη από τα όρια του σφάλματος, αλλά η διεύθυνση κίνησης γίνεται περίπου Ανατολική, προσδίδουσα τελικά περιστροφικό χαρακτήρα στην συνολική κίνηση της νήσου. Τέλος, οι σταθμοί του κεντρικού και ανατολικού τμήματος απλώς διατηρούν τον χαρακτήρα της περιστροφής με τιμές που κυμαίνονται ελαφρώς μεγαλύτερες από το σφάλμα των 2 mm.

Η τελική εικόνα της κατακόρυφης συνιστώσας του ανύσματος της μετατόπισης παρουσιάζει αρκετά ενδιαφέροντα στοιχεία (Εικ. 3.7.β). Στο νότιο άκρο, η καθίζηση της τάξης των 10 mm μπορεί να εξηγηθεί από την σταδιακή υποχώρηση των πλευρικών κορημάτων του Όρους Αίνου, τα οποία είναι διαμορφωμένα σε κλιμακωτής διάταξης ρήγματα. Στο μεγαλύτερο μέρος της χερσονήσου του Ληξουρίου καθώς και του βόρειου τμήματος της νήσου η κατακόρυφη μετακίνηση κυμαίνεται στα όρια του σφάλματος ( $\approx 5$  mm) και λίγο περισσότερο από αυτό προσδίδοντας ένα χαρακτήρα ανύψωσης σε όλη σχεδόν την νήσο. Μικρές παρεκκλίσεις σε κάποιους σταθμούς αποδίδονται σε τοπικής φύσεως τεκτονικές παραμορφώσεις. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι εντονότερες ανυψωτικές τάσεις στο ανατολικό τμήμα της Κεφαλληνίας ( $>15$  mm), το οποίο οριοθετείται από την τεκτονική επαφή (επώθηση) που οριοθετεί την Ιόνια Ενότητα με την Ενότητα των Παξών, και στο οποίο κυριαρχούν οι Εβαπορίτες. Πιθανό φαινόμενο διαστολής (εφ' όσον όμως διαπιστωθεί) θα μπορούσε να εξηγήσει την συγκεκριμένη ανύψωση, η οποία σε συνδυασμό με την γενικότερες ανυψωτικές τάσεις της ευρύτερης περιοχής προσδίδουν στους συγκεκριμένους σταθμούς GPS τιμές κατακόρυφου ανύσματος υψηλότερες του μέσου όρου ( $\approx 10$  mm). Η έντονη καθίζηση (20 mm) που παρατηρείται στον σταθμό της Αγίας Ευφημίας (No 10) δύναται να ερμηνευτεί ως αποτέλεσμα του έντονου πεδίου πίεσης που αναπτύσσεται στην περιοχή από την ανατολικής διεύθυνσης κίνηση του βορείου άκρου (όπως περιγράφεται από την οριζόντια συνιστώσα) και το οποίο οριοθετείται από ανάστροφο ρήγμα (διεύθυνσης BBA-NNA βλ. Κεφάλαιο 1 Εικ. 8) που διέρχεται βόρεια από τον σταθμό GPS.

Συμπερασματικά παρατηρείται μία βραχεία ανυψωτική τάση όλης της νήσου, η οποία συνοδεύεται από ταυτόχρονη αποκόλληση και καθίζηση των κορημάτων στα ΝΑ τμήματα του ασβεστολιθικού όγκου του Αίνου, ενώ φαινόμενα εντονότερης ανυψωτικής τάσης παρατηρούνται στο Ανατολικό τμήμα εξ αιτίας της παρουσίας εβαποριτών.



**Εικόνα 3.7.α.** Χάρτης οριζόντιων μετακινήσεων σταθμών GPS Κεφαλληνίας για την περίοδο Σεπτέμβριος 2001-Ιανουάριος 2003, με σταθμό αναφοράς τον σταθμό Αίνου (No 06).



**Εικόνα 3.7.β.** Χάρτης κατακόρυφων μετακινήσεων σταθμών GPS Κεφαλληνίας για την περίοδο Σεπτέμβριος 2001-Ιανουάριος 2003, με σταθμό αναφοράς τον σταθμό Αίνου (No 06).

#### ΠΙΝΑΞ IV

Διαφορικές κινήσεις σταθμών GPS Νήσου Κεφαλληνίας ως προς τον Σταθμό Αναφοράς του Αίνου (No 06)

Κωδικός GPS	Αζιμούθιο (Μοίρες)	Οριζόντια Μετακίνηση (mm)	Σφάλμα Γ. Μήκους (mm)	Σφάλμα Γ. Πλάτους (mm)	Κατακόρυφη Μετακίνηση (mm)	Σφάλμα Κατακορύφου (mm)
01	254.8271	12.2262	1.0440	1.1180	-5.6000	3.4482
02	200.9735	6.4257	1.1662	1.1662	-12.6953	4.1037
03	257.8451	13.2981	1.0440	1.0770	10.3989	3.2696
04	248.1986	2.1541	1.0440	1.1180	21.8048	3.4482
05	279.1805	10.0285	1.2207	1.2207	-0.3052	4.0361
06	-	-	-	-	-	-
07	295.1593	7.2918	1.0440	1.1180	29.1977	3.4000
08	342.5973	7.0214	1.1662	1.1662	20.8740	4.2426
09	343.6105	7.0880	1.0440	1.0770	-13.1989	3.3541
10	218.6598	1.2806	1.0440	1.0770	-16.1991	3.3541
11	84.0938	2.9155	1.0440	1.1180	15.0146	3.4482
12	229.1849	2.9069	1.1662	1.1662	29.6936	4.2426
13	85.1009	7.0257	1.0770	1.1180	13.0920	3.6056
14	60.0013	11.2004	1.0440	1.1180	6.3934	3.4000
15	285.9454	7.2801	1.1662	1.1662	6.2027	3.9699
16	28.4429	8.1884	1.0770	1.1180	9.4986	3.4986
17	37.9987	4.0608	1.0770	1.1662	0.1068	3.4986
18	17.2161	7.4330	1.0770	1.1662	-4.3030	3.4482
19	200.3231	5.7585	1.2207	1.1662	38.1999	4.1725
20	352.2348	4.4407	1.0440	1.1180	3.5000	3.3541
21	343.1786	4.4922	1.0440	1.1180	-2.7008	3.3541
22	285.1011	6.5253	1.0770	1.0770	-17.4103	3.1953
57	0.0000	5.6000	1.0440	1.1180	20.5078	3.4000

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστούμε θερμά τον καθηγητή κ. Δ. Παραδείση, Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών του ΕΜΠ, για την παραχώρηση των δεδομένων GPS από τον μόνιμο καταγραφικό σταθμό του Διονύσου Αττικής.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

**BERNESE** GPS Software, version 4.2 (2001). Astronomical Institute, University of Bern, Hugentobler U., Schaer S. & Fridez P. (editors), 515 pages.

Cocard, M., H.-G. Kahle , Y. Peter a, A. Geiger a, G.Veis b, S. Felekis b, D. Paradissis b, H. Billiris (1999). New constraints on the rapid crustal motion of the Aegean region: recent results inferred from GPS measurements (1993–1998) across the West Hellenic Arc, Greece, *Earth and Planetary Science Letters* **172**, 39–47

Kahle, H-G., Muller, M-V., Geiger, A., Danuser, G., Mueller, S., Veis, G., Billiris, H., Partadissis, D., (1995), The strain field in Northwestern Greece and the Ionian Islands,: results inferred from GPS measurements, *Tectonophysics*, **249**, 41-52.

Kahle, H-G., Straub, C., Reilinger, R., McClusky, S., King, R.W., Hurst, K., Veis, G., Kastens, K., Cross, P., (1998), The strain Field in the Eastern Mediterranean, estimated by repeated GPS measurements, *Tectonophysics*, **294**, 237-252.

**SKI Pro**, version 2,00,200 (2000), LEICA AG, Heerbrugg, Switzerland.